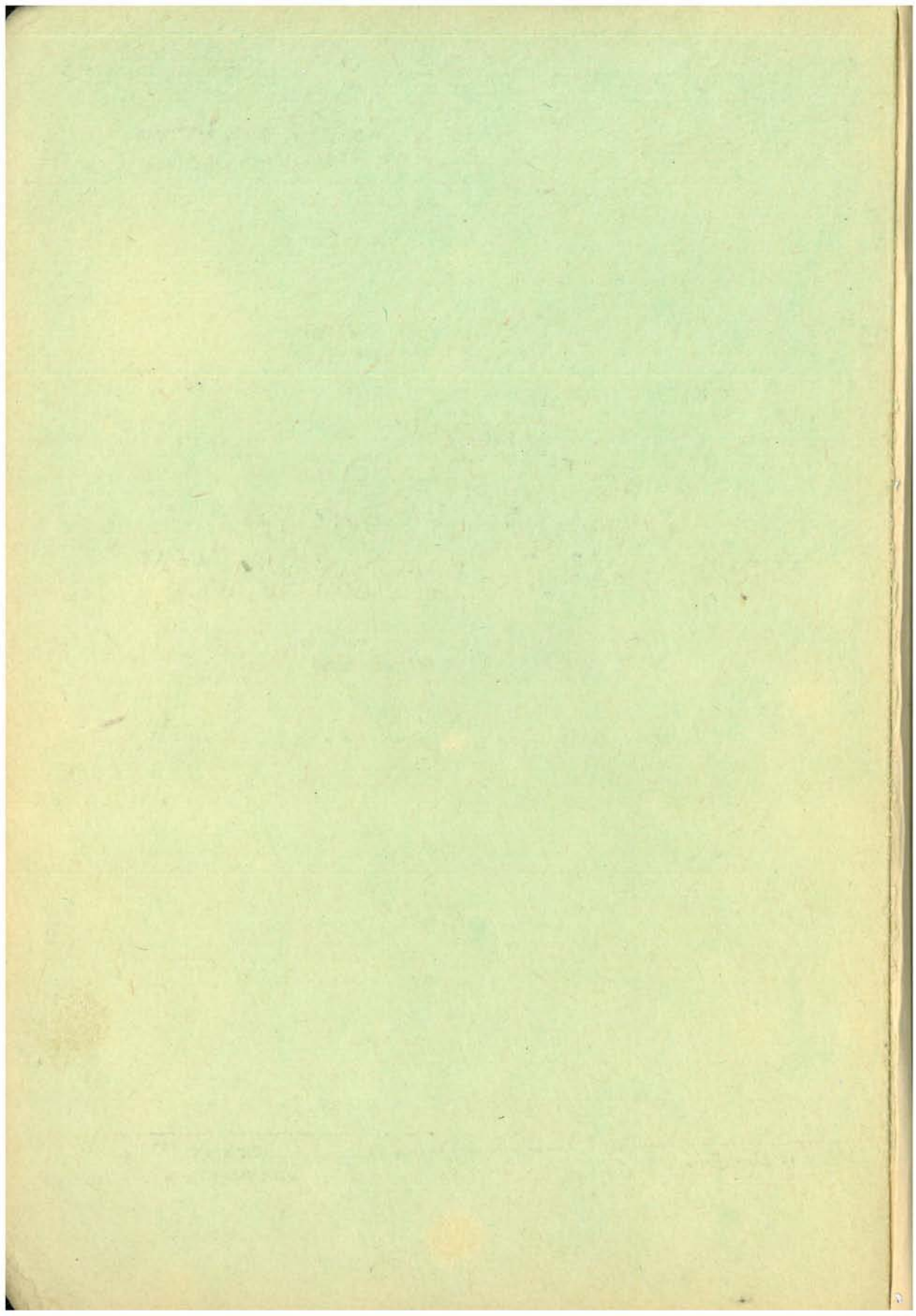


TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

ANDRZEJ RAMUŁT I JAN SZTAJER

SYSTEMY
AUTOMATYCZNEGO
PRZETWARZANIA DANYCH
W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

(Zarys techniki projektowania systemów)



TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

ANDRZEJ RAMUŁT I JAN SZTAJER

SYSTEMY
AUTOMATYCZNEGO
PRZETWARZANIA DANYCH
W ZARZĄDZANIU PRZEDSIĘBIORSTWEM

(Zarys techniki projektowania systemów)



S P I S T R E Ś C I

| | str. |
|--|------|
| 0. Wprowadzenie | 13 |
| 1. Wiadomości wstępne | 14 |
| 1.1. Pojęcie przetwarzania danych | 14 |
| 1.2. Konieczność automatyzacji prac związanych z zarządzaniem | 16 |
| 1.3. Historia rozwoju środków liczących | 21 |
| 1.3.1. Historia rozwoju środków liczących w Polsce | 26 |
| 1.4. Podział maszyn liczących | 30 |
| 2. Arytmetyka maszyny | 45 |
| 2.1. Systemy liczenia | 45 |
| 2.2. Operacje arytmetyczne w systemach nędziesią- tkowych | 53 |
| 2.3. B i t | 56 |
| 2.4. Słowo maszynowe | 57 |
| 2.5. Liczby oraz znaki cyfrowe i alfabetyczne w maszynie cyfrowej | 59 |
| 2.5.1. Przedstawienie liczb w maszynie cyfro- wej | 59 |
| 2.5.2. Przedstawienie znaków alfanumerycznych w maszynie cyfrowej | 60 |
| 3. Elektroniczna maszyna cyfrowa do przetwarzania da- nych | 62 |
| 3.1. Ogólna charakterystyka i zasady działania EMC | 62 |
| 3.2. Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania da- nych | 63 |
| 3.3. Moduły EMC | 65 |
| 3.3.1. Jednostka centralna | 65 |
| 3.3.2. Urządzenia wejścia | 67 |
| 3.3.3. Urządzenia wyjścia | 69 |
| 3.3.4. Pamięć pomocnicza /zewnętrzna/ | 71 |
| 3.4. Software EMC do przetwarzania danych | 76 |

| | str. |
|---|------|
| 3.5. Elektroniczna maszyna cyfrowa Mińsk 22 | 77 |
| 3.5.1. Ogólna charakterystyka maszyny | 77 |
| 3.5.2. Dane podstawowe | 78 |
| 3.5.3. Opis poszczególnych modułów EMC | 79 |
| 3.5.3.1. Część centralna | 79 |
| 3.5.3.2. Urządzenia wejścia | 80 |
| 3.5.3.3. Urządzenia wyjścia | 81 |
| 3.5.3.4. Pamięć pomocnicza | 82 |
| 3.5.4. Software EMC Mińsk 22 | 82 |
| 3.5.4.1. Podstawowy język programowa- nia | 82 |
| 3.5.4.2. Autokody | 83 |
| 3.5.4.3. System interpretacyjny dla celów ekonomicznych /I.S.E./ | 83 |
| 3.5.4.4. Inne systemy użytkowe | 84 |
| 3.6. Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA-1304 | 85 |
| 3.6.1. Ogólna charakterystyka maszyny | 85 |
| 3.6.2. Dane podstawowe | 86 |
| 3.6.3. Software EMC ODRA-1304 | 87 |
| 4. Maszynowe nośniki informacji | 88 |
| 4.1. Klasyfikacja i rodzaje maszynowych nośników informacji | 89 |
| 4.1.1. Karty perforowane | 92 |
| 4.1.2. Taśmy perforowane | 102 |
| 4.1.3. Inne maszynowe nośniki informacji | 108 |
| 4.1.3.1. Metki perforowane /perfo- metki /..... | 108 |
| 4.1.3.2. Taśma perforowa sumatora lub kasy rejestracyjnej | 110 |
| 4.1.3.3. Dokument zapisany kreskami .. | 110 |
| 4.1.3.4. Dokument zapisany specjalnym drukem | 112 |
| 4.1.3.5. Dokument zapisany atramentem magnetycznym | 113 |
| 4.1.3.6. Taśma magnetyczna | 113 |
| 4.2. Urządzenia do przygotowania maszynowych noś- ników informacji | 114 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 4.2.1. | Urządzenia do dziurkowania i sprawdzania taśmy | 114 |
| 4.2.2. | Urządzenia do dziurkowania, sprawdzania i sortowania kart | 115 |
| 4.2.3. | Urządzenia służące do przygotowywania innych maszynowych nośników informacji | 117 |
| 5. | Transmisja danych | 118 |
| 5.1. | Ogólne wiadomości o transmisji danych | 118 |
| 5.2. | Sygnaly transmisji danych | 121 |
| 5.3. | Właściwości użytkowe systemów transmisji danych | 123 |
| 6. | Programowanie obliczeń na EMC | 125 |
| 6.1. | Ogólne wiadomości o programowaniu | 125 |
| 6.2. | Język wewnętrzny maszyny cyfrowej | 126 |
| 6.3. | Język adresów symbolicznych | 128 |
| 6.4. | Generator rozkazów | 131 |
| 6.5. | Kodowanie automatyczne /autokody/ | 131 |
| 6.6. | Tłumaczenie programów autokodowych na kod wewnętrzny maszyny | 133 |
| 6.7. | Programowanie w autokodzie MAT-4 dla EMC | |
| | Mińsk 22 | 135 |
| 6.7.1. | Wiadomości wstępne | 136 |
| 6.7.2. | Indeksy | 138 |
| 6.7.3. | Instrukcje arytmetyczne | 142 |
| 6.7.4. | Deklaracje | 144 |
| 6.7.5. | Instrukcje startu i stopu | 146 |
| 6.7.6. | Instrukcje czytania liczb z taśmy ... | 147 |
| 6.7.7. | Instrukcje pętli | 149 |
| 6.7.8. | Instrukcje skoku | 152 |
| 6.7.9. | Przykłady programów napisanych w języku MAT-4 | 155 |
| 6.7.10. | Schematy blokowe programów | 157 |
| 7. | Proces technologiczny przetwarzania danych na EMC | 159 |
| 7.1. | Pojęcia podstawowe | 159 |
| 7.2. | Rodzaje przetwarzania danych ze względu na | |

| | str. |
|---|------|
| dostęp do informacji znajdujących się w pamięci pomocniczej maszyny | 172 |
| 7.3. Sekwencyjne przetwarzanie danych | 173 |
| 7.4. Typowe przebiegi sekwencyjnego przetwarzania danych | 175 |
| 7.4.1. Przebiegi wejścia /przebiegi załadownicze/ | 175 |
| 7.4.2. Rodzaje przebiegów wejścia ze względu na przeznaczenie zbiorów na taśmie magnetycznej | 179 |
| 7.4.3. Sortowanie danych na taśmach magnetycznych | 180 |
| 7.4.4. Aktualizacja zbiorów na taśmie magnetycznej | 184 |
| 7.4.5. Kumulacja /kompresja/ zbioru | 189 |
| 7.4.6. Przebiegi wydawnicze | 191 |
| 7.4.7. Przebiegi dobierania | 191 |
| 7.5. Metody kontroli prawidłowości danych | 192 |
| 7.6. Zasady bezpośredniego przetwarzania danych /random processing/ | 196 |
| 7.7. Rodzaje przetwarzania ze względu na dostęp do EMC | 197 |
| 7.8. Podział czynności w procesie przetwarzania danych | 198 |
| 8. Projektowanie systemów elektronicznego przetwarzania danych | 201 |
| 8.1. Charakterystyka systemu EPD | 201 |
| 8.2. Etapy opracowywania systemów elektronicznego przetwarzania danych | 206 |
| 8.3. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych oraz założenia elektronicznego przetwarzania danych | 215 |
| 8.4. Projekt wstępny systemu elektronicznego przetwarzania danych | 226 |
| 8.4.1. Definicja problemu - opisowa i graficzna | 227 |
| 8.4.2. Ogólny schemat przetwarzania | 227 |

| | str. |
|--|------|
| 8.4.3. Metoda rozwiązania | 230 |
| 8.4.3.1. Zakres informacji na dokumentach źródłowych | 230 |
| 8.4.3.2. Budowa symboli cyfrowych /kodów/ | 232 |
| 8.4.3.3. Sposób przenoszenia danych stałych i zmiennych do elektronicznej maszyny cyfrowej | 236 |
| 8.4.4. Zakres i wielkość informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej | 236 |
| 8.4.5. Przewidywane koszty przetwarzania danych | 237 |
| 8.4.6. Szczegółowy harmonogram prac | 237 |
| 8.5. Projekt techniczny systemu elektronicznego przetwarzania danych | 238 |
| 8.5.1. Wzory i obiegi dokumentów źródłowych | 239 |
| 8.5.1.1. Technika wypełniania dokumentów | 240 |
| 8.5.1.2. Technika opracowania informacji zawartych w dokumentach | 241 |
| 8.5.2. Wzory zestawień końcowych | 248 |
| 8.5.3. Przekazywanie dokumentów /źródłowych i zestawień końcowych/ | 253 |
| 8.5.4. Sposoby kontroli prawidłowości dokumentów źródłowych | 255 |
| 8.5.5. Układ informacji na kartach maszynowych | 257 |
| 8.5.6. Układ informacji na taśmie perforowanej | 258 |
| 8.5.7. Rozplanowanie wyników końcowych | 260 |
| 8.5.8. Ogólny schemat blokowy SEPD | 262 |
| 8.5.9. Przebiegi pracy maszyny cyfrowej /operogramy/ | 264 |
| 9. Organizacja ośrodka obliczeniowego | 267 |
| 9.1. Rodzaje ośrodków obliczeniowych | 267 |

| | str. |
|---|------|
| 9.2. Wyposażenie techniczne | 270 |
| 9.3. Struktura organizacyjna i produkcyjna ośrodka | 272 |
| 9.3.1. Struktura organizacyjna | 272 |
| 9.3.2. Struktura produkcyjna | 275 |
| 9.4. Dobór personelu ośrodka | 275 |
| 9.5. Rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia ... | 279 |
| 10. Przykłady zastosowań ETO dla celów zarządzania .. | 282 |
| 10.1. Elementy planowania produkcji | 282 |
| 10.2. Ewidencja i rozliczanie materiałów i przedmiotów nietrwących | 284 |
| 10.3. Ewidencja i rozliczanie płac | 294 |
| 10.4. Zintegrowany system ewidencji towarów i analizy rynku w Państwowym Domu Towarowym /GUM/ w Moskwie | 297 |
| 10.5. Kompleksowy system EPD w przedsiębiorstwie przemysłu odzieżowego | 302 |

Załączniki:

| | |
|--|-----|
| 1/ Wykaz symboli graficznych używanych przy projektowaniu SEPD | 311 |
| 2/ Bibliografia | 317 |

S P I S R Y S U N K Ó W

| Lp. | | Nr rys. | str. |
|-----|--|---------|------|
| 1. | Klasyfikacja środków organizacyjno- technicznych | 1.1. | 19 |
| 2. | Elektroniczna maszyna cyfrowa firmy ICL z serii 1900 | 1.2. | 20 |
| 3. | Elektroniczna maszyna cyfrowa UMC-1 ... | 1.3. | 28 |
| 4. | Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA 1003 | 1.4. | 29 |
| 5. | Elektroniczna maszyna cyfrowa ODRA 1204 | 1.5. | 29 |
| 6. | Schemat podziału maszyn liczących | 1.6. | 31 |
| 7. | Maszyna dwudziałaniowa /sumator/ firmy Ascota | 1.7. | 34 |
| 8. | Maszyna czterodziałaniowa /kalkulator/ półautomatyczna firmy Soemtron | 1.8. | 34 |
| 9. | Maszyna czterodziałaniowa /kalkulator/ automatyczna firmy Soemtron | 1.9. | 34 |
| 10. | Maszyna księgująca firmy Ascota | 1.10. | 35 |
| 11. | Maszyna księgująca firmy Optimatic | 1.11. | 35 |
| 12. | Maszyna fakturująca firmy Soemtron | 1.12. | 36 |
| 13. | Maszyna fakturująco-księgująca firmy Soemtron | 1.13. | 36 |
| 14. | Dziurkarka kart 90-kolumnowych | 1.14. | 37 |
| 15. | Sprawdzarka kart 90-kolumnowych | 1.15. | 37 |
| 16. | Sorter kart 90-kolumnowych | 1.16. | 37 |
| 17. | Tabulator wraz z dziurkarką sumaryczną /wbudowaną/ systemu 90-kolumnowego | 1.17. | 37 |
| 18. | Reproducer systemu 90-kolumnowego | 1.18. | 37 |
| 19. | Kolator - reproducer systemu 90-kolum- nowego | 1.19. | 37 |
| 20. | Kalkulator systemu 90-kolumnowego | 1.20. | 38 |
| 21. | Opisywacz - kolator systemu 90-kolumno- wego | 1.21. | 38 |
| 22. | Dziurkarka kart 80-kolumnowych | 1.22. | 39 |
| 23. | Sprawdzarka kart 80-kolumnowych | 1.23. | 39 |
| 24. | Sorter systemu 80-kolumnowego | 1.24. | 39 |
| 25. | Tabulator systemu 80-kolumnowego | 1.25. | 39 |

| Lp. | Nr rys. | str. |
|-----|---|-----------|
| 26. | Elektroniczna maszyna cyfrowa firmy IBM seria 1440 z pamięcią dyskową | 1.26. 41 |
| 27. | Schemat słowa maszynowego z liczbą zapisaną w kodzie binarnym | 2.1. 59 |
| 28. | Schemat słowa maszynowego z liczbą zapisaną w kodzie dwójkowo-dziesiętnym .. | 2.2. 60 |
| 29. | Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych | 3.1. 64 |
| 30. | Drukarka wierszowa produkcji polskiej typ DW2 | 3.2. 70 |
| 31. | Przewijacz taśmy magnetycznej | 3.3. 72 |
| 32. | Przykład rozmieszczenia głowic czytająco-piszących w przewijaczu taśmy magnetycznej | 3.4. 73 |
| 33. | Jednostka pamięci pomocniczej na dyskach magnetycznych | 3.5. 75 |
| 34. | Klasyfikacja maszynowych nośników informacji | 4.1. 90 |
| 35. | Karta perforowana uniwersalna 80-kolumnowa | 4.2. 95 |
| 36. | Karta perforowana uniwersalna 90-kolumnowa | 4.3. 95 |
| 37. | Karta opisana 80-kolumnowa | 4.4. 96 |
| 38. | Karta opisana 90-kolumnowa | 4.5. 96 |
| 39. | Karta dualna 80-kolumnowa | 4.6. 97 |
| 40. | Karta dualna 90-kolumnowa | 4.7. 97 |
| 41. | Karta dualna systemu mark sensing | 4.8. 99 |
| 42. | Karta dualna systemu mark scanning | 4.9. 100 |
| 43. | Perforator kart dualnych systemu mark sensing firmy ICL | 4.10. 101 |
| 44. | Kody 5-cio kanałowej taśmy perforowanej | 4.11. 104 |
| 45. | Klasyfikacja taśm perforowanych wg funkcji, zastosowania i ilości ścieżek ... | 4.12. 107 |
| 46. | Metka perforowana trzy częściowa | 4.13. 109 |
| 47. | Taśma papierowa sumatora | 4.14. 110 |
| 48. | Wzór dokumentu przeznaczonego dla czytelnika optycznego firmy LEO | 4.15 111 |

| Lp. | | Nr rys. | str. |
|-----|--|---------|------|
| 49. | Wzory pisma E-13B oraz C.M.C.7 | 4.16 | 112 |
| 50. | Urządzenie do ręcznego zapisywania in- formacji na taśmie magnetycznej | 4.17. | 113 |
| 51. | Sorter produkcji firmy NCR | 4.18. | 116 |
| 52. | Przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych | 5.1. | 120 |
| 53. | Dwuwartościowe odwzorowanie liczb | 5.2. | 122 |
| 54. | Formularz do pisania programu | 6.1. | 130 |
| 55. | Przykład schematu blokowego programu .. | 6.2. | 158 |
| 56. | Rozplanowanie rekordu stałej długości . | 7.1. | 166 |
| 57. | Rozplanowanie rekordu zmiennej długości | 7.2. | 167 |
| 58. | Rozplanowanie rekordu zmiennej długości o zróżnicowanej strukturze | 7.3. | 168 |
| 59. | Rozplanowanie zapisu stałej długości z pakowaniem kilku liczb do jednej komórki | 7.4. | 169 |
| 60. | Wzór etykiety na taśmie magnetycznej .. | 7.5. | 172 |
| 61. | Schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych przy użyciu metody dwu- strumieniowego łączenia | 7.6. | 182 |
| 62. | Schemat sortowania danych metodą von Neumana | 7.7. | 183 |
| 63. | Schemat blokowy typowej aktualizacji zbioru | 7.8. | 185 |
| 64. | Schemat przebiegu aktualizacji zbioru . | 7.9. | 186 |
| 65. | Schemat aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian | 7.10. | 188 |
| 66. | Schemat kumulacji zbioru na TM | 7.11. | 190 |
| 67. | Schemat czynności w procesie EPD | 7.12. | 199 |
| 68. | Klasyfikacja systemów EPD | 8.1. | 204 |
| 69. | Schemat procesu projektowania SEPD | 8.2. | 209 |
| 70. | Schemat obiegu dokumentu "Rw - pobranie materiału" | 8.3. | 220 |
| 71. | Schemat powiązań informacji na dokumen- tach źródłowych ze sprawozdaniem GM-11 | 8.4. | 221 |
| 72. | Spis dokumentów źródłowych | 8.5. | 222 |

| Lp. | Nr rys. | str. |
|-----|---------|------|
| 73. | 8.6. | 222 |
| 74. | 8.7. | 223 |
| 75. | 8.8. | 223 |
| 76. | 8.9. | 224 |
| 77. | 8.10. | 224 |
| 78. | 8.11. | 225 |
| 79. | 8.12. | 228 |
| 80. | 8.13. | 229 |
| 81. | 8.14. | 243 |
| 82. | 8.15. | 245 |
| 83. | 8.16. | 249 |
| 84. | 8.17. | 249 |
| 85. | 8.18. | 252 |
| 86. | 8.19. | 256 |
| 87. | 8.20. | 259 |
| 88. | 8.21. | 260 |
| 89. | 8.22. | 261 |
| 90. | 8.23. | 263 |
| 91. | 8.24. | 266 |
| 92. | 9.1. | 268 |
| 93. | 9.2. | 273 |
| 94. | 9.3. | 274 |
| 95. | 9.4. | 276 |

| Lp. | | Nr rys. | str. |
|------|---|---------|------|
| 96. | Struktura produkcyjna stacji przygotowania danych | 9.5. | 276 |
| 97. | Rozplanowanie pomieszczeń ośrodka obliczeniowego | 9.6. | 280 |
| 98. | Schemat ogólny przetwarzania - elementy technicznego przygotowania i planowania produkcji | 10.1. | 285 |
| 99. | Schemat ogólny przetwarzania - ewidencja stanów, obrotów zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych | 10.2. | 288 |
| 100. | Dokument przychodu materiału - Pz | 10.3. | 291 |
| 101. | Dokument rozchodu materiału - Rw | 10.4. | 292 |
| 102. | Dokument rozchodu materiału - Wz | 10.5. | 293 |
| 103. | Schemat ogólny przetwarzania - ewidencji i rozliczenia płac | 10.6. | 296 |
| 104. | Schemat przetwarzania informacji dla celów operatywnych i statystycznych w GUM w Moskwie | 10.7. | 298 |
| 105. | Planowanie ogólnozakładowe | 10.8. | 305 |
| 106. | Planowanie operatywne | 10.9. | 306 |
| 107. | Ewidencja i kontrola wykonania planu produkcji | 10.10. | 307 |
| 108. | Zatrudnienie i płace | 10.11. | 308 |
| 109. | Gospodarka materiałowa | 10.12. | 309 |
| 110. | Koszty produkcji | 10.13. | 310 |
| 111. | Zbyt | 10.14. | 310 |

S P I S T A B L I C

| | Nr tabl. | str. |
|--|----------|------|
| 1. Podobieństwo między językami | 2.1. | 46 |
| 2. Starożytne systemy numeracji | 2.2. | 47 |
| 3. Porównanie systemów numeracji | 2.3. | 49 |
| 4. Pokrewieństwo systemu dwójkowego i ósemkowego | 2.4. | 53 |
| 5. Dodawanie w ósemkowym systemie liczenia | 2.5. | 55 |
| 6. Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia | 2.6. | 55 |
| 7. Przykład wylistowanego programu | 6.1. | 135 |
| 8. Przykład na rozmieszczenie grup pól w karcie ewidencyjnej towaru | 7.1. | 163 |

0. WPROWADZENIE

Pośrednimi inicjatorami niniejszego opracowania byli uczestnicy konsultacji, zorganizowanych przez Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa. Zawężone ramy objętościowe poprzedniego opracowania pt. "Automatyczne przetwarzanie danych w przedsiębiorstwie", nie pozwoliły autorom na szersze wyjaśnienie szeregu problemów. Dlatego też uczestnicy konsultacji odczuwali brak pełnych wiadomości.

W niniejszym opracowaniu szereg problemów zostało bardziej szczegółowo omówionych, wzbogacono ilustrację graficzną, dodano również nowe rozdziały jak np. transmisja danych. Oczywiście jest rzeczą, że i to opracowanie nie rości sobie pretensji do pełnego i wyczerpującego podania i wyjaśnienia wszystkich problemów i zagadnień. Problematyka maszynowego przetwarzania danych jest bowiem tak szerokim zagadnieniem, że nie sposób byłoby zmieścić w jednym opracowaniu szczegółowego omówienia całości. Dlatego też niezbędnym jest studiowanie dostępnej literatury jak również uczestniczenie we wszelkiego rodzaju formach szkolenia.

Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, doceniając konieczność stosowania elektronicznych maszyn cyfrowych w przedsiębiorstwach przemysłowych, organizuje szkolenia kursowe lub konsultacje, które mają na celu dopomóc pracownikom przedsiębiorstw w zrozumieniu tej problematyki. Pomocnym materiałem w tym szkoleniu powinno być niniejsze opracowanie.

Dla jasności, autorzy zaznaczają, że w naszym kraju i nie tylko, nie ma jednolitego poglądu na szereg zagadnień związanych z problematyką maszynowego przetwarzania danych np. klasyfikacją maszyn, metodologią projektowania itp. Stąd też czytelnicy mogą znaleźć w literaturze inne podziały i metodologie.

W niniejszym opracowaniu przedstawiono jeden z poglądów, poparty wieloletnim praktycznym doświadczeniem w ośrodku obliczeniowym.

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE

1.1. Pojęcie przetwarzania danych

Wprawdzie termin przetwarzania danych powstał stosunkowo niedawno, jednakże nie oznacza to, że czynności, które ten termin oznacza, nie były wykonywane już w czasach najdawniejszych, kiedy to ilość i różnorodność zaszczości związanych z działalnością człowieka przekroczyły możliwości zapamiętywania w pamięci ludzkiej wszystkich szczegółów.

Naturalnie z biegiem czasu w związku z rozwojem wymiany i poziomu wytwarzania ilość i różnorodność zaszczości wymagających zapamiętywania i opracowywania stopniowo zwiększały się, aż osiągnęły poziom dzisiejszy.

W najszerszym pojęciu przetwarzanie danych odnosi się do zapisywania i manipulowania danymi w ten sposób, ażeby uzyskać je w postaci bardziej ulepszonej i użytecznej.

Poprzednio prace te nazywane były ewidencjonowaniem różnych zaszczości lub po prostu pracą biurową.

Obecnie wraz z zastosowaniem maszyn licząco-analitycznych oraz elektronicznych maszyn cyfrowych na określenie wymienionych prac wprowadzono termin przetwarzanie danych.

Jednakże wespół z rozwojem przemysłu, handlu, wzrostem liczby ludności oraz z coraz to nowymi potrzebami ludności doszło do tego, że samo przetwarzanie danych ze względu na różnorodność i objętość masy danych, stało się problemem.

Obecnie zmieniły się również podstawowe cele przetwarzania danych. Poprzednio przetwarzanie polegało głównie na ewidencjonowaniu zaszczości i prowadzeniu ewidencji, obecnie zaspokaja ono potrzebę uzyskiwania coraz to nowych informacji niezbędnych dla zarządzania przedsiębiorstwem oraz dla właściwego funkcyjowania organów administracji państwowej.

Ze względu na bardzo szerokie zastosowanie nowych technik obliczeniowych, przede wszystkim w rachunkowości banków oraz przedsiębiorstw przemysłowych i handlowych istnieje tendencja do przyporządkowywania nazwie dane w pierwszym rzędzie funkcji rachunkowo-księgowych.

Nie jest to jednak pogląd słuszny, gdyż obecnie również dane mogą stanowić :

- litery lub wyrazy,
 - cyfry lub liczby,
- które przedstawiają jakies zdarzenie lub jakąs istniejącą sytuację. A zatem danymi mogą być tak różniące się między sobą rzeczy, jak np.:
- kartki z głosami wyborców w wyborach powszechnych,
 - spisy inwentarza,
 - odczyty liczników gazowych lub elektrycznych,
 - listy obecności,
 - zwolnienia lekarskie oraz karty rejestracyjne pacjentów,
 - raporty produkcji itp.

Pod pojęciem przetwarzania danych należy rozumieć wszelkie procesy polegające na :

- przyjmowaniu danych,
- przekazywaniu /archiwizowaniu/ danych,
- wykonaniu na danych operacji logicznych,
- wykonywaniu na danych operacji arytmetycznych,
- reprodukowaniu danych,
- wysyłaniu /emitowaniu/ danych będących wynikiem procesu przetwarzania.

Cechą charakterystyczną przetwarzania danych związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem, jest z reguły działanie na bardzo dużych zbiorach danych oraz wykonywaniu wielkich ilości prostych nie skomplikowanych czynności. Przetwarzanie danych za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej nazywa się elektronicznym przetwarzaniem danych /EPD/.

W językach obcych przetwarzanie danych nazywa się:

- po angielsku : data processing
- po rosyjsku : obróbka informacji
- po niemiecku : Datenverarbeitung

Należy jeszcze wspomnieć, że występuje również pojęcie przetwarzania informacji, przy czym niektórzy rozróżniają dwa pojęcia, a mianowicie: - pojęcie danych i pojęcie informacji. Zwolennicy tego podziału twierdzą, że dane stanowią pewną masę surowego materiału. Z masy tej otrzymuje się za pomocą zesta-

wienia pewnych procedur wyselekcjonowane dane służące do pewnych określonych celów. Te właśnie wybrane dane stanowią informacje i w związku z tym konwersja danych na informacje użyteczne jest podstawową funkcją procesu przetwarzania danych.

Poznanie tego podziału pojęć jest rzeczą pożyteczną, jednakże z uwagi na to, że na temat ten trwają spory i nie uzgodniono ostatecznie wyżej wymienionego rozgraniczenia, również w niniejszym skrypcie uważać się będzie pojęcia przetwarzania danych i przetwarzania informacji jako synonimy.

1.2. K o n i e c z n o ś ć a u t o m a t y z a c j i p r a c z w i ą z a n y c h z z a r z ą d z a n i e m

Niezmiernie szybki rozwój gospodarki narodowej, a szczególnie przemysłu jaki obserwuje się w wielu krajach świata w obecnym stuleciu, powoduje konieczność wzrostu szeregu dziedzin tzw. usługowych, do których szereg osób aczkolwiek niesłusznie włącza prace "administracyjne" w szerokim tego słowa znaczeniu. Wzrost tych prac następuje w szczególności w zakresie planowania, ewidencji i sprawozdawczości.

Aby podołać stawianym zadaniom, kierownictwo administracyjne zmuszone jest przede wszystkim, zwiększać swój stan zatrudnienia. Jednak wiadomym jest, że wzrost zatrudnienia pracowników administracyjnych prowadzi do zachwiania proporcji ilościowych między "produkcją" z jednej strony, a "administracją" z drugiej strony. Wzrost ten w konsekwencji prowadzi do obniżki dynamiki wzrostu dochodu narodowego.

Zatém problem ten sprowadza się do tego, aby przy stałym wzroście gospodarki narodowej, a przede wszystkim produkcji, zwiększone zadania w dziedzinie zarządzania nie pociągały za sobą automatycznego zwiększenia zatrudnionych w administracji.

Jeżeli na przełomie naszego stulecia rozwój gospodarki narodowej należy zawdzięczać co najmniej w 50 % wzrostowi zatrudnienia i wzrostowi inwestowanych kapitałów, to jak wiadomo, podstawową przyczyną obecnego wzrostu produkcji jest przede wszystkim mechanizacja i automatyzacja procesów produkcyjnych, które z kolei pociągają za sobą podział pracy i wzrost specjalizacji. To zaś powoduje rozszerzenie kooperacji, która wymaga

m.in., szczegółowego planowania i ewidencji, a w konsekwencji coraz to bardziej pracochłonnej zarządzania produkcją.

Już obecnie zarządzanie przedsiębiorstwem produkcyjnym opiera się o niezmiernie bogatą masę informacji. Coraz częściej obserwuje się, że ta lawina "fachowych" informacji oraz szybkie tempo stosowania nowości w przemyśle doprowadza do tego, że na podejmowanie dogłębnie przemyślanych decyzji w zakresie np. planowania produkcji w oparciu o informacje przekazane i "obrabiane" dotychczasowymi metodami, kierownictwo przedsiębiorstwa nie ma już czasu. W konsekwencji doprowadza to do podejmowania decyzji w sposób zupełnie przypadkowy. Jeśli uwzględnimy fakt, że przedsiębiorstwo może tworzyć bogactwa tylko w takim stopniu, w jakim może podejmować decyzje, to podejmowanie decyzji przypadkowych jest nie do przyjęcia w dalszym rozwoju gospodarki narodowej. Ponadto należy mieć na uwadze, że informacje będące podstawą podejmowania prawidłowych decyzji muszą być :

- prawdziwe /pozbawione błędów/,
- pełne oraz
- szybkie.

Praktyka dowodzi, że tradycyjny system przetwarzania danych jaki panuje w przeważającej większości przedsiębiorstw, nie jest w stanie zapewnić kierownictwu przedsiębiorstwa informacji spełniających powyższe wymagania. W takiej sytuacji konieczność nowoczesnej techniki i organizacji prac związanych z zarządzaniem staje się obiektywną i nieodzowną koniecznością.

Wprowadzenie coraz to nowych rozwiązań z zakresu mechanizacji i automatyzacji procesów produkcyjnych jest ogólnie rozumiane, przyjmowane i określane jako postęp techniczny. Mniej jednak słyszy się i mniej jest stosowany postęp techniczny w zakresie działalności pracownika umysłowego. A przecież możliwości stosowania różnych nowoczesnych rozwiązań w tym zakresie są bez mała takie same, jak w sferze produkcji. Z tych też względów wykonanie zwiększających się zadań jakie obecnie stoją przed administracją musi następować nie w drodze wzrostu zatrudnienia, ani ograniczania zakresu informacji lecz poprzez zwiększenie wydajności pracy, którą można osiągnąć przede wszystkim unowocześniając technikę i organizację pracy. Podob-

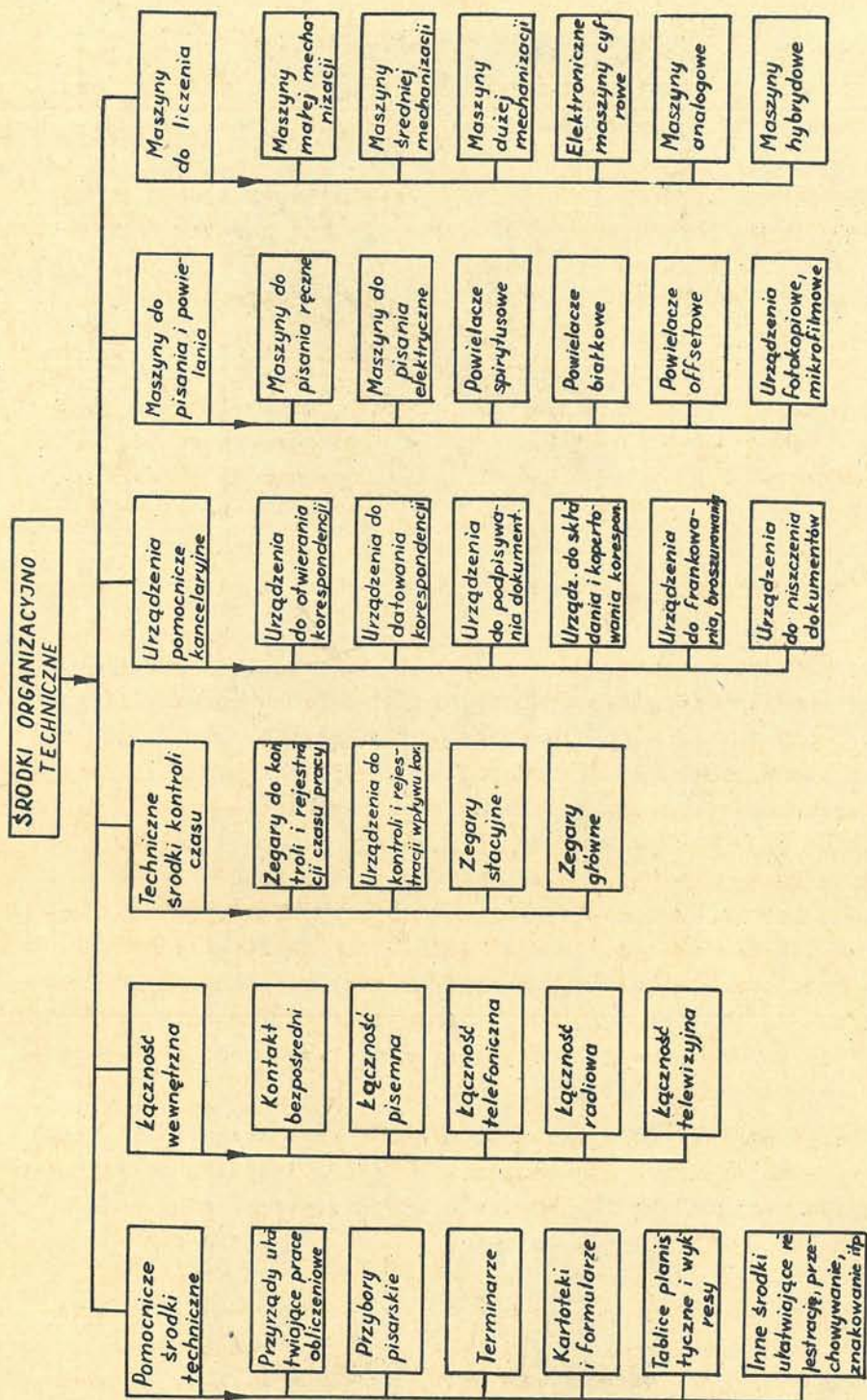


nie zatem jak w produkcji tak i w administracji, jedynie postęp techniczny racjonalnie wprowadzany, oparty o właściwą organizację, może zapewnić wzrost wydajności z poprawą jej jakości.

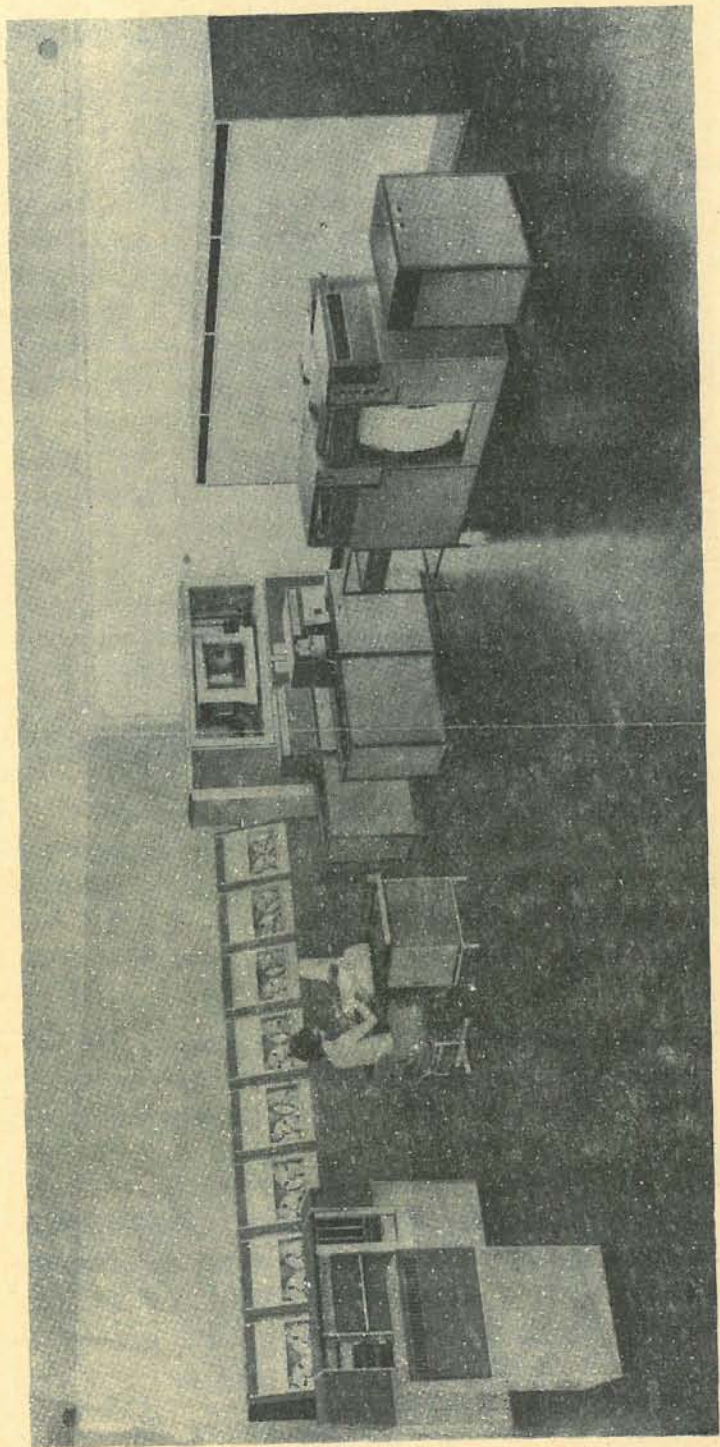
Wprowadzać postęp techniczny i zwiększać wydajność pracy biurowej, wykonać stojące przed administracją zadania dokładniej, w krótszym czasie i sprawniej !!!
Wszystkie te prawdy są proste i jasne. Ale aby mogły być realizowane, muszą być przyswojone przez szeroki ogół pracowników administracyjnych, przez kierownictwo, a przede wszystkim przez ludzi umiejących myśleć nowoczesnymi kategoriami. Bowiem cały arsenał nowoczesnej techniki, to nie tylko nowoczesne środki i urządzenia techniczne, ale to również nowoczesny człowiek, doceniający znaczenie tych środków i umiejący je we właściwy sposób wykorzystać. Tylko bowiem właściwe wykorzystanie tych środków umożliwi zwiększenie wydajności pracy i usprawni działanie całego aparatu administracyjnego.

Za słowami nowoczesne środki techniczne zwane popularnie środkami organizacyjno-technicznymi /orga-technicznymi/, kryje się dzisiaj bardzo duża ilość maszyn i urządzeń, poczynając od pomocniczych środków technicznych ułatwiających pisanie, liczenie, przechowywanie, a kończąc na elektronicznych maszynach cyfrowych /rys. 1.1./. Jednak nie zawsze są one w pełnym asortymencie dostępne, bądź to ze względu na ich brak u nas w kraju, bądź też ze względu na brak dostatecznych środków finansowych na ich kupno. Jest jeszcze jednak i trzecia przyczyna, która hamuje wprowadzanie i prawidłowe wykorzystanie tych środków; jest to brak pełnego zrozumienia, wśród kierownictwa i pozostałych pracowników przedsiębiorstw, konieczności i nieodzowności wprowadzania postępu do prac "biurowych".

Dotychczasowe doświadczenia prawidłowego stosowania środków orga-technicznych udowodniły celowość i duże ich możliwości eksploatacyjne. Dominującą rolę w tym postępie odgrywają elektroniczne maszyny cyfrowe /rys. 1.2./. Chociaż są one wynalazkiem ostatnich dwudziestu lat, udowodniły już, że są zdolne nie tylko do zastosowania w księgowości, ale i do gromadzenia, opracowywania, przekazywania informacji i rozwiązywania wszystkich problemów jakie istnieją



Rys. 1.1. Klasyfikacja środków organizacyjno-technicznych



Rys. 1.2. Elektroniczna maszyna cyfrowa firmy JCL z serii 1900

w zarządzaniu przedsiębiorstwem. Udowodniły one również, że kierownictwo przedsiębiorstwa może podejmować decyzje w oparciu o dogłębne rozeznanie faktów jak również w oparciu o różne warianty wyboru.

Chociaż wiadomym jest, że pewne decyzje nie dadzą się ściśle wymierzyć i wyliczyć, nie znaczy to jednak, aby nie analizować wszystkiego, co poddaje się analizie. Należy zdać sobie sprawę z tego, że elektroniczna maszyna cyfrowa nie może zastąpić rozumowania człowieka, podobnie jak ołówek nie może zastąpić talentu. Ale czym jest talent bez środków wyrazu ?

Dlatego też koniecznym jest, aby te zagadnienia i problemy zostały potraktowane na równi z postępowaniem technicznym produkcji, aby znalazły się w planach postępu techniczno-organizacyjnego przedsiębiorstwa. Bo przecież niczym się ten postęp techniczny w pracach biurowych nie różni od postępu technicznego w ogóle, mającego zasadniczy wpływ na rozwój nowoczesnego społeczeństwa. Tym bardziej, że jak powiada John Diebold "prawdziwa era maszyn elektronicznych dopiero się zaczyna. Jako narzędzie analizy, kierowania i decyzji maszyny matematyczne, począwszy od roku 1970 opanują przemysł".

1.3. H i s t o r i a r o z w o j u ś r o d k ó w l i c z ą c y c h

Charakterystyczną cechą rozwoju jest ciągła potrzeba liczenia i pisania. Potrzeba ta sięga prawników. Liczenie jest pracochłonne i dlatego ludzie starają się uprościć je poprzez konstruowanie rozmaitych pomocy i urządzeń. Najprostszą pomocą do liczenia okazał się zbiór 10 palców u rąk. Jednak ograniczone możliwości liczenia na palcach zmusiły człowieka do zastosowania innych pomocy takich jak kamyki, kości, muszle, pałeczki itp. Ponadto człowiek zauważył, że zapisywanie palcem na piasku lub zapylonej desce usprawnia liczenie. W ten sposób powstało pierwsze urządzenie do liczenia /tabliczka rachunkowa/ o nazwie abacus, które można uważać za praprzodka powszechnie znanych liczydeł /słowo abag w języku hebrajskim znaczy kurz, stąd nazwa urządzenia/1/.

1/ patrz [25]

Urządzenie to było ciągle udoskonalane. Pisanie palcem zastąpiono układaniem kamyczków w wyżłobionych rowkach, następnie w drewnianą ramkę wbudowano pręty, na których umieszczono po 10 krążków. Konstrukcję tę ulepszają Chińczycy wprowadzając na pręty po 7 krążków, z których dwa znajdują się nad drewnianą poprzeczką, a 5 krążków pod poprzeczką. Liczydła te noszą nazwę "suan-pasz". Również Japończycy budują liczydło o nazwie "soroban", które posiada tylko 5 krążków na każdym pręcie, z których jeden znajduje się nad drewnianą poprzeczką, a cztery krążki pod poprzeczką.

Tymi urządzeniami do liczenia jako podstawowymi i jedynymi człowiek posługiwał się przez długi okres czasu, aż do roku 1642. W roku tym Błażej Pascal pragnąc rozwiązać narastające trudności liczenia, zbudował sumator do dodawania i odejmowania, w którym zamiast prętów z dziesięcioma krążkami, użył kół cyfrowych. Data i wynalazek ten, jest uważany za punkt przełomowy w historii mechanizacji liczenia. Należy bowiem zaznaczyć, że w oparciu o zasadę sumatora Pascala, pracuje szereg współczesnych mechanicznych maszyn do liczenia.

Sumator Pascala udoskonalili w 1671 roku matematyk niemiecki Wilhelm Leibnitz. Różnica pomiędzy sumatorem Pascala a ulepszonym sumatorem Leibnitza polegała na kolejności dodawania cyfr. W sumatorze Pascala dodawanie dwóch liczb odbywało się - cyfra po cyfrze - stąd nazwa sumator szeregowy. Natomiast w sumatorze Leibnitza dodawanie dwóch liczb było jednoczesne, stąd nazwa sumator równoległy. W 1694 roku Leibnitz zbudował pierwsze urządzenie wykonujące cztery podstawowe działania arytmetyczne. Zasada, w oparciu o którą działał arytmetr Leibnitza, /tzw. walce schodkowe/ jest wykorzystywana w szeregu współczesnych arytmetrów.

Oba te wynalazki nie były jednak stosowane na szeroką skalę i szybko uległy zapomnieniu. Dopiero w roku 1820 Karol Thomas rozpoczął seryjną produkcję ulepszonych arytmetrów opartych na zasadzie arytmetru Leibnitza.

Dalsze poszukiwania doprowadziły do konstruowania coraz to lepszych urządzeń liczących. W tym czasie powstaje również pierwsza idea konstrukcji automatycznych maszyn liczących.

W 1822 roku angielski matematyk i mechanik Charles Babbage przystępuje do konstruowania najpierw drukującej maszyny liczą-

cej, aby następnie zmienić zamiary i zbudować bardziej skomplikowaną maszynę analityczną pracującą w oparciu o karty dziurkowane. Babbage rozwiązanie z kartami dziurkowanymi zaczerpnął z pomysłu Jacquard'a, który używał dziurkowanych na kartonach programów do otrzymywania na warsztatach tkackich żądanych wzorów tkanin. Maszynę tę uważa się obecnie za pierwowzór wszystkich automatycznych maszyn cyfrowych.

W roku 1878 rosyjski matematyk P.L.Czebyszew konstruuje najpierw sumator, a w trzy lata później arytmometr. Konstrukcje różnią się od dotychczasowych maszyn zastosowaniem nowej zasady dziesiątkowania /zamiast nagłego skokowego - dziesiątkowania, Czebyszew zastosował zasadę jednoczesnego ruchu kół zębatych wszystkich pozycji cyfrowych/. Również w tym czasie w Stanach Zjednoczonych Dorr E.Fielt konstruuje pierwszą klawiszową maszynę sumującą o nazwie Comptometer. Maszyna ta doczekała się seryjnej produkcji oraz uznana została za najszybszą maszynę sumującą bez zapisu.

Udoskonaleniem maszyn, a szczególnie arytmometrów, zajął się również szwedzki inżynier W.T.Odhner, który w roku 1874 skonstruował arytmometr pracujący na innej zasadzie niż arytmometr Leibnitza. Schodkowe walce zastosowane w arytmetrze Leibnitza, zastąpił on kółkami zębatymi o zmiennej ilości zębów, które zostały nazwane "kółkami Odhnera". Rozwiązanie to jest stosowane w szeregu dzisiejszych ręcznych arytmometrach.

Przypuszcza się, że Odhner przy budowie swojego arytmometru wzorował się na rozwiązaniu polskiego konstruktora arytmometru Abrahama Sterna.

Kolejnym krokiem naprzód w udoskonalaniu maszyn sumujących była konstrukcja W.S.Burroughs'a w 1890 roku. Jego maszyna sumująca została wyposażona w aparat zapisujący cyfry biorące udział w obliczeniach oraz wyniki tych obliczeń. Rozwiązanie to znacznie zwiększyło użyteczność tych maszyn. Wraz z powstawaniem coraz to nowszych wynalazków, rozbudowuje się również przemysł produkujący te maszyny. Powstaje szereg firm szczególnie w Stanach Zjednoczonych takich jak np. firma Burroughs, Dalton Monroe, Sundstrand. Natomiast w Europie powstają znane do dzisiaj firmy Archimedes, Rheinmetal i inne.

Niezmiernie istotnym wynalazkiem usprawniającym metody i

techniki prac obrachunkowych, było zbudowanie przez Hermana Hollerith'a w 1888 - 1890 roku zestawu maszyn pracujących na całkiem innej zasadzie niż wszystkie dotychczas skonstruowane. Podstawowym rozwiązaniem zastosowanym przez Hollerith'a było przyjęcie karty dziurkowanej jako jedyne go nośnika informacji do maszyny, oraz wykorzystanie karty jako urządzenia sterującego. Co prawda idea zastosowania kart dziurkowanych nie była oryginalnym pomysłem Hollerith'a, gdyż kilka lat wcześniej kartę dziurkowaną zastosował po raz pierwszy Babbage. Jednak Hollerith'owi udało się wykorzystać obie funkcje karty, tj. nośnika informacji i urządzenia sterującego, natomiast Babbage wykorzystał tylko pierwszą funkcję, drugiej nie rozwiązał pomysłnie. Stąd też Herman Hollerith uchodzi w literaturze fachowej za konstruktora i wynalazcę maszyn systemu kart dziurkowanych lub inaczej zwanych maszynami licząco-analitycznymi.

Pierwsze zastosowanie maszyny te znalazły w pracach obliczeniowych jedenastego powszechnego spisu ludności w Stanach Zjednoczonych w roku 1890. Stąd pierwsze ich nazwy maszyny licząco-statystyczne, maszyny analityczno-statystyczne.

Podstawowymi urządzeniami wchodzącymi w skład zestawu maszyn zastosowanych przy obliczeniach spisu były: dziurkarka - maszyna sporządzająca karty dziurkowane, sorter - maszyna umożliwiająca sortowanie /porządkowanie/, zbioru kart oraz maszyna licząca, elektryczna, prototyp współczesnego tabulatora. Jakkolwiek pierwszy egzemplarz skonstruowanej przez Hollerith'a maszyny był oparty o zasadę odczytu mechanicznego, to jednak wynalazca szybko zarzucił to rozwiązanie i przeszedł na system odczytu elektrycznego. Ciągłe udoskonalając konstrukcję tych maszyn Hollerith przystąpił do przemysłowej produkcji maszyn, organizując firmę o nazwie Tabulating Machine Company. Firma ta w 1917 roku przybrała nazwę International Business Machines - IBM.

Maszyny licząco-analityczne oparte o system Hollerith'a /80-kolumnowe/, są obecnie powszechnie stosowane w całym świecie. Pierwotny zestaw tych maszyn został niezmiernie rozbudowany, ulepszone zostały konstrukcje, znacznie wzrosła szybkość działania tych maszyn itp.

Również niewiele później Anglik Powers zbudował maszyny

licząco-analityczne oparte o inny system kart dziurkowanych, tzw. system kart 90-kolumnowych. Odczyt informacji z tych kart był mechaniczny poprzez zespół tępych iglic metalowych. I to rozwiązanie różni maszyny Powers'a od maszyn Hollerith'a.

Również maszyny licząco-analityczne systemu 90-kolumnowego są obecnie dość szeroko stosowane na świecie.

Najbardziej znanymi firmami produkującymi wspomniane maszyny licząco-analityczne, są :

- firma IBM,
- francuska Bull-General Electric,
- WRD - Soemtron,
- ZSRR - SAM.

Wszystkie te firmy produkują maszyny systemu 80-kolumnowego. Natomiast firma amerykańska Remington Rand oraz czechosłowacka Aritma, produkują maszyny systemu 90-kolumnowego.

Począwszy od lat czterdziestych naszego stulecia wzrasta niezmiernie zapotrzebowanie na prace obliczeniowe i te wydawałoby się bardzo sprawne urządzenia jakimi okazały się maszyny licząco-analityczne nie zaspakajają już tych rosnących potrzeb obliczeniowych. Dojrzeła w umysłach wielu uczonych idea automatyzacji prac ewidencyjnych i obliczeniowych. Bowiem maszyny licząco-analityczne pomimo znacznych możliwości nie pozwalały na rozwiązywanie wszystkich problemów oraz wymagały jednak udziału ręcznej pracy człowieka w procesie obliczeń.

I tak w roku 1944 po siedmiu latach pracy w oparciu o teoretyczny model automatycznego urządzenia liczącego stworzonego przez Norberta Wienera, Amerykanin Howard Aiken przy współpracy z firmą IBM zbudował pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową o nazwie MARK-1. Idea Babbage'a oraz Norberta Wienera została urzeczywistniona i zapoczątkowała nową erę maszyn liczących.

MARK-1 była maszyną programowaną za pomocą tablicy połączeń, natomiast kolejnością wykonywania operacji sterował specjalny program wydziurkowany na taśmie perforowanej. Maszyna ta wykonywała operacje dodawania dwóch liczb 23-cyfrowych z szybkością 0,3 s, mnożenia - 6 s, a dzielenia - 11 s. Maszyna ta oprócz wielu prac wykazała, że zastosowane przekaźniki elektromagnetyczne ze względu na dużą niepewność działania oraz długi czas przełączania nie mogą być używane do budowy szybko

działających maszyn liczących.

Z pomocą przy rozwiązywaniu tego problemu przyszła elektronika, a zwłaszcza możliwość zastąpienia przekaźników lampami elektronowymi. Lampy te zostały też po raz pierwszy zastosowane w maszynie ENIAC zbudowanej przez J.W. Mauchley'a i J.P. Eckert'a w roku 1947 w Stanach Zjednoczonych. Maszyna ta zbudowana była z około 18000 lamp elektronowych i wykonywała operacje dodawania i odejmowania z szybkością 5000 na sekundę oraz operacje mnożenia z szybkością 360-500 na sekundę.

Niespełna rok później w Związku Radzieckim zbudowano podobną maszynę liczącą o nazwie MESM.

Pierwsze maszyny cyfrowe pracowały w oparciu o dziesiętny system liczenia. Dopiero w 1949 roku zbudowano maszynę o nazwie EDSAC, która wykonywała operacje liczenia w oparciu o nowy system liczenia tzw. dwójkowy, sformułowany przez amerykańskiego matematyka Johna von Neumana. Pozwoliło to m.in. znacznie zwiększyć szybkość maszyn oraz zmniejszyć gabaryty.

Pierwsze elektroniczne maszyny cyfrowe były wykorzystywane przede wszystkim do celów wojskowych, a następnie do obliczeń naukowych. Produkcją tych maszyn zajmują się firmy I.B.M. i Remington Rand. Dopiero w roku 1953 firma I.B.M. konstruuje maszynę cyfrową do przetwarzania danych o nazwie CPC, która jest uważana za pierwowzór elektronicznych maszyn cyfrowych przeznaczonych do przetwarzania danych.

Oprócz firm amerykańskich produkujących elektroniczne maszyny cyfrowe, również w Związku Radzieckim produkowane są maszyny typu BESM, URAL, STRIEŁA, KIJEW, MINSK itp. oraz w innych krajach jak np. w Anglii w firmie I.C.L. /poprzednia nazwa ICT/.

Obecna produkcja i różnorodność elektronicznych maszyn cyfrowych oraz ich możliwości i kierunki zastosowania są niezmiernie duże i chyba słusznie mówi się, że jesteśmy obecnie świadkami drugiej rewolucji przemysłowej, która umożliwia zastępowanie co roku coraz to większej liczby rozwiązywanych przez mózg ludzki problemów, pracą nowych elektronicznych maszyn cyfrowych.

1.3.1. Historia rozwoju środków liczących w Polsce

Pierwszym konstruktorem polskiej maszyny liczącej /arytmometru/ był w roku 1813 mechanik - zegarmistrz z Hrubieszowa

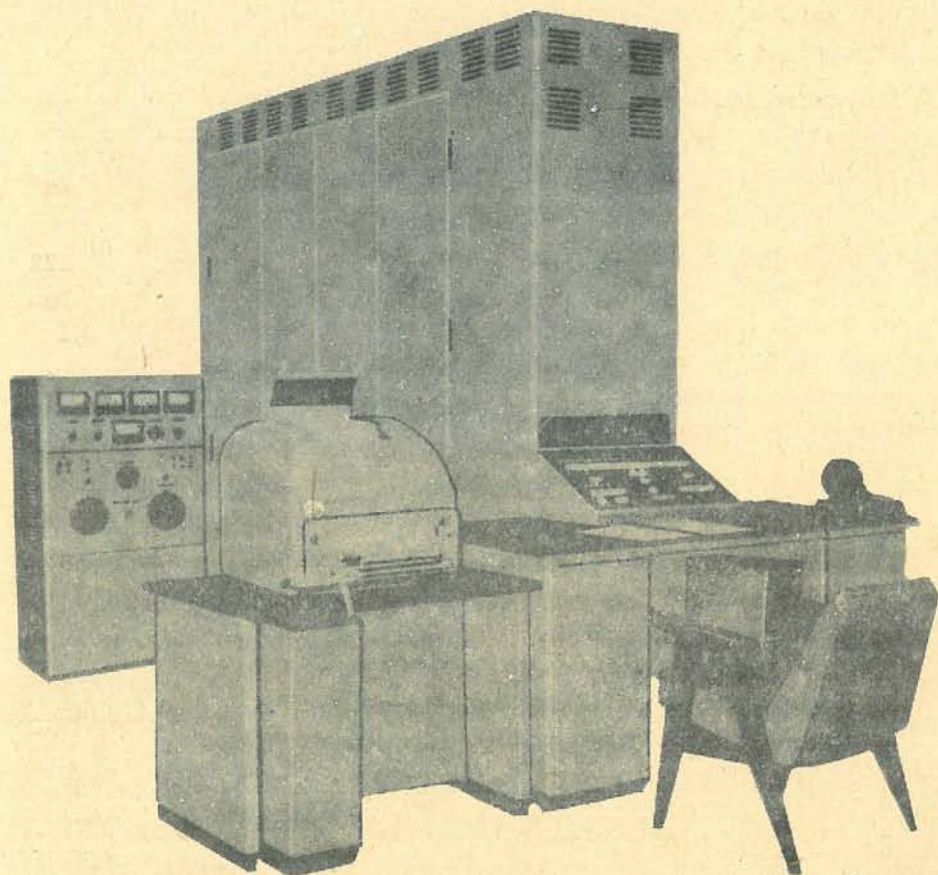
Abraham Stern. Zbudowana przez Sterna maszyna wykonywała cztery działania arytmetyczne, a ponadto "machina sama wydaje rezultata i o ukończeniu ich dzwonkiem ostrzega".

Podobno inspiratorem tego wynalazku był Stanisław Staszic, dzięki któremu Stern uzupełnił w Warszawie swoje wykształcenie. Pozwoliło mu to również na zbudowanie w 1817 roku ulepszonej maszyny, która oprócz czterech podstawowych działań obliczała pierwiastki. Pracę tej maszyny Stern zademonstrował Warszawskiemu Towarzystwu Przyjaciół Nauk. Niestety, żadna z tych maszyn nie doczekała się produkcji, a rysunki i modele zaginęły.

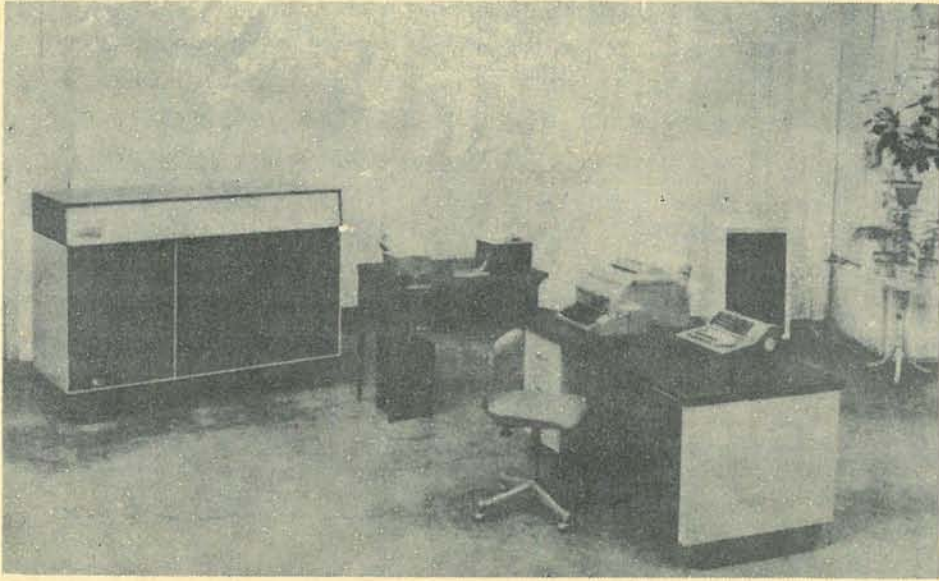
Następny okres historii rozwoju maszyn cyfrowych w Polsce datuje się od roku 1958. Powstaje bowiem w naszym kraju pierwsza elektroniczna maszyna cyfrowa o nazwie XYZ zbudowana przez Zakład Aparatów Matematycznych PAN /obecna nazwa - Instytut Maszyn Matematycznych PAN/. Koncepcja organizacyjna maszyny XYZ była wzorowana częściowo na amerykańskiej maszynie IBM-701. Pomimo, że maszyna ta była tylko modelem laboratoryjnym, pozwoliła na wyłonienie nowych konstrukcji maszyn rodziny ZAM. W następnych latach powstają nowe maszyny tej serii ZAM-2, ZAM-41, z których ta ostatnia jest przeznaczona do przetwarzania danych.

Drugim ośrodkiem budowy elektronicznych maszyn cyfrowych w Polsce jest Politechnika Warszawska, w której skonstruowano maszynę o nazwie UMC-1 /Uniwersalna Maszyna Cyfrowa - rys.1.3./. Jednak dopiero rok 1959 i powstanie Wrocławskich Zakładów Elektronicznych "Elwro" doprowadza do rozpoczęcia w warunkach przemysłowych seryjnej produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych. Konstruowane i produkowane są kolejno elektroniczne maszyny cyfrowe rodziny "Odra". W roku 1961 powstaje Odra 1001, w 1962 roku - Odra 1002, w 1963 roku - Odra 1003, w 1965 roku - Odra 1013, 1103 /rys. 1.4. oraz w 1968 roku - Odra 1204 /rys. 1.5./. Wszystkie dotychczas produkowane przez Elwro maszyny, niestety nie są przystosowane do przetwarzania danych, są one wykorzystywane przede wszystkim do wszelkiego rodzaju obliczeń naukowo-technicznych.

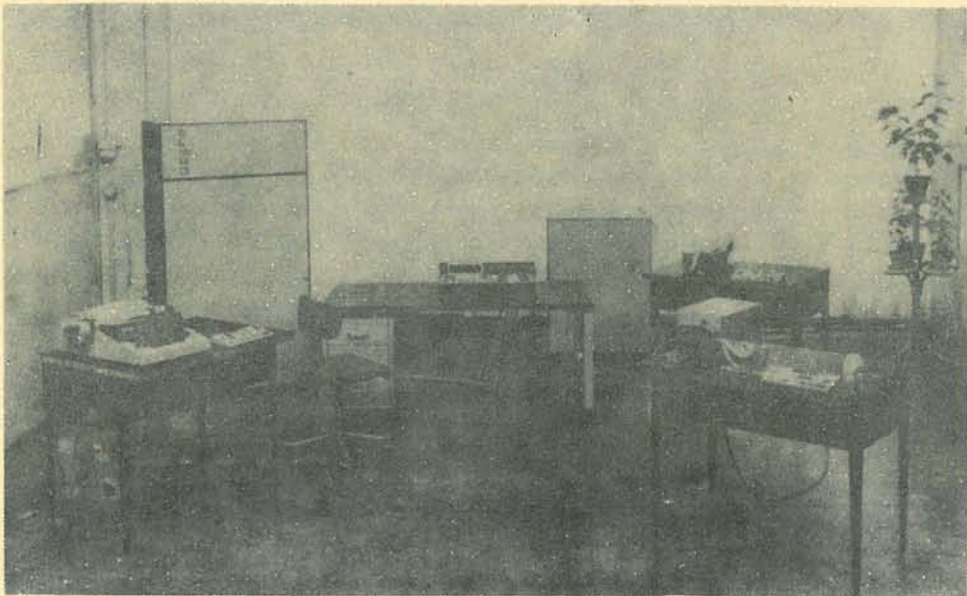
Dopiero w ostatnim czasie przystąpiono do produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych serii Odra 1300 przeznaczonych do przetwarzania danych. Seria tych maszyn powinna otworzyć nowy rozdział w historii produkcji i zastosowania elektronicznych



Rys. 13. Elektroniczna maszyna cyfrowa - UMC 1



Rys 1.4. Elektroniczna maszyna cyfrowa - Odra 1103



Rys 1.5. Elektroniczna maszyna cyfrowa - Odra 1204

maszyn cyfrowych w naszym kraju.

Należy zaznaczyć, że do roku 1959 rozwój zastosowań maszyn liczących odbywał się w sposób przypadkowy. Dopiero Uchwała Nr 91/59 Rady Ministrów z dnia 5 marca 1959 roku w sprawie poprawy stanu mechanizacji pracy biurowej, uregulowała zagadnienia koordynacji i kierowania przez odpowiednie organy państwowe /Ministerstwo Finansów i Główny Urząd Statystyczny/ sprawami rozwoju mechanizacji prac obrachunkowych.

Również, w związku z coraz większym zastosowaniem elektronicznych maszyn cyfrowych w gospodarce narodowej, Rada Ministrów podjęła, w styczniu 1964 roku, uchwałę w sprawie rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej, oraz ustanowiła Urząd Pełnomocnika Rządu do spraw Elektronicznej Techniki Obliczeniowej /PRETO/. Do zadań PRETO należy przede wszystkim kierowanie całokształtem zagadnień dotyczących rozwoju i zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych oraz maszyn licząco-analitycznych.

1.4. P o d z i a ł m a s z y n l i c z ą c y c h

Szybki i różnorodny rozwój środków liczących jaki występuje w ostatnich latach coraz bardziej utrudnia pełne rozeznanie w rodzajach, typach czy grupach tych maszyn. Dlatego też sporządzenie ścisłego a zarazem wszechstronnego schematu klasyfikacyjnego wszystkich maszyn liczących jest niezmiernie trudnym problemem. Z kolei znajomość rodzajów środków liczących jest jednym z podstawowych warunków właściwego doboru odpowiednich maszyn oraz prawidłowego ich wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem.

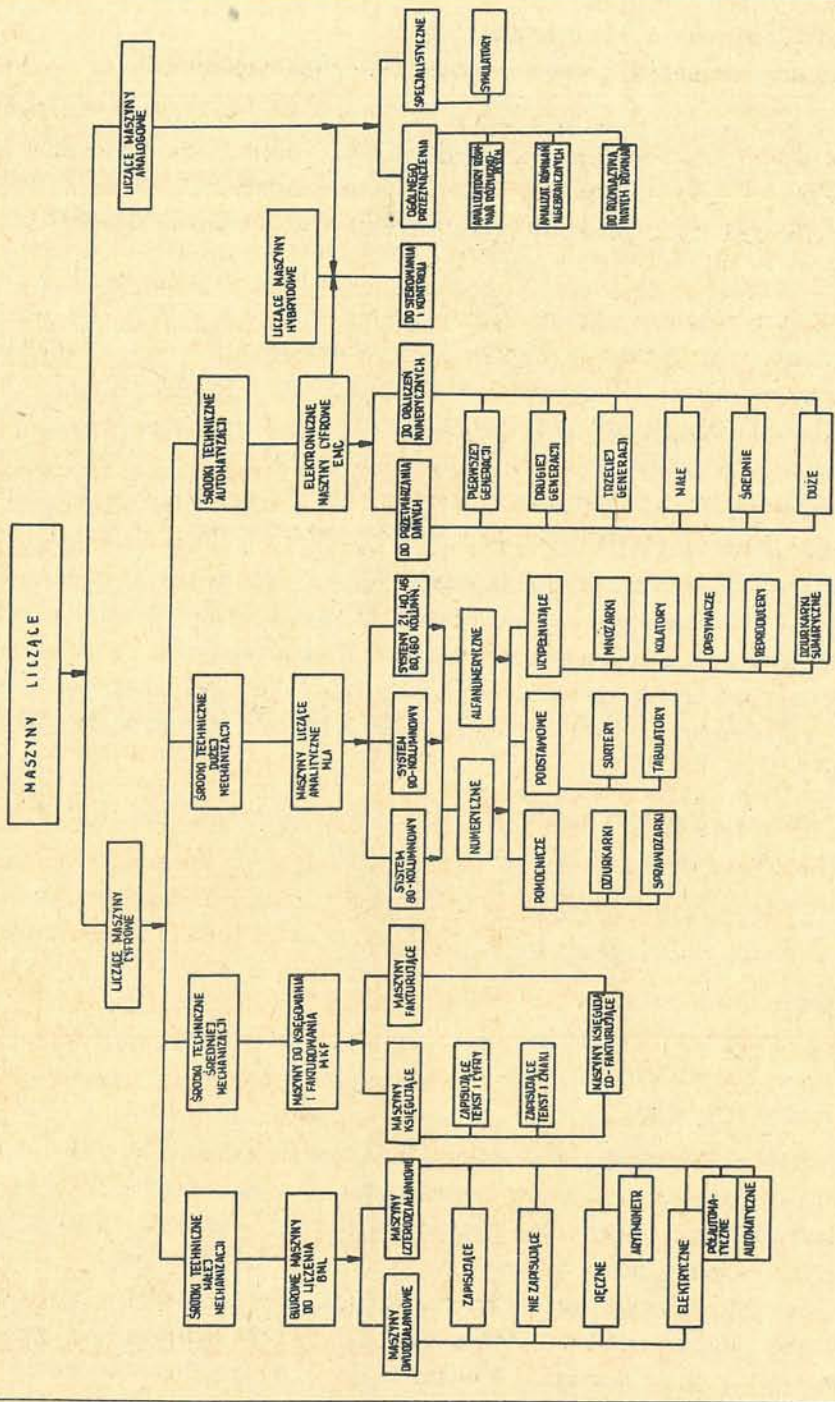
Klasyfikację środków liczących można przeprowadzić według różnego kryterium podziału /rys. 1.6./ Kryteria te nie są jednak jednolicie stosowane i interpretowane.

Najczęściej występującymi kryteriami podziału są:

- 1.4.1. - technika realizacji /obliczeniowa/
- 1.4.2. - technika przetwarzania oraz
- 1.4.3. - dziedzina zastosowania.

1.4.1. Kryterium dzielące środki liczące według techniki realizacji rozróżnia:

- liczące maszyny cyfrowe



RYS. 1.6. SCHEMAT PODZIAŁU MASZYN LICZĄCYCH

- liczące maszyny analogowe oraz
- liczące maszyny cyfrowo-analogowe /hybrydowe/.

L i c z ą c e m a s z y n y c y f r o w e są urządzeniami o działaniu nieciągłym /dyskretnym/, tzn., że działania arytmetyczne w tych maszynach przebiegają w oparciu o ciąg cyfr oraz wyniki tych działań przedstawione są również w postaci cyfr.

L i c z ą c e m a s z y n y a n a l o g o w e są urządzeniami o działaniu ciągłym /niedyskretnym/, tzn., że wielkości matematyczne przedstawione są w nich w postaci określonych wielkości fizycznych zmieniających się w sposób ciągły, jak np. prędkość, przyspieszenie, długość, napięcie elektryczne itp.

Wyniki tych obliczeń otrzymuje się w postaci ciągłej krzywej na taśmie papierowej lub też na ekranie oscyloskopu.

L i c z ą c e m a s z y n y c y f r o w o - a n a l o g o w e /hybrydowe/ są urządzeniami łączącymi w sobie właściwości zarówno maszyn cyfrowych jak i analogowych. Powstanie tych maszyn miało przede wszystkim na celu wyeliminowanie braków i wad występujących oddzielnie w każdym z rodzajów tych maszyn.

Poniżej zostaną omówione tylko liczące maszyny cyfrowe, ponieważ one służą do przetwarzania danych.

1.4.2. Następne kryterium podziału rozróżnia cztery maszynowe techniki przetwarzania :

- małą mechanizację
- średnią mechanizację
- dużą mechanizację
- automatyzację.

Środki liczące małej mechanizacji charakteryzują się indywidualnym wprowadzeniem do maszyny każdego składnika oraz indywidualnym wykonywaniem każdego działania arytmetycznego przy bezpośrednim udziale człowieka.

Środki liczące małej mechanizacji reprezentowane są przez maszyny dwudziałaniowe /rys. 1.7./ i czterodziałaniowe /rys. 1.8. i 1.9./. Maszyny dwudziałaniowe służą do wykonywania działania dodawania i odejmowania, zaś czterodziałaniowe wyko-

nują cztery podstawowe działania arytmetyczne.

Środki liczące *ś r e d n i e j m e c h a n i z a c j i* charakteryzują się ręcznym wprowadzaniem do maszyny każdego składnika rachunkowego oraz automatycznym wykonywaniem przez maszynę działań arytmetycznych.

Środki liczące *ś r e d n i e j m e c h a n i z a c j i* reprezentowane są przez maszyny księgujące /rys. 1.10. i 1.11./ i fakturujące /rys. 1.12./. Szereg osób do grupy tej wlicza również kasy rejestracyjne. Maszyny księgujące wykonują działania dodawania i odejmowania i służą do wykonywania szeregu obliczeń w księgowości materiałowej, płacowej, kosztowej itp. Natomiast maszyny fakturujące wykonują działania dodawania, odejmowania i mnożenia i mają zastosowanie w działach zbytu, przede wszystkim przy wystawianiu faktur.

Istnieją również maszyny księgująco-fakturujące /rys. 1.13./, które wykonują jednocześnie obie funkcje.

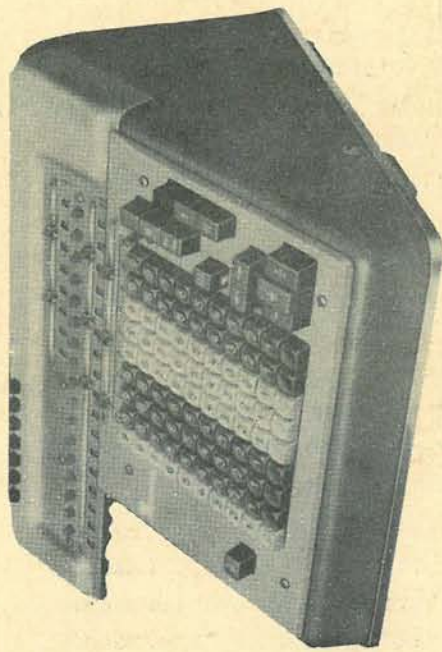
Środki liczące *d u ż e j m e c h a n i z a c j i* stanowią jeden zwarty system maszyn :

- pomocniczych,
- podstawowych oraz
- uzupełniających,

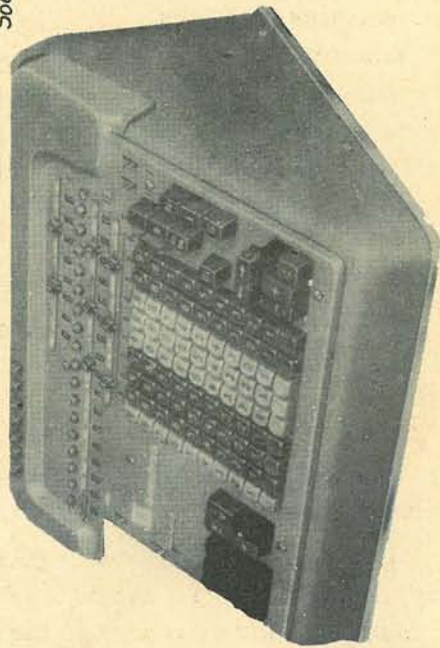
pracujących na kartach perforowanych i to stanowi ich cechę charakterystyczną. Każda z wymienionej grup maszyn wykonuje odpowiedni cykl czynności z góry określonej albo danej grupy kart. Czynności te określone są poprzez ręczne ustawienie maszyny lub urządzeń sterujących w formie np. tablicy połączeń /programowej/.

Do maszyn pomocniczych zaliczane są dziurkarki /rys. 1.14. i 1.22./ i sprawdzarki /rys. 1.15. i 1.23./, których zadaniem jest przeniesienie informacji z dokumentów źródłowych na karty perforowane. Przeniesienie /perforowanie/ informacji z dokumentów źródłowych na karty na tych maszynach odbywa się ręcznie za pomocą klawiatury.

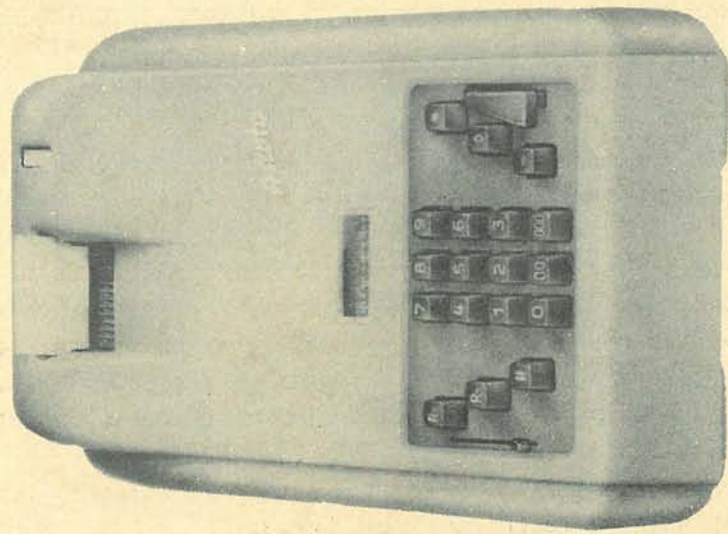
Maszyny podstawowe reprezentowane są przez sortery /rys. 1.16. i 1.24./ i tabulatory /rys. 1.17. i 1.25./. Maszyny te mają dwojakiego rodzaju zadanie. Sorter służy do uporządkowania /lub grupowania/ zbiorów kart według żądanej informacji.



Rys. 18. Maszyna czterodziałaniowa (kalkulator) półautomatyczna firmy Soemtron



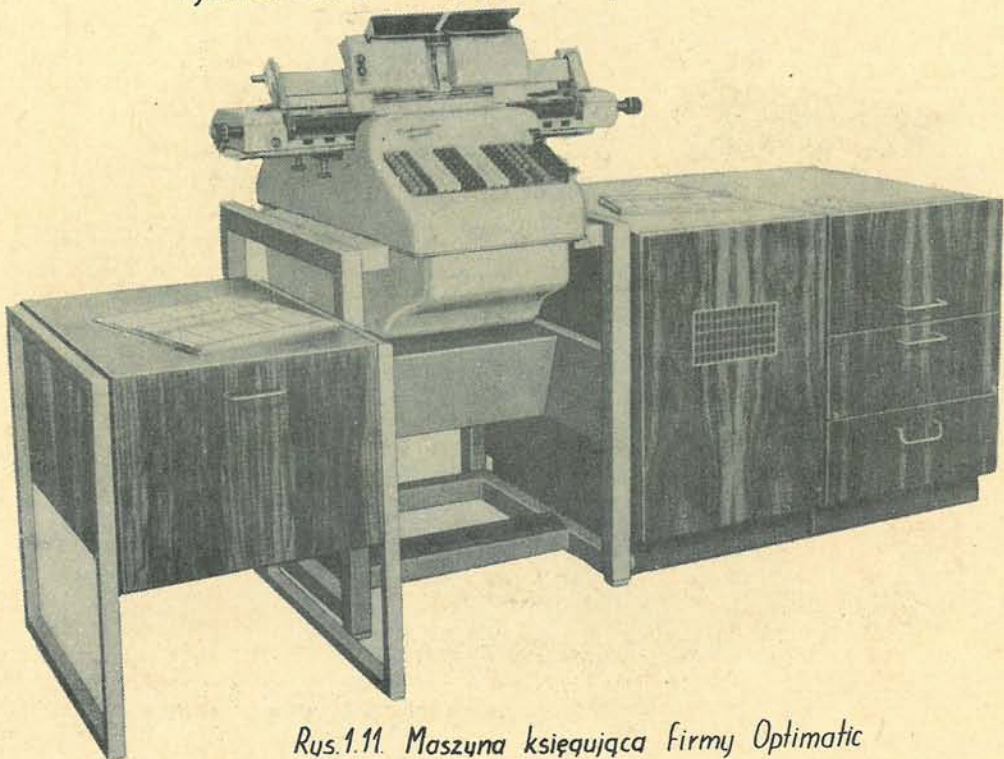
Rys. 19. Maszyna czterodziałaniowa (kalkulator) automatyczna firmy Soemtron



Rys. 17. Maszyna dwudziałaniowa (sumator) firmy Ascoda



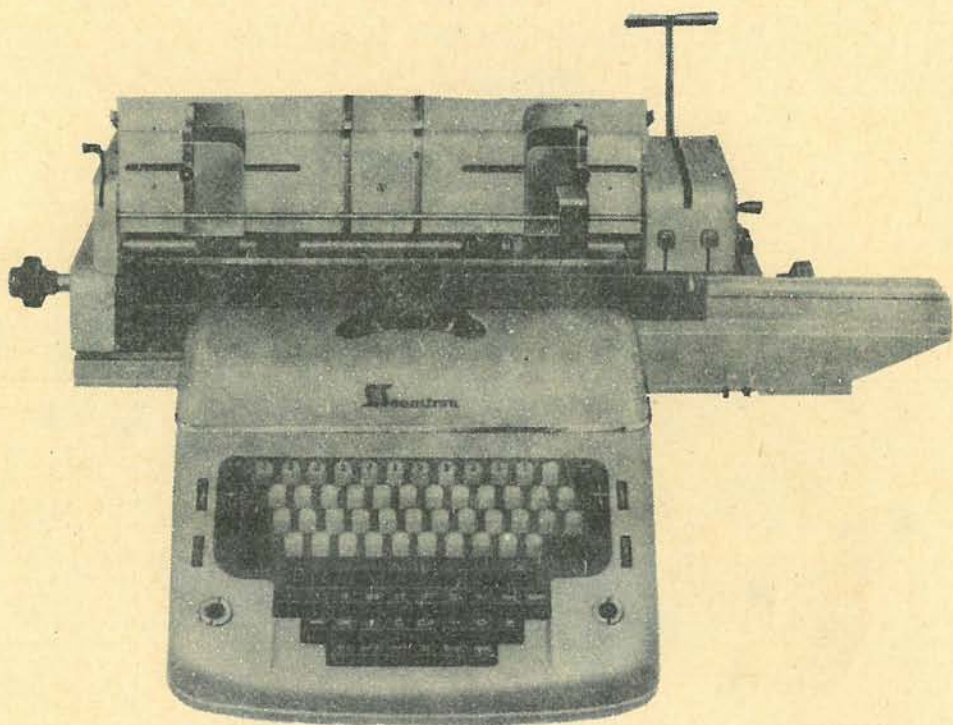
Rys.1.10. Maszyna księgująca firmy Ascota



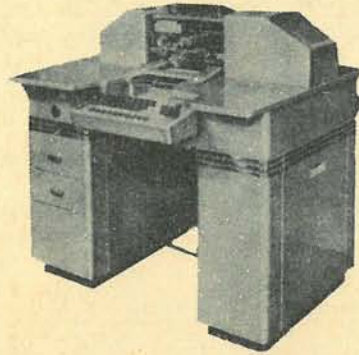
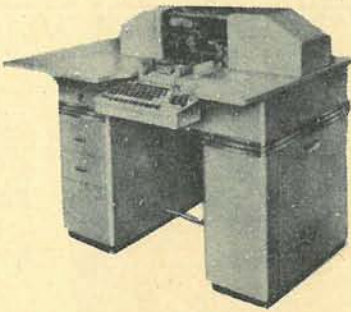
Rys.1.11. Maszyna księgująca firmy Optimatic



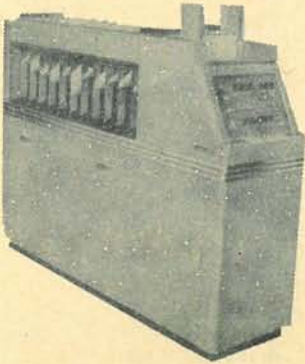
Rys. 1.12. Maszyna fakturująca firmy Soemtron



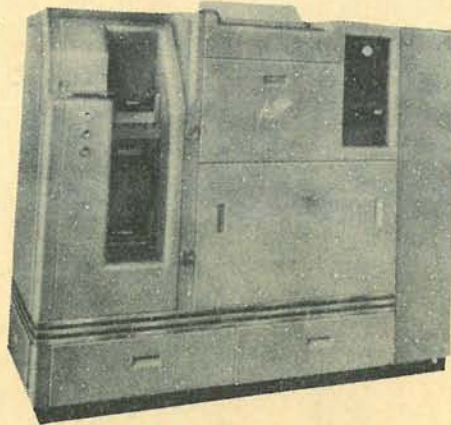
Rys. 1.13. Maszyna fakturująca-księgująca firmy Soemtron



Rys. 1.14. Dzierkarka kart 90-kolumnowych Rys. 1.15. Sprawdźarka kart 90-kolumnowych



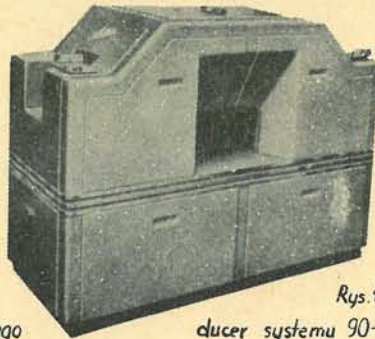
Rys. 1.16. Sorter kart 90-kolumnowych



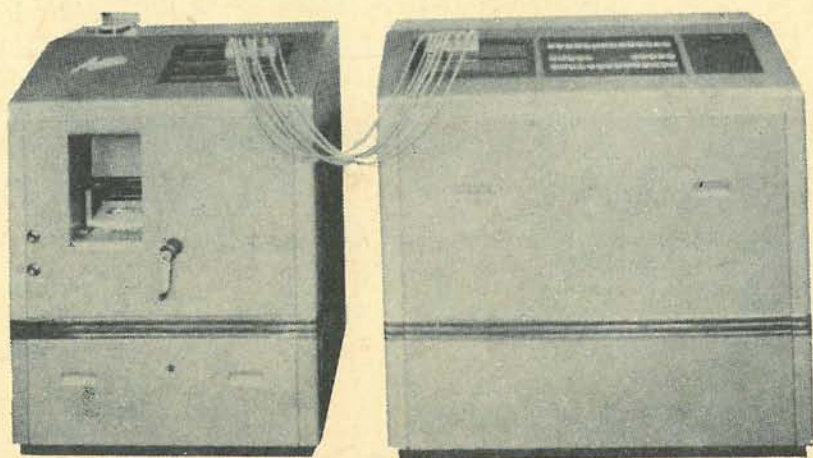
Rys. 1.17. Tabulator wraz z dzierkarką (sumaryczną (wbudowaną) systemu 90-kolumnowego)



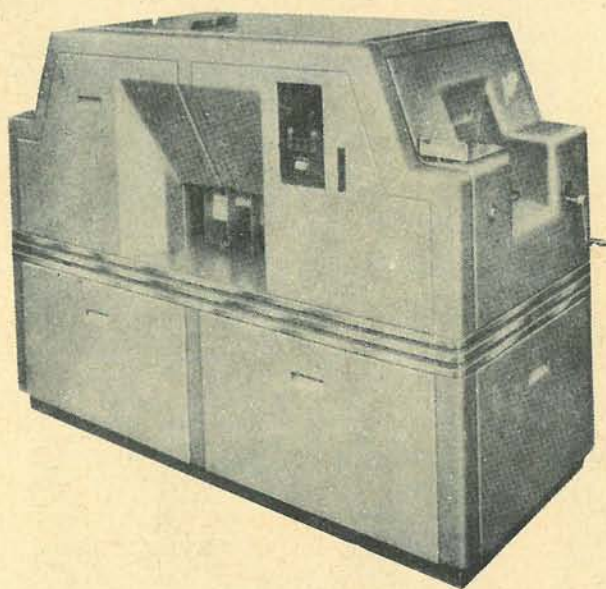
Rys. 1.18. Reprodicer systemu 90-kolumnowego



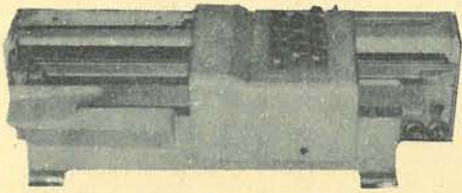
Rys. 1.19. Kolator-reprodicer systemu 90-kolumnowego



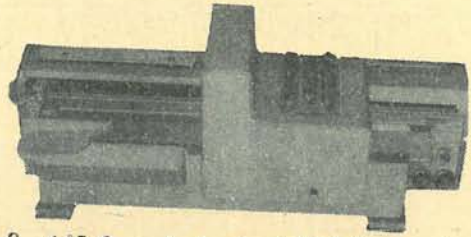
Rys. 1.20. Kalkulator systemu 90-kolumnowego



Rys. 1.21. Opisujący-kolator systemu 90-kolumnowego

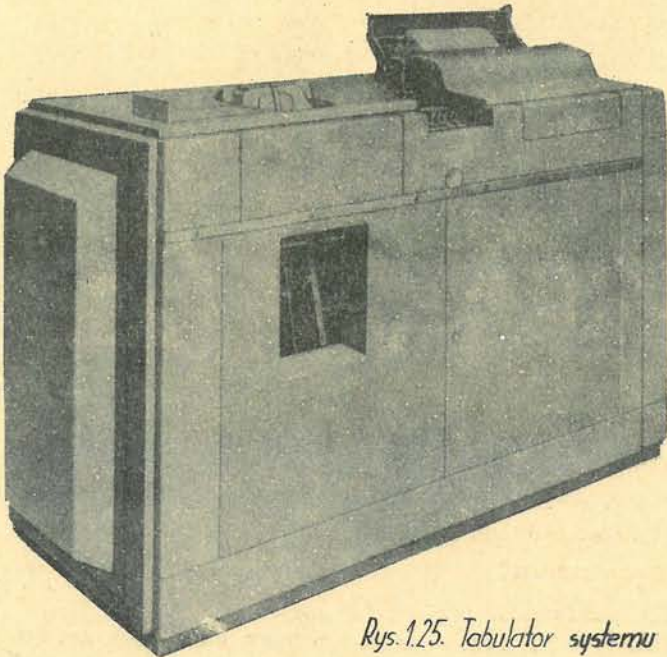
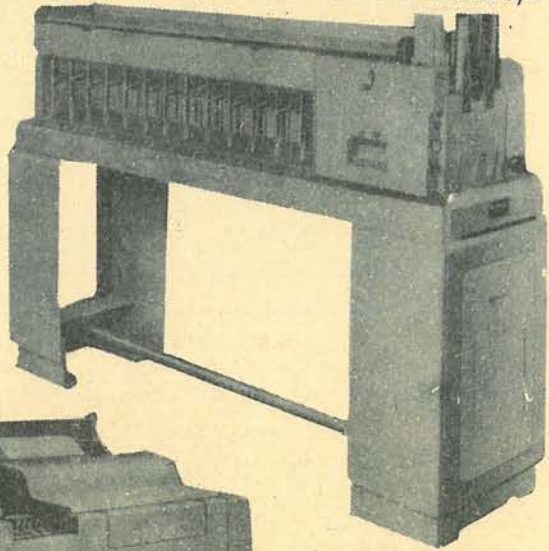


Rys. 1.22. Dziurkarka kart 80-kolumnowych.



Rys. 1.23. Sprawdzarka kart 80-kolumnowych

Rys. 1.24. Sorter kart
80-kolumnowych



Rys. 1.25. Tabulator systemu 80-kolumnowego

Natomiast tabulator służy do rachunkowego opracowywania danych wydziurkowanych na kartach oraz sporządzania zestawień końcowych zwanych tabulogramami.

Najliczniejszą grupę stanowią maszyny uzupełniające, do których zalicza się:

- kalkulatory /mnożarki, dziurkarki kalkulacyjne /rys. 1.20./,
- reproducery /duplikatory, rys. 1.18./,
- dziurkarki sumaryczne,
- opisywacze /interpretory, rys. 1.21./,
- kolatory /mieszacze, dobieracze, rys. 1.19./.

Kalkulatory służą do automatycznego wykonywania czterech podstawowych działań arytmetycznych oraz różnych innych kombinacji tych działań. Wynik działania arytmetycznego perforuje automatycznie na karcie ^{2/}.

Reproducery służą do automatycznego perforowania zbiorów kart w różnych wariantach. Dziurkarki sumaryczne pracują jedynie w sprzężeniu z tabulatorem i służą do automatycznego perforowania kart zbiorczych /sumarycznych/.

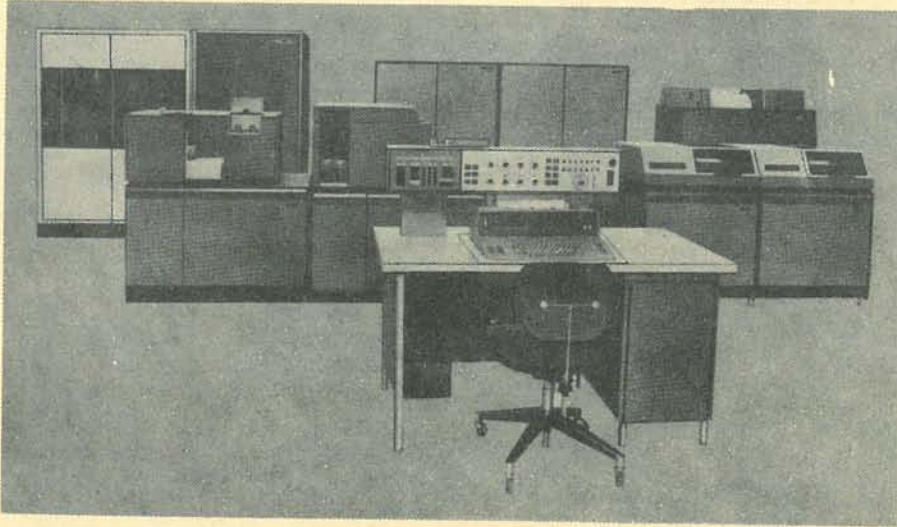
Opisywacze mają za zadanie automatyczne odczytanie wyperforowanej karty i wydrukowanie wyperforowanych informacji na powierzchni tej karty /najczęściej nad najwyższym rzędem/.

Kolatory służą do łączenia lub rozłączania grup kart według różnych wariantów.

Na rys. 1.14. do 1.21. przedstawiony jest komplet maszyn licząco-analitycznych, alfanumerycznych, systemu 90-kolumnowego, Firmy Aritma CSRS. Na rys. 1.22. do 1.25. przedstawiony jest komplet maszyn licząco-analitycznych, numerycznych, systemu 80-kolumnowego, firmy Soemtron NRD.

Automatyzacja zgodnie z definicją Międzynarodowego Instytutu Nauk Administracyjnych "stanowi kompletny cykl operacji realizowanych w oparciu o dane źródłowe, bez uprzedniej ich klasyfikacji i bez interwencji ludzkiej - technicznej i umysłowej z możliwością uzyskania i przetwarzania informacji elementarnych w toku trwającego cyklu"

2/ Niektóre kalkulatory np. przystawka mnożąca NRD, nie perforują bezpośrednio wyniku na karcie.



Rys. 1.26. Elektroniczna maszyna cyfrowa firmy JBM seria 1440 z pamięcią dyskową

Przedstawicielem tej grupy maszyn są elektroniczne maszyny cyfrowe /rys. 1.26./. Działają one w sposób automatyczny na podstawie programu napisanego przez człowieka i zapisanego w pamięci maszyny.

Pomimo tego, że elektroniczne maszyny cyfrowe są wynalazkiem sprzed dwudziestu laty, ich obecna produkcja i zastosowanie obejmuje wiele najróżniejszych typów. Stąd też stosuje się wiele różnych zasad ich klasyfikacji. Oprócz klasyfikacji według kryterium dziedzin zastosowania, dość istotnym jest podział z punktu widzenia konstrukcyjnego i mocy obliczeniowej.

Elektroniczne maszyny cyfrowe z punktu widzenia konstrukcyjnego można podzielić na :

- maszyny pierwszej generacji,
- maszyny drugiej generacji oraz
- maszyny trzeciej generacji.

Elektroniczne maszyny cyfrowe pierwszej generacji były zbudowane w oparciu o lampy elektronowe. Pracowały one stosunkowo wolno, a z drugiej strony wymagały m.in. dużej powierzchni użytkowej.

Elektroniczne maszyny cyfrowe drugiej generacji są zbudowane w oparciu o tranzystory. Szybkość tych maszyn znacznie wzrosła, gabaryty maszyny znacznie zmalały oraz wzrosła ich niezawodność.

Elektroniczne maszyny cyfrowe trzeciej generacji są budowane w oparciu o obwody scalone. Szybkość tych maszyn jest bardzo duża, gabaryty maszyny bardzo małe. Są to maszyny, których budowę rozpoczęto kilka lat temu i które w ciągu najbliższych lat zastąpią cały używany dotychczas sprzęt.

Elektroniczne maszyny cyfrowe z punktu widzenia mocy obliczeniowej można podzielić na :

- maszyny "małe"
- maszyny "średnie"
- maszyny "duże".

Elektroniczne maszyny cyfrowe "małe" są to maszyny, których szybkość działania wynosi do 10000 operacji na sekundę. Koszt tych maszyn waha się w granicach 10 - 20 mln. złotych /200 - 400 tys. dolarów/. Wyposażenie tych maszyn w urządzenia zewnętrzne jest niepełne.

Elektroniczne maszyny cyfrowe "średnie", są to maszyny, których szybkość działania wynosi od 10000 - 100000 operacji na sekundę. Koszt tych maszyn waha się w granicach 25 - 50 mln. złotych /500 - 1000 tys. dolarów/. Maszyny te charakteryzują się dobrym wyposażeniem w urządzenia wejścia i wyjścia, oraz mniejszym wyposażeniem w pamięci zewnętrzne.

Elektroniczne maszyny cyfrowe "duże", są to maszyny, których szybkość działania wynosi powyżej 100000 operacji na sekundę. Koszt tych maszyn wynosi ponad 50 mln złotych /ponad 1 mln dolarów/. Maszyny te posiadają dużą pamięć operacyjną, bogate wyposażenie w urządzenia wejścia i wyjścia, oraz w urządzenia pamięci zewnętrznej.

Szybki rozwój elektronicznych maszyn cyfrowych doprowadził

do tego, że szereg osób wyróżnia czwartą grupę tych maszyn nazwanych maszyny wielkie. Do grupy tej zaliczane są elektroniczne maszyny cyfrowe, których szybkość liczenia wynosi ponad 1 mln operacji na sekundę. Do tych maszyn można zaliczyć maszynę IBM 360/90 szybkość 2 mln operacji na sekundę, CDC 6800 - szybkość ponad 10 mln operacji na sekundę.

1.4.3. Kryterium według dziedzin zastosowania dzieli maszyny liczące na :

- maszyny do przetwarzania danych,
- maszyny do obliczeń numerycznych /naukowo-technicznych/ oraz
- maszyny do sterowania procesami technologicznymi.

Podział na te trzy grupy odnosi się przede wszystkim do elektronicznych maszyn cyfrowych. Bowiem inne wymagania stawiane są maszynom do każdej z wymienionych dziedzin. Tych wymagań nie ma /być nie może/ w stosunku do pozostałych środków liczących.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do przetwarzania danych charakteryzują się znaczną liczbą urządzeń wejścia i wyjścia oraz rozbudowaną pamięcią zewnętrzną /o dużej pojemności/. Wynika to z charakterystyki problemu, w przetwarzaniu danych występują proste działania arytmetyczne, ale ogromne ilości danych wejściowych, z których maszyna po "przerobieniu" wyprowadza również masowe wyniki.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do obliczeń numerycznych charakteryzują się szybko działającą pamięcią operacyjną oraz małą ilością urządzeń wejścia - wyjścia.

W szeregu przypadkach nie posiadają pamięci zewnętrznej. Wynika to z małej ilości danych wejściowych, ale za to dużej liczby wykonywanych operacji arytmetycznych przez maszynę. Również w przeważającej większości na wyjściu jest niewielka liczba wyników.

Elektroniczne maszyny cyfrowe do sterowania procesami technologicznymi charakteryzują się dużą szybkością obliczeniową, dużą pojemnością pamięci operacyjnej oraz wysokim stopniem niezawodności. Maszyny te ze względu na swoje przeznaczenie /sterowanie pracą obrabiarek, linii automatycznych, pocisków rakietowych itp./ wykonują skom-

plikowane obliczenia matematyczne i logiczne. Otrzymują one od obiektów informacje, które muszą natychmiast "przerobić" i wysłać z powrotem wynik w postaci różnych sygnałów, które sterują funkcjonowaniem tych obiektów. Stąd też maszyny te nazywane są maszynami pracującymi w czasie rzeczywistym.

Przedstawiona powyżej klasyfikacja środków liczących jest umowna, bowiem szybki rozwój tych środków, a szczególnie elektronicznych maszyn cyfrowych doprowadza do zacierania się różnic pomiędzy np. elektronicznymi maszynami do przetwarzania danych i maszynami do obliczeń numerycznych. Klasyfikacja ta pozwala jednak na rozeznanie się w tej masie środków liczących, jaka obecnie jest do dyspozycji.

2. ARYTMETYKA MASZYNY

2.1. Systemy liczenia

W codziennym życiu ludzie, w celu porozumienia się między sobą, używają dwojakiego rodzaju języka ^{1/} :

- języka werbalnego i
- języka numerycznego.

Językiem werbalnym w starożytności było pismo obrazkowe, którego obrazki w jednoznaczny sposób były rozumiane przez wszystkich. Języki obrazkowe przekształciły się następnie w tzw. ideogramy, jak np. u Chińczyków i Japończyków.

Obecnie języki werbalne używają przede wszystkim liter do formowania słów /wyrazów/. Z poszczególnych słów, które reprezentują pewne elementarne pojęcie, buduje się zdania, które stanowią bardziej złożone pojęcie.

Jednakże, przy rozumowaniu logicznym słowa we współczesnych językach werbalnych ze względu na różne skojarzenia i dwuznaczność, tracą w dużym stopniu na użyteczności. Dlatego też w szeregu naukach jak np. matematyka oraz w szeregu urządzeniach jak np. elektroniczne maszyny cyfrowe, używa się odpowiedniej symboliki.

Drugim rodzajem języka - bardziej ścisłym i jednoznacznym, jest język numeryczny.

Istnieje duże podobieństwo pomiędzy oboma językami. Język werbalny do budowy słów używa liter, natomiast język numeryczny do budowy liczb używa cyfr. Jak w języku werbalnym związki logiczne pomiędzy słowami określają reguły gramatyki, tak w języku numerycznym związki logiczne pomiędzy liczbami określają reguły arytmetyki.

Poniższa tabela przedstawia poglądowo podobieństwo pomiędzy językiem werbalnym a numerycznym ^{2/}.

1/ Patrz [25]

2/ Patrz [25]

Tablica 2.1.

Podobieństwo między językami

| Pojęcie | Język werbalny | Język numeryczny |
|--------------------|----------------|------------------|
| Symbol elementarny | litera | cyfra |
| Symbol złożony | wyraz | liczba |
| Reguły składania | ortografia | zliczanie |
| Logika języka | gramatyka | arytmetyka |
| Zapis zwięzły | stenografia | matematyka |

Ze względu na to, że w dalszych rozważaniach interesuje nas język numeryczny i sposoby przedstawiania cyfr i liczb w elektronicznej maszynie cyfrowej, zostanie on poniżej bardziej szczegółowo omówiony.

W zasadzie najpowszechniejszym obecnie na świecie systemem liczenia jest system /numeracja/ dziesiętkowy. Nim jednak system ten wykształcił się w obecnej formie, istniało w starożytności szereg układów numeracji.

W tabeli nr 2.2. zestawiono przykładowo niektóre starożytne układy numeracji oraz system dziesiętny.

Jak wynika z tablicy 2.2, starożytne systemy są addytywne, ponieważ do uzyskania wartości zapisu potrzebne jest sumowanie wartości poszczególnych cyfr. Na przykład w najbardziej nam znanym systemie rzymskim występuje tylko 7 cyfr - I, V, X, L, C, D, M, z których składa się liczba np.:

$$CLXXVII = 100+50+10+10+5+1+1 = 177$$

Liczenie na tych znakach jest bardzo utrudnione, nie wszystkie postacie cyfr są ujęte, np. brak zera, nie można przedstawić zapisu liczby dowolnie dużej itd. Stąd też system ten ma ograniczone możliwości zastosowania, np. w arytmetyce i obec-

Starożytne systemy numeracji *Tablica 2.2.*

| Systematyczna numeracja dziesiętna | Addywno-pozycyjna numeracja Rzymska | Addytywna numeracja Majów | Addytywna numeracja hieroglificzna Staroegipska |
|------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|---|
| | 300 p.n.e. | 100 p.n.e. | 3400 p.n.e. |
| 1 | I | • | ∩ |
| 2 | II | •• | ∩∩ |
| 3 | III | ••• | ∩∩∩ |
| 4 | IV | •••• | ∩∩∩∩ |
| 5 | V | — | ∩∩∩∩∩ |
| 6 | VI | •— | ∩∩∩∩∩∩ |
| 7 | VII | ••— | ∩∩∩∩∩∩∩ |
| 8 | VIII | •••— | ∩∩∩∩∩∩∩∩ |
| 9 | IX | ••••— | ∩∩∩∩∩∩∩∩∩ |
| 10 | X | === | ∩ |
| 11 | XI | •— — | ∩∩ |
| 12 | XII | ••— — | ∩∩∩ |
| 13 | XIII | •••— — | ∩∩∩∩ |
| 14 | XIV | ••••— — | ∩∩∩∩∩ |
| 15 | XV | ==== | ∩ |
| 16 | XVI | •— ==== | ∩∩ |
| 17 | XVII | ••— ==== | ∩∩∩ |
| 18 | XVIII | •••— ==== | ∩∩∩∩ |
| 19 | XIX | ••••— ==== | ∩∩∩∩∩ |
| 20 | XX | • ⊖ | ∩∩ |
| 40 | XL | •• ⊖ | ∩∩∩∩ |
| 100 | C | — ⊖ | ⊖ |

nie używany jest jako system pomocniczy np. do oznaczenia kolejnych stuleci.

Powyższych niedomagań i trudności nie posiada system dziesiętkowy, zwany inaczej systemem arabskim. System ten jest wygodny przy wykonywaniu działań ze względu na możliwości pozycyjnego przedstawienia liczb.

W systemie dziesiętkowym do zapisywania liczb używa się następujących cyfr : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Pozostałe liczby powyżej cyfry 9 zapisuje się za pomocą ciągu wybranych cyfr. Np. liczba 15 jest zapisana za pomocą cyfr 1 i 5, liczba 269 jest zapisana za pomocą cyfr 2, 6, 9 itd. Dlatego też system dziesiętkowy nazywa się pozycyjnym, ponieważ wartość każdej cyfry zmienia się w zależności od jej pozycji w danym ciągu. W liczbie 15-cie, cyfra jeden jest na pozycji dziesiątek, natomiast cyfra 5 na pozycji jednostek, zatem rozkład tej liczby na poszczególne pozycje - rzędy jest następujący :

$$15 = 10 + 5$$

Jeśli dwie jednakowe cyfry będą postawione obok siebie jako liczba, to będą się one różniły od siebie dziesięciokrotnie. W związku z powyższym mówi się, że podstawą /p/ systemu dziesiętnego jest liczba 10.

Powyższy system pozycyjny możliwy był do stosowania z chwilą pojawienia się zera. To właśnie cyfra zero wskazuje w zapisie brak jednostek odpowiedniego rzędu. Stąd też możemy odróżnić liczbę 6000 od 6, ze względu na ilość zer.

Na tej samej zasadzie co system dziesiętkowy, można zbudować dowolny system, np. dwunastkowy, ósemkowy, piątkowy, czwórkowy, trójkowy, dwójkowy itp.

Porównanie wymienionych systemów z systemem dziesiętkowym ilustruje przykładowo poniższa tabela :

Tablica 2.3.

Porównanie systemów numeracji

| Systemy numeracji | | | | | | |
|-------------------|-------------|----------|----------|-----------|----------|----------|
| Dziesiątkowy | Dwunastkowy | Ósemkowy | Piątkowy | Czwórkowy | Trójkowy | Dwójkowy |
| p=10 | p = 12 | p = 8 | p = 5 | p = 4 | p = 3 | p = 2 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 10 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 10 | 11 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 10 | 11 | 100 |
| 5 | 5 | 5 | 10 | 11 | 12 | 101 |
| 6 | 6 | 6 | 11 | 12 | 20 | 110 |
| 7 | 7 | 7 | 12 | 13 | 21 | 111 |
| 8 | 8 | 10 | 13 | 20 | 22 | 1000 |
| 9 | 9 | 11 | 14 | 21 | 100 | 1001 |
| 10 | 0 | 12 | 20 | 22 | 101 | 1010 |
| 11 | 1 | 13 | 21 | 23 | 102 | 1011 |
| 12 | 10 | 14 | 22 | 30 | 110 | 1100 |
| 13 | 11 | 15 | 23 | 31 | 111 | 1101 |
| 14 | 12 | 16 | 24 | 32 | 112 | 1110 |
| 15 | 13 | 17 | 30 | 33 | 120 | 1111 |
| 16 | 14 | 20 | 31 | 100 | 121 | 10000 |
| 17 | 15 | 21 | 32 | 101 | 122 | 10001 |
| 18 | 16 | 22 | 33 | 102 | 200 | 10010 |
| 19 | 17 | 23 | 34 | 103 | 201 | 10011 |
| 20 | 18 | 24 | 40 | 110 | 202 | 10100 |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| 40 | 34 | 50 | 130 | 220 | 1111 | 101000 |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| . | . | . | . | . | . | . |
| 100 | 84 | 144 | 400 | 1210 | 10201 | 1100100 |

Ze wszystkich możliwych systemów najprostszym jest system dwójkowy zwany b i n a r n y m, gdyż jest przedstawiony za pomocą tylko dwóch znaków: 0 i 1 /cyfry w zapisie binarnym nazywają się bitami od skrótu angielskiego Binary digit = cyfra dwójkowa/. Stąd też system ten został przyjęty w technice maszyn cyfrowych ze względu na korzystanie z dwóch stanów elektrycznych : przewodzenia i nieprzewodzenia, np. tranzystora, zwarte

lub rozwarte styki w przekaźniku, stan bierny lub czynny itp. Poszczególnym stanom przypisano znaki 0 lub 1.

Przedstawienie liczby dziesiętnej w systemie dwójkowym nie następuje większych trudności, należy tylko pamiętać kolejne potęgi cyfry dwa.

Jeżeli dowolną podstawę systemu liczenia oznaczymy przez B , a przez a_n oznaczymy cyfry systemu liczenia, to dowolną liczbę dziesiętną można przedstawić za pomocą wzoru ^{3/} :

$$X = a_n B^n + a_{n-1} B^{n-1} + \dots + a_2 B^2 + a_1 B^1 + a_0 B^0 + a_{-1} B^{-1} + \dots \\ \dots + a_{-m} B^{-m}$$

Przykład: zamienię liczbę systemu dziesiętkowego 129 na system dwójkowy:

$$129 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 =$$

$$= 128 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1, \text{ co w systemie dwójkowym jest}$$

zapisane w postaci: 10000001. Wynik ten należy czytać ja-

ko: jeden - zero - zero - zero - zero - zero - zero - jeden

$$15 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 = 1111 \text{ /jeden-jeden-jeden-jeden/}.$$

Oprócz powyższej metody przeliczania czyli translacji systemu dziesiętkowego na system dwójkowy, istnieje szereg innych metod takich jak - ilorazowa, iloczynowa, słownikowa, bezpośrednia ^{4/}. Najbardziej prostą metodą translacji liczb systemu dziesiętkowego na dowolny system o podstawie mniejszej od 10 jest metoda ilorazowa.

Poniżej przedstawiono translację liczby systemu dziesiętkowego na systemy o podstawie 2, 3, 4, 5, 8, metodą ilorazową.

3/ Patrz [27]

4/ Patrz [25]

Translacja liczby 281 do systemu dwójkowego:

| Dzielenie | iloraz | reszta |
|-----------|--------|-----------|
| 281 : 2 | 140 | 1 |
| 140 : 2 | 70 | 0 |
| 70 : 2 | 35 | 0 |
| 35 : 2 | 17 | 1 |
| 17 : 2 | 8 | 1 |
| 8 : 2 | 4 | 0 |
| 4 : 2 | 2 | 0 |
| 2 : 2 | 1 | 0 |
| 1 : 2 | 0 | 1 |
| | | <hr/> |
| | | 100011001 |

Translacja liczby 281 do systemu trójkowego:

| Dzielenie | iloraz | reszta |
|-----------|--------|--------|
| 281 : 3 | 93 | 2 |
| 93 : 3 | 31 | 0 |
| 31 : 3 | 10 | 1 |
| 10 : 3 | 3 | 1 |
| 3 : 3 | 1 | 0 |
| 1 : 3 | 0 | 1 |
| | | <hr/> |
| | | 101102 |

Translacja liczby 281 do systemu czwórkowego:

| Dzielenie | iloraz | reszta |
|-----------|--------|--------|
| 281 : 4 | 70 | 1 |
| 70 : 4 | 17 | 2 |
| 17 : 4 | 4 | 1 |
| 4 : 4 | 1 | 0 |
| 1 : 4 | 0 | 1 |
| | | <hr/> |
| | | 10121 |

Translacja liczby 281 do systemu piątkowego:

| Dzielenie | iloraz | reszta |
|-----------|--------|--------|
| 281 : 5 | 56 | 1 |
| 56 : 5 | 11 | 1 |
| 11 : 5 | 2 | 1 |
| 2 : 5 | 0 | 2 |
| | | <hr/> |
| | | 2111 |

Translacja liczby 281 do systemu ósemkowego:

| Dzielenie | iloraz | reszta |
|-----------|--------|--------|
| 281 : 8 | 35 | 1 |
| 35 : 8 | 4 | 3 |
| 4 : 8 | 0 | 4 |
| | | <hr/> |
| | | 431 |

Przy translacji liczb z systemu dwójkowego do systemu dziesiętkowego, spośród kilku metod, najwygodniej posługiwać się metodą addytywną^{5/}. Polega ona na kolejnym dodawaniu wartości poszczególnych wag odpowiadającym jedynekom.

W każdym systemie numeracji krotność kolejnych potęg podstawy numeracji nazywa się wagą numeracji. Również w systemie dwójkowym każdej pozycji bitowej przyporządkowana jest wartość odpowiedniej wagi. Przykładowo pierwsze dziesięć wartości wag przedstawiają się następująco:

512, 256, 128, 64, 32, 16, 8, 4, 2, 1

Zatem przeliczanie dowolnej liczby systemu dwójkowego do systemu dziesiętkowego jest następujące :

| | | | | | | | | |
|-----|-----|----|----|----|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 256 | 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |

$$1 \cdot 256 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot 16 + 1 \cdot 8 + 0 + 0 + 1 \cdot 1 = \underline{281}$$

Translacja liczby systemu czwórkowego:

| | | | | |
|-----|----|----|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 2 | 1 |
| 256 | 64 | 16 | 4 | 1 |

$$1 \cdot 256 + 0 + 1 \cdot 16 + 2 \cdot 4 + 1 \cdot 1 = \underline{281}$$

Translacja liczby systemu ósemkowego:

| | | |
|----|---|---|
| 4 | 3 | 1 |
| 64 | 8 | 1 |

$$4 \cdot 64 + 3 \cdot 8 + 1 \cdot 1 = \underline{281}$$

Przedstawione powyżej metody translacji liczb systemu dziesiętkowego na inne systemy oraz przeliczanie dziesiętnego sta-

5/ Patrz [25]

nowią jedne ze stosowanych metod.

W celu zapoznania się z innymi metodami translacji systemu dziesiętkowego oraz przeliczania odwrotnego, z innych systemów do systemu dziesiętkowego odsyłamy do literatury ^{6/}.

2.2. Operacje arytmetyczne w systemach niedziesiętkowych

Operacje arytmetyczne w systemach o podstawie mniejszej od 10 zostaną omówione na przykładzie systemu dwójkowego i ósemkowego. Jak wspomniano wyżej w oparciu o system dwójkowy pracują elektroniczne maszyny cyfrowe. Natomiast dla wielu elektronicznych maszyn cyfrowych opracowywanie programów /zapisywanie rozkazów/ rozwiązywania zadań, dokonywane jest w systemie ósemkowym. Ponadto pomiędzy systemem dwójkowym a ósemkowym istnieje ciekawa właściwość. Jak pokazano w tablicy nr 2.4. każdą cyfrę systemu dziesiętkowego można przedstawić za pomocą /maksymalnie/ czterech bitów zwanych tetradami. Jeśli odrzuci się jeden bit - rzędu najwyższego powstaną grupy trzech bitów zwanych triadami, co odpowiada każdej cyfrze systemu ósemkowego.

Pokrewieństwo tych dwóch systemów pokazano w poniższej tabeli.

Tablica 2.4.

Pokrewieństwo systemu dwójkowego i ósemkowego

| system dziesiętny | system dwójkowy | system ósemkowy |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| 0 | 000 | 0 |
| 1 | 001 | 1 |
| 2 | 010 | 2 |
| 3 | 011 | 3 |
| 4 | 100 | 4 |
| 5 | 101 | 5 |
| 6 | 110 | 6 |
| 7 | 111 | 7 |
| 8 | 001 000 | 10 |
| 9 | 001 001 | 11 |
| 10 | 001 010 | 12 |

6/ Patrz [25] i [14]

| system dziesiętny | system dwójkowy | system ósemkowy |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| · | · | · |
| · | · | · |
| 15 | 001 111 | 17 |
| · | · | · |
| · | · | · |
| 20 | 010 100 | 24 |
| · | · | · |
| · | · | · |
| 40 | 101 000 | 50 |
| · | · | · |
| · | · | · |
| 100 | 001 100 100 | 144 |

Wykonywanie czterech podstawowych działań arytmetycznych - dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie, w obu systemach, jest możliwe przy znajomości tabliczek działań.

Tabliczki tych działań w systemie dwójkowym przedstawiają się następująco:

| Dodawanie | Odejmowanie | Mnożenie |
|--------------|--------------|-----------------|
| $0 + 0 = 0$ | $0 - 0 = 0$ | $0 \cdot 0 = 0$ |
| $0 + 1 = 1$ | $1 - 0 = 1$ | $0 \cdot 1 = 0$ |
| $1 + 0 = 1$ | $1 - 1 = 0$ | $1 \cdot 0 = 0$ |
| $1 + 1 = 10$ | $10 - 1 = 1$ | $1 \cdot 1 = 1$ |

Wykonywanie działań: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia za pomocą powyższych tabliczek odbywa się według tych samych zasad jak na cyfrach systemu dziesiętkowego.

P r z y k ł a d:

| Dodawanie | | Odejmowanie | |
|------------|-----|-------------|-----|
| 110110111 | 439 | 1101110 | 110 |
| + 11001011 | 203 | - 100110 | 38 |
| <hr/> | | <hr/> | |
| 1010000010 | 642 | 1001000 | 72 |

Mnożenie

| | |
|-------------|----------|
| 1111 | 15 |
| <u>101</u> | <u>5</u> |
| 1111 | 75 |
| <u>1111</u> | |
| 1001011 | |

Dzielenie

| | | | | | | | |
|-------------|---|------|---|------|--------|---|----|
| 10011100 | : | 1100 | = | 1101 | 156:12 | = | 13 |
| <u>1100</u> | | | | | | | |
| 1111 | | | | | | | |
| <u>1100</u> | | | | | | | |
| 1100 | | | | | | | |
| <u>1100</u> | | | | | | | |
| 0000 | | | | | | | |

Tabliczki czterech podstawowych działań w systemie ósemkowym przedstawiają się następująco:

Tablica 2.5.

Dodawanie w ósemkowym systemie liczenia

| + | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 |
| 3 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 4 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 5 | 5 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 6 | 6 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 7 | 7 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| 10 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 20 |

Tablica 2.6.

Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia

| x | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
|----|---|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 2 | 0 | 2 | 4 | 6 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 |
| 3 | 0 | 3 | 6 | 11 | 14 | 17 | 22 | 25 | 30 |
| 4 | 0 | 4 | 10 | 14 | 20 | 24 | 30 | 34 | 40 |
| 5 | 0 | 5 | 12 | 17 | 24 | 31 | 36 | 43 | 50 |
| 6 | 0 | 6 | 14 | 22 | 30 | 36 | 44 | 52 | 60 |
| 7 | 0 | 7 | 16 | 25 | 34 | 43 | 52 | 61 | 70 |
| 10 | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 100 |

Przy dodawaniu i mnożeniu posługiwane się powyższymi tablicami nie następuje trudności. Na przecięciu się wiersza i kolumny znajdziemy sumę dwóch liczb $7 + 6 = 15$ / lub iloczyn dwóch liczb $7 \times 6 = 52$.

Natomiast przy odejmowaniu $15 - 7 = 6$ należy postępować odwrotnie na przekątnej tablicy /dodawania/ liczbę 15 w wierszu 7 i u góry kolumny odczytać wynik.

Przy pomocy tablicy dodawania /odejmowania/ jak również tablicy mnożenia, wykonuje się dzielenie liczb w systemie ósemkowym.

Przykład:

| Dodawanie | Odejmowanie |
|--|--|
| $\begin{array}{r} 40367 \\ + 15631 \\ \hline 56220 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 6374 \\ - 2735 \\ \hline 3437 \end{array}$ |
| Mnożenie | Dzielenie |
| $\begin{array}{r} 135 \\ \times 23 \\ \hline 427 \\ \underline{272} \\ 3347 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 1356 : 36 = 31 \\ \underline{132} \\ 36 \\ \underline{36} \\ == \end{array}$ |

Ograniczone ramy niniejszego skryptu nie pozwalają na omówienie operacji arytmetycznych w pozostałych systemach niedziiesiątkowych. W tym celu odsyłamy do literatury ^{7/}.

2.3. B i t

Bit jest najmniejszą jednostką informacji. W dwójkowym systemie liczenia bitem jest jedna cyfra w urządzeniach maszyny cyfrowej w kodzie dwójkowym /0 lub 1/ zapisane za pomocą impulsów elektrycznych. Zwykle liczba dwójkowa składa się z ciągu cyfr dwójkowych /zer lub jedynek/ i zajmuje pewną ilość bitów. Np. liczba dwójkowa 101 zajmuje 3 bity.

Zapisywanie liczb w urządzeniach maszyny cyfrowej za pomocą

7/ Patrz [25] [24]

tylko dwóch cyfr dwójkowych ułatwia rozwiązanie organizacji wewnętrznej maszyny cyfrowej i poważnie eliminuje możliwość przekłamań. Stosując dwójkowy system liczenia wyróżnia się na każdej pozycji liczby, tylko dwa stany /0 lub 1/, które łatwo można określić w impulsach prądu elektrycznego, np. impuls ujemny i impuls dodatni.

Gdyby organizacja maszyny cyfrowej oparta była o dziesiętny system liczenia dla każdej pozycji liczby, trzeba by było rozróżnić 10 /od 0 do 9/ różnych stanów stabilnych, tj. takich, które samorzutnie nie ulegają zmianie. Jeśli by stany te miały być przedstawione przez różne napięcia prądu elektrycznego, wówczas w przypadku nieznacznych tylko wahań napięcia mogłyby powstawać przekłamanie.

2.4. S ł o w o m a s z y n o w e

Informacje w EMC zarówno liczbowe jak i alfanumeryczne przechowywane są w podstawowych komórkach składających się z określonych ilości bitów.

Taką komórką, w której znajdują się informacje w EMC, jest tzw. s ł o w o m a s z y n o w e. Dotyczy to tzw. EMC o organizacji słowowej, trzeba jednak wspomnieć, że istnieją maszyny cyfrowe, w których podstawową komórką jest jeden b y t e, lub inaczej sylaba, krótsza od słowa maszynowego, jednakże tych maszyn nie będziemy bliżej omawiać.

Słowo maszynowe posiada określoną długość mierzoną w ilości bitów, która wchodzi w jego skład. Długość słowa maszynowego jest różna dla różnych rodzajów maszyn. Może ona wynosić 24 bity, 36 bitów, 37 bitów itd. Na początku słowa maszynowego znajduje się tzw. bit znaku /bit zerowy/, który określa czy liczba jest dodatnia czy ujemna.

Słowa maszynowe, ze względu na ich zawartość mogą dzielić się na słowa rozkazowe, słowa liczbowe, słowa znakowe. Słowa rozkazowe omówione zostaną w rozdziale dotyczącym programowania, natomiast obecnie zajmiemy się słowami liczbowymi i znakowymi.

W słowie maszynowym o długości 24 bitów ^{1/} może się zmieść-

1/ mniej bit znaku

cić maksymalna liczba całkowita o wartości bezwzględnej 8388607 tj. $2^{23} - 1$, czyli 23 jedynek zapisane w dwójkowym systemie liczenia.

Podobnie w słowie maszynowym o długości 37 bitów ^{2/} zapisać można maksymalną liczbę całkowitą o wartości bezwzględnej 687 194 767 35 tj. $2^{36} - 1$, czyli 36 jedynek zapisanych w dwójkowym systemie liczenia.

Przy założeniu, że przecinek oddzielający część całkowitą od części ułamkowej, znajduje się bezpośrednio po bicie znaku, - w słowie o długości 24 bitów mogą być zapisane liczby o wartości bezwzględnej mieszczące się w przedziale :

od 2^{-23} do $1 - 2^{-23}$

tj. od 0,00000011920928955078125 do 0,99999988079071044921875

i analogicznie dla słowa 37-bitowego

od 2^{-36} do $1 - 2^{-36}$

tj. od 0,000000000014551915228367 do 0,999999999985448084771633

W nowoczesnych komputerach do przetwarzania danych daje się zauważyć wyraźna tendencja do skracania długości słów maszynowych, tak, że o ile starsze typy maszyn miały słowa długości około 40 bitów, to obecnie długość ta wynosi przeważnie 24 bity.

Wywodzi się to stąd, że do przekazania danych używa się przeważnie liczb w stałym przecinku, których wartości bezwzględne nie są zbyt duże, w związku z czym mieszczą się zwykle w słowach 24-bitowych. Jeśli istnieje konieczność przetwarzania większych liczb, wtenczas można posługując się specjalnymi instrukcjami programu zapisywać jedną liczbę do dwóch lub więcej komórek.

Dzięki skróceniu długości słów maszynowych uzyskuje się zmniejszenie kosztu wyprodukowania pamięci operacyjnej EMC i innych urządzeń pamięciowych, podczas gdy ich pojemność w praktycznym zastosowaniu jest prawie taka sama jak przy słowach długich.

Należy pamiętać jednak, że uwagi te nie muszą odnosić się do EMC przeznaczonych do obliczeń numerycznych, naukowo-technicznych z posługiwaniem się liczbami w zmiennym przecinku, gdzie często nadal spotyka się występowanie dłuższych słów maszynowych.

2/ mniej bit znaku

2.5. Liczby oraz znaki cyfrowe
i alfabetyczne w maszynie
cyfrowej

2.5.1. Przedstawianie liczb w maszynie cyfrowej

Liczby w maszynie cyfrowej mogą być przedstawione w postaci stałoprzecinkowej lub zmiennoprzecinkowej.

Liczba stałoprzecinkowa posiada przecinek oddzielający część ułamkową od całkowitej zawsze w tym samym miejscu, np. na początku słowa po bicie znaku. Należy jednak rozumieć, że przecinek ten występuje tylko w postaci umownej i w zasadzie dla określonego obliczenia może być dla określonych danych ustanowiony przez programistę w dowolnym miejscu pod warunkiem, że w trakcie obliczeń położenie jego nie ulegnie zmianie. Na rys. 2.1. przedstawiono 24-bitowe słowo maszynowe z zapisaną liczbą 0,625 zakładając, że przecinek występuje po bicie znaku.



1 01
Rys. 2.1
Schemat słowa maszynowego

Jako liczby stałoprzecinkowe mogą być w maszynie zapisane liczby nie tylko w czystym kodzie binarnym lecz również w tak zwanym kodzie dwójkowo-dziesiętnym.

W takim przypadku jedna cyfra dziesiętna zapisana jest na 4-ch bitach /tzw. tetradach/ w słowie maszynowym czyli np. w słowie 37-bitowym zapisać można liczbę składającą się z 9 cyfr dziesiętnych oraz bit znaku. Na rys. 2.2. przedstawiono liczbę 131895 zapisaną w słowie 37-bitowym w kodzie dwójkowo-dziesiętnym.

5.4.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | | |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |

Rys. 2.2

Jeżeli w określonym obliczeniu występują w danych liczby ułamkowe, które mogą posiadać przecinek w różnych miejscach, wówczas liczby takie muszą być przedstawione w EMC w postaci tzw. z m i e n n o - p r z e c i n k o w e j. W takim przypadku słowo maszynowe podzielone jest na dwie części - w pierwszej części od strony lewej, zawsze na tej samej ściśle określonej ilości bitów znajdują się cyfry liczby, a w drugiej jej wykładnik.

W procesie przetwarzania danych nie jest konieczne działanie na liczbach zmienno-przecinkowych. Należy też unikać ich z uwagi na to, że czas wykonywania operacji na liczbach zmienno-przecinkowych jest na ogół kilkakrotnie dłuższy niż na liczbach stałoprzecinkowych.

Maszyny cyfrowe mogą mieć tzw. automatyczne urządzenie zmiennego przecinka, co przyspiesza pracę maszyny przy posługiwaniu się liczbami zmiennoprzecinkowymi.

W przypadku nie posiadania takiego urządzenia można posługiwać się liczbami zmiennoprzecinkowymi przy użyciu specjalnych programów.

2.5.2. Przedstawienie znaków alfanumerycznych w maszynie cyfrowej

Oprócz liczb mogą być przedstawione w maszynie cyfrowej znaki alfanumeryczne, tzn. cyfry w systemie dziesiętnym, litery alfabetu i inne znaki pisaćskie.

Każda EMC ma pewien określony kod liczbowy przyporządkowany do każdego znaku alfanumerycznego. Każdy znak przedstawiony jest wówczas jako odpowiednia wartość kodu wyrażona za pomocą kombinacji zer i jedynek i zapisana na określonej ilości bitów. Najczęściej jeden znak zajmuje 6 bitów i w takim przypadku

w jednym słowie maszynowym np. 24-bitowym mogą być zapisane 4 znaki.

Poniżej przedstawiono przykłady kodu zapisywania znaków w EMC.

1/ EMC I.C.T. 1904

| Znak | Wartość binarna | Wartość dziesiętna |
|------|-----------------|--------------------|
| 1 | 000001 | 1 |
| 5 | 000101 | 5 |
| 9 | 001101 | 9 |
| = | 001101 | 13 |
| % | 010101 | 21 |
| A | 100001 | 33 |
| B | 100010 | 34 |
| P | 110000 | 48 |
| Z | 111010 | 58 |

2/ EMC Mińsk 22

| | | |
|---|--------|----|
| 1 | 011101 | 29 |
| 5 | 000001 | 1 |
| 9 | 000011 | 3 |
| = | 001111 | 15 |
| A | 111000 | 56 |
| B | 110011 | 51 |
| P | 101101 | 45 |
| Z | 110001 | 49 |

3. ELEKTRONICZNA MASZYNA CYFROWA DO PRZETWARZANIA DANYCH

W chwili obecnej najdoskonalszym narzędziem pozwalającym rozwiązać problem automatycznej obróbki wszelkiego rodzaju informacji oraz wykonywania w sposób bardzo szybki i bezbłądny skomplikowanych obliczeń o charakterze naukowym i technicznym jest elektroniczna maszyna cyfrowa EMC zwana też komputerem od łacińskiego słowa *computo* /zliczać/ oraz od angielskiego słowa *computer*.

W różnych publikacjach typu popularyzatorskiego używa się dla określenia EMC nazwy "mózg elektronowy" i przedstawia się to urządzenie jako rodzaj istoty nadprzyrodzonej zdolnej przy minimalnym lub prawie żadnym nakładzie pracy człowieka do rozwiązywania najbardziej zawiłych problemów, aż do przepowiadania przyszłości włącznie.

Z tego też względu, ażeby od razu uzyskać prawidłowy pogląd na te sprawy, na wstępie należy zapoznać się z krótką charakterystyką elektronicznych maszyn cyfrowych oraz podstawowymi zasadami ich działania.

3.1. O g ó l n a c h a r a k t e r y s t y k a i z a s a d y d z i a ł a n i a E M C .

Szybkość liczenia maszyny cyfrowej wynosi od kilku tysięcy do kilku milionów operacji na sekundę. Naturalnie, gdyby maszyna taka działała na zasadzie sumatora elektrycznego używanego do prac rachunkowych, do którego liczby wprowadza się i wyniki wyprowadza się ręcznie, to ta olbrzymia szybkość wykonywania obliczeń nie mogłaby być praktycznie wykorzystana, gdyż ręczne operowanie maszyną zwolniłoby tempo pracy tak dalece, że nie wiele by się ono różniło od pracy zwykłego sumatora.

W związku z tym EMC ma możliwość w pełni automatycznego działania na podstawie poleceń wydanych jej przez człowieka przed rozpoczęciem obliczeń. Te polecenia, które są wczytywane najpierw do maszyny nazywane są p r o g r a m e m . Z drugiej strony szybkość pracy maszyny też nie mogłaby być wykorzystana, gdyby istniała konieczność wprowadzania do maszyny ręcznie danych do każdego działania, gdyż tego rodzaju postępowanie również bardzo poważnie zwolniłoby pracę maszyny. Dlatego też EMC

ma możliwość zapamiętywania w swoich urządzeniach tzw. pamięci, danych i wyników wykorzystywania ich w sposób automatyczny, gdy tylko zajdzie tego potrzeba wynikająca z poleceń programu.

Należy jeszcze wspomnieć, że wszystkie urządzenia liczące i podstawowe pamięci maszyny cyfrowej zbudowane są z układów elektronicznych, dzięki czemu można na nich osiągać tak dużą szybkość liczenia i niezawodność działania.

Urządzenia pomocnicze do wczytywania danych i wyprowadzania wyników itp., są urządzeniami głównie mechanicznymi, dlatego też są o wiele wolniejsze w działaniu od części elektronicznych i bardziej od nich zawodne.

Z uwagi na to, że w opracowaniu niniejszym zajmować się będziemy elektronicznym przetwarzaniem danych /EPD/, dlatego też rozpatrywać będziemy charakterystykę EMC z punktu widzenia zastosowania jej do przetwarzania danych. Maszyna taka różni się zasadniczo tym od maszyny cyfrowej /komputera/ przeznaczonej do obliczeń naukowych lub technicznych, że działa korzystając z dużych zbiorów informacji, natomiast same obliczenia, które wykonuje, są stosunkowo proste. Te właśnie aspekty wpływają w sposób zasadniczy na podstawową charakterystykę komputera do przetwarzania danych, powodując konieczność posiadania przez niego:

- 1/ różnorodnych i szybkich urządzeń wejścia umożliwiających wczytywanie z dużą szybkością wielkich objętościowo zbiorów informacji znajdujących się na różnych nośnikach informacji,
- 2/ różnorodnych i szybkich urządzeń wyjścia, dzięki którym można osiągnąć znaczną szybkość emitowania wyników obliczeń w różnych postaciach,
- 3/ pojemnej i szybkiej pamięci pomocniczej /zewewnętrznej/, w której mogą być przekazywane duże zbiory danych.

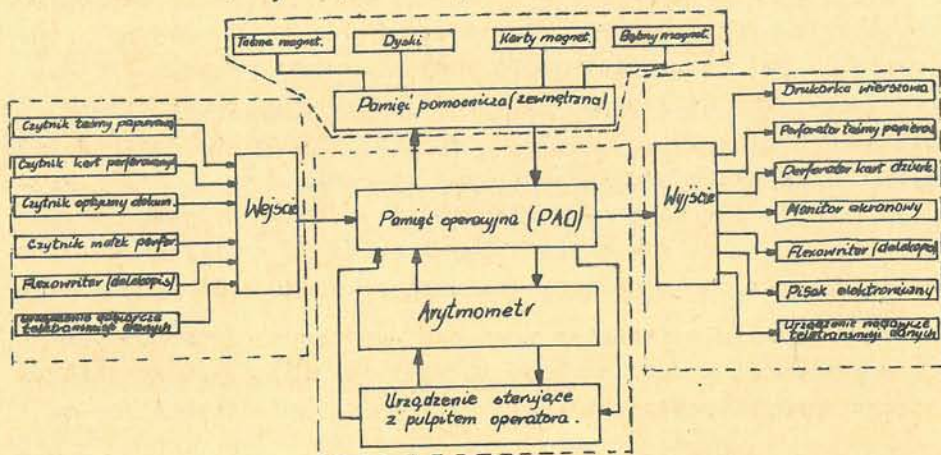
3.2. S c h e m a t f u n k c j o n a l n y E M C d o p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

Na rysunku 3.1. przedstawiono w sposób schematyczny konfigurację maszyny cyfrowej do przetwarzania danych. Linia przerywaną obwiedziono cztery podstawowe moduły maszyny, a mianowicie:

- jednostka centralna,
- urządzenia wejścia,
- urządzenia wyjścia,
- pamięć pomocniczą.

Należy zaznaczyć, że przedstawione urządzenia zewnętrzne, do których zaliczyć można urządzenia wejścia i wyjścia, oraz pamięć pomocniczą, mogą występować w różnych kombinacjach, tzn., że niektórych urządzeń może nie być wcale lub też mogą występować po kilka lub kilkanaście naraz tego samego rodzaju.

Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych



Rys. 3.1

Również omawiając działalność urządzeń zewnętrznych, wspomnieć należy o występującym często podwójnym reżimie pracy tych urządzeń, a mianowicie pracy on line i off line.

Do określenia wspomnianych reżimów pracy brak narazie nazw polskich, dlatego też jesteśmy zmuszeni z konieczności stosować nazwy angielskie.

Praca o n l i n e oznacza działanie urządzenia z bezpo-

nowe me. systemy

średnim połączeniem z jedenastką centralną EMC, przy czym w takim przypadku urządzenie zazwyczaj jest sterowane przez EMC.

Praca o f f l i n e oznacza możliwość działania urządzenia bez połączenia z elektroniczną maszyną cyfrową.

Należy zaznaczyć, że szereg urządzeń takich jak np. drukarka wierszowa, przewijacze taśm magnetycznych, czytniki specjalnego pisma itp., mogą pracować w obydwu reżimach.

3.3. M o d u ł y E M C

3.3.1. Jednostka centralna

1/ Pamięć operacyjna /PAO/

Jest to urządzenie pozwalające na zapamiętywanie programów i danych służących do obliczeń. Większość EMC do przetwarzania danych posiada tzw. pamięć operacyjną ferrytową, tzn. zbudowaną z małych pierścieni ferrytowych /o średnicy zewnętrznej 0,8 - 3 mm/, przez które przechodzą przewody elektryczne. Pojemność pamięci operacyjnej mierzy się w słowach maszynowych /w maszynie znakowej w znakach lub bajtach/ lub inaczej w komórkach. Pamięć operacyjna EMC do przetwarzania danych posiada przeważnie 4096 lub 8192 lub 16384 lub 32768 i więcej komórek.

Podając charakterystykę EMC podaje się pojemność jej pamięci operacyjnej w tysiącach komórek oznaczając tysiąc komórek literą K od kilo-słów lub kilo-znaków.

Np. 4096 komórek oznacza się przez 4K, 16384 przez 16 K itd. Wszystkie komórki w PAO są ponumerowane liczbami kolejnymi rozpoczynając od zera. Np. pamięć posiadająca 4096 komórek ma numery komórek od 0 do 4095. W ten sposób oznaczony numer komórki nazywa się a d r e s e m k o m ó r k i. Często pamięć operacyjna składa się z oddzielnie skonstruowanych bloków. W takim przypadku bloki są ponumerowane od zera kolejno wzwyż, natomiast w blokach komórki mają adresy wg wyżej podanych zasad.

Im bardziej pojemna jest PAO, tym lepsza jest maszyna cyfrowa, gdyż można wówczas działać jednocześnie na większym zbiorze danych, używając bardziej rozbudowanego programu. Należy pamiętać, że zawsze dane znajdujące się w pamięci pomocniczej muszą być przed dokonaniem na nich obliczeń wczytane do pamięci operacyjnej.

Zapisywanie danych do komórki w pamięci operacyjnej zawsze automatycznie wymazują poprzednią zawartość komórki, natomiast przesyłanie zawartości komórki do innej komórki pamięci lub do innych urządzeń EMC nie powoduje wymazania pierwotnej zawartości komórki przesyłającej.

W odróżnieniu od innych urządzeń pamięci EMC, o których będzie mowa, pamięć operacyjna charakteryzuje się bardzo dużą szybkością dostępu /szybkość przesyłania do pamięci i pobierania z pamięci/, przy czym szybkość ta nie jest uzależniona od adresu komórki, lecz jest dla wszystkich komórek równa.

2/ Arytmometr

Arytmometr jest to urządzenie elektroniczne, w którym wykonywane są działania arytmetyczne i logiczne na danych. W zależności od rodzaju EMC znajduje się w nim jeden lub kilka tzw. akumulatorów względnie sumatorów oraz tzw. rejestry pomocnicze.

Dane, na których mają być przeprowadzone operacje arytmetyczne lub logiczne, są najpierw pobierane z pamięci operacyjnej i przesyłane do arytmetru, a następnie po wykonaniu operacji wyniki są przesyłane do pamięci operacyjnej.

3/ Urządzenie sterujące

Urządzenie to służy do sterowania działaniem EMC, sterowanie może być automatyczne za pomocą programu oraz ręczne za pomocą naciskania odpowiednich przycisków na pulpicie operatora wchodzącym w skład urządzenia sterującego.

Sterowanie za pomocą programu odbywa się w ten sposób, że kolejna instrukcja programu pobierana jest do tzw. deszyfratora rozkazów w urządzeniu sterującym, w którym wytwarzane są impulsy sterujące pracę EMC.

Sterowanie ręczne należy ograniczyć tylko do minimum niezbędnych czynności takich jak wprowadzenie programu, start programu itp., natomiast wszystkie pozostałe czynności powinny odbywać się automatycznie.

Obecnie najnowsze komputery nie posiadają tak rozbudowanych pulpitu sterowniczych jak maszyny cyfrowe starszych typów, a sterowanie EMC przez operatora odbywa się za pomocą elektrycznej maszyny do pisania /flexowritera/ przy użyciu specjalnego programu.

3.3.2. Urządzenia wejścia

1/ Czytnik taśmy papierowej

Jest to urządzenie służące do wczytywania do pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej danych wyperforowanych na taśmie papierowej w postaci kombinacji dziurek. Każdy znak /cyfra lub litera względnie inny znak pisarski/ może być przedstawiony na taśmie w postaci jednego poprzecznego rządka dziurek wyperforowanego według specjalnego kodu. Szybkość czytania czytnika taśmy mierzy się w ilości wczytanych znaków /rządków dziurek/ na sekundę. Ilość ta jest zależna od rodzaju czytnika i może wynosić od kilkuset do dwóch tysięcy znaków na sekundę.

Czytnik działa na zasadzie fotokomórek, chociaż istnieją też bardzo szybkie czytniki fotodiodowe. Praca czytnika jest automatyczna i sterowana jest programem, w związku z czym czytnik jest uruchamiany i zatrzymywany na podstawie impulsów otrzymywanych z urządzenia sterującego EMC.

2/ Czytnik kart perforowanych

Jest to urządzenie, które służy do wczytywania danych z kart perforowanych. Szybkość czytania wynosi od 100 do 2000 kart na minutę, w zależności od rodzaju czytnika. Na ogół czytniki czytają jeden rodzaj kart, np. karty 80-cio kolumnowe, chociaż istnieją też takie, które mogą czytać różne rodzaje kart, np. karty 80-cio kolumnowe i karty 90-cio kolumnowe. Odczyt dziurek znajdujących się na kartach odbywa się na zasadzie fotokomórki. Praca czytnika jest automatyczna wg instrukcji programu.

3/ Czytnik optyczny dokumentów

Za pomocą tego urządzenia istnieje możliwość wprowadzenia do maszyny cyfrowej danych bezpośrednio z dokumentów źródłowych, unikając w ten sposób konieczności wykonywania bardzo pracochłonnych czynności związanych z przygotowaniem maszynowych nośników informacji /dziurkowaniem i sprawdzaniem kart lub taśmy/. Szybkość czytania wynosi od kilkuset do dwóch tysięcy dokumentów na sekundę.

Czytniki te można podzielić na cztery grupy.

Do pierwszej grupy należą czytniki dokumentów wypełnionych

za pomocą kresek pisanych zwykłym ołówkiem lub długopisem w odpowiednich rubrykach specjalnie rozplanowanych formularzy. Kreski te po wczytaniu przez czytnik są interpretowane jako liczby. Do tego rodzaju czytników należą np. czytniki LEO i IBM 1231.

Do drugiej grupy należą czytniki specjalnie drukowanego pisma, co jednak wymaga zastosowania specjalnych drukarek posługujących się czcionkami specjalnego kształtu. Do tego rodzaju czytników można zaliczyć np. czytnik radziecki czytający cyfry wydrukowane wg G.M.C.7.

Do trzeciej grupy należą czytniki taśmy papierowej używanej w sumatorach i kasach rejestracyjnych. Taśma jest zapisana cyframi przy użyciu odpowiednich czcionek /nie jest to taśma perforowana/. Takim czytnikiem jest np. IBM 1285, którego szybkość czytania wynosi 2190 wierszy 10-cio znakowych na minutę.

Do czwartej grupy należą czytniki dokumentów zapisanych znakami magnetycznymi. Czytniki te stosuje się głównie w bankowości do bezpośredniego wczytywania do pamięci operacyjnej transakcji bankowych zapisanych pismem magnetycznym. W skład tej grupy wchodzi np. czytnik IBM 1412.

4/ Czytnik metek perforowanych

Urządzenie to pozwala na wczytywanie do maszyny cyfrowej danych znajdujących się na tzw. perfometkach. Szybkość wczytywania wynosi kilkaset metek na minutę.

5/ Flexowriter lub dalekopis

Jest to urządzenie posiadające klawiaturę maszyny do pisania, z którego można wprowadzać do EMC dowolne informacje zarówno liczbowe jak i alfabetyczne. Wprowadzenie informacji następuje za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy, przy czym znaki te są równocześnie pisane na tabulogramie.

Z uwagi na to, że jest to bardzo wolny sposób wprowadzania danych do maszyny, stosuje się go w ograniczonym rozmiarze wówczas, gdy istnieje konieczność wczytywania do EMC pojedynczych informacji, np. danych sterujących programem itp.

6/ Urządzenie odbiorcze teletransmisji danych

Służy ono do odbioru danych przesyłanych na odległość do EMC i wczytywania ich do pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej. Za pomocą teletransmisji istnieje możliwość przekazywania danych połączeniami dalekopisowymi lub telefonicznymi. Szybkość przesyłania wynosi do kilkuset znaków na sekundę.

3.3.3. Urządzenia wyjścia

1/ Szybka drukarka wierszowa

Jest to podstawowe urządzenie do wyprowadzania wyników z EMC do przetwarzania danych. Pozwala ono na emisję wyników zarówno liczbowych jak i tekstowych w postaci tzw. tabulogramów w kilku egzemplarzach /oryginał + kopie/. Format tabulogramu może być z dużą swobodą zaprogramowany. Drukarki w zależności od typu dysponują większą lub mniejszą różnorodnością czcionek drukarskich. Jako minimum drukarki drukować mogą wszystkie cyfry, wszystkie litery /jeden rodzaj, na ogół tylko duże/, oraz podstawowe znaki pisarskie takie jak: kropki, przecinki, znaki zapytania itp.

Wydruk odbywa się w ten sposób, że najpierw wszystkie znaki, które mają się znaleźć w danym wierszu są przesyłane z pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej do tzw. buforu drukarki, a następnie odbywa się wydruk zawartości buforu równocześnie dla całego wiersza.

Szybkość drukowania wynosi od 200 do 1800 wierszy na minutę. W jednym wierszu może zmieścić się w zależności od rodzaju drukarki od 80 do 180 znaków.

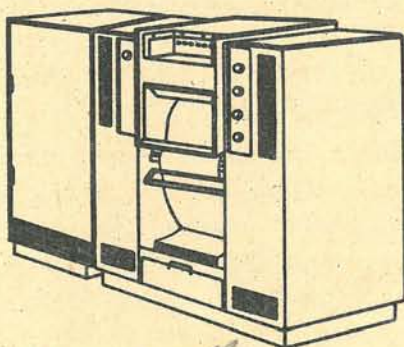
W przypadku wypełnienia na drukarce ujednoczonych formularzy np. polis ubezpieczeniowych, istnieje możliwość wydrukowania w drukarni blankietów formularzy na papierze drukarkowym, a następnie wypełniania na drukarce tylko danych zmiennych w odpowiednich rubrykach formularzy.

Z uwagi na to, że drukarki wierszowe stanowią podstawowe urządzenie do wyprowadzania informacji z EMC, stale trwają intensywne prace nad coraz to większym ich udoskonaleniem.

Obecnie istnieją już drukarki pracujące na zasadzie kserograficznej osiągające znacznie większe szybkości od podanych wyżej.

W Polsce rozpoczęto produkcję drukarek wierszowych typ DW2 przeznaczonych przede wszystkim do współpracy z maszynami cyfrowymi ZAM 41 oraz Odra 1304. Szybkość drukowania tej drukarki wynosi 600 lub 1100 wierszy na minutę. Szerokość wiersza maksymalnie 120 znaków. Prodecentem tych drukarek jest Zakład Doświadczalny Instytutu Maszyn Matematycznych w WARSZAWIE, przy czym producentem mechanizmu obrabiającego są Zakłady Mechaniczno-Precyzyjne "Błonie" w BŁONIACH k/Warszawy.

Rys. 3.2. przedstawia drukarkę wierszową polskiej produkcji typ DW-2.



Rys. 3.2

2/ Perforator taśmy papierowej

Urządzenie to służy do wyprowadzania wyników z EMC w postaci dziurek na taśmie papierowej. Taśma taka może być następnie wprowadzona do dalekopisu, flexowritera lub do niektórych rodzajów drukarek wierszowych celem wydrukowania na tabulogramie pismem maszynowym zawartych w niej informacji. Również informacje wyprowadzane w ten sposób z EMC mogą być tą taśmą wczytywane do EMC przy użyciu czytnika taśmy papierowej. Szybkość perforowania taśmy wynosi od 20 do 150 znaków /rzędów poprzecznych na taśmie/ na sekundę.

3/ Perforator kart dziurkowanych

Za pomocą tego urządzenia można wyprowadzać informacje z EMC przez dziurkowanie ich na kartach perforowanych. Istnieje możli-

wość dziurkowania liczb jak i liter oraz niektórych znaków piersarskich w specjalnym kodzie. Szybkość dziurkowania wynosi od 60 do 300 kart na minutę. Urządzenia tego używa się przeważnie do emitowania tzw. kart dualnych.

4/ Monitor ekranowy

Urządzenie to służy do przedstawiania na ekranie wyników obliczeń lub zawartości określonych komórek pamięci w formie tekstowej lub graficznej, np. w postaci wykresów funkcji. Używany jest do bezpośredniej komunikacji człowieka z maszyną, wówczas, kiedy otrzymanie informacji niezbędnej do podjęcia decyzji musi być natychmiastowe i nie musi być później przechowywane w postaci tabulogramu.

5/ Flexowriter lub dalekopis

Jest to na ogół ta sama jednostka, która została omówiona przy urządzeniach wejścia. Służy do wyprowadzania z EMC krótkich informacji. Przeważnie wyprowadza informacje o przebiegu realizacji programu itp. Szybkość drukowania od 7 do 20 znaków na sekundę.

6/ Pisak elektroniczny /Plotter/

Jest to urządzenie służące do wyprowadzania wyników z komputera w postaci wykresów lub schematów. Składa się z zespołu przesuwającego papier oraz zespołu przesuwającego przyrząd piszący /grafion/ sterowany za pomocą programu przez EMC. Z wyglądu pisak elektroniczny podobny jest do barografu.

7/ Urządzenie nadawcze teletransmisji danych

Służy do przesyłania wyników obliczeń otrzymywanych z EMC do odbiorcy znajdującego się poza ośrodkiem obliczeniowym. Jest to część systemu teletransmisji danych, który opisany jest w rozdziale 5.

3.3.4. Pamięć pomocnicza /zewnętrzna/

Pamięć pomocniczą można podzielić ze względu na dostęp do informacji w niej przechowywanych na dwa zasadnicze rodzaje :

- Pamięć o dostępie sekwencyjnym, do której zalicza się pamięć na taśmie magnetycznej. Dostęp do szukanej informacji następuje w tym przypadku sekwencyjnie, tzn. przeszukuje się taśmę badając kolejno wszystkie zapisy tak długo, dopóki nie trafi się na zapis żądany.
- Pamięć o dostępie bezpośrednim, do której zalicza się pamięć dyskową /bębnową/ i pamięć na kartach magnetycznych. W tym przypadku dostęp do szukanej informacji następuje bezpośrednio do adresu komórki /ścieżki, strefy lub bloku/, w której żądana informacja się znajduje.

1/ Pamięć na taśmach magnetycznych /pamięć na TM/

Informacje przechowywane są na taśmie plastikowej powleczonej tlenkiem żelaza. Szerokość taśmy wynosi 1/4, 1/2 lub 1 cal, grubość do 0,0001 cala, długość do około 1000 m. Taśma nawinięta jest na rolkę, która w przypadku, jeśli taśma ma być odczytywana lub zapisywana zakłada się na przewijacz /handler/ TM połączony z EMC.

Przewijacz TM pokazany jest na rys. 3.3.



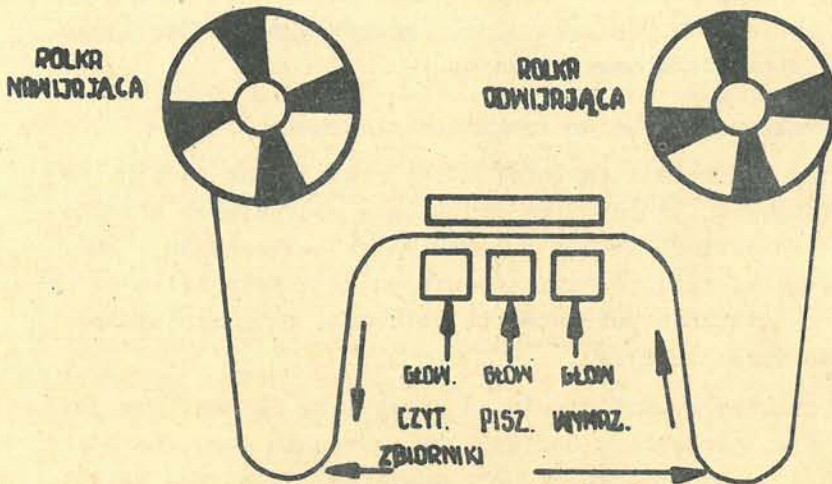
Rys. 3.3.

EMC do przetwarzania danych wyposażona jest zawsze w większą ilość przewijaczy; tzw. zestawy lub grupy przewijaczy TM, gdyż niektóre prace np. sortowanie lub łączenie zbiorów na TM

wymagają równoczesnego dostępu do kilku taśm magnetycznych. Przewijacz TM posiada następujące podstawowe urządzenia:

- 2 uchwyty szpul : uchwyt nawijający i uchwyt odwijający taśmę,
- mechanizm poruszający taśmę: dla przesuwania taśmy,
- urządzenie pisząco-czytające: dla zapisywania i odczytywania taśmy,
- zbiornik na taśmę: dla zabezpieczenia równomiernego przesuwania się taśmy i ochrony jej przed zerwaniem.

Występują trzy warianty rozmieszczenia głowic czytających, zapisujących i wymazujących, co przedstawione zostało na rys. 3.4.



RYŚ. 3.4

Zapisywanie taśmy odbywa się za pomocą głowicy wymazującej i zapisującej, natomiast odczytywanie dokonywane jest przez głowicę odczytującą.

Informacje zapisane są na taśmie w postaci impulsów elektromagnetycznych. Szybkość przesyłania informacji z TM do PAO i odwrotnie wynosi od kilku tysięcy do stu tysięcy znaków na sekundę. Poszczególne komórki na TM nie mają swoich adresów ^{1/},

1/ Nie dotyczy to TM dla EMC Mińsk 22 oraz EMC Elliott 803

w związku z czym w zasadzie, ażeby odczytać szukaną informację z TM należy wczytywać po kolei wszystkie dane zapisane na taśmie, dopóki nie natrafi się na żadaną informację. Początek i koniec taśmy oznaczone są dziurkami lub lusterkami z folii, są to tzw. markery początku i końca taśmy. Oprócz tego może występować marker sygnalizujący zbliżający się koniec taśmy. Taśma jest zapisywana i odczytywana blokami informacji. Pomiedzy blokami występują odstępy międzyblokowe, które są nie zapisane i służą do hamowania i rozpędzania się taśmy. Pojemność taśmy zależy jest od jej długości oraz od długości bloków, w których taśma jest zapisana. Im dłuższe bloki, tym mniej jest przerw międzyblokowych i tym lepsze jest wykorzystanie taśmy. Maksymalnie na taśmie można zapisać kilka milionów znaków 6-cio bitowych. Rolki taśmy z danymi, które aktualnie nie są potrzebne do obliczeń, mogą być wyjęte z przewijaczy i przechowywane oddzielnie w tzw. bibliotece taśm magnetycznych.

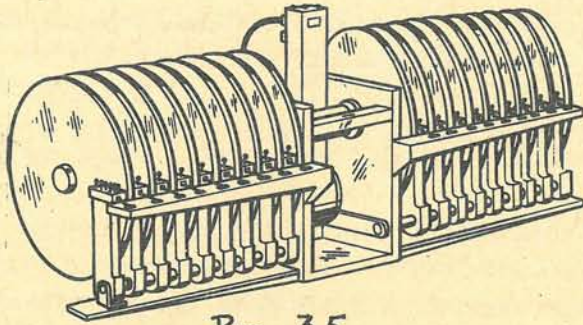
2/ Pamięć dyskowa /pamięć na dyskach magnetycznych/

Nośnikiem informacji są tutaj dyski magnetyczne podobne do płyt gramofonowych, które umieszczane są w specjalnych urządzeniach tzw. jednostkach dysków magnetycznych połączonych z EMC. Dyski są wymienne tzn., że zakłada się do jednostek tylko te dyski, które są aktualnie potrzebne do obliczeń. Dane zapisywane są po obydwu stronach dysku.

Pamięć dyskowa w odróżnieniu od pamięci na TM jest jak już wspomniano tzw. pamięcią o dostępie bezpośrednim tzn., że ażeby dojść do określonej informacji, nie musi się odczytywać wszystkich danych kolejno poczynając od pierwszej komórki, lecz pobiera się żadaną informację bezpośrednio z miejsca, w którym się ona na dysku znajduje. W takim przypadku konieczna jest znajomość adresu komórki, w której mieści się szukana informacja.

Pamięć dyskowa jest lepszym i szybszym urządzeniem pamięci pomocniczej niż taśma magnetyczna, jest jednak od taśmy magnetycznej droższa. Pojemność jednej powierzchni dysku wynosi ok. 1,8 miliona znaków.

Na rys. 3.5. przedstawiona jest jednostka dysków magnetycznych.



Rys. 3.5

3/ Pamięć na kartach magnetycznych

Podstawowym elementem tej pamięci jest elastyczna karta magnetyczna posiadająca powierzchnię zdolną do namagnesowywania się o długości 16 cali i szerokości $4\frac{1}{2}$ cala ^{1/}.

Dane są zapisywane wzdłuż po jednej stronie karty. Karty znajdują się w tzw. pojemniku, przy czym określona ilość pojemników mieści się w tzw. jednostce kart magnetycznych. Pojemniki są wymienne. Pamięć na kartach magnetycznych jest również urządzeniem pamięci pomocniczej o bezpośrednim dostępie.

Należy zaznaczyć również, że jest to pamięć bardzo pojemna pozwalająca na równoczesne dołączanie do EMC kilku miliardów znaków informacji.

4/ Pamięć na bębnie magnetycznym.

Zbudowana jest w kształcie cylindra z materiału nie podlegającego namagnesowywaniu, np. z aluminium, pokrytego substancją zdolną do przechowywania impulsów elektromagnetycznych. Na tej powierzchni dane są zapisywane lub odczytywane za pomocą głowic zapisująco-odczytujących podczas rotacji bębna z szybkością kilku tysięcy obrotów na minutę. Pojemność informacyjna jednego bębna zależna jest od jego powierzchni i gęstość zapisu dochodzić może do kilkuset tysięcy słów 24-ro bitowych.

1/ Wymiary te dotyczą pamięci na kartach magnetycznych produkcji firmy ICL

W komputerach starszych typów pamięć bębnowa niejednokrotnie występowała jako pamięć operacyjna, np. w EMC ODRA 1003. Obecnie pamięć bębnowa w najnowszych typach EMC w ogóle zanika ze względu na stosunkowo długi czas dostępu, znaczne rozmiary i brak możliwości stworzenia bębnow wymiennych.

3.4. Software EMC do przetwarzania danych

Z punktu widzenia efektywnego zastosowania maszyna cyfrowa składa się z dwóch podstawowych części składowych, które wpływają w sposób decydujący na jej właściwe wykorzystywanie. Częściami tymi są :

- hardware i
- software

maszyny cyfrowej.

Z uwagi na brak polskich określeń nazwy te przyjęto z terminologii angielskiej, która zresztą przyjęła się i w innych krajach. Dosłownie hardware oznacza po angielsku - wyroby metalowe, a software - wyroby miękkie /delikatne/.

Hardware - stanowi wyposażenie techniczne maszyny, a więc część centralną, pamięci pomocnicze, urządzenia wejścia i wyjścia itp.

Software - stanowi wyposażenie maszyny w udogodnienia związane z jej oprogramowaniem, a więc wszelkiego rodzaju języki programowania, autokody, podprogramy biblioteczne dotyczące pewnej problematyki obliczeń itp.

EMC nie posiadająca odpowiedniego software jest właściwie niepełnowartościowa, gdyż właściwe jej wykorzystanie związane jest z bardzo poważnymi nakładami pracy na programowanie, które musi ponosić użytkownik. W związku z tym producenci maszyn cyfrowych starają się opracowywać dla swoich maszyn możliwie najbogatszy software, który bardzo poważnie podnosi wartość użytkową maszyny. Opracowanie software jest bardzo pracochłonne i kosztowne lecz jest w kalkulowane do ceny elektronicznej maszyny cyfrowej i płaci za to w efekcie użytkownik, jednakże pomimo tego jest to korzystne dla użytkownika, ponieważ koszty software są w ten sposób rozłożone na wszystkich nabywców EMC, na skutek

czego dla pojedynczego użytkownika wypada to o wiele taniej niż gdyby był on zmuszony samemu opracowywać wszystkie podstawowe programy.

Nie należy jednak rozumieć tego w ten sposób, że software jest opracowywany tylko przez producentów komputerów. Istnieją obecnie w krajach wysoko rozwiniętych specjalne firmy specjalizujące się w rozwijaniu software dla określonych maszyn cyfrowych, przy czym niejednokrotnie jest on bardziej efektywny niż software producenta maszyn.

Software maszyny cyfrowej do przetwarzania danych powinien zawierać programy na :

- wczytywanie danych i zakładanie zbiorów,
- aktualizację zbiorów,
- sortowanie zbiorów,
- łączenie zbiorów,
- drukowanie wyników,
- kontrolę prawidłowości danych,
- wybieranie żądanych informacji z pamięci pomocniczej,
- posługiwanie się różnymi urządzeniami zewnętrznymi itp.

Ponadto maszyna może być wyposażona w tzw. pakiety do typowych obliczeń, takich jak planowanie, płace, gospodarka materiałowa itp.

3.5. E l e k t r o n i c z n a m a s z y n a c y f r o w a M i ń s k 22

3.5.1. Ogólna charakterystyka maszyny

Elektroniczna maszyna cyfrowa Mińsk 22 jest maszyną służącą do obliczeń numerycznych oraz przystosowaną również do przetwarzania danych. Jest to maszyna średnich rozmiarów i należy do drugiej generacji EMC. Produkcja tych maszyn została rozpoczęta w 1965 roku w Zakładach im. Ordżonikidze w MINSKU, przy czym są one produkowane nadal obecnie w nieco ulepszonej wersji jako Mińsk 22 M.

Konfiguracja maszyny

EMC Mińsk 22 może występować w różnych konfiguracjach, różniących się nieco między sobą. W opisie niniejszym zostanie po-

dana konfiguracja maszyny stosowana w sieci ośrodków ZETO w Polsce.

Pamięć operacyjna 8K

W e j ś c i e

- 2 czytniki taśmy papierowej start - stop
- 1 czytnik taśmy papierowej strefowy
- 1 czytnik kart perforowanych 80/90 kolumnowych
- 1 dalekopis - monitor

W y j ś c i e

- 1 drukarka wierszowa szeroka /ACPU/
- 1 drukarka wąska /TBPM/
- 2 perforatory taśmy papierowej
- 1 dalekopis - monitor /ten sam, który jest na wejściu/
- 1 perforator kart 80-cio kolumnowych

P a m i ę ć p o m o c n i c z a

16 przewijaczy taśm magnetycznych

3.5.2. Dane podstawowe

- Długość słowa maszynowego: 36 bitów + 1 bit znaku
- Automatykne urządzenie zmiennego przecinka
- Przedział liczb
 - w stałym przecinku $- 2^{-36} \leq x \leq 2^{36} - 1$
 - w zmiennym przecinku $0,5421010 \cdot 10^{-19} \leq |x| \leq 0,9223372 \cdot 10^{-19}$
- Budowa rozkazu: dwuadresowa
- System liczenia: dwójkowy
- System zapisywania liczb: dwójkowy i dwójkowo-dziesiętny
- System zapisywania znaków: 1 znak na 6-ciu bitach
- Postać wprowadzania i wyprowadzania informacji:
 - dziesiętna,
 - ósemkowa,
 - alfanumeryczna
- Taśma perforowana: 5-cio kanałowa w międzynarodowym kodzie dalekopisowym i w kodzie Mińska

- Szybkość wykonywania operacji:
 - podstawowy czas cyklu pamięci 24 μ sek
 - operacje na liczbach w stałym przecinku
 - dodawanie 96 μ sek
 - odejmowanie 96 μ sek
 - mnożenie 412 μ sek
 - dzielenie 716 μ sek
 - operacje na liczbach w zmiennym przecinku
 - dodawanie 310 μ sek
 - odejmowanie 310 μ sek
 - mnożenie 376 μ sek
 - dzielenie 604 μ sek
 - operacje przesyłania 96 μ sek
 - operacje skoku 72 μ sek

3.5.3. Opis poszczególnych modułów EMC

3.5.3.1. Część centralna

Pamięć operacyjna - zbudowana jest z rdzeni ferrytowych. Pojemność pamięci wynosi 8192 słów, przy czym podzielona jest na dwa bloki po 4096 słów każdy.

Arytmometr - służy do wykonywania operacji na liczbach, na adresach oraz pełni funkcję buforu przy przekazywaniu informacji z urządzeń wejścia do PAO, z PAO do urządzeń wyjścia, z wewnętrznej pamięci do zewnętrznej pamięci i odwrotnie.

W skład arytmometru wchodzi trzy rejestry dwójkowe oraz wewnętrzne układy sterowania operacjami arytmetycznymi i logicznymi.

Rejestr podstawowy nosi nazwę sumatora. Pozostałe dwa rejestry noszą nazwę R1 i R2.

Urządzenie sterujące - służy do sterowania działaniem EMC. W skład urządzenia sterującego wchodzi również pulpity operacyjny, z którego operator może ręcznie sterować pracą maszyny oraz wprowadzać do pamięci EMC rozkazy i dane.

Na centralnym pulpicie sterowania znajdują się przyciski ręcznego sterowania maszyną oraz sygnalizacja informująca o stanie licznych urządzeń i podzespołów maszyny.

Sterowanie ręczne maszyną realizuje się za pomocą klawiszy i przycisków, informacje o pracy maszyny sygnalizowane są przez

neonowe i cyfrowe lampy, a także przy pomocy oświetlonych napisów. Na pulpicie znajduje się sygnalizacja podstawowych rejestrów maszyny.

3.5.3.2. Urządzenia wejścia

2 c z y t n i k i t a ś m y p a p i e r o w e j t z w. start stop. Czytniki te noszą nazwę start stop, gdyż mogą zatrzymywać się i startować po przeczytaniu jednego znaku /rzędu dziurek na taśmie/. Są to przeważnie czytniki firmy Facit - Szwecja oraz FS 1500 produkcji czechosłowackiej. Szybkość czytania wynosi od 500 do 1500 znaków na sekundę.

1 c z y t n i k t a ś m y p a p i e r o w e j t z w. strefowy. Czytnikiem tym wprowadzać można naraz ciąg liczb wyperforowany na taśmie papierowej w jednej strefie, tzn. liczby znajdujące się pomiędzy tzw. granicami strefy. Liczby mogą być przesyłane grupowo do następujących po sobie kolejno komórek pamięci, względnie do komórek, których adresy podane są również na taśmie papierowej. Czytanie odbywa się strefami, tzn., że naraz czytana jest jedna cała strefa. Szybkość czytania wynosi około 800 znaków na sekundę.

C z y t n i k k a r t p e r f o r o w a n y c h - czytnik czyta karty 80-cio kolumnowe następującymi sposobami:

1. Umieszczając po trzy kolumny z karty w jednej komórce, wówczas jedna karta zajmuje 27 komórek w PAO.
2. Umieszczając jedną kolumnę z karty w jednej komórce z deszyfracją wartości wydziurkowanej w kolumnie na kod binarny. Wówczas jedna karta zajmuje 80 komórek w pamięci /ten sposób czytania realizowany jest narazie tylko w ZETO WROCŁAW/.
3. Według tzw. karty szablonu. Wówczas dane z karty są czytane w ten sposób, że informacja z każdego pola karty zajmuje jedną komórkę w PAO i zapisana jest w kodzie dziesiętno-binarnym. Podział na pola następuje wg podziału dokonanego na tzw. karcie szablonu.
4. Umieszczając jeden znak z karty tj. jedną kolumnę na 6-ciu bitach. W takim przypadku jedna karta zajmuje 14 komórek. Ten sposób czytania dotyczy Mińska 22 M.

D a l e k o p i s - m o n i t o r - służy do wprowadzania do EMC danych za pomocą klawiatury. Na ogół używa się dalekopisu firmy Lorenz produkcji NRF.

Dalekopis pracuje na taśmie 5-cio kanałowej w międzynarodowym kodzie dalekopisowym M2.

3.5.3.3. Urządzenia wyjścia

D z i u r k a r k a w i e r s z o w a /ACPU/ - Dziurkarka używa 26 liter alfabetu łacińskiego oraz 10 cyfr i innych znaków pisarskich. Ponadto dziurkarka może posługiwać się alfabetem rosyjskim.

Szybkość drukowania : 400 wierszy na minutę.

Ilość znaków we wierszu : 128

Dziurkarka może drukować tabulogramy tylko w jednym egzemplarzu /bez przebitki/.

D r u k a r k a w ą s k a /TBPM/ - Drukarka może drukować tylko cyfry oraz znaki " + - ".

W jednym wierszu może być wydrukowana :

- 1 liczba całkowita w dziesiętnym systemie liczenia, max. 9-cio cyfrowa,
- 1 liczba całkowita w ósemkowym systemie liczenia - max. 12-to cyfrowa,
- 1 liczba zmiennoprzecinkowa w postaci półlogarytmicznej.

Drukowanie odbywa się na taśmie papierowej podobnej do taśmy sumatora biurowego.

Szybkość drukowania : max. 20 wierszy na sekundę.

2 p e r f o r a t o r y t a ś m y p a p i e r o w e j - Perforatory służą do wyprowadzania informacji z EMC w postaci taśmy perforowanej. Używa się głównie perforatorów firmy Facit - Szwecja. Szybkość perforacji : max. 150 znaków na sekundę.

D a l e k o p i s - m o n i t o r. Jest to ten sam dalekopis, który służy również do wprowadzania informacji do EMC na wejściu. Szybkość wyprowadzania informacji z EMC wynosi ok. 10 znaków na sekundę.

Perforator kart 80-cio kolumnowych
Urządzenie to służy do wyprowadzania informacji z EMC na karty perforowane. Szybkość perforowania wynosi maksymalnie 100 kart na minutę.

3.5.3.4. Pamięć pomocnicza

Pamięć pomocnicza składa się z 16 przewijaczy taśm magnetycznych TM rozmieszczonych w czterech szafach po cztery przewijacze w każdej szafie.

Taśmy sporządzone są z masy plastikowej o szerokości 35mm. Długość taśmy może być zmienna lecz nie może przekroczyć około 130 m.

Taśma jest podzielona na strefy. W każdej strefie znajduje się 2048 komórek 37-mio bitowych. Łączna ilość stref na taśmie wynosi maksymalnie 64, a zatem na jednej rolce taśmy można zapisać do 131072 słów.

Poszczególne komórki na taśmie posiadają swoje adresy, w związku z tym istnieje możliwość zwracania się do określonej komórki na TM celem odczytania lub zapisania w niej zawartości.

Przewijanie taśmy w celu poszukiwania adresu możliwe jest w dwóch kierunkach. Kierunek ruchu wyznaczony jest programem.

Z uwagi na w/w cechy taśma magnetyczna EMC Mińsk 22 różni się zasadniczo od taśm standardowych używanych przy innych komputerach.

Szybkość przesyłania informacji z PAO na taśmę magnetyczną i odczytywania informacji z taśmy wynosi maksymalnie 2500 słów, na sekundę. Szybkość ta uzależniona od długości bloku, tzn. ilości komórek odczytywanych lub zapisywanych naraz.

3.5.4. Software EMC Mińsk 22

3.5.4.1. Podstawowy język programowania

Podstawowym językiem programowania jest kod maszyny. Kod wewnętrzny zawiera 107 rozkazów. Rozkazy pisane są w ósemkowym systemie liczenia. Struktura typowego rozkazu w kodzie wewnętrznym przedstawia się następująco :

| Kod operacji | Nr bloku pamięci | Nr komórki indeks | Pierwszy adres | Drugi adres |
|--------------|------------------|-------------------|----------------|-------------|
| 7 bitów | 2 bity | 2 bity | 12 bitów | 12 bitów |

System symbolicznego kodowania /SSK/.

Jest to typowy język adresów symbolicznych. W języku tym kod operacji jest przedstawiony w sposób mnemotechniczny za pomocą liter. Adresy absolutne zastąpione są nazwami ustalonymi przez programistę. Do pisania programu używa się alfabetu rosyjskiego.

3.5.4.2. Autokody

1. Autokod - Inżynier

Służy do rozwiązywania problemów numerycznych. Programy pisane są w alfabecie rosyjskim.

2. Autokod - M A T

Autokod ten służy do przetwarzania danych lecz może być również stosowany do obliczeń numerycznych. Został on opracowany w Czechosłowacji. Bliższe dane dotyczące tego autokodu można znaleźć w niniejszym skrypcie na str. 135

Obok translatora system MAT zawiera jeszcze bibliotekę programów pomocniczych czyli tzw. system operacyjny MAT. Oprócz programowania w autokodzie MAT możliwe jest również programowanie w kodzie T2, który jest podobny do języka adresów symbolicznych i współpracuje z translátorem MAT.

3. Malgol względnie ALGOL-Tam.

Autokody te są wersją Algolu opracowanymi na EMC Mińsk 22 w Związku Radzieckim.

3.5.4.3. System interpretacyjny dla celów ekonomicznych /ISE/^{1/}

Jest to zbiór typowych programów służących do przetwarzania danych dla celów ekonomicznych. W skład tego systemu wchodzi programy realizujące następujące czynności :

- wymiana informacji pomiędzy PAO a taśmami magnetycznymi,
- wprowadzanie informacji z taśmy papierowej,
- wprowadzanie informacji z kart perforowanych,
- sortowanie zbiorów danych ze stałą długością rekordów,
- sortowanie zbiorów danych ze zmienną długością rekordów,
- aktualizacja zbiorów danych ze stałą długością rekordów,
- wyprowadzanie informacji na drukarkę wierszową,
- wyprowadzanie informacji na karty perforowane,

1/ patrz [8]

- system sterujący kolejnością obliczeń w jednostce przetwarzania,
- programy pomocnicze takie jak :
 - sortowanie w pamięci operacyjnej,
 - wyszukiwanie rekordu w PAO,
 - dzielenie liczb całkowitych itp.

Biblioteka programów standardowych

Dla EMC opracowano również bibliotekę programów standardowych. Biblioteka ta obejmuje następujące zagadnienia :

- działania na liczbach zespolonych,
- równania algebraiczne i przestępne,
- odwracanie macierzy, rozwiązywanie układu równań i wyznaczenie wielomianu charakterystycznego,
- funkcje specjalne,
- analiza statystyczna.

Ponadto opracowane są również programy biblioteczne z zakresu stosowania :

- metody PERT,
- metody SIMPLEX,
- algorytmu transportowego.

3.5.4.4. Inne systemy użytkowe

Dla EMC Mińsk 22 opracowano w Polsce między innymi następujące systemy użytkowe :

- 1/ System kontroli i planowania produkcji Sykopp-1. Jest to uniwersalny system dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego produkcji seryjnej, krótkim cyklu produkcyjnym i dużej ilości detali wspólnych. Możliwe jest występowanie dużej ilości typoodmian.
- 2/ System gospodarki materiałowej.
- 3/ System ewidencji personalnej.
- 4/ System ewidencji obrotu towarowego w handlu hurtowym odzieżą.
- 5/ System planowania i rozliczania produkcji budowlanej.

3.6. E l e k t r o n i c z n a m a s z y n a c y f r o w a ODRA 1304

3.6.1. Ogólna charakterystyka maszyny

Elektroniczna maszyna cyfrowa Odra 1304 jest maszyną średnich rozmiarów przeznaczoną do przetwarzania danych oraz do obliczeń numerycznych. Producentem tej maszyny są Zakłady ELWRO we Wrocławiu.

Konfiguracja maszyny

Maszyna ta posiada wewnętrzny układ logiczny wzorowany na maszynach angielskich ICL seria 1900, w związku z czym akceptuje również większość urządzeń zewnętrznych przeznaczonych do współpracy z komputerami serii 1900. Jednakże w opisie niniejszym zostanie podana typowa konfiguracja tej maszyny, w której będzie ona rozpowszechniona w Polsce.

Pamięć operacyjna 32 K

W e j ś c i e

- 1 czytnik kart perforowanych 80/90 kolumnowych. Szybkość 400 lub 600 kart/min.
- 1 czytnik taśmy papierowej - szybkość 1000 znaków/sek.
- 1 flexowriter - monitor.

W y j ś c i e

- 1 drukarka wierszowa - 600 lub 1350 wierszy/min.
- 1 perforator taśmy papierowej - 100 znaków/sek.
- 1 flexowriter - monitor - ten sam, który jest na wejściu.
Szybkość 10 znaków/sek.

Pamięć pomocnicza

- 4 lub 6 przewijaczy taśmy magnetycznej - szybkość przesyłania 21 tys. znaków/sek - taśmy standardowe.

Pamięć bębnowa - szybkość przesyłania 12,8 tys. znaków/sek.
lub 68 tys. znaków/sek.

Ponadto mogą być podłączone do maszyny następujące urządzenia zewnętrzne produkowane przez firmę ICL - Anglia:

- perforator kart - szybkość 350 kart/min.
- 2,4 lub 6 przewijaczy taśmy magnetycznej o szybkości przesy-

łania 41,7 tys. znaków/sek.

- pamięć dyskowa, wymienna o pojemności 4,03 milionów znaków w jednostce,
- pamięć na kartach magnetycznych o pojemności 340 lub 680 milionów znaków w jednostce,
- monitor ekranowy,
- czytnik dokumentów,
- pisak elektroniczny.

3.6.2. Dane podstawowe

- Długość słowa maszynowego: 24 bity łącznie z bitem znaku /mogą występować słowa podwójnej długości/.
- Zmienny przecinek programowany, tzn., że maszyna nie posiada automatycznego urządzenia zmiennego przecinka.
- Przedział liczb całkowitych w słowie pojedynczej długości od -2^{23} do $+2^{23} - 1$

Przedział liczb całkowitych w słowie podwójnej długości od -2^{46} do $+2^{46} - 1$

Ponadto występują liczby zmiennie-przecinkowe zapisywane w słowach podwójnej długości oraz liczby mieszane zapisywane w słowach podwójnej długości, gdzie pierwsze słowo jest liczbą całkowitą, a drugie słowo ułamkiem.

- Budowa rozkazu : jednoadresowa
- System zapisywania liczb: dwójkowy
- System zapisywania znaków: jeden znak na 6-ciu bitach
- Postać wprowadzania i wyprowadzania informacji: dziesiętna, ósemkowa i alfanumeryczna
- Taśma perforowana: 5-cio kanałowa w międzynarodowym kodzie dalekopisowym lub 8-mio kanałowa w kodzie ISO
- Szybkość wykonywania operacji:
 - podstawowy czas cyklu pamięci 6 μ sek
 - operacje na liczbach w stałym przecinku:
 - dodawanie 26 μ sek
 - mnożenie 96 μ sek
 - dzielenie 200 μ sek
 - przesyłanie 9 μ sek

- operacje na liczbach w zmiennym przecinku:
 - dodawanie 160 /usek
 - mnożenie 450 /usek
- Wieloprogramowość : maszyna jest cztero-programowa, tzn., że może jednocześnie wykonywać cztery programy.

3.6.3. Software EMC Odra 1304

Maszyna akceptuje software opracowany dla EMC I.C.T. serii 1900.

Podstawowy język programowania

Podstawowym językiem programowania jest PLAN. Jest to język symboliczny posiadający literowy/mnemotechniczny/ kod operacji oraz nazwy zamiast adresów absolutnych.

- NICOL - prosty język operacyjny,
- COBOL - autokod do przetwarzania danych dla celów ekonomicznych,
- FORTRAN - język uniwersalny dla zastosowań matematycznych,
- ALGOL - język uniwersalny dla zastosowań matematycznych.

Maszyna wyposażona jest również w :

- bibliotekę programów standardowych dla zastosowań matematycznych,
- system operacyjny,
- programy dla przetwarzania danych takie jak sortowanie, aktualizacja zbiorów, zakładanie zbiorów itp.,
- programy do stosowania metody PERT,
- programy do stosowania metody SIMPLEX,
- programy do rozwiązywania algorytmów transportowych.

Ponadto opracowane są pakiety typowych programów, a mianowicie:

- system PROMPT - jest to system planowania i kontroli produkcji,
- system SCAN - jest to system planowania i kontroli zapasów.

4. MASZYNOWE NOŚNIKI INFORMACJI

Dane rejestrowane na dokumentach źródłowych w tradycyjnej metodzie przetwarzania są odczytywane w zasadzie przez wszystkich pracowników przedsiębiorstwa bez jakichkolwiek trudności. Są one jednak w zasadzie nieczytelne dla maszyn liczących. Dlatego też z chwilą przejścia na zmechanizowane /przy pomocy maszyn licząco-analitycznych/ lub zautomatyzowane /przy pomocy EMC/ przetwarzanie danych, informacje zawarte w dokumentach muszą być podane tym urządzeniom w formie "zrozumiałej" dla nich.

Przekazywanie informacji do maszyny w formie zrozumiałej dla niej może odbywać się za pomocą maszynowych nośników informacji, tj. przede wszystkim kart i taśm perforowanych.

Należy jednak wspomnieć, że czynione są obecnie próby odczytu bezpośrednio z dokumentu źródłowego "pisma ludzkiego", jednak rozwiązanie to na większą /masową/ skalę nie znalazło jeszcze zastosowania i nie będzie omówione w niniejszym opracowaniu.

Przenoszenie danych na maszynowe nośniki informacji nazywa się perforowaniem /lub inaczej dziurkowaniem/. Czynność ta może być wykonywana ręcznie bądź automatycznie. Jednak automatyczne perforowanie kart i taśm z danymi źródłowymi nie jest jeszcze w naszym kraju tak powszechne jak perforowanie ręczne. Stąd też przygotowanie maszynowych nośników informacji, w praktyce krajowych ośrodków obliczeniowych, stanowi około 50 - 60 % nakładów pracy zmechanizowanego lub zautomatyzowanego przetwarzania danych. Oczywiście jest, że przy wprowadzaniu automatycznego przetwarzania danych należy dążyć do jak największego automatyzowania etapu przygotowania maszynowych nośników informacji. Osiągnąć to można między innymi poprzez zastosowanie przystawek perforowanych /perforujących/ taśmę lub karty, wykorzystanie karty perforowanej jednocześnie jako dokumentu źródłowego i jako maszynowego nośnika informacji itp. Karty perforowane pełniące powyższe funkcje, noszą nazwę "karto-dokumentów" lub "kart dualnych".

Poniżej jest omówiona bliższa charakterystyka maszynowych nośników informacji źródłowej, która pozwoli lepiej zrozumieć technologię automatycznego przetwarzania danych.

4.1. K l a s y f i k a c j a i r o d z a j e m a s z y n o - w y c h n o ś n i k ó w i n f o r m a c j i

Jak wspomniano wyżej, jedną z najbardziej pracochłonnych czynności w maszynowym przetwarzaniu danych jest przenoszenie informacji z dokumentów źródłowych na maszynowe nośniki. Czynność ta pomimo niezmiernie szybkiego rozwoju konstrukcji maszyn licząco-analitycznych, a przede wszystkim elektronicznych maszyn cyfrowych, w dalszym ciągu w przeważającej większości wykonywana jest metodą tradycyjną i na tradycyjnych nośnikach. Należy zaznaczyć, że usprawnienie tych prac pozostaje daleko w tyle za rozwojem samych środków liczących. Tym niemniej stosuje się różne rozwiązania wykorzystujące tradycyjne nośniki, jak również czyni się próby, a obecnie już praktyczne zastosowanie bezpośredniego przenoszenia informacji źródłowych do elektronicznej maszyny cyfrowej.

W świetle powyższego, pogrupowanie maszynowych nośników informacji nie nastrocza takich trudności jak klasyfikowanie samych środków liczących.

Klasyfikację maszynowych nośników informacji należy przeprowadzić w ścisłym powiązaniu ze sposobami przenoszenia informacji z dokumentu źródłowego do maszyny /rys. 4.1./.

Rozróżnia się dwa sposoby przenoszenia informacji:

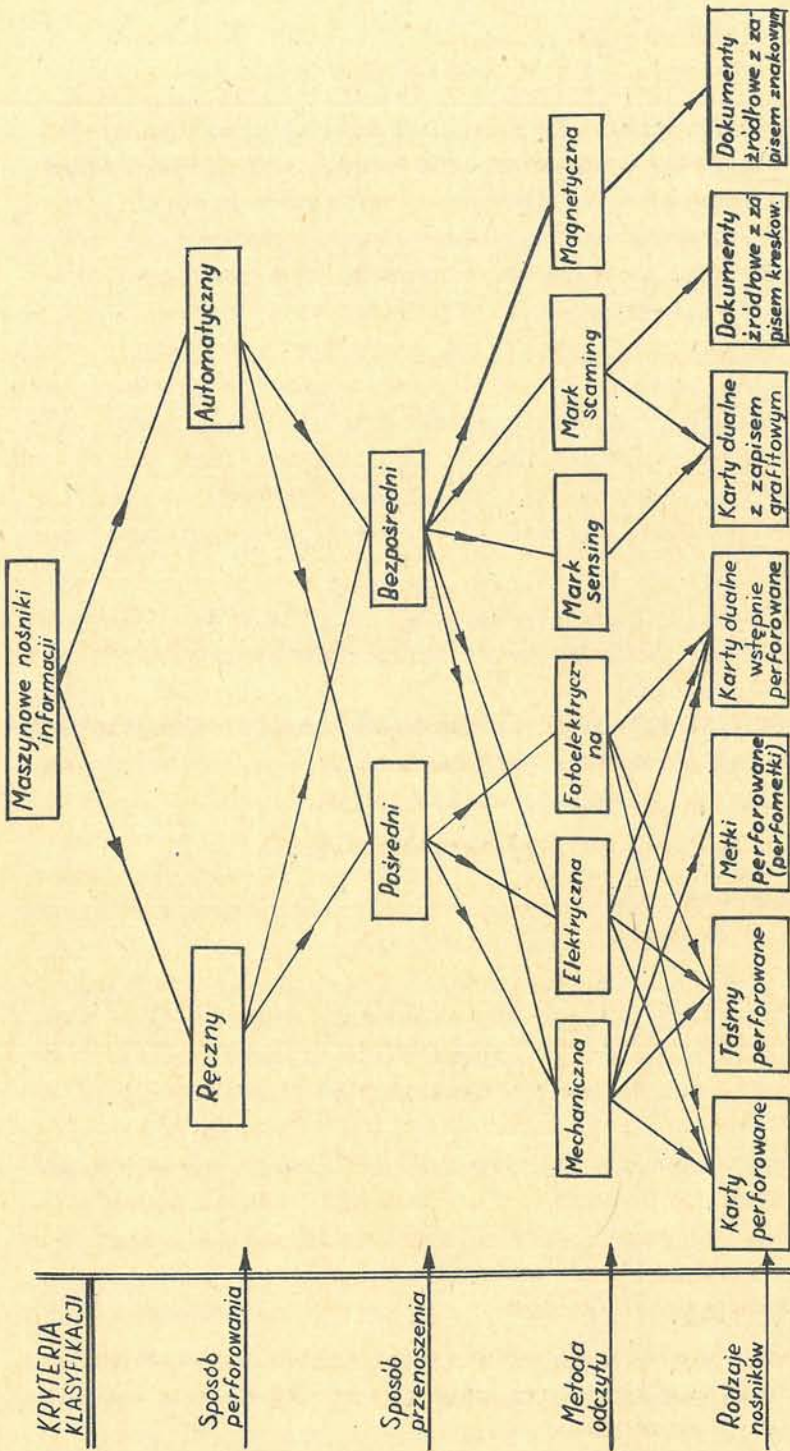
- sposób pośredni oraz
- sposób bezpośredni.

P o ś r e d n i e przenoszenie informacji do elektronicznej maszyny cyfrowej polega na przenoszeniu informacji z dokumentu źródłowego najpierw na odpowiedni maszynowy nośnik, w sposób ręczny lub automatyczny, a następnie wczytywanie ich do maszyny.

W pośrednim sposobie przenoszenia informacji odczytywanie odbywa się metodą:

- elektryczną,
- mechaniczną oraz
- fotoelektryczną.

Sposób ten jest tradycyjny i najbardziej rozpowszechniony. Maszynowymi nośnikami, pośredniczącymi w przenoszeniu informa-



Rys. 4.1. Klasyfikacja maszynowych nośników informacji

cji są karty i taśmy perforowane.

Bezpośrednie przenoszenie informacji do elektronicznej maszyny cyfrowej polega na automatycznym odczytywaniu przez maszynę, z dokumentu źródłowego, informacji naniesionej w sposób ręczny lub automatyczny bez tworzenia maszynowych nośników.

Sposób ten jest jeszcze mało rozpowszechniony, chociaż daje w szeregu przypadkach bardzo duże efekty.

Maszynowymi nośnikami informacji mogą być :

- karty perforowane - dualne /"tradycyjne"/ wstępnie perforowane,
- karty perforowane - dualne z zapisem grafitowym,
- metki perforowane /perfometki/,
- dokumenty źródłowe z zapisami ...eskowymi oraz
- dokumenty źródłowe z zapisami znakowymi.

Omówienie wymienionych nośników informacji znajduje się w dalszej części opracowania.

W bezpośrednim sposobie przenoszenia informacji do maszyny rozróżnia się cztery metody odczytu :

- elektryczną lub mechaniczną,
- elektro-mechaniczną /system mark sensing/,
- optyczną /system mark scanning/ oraz
- magnetyczną.

Metoda odczytu elektryczna lub mechaniczna uzależniona jest od konstrukcji posiadanych urządzeń czytających. Przy elektrycznym odczycie, wyperforowane otwory są wykrywane przez specjalne szczotki, które zamykają obwód elektryczny. W przypadku braku otworu obwód elektryczny pozostaje otwarty.

Przy mechanicznej metodzie odczytu wyperforowane otwory odczytywane są przez igły /bolce/ mechaniczne, które następnie uruchamiają odpowiednie mechanizmy. Brak otworu powoduje zatrzymanie ruchu igły.

W oparciu o elektryczną metodę odczytu działają maszyny systemu 80-kolumnowego. Natomiast maszyny systemu 90-kolumnowego posiadają odczyt mechaniczny.

Metoda odczytu elektro-mechanicznego systemu mark sensing polega na automatycznym perforowaniu karty, która uprzednio przechodzi pod zespołem szczotek odczytujących znaki /kreski/ graficzne. Z chwilą napotkania warstwy /kreski/ graficznej zamyka się obwód elektryczny uruchamiający mechanizm dziurkujący.

Odczytane kreski /informację/ mogą być przenoszone bezpośrednio do maszyny bez konieczności perforowania.

O p t y c z n a metoda odczytu polega na zasadzie analizy optycznej odczytywanego znaku.

Ilość odbitego strumienia świetlnego analizującego dany znak, w zależności od chwilowego położenia, jest różna. Różne ilości odbitego światła, poprzez układ soczewki /ek/ rzucane są na fotopowielacz, powodując wytwarzanie różnych wielkości prądu. Rozpoznawanie znaków z kształtu wielkości płynącego prądu dokonywane jest przez układ logiczny analizujący intensywność odbitego światła. Intensywność ta uzależniona jest od proporcji białej /papieru/ i czarnej /atramentu/, które są inne dla każdego znaku.

Również i w tej metodzie odczytywane znaki mogą być przenoszone bezpośrednio do maszyny bez konieczności perforowania.

M a g n e t y c z n a metoda odczytu polega na odczytywaniu znaków przez głowice magnetyczne, które odczytują strumień magnetyczny wytwarzany przez poszczególne znaki, zamieniają go na napięcie elektryczne i porównują kształt tego napięcia z tabelą wzorcową zapamiętaną w elektronicznej maszynie cyfrowej.

W obu metodach odczytu szybkość odczytywania i sortowania dokumentów jest bardzo duża, 1200 - 1500 dokumentów na minutę.

Na zakończenie omówienia klasyfikacji maszynowych nośników informacji należy zwrócić uwagę na małą uniwersalność taśmy perforowanej. Szczególnie przy bezpośrednim odczycie informacji, jak do tej pory, taśmy perforowanej nie zastosowano.

4.1.1. Karty perforowane

Najbardziej rozpowszechnionym nośnikiem informacji do maszyn licząco-analitycznych i elektronicznych maszyn cyfrowych

jest karta maszynowa /perforowana/.

Kartą maszynową będziemy nazywali kartę czystą tj. taką, na którą nie przeniesiono /nie wyperforowano/ danych z dokumentu źródłowego. Natomiast kartą perforowaną będziemy nazywali kartę, na której wyperforowano dane z dokumentu źródłowego.

Karta maszynowa jest wykonana ze specjalnego kartonu i posiada ściśle wymiary : długość 187,4 mm, szerokość 82,5 mm, grubość 0,18 / \pm 0,01/mm.

W celu łatwiejszej manipulacji kartami /zabezpieczenie przed błędnym umieszczaniem karty w zbiorze/, lewy górny róg karty jest ścięty.

Karta maszynowa jest obustronnie gładka, zabezpieczając w ten sposób prawidłowy ruch w maszynie. Wykonanie karty ze specjalnego kartonu jest podyktowane koniecznością wielokrotnego przepuszczenia kart przez różne maszyny, do których podawana jest za pomocą specjalnego noża podającego. Ponadto przy odczycie elektrycznym, karton ten powinien posiadać dobre właściwości izolacyjne. Konieczność wykonania kart z kartonu o takich właściwościach spowodowała, że jest ona wrażliwa na działanie temperatury i wilgotności. Dlatego też karty maszynowe /i perforowane/ winny być przechowywane jak i opracowywane w pomieszczeniach o temperaturze 17 - 23°C, oraz wilgotności względnej 50 - 60 %.

Karta maszynowa jest zbudowana z kolumn i wierszy /rzędów i stref/. Z kolumn tworzy się pola karty, które mogą być jednokolumnowe i wielokolumnowe. Wielkość pola zależy od maksymalnej wielkości informacji źródłowej.

W zależności od systemu mogą być karty 21-, 40-, 45-, 60-, 80-, 90- i 160-kolumnowe. Ze względu na rozpowszechnienie w świecie jak również w naszym kraju kart 80- i 90-kolumnowych, zostaną one poniżej omówione.

Karty perforowane systemu 80-kolumnowego /rys. 4.2, 4.4 i 4.6/ są najbardziej rozpowszechnionym systemem. Karta perforowana /maszynowa/ 80-kolumnowa zwana inaczej kartą systemu Hollerith'a lub elektrycznego odczytu jest zbudowana z 80-ciu kolumn i 12-tu wierszy. Każdy wiersz odpowiada wartości jednej cyfry od 0 do 9 w jednej kolumnie. Wiersze są ponumerowane od góry do dołu. Ponad wierszem zerowym umieszczone są jeszcze dwa wiersze nieopisane, oznaczone umownie 11-ką a drugi 12-ką lub X oraz Y. Wier-

sze te nie posiadają wartości arytmetycznej, a jedynie służą do dodatkowych oznaczeń, np. znaku minus, karty obrotowej itp.

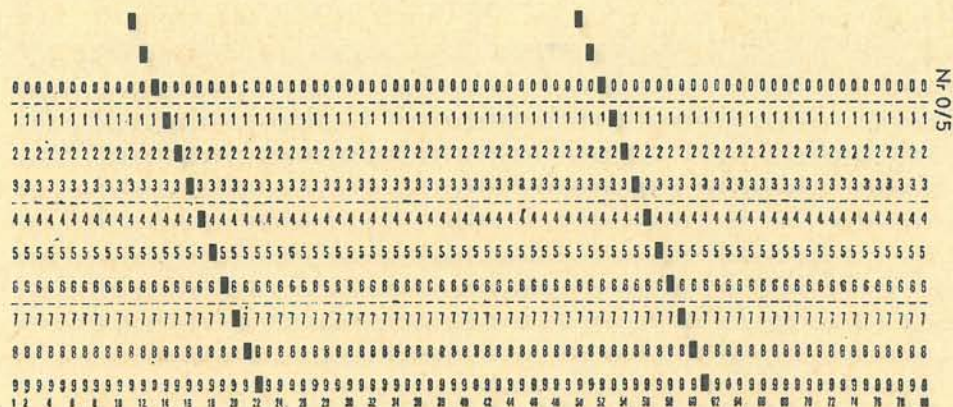
Dane na kartach systemu 80-kolumnowego są perforowane w postaci prostokątnych otworów. Znaki cyfrowe są perforowane za pomocą jednego otworu w kolumnie. Jedynie przy perforowaniu znaków literowych, w jednej kolumnie może wystąpić więcej otworów - uzależnione to jest od rodzaju kodu.

Drugim systemem kart perforowanych jest system 90-cio kolumnowy /rys. 4.3, 4.5 i 4.7/ inaczej zwany system Powersa /mechaniczny odczyt karty/. Karta systemu 90-kolumnowego jest zbudowana z dwóch połówek /części górnej i dolnej/. Na każdej połowie karty jest po 45 kolumn i po 6 wierszy. Wiersze są opisane tylko dla cyfr nieparzystych bez cyfry zero. Spowodowane to jest tym, że do oznaczenia cyfr w tym systemie stosuje się tzw. kod Powersa. Kod ten polega na oznaczaniu cyfr nieparzystych jednym otworem odpowiadającym wartości wiersza /0, 1, 3, 5, 7, 9/. Natomiast cyfry parzyste są oznaczone w jednej kolumnie dwoma otworami, wyperforowanymi; jeden otwór zawsze w wierszu dziewiątek, natomiast drugi otwór wiersza cyfry nieparzystej mniejszej o jeden od żądanej cyfry parzystej. Np. cyfra 4 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 3, cyfra 6 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 5 itd.

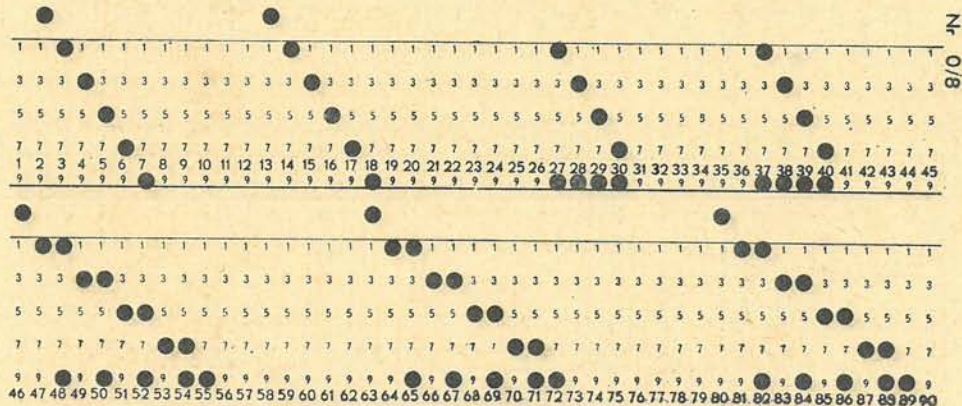
Dane na kartach systemu 90-kolumnowego są perforowane w postaci okrągłych otworów i to wizualnie odróżnia omówione dwa systemy. Znaki cyfrowe są perforowane za pomocą jednego lub dwóch otworów w jednej kolumnie karty. Przy perforowaniu znaków literowych, w jednej kolumnie może wystąpić więcej otworów - w zależności od rodzaju kodu.

Tak jak przy technice taśmy perforowanej tak i przy technice kart perforowanych, dane z dokumentów źródłowych są perforowane i sprawdzane przy pomocy dziurkarek i sprawdzarek, które mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie. Szybkość perforowania i sprawdzania przy sterowaniu ręcznym wynosi około 3 znaków na sekundę. Szybkość perforowania automatycznego jest uzależniona od rodzaju urządzenia.

Oprócz rodzaju kart według ilości kolumn, w praktyce ośrodków obliczeniowych stosuje się m.in. podział na :



Rys. 4.2. Karta perforowana uniwersalna 80-kolumnowa



Rys. 4.3. Karta perforowana uniwersalna 90-kolumnowa

- karty uniwersalne,
- karty opisane /z nagłówkiem/ oraz
- karty dualne.

K a r t y u n i w e r s a l n e /rys. 4.2 i 4.3./ posiadają tylko nadruk cyfrowy wartości wierszy oraz oznaczone numery kolumn. Kartę uniwersalną można stosować do wszelkiego rodzaju prac. Odczytywanie wartości informacji może nastąpić tylko w przypadku posiadania wzorca rozplanowania.

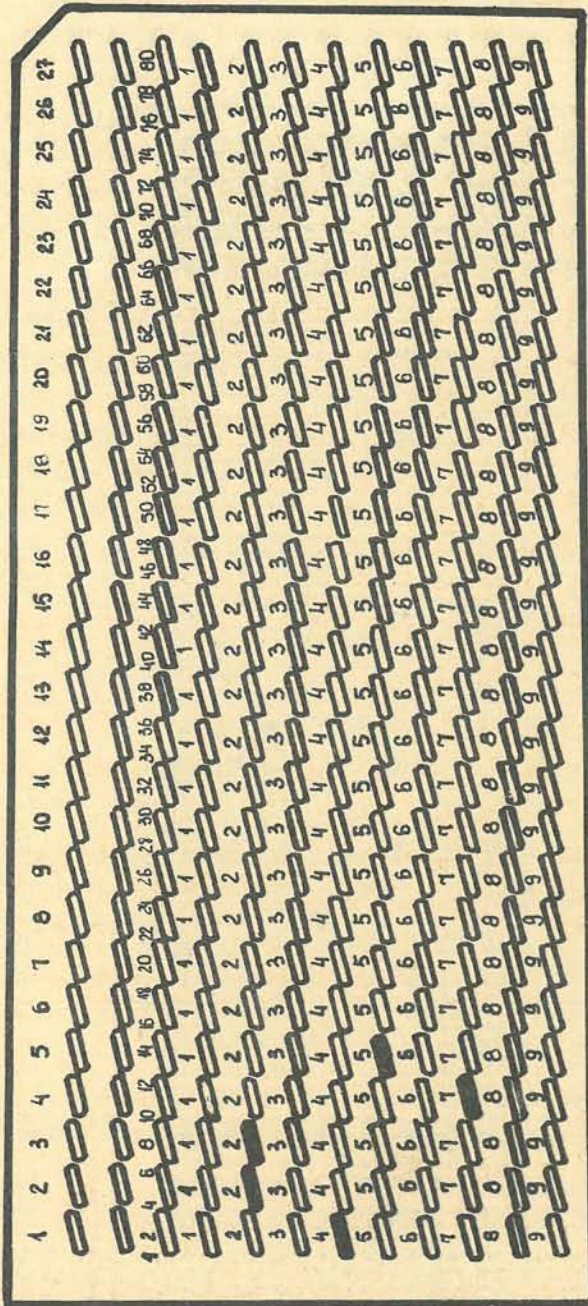
K a r t y o p i s a n e - lub inaczej posiadające nagłówek /rys. 4.4. i 4.5./, oprócz nadruku cyfrowego posiadają opisane przeznaczenie poszczególnych pól karty. Nadruk nazw pól kart jest najczęściej wykonany na górnej krawędzi karty. Nadruk na karcie odpowiada określonej zagadnieniu podlegającemu przetwarzaniu np. ewidencja materiałowa, planowanie produkcji itp.

K a r t y d u a l n e - inaczej kartodokumenty /rys. 4.6. i 4.7./ posiadają wyżej omówione oznaczenia oraz dodatkowo wszystkie pozostałe cechy dokumentu źródłowego. Karty te bowiem są przystosowane do wypełniania ręcznego jako dokumentu źródłowego oraz perforowania na nich danych przeznaczonych do przetwarzania.

Z punktu widzenia techniki wypełniania rozróżnia się trzy rodzaje kart dualnych:

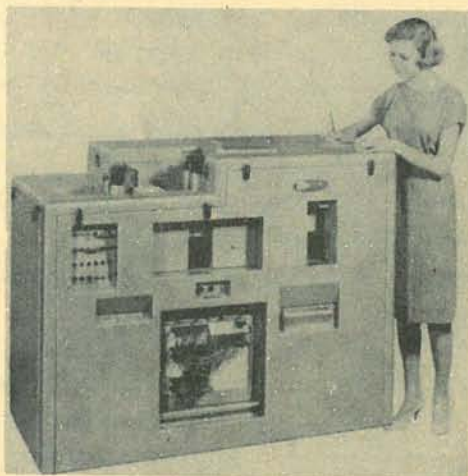
- karty dualne automatycznie perforowane z informacjami stałymi, natomiast informacje zmienne nanoszone metodą tradycyjną /ręczną, ołówkiem, długopisem itp./ perforowane są ręcznie,
- karty dualne automatycznie perforowane w oparciu o zapisy znakami graficznymi /kreskami/ systemem mark sensing - rys. 4.8. /patrz pkt. 4.1./,
- karty dualne automatycznie perforowane w oparciu o zapisy znakami graficznymi /krzyżykami/ systemu mark scanning - rys. 4.9. /patrz pkt. 4.1./.

W praktyce stosuje się karty dualne systemu 80- i 90-kolumnowego. Jednak ze względu na różne rozwiązania konstrukcyjne maszyn dziurkujących i sprawdzających obu systemów, karty dualne "tradycyjne" /wymienione powyżej jako pierwsze/ systemu 90-kolumnowego są najpraktyczniejsze. Natomiast karty dualne 80-kolumnowe stosuje się w pozostałych dwóch systemach.



Rys. 4.8. Karta dualna systemu mark sensing

Karty dualne "tradycyjne" systemu 90-kolumnowego posiadają normalną ilość kolumn i wierszy. Karty dualne systemu mark sensing posiadają /na standardowej powierzchni karty 80-kolumnowej/ 12 wierszy i 27 kolumn. W każdej kolumnie można zapisać jedną cyfrę określając kreską owalną odpowiedni znak cyfrowy. Na karcie tego systemu można zapisać po 27 znaków z każdej strony karty. Dlatego też w celu wydziurkowania wszystkich 54 znaków należy kartę przepuścić przez maszynę dwa razy. Natomiast karty dualne systemu mark scanning posiadają 10 wierszy i 40 kolumn. W każdej kolumnie można zapisać jedną cyfrę zakreślając pole cyfry lub stawiając krzyżyk. Na karcie tego systemu można zapisać po 40 znaków z każdej strony karty. Wydziurkowanie wszystkich znaków wymaga dwukrotnego przepuszczenia karty przez maszynę. Do perforowania kart dualnych służy automatyczny czytnik - perforator /rys. 4.10./.



Rys. 4.10. Perforator kart dualnych systemu mark sensing firmy JCL

Należy zaznaczyć, że karty systemu mark sensing mają większe wymagania przy wypełnianiu niż karty systemu mark scanning. Zbyt krótko lub pionowo postawiona kreska nie zostaje odczytana przez maszynę. Natomiast system mark scanning nie wymaga takich rygo-

rów. Pozwala stosować przy zapisie różne przybory piszące, byleby postawiony znak był odpowiednio ciemny /nie przepuszczający światła/. Karta w tym systemie posiada w prostokątach cyfry wydrukowane specjalną farbą nie pochłaniającą światła.

Na zakończenie omawiania kart perforowanych należy zaznaczyć, że od dłuższego czasu istnieje spór, który z maszynowych nośników informacji - karty czy taśmy - preferować. Jak narazie, sporu w definitywny sposób nie rozstrzygnięto. Dlatego też podane zostaną wady i zalety obu nośników informacji.

Zalety techniki kart perforowanych są m.in. następujące :

1. Łatwość sortowania zbiorów kart przed wczytaniem do elektronicznej maszyny cyfrowej,
2. łatwość ingerencji /np. naniesienie poprawki, wymiana karty lub usunięcie itp./ w trakcie opracowywania,
3. nie ma trudności przy odczycie informacji z karty,
4. możliwość zastosowania karty perforowanej jako dokumentu źródłowego.

Do wad techniki kart perforowanych można zaliczyć :

1. Droższe urządzenia do perforowania i sprawdzania,
2. wyższy koszt kart niż taśmy,
3. wysokie wymagania przechowywania kart i posługiwania się nimi w trakcie pracy,
4. konieczność zabezpieczenia większej powierzchni na przechowywanie kart,
5. duża możliwość pomieszania porządku zbioru, np. przez rozsypanie się kart lub zgubienie pojedynczych kart.

4.1.2. Taśmy perforowane

Jednym z nośników informacji wprowadzonych do elektronicznej maszyny cyfrowej jest taśma perforowana, która poprzednio miała zastosowanie tylko w telegrafii. Obecnie zakres zastosowania taśmy perforowanej rozszerzył się ponadto na :

- sterowanie maszynami biurowymi - piszącymi i liczącymi,
- sterowanie maszynami produkcyjnymi - obrabiarkami, liniami produkcyjnymi itp.,
- agregowanie maszyn biurowych.

Oprócz funkcji wprowadzania informacji do różnego rodzaju maszyn, taśma perforowana spełnia funkcje magazynowania informacji wyprowadzonych z maszyn, przede wszystkim, liczących,

Taśma perforowana jest wykonana z pergaminowanego papieru o grubości 0,085 mm i szerokości od 17,5 mm do 25,4 mm. Szerokość taśmy jest uzależniona od ilości ścieżek /kanałów/. W praktyce rozróżnia się taśmy 5-, 6-, 7- i 8-ścieżkowe /kanałowe/. Taśma jest zwinięta w krążki o standardowej średnicy około 200 mm. Standardowa długość taśmy zwiniętej na krążku wynosi 300 mb, co oznacza, że przy gęstości zapisu danych 4 znaki na 1 cm bieżący, można wyperforować na niej od 100 000 do 120 000 znaków. Taśma perforowana winna być wytrzymała na zginanie, zmęczenie, rozrywanie, nie wrażliwa na wpływy atmosferyczne oraz elektrycznie izolująca.

Na taśmę perforowaną nanosi się informacje w postaci otworów okrągłych /najbardziej rozpowszechnione/ lub prostokątnych. Kombinacja układu otworów stanowi tzw. kod taśmy. W zależności od ilości ścieżek, ilość kombinacji otworów wynosi od 32 dla 5-ścieżkowej taśmy $/2^5 = 32/$ do 256 dla 8-ścieżkowej taśmy $/2^8 = 256/$.

Brak jednolitych zasad budowania kodów doprowadził do powstania szeregu różnych kodów zbudowanych przez wiele firm produkujących urządzenia współpracujące z taśmą.

Najbardziej rozpowszechnioną taśmą perforowaną, stosowaną przy elektronicznych maszynach cyfrowych, jest 5-kanałowa taśma w Międzynarodowym Kodzie Telegraficznym Nr 2. W kodzie tym jest wykorzystanych 31 znaków, z których 26 przeznaczono na znaki liter oraz znaki cyfr i znaki specjalne. Zróznicowanie tych znaków jest możliwe dzięki wprowadzeniu dwóch specjalnych znaków : "litera" i "cyfra". Przy pisaniu używane są tylko litery jednego typu /duże lub małe/.

Wprowadzenie wyżej wymienionych znaków specjalnych pozwoliło na zakodowanie 52 różnych znaków pisarskich, z których w technice dalekopisowej trzy są wolne po stronie cyfr. Miejsce wolne jak i również inne znaki są przez wiele firm przystosowane i zmieniane dla swoich kodów.

Na rys. 4.11. są przedstawione różne kody 5-kanałowej taśmy.

| Nr | K o d | | | | | M.K.T Nr.2 | | VEB-Sömmenda | | Aritma | | Elliott | | Ferranti | | |
|----|-------|---|---|---|---|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|--------|----------------|
| | 1 | 2 | T | 3 | 4 | 5 | Litery | Cyfry Znaki | Litery | Cyfry Znaki | Litery | Cyfry Znaki | Litery | Cyfry Znaki | Litery | Cyfry Znaki |
| 1 | • | • | • | | | | A | - | A | - | A | - | X | ⊙ | C | * |
| 2 | • | | • | • | • | | B | ? | B | ? | B | Cofacz | S | 3 | Y | 9 |
| 3 | • | • | • | • | | | C | : | C | : | C | Dolna połowa | N | . | N | sp |
| 4 | • | | • | • | | | D | Kto tam? | D | Kto tam? | D | Kto tam? | R |) | I | ≠ |
| 5 | • | | • | | | | E | 3 | E | 3 | E | 3 | P | 0 | A | 1 |
| 6 | • | | • | • | | | F | Wolny | F | IZ | F | % | V | 6 | M | L.F. |
| 7 | • | • | • | • | | | G | Wolny | G | IR | G | V | K | + | Z | + |
| 8 | • | | • | • | | | H | Wolny | H | Tab. | H | | E | \$ | T | → |
| 9 | • | • | • | | | | I | 8 | I | 8 | I | 8 | L | : | F |) |
| 10 | • | • | • | • | | | J | Dzwonek | J | Ra | J | Dzwonek | Z | ∞ | K | - |
| 11 | • | • | • | • | | | K | (| K | (| K | (| Zmiana wiersza | | O | , |
| 12 | • | | • | • | | | L |) | L |) | L | Dolna połowa z II | I | I | R | ≥ |
| 13 | • | • | • | • | | | M | . | M | . | M | Tabulator | G | 7 | . | . |
| 14 | • | | • | • | | | N | , | N | , | N | Powrót ze skosowan | F | = | L | ∪ |
| 15 | • | | • | • | | | O | 9 | O | 9 | O | 9 | C | * | X | X |
| 16 | • | • | • | • | | | P | 0 | P | 0 | P | 0 | M | - | V | 6 |
| 17 | • | • | • | • | | | Q | 1 | Q | 1 | Q | 1 | Powrót wózka | | W | / |
| 18 | • | • | • | • | | | R | 4 | R | 4 | R | 4 | J | , | J | = |
| 19 | • | | • | • | | | S | ' | S | ' | S | Koniec dziurk. | T | ? | E | (|
| 20 | • | | • | | | | T | 5 | T | 5 | T | 5 | A | 1 | P | Q |
| 21 | • | • | • | • | | | U | 7 | U | 7 | U | 7 | Odstęp | | G | 7 |
| 22 | • | • | • | • | | | V | = | V | = | V | Dziurk. | 0 | % | £ | C.R. |
| 23 | • | | • | • | | | W | 2 | W | 2 | W | 2 | Y | 9 | S | 3 |
| 24 | • | | • | • | | | X | / | X | / | X | Górna połowa | W | / | ? | ∩ |
| 25 | • | | • | • | | | Y | 6 | Y | 6 | Y | 6 | U | 5 | U | 5 |
| 26 | • | | • | • | | | Z | + | Z | + | Z | + | Q | (| Q | > |
| 27 | • | | • | | | | Powrót wózka | | Powrót wózka | | Powrót wózka | | B | 2 | H | 8 |
| 28 | • | • | | | | | Zmiana wiersza | | Zmiana wiersza | | Zmiana wiersza | | H | 8 | B | 2 |
| 29 | • | • | • | • | | | Litery | | Litery | | Litery | | Litery | | * | * |
| 30 | • | • | • | • | | | Cyfry | | Cyfry | | Cyfry | | Cyfry | | Litery | |
| 31 | • | | • | | | | Odstęp | | Odstęp | | Odstęp | | D | 4 | D | 4 |
| 32 | • | | • | | | | Wolny | | Wolny | | Wolny | | Wolne | | Cyfry | |

Rys. 4.11. Kody 5-kanalowej taśmy perforowanej

Wszystkie wymienione wyżej taśmy perforowane za wyjątkiem 6-cio kanałowej taśmy firmy Olivetti, posiadają dwa rodzaje otworów okrągłych: jeden rodzaj otworów mniejszych o średnicy 1,2 mm służy do prowadzenia taśmy, stąd nazwa "ścieżka prowadząca", drugi rodzaj otworów większych o średnicy 1,8 mm jest odczytywany jako wartości danych lub funkcje. Ścieżka prowadząca jest perforowana automatycznie przy każdym przesunięciu taśmy. Na 6-cio kanałowej taśmie firmy Olivetti stosowana jest perforacja prostokątna bez ścieżki prowadzącej. W pozostałych rodzajach taśm, tj. 6-, 7- i 8- kanałowych dla oznaczenia liter, cyfr i pozostałych znaków wykorzystuje się w większości przypadków tylko około 64 kombinacji otworów, natomiast pozostałe kombinacje przeznacza się dla celów kontrolnych.

Na taśmie perforowaną informacje są nanoszone przy pomocy specjalnych urządzeń perforujących. Urządzenia te mogą być sterowane ręcznie lub automatycznie.

W zależności od urządzenia, szybkość perforowania wynosi od 3 znaków na sekundę przy technice ręcznej, do 300 znaków na sekundę przy technice automatycznej.

Urządzenia do perforacji ręcznej występują bądź jako samodzielne dziurkarki taśm, bądź jako przystawki perforujące do różnych innych maszyn, np. księgujących, fakturujących, dalekopisów, elektrycznych maszyn do pisania itp. Przy tej technice perforacji szybkość perforowania jest uzależniona od szybkości pracy osoby obsługującej maszynę. Przy technice automatycznej, perforowanie taśm odbywa się przy pomocy specjalnych dziurkarek taśm najczęściej podłączonych do elektronicznych maszyn cyfrowych na wyjściu.

Przy ręcznej technice perforacji taśm, koniecznym jest stosowanie sprawdzania prawidłowości wyperforowanych danych. Błędy jakie powstają przy perforowaniu taśm pochodzą z trzech źródeł: błędnego odczytywania informacji z dokumentu, naciśnięcia niewłaściwego klawisza lub z przyczyn niesprawności maszyny.

Do sprawdzania taśm służą urządzenia o nazwie "klawiaturowe sprawdzarki taśm". Urządzenia te przy sprawdzaniu mają możliwość jednoczesnego sporządzania nowej bezbłędnej taśmy. Oprócz tej metody sprawdzania taśmy stosuje się również metodę automatycznego sprawdzania przez porównanie dwóch taśm z tych samych dokumentów sporządzonych przez dwie różne osoby. Przy porównaniu,

sporządzana jest równocześnie trzecia bezbłędna taśma. Taśmy sporządzane automatycznie sprawdzane są w większości przypadków również automatycznie przy pomocy elektronicznej maszyny cyfrowej.

Oprócz rozróżniania taśm perforowanych według ilości ścieżek w praktyce ośrodków obliczeniowych stosuje się m.in. podział według : ^{1/}

- funkcji oraz
- zastosowania /rys. 4.12./

Przy podziale taśmy perforowanej według funkcji rozróżnia się :

- taśmę wejściową oraz
- taśmę wyjściową.

Taśma perforowana w e j ś c i o w a spełnia tę funkcję wówczas, jeśli informacje na niej zawarte są odczytywane przez czytnik i przesyłane do maszyny.

Taśma perforowana w y j ś c i o w a powstaje przy wyprowadzeniu informacji z maszyny posiadającej dziurkarkę taśmy.

Podział taśmy perforowanej według zastosowania rozróżnia taśmę :

- sterującą,
- przewodnią,
- transakcyjną /detaliczną/ oraz
- synchroniczną.

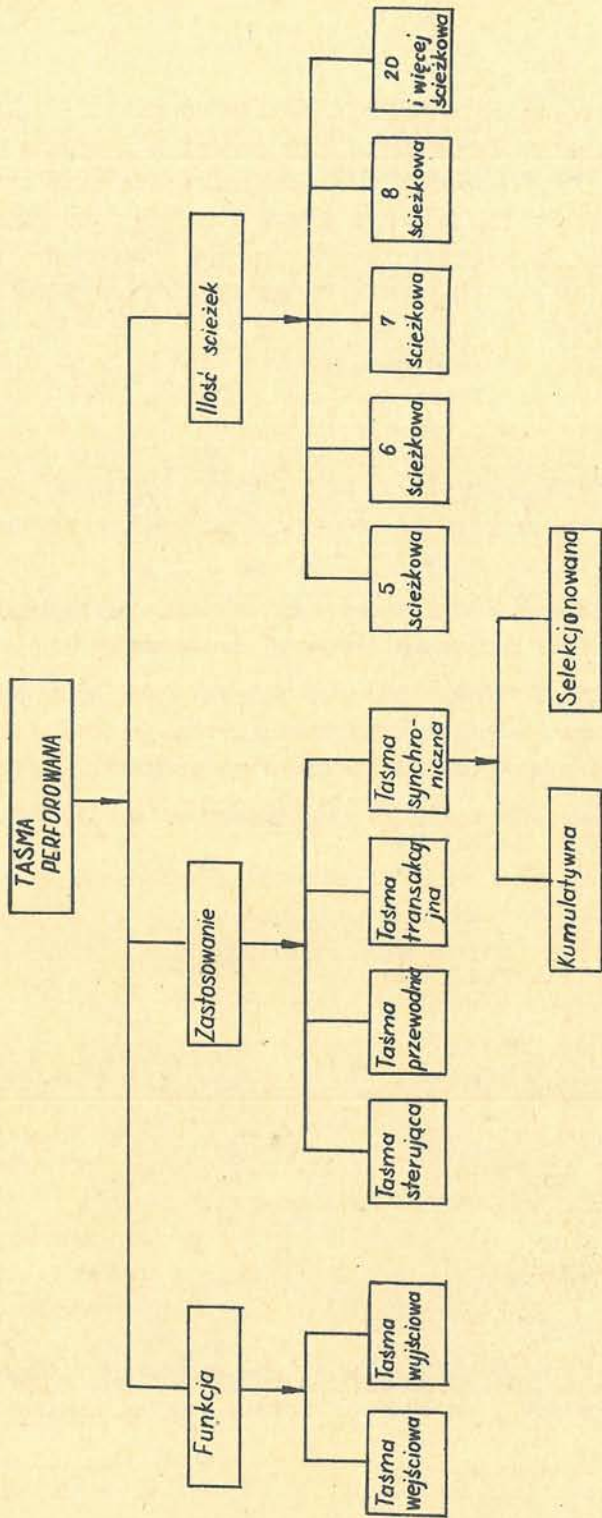
Taśma perforowana s t e r u j ą c a służy do sterowania maszyną np. zmiana wierszy w drukarce, odstępy itp.

Taśma perforowana p r z e w o d n i a służy do wnoszenia do maszyny stałych informacji. Jest ona najczęściej połączona z danymi sterującymi, spełniając oba zadania.

Taśma perforowana t r a n s a k c y j n a lub inaczej detaliczna jest to taśma zawierająca informację z dokumentu źródłowego. Powstaje ona bądź na urządzeniu posiadającym podłączoną dziurkarkę taśmy, np. maszyna do pisania, maszyna księgująca itp., bądź przy normalnym perforowaniu na dziurkarce taśmy.

Taśmę perforowaną s y n c h r o n i c z n ą w zależności

1/ Patrz [6]



Rys. 4.12. Klasyfikacja taśm perforowanych wg. funkcji, zastosowania i ilości szkiełek

od przeznaczenia dzielimy na :

- taśmę synchroniczną kumulatywną oraz
- taśmę synchroniczną selekcyjonowaną.

Taśma synchroniczna k u m u l a t y w n a jest to taśma zawierająca wszystkie informacje opracowywanego dokumentu, bez względu na to czy będą one potrzebne do dalszego przetwarzania.

Taśma synchroniczna s e l e k c j o n o w a n a jest to taśma zawierająca tylko informacje niezbędne do dalszego opracowania.

Przedstawiona powyżej klasyfikacja taśm perforowanych obejmuje taśmy nie tylko związane z elektronicznymi maszynami cyfrowymi, ale również z pozostałymi urządzeniami mogącymi bądź perforować taśmę, bądź odczytywać informacje z taśmy.

Technika taśmy perforowanej w swej walce konkurencyjnej z kartami dysponuje następującymi zaletami i wadami :

1. urządzenia do perforowania i sprawdzania taśmy są tańsze od analogicznych urządzeń do przygotowania kart,
2. istnieje możliwość agregowania różnych urządzeń,
3. czytanie taśmy odbywa się na ogół szybciej,
4. taśma zajmuje mniej powierzchni,
5. nie ma możliwości pomieszczenia informacji jednostkowych,
6. mała wrażliwość na warunki przechowywania,
7. możliwość przesyłania informacji na odległość.

Do wad taśmy perforowanej można zaliczyć :

1. utrudniony odczyt optyczny,
2. sortowanie danych wyperforowanych na taśmie jest niemożliwe oraz
3. bardzo ograniczona ingerencja w trakcie wczytywania /np. poprawienie błędnej informacji/.

4.1.3. Inne maszynowe nośniki informacji

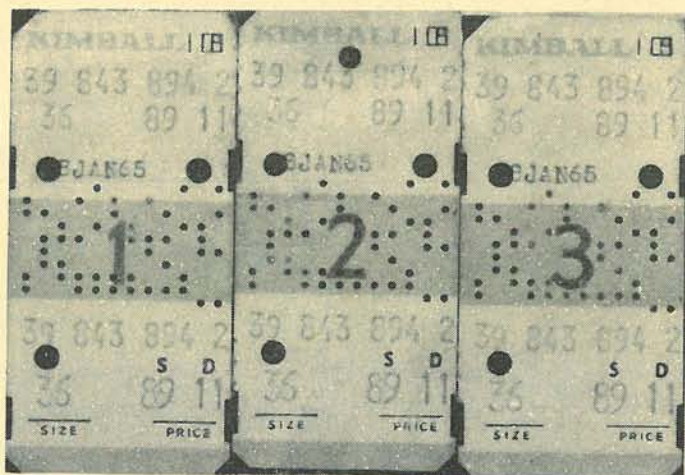
4.1.3.1. Metki perforowane /perfometki/

Są to sporządzone z gładkiego cienkiego kartonu o niewielkich rozmiarach karteczki, na których informacje są naniesione w postaci dziurek.

Ze względu na niewielkie rozmiary kartki, ilość informacji jest również ograniczona i sprowadza się zazwyczaj do wyszczególnienia istotnych cech jakiegoś towaru, dla którego metka ta jest przeznaczona. Oprócz perforacji metka zawiera te same informacje napisane pismem maszynowym lub w niektórych przypadkach ręcznym. Perfometki mogą być jednoczęściowe lub wieloczęściowe. Metka wieloczęściowa składa się z kilku /3 lub 4/ odcinków połączonych ze sobą perforacją, przy czym wszystkie odcinki zawierają identyczne informacje. Przeznaczenie każdego odcinka w procesie przetwarzania danych jest różne, np. odcinek nr 3 może być odrywany w przypadku sprzedaży sztuki towaru ze składu fabrycznego do hurtowni i służy do obliczenia na EMC rozchodu ze składu fabrycznego i przychodu do szczebla hurtu. Odcinek 2 może być oderwany przy sprzedaży sztuki towaru z hurtowni do sklepu detalicznego i służy do obliczenia na EMC rozchodu z hurtowni i przychodu do szczebla detalu itp.

Do najbardziej rozpowszechnionych należą perfometki firmy KIMBALL. Pojemność informacyjna jednej takiej metki wynosi 12 znaków.

Na rys. 4.13. przedstawiono metkę trzy-częściową firmy Kimball.



Rys. 4.13

W Związku Radzieckim również stosuje się perfometki jedno-
częściowe o pojemności informacyjnej 24 znaki, które mogą być
wczytywane do EMC MINSK 22.

Z amerykańskich systemów perfometek można wymienić OHRTRO-
NICS SYSTEM 80 - o metkach wieloczęściowych o pojemności infor-
macyjnej jednej metki wynoszącej 24 znaki.

4.1.3.2. Taśma papierowa sumatora lub kasy rejestracyjnej

Taśma taka jest wynikiem działania sumatora lub kasy reje-
stracyjnej i zapisana jest odpowiednimi czcionkami, które są
czytelne zarówno przez człowieka jak i przez czytnik komputera
- rys. 4.14.

```
1 7 8 6 5 3 2 9 1 0 N  
7 9 2 5 6 2 2 4 0 7 N  
3 6 0 4 0 7 1 /  
7 0 7 8 2 4 /  
2 0 1 9 8 9 /  
4 5 1 3 8 8 4 S
```

Rys. 4.14.

4.1.3.3. Dokument zapisany kreskami

Dokument taki jest odpowiednio rozplanowany na wiersze i
kolumny. Kreska zrobiona ołówkiem lub długopisem w odpowiednim
wierszu i kolumnie jest interpretowana przez EMC jako określo-
na liczba.

Na rys. 4.15 przedstawiono formularz zamówienia na wyroby
piekarnicze dostarczane przez firmę J.LYONS w Londynie.

E/21 BAKERY RAILS ORDER FORM

| DEALER'S NAME | | JOURNEY NUMBER | CALL DAY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|---------------------|-----------------------------|----------|------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| DEALER'S NUMBER | | JOURNEY NUMBER | CALL DAY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 | 600 | 700 | 800 | 900 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | |
| ITEM No. | DESCRIPTION | UNIT | PRICE | QUANTITY ORDERED | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 12 | 24 | 48 | 96 | | | | | | | |
| 1 | KUP | × 3 Chocolate | ctn. | 9d | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | KAKES | × 3 Lemon | ctn. | 9d | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | KAKES | × 3 Orange | ctn. | 9d | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | COCONUT TOASTIES | × 3 | ctn. | 9d | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | CHOC ROLLS | × 12 C.V.F. Jam | ctn. | 3/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | MILK CHOC ROLLS | × 12 C.V.F. Jam | ctn. | 3/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | COCONUT LAYER CAKES | | ea. | 2/3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | LARGE SWISS ROLLS | Raspberry | ea. | 1/8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | SWISS ROLLS | Apricot | ea. | 1/8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | × 6 Jam (Assorted Flavours) | ctn. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | TARTS | × 6 Lemon | ctn. | 1/8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | × 6 Almond Bakewell | ctn. | 1/9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | × 6 Blackcurrant | .. | 1/9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | | × 6 Treacle | .. | 1/4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | INDIVIDUAL PIES | Apple | ea. | 7d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | | Blackcurrant with Apple | ea. | 7d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | | Apricot | ea. | 7d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | | Strawberry & Apple | ea. | 7d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | | Variable | ea. | 7d. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | SPONGE CAKES | × 8 | ctn. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | GINGER CAKES | | ea. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | ROUND CAKES | Madeira | ea. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | | Fruit Madeira | .. | 1/9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | | Fruit Cherry | .. | 1/11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | | Plain Madeira | ea. | 2/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | Cherry | .. | 2/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | Banquet (Duchess) | .. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | HOTSTESS CAKES | (Cartoned) | ea. | 2/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | MACAROONS | Coconut (2 × 5) | ea. | 2/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | NEW CORONET CAKES | Chocolate | ea. | 2/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | | Variable | ea. | 2/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | SPONGE SANDWICHES | Princess | ea. | 2/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | | Raspberry Jam | .. | 2/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | | Choc. Flav. Filled | .. | 2/- | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | | Jam & Van. Fld. | .. | 1/6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Rys. 4.15.

Formularz jest podzielony na pewną ilość pól za pomocą pionowych i poziomych linii, przy czym każdemu polu nadano określone znaczenie. Znaczenie to zostało wydrukowane w odpowiedniej kolumnie lub wierszu względnie, jeśli było to konieczne w indywidualnym polu. Np. na formularzu przedstawionym na rysunku, każdy wiersz zawiera nazwę wyrobu piekarniczego, a każda kolumna ilość, która ma być zamówiona. Ponadto niektóre pola u góry blankietu mogą zamienić numer odbiorcy /do 999/, numer trasy /do 999/ i numer dnia w tygodniu /do 6/.

Zamówienie przedstawione na rysunku opiewa na 12 CHOC ROLLS w poz. 6 oraz 100 COCONUT LAYER CAKES w poz. 9. Zamówienie dotyczy kupca /dealer/ nr 231 oraz numeru trasy /journey/ 245.

Dokumenty tego rodzaju są przeznaczone dla czytników optycznych produkcji firmy LEO - Anglia.

4.1.3.4. Dokument zapisany specjalnym drukiem

Za pomocą określonego formatu znaków drukowanych na specjalnej drukarce można wypełniać dokumenty, które mogą być następnie wczytywane bezpośrednio do EMC.

Istnieją różne formaty drukowania, do bardziej znanych należy format drukowania cyfr N-2 oraz format drukowania cyfr i liter C.M.C.7 /Caractere Magnetique Code/ opracowany przez firmę Bull. - Rys. 4.16.

| | |
|--------------|------------|
| "0123456789" | 1234567890 |
| "0123456789" | 1234567890 |
| "0123456789" | 1234567890 |
| "0123456789" | 1234567890 |
| "0123456789" | 1234567890 |

Wzory pisma
E-13B C.M.C.7
Rys. 4.16

4.1.3.5. Dokument zapisany atramentem magnetycznym

Umożliwia wczytanie do EMC informacji zapisanych w z góry ustalonych pozycjach dokumentu za pomocą atramentu magnetycznego.

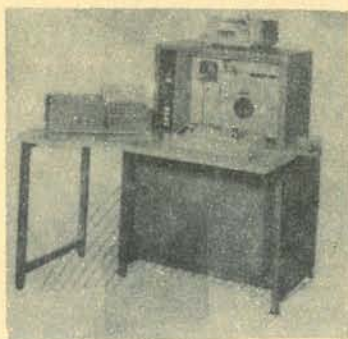
4.1.3.6. Taśma magnetyczna

Taśma magnetyczna stanowi maszynowy nośnik informacji zarówno dla pamięci pomocniczej jak też dla informacji wczytywanych do EMC na wejściu. Jeśli chodzi o zastosowanie TM w pamięci pomocniczej EMC, to zostało ono już podane w poprzednim rozdziale, dlatego też obecnie omówiona zostanie TM na wejściu do EMC.

Istnieje urządzenie pozwalające na :

- 1/ Przenoszenie informacji ręcznie z dokumentów źródłowych na TM
- 2/ Konwersję informacji z taśmy perforowanej lub kart dziurkowanych na taśmę magnetyczną. W tym przypadku uzyskuje się znaczne przyspieszenie na wejściu do EMC, gdyż informacje z TM są przesyłane wielokrotnie szybciej niż informacje uzyskane z taśmy papierowej lub z kart.

Na rys. 4.17. przedstawione jest urządzenie produkcji firmy NCR, za pomocą którego można zapisywać dane ręcznie za pomocą klawiatury bezpośrednio na taśmę magnetyczną. Ponadto istnieje możliwość sprawdzania danych zapisanych na taśmie magnetycznej, korygowania zapisów błędnych oraz poszukiwania taśmy wg określonych cech rekordów.



Rys. 4.17

Omawiając w poprzednim rozdziale urządzenia wejścia do EMC nie podano w nich czytnika taśmy magnetycznej, gdyż w zasadzie pobieranie informacji z TM odbywa się po umieszczeniu rolki taśmy w przewijaczu stanowiącym urządzenie pamięci pomocniczej.

4.2. Urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników informacji

4.2.1. Urządzenia do dziurkowania i sprawdzania taśmy

1/ Dziurkarka taśmy - służy do ręcznego perforowania taśmy papierowej. Zawartość dokumentu źródłowego za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy przenoszona jest w formie dziurek na taśmę papierową.

Dziurkarka nie posiada urządzenia piszącego, w związku z czym dane dziurkowane na taśmie papierowej nie mogą być równocześnie drukowane na tabulogramie.

W Polsce używane są najczęściej dziurkarki firmy CREED - Anglia.

2/ Sprawdzarka taśmy - służy do ręcznego sprawdzania poprawności perforowania taśmy papierowej. Sprawdzanie odbywa się w ten sposób, że uprzednio wyperforowana taśma jest wprowadzona do sprawdzarki i równocześnie operator odczytuje te same dokumenty źródłowe ułożone w tej samej kolejności, w jakiej poprzednio były perforowane i naciska odpowiednie klawisze. Jeśli naciśnięty klawisz odpowiada znakowi wczytywanemu z taśmy uprzednio wyperforowanej, znak ten zostaje wydziurkowany na nowej taśmie, która dzięki temu jest już poprawna, natomiast jeśli jest to znak inny, wówczas zostaje zatrzymana praca sprawdzarki i należy zbadać czy błąd powstał podczas dziurkowania czy sprawdzania oraz spowodować, by na nową taśmę przeniesiony został znak poprawny.

W Polsce używane są przeważnie sprawdzarki firmy Creed - Anglia.

3/ Dalekopis - służy do perforowania taśmy z równoczesnym pisaniem maszynowym na tzw. tabulogramie względnie do odczytywania taśmy papierowej i przenoszenia znaków z taśmy na tabulogram. W porównaniu z dziurkarką taśmy na dalekopisie ist-

nieje możliwość optycznego sprawdzenia poprawności perforowania danych, przez porównanie dokumentów źródłowych z tabulogramem.

Dalekopis przystosowany jest do pracy z taśmą pięciokanałową. W Polsce używa się głównie dalekopisów firmy Lorenz - NRF oraz Siemens - NRF.

- 4/ Flexowriter - posiada zastosowanie podobne do dalekopisu przy czym pracuje znacznie szybciej. Może pracować z różnymi rodzajami taśmy perforowanej, tzn. taśmą 5-cio i 6-cio, 7-mio lub 8-mio kanałową, w związku z czym posiada możliwość drukowania większej ilości znaków pisarskich /np. dwa rodzaje liter - duże i małe, podczas gdy dalekopis ma jeden rodzaj liter/.

Najbardziej znane w Polsce są flexowritery firmy Friden USA.

- 5/ Maszyny liczące małej i średniej mechanizacji, takie jak :

- sumatory elektryczne,
- kasy rejestracyjne,
- maszyny księgujące,
- maszyny fakturujące,

mogą być również wyposażone w perforatory taśm. W takim przypadku urządzenia te obok spełnienia swoich podstawowych funkcji, mogą określać dane przenosić na taśmę perforowaną, która z kolei jest wykorzystywana jako nośnik informacji na wejście do EMC.

4.2.2. Urządzenia do dziurkowania, sprawdzania i sortowania kart

- 1/ Dziurkarka kart - służy do przenoszenia zawartości dokumentów źródłowych na karty perforowane w formie otworów. Dziurkarki dzielą się :

a/ ze względu na ilość kolumn na kartach na:

- dziurkarki kart 80-kolumnowych
- 90-kolumnowych
- 40-kolumnowych itd.

b/ ze względu na zakres zautomatyzowania czynności:

- z automatycznym podawaniem i odbiorem kart
- z ręcznym podawaniem i odbiorem kart

c/ ze względu na możliwość dziurkowania znaków:

- dziurkarki numeryczne, które mogą perforować tylko cyfry,
- dziurkarki alfanumeryczne, które mogą perforować cyfry, litery oraz niektóre znaki pisarskie.

Przeciętna szybkość perforowania kart wynosi od 100 do 150 kart na godzinę.

W Polsce najczęściej używane są dziurkarki:

- kart 80-cio kolumnowych SAM - ZSRR, BULL - FRANCJA,
- kart 90-cio kolumnowych ARITMA - CZECHOSŁOWACJA,
REMINGTON-RAND - ANGLIA, HOLANDIA.

2/ Sprawdzarka kart - służy do sprawdzania poprawności przeniesienia danych z dokumentów źródłowych na karty perforowane. Podział sprawdzarek jest podobny jak podział dziurkarek. Szybkość sprawdzania kart jest taka jak szybkość dziurkowania.

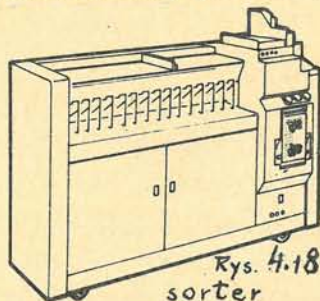
3/ Sorter - jest to urządzenie służące do układania kart w określonym porządku /sortowania kart/ wg wydziurkowanych symboli. Wprawdzie nie służy on bezpośrednio do przygotowywania maszynowych nośników informacji w formie dziurkowania kart, jednakże stanowi on niezbędne wyposażenie stacji perforującej karty.

Szybkość sortowania zależy jest od rodzaju sortera i od długości symbolu, gdyż karty muszą być tyle razy przepuszczone przez sorter ile kolumn zawiera symbol, wg którego się sortuje.

W Polsce używane są sortery:

- S A M - ZSRR
- ARITMA - CZECHOSŁOWACJA
- SOEMTRON - NRD
- i inne.

Na rys. 4.18. przedstawiony jest sorter firmy MCR.



4/ Reprodicer - służy do automatycznego perforowania kart, czyli tzw. reprodukcji kart.

Reprodukcja może odbywać się następującymi sposobami:

- duplikacja kart - polega na wprowadzeniu do reproducera kart uprzednio wyperforowanych i tworzenie dla każdej karty duplikatu,
- perforowania całego pliku kart na podstawie wprowadzonej do reproducera tzw. karty wzorcowej,
- perforowania kart wg odpowiedniego ustawienia noży dziurujących.

Reproducera używa się wówczas, gdy istnieje konieczność perforowania lub uzupełnienia treści kart pewnymi powtarzalnymi cechami.

4.2.3. Urządzenia służące do przygotowywania innych maszynowych nośników informacji

1/ Urządzenie do perforowania metek. Zestaw ten może się składać z dwóch urządzeń:

- a/ urządzenia do perforowania metek,
- b/ urządzenia do wczytania metek i do konwersji danych na taśmę papierową.

2/ Urządzenie służące do nagrywania danych na taśmę magnetyczną.

5. TRANSMISJA DANYCH

Efektywność stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej uzależniona jest m.in. od pełnego obciążenia procesami obliczeniowymi elektronicznych maszyn cyfrowych.

Wysoki koszt tych urządzeń z jednej strony oraz duża szybkość obliczeniowa z drugiej strony, nie pozwala na kupowanie i instalowanie maszyn przez wszystkie przedsiębiorstwa, bowiem byłyby one nie wykorzystane. Stąd też obecną tendencją elektronicznej techniki obliczeniowej jest organizowanie usługowych ośrodków obliczeniowych.

Jednak dotychczasowa praktyka wskazuje na szereg trudności jakie występują przy takim rozwiązaniu, a szczególnie, jeśli wchodzi w grę elektroniczne przetwarzanie danych. Podstawowe trudności, o jakich mowa, to dostarczanie na bieżąco danych źródłowych do ośrodka obliczeniowego, szybkie wyjaśnienie ewentualnych nieprawidłowości występujących na dokumentach, oraz szybsze dostarczanie wyników obliczeń z ośrodka do przedsiębiorstwa. W przypadku, jeśli użytkownik elektronicznej maszyny cyfrowej znajduje się blisko ośrodka, problem ten jest mniej drastyczny. Gorzej, jeśli użytkownik znajduje się w oddaleniu od ośrodka obliczeniowego. Problem ten wówczas staje się trudniejszy, a w szeregu przypadkach uniemożliwia wprowadzenie rozwiązań kompleksowych. Również z powodów obiektywnych, dokumenty źródłowe w wielu przypadkach nie mogą być wywożone poza obręb przedsiębiorstwa.

W takich sytuacjach jedynym rozwiązaniem umożliwiającym rozszerzenie terytorialne stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej jest t r a n s m i s j a d a n y c h.

5.1. O g ó l n e w i a d o m o ś c i o t r a n s m i s j i d a n y c h

Transmisja danych ma za zadanie przesyłanie w postaci sygnałów elektrycznych na odległość strumieni informacji /cyfrowych, alfanumerycznych lub alfabetycznych/ możliwie szybko i bezbłędnie.

Obecnie istniejące urządzenia pozwalają przyjmować informacje przychodzące ze źródeł odległych o setki kilometrów. Dane przesyłane są liniami telefonicznymi i telegraficznymi lub spe-

cyjnymi kablami koncentrycznymi. W taki sam sposób przesyłane są również w odwrotną stronę wyniki obliczeń.

W szeregu systemach, szczególnie w systemach informacyjnych np. kierowanie w teren rakiety balistycznej, kierowanie ruchem pociągów itp. - zastosowanie transmisji danych jest niezbędnym warunkiem poprawnego działania systemu. Wynika to bowiem z konieczności szybkiego aktualizowania, natychmiastowego przeliczania i wysyłania informacji do kierowanych obiektów.

Transmisja danych umożliwia nie tylko przesyłanie informacji, np. z przedsiębiorstwa do maszyny i na odwrot. Możliwa jest również transmisja danych pomiędzy ośrodkami obliczeniowymi /pomiędzy elektronicznymi maszynami cyfrowymi/.

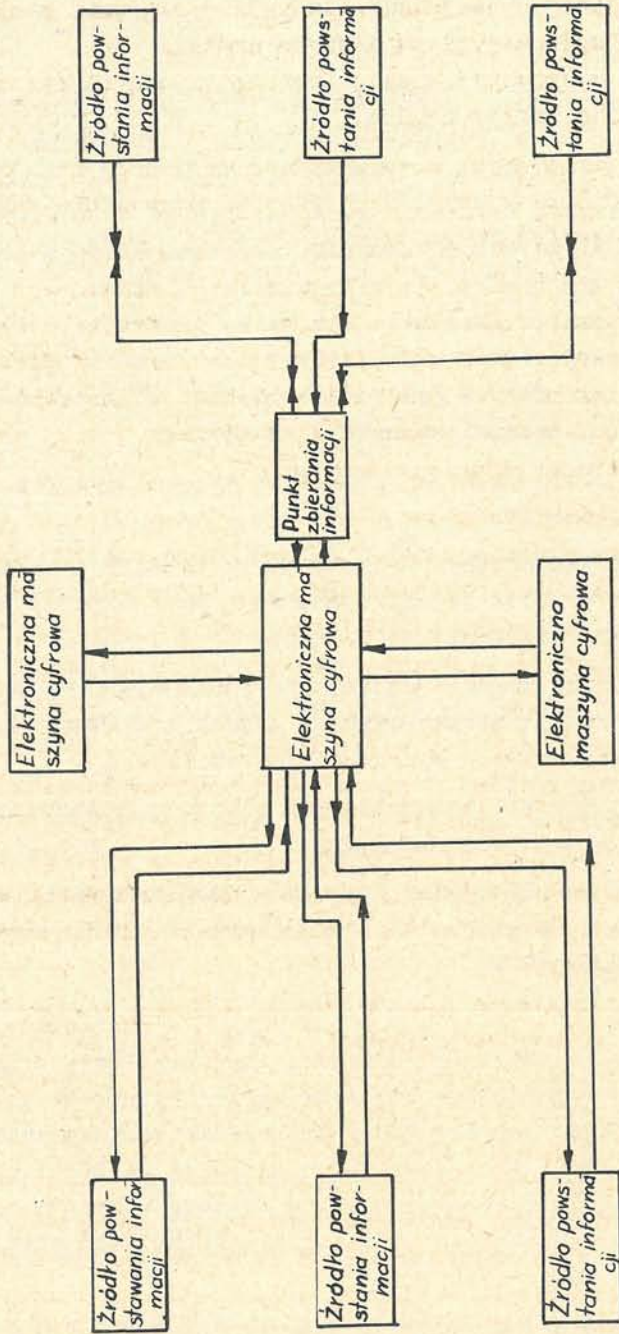
W dotychczasowej praktyce rozróżnia się następujące sposoby przesyłania informacji :

- pomiędzy źródłem nadania /powstania informacji/, a punktem zbierania informacji jednokierunkowo - jest to tzw. transmisja rozłączna, pośrednia /off-line/,
- pomiędzy źródłem nadania /powstania informacji/, a bezpośrednio elektroniczną maszyną cyfrową - dwukierunkowo. Jest to tzw. transmisja ciągła bezpośrednia /on line/,
- pomiędzy zespołami elektronicznych maszyn cyfrowych należących do tej samej rodziny maszyn.

Na rys. 5.1. przedstawiono przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych, w którym występują wszystkie trzy sposoby przesyłania informacji.

T r a n s m i s j a r o z ł ą c z n a - p o ś r ę d n i a /off - line/ polega na przesyłaniu informacji z punktu powstania, np. ze stanowiska pracy pracownika, z magazynu materiałowego, itp. do punktu zbierania danych, który przeważnie znajduje się w ośrodku obliczeniowym. Dane zebrane po wstępnej kontroli zostają wprowadzone do elektronicznej maszyny cyfrowej. System off-line stosuje się tam, gdzie ilość linii przyłączonych do stacji końcowych jest nie duża.

T r a n s m i s j a c i ą g ł a , b e z p o ś r ę d n i a /on-line/ polega na przesyłaniu informacji bezpośrednio do elektronicznej maszyny cyfrowej celem przetworzenia i odwrotnie przesłania wyników obliczeń do odbiorcy.



Rys. 5.1. Przykład bardzo złożonego systemu transmisji danych

System "on-line" stosuje się tam, gdzie dane dla elektronicznej maszyny cyfrowej płyną z wielu źródeł, wówczas ilość linii wzrasta i sterowanie siecią transmisji danych ręcznymi metodami staje się bardzo trudne.

W obecnie istniejących rozwiązaniach do jednej EMC, np. GE400 - może być podłączonych 248 punktów /przeważnie dalekopisów i czytników perforatorów taśmy/.

Transmisja między EMC - należących do tej samej rodziny, tzn. programowo nawzajem wymiennych, polega na tym, że jedna maszyna jest satelitą w stosunku do drugiej, przy czym współpraca ta może odbywać się pomiędzy jednostkami centralnymi - lub np. pomiędzy pamięcią zewnętrzną jednej maszyny a jednostką centralną drugiej maszyny.

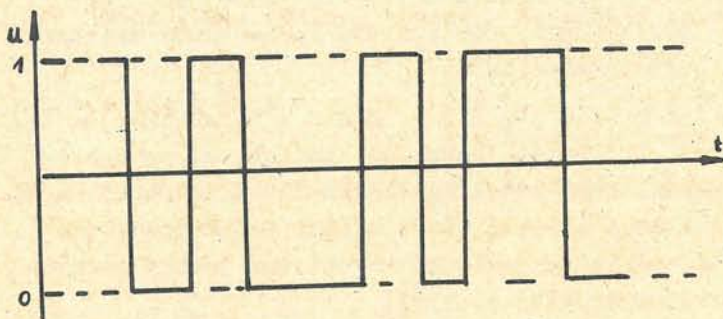
Rozwiązanie powyższe stosuje się dla zabezpieczenia przetwarzania na wypadek awarii jednej z maszyn. Może ono być stosowane również w przypadku zorganizowania np. branżowej sieci przetwarzania. W tym przypadku ośrodki obliczeniowe przedsiębiorstw przysyłają analityczne informacje do ośrodka branżowego.

5.2. Sygnały transmisji danych

Jak zaznaczono powyżej, transmisja danych ma za zadanie przesyłanie w postaci impulsów elektrycznych strumieni informacji. Informacje te /dane cyfrowe/ wytwarzają na wyjściu sygnały elektryczne specjalnego rodzaju. Sygnały te są wiernymi odpowiednikami przekazywanych liczb i mają postać prostokątnych impulsów prądu stałego.

Pomiędzy początkiem a końcem trwania każdego impulsu występuje stan elektryczny noszący nazwę *stanu znamiennego*, co odpowiada ściśle określonej wartości prądu stałego. Stany znamienne mówią o systemie przekazywanych liczb, stąd też przy systemie binarnym /dwuwartościowym/ występują dwa stany. Przy systemie czwórkowym /czterowartościowym/ istnieją cztery stany znamienne itd. Tak jak w elektronicznych maszynach cyfrowych, również i tutaj najbardziej rozpowszechniony jest system binarny /dwuwartościowy/, w którym jednemu stanowi przypisuje się wartość liczbową "jedynek", a drugiemu stanowi - wartość liczbową "zera". Przyjęto np. umownie, że utworowi na taśmie per-

forowanej przypisuje się dodatnią wartość napięcia, a brakowi takiego otworu - wartość ujemną. Przykładowy wykres stanów znamienych dwuwartościowych przedstawiony jest na rys. 5.2.



Rys. 5.2. Dwuwartościowe odwzorowanie liczb

Wspomniano powyżej, że źródła danych wytwarzają sygnały stałoprądowe. Nie są one jednak dogodnie przy przesyłaniu poprzez łącza szczególnie dalekosiężne, które wymagają transformacji impulsów prądu stałego na impulsy prądu zmiennego. Dlatego przy nadawaniu impulsów instaluje się modulator, a na koniec łącza umieszcza się demodulator, który ma za zadanie zamianę z powrotem impulsów prądu zmiennego na impulsy prądu stałego.

Istniejące obecnie modulatory mają możliwość w sygnałach prądu zmiennego wytworzyć binarne stany znamienne, różnego rodzaju. Najczęściej stosowane są modulatory, które różnym stanem znamieniem przypisują różne wartości częstotliwości prądu zmiennego o określonej stałej amplitudzie /tzw. modulacja częstotliwości/.

Oprócz postaci sygnału, równie ważnym jest czas trwania jednego stanu znamienego. Wielkość tę przyjęto wyrażać w sposób pośredni, podając maksymalną liczbę występujących na przemian stanów znamienych sygnału w ciągu jednej sekundy, i nazwano s z y b k o ścią m o d u l a c j i wyrażaną w bodach.

W praktyce stosuje się :

- małe szybkości modulacji - zakres do 200 bodów /stosowane w telegrafii/,
- średnie szybkości modulacji - zakres od 200 do 4800 bodów /stosowane w telefonii/,
- duże szybkości modulacji - zakres powyżej 4800 bodów /stosowane w kanałach specjalnych/.

5.3. Właściwości użytkowe systemów transmisji danych

Przy organizacji systemu transmisji danych w systemach np. informacyjnych mogą zaistnieć różne układy punktów nadawania i odbiorów. Przekazywanie informacji może odbywać się w trojaki sposób:

- jednokierunkowo /patrz pkt. 5.1./,
- dwukierunkowo /patrz pkt. 5.1./ oraz
- przemiennie, tj. w obu kierunkach lecz niejednocześnie.

Oprócz powyższych wariantów, przy organizacji sieci transmisji danych należy uwzględnić czynnik czasu przekazywania informacji. Z punktu widzenia czasu informacje mogą być przekazywane :

- sporadycznie /tylko wtedy kiedy zaistnieje potrzeba/,
- cyklicznie /np. co 24 godziny/ oraz
- ciągle.

Istotną cechą charakterystyczną informacji jest jej pilność tzn. maksymalne dopuszczenie czasu dzielącego chwilę powstania informacji od momentu, w którym ma być przetworzona w maszynie. Jeżeli pilność jest natychmiastowa, to system taki nazywa się **n a d a ż n y**. Jeżeli pilność dopuszcza gromadzenie informacji i późniejsze jej przetworzenie, to system taki nazywa się **a k u m u l a c y j n y**.

Dlatego też zastosowanie transmisji danych jest ekonomicznie uzasadnione w następujących przypadkach:

- w systemie nadażnym, jeżeli natychmiastowe przekazywanie informacji warunkuje działanie systemu, np. sterowanie procesami technologicznymi, sterowanie rakietami obrony przeciwlotniczej, rezerwowanie miejsc w samolotach itp.,

w systemie akumulacyjnym uzależnione jest to od pilności; jeżeli pilność jest stosunkowo duża i nie można wykorzystywać normalnej formy przesyłki danych /poczta/, np. systemem operatywnego zarządzania produkcją, oraz jeżeli jest duża ilość informacji i celowym jest wyeliminowanie pośrednictwa ludzi.

Oprócz tych dwóch systemów zastosowania transmisji danych, istnieje jeszcze trzeci system mieszany. Polega on np. na przesyłaniu większości danych w sposób tradycyjny, a tylko w okresach końcowych cyklu obrachunkowego /np. w końcowych dniach miesiąca/ przesyła się informacje siecią transmisyjną.

6. PROGRAMOWANIE E M C

6.1. O g ó l n e w i a d o m o ś c i o p r o g r a m o - w a n i u

Elektroniczna maszyna cyfrowa wykonuje obliczenia automa-
tycznie na podstawie serii rozkazów zwanej p r o g r a m e m.

R o z k a z jest elementarną operatywną jednostką progra-
mu, która określa rodzaj operacji /arytmetycznej, logicznej,
lub innej/, którą maszyna cyfrowa ma wykonać w podstawowym cyk-
lu swojej pracy.

Program wczytuje się do pamięci wewnętrznej /operacyjnej/
komputera, a następnie za pomocą odpowiedniego sygnału z zew-
nątrz wydaje się polecenie maszynie wykonania rozkazów zawar-
tych w programie.

Program jest więc ciągiem rozkazów, które dokładnie określa-
ją czynności, jakie maszyna ma wykonać. Program działa na tzw.
danych, które również wprowadzane są do określonych komórek pa-
mięci wewnętrznej maszyny. Jednakże wprowadzenie danych do pa-
mięci wewnętrznej sterowane jest programem, tzn., że dane wpro-
wadzane są po wczytaniu programu i polecenia wprowadzania ich
zawarte są w rozkazach programu. Rozkazy programu wykonywane są
sekwencyjnie, tzn. w takiej kolejności, w jakiej są wprowadzane
do pamięci operacyjnej, chyba, że w trakcie wykonywania progra-
mu napotkany zostanie rozkaz skoku, w takim przypadku zostanie
przerwana naturalna sekwencja wykonywania programu i dalsza je-
go realizacja nastąpi od określonego miejsca w programie, przy
czym może to być zarówno powrót do wykonanej już części progra-
mu jak też przeskoczenie pewnego odcinka i kontynuowania pracy
od dalszej sekwencji.

Skoki takie mogą być bezwarunkowe, tzn. wykonywane zawsze
ilekroć zostaną napotkane i warunkowe - wówczas wykonanie ich
zależy od spełnienia pewnych warunków w trakcie działania pro-
gramu. Np. program przewiduje dodanie do siebie 100 liczb i jeś-
li suma tego dodania będzie większa niż 10000, to wówczas ma
nastąpić skok do innej części programu, w przeciwnym natomiast
przypadku, tj. jeśli suma ta będzie mniejsza lub równa liczbie
10000, skok nie zostanie wykonany i program będzie wykonywał

następny kolejny rozkaz.

Wykonanie każdej operacji następuje na podstawie rozkazu zawartego w programie, wobec czego może się wydawać, że dla wykonania np. 1000 operacji dodawania do siebie liczb, należałoby napisać 1000 rozkazów dodawania. Byłoby to bardzo pracochłonne i powodowałoby konieczność umieszczenia w programie ogromnej ilości rozkazów, na skutek czego nie mieściłyby się one w pamięci maszyny. Ażeby tego uniknąć, istnieje możliwość wielokrotnego powtarzania pewnych odcinków programów w tzw. p e t l a c h. Powtarzanie to możliwe jest działając na zmieniających się danych, np. w przypadku dodawania do siebie 1000 liczb - dodaje się do siebie 1000 razy dwie liczby, tj. do sumy poprzednich liczb dodaje się następną liczbę. W takim przypadku używa się tego samego rozkazu dodawania ze zmianą adresu komórki, w której znajduje się następna liczba. Taka zmiana adresu nazywa się m o d y f i k a c j ą.

Program działając w pętli dokonuje zawsze modyfikacji adresów liczb, na których wykonuje działania, gdyż w przeciwnym przypadku wykonywane byłoby wielokrotnie to samo działanie na tych samych liczbach, co jest pozbawione sensu.

A zatem reasumując, można stwierdzić, że podstawową cechą programu jest jego elastyczność, tzn. możliwość wykonywania różnych wariantów obliczeń, zależnie od powstałych warunków i rodzajów danych oraz możliwość wielokrotnego powtarzania dowolnych sekwencji programu.

W zależności od stopnia trudności związanych z pisaniem programów dla wykonywania obliczeń na komputerach, rozróżnia się następujące sposoby programowania:

- język wewnętrzny maszyny cyfrowej /kod maszynowy/,
- język adresów symbolicznych,
- generator rozkazów,
- kodowanie automatyczne /autokody/.

6.2. J ę z y k w e w n ę t r z n y m a s z y n y c y f r o w e j

Każda maszyna cyfrowa działa na podstawie programu w swoim języku /kodzie/ wewnętrznym. Jeżeli jest mowa o innych sposobach programowania, np. języku adresów symbolicznych lub autokodach,

to należy stwierdzić, że są to sposoby ułatwienia programowania w odniesieniu do programisty, jednakże programy napisane w ten sposób mogą być wykonywane przez maszynę dopiero po ich przetłumaczeniu na język wewnętrzny maszyny.

Programowanie w języku wewnętrznym maszyny jest trudniejsze i o wiele bardziej pracochłonne od programowania w innych językach, z reguły jednak bardziej optymalne, lepiej wykorzystujące właściwości maszyny i w związku z tym obliczenia wykonane na podstawie tak napisanego programu przebiegają szybciej.

Na pierwszych komputerach istniała możliwość programowania tylko w języku wewnętrznym. Z biegiem czasu jednak, z wprowadzeniem do użytkowania coraz to szybszych maszyn oraz wynalezieniem możliwości ułatwionych sposobów programowania, zastosowanie języka wewnętrznego u użytkowników maszyn zaczęło się kurczyć na rzecz łatwiejszych języków programowania. Po prostu przy bardzo szybkich maszynach pewne zwolnienie ich pracy na skutek stosowania np. programowania w autokodzie nie posiada wielkiego znaczenia, natomiast bardzo poważnie zmniejsza się pracochłonność związana z opracowywaniem programu. Trzeba tu jednak zaznaczyć, że tam gdzie chodzi o programy najbardziej optymalne, stosuje się nadal system programowania w języku wewnętrznym. Ma to zastosowanie obecnie głównie u producentów komputerów przy opracowywaniu programów bibliotecznych stanowiących wyposażenie maszyny cyfrowej.

Rozkaz w języku wewnętrznym składa się na ogół z tzw. kodu operacji i części adresowej.

Kod operacji jest to przedstawienie za pomocą cyfr czynności, która ma być wykonana w rozkazie. Dla każdego języka wewnętrznego istnieje tzw. lista rozkazów, która zawiera wykaz wszystkich rozkazów z opisem czynności, które są przez te rozkazy realizowane. Np. w języku wewnętrznym EMC Mińsk 22·rozkaz :

+ 10 a1 a2 oznacza dodanie do zawartości komórki o adresie a1 zawartości komórki o adresie a2 i umieszczenie wyniku w komórce o adresie a2 i w tzw. sumatorze, przy czym adresem komórki jak już wspomniano w punkcie 3.3.1. jest kolejny numer, którymi są ponumerowane wszystkie komórki w pamięci operacyjnej EMC. W rozkazie tym kodem operacji określających czynności która ma być wykonana jest + 10.

Część adresowa rozkazu określa adresy komórek w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej, w których znajdują się liczby na których ma być wykonane np. jakieś działanie arytmetyczne. Np. jeśli trzeba dodać liczbę 10 do liczby 25 i wynik tego działania zapamiętać, należy w pierwszym rzędzie wiedzieć, w których komórkach pamięci operacyjnej liczby te się znajdują.

Przypuśćmy, że liczba 10 została wprowadzona /też odpowiednim rozkazem/ do komórki o numerze 1015, a liczba 25 do komórki o numerze 1025. Wynik tego sumowania ma znaleźć się w komórce o numerze 1015. Wówczas rozkaz, który ma wykonać tę czynność, będzie wyglądał następująco :

+ 10 00 1025 1015

Po kodzie operacji występują dwie cyfry oznaczone w tym przykładzie zerami, jednakże w pozycjach tych można pisać adres tzw. komórki indeksowej służącej do automatycznego przeadresowywania komórek /tzw. modyfikacji, o której była już mowa/, oraz w pozycji tej określa się numer bloku pamięci operacyjnej. Z uwagi jednak na to, że wykład niniejszy ma na celu tylko ogólne zapoznanie słuchacza z programowaniem, szczegóły te zostaną pominięte.

Jak widać z przytoczonych przykładów, programowanie w języku wewnętrznym jest sprawą dosyć skomplikowaną, np. w języku EMC Mińsk 22 istnieje ponad sto różnych kodów operacji. Ponadto programista musi zawsze wiedzieć, w których komórkach znajdują się liczby, na których mają być dokonywane działania, przy czym adresy tych komórek pisane są w ósemkowym systemie liczenia.

6.3. J ę z y k a d r e s ó w s y m b o l i c z n y c h

Ażeby ułatwić pracę programiście, opracowano dla większości komputerów tzw. języki adresów symbolicznych. Język taki polega na wyeliminowaniu z instrukcji programu konieczności pisania adresów komórek /tzw. adresów bezwzględnych/ oraz konieczności pisania cyfrowego kodu operacji. Zamiast bezwzględnych adresów komórek stosuje się nazwy lub symbole, które programista nadaje danym, na których dokonywane są obliczenia, natomiast zamiast cyfrowego kodu operacji używa się kodu mnemotechnicznego tzw. kodu literowego przeważnie oznaczającego skrót rozkazu.

Takim językiem adresów symbolicznych jest np. język PLAN dla maszyn I.C.T. serii 1900. Wykonując w języku PLAN przytoczony uprzednio przykład dodawania dwóch liczb, które umieszczone są, np. liczba 10 w komórce o nazwie PRZYCHÓD, a liczba 25 w komórce o nazwie STAN-POCZ., natomiast wynik należy umieścić w komórce OGÓŁEM-PRZY zostaną użyte następujące instrukcje:

- LDX 0 PRZYCHÓD
- ADX 0 STAN-POCZ.
- STO 0 OGÓŁEM-PRZY

Programista pisząc program w języku adresów symbolicznych uwolniony jest od żmudnej pracy zapamiętywania adresów bezwzględnych wszystkich komórek pamięci operacyjnej, w której przecho- wywane są dane i wyniki. W zamian za to musi on z góry przydzie- lić pewne obszary dla określonych danych i wyników, nadać im do- wolne nazwy i zadeklarować na początku swojego programu. Program napisany w języku adresów symbolicznych musi być zawsze przetłu- maczony przez maszynę na język wewnętrzny.

Na rys. 6.1. przedstawiony jest formularz do pisania pro- gramów w języku PLAN.

6.4. G e n e r a t o r r o z k a z ó w

Pewną formą ułatwionego programowania są tzw. generatory instrukcji w kodzie wewnętrznym maszyny. Działanie takiego generatora polega na tym, że dla pewnych typowych czynności takich jak wczytywanie danych do maszyny, drukowanie wyników, działania przy pomocy taśm magnetycznych itp., opracowane są sekwencje rozkazów w kodzie wewnętrznym i wczytanie następnie do pamięci maszyny. Programista może korzystać z takich sekwencji rozkazów /podprogramów/ wywołując je za pomocą odpowiednich instrukcji i podając odpowiednie niezbędne parametry, według których podprogramy te mają dokonywać obliczeń.

Stosowanie tego systemu jest bardzo korzystne, gdyż pozwala na korzystanie z sekwencji programów napisanych w sposób optymalny i w związku z tym wykonujących żądane działanie bardzo szybko i przy minimalnym wykorzystaniu pamięci operacyjnej. Z drugiej strony posługiwanie się generatorami instrukcji wymaga od programisty poznania działania całego systemu tych podprogramów wchodzących w skład generatorów.

Przykładem generatora instrukcji w kodzie wewnętrznym może być "System interpretacji informacji o charakterze ekonomicznym dla EMC Mińsk 22" ^{1/}

6.5. K o d o w a n i e a u t o m a t y c z n e /autokody/

Jak już uprzednio wspomniano, równoległe z wprowadzaniem do użytkowania coraz to szybszych EMC, rozwijały się coraz to bardziej ułatwione języki programowania. Myślą przewodnią tego było przerzucenie części najbardziej pracochłonnych czynności występujących podczas pisania programu na maszynę cyfrową i uwolnienie od nich programistów. Pisząc program w języku automatycznym, nazywanym też w skrócie autokodem, programista na bardzo ułatwione zadanie. Instrukcje programu pisane są za pomocą ogólnie przyjętych formuł matematycznych oraz słów określonego języka /najczęściej w języku angielskim/. Naturalnie nie można posługiwać się dowolnymi formułami oraz dowolnymi słowami języka lecz tylko tymi, które znajdują się w tzw. liście rozkazów dla danego

1/ Patrz [8]

autokodu, tym niemniej stanowi to już duże udogodnienie dla programisty.

Program napisany w autokodzie musi być następnie przetłumaczony przez maszynę na język wewnętrzny, po czym dopiero mogą być wykonywane właściwe obliczenia. Program taki na ogół nie działa tak optymalnie jak program napisany przez biegłego programistę w kodzie wewnętrznym, jednakże w związku z coraz to większymi szybkościami produkowanych obecnie maszyn cyfrowych sprawa ta nie ma już takiego znaczenia jak wówczas, kiedy maszyny działały stosunkowo wolno, natomiast pracochłonność programowania zmniejsza się kilkunastokrotnie.

Istniejące na świecie języki programowania automatycznego można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- 1/ języki ukierunkowane na problematykę obliczeń,
- 2/ języki ukierunkowane na określone EMC.

Do pierwszej grupy należą autokody, których zadaniem jest w sposób możliwie najłatwiejszy rozwiązać dany problem. W związku z tym język używany w nich jest językiem normalnie używanym dla określonej problematyki. Sprawa maszyn, na których są one używane, ma pewne znaczenie ze względu na występowanie różnych szczegółów technicznych, np. używanych urządzeń zewnętrznych itp.; na ogół jednak istnieje tu bardzo duże ujednoczenie języka programowania i program napisany w takim języku na jedną maszynę można stosunkowo łatwo przeprogramować na maszynę podobną.

Ponieważ języki te są ściśle powiązane z algorytmami obliczeń, nazywane są one również językami algorytmicznymi. Ze względu na problematykę obliczeń omawiane języki można podzielić w sposób następujący:

- a/ języki do obliczeń numerycznych /naukowo-technicznych/
- b/ języki do przetwarzania danych dla celów zarządzania.

Do najbardziej znanych języków wymienionych w punkcie a/ należą na przykład :

- ALGOL /ALGOritmic Language/
- FORTRAN /FORmula TRANslator/

Do języków wymienionych w punkcie b/ należy np.:

- COBOL /Common Business Oriented Language/

Do drugiej grupy należą autokody, których zadaniem jest zarówno ułatwienie pracy programiście, jak również najbardziej optymalne wykorzystanie właściwości komputera. W związku z tym nie są to w zasadzie języki uniwersalne, tj. takie, które z pewnymi poprawkami można stosować na różnych maszynach cyfrowych, lecz są przywiązane do określonych typów maszyn, dla których są najbardziej efektywnym językiem programowania.

Do opisanych wyżej autokodów należą przykładowo :

- Autokod MAT-4 dla EMC MINSK 22,
- Autokod MARK-3 dla EMC ELLIOTT 803-B

i inne.

Przykład na dodanie do siebie dwóch liczb 10 i 25 w autokodzie Mat-4 zakładając, że liczba 10 znajduje się w komórce oznaczonej literą A, a liczba 25 w komórce B wykonany zostanie za pomocą instrukcji :

C=A+B

przy czym wynik dodawania znajduje się w komórce C.

6.6. T ł u m a c z e n i e p r o g r a m ó w a u t o k o d o w y c h n a k o d w e w n ę t r z n y m a s z y n y

Program napisany w autokodzie, gotowy do przetłumaczenia nazywa się programem źródłowym /source program/. Program źródłowy musi być przetłumaczony na kod wewnętrzny maszyny tj. na tzw. program roboczy /object program/. Programem tłumaczącym może być albo interpreter albo translator. Translator tłumaczy cały program źródłowy na program roboczy napisany w kodzie maszynowym. W ten sposób tłumaczony program roboczy może być następnie wyprowadzony na taśmę magnetyczną, względnie taśmę papierową lub karty dziurkowane albo też zostaje zatrzymany w pamięci operacyjnej w celu natychmiastowego uruchomienia go.

System tłumaczenia programu z zatrzymaniem programu roboczego w pamięci operacyjnej i bezpośrednim uruchomieniem go nazywa się systemem l o a d a n d g o. Należy zaznaczyć, że w systemie load and go, ze względu na ograniczoną pojemność pamięci

operacyjnej mogą być tłumaczone programy mniejsze i wykorzystujące mniejsze obszary pamięci. Spowodowane to jest tym, że w systemie tym translator zajmujący dość znaczny obszar pamięci operacyjnej nadal pozostaje w tej pamięci.

Interpreter tłumaczy kolejno program źródłowy na instrukcje w kodzie maszynowym i każda przetłumaczona instrukcja jest natychmiast wykonywana. W systemie tym nie otrzymuje się również programu roboczego.

Program tłumaczenia programu autokodowego na program roboczy - istnieje możliwość dokonania tzw. wylistowania programu. Listowanie programu polega na wyprowadzeniu z EMC na urządzenie drukujące programu autokodowego /źródłowego/ wraz z programem roboczym w kodzie wewnętrznym maszyny, przy czym na wydruku tym instrukcjom w autokodzie przyporządkowane są rozkazy, za pomocą których instrukcje autokodowe są realizowane w kodzie wewnętrznym.

Listowanie jest znacznym udogodnieniem w pracy programisty, ułatwia bowiem wyszukiwanie błędów w programie.

Przykład wylistowanego programu na obliczenie i wydruk tabliczki mnożenia przedstawiony jest na tablicy 6.1.

```
+ 00037      INTEGER I:
+ 00040      J:
+ 00041      A

REF 1
  1)
  CUTD(VICE 4
  FOR I=1:1:10
  FOR J=1:1:10
  A=1.J
  LINE
  WRITE A,2
  REPEAT J
  REPEAT I
  STOP
  START 1

+000000000441
+ 00044
+052000006450
-316072047241
-106073576445
-104064470037
-106073576444
-104064470040
-700000400037
+060000000041
+052000006447
-316071617165
-106064437242
+050000000041
-316071017241
+216064466444
-320000660063
+106073576444
+104064470040
-320000520052
+216064466445
-320000730070
+106073576445
+104064470037
-320000500050
-000000000000

+0000000173561
-340100420043
```

tabl. 6.1. Przykład wylistowanego programu.

6.7. Programowanie w autokodzie MAT-4 dla EMC MINSK 22

Wykład niniejszy obejmuje podstawowe zasady programowania w autokodzie MAT-4 i przeznaczony jest dla osób, które dotychczas nie zetknęły się z programowaniem obliczeń dla elektronicznych maszyn cyfrowych. Ponieważ chodzi tu tylko o przyswojenie sobie podstawowych zasad programowania, nie omawia się komplet-

nej listy instrukcji symbolicznych autokodu MAT-4 lecz tylko wybrane instrukcje i pewne pojęcia, które pozwolą początkującemu programiście jedynie na zorientowanie się na czym polega programowanie w autokodzie. Naturalnie po takim wstępnym zapoznaniu się z programowaniem opanowanie kompletnego materiału dotyczącego autokodu MAT-4 powinno być łatwiejsze.

6.7.1. Wiadomości wstępne

Konfiguracja EMC Mińsk 22 :

Pamięć operacyjna 8 K

Czytnik taśmy papierowej start - stop 1

Czytnik taśmy papierowej start - stop 2

Czytnik taśmy strefowy nr 3

Czytnik kart 80/90 kolumnowych

Perforator taśmy nr 1

Perforator taśmy nr 2

Wąska drukarka numeryczna

Szeroka drukarka alfanumeryczna

16 przewijaczy taśm magnetycznych ponumerowanych od 0 - 15

Program i dane wprowadzane przez czytniki taśmy papierowej przygotowuje się przy użyciu dalekopisu w międzynarodowym kodzie dalekopisowym nr 2 /M2/ na 5-cio kanałowej taśmie.

Wyniki wyprowadzane przez perforatory taśmy zaszyfrowane są również w kodzie M2.

Instrukcje w autokodzie pisane są przy użyciu 26 liter alfabetu łacińskiego, 10 cyfr /od 0 - 9/ oraz innych znaków pisarskich występujących w kodzie M2. W instrukcjach nie używa się /poza wyjątkami/ adresów absolutnych /numerów komórek pamięci/ lecz oznacza się adresy literami np. nie pisze się dodać zawartość komórki nr 500 do zawartości komórki 1000 i umieścić wynik w komórce nr 600, lecz pisze się $A=B+C$, a wówczas translator autokodu automatycznie przyporządkuje wyżej wymienionym literom adresy absolutne, jednakże stanie się to też bez udziału programisty /tzw. automatyczne programowanie/.

W instrukcjach mogą występować z m i e n n e /tzn. litery A, B, C, D itd./, które oznaczają adresy komórek /zменяających swoją zawartość/, na zawartości których wykonuje się operacje oraz s t a ł e /tzn. liczby takie jak 10; -5; 4; 100; 3,25; -0,1 itd.

znane programiście podczas pisania programu i nie ulegające zmianom. Zarówno zmienne jak i stałe mogą posiadać wartość typu całkowitego lub rzeczywistego. Jeżeli zmienna jest typu całkowitego - liczba znajdująca się w komórce odpowiadającej danej zmiennej jest zapisana jako liczba stałoprzecinkowa. Jeżeli zmienna jest typu rzeczywistego, liczba znajdująca się w komórce odpowiadającej danej zmiennej jest zapisana jako liczba zmiennoprzecinkowa /patrz rozdział 2/.

Zarówno stałe jak i zmienne mogą być liczbami dodatnimi lub ujemnymi.

Instrukcje mogą być pisane w dwóch wersjach językowych, tj. w języku angielskim i języku polskim. W niniejszym wykładzie na pierwszym miejscu pisane będą instrukcje w języku angielskim, /ponieważ przeważnie w tym języku programuje się w Polsce/, a na drugim miejscu w języku polskim. Jeżeli podana będzie tylko jedna wersja instrukcji, oznaczać to będzie, że są one w obydwu językach identyczne.

Instrukcje będą pisane dużymi literami /w praktyce nie ma to znaczenia/.

Ilekcio dla lepszego zrozumienia sensu instrukcji podany będzie przykład, w którym przedstawiona będzie zawartość jakiejś komórki oznaczonej dużą literą występującą w instrukcji, to wówczas zawartość tej komórki przedstawiona będzie za pomocą tej samej litery w nawiasach.

Np. zawartość komórki A równa się $\langle A \rangle$
zawartość komórki K równa się $\langle K \rangle$ itd.

Jak już powiedziano, w instrukcjach mogą występować stałe lub zmienne oraz liczby całkowite i rzeczywiste oraz ujemne i dodatnie. Jednakże nie we wszystkich instrukcjach występować mogą naraz wszystkie w/w rodzaje liczb. Np. w instrukcji dodawania

$$A=B+C$$

A - oznacza tylko zmienną całkowitą lub rzeczywistą, natomiast

B i C mogą być wszystkimi rodzajami liczb, zmiennymi lub stałymi, całkowitymi lub rzeczywistymi, dodatnie lub ujemne.

Sprawa ta zostanie jednak w wykładzie tym pominięta z powodu te-

go, żeby nie wprowadzać dodatkowych niejasności, gdyż celem tego wykładu jest nauczenie jedynie podstawowych zasad programowania, natomiast dokładniejsze szczegóły będzie można znaleźć w "Słowniku instrukcji symbolicznych MAT-4" ^{2/}.

Instrukcje autokodu /oprócz pewnych instrukcji bez znaku równości i tzw. dyrektyw/ - pisane są w formie równania, w którym prawa strona określa argument i działanie, a lewa miejsce przechowania wyniku /adres komórki w postaci zmiennej, do której wynik tego działania lub funkcji ma być przesłany/.

Istnieje zasada, że po obydwu stronach tego równania musi występować zgodność typów wartości, tzn. że muszą być po obu stronach albo tylko stałe lub zmienne całkowite, albo tylko stałe lub zmienne rzeczywiste /z tym, że stałe mogą występować tylko po stronie prawej/. Wyjątkiem od tej zasady są instrukcje niektórych funkcji oraz rozkaz przesyłania zawartości z jednej komórki do drugiej.

Z uwagi na to, że w instrukcjach po prawej stronie znaku równości mogą występować zmienne /które oznaczają zawartość komórki/ oraz stałe, które oznaczają liczby takie jak np. 1,5; 2,50; 0,5; przy objaśnieniu działania instrukcji na oznaczenie dużych liter użytych w instrukcji używać się będzie tych samych małych liter alfabetu.

6.7. I n d e k s y

Zmienne występujące w instrukcjach mogą posiadać indeksy /wskaźniki/. Indeksy stosuje się wówczas, jeśli zachodzi konieczność przyporządkowania pewnego obszaru pamięci /nie pojedynczej komórki/ określonej zmiennej w postaci jakiejś litery. W takim przypadku musi się stosować wskaźniki obok zmiennych. I tak: pierwsza komórka w tym obszarze będzie miała wskaźnik 0 /można go nie pisać/, druga komórka wskaźnik 1, trzecia wskaźnik 2 itd. Np. jeśli przewidujemy utworzenie w pamięci operacyjnej tablicy dla zmiennej A, to dziesiąta komórka w tej tablicy będzie miała wskaźnik /indeks/ A9. Indeksy mogą być liczbowe, symboliczne lub złożone, przy czym poniżej podaje się dokładniejsze objaśnienia tych określeń.

2/ patrz [34]

Indeksami mogą być tylko liczby całkowite stałe lub zmienne.

Indeksem liczbowym jest indeks wyrażony za pomocą stałej np. A3 /wówczas indeksem zmiennej A jest liczba 3/, E151, Z1500 itp.

Indeksem symbolicznym jest indeks wyrażony za pomocą liczby ewent. litery oraz liczby np. AI, A2J3, AK1, C/I+1/.

Indeksem złożonym jest wynik dowolnych arytmetycznych operacji na zmiennych całkowitych: A/I+J/, A/K-L/, B/-J/K/, C/J.L/, D/IJ-LM/.

Istnieje określona hierarchia stosowania indeksów, przy czym najniższym jest indeks liczbowy /zwany też prostym/, indeksem wyższego rzędu jest indeks symboliczny oraz indeksem najwyższego rzędu - indeks złożony.

Zawsze, ilekroć w instrukcji autokodu dla określonej zmiennej dozwolony jest pewien typ indeksu, to należy rozumieć to w ten sposób, że automatycznie dozwolone są indeksy niższych rzędów. Np., jeżeli dozwolony jest indeks złożony, to znaczy, że można stosować również indeks symboliczny i liczbowy. Jeżeli dozwolony jest tylko indeks liczbowy, to nie można już stosować pozostałych typów indeksów.

Przykład:

W pamięci operacyjnej występują następujące obszary zarezerwowane dla zmiennych A, I, J :

Obszar zmiennej A.

| | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|
| -1 | 0 | 10 | 15 | 16 | 20 | 100 | -8 | -13 | 5 |
| 6 | 9 | 10 | 11 | 15 | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 |
| 70 | 80 | 9 | 8 | 3 | 4 | 0 | 3 | 5 | |
| 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | |
| 6 | 7 | 100 | 120 | 150 | 200 | 8 | 10 | 11 | |
| 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | |
| 20 | 35 | 65 | 50 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | |
| 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | |

Obszar zmiennej I

| | | | | | | | | |
|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 11 0 | 9 1 | 8 2 | 5 3 | 20 4 | 21 5 | 100 6 | 120 7 | 130 8 |
| 150 9 | 160 10 | 14 11 | 9 12 | 10 13 | 13 14 | 2 15 | 8 16 | 9 17 |
| 20 18 | 35 19 | 40 20 | 13 21 | 7 22 | 9 23 | 6 24 | 2 25 | 3 26 |
| 25 27 | 31 28 | 18 29 | 15 30 | 16 31 | 13 32 | 14 33 | 15 34 | 17 35 |

Obszar zmiennej J

| | | | | | | | | |
|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 30 0 | 2 1 | 8 2 | 10 3 | 12 4 | 13 5 | 16 6 | 20 7 | 31 8 |
| 33 9 | 34 10 | 35 11 | 31 12 | 11 13 | 11 14 | 12 15 | 12 16 | 13 17 |
| -3 18 | -4 19 | 28 20 | 25 21 | 24 22 | 18 23 | 12 24 | 16 25 | 17 26 |

W przedstawionych powyżej tablicach każda kratka oznacza komórkę pamięci, liczba w górnym lewym rogu kratki określa zawartość komórki pamięci, natomiast liczba w prawym dolnym rogu kratki oznacza wskaźnik /indeks/ danej komórki w obszarze zmiennej. Np. w obszarze zmiennej I zawartość komórki ze wskaźnikiem 5 wynosi 21.

Przykłady na indeksy liczbowe :

$$\langle A4 \rangle = 20$$

$$\langle I15 \rangle = 2$$

$$\langle J3 \rangle = 10$$

Przykłady na indeksy symboliczne :

1/ Indeksy symboliczne mogą składać się tylko z jednej litery np.:

$$\langle AI \rangle = 11$$

$$\langle AJ \rangle = 120$$

wówczas indeksem zmiennej A jest zawartość komórki I lub J /IO lub JO/

2/ Indeksy symboliczne mogą składać się z liczby i litery np.:

$$\langle A4I \rangle = 45$$

$$\langle A4J \rangle = 10$$

wówczas indeksem zmiennej A jest zawartość komórki I lub J powiększona o wskaźnik liczbowy stojący bezpośrednio przy zmiennej A /w tym przypadku liczba 4/.

3/ Indeksy symboliczne mogą składać się z liczby i litery posiadającej również indeks liczbowy, np.:

$$\langle A5I2 \rangle = 35$$

$$\langle A6J13 \rangle = 60$$

wówczas indeksem zmiennej A jest zawartość komórki I lub J posiadająca również wskaźnik liczbowy oraz powiększona o wskaźnik liczbowy stojący bezpośrednio przy zmiennej A.

A zatem w przypadku $A5I2$ zawartość komórki I2 wynosi 8, wobec czego wykonujemy działanie $8 + 5$ /ponieważ wskaźnik liczbowy stojący bezpośrednio przy zmiennej A wynosi 5/ i otrzymujemy zmienną A ze wskaźnikiem 13 czyli $A13$. Zawartość komórki $A13$ jest równa liczbie 35.

Przykłady na indeksy złożone :

$$1/ \langle A/I+J/ \rangle = 62$$

$$\langle I/A+J/ \rangle = 18$$

W pierwszym przypadku indeksem komórki A jest suma zawartości komórki I i J czyli $11 + 30 = 41$

W drugim przypadku indeksem komórki I jest suma zawartości komórek A i J czyli $- 1 + 30 = 29$.

$$2/ \langle A3/I20/J3/ \rangle = - 13$$

Indeksem komórki A jest część całkowita ilorazu powstałego na skutek podzielenia zawartości komórki I20 przez zawartość komórki J3 i powiększona o wskaźnik stojący bezpośrednio przy zmiennej A

$$\langle I20 \rangle = 40$$

$$\langle J3 \rangle = 10$$

$$40 : 10 = 4$$

$$4 + 3 = 7$$

$$\langle A7 \rangle = - 13$$

$$3/ \quad \langle A5/IJ-AI \rangle = 6$$

Indeksem komórki A jest różnica powstała przez odjęcie od zawartości komórki I ze wskaźnikiem J zawartości komórki A ze wskaźnikiem I oraz dodaniu do tej różnicy wskaźnika liczbowego umieszczonego bezpośrednio przy zmiennej A.

$$\langle J \rangle = 30$$

$$\langle IJ \rangle = 15$$

$$\langle I \rangle = 11$$

$$\langle AI \rangle = 11$$

$$15 - 11 = 4$$

$$4 + 5 = 9$$

$$\langle A9 \rangle = 6$$

Z uwagi na to, że nie we wszystkich instrukcjach występuje możliwość stosowania wszystkich rodzajów indeksów dla występujących tam zmiennych, przy opisie instrukcji będą podane rodzaje dozwolonych indeksów dla każdej zmiennej zawartej w instrukcji.

6.7.3. Instrukcje arytmetyczne

Instrukcja dodawania

$$A=B+C$$

Indeksy A : dowolny

B : dowolny

C : dowolny

Za pomocą tej instrukcji b zostanie dodane do c i wynik przesłany będzie do a .

Przykłady

143 -

1/ $M=L+5$

Założenie: $\langle L \rangle = 10$, a zatem

$10 + 5 = 15$ $\langle M \rangle = 15$

2/ $BI=K2+C4$

Założenie: $\langle K2 \rangle = 8$ $\langle C4 \rangle = 10$, a zatem

$8 + 10 = 18$ $\langle BI \rangle = 18$

Instrukcja odejmowania

$A=B-C$

Indeksy: A : dowolny

B : dowolny

C : dowolny

Za pomocą tej instrukcji c zostanie odjęte od b i wynik zapisany będzie w a

Instrukcja odejmowania działa analogicznie jak instrukcja dodawania.

Instrukcja mnożenia:

$A=B.C$

Indeks: A : dowolny

B : dowolny

C : dowolny

Za pomocą tej instrukcji iloczyn powstały przez przemnożenie b razy c zostanie umieszczony w a

Przykład:

$M=K.5$

Założenie: $\langle K \rangle = 12,5$, a zatem

$12,5 \cdot 5 = 62,5$ $\langle M \rangle = 62,5$

Instrukcja dzielenia:

$A=B/C$

Indeks: A : dowolny

B : dowolny

C : dowolny

Za pomocą tej instrukcji iloraz powstały przez podzielenie b przez c zostanie umieszczony w a .

Jeżeli instrukcja dotyczy liczb zmiennoprzecinkowych, wówczas iloraz zostanie obliczony bez reszty. Jeśli instrukcja dotyczy liczb całkowitych, wówczas wynik będzie również liczbą całkowitą, a reszta zostanie pominięta.

Przykłady:

1/ $D=E/F$ /liczby zmiennoprzecinkowe/

Założenie: $\langle E \rangle = 3,165$ $\langle F \rangle = 3,$

a zatem $3,165 : 3 = 1,055$

$\langle D \rangle = 1,055$

2/ $M=KI/L20$ /liczby całkowite/

Założenie: $\langle KI \rangle = 20$ $\langle L20 \rangle = 7,$

a zatem $20 : 7 = 2$

$\langle M \rangle = 2$

Instrukcja przesyłania:

A=B

Indeks: A : dowolny

B : dowolny

Za pomocą tej instrukcji nastąpi przesłanie b do a

Przykład:

D=E

Założenie: $\langle E \rangle = 5$

Po wykonaniu tej instrukcji $\langle D \rangle = 5$ $\langle E \rangle = 5$

6.7.4. Deklaracje

Ażeby program w autokodzie MAT-4 mógł być wykonywany przez EMC, programista powinien rozpocząć pisanie programu od przydzielenia tym zmiennym, których będzie używał w programie, odpowiednich obszarów w pamięci operacyjnej maszyny. Czynność ta jest bardzo ważna z uwagi na to, że w przypadku nie przydzielenia zmiennej takiego obszaru, jaki następnie wykorzystywany

jest w programie spowoduje się wadliwe działanie programu.
Np. programista ma zamiar korzystać w programie

z 45 komórek przeznaczonych dla zmiennej A ze wskaźnikami
od 0 do 44,
36 komórek przeznaczonych dla zmiennej I ze wskaźnikami
od 0 do 35,
27 komórek przeznaczonych dla zmiennej J ze wskaźnikami
od 0 do 26 /patrz tablice zmiennych dla omó-
wienia indeksowania str. 139/.

W celu zarezerwowania odpowiedniej ilości komórek dla tych
zmiennych należy zarezerwować je na początku programu za pomocą
specjalnych instrukcji.

Instrukcja deklaracji posiada następującą postać :

dla zmiennych całkowitych :

INTEGER A/n/:B/m/:C/p/:D:..... itd.

CAŁKOWITE A/n/:B/m/:C/p/:D:..... itd.

dla zmiennych rzeczywistych /zmiennoprzecinkowych/

REAL A/n/:B/m/:C/p/:D:..... itd.

RZECZYWISTE A/n/:B/m/:C/p/:D:..... itd.

gdzie: litery n, m, p, ... oznaczają ilość komórek zarezerwowa-
nych dla danej zmiennej /mniej 1/ lub najwyższą wartość wskaź-
nika jaki może posiadać ta zmienna, a zatem dla w/wym. przykła-
du przyjmując, że zmienne A, I, J są całkowitymi, deklaracja
przybierze następującą postać :

INTEGER A/44/:I/35/:J/26/

Jeżeli rezerwuje się dla zmiennej tylko jedną komórkę /tj.
ze wskaźnikiem 0/, to wówczas nie podaje się w nawiasach obok
zmiennej ilości komórek zarezerwowanych dla zmiennej.

Np. w programie używać będziemy :

25 komórek dla zmiennej L

1 komórkę dla zmiennej K

40 komórek dla zmiennej D

wówczas w deklaracji napisać należy:

INTEGER L/24/:K:D/39/

Obok deklarowania obszarów zmiennych w programie deklaruje się używane w programie funkcje lecz tylko te, których deklarowanie jest obowiązkowe, ponieważ z niektórych funkcji można korzystać bez konieczności ich deklarowania.

Funkcje deklaruje się następująco:

FUNCTION nazwy funkcji
FUNKCJE nazwy funkcji.

Ostatnia instrukcja deklaracji, która powinna być pisana po wszystkich pozostałych deklaracjach, a bezpośrednio przed właściwym programem, jest deklaracją numerów referencyjnych czyli etykiet użytych w programie. Poszczególne instrukcje w programie mogą być zaopatrzone w numery referencyjne. Numer referencyjny napisany jest w postaci liczby całkowitej bez znaku zakończonej nawiasem zamykającym i znajduje się bezpośrednio przed instrukcją programu.

Można używać numerów od 0 do 402. Numer referencyjny w programie nie może się powtarzać.

Oto przykład instrukcji z numerem referencyjnym :

5/ A=B.C

Pierwsza instrukcja w programie musi posiadać numer referencyjny.

Deklaracja numerów referencyjnych posiada następującą postać:

REF najwyższy numer referencyjny użyty w programie,
ETYKIETY najwyższy numer referencyjny użyty w programie,
np. REF 95.

6.7.5. Instrukcje startu i stopu

Każdy program musi na końcu posiadać instrukcję, która oznacza dla translatora koniec programu, oraz wskazuje, od którego numeru referencyjnego program ma być wykonany /gdyż nie zawsze program jest wykonywany od instrukcji początkowej/. Instrukcją to jest :

START nr referencyjny instrukcji, od której program ma być wykonany.

W celu spowodowania zatrzymania się EMC po wykonaniu progra-

mu lub w niektórych przypadkach w trakcie wykonywania programu, wówczas gdy niezbędna jest interwencja człowieka stosuje się instrukcje :

STOP lub STOP n, gdzie n oznacza dowolną liczbę całkowitą. Po napotkaniu tej instrukcji maszyna zatrzymuje się i w sumatorze na pulpicie operatora wyświetlany jest numer stopu n. W razie braku n w instrukcji - w sumatorze wyświetlone jest zero.

Przykład programu w autokodzie:

Obliczyć wartość następującego wyrażenia:

$$\frac{5x + 6y + 152,5}{x + y}$$

Założenie: $\langle A \rangle = x$ $\langle B \rangle = y$

Wynik ma być umieszczony w komórce C

```
REAL  A:B:C:D
REF   1
1/C=5.A
D=6.B
C=C+D
C=C+152,5
D=A+B
C=C/D
STOP
START 1
```

W programie powyższym użyto jednej zmiennej komórki roboczej, w której umieszczono wyniki pośrednie. Program ten z punktu widzenia formalnego jest napisany poprawnie, lecz w rzeczywistości nie mógłby być wykonany, ponieważ należałoby najpierw ustalić zawartość komórek A i B przez nadanie im odpowiednich wartości.

6.7.6. Instrukcje czytania taśmy /liczb z taśmy/

Wprowadzenie danych do pamięci operacyjnej z taśmy papierowej odbywa się jak następuje :

Taśmę z liczbami wyperforowanymi w takiej kolejności w jakiej.

chcemy je wczytać do PAO, umieszczamy w czytniku taśmy. Wczytanie jednej liczby zostaje dokonane w wyniku działania instrukcji :

```
READ    A
CZLICZBE  A
```

Indeks: A : dowolny

Po wykonaniu tej instrukcji zostaje przeczytana liczba znajdująca się aktualnie na taśmie pod czytnikiem taśmy. Liczba ta zostaje umieszczona w komórce A. Równocześnie taśma pod czytnikiem została przesunięta i aktualnie znajduje się tam następna liczba na taśmie gotowa do odczytania /o ile jeszcze na tej taśmie były jakieś liczby/.

Przykład:

Na taśmie znajduje się 6 liczb w następującej kolejności:

100 150 10 30 45 50

po wykonaniu instrukcji:

```
READ    A
READ    A1
READ    B
READ    B1
READ    A10
READ    A20
```

zawartość w/w komórek wyniesie:

$\langle A \rangle = 100$ $\langle A1 \rangle = 150$ $\langle A10 \rangle = 45$ $\langle A20 \rangle = 50$
 $\langle B \rangle = 10$ $\langle B1 \rangle = 30$

Instrukcje wyprowadzania liczb:

W celu wyprowadzania zawartości określonych komórek na jedno z urządzeń wyjścia, takich jak perforator taśmy, drukarkę wierszową lub dalekopis, używa się instrukcji:

```
WRITE   A
DRLICZBE  A
```

Indeks: dowolny

Nastąpi wówczas wydruk lub wyperforowanie na taśmie papierowej zawartości komórki A.

Przykład:

Zawartość komórki $\langle A \rangle = 5$ $\langle A1 \rangle = 10$ $\langle B \rangle = 30$,
należy wyperforować je na perforatorze

```
WRITE   A
WRITE   A1
WRITE   B
```

6.7.7. Instrukcje pętli

Działanie instrukcji pętli zostało ogólnie omówione w punkcie 6.1. W autokodzie MAT-4 występują 4 rodzaje instrukcji pętli jednakże obecnie z powodu braku miejsca zostanie omówiony tylko jeden wariant.

FOR A=B:C:.D - instrukcja otwarcia pętli
odcinek programu wykonywany w pętli.

REPEAT A - instrukcja końca pętli

DLA A=B:C:.D

POWTORZ A

Indeks: A : liczbowy
 B : symboliczny
 C : symboliczny
 D : symboliczny

Odcinek programu zawarty w pętli zostanie powtórzony d razy przy czym za każdym powtórzeniem pętli zmieniać się będzie a
Za pierwszym przejściem pętli a będzie równe b /a = b/
Za drugim razem a = b + c za trzecim razem
a = b + c + c czyli a = b + / c . 2/.
Za d razem a = b + c / d - 1/.

Przykład 1

```
FOR    K=0:2:.10
```

```
CK=AK.5
```

```
REPEAT    K
```

Dla wyjaśnienia tego przykładu posłużymy się tablicą zmiennej A, znajdującą się na stronie 139.

Pętla powyższa będzie wykonana 10 razy, przy czym za każdym razem wystąpią określone wartości zmiennych zawartych w instrukcjach objętych działaniem pętli.

Wykonanie 1-sze instrukcji pętli

$$\langle K \rangle = 0$$

$\langle CK \rangle$ czyli $\langle CO \rangle = \langle AK \rangle$ czyli $A0.5$, a zatem

$$\langle CO \rangle = -1 \cdot 5 = -5$$

$$\langle CK \rangle = -5$$

Należy zwrócić uwagę, że w instrukcji składniki znajdujące się po prawej stronie muszą być określone, tzn., że muszą to być stałe, lub jeśli to są zmienne oznaczające komórki w pamięci, to zawartość ich musi wynikać z działania programu, tzn., że muszą to być dane wczytane do pamięci lub obliczone przez dotychczasowe instrukcje programu. W naszym przykładzie przyjęto, że tablica zmiennej A /ze strony 139/ została uprzednio wczytana do PA0, natomiast zmienna K jest każdorazowo obliczana przez instrukcje organizacji pętli.

Jeżeli chodzi o zmienną CK czyli zawartość komórki CK znajdującą się po lewej stronie znaku równości w instrukcji, to poprzednia zawartość tej komórki nie jest obecnie brana pod uwagę i bez względu na to, czy komórka ta była wyzerowana czy też znajdowała się w niej liczba różna od zera, obecnie na skutek działania instrukcji $CK=AK.5$ zostanie do niej wprowadzona nowa wartość.

Wykonanie 2-gie instrukcji pętli

$$\langle K \rangle = 2$$

$\langle CK \rangle$ czyli $C2 = \langle AK \rangle$ czyli $A2.5$, a zatem

$$\langle C2 \rangle = 15 \cdot 5 = 75$$

$$\langle CK \rangle = 75$$

Wykonanie 3-cie instrukcji pętli

$$\langle K \rangle = 4$$

$$\langle CK \rangle = 100$$

.
.
.

Wykonanie 10-te instrukcji pętli

$$\langle K \rangle = 18$$

$$\langle CK \rangle = 350$$

Wewnątrz jednej pętli może również znajdować się inna pętla, a w obrębie tej pętli wewnętrznej następną z kolei pętla.

W autokodzie MAT-4 głębokość występowania kolejnych pętli w pętlach wynosi 8.

Obecnie przedstawiony będzie przykład na pętlę w pętli, przy czym również wykorzystana będzie tablica zmiennej A ze strony 139.

K=0

I=0

FOR L=1:2:.A22 - pętla zewnętrzna

K=K+1

FOR M=L:K:.2 - pętla wewnętrzna

I=I+1

CI=AM+10

REPEAT M

REPEAT L

·
·
·

Wykonanie 1-sze pętli zewnętrznej

$$\langle L \rangle = 1$$

$$\langle K \rangle = 0 + 1 = 1$$

$$\langle M \rangle = 1 \quad \text{wykonanie 1-sze pętli wewnętrznej}$$

$$\langle I \rangle = 0 + 1 = 1$$

$$\langle G1 \rangle = A1 + 10 = 20$$

$$\langle M \rangle = 2$$

$$\langle I \rangle = 2$$

$$\langle G2 \rangle = A2 + 10 = 25$$

$$\langle L \rangle = 3 \quad \text{wykonanie 2-gie pętli zewnętrznej}$$

$$\langle K \rangle = 2$$

$$\langle M \rangle = 3$$

$\langle I \rangle = 3$
 $\langle C3 \rangle = \langle A3 \rangle + 10 = 26$
 $\langle M \rangle = \langle L \rangle + \langle K \rangle = 5$
 $\langle I \rangle = 4$
 $\langle C4 \rangle = \langle A5 \rangle + 10 = 110$
 $\langle L \rangle = 5$
 $\langle K \rangle = 3$
 $\langle M \rangle = 5$
 $\langle I \rangle = 5$
 $\langle C5 \rangle = \langle A5 \rangle + 10 = 110$
 $\langle M \rangle = 8$
 $\langle I \rangle = 6$
 $\langle C6 \rangle = \langle A8 \rangle + 10 = 15$

wykonanie 3-cie pętli zewnętrznej

Koniec pętli zewnętrznej.

6.7.8. Instrukcje skoku

Jak wspomniano już w ogólnych wiadomościach o programowaniu - program wykonany jest przez maszynę cyfrową w naturalnej sekwencji, tzn. wg kolejnych numerów komórek, w jakich zapisany jest on w pamięci operacyjnej, a jeśli chodzi o program autokodowy to w takiej kolejności w jakiej został napisany na blancecie tj. od góry do dołu. Kolejność ta zostanie przerwana w przypadku napotkania instrukcji skoku.

Skoki mogą być bezwarunkowe lub warunkowe.

Skok bezwarunkowy

GO TO A

SKOCZ DO A

Indeks: A : liczbowy

A może być zmienną całkowitą lub stałą całkowitą.

Po natrafieniu na instrukcję skoku bezwarunkowego w trakcie realizacji programu nastąpi przerwanie naturalnej sekwencji w wykonywaniu kolejnych instrukcji programu i dalsze kontynuowanie programu od instrukcji posiadającej etykietę /numer referencyjny.

ny/ równą wartości a . Jeśli a jest zmienną, etykieta równa będzie zawartości komórki A czyli $\langle A \rangle$. Jeśli a jest stałą, to nastąpi skok do etykiety a .

Przykład:

.
.
.

A=B.C
D=A+10
GO TO 6
5/D=A+20
6/K=D+B

.
.
.

Założenie: $\langle B \rangle = 100$ $\langle C \rangle = 5$

W programie wykonywane będą kolejno następujące instrukcje:

A=B.C czyli $\langle A \rangle = 500$
D=A+10 czyli $\langle D \rangle = 510$
GO TO 6

następnie wykonana będzie instrukcja posiadająca etykiety 6.

6/K=D+B czyli $\langle K \rangle = 610$

Gdyby instrukcje wykonywane były kolejno bez instrukcji skoku, to wówczas zamiast instrukcji skoku wykonana zostałaby instrukcja

5/D=A+20 czyli $\langle D \rangle = 520$, a następnie
6/K=D+B czyli $\langle K \rangle = 620$

Skok warunkowy

IF A:B GO TO C:D:E
GDY A:B SKOCZ DO C:D:E

c, d, e mogą być tylko stałymi całkowitymi, a zatem nie mogą oznaczać zawartości komórek $\langle C \rangle$, $\langle D \rangle$, $\langle E \rangle$.

Indeks: A : dowolny
 B : dowolny

Następuje porównanie liczb a i b. Jeśli $a < b$ następuje

W a r i a n t 3.

$\langle L \rangle = 100$ $\langle N \rangle = 2$

wówczas $\langle K \rangle = 200$, a zatem $\langle K \rangle > 100$, w związku z czym nastąpi skok do instrukcji:

$7/C=800$ $\langle C \rangle = 800$, a następnie zostanie wykonana kolejna instrukcja:

$3/A=C.2$ czyli $\langle A \rangle = 1600$

Na przykładzie powyższych trzech wariantów można zaobserwować, że zależność od tego jaka wartość znajduje się w komórce N program realizowany trzema różnymi drogami i zawartość komórki A obliczana na końcu tego odcinka programu przybiera trzy różne wartości.

6.7.9. Przykłady programów napisanych w języku MAT-4

Omówione w niniejszym wykładzie instrukcje autokodu stanowiące tylko część wybraną ze "Słownika instrukcji symbolicznych MAT-4" ^{3/}, pozwolą początkującemu programiście na poznanie podstawowych zasad programowania. Obecnie zostaną podane przykłady prostych programów w autokodzie MAT-4 przy użyciu omówionych instrukcji.

Przykład 1

Na taśmie papierowej wyperforowane są następujące liczby:
5, 10, 13, 2, 15,

należy je wczytywać do PAO, dodając je równocześnie do siebie, a następnie sumę tych liczb pomnożyć przez 2.

Wynik należy wydrukować.

```
INTEGER   A:S:I
REF       1
1/S=0
FOR       I=0:1:.5
READ     A
S=S+A
REPEAT   I
WRITE    S
```

3/ patrz [34]

STOP
START 1

Przykład 2

Na taśmie papierowej wyperforowanych jest 100 liczb całkowitych. Należy wczytać je do PA0 i utworzyć z nich tablicę zmiennej A /od A0 do A99/. Następnie należy dodawać je do siebie co drugą liczbę z tablicy A, poczynając od A0. Jeśli suma tych liczb będzie mniejsza niż 1000, należy przemnożyć ją przez 3. Jeśli będzie równa 1000, należy podzielić ją przez 2. Jeśli będzie większa niż 1000, należy dodać do niej liczbę 2000. Otrzymany w ten sposób wynik wydrukować.

```
INTEGER S:I:A/99/  
REF 4  
1/S=0  
FOR I=0:1:.100  
READ AI  
REPEAT I  
FOR I=0:2:.50  
S=S+AI  
REPEAT I  
IF S:1000 GO TO 0:2:3  
S=S.3  
GO TO 4  
2/S=S/2  
GO TO 4  
3/S=S+2000  
4/WRITE S  
STOP  
START 1
```

Przykład 3

Na taśmie papierowej znajduje się pewna ilość liczb całkowitych, przy czym zakłada się, że wśród nich znajduje się liczba -152.

Należy tak długo wczytywać dane z taśmy papierowej, dopóki nie natrafi się na liczbę - 152. Po znalezieniu tej liczby należy wydrukować kolejny numer tej liczby na taśmie papierowej.

```
INTEGER I:A
REF 10
10/I=0
1/I=I+1          w komórce I znajduje się numer
                  kolejny wczytywanej liczby
READ A
IF A:-152 GO TO 1:0:1
WRITE I
STOP
START 1
```

6.7.10. Schematy blokowe programów

W praktyce programy pisane przez programistów są o wiele bardziej skomplikowane niż te, które podano w poprzednich przykładach.

Programy użytkowe często zawierają po tysiąc i więcej instrukcji autokodowych, wiele etykiet, podprogramów i są wielokrotnie przerywane instrukcjami skokowymi. W związku z tym programista często nie może przystąpić od razu do pisania programu, gdyż na skutek częstych zmian w sekwencji wykonywania programu spowodowanych instrukcjami skoku, programista mógłby łatwo popełnić błędy, ponieważ nie miałyby przed oczami wystarczająco jasnego obrazu całego programu z jego licznymi wewnętrznymi rozgałęzieniami i powiązaniami.

W celu stworzenia sobie jasnego obrazu całokształtu działania programu istnieje możliwość przedstawienia programu w postaci graficznej w formie schematu powiązań poszczególnych bloków programu, czyli schematu blokowego. Blokiem w tym przypadku będzie sekwencyjny ciąg instrukcji programu, do którego wejście jest tylko do pierwszej instrukcji i jest tylko jedno wyjście z ostatniej instrukcji.

Graficznie blok przedstawia się za pomocą klatek obliczeniowych w formie prostokątów, wewnątrz których wpisuje się algorytm obliczeń lub instrukcje w autokodzie.

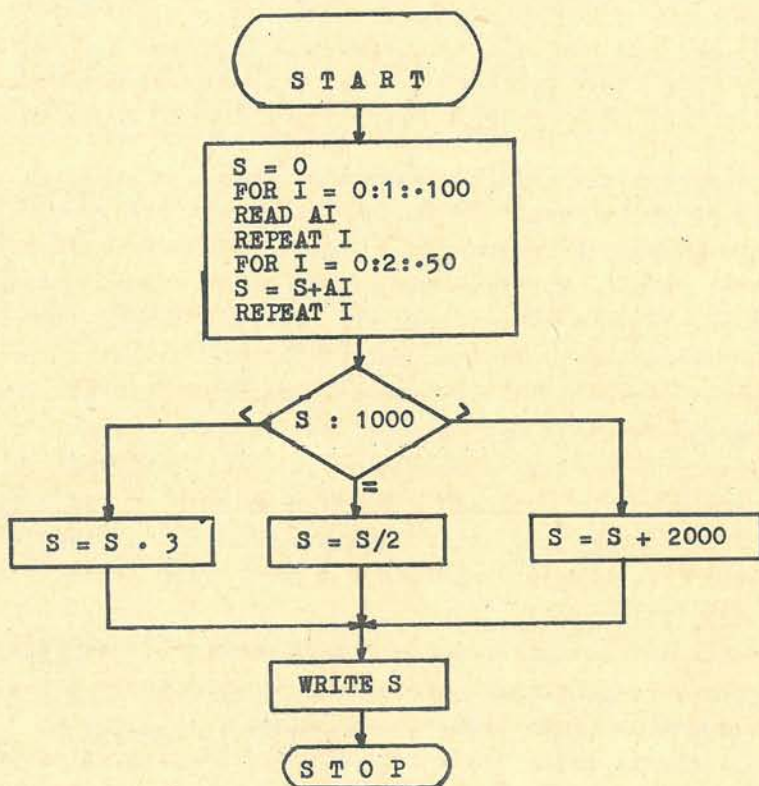
Jeśli trzeba przedstawić rozgałęzienie w programie, po którym dalsza kolejność realizacji programu i kierunek wyjścia uzależnione są od spełnienia pewnego warunku, to wówczas stosuje się symbol zwany klatką logiczną. Początek i koniec programu

również przedstawiony jest symbolem graficznym.

Wzajemne powiązanie bloków w schemacie oraz kierunki tych powiązań oznaczone są za pomocą linii ciągłych zakończonych strzałkami. Przyjmuje się zasadę, że wejście do bloku /klatki obliczeniowej/ jest zawsze z góry, a wyjście z dołu.

Wejście do klatki logicznej jest do górnego wierzchołka, a wyjście z wierzchołka dolnego i wierzchołków bocznych. Oprócz symboli najważniejszych omówionych wyżej, występują jeszcze symbole pomocnicze, takie jak łączniki, podprogramy, bloki objaśniające itp., których znaczenie ze względu na brak miejsca omawiane nie będzie.

Poniżej podaje się schemat blokowy programu przedstawionego w przykładzie nr 2 na str. 156.



Rys. 6.2

7. PROCES TECHNOLOGICZNY PRZETWARZANIA DANYCH NA E M C

7.1. P o j ę c i e p o d s t a w o w e

W procesie przetwarzania danych na EMC mamy do czynienia ze znaczną ilością danych podlegających obróbce, w związku z czym konieczne jest poznanie pewnych zasad, które należy stosować przy manipulowaniu wielkimi zbiorami danych. Z uwagi na założenia przyjęte przy opracowywaniu tego skryptu, w wykładzie niniejszym podane będą jedynie najbardziej podstawowe zasady, które odnosić się mogą do ogólnej problematyki przetwarzania informacji oraz do najbardziej typowych EMC i urządzeń zewnętrznych.

Jednakże dla osób, które mają zamiar specjalizować się w zagadnieniach elektronicznego przetwarzania danych, poznanie właśnie tych podstawowych zasad stanowić będzie pierwszy i najważniejszy krok w opanowaniu całokształtu tej dziedziny łącznie ze wszystkimi jej odmianami przywiązanymi do pewnych szczególnych problemów.

Jak już wspomniano, w procesie przetwarzania danych na ogół nie występują pojedyncze informacje podlegające obróbce w komputerze, lecz zbiory zawierające znaczne ilości danych numerycznych lub alfanumerycznych. Jednakże dla celów projektowania i programowania obliczeń na EMC konieczna jest dokładna znajomość struktury wewnętrznej określonych zbiorów danych, ażeby można było dokładnie określać miejsca w zbiorze, w których znajdować się mogą interesujące nas informacje. Z tego też względu na wstępie przejdziemy różne sposoby przedstawiania informacji w EMC, poczynając od informacji elementarnych zero-jedynkowych, poprzez grupy powiązanych ze sobą logicznie informacji, aż do zbiorów informacji.

Najbardziej elementarnym sposobem zapisywania informacji wyróżniającym tylko dwa różne stany: zero lub jeden jest, jak to już podano w niniejszym skrypcie, zapis na jednym bicie. Z uwagi na to, że zapis ten wyróżnia tylko dwa stany, umożliwia on tylko zapisanie jednej cyfry dwójkowej, dlatego też dla zapisania informacji bardziej złożonej nie wystarczy jeden bit lecz konieczna jest grupa bitów. Informacje mogą być numeryczne

i alfanumeryczne, przy czym miejsce zajęte przez określoną informację w pamięci EMC lub na maszynowym nośniku informacji lub na dokumentach używanych na wejściu lub wyjściu z EMC nazywać będziemy polem lub polem elementarnym.

Dla liczb przedstawionych w systemie binarnym w maszynie słówowej może stanowić wydzielona grupa bitów, słowo maszynowe lub wielokrotność słowa maszynowego.

Dla liczb przedstawionych w systemie dwójkowo-dziesiętnym, które zapisywane są w ten sposób, że każda cyfra dziesiętna /od 0 do 9/ zajmuje 4 bity czyli tzw. tetradę, pole stanowić będzie wielokrotność tetrazy.

Informacje alfanumeryczne zapisywane są w znakach, przy czym dla jednego znaku przeznaczona jest określona ilość bitów. Przeważnie używa się do tego 6 bitów, na których może być zapisana litera, cyfra, lub inny znak pisarski za pomocą kombinacji zer i jedynek. W takim przypadku dla informacji alfanumerycznych pole stanowić będzie wielokrotność znaku, tj. jeśli jeden znak zapisany jest na 6-ciu bitach, będzie to wielokrotność odcinków sześciobitowych.

W przypadku używania kart perforowanych polem będzie ustalona dla określonej informacji ilość kolumn w określonym miejscu karty. Przy wydruku na drukarce wierszowej polem będzie przeznaczona dla określonej informacji ilość znaków i odstępów w odpowiednim miejscu we wierszu.

Pola mogą być stałej lub zmiennej długości.

Pole stałej długości - posiada zawsze dla określonej tego samego rodzaju informacji w zbiorze ustaloną długość /w bitach, słowach, tetradach, znakach, odstępach itp./. Używanie takich pól jest wygodniejsze dla manipulowania zbiorami informacji, a w szczególności dla programowania obliczeń na EMC. Z drugiej jednak strony jest to możliwe wówczas, gdy długość określonych informacji /tego samego rodzaju/ nie wiele się pomiędzy sobą różni, ponieważ długość pola musi być ustalona na podstawie długości najdłuższej informacji /danego rodzaju/ jaka może wystąpić w zbiorze.

Informacje krótsze zapisywane w tym polu pozostawiają wiele wolnego miejsca, które wypełnia się tzw. wypełniaczami /ang. fillers/ przeważnie zerami lub spacjami, ażeby zrównać rozmiary wszystkich pól/, przez co poważnie zwiększa się objętość zbioru.

Np. w zbiorze obejmującym kartotekę odbiorców przeznaczają się na dokładny adres odbiorcy jedno pole. Stwierdzono, że najdłuższy adres jaki może wystąpić zajmuje 30 znaków, natomiast przeciętna długość adresów w zbiorze wynosi 17 znaków.

Ponieważ w danym zbiorze znajduje się 30000 adresów, a przeciętnie 13 znaków dla jednego pola jest niewykorzystanych - $13 \times 30 = 390000$ znaków /czyli odcinków szesciobitowych/ w zbiorze nie będzie wykorzystanych.

P o l e z m i e n n e j d ł u g o s c i - posiada dla określonej tego samego rodzaju informacji w zbiorze taką długość jaką faktycznie ma dana informacja /w bitach, słowach, tetradach, znakach, odstępach itp./. W takim przypadku jednak konieczny jest dodatkowy znak oznaczający koniec pola, gdyż w przeciwnym przypadku nie można by było określić, gdzie kończy się jedna informacja, a zaczyna się następna.

Stosowanie pól zmiennej długości jest poważnym utrudnieniem w programowaniu obliczeń na EMC oraz manipulowaniu zbiorami informacji, gdyż rzutuje również na kształt grup informacji, w skład których wchodzi /o czym będzie jeszcze mowa w dalszym ciągu niniejszego wykładu/.

Jednakże w niektórych zbiorach długości informacji tego samego rodzaju tak dalece różnią się między sobą, że stosowanie pól o stałej długości spowodowałoby bardzo znaczne zwiększenie objętości zbiorów i co za tym idzie przedłużenie czasu każdorazowego przetwarzania, dlatego też koniecznością staje się stosowanie pól o zmiennej długości.

Bezpośrednio nadrzędnym sposobem zapisywania informacji jest g r u p a p ó l, inaczej zwane również polem grupowym. Grupa pól stanowi pewien powiązany ze sobą logicznie zestaw informacji. Np. w ewidencji personalnej grupę pól stanowić może nazwisko, imię i adres pracownika. W takim przypadku grupa pól obejmuje trzy pola, tj.:

- pierwsze pole - nazwisko,

- drugie pole - imię,
- trzecie pole - adres.

W kartotece ewidencyjnej towarów grupa pól może obejmować informacje o jednej zaszkłości sprzedaży.

Np. data sprzedaży - pierwsze pole
rodzaj sprzedaży - drugie pole
ilość - trzecie pole
nazwa odbiorcy - czwarte pole

Grupy pól mogą składać się z :

- stałej ilości pól o stałej długości
- zmiennej ilości pól o stałej długości
- stałej ilości pól o zmiennej długości
- zmiennej ilości pól o zmiennej długości

Istnieją różne poziomy /ang. level/ grupy pól, tzn., że mogą występować grupy pól wyższego rzędu, w skład których wchodzi grupy pól lub pola niższego rzędu.

Np. w kartotece ewidencyjnej towarów znajdują się grupy pól przedstawione na tablicy 7.1.

PRZYKŁAD NA ROZMIESZCZENIE GRUP PÓL W KARCIE EWIDENCYJNEJ
T O W A R U

| N a g ł ó w e k | | C z ę ś ć e w i d e n c y j n a | | | | | | P o z i o m 1-szy | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---------------------------------|---------|-------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------------|----------------------|-----------|---------|------------------------|------------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|
| N r inde- ksu towa- rów | N a z w a towaru | K o d jedn. mia- ry | C E N A | S T A N począ- tkowy ilość | P R Z Y C H Ó D | | | P o z i o m 2-gi | | | | | | | | | | | |
| | | | | | D a t a | K o d opera- cji | K o d dosta- wcy | | I l o ś ć | D a t a | K o d opera- cji | K o d odbiór- cy | P o z i o m 3-ci | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Tabl. 7.1

W przykładzie powyższym grupą pól pierwszego rzędu będzie :

- nagłówek karty ewidencyjnej
- część ewidencyjna

Do drugiej grupy pól drugiego rzędu należą:

w stosunku do nagłówka:

- nr indeksu towarowego
- nazwa towaru
- jednostka miary
- c e n a

W stosunku do części ewidencyjnej:

- stan początkowy, ilość
- przychód
- rozchód

Do grupy pól trzeciego rzędu należą:

w stosunku do przychodu:

- d a t a
- kod operacji
- kod dostawcy
- ilość

w stosunku do rozchodu:

- d a t a
- kod operacji
- kod odbiorcy
- i l o ś ć.

Pola elementarne lub grupy pól tworzące pewien zestaw logicznie i tematycznie powiązanych ze sobą informacji nazywamy z a p i s e m lub r e k o r d e m /ang. record, ros. dokument/.

Rekordy są przeważnie odpowiednikami określonych dokumentów /lub części dokumentu/ w tradycyjnym systemie przetwarzania danych, np. rekordem w zbiorze dokumentów materiałowych może być jeden dokument Rw lub Pz, w zbiorze kartotek materiałowych - jedna karta ewidencyjna materiałowa, w ewidencji personalnej - jedna karta ewidencyjna pracownika itd. Naturalnie nie należy rozumieć tego w taki sposób, że rekordy są odpowiednikami tylko istniejących już tradycyjnych dokumentów.

Istnieją systemy, w których ze względu na specyficzne właściwości elektronicznego przetwarzania danych rekordy nie wiele mają

wspólnego z dokumentami tradycyjnymi, gdyż zbudowane są wyłącznie wg wymogów systemu.

Z punktu widzenia elektronicznego przetwarzania danych, rekord jest podstawową jednostką informacyjną, dlatego też należy poświęcić więcej mu uwagi.

Wykonywanie obliczeń na zbiorach danych składających się z rekordów wymaga prawie każdorazowo ułożenia rekordów w odpowiednim porządku wg pewnych cech wyróżniających. Dlatego też rozpatrując budowę rekordu należy stwierdzić, że składa się on z dwóch grup informacji.

Do pierwszej grupy należą identyfikatory wyróżniające dany rekord zwane c e c h a m i lub k l u c z a m i,

natomiast

do drugiej grupy należą pozostałe informacje /np. ilościowe/ stanowiące tzw. ciało rekordu /ang. body/.

Np. w podanym poniżej rekordzie normatywów materiałowych na wyrób, trzy pierwsze pola, tj. nr kodowy wyrobu, nr kodowy detalu i nr operacji - są identyfikatorami, natomiast pozostałe dwa pola stanowią ciało rekordu.

| |
|--------------------------------|
| Nr kodowy wyrobu |
| Nr kodowy detalu |
| Nr operacji |
| Norma zużycia materiału brutto |
| Norma zużycia materiału netto |

Z punktu widzenia struktury wewnętrznej, rekordy podobnie jak grupy pól mogą być stałej lub zmiennej długości, a mianowicie mogą występować:

- rekordy o stałej ilości pól o stałej długości,
- rekordy o zmiennej ilości pól o zmiennej długości,
- rekordy o zmiennej ilości pól p stałej długości,
- rekordy o zmiennej ilości pól o zmiennej długości.

Ze względu na łatwość manipulowania zbiorami informacji, najbardziej korzystny jest wariant pierwszy, w którym rekordy

w zbiorze składają się ze stałej ilości słów maszynowych lub znaków - patrz rys. nr 7.1.

ROZPLANOWANIE REKORDU STAJEJ DŁUGOŚCI
KARTA EWIDENCYJNA TOWARU

ZAPISU

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------|----------------------|---|----------------------------|-------------|-----------|---|------------------------------|----------------|---------------|---|--------------|
| ZAWARTOŚĆ KOMÓREK | 30 | | REKORD 1-SZY | | | | REKORD I-TY | | | | REKORD OSTATNI | | | |
| | ETYKIETA ZBIORU TM | SYM- BOL TO- WARU | 8 | NAZWA TOWA- RU | 1 | KOD JEDN- MIA- RY | 1 | CE- NA | 1 | STAN PO- CZĄT- KOWY | 1 | PRZY- CHÓD | 1 | ROZ- CHÓD |
| stowa zajm. komórek | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| stowa znaki | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |

rys. 7.1

Rekordy o zmiennej długości muszą posiadać informację mówiącą o tym, z ilu słów /względnie znaków/ składa się dany rekord. Najczęściej jest to tzw. licznik ilości słów /względnie znaków/ w rekordzie, który znajduje się w pierwszej komórce rekordu. Można również używać umownego znaku końca rekordu. W rekordach zmiennej długości o bardzo zróżnicowanej strukturze składających się z różnego rodzaju pól /lub grup pól/ długość ich też musi być określona licznikami wewnątrz rekordu lub muszą być one oddzielone specjalnymi znakami /patrz licznik operacji na rys. 7.3 pole o numerze kolejnym 7/.

| NR BŁOKU REKORDU | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | |
|---------------------|--|---|---|-------------|---|---|-------------|---|---|-------------|----|----|-------------|----|----|---------------|----|----|--|----|----|----|----|----|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------------|------------------|
| 1 | ① LICZNIK ILOŚCI SŁÓW W REKORDZIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | NAGŁÓWEK REKORDU | |
| 1 | ② LICZNIK ILOŚCI SŁÓW W REKORDZIE | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ③ NUMER KODOWY CZĘŚCI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ④ DOPEŁNIENIOWA SUMA KONTROLNA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ⑤ W O L N E | | | | | | | | | | | | | | | | | | ⑥ WARTOŚĆ MATERIAŁU | | | | | | | | | | | | | | | | | | OPERACJA 1-52A | |
| 1 | ⑦ LICZNIK OPERACJI | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | WSKAZNIK UNASYMION | | | NR OPERACJI | | | KAT. ROBOTY | | | NR WYDZIAŁU | | | GR. ZAGIER. | | | NR STANOWISKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ⑧ CZAS PRZYGOTOWANICZO-ZAKOŃCZENIOWY [TPZ] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ⑨ PRACODŁOŃNOŚĆ [TJ] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | W O L N E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | WSKAZNIK UNASYMION | | | NR OPERACJI | | | KAT. ROBOTY | | | NR WYDZIAŁU | | | GR. ZAGIER. | | | NR STANOWISKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | CZAS PRZYGOTOWANICZO-ZAKOŃCZENIOWY [TPZ] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | OPERACJA 1-1A |
| 1 | PRACODŁOŃNOŚĆ [TJ] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | W O L N E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | W O L N E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | WSKAZNIK UNASYMION | | | NR OPERACJI | | | KAT. ROBOTY | | | NR WYDZIAŁU | | | GR. ZAGIER. | | | NR STANOWISKA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | CZAS PRZYGOTOWANICZO-ZAKOŃCZENIOWY | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | OPERACJA OSTATNIA | |
| 1 | PRACODŁOŃNOŚĆ [TJ] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | W O L N E | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ⑩ NORMA ZUŻYCIA MATERIAŁÓW NETTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | ⑪ BARDZIEJ ZNIEŻĄCE Ciepł. WODNĄ MATERIAŁ. | | | | | | ⑫ NR KOLEJNY OPERACJI | | | | | | | | | | | | NORMA MATERIALOWA 1-52A | |
| 1 | ⑬ NR INDEKSU MATERIALOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | ⑭ SKALA | | | | | | | | | | | | | | | | | | ⑮ NORMA ZUŻYCIA MATERIALÓW BRUTTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | NORMA ZUŻYCIA MATERIALOWEGO NETTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | BARDZIEJ ZNIEŻĄCE Ciepł. WODNĄ MATERIAŁ. | | | | | | NR KOLEJNY OPERACJI | | | | | | | | | | | | NORMA MATERIALOWA 1-1A | |
| 1 | NR INDEKSU MATERIALOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | SKALA | | | | | | | | | | | | | | | | | | NORMA ZUŻYCIA MATERIALÓW BRUTTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | NORMA ZUŻYCIA MATERIALÓW NETTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | BARDZIEJ ZNIEŻĄCE Ciepł. WODNĄ MATERIAŁ. | | | | | | NR KOLEJNY OPERACJI | | | | | | | | | | | | NORMA MATERIALOWA OSTATNIA | |
| 1 | NR INDEKSU MATERIALOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | SKALA | | | | | | | | | | | | | | | | | | NORMA ZUŻYCIA MATERIALÓW BRUTTO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Rys. 7.3

W maszynach słowowych można przeznaczyć dla jednego pola całą jedną komórkę na taśmie magnetycznej lub wielokrotność komórek, jednakże często stosuje się również tzw. p a k o w a n i e kilku pól do jednej komórki, o ile są to pola krótkie, pozwalające na to, żeby można ich więcej niż jedno pomieścić w jednej komórce. Uzyskuje się w ten sposób zmniejszenie objętości na taśmie, z drugiej jednak strony komplikuje się nieco samo przetwarzanie informacji zawartych w tych polach, gdyż za każdym razem muszą być one rozpakowywane. Na rysunkach 7.3 i 7.4 niektóre pola są pakowane po kilka do jednej komórki o długości 37 bitów.

PRZYKŁAD NA ROZPLANOWANIE ZAPISU STAŁEJ DŁUGOŚCI
Z PAKOWANIEM KILKU LICZB DO JEDNEJ KOMÓRKI.

| Ilość komórek | Nr-y bitów | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|--------|--------------|--------------|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
| 30 | ETYKIETA ZBIORU NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | M-C | NR MAG | SYMB. DOWODU | NUMER DOWODU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| 1 | NR INDEKSU MATERIAŁOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | zapis 1-szy |
| 1 | ILOŚĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * |
| ~~~~~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | M-C | NR MAG | SYMB. DOWODU | NUMER DOWODU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| 1 | NR INDEKSU MATERIAŁOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | zapis i-ty |
| 1 | ILOŚĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * |
| ~~~~~ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | M-C | NR MAG | SYMB. DOWODU | NUMER DOWODU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | | | |
| 1 | NR INDEKSU MATERIAŁOWEGO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | zapis ostatni |
| 1 | ILOŚĆ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * |
| 1 | ZNAK KOŃCA ZBIORU | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * |

RYS. 7.4

W procesie elektronicznego przetwarzania danych rekordem może być :

- na wejściu do EMC jedna karta perforowana lub zestaw danych na taśmie papierowej,
- zapis w pamięci pomocniczej EMC,
- jeden wiersz na drukarce wierszowej na wyjściu z EMC,
- jedna karta perforowana na wyjściu z EMC.

Rozmieszczenie rekordów na taśmie magnetycznej występuje w tzw. b l o k a c h. Blokiem jest ciąg informacji zapisanych nieprzerwanie na taśmie magnetycznej ^{1/}. Pomiedzy blokami znajduje się odstęp nie zapisany, służący do hamowania i rozpędzania się taśm pod głowicami zapisująco-odczytującymi. Odczyt informacji z taśmy magnetycznej oraz zapis informacji na taśmę magnetyczną odbywa się w blokach, przy czym przy odczycie bloku informacje przesyłane są do pamięci operacyjnej, a przy zapisie bloku informacje przesyła się z pamięci operacyjnej na taśmę magnetyczną.

Długość bloku może być różna i jest uzależniona w pierwszym rzędzie od warunków technicznych maszyny, a następnie od istniejącego dla danej maszyny software oraz od uznania programisty. Teoretycznie blok nie może być dłuższy od zawartości całej pamięci operacyjnej, a jeśli pamięć operacyjna jest podzielona na części zwane również blokami, od jednego bloku pamięci operacyjnej.

Najkrótszy blok może zajmować jedną komórkę na taśmie. Należy dążyć do tego, żeby używać jak najdłuższych bloków, ponieważ wówczas wykorzystuje się o wiele lepiej taśmy magnetyczne /mniej nie zapisanych przerw między blokami/ oraz uzyskuje się znaczne przyspieszenie obliczeń z użyciem taśm magnetycznych. Z drugiej strony długość bloków jest ograniczona koniecznością rezerwowania odpowiednich obszarów w pamięci operacyjnej, do których przesyła się bloki informacji z taśmy magnetycznej albo z których przesyła się informacje na taśmę magnetyczną.

Ze względu na rodzaje rekordów i rozmieszczenie rekordów w bloku, rozróżnia się :

- bloki o stałej ilości rekordów o stałej długości

1/ Opis dotyczy typowych taśm magnetycznych różniących się dość znacznie od taśm używanych przy EMC Mińsk 22.

- bloki o zmiennej ilości rekordów o stałej długości,
- bloki o stałej ilości rekordów o zmiennej długości,
- bloki o zmiennej ilości rekordów o zmiennej długości.

Omawiając hierarchicznie wszystkie rodzaje grupowania danych trzeba na koniec zająć się tzw. zbiorem danych.

Zbiór danych /ang. file/ - składa się z informacji ugrupowanych wg zasad podanych uprzednio, tzn. według pól, grup pól i rekordów, przy czym zbiór może składać się z rekordów jednorodnych, bądź też różnych, lecz w jakiś sposób logicznie ze sobą powiązanych. Np. zbiorem danych może być zbiór tylko dokumentów zużycia materiałów typu RW, jak również w niektórych przypadkach w skład jednego zbioru danych wchodzić mogą wszystkie dokumenty obrotu materiałowego.

Zbiory danych mogą występować w postaci:

- 1/ Dokumentów źródłowych /względnie dokumentów wejścia/, przy czym mogą to być dokumenty, które są czytane bezpośrednio do EMC za pomocą czytnika optycznego dokumentów lub, w przypadku kart dualnych, za pomocą czytnika kart perforowanych, względnie są to dokumenty, w których treść może być wczytana do EMC dopiero po przeniesieniu jej na maszynowe nośniki informacji, tj. na karty perforowane lub taśmę perforowaną albo magnetyczną. W tym ostatnim przypadku również maszynowe nośniki informacji tj. karty perforowane, taśma perforowana i magnetyczna tworzyć będą zbiory danych.
- 2/ Zbiórów danych stałych, które są czytane na stałe do pamięci pomocniczej komputera /np. wszelkiego rodzaju kartoteki ewidencyjne/. Zbiory takie nie są na ogół nigdy całkowicie likwidowane lecz podlegają jedynie bieżącej aktualizacji.
- 3/ Wyników pośrednich /zbiory robocze/ - wówczas są one wykorzystywane w różnych przebiegach jednego systemu obliczeń, a po zakończeniu wyliczeń dla pewnej określonej jednostki przetwarzania są likwidowane.
- 4/ Wyników ostatecznych, które mogą być wydrukowane na urządzeniach drukujących w postaci tzw. tabulogramów, lub też mogą oprócz tego być wyprowadzone na maszynowe

nośniki informacji takie jak karty dziurkowane, taśma perforowana lub taśma magnetyczna.

Z punktu widzenia wykorzystywania przez zbiory danych pamięci pomocniczej, można jeszcze zastosować następujący podział zbiorów:

- zbiór typu kartoteka /jest on równoznaczny zbiorowi danych stałych/,
- zbiór dokumentów transakcyjnych/np. zbiór faktur, zbiór dokumentów obrotu materiałowego itp./.

Na początku zbioru na taśmie magnetycznej powinna być tzw. e t y k i e t a /ang. label, ros. metka/, zawierająca informacje charakteryzujące dany zbiór. Wzór etykiety powinien być ujednolicony, /przynajmniej w obrębie jednego ośrodka obliczeniowego/, ażeby można było w jednolity sposób odczytywać etykiety wszystkich zbiorów. Z uwagi na to, że wygodnie jest na początku taśmy podawać zawsze etykietę zbioru, wskazane jest nie umieszczanie na jednej taśmie więcej niż jednego zbioru, w przypadku jednak występowania większych zbiorów, jeden zbiór może znajdować się na kilku rolkach taśmy. Na rys. 7.5 przedstawiono wzór etykiety zbioru na taśmie magnetycznej stosowanej w ZETO WROCŁAW.

| | | | | | | | |
|----------|----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|-------|
| 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 |
| Nr rolki | Symb zb. | Nazwa zb. | Nr gener. | Data wazn. | Dlug. rek. | Max. adres | Wolne |

Rys. 7.5

7.2. Rodzaje przetwarzania danych ze względu na dostęp do informacji znajdujących się w pamięci pomocniczej maszyny

Z punktu widzenia ogólnych zasad elektronicznego przetwarzania danych rozróżnia się tzw. przetwarzanie sekwencyjne /ang. se-

quential processing/ i przetwarzanie bezpośrednie /ang. random processing/. Wybór tej metody uwarunkowany jest w pierwszym rzędzie rodzajem posiadanej pamięci zewnętrznej EMC. W przypadku posiadania komputera z pamięcią zewnętrzną na taśmie magnetycznej, ze względu na techniczną charakterystykę taśmy oraz urządzeń do jej przewijania, można stosować tylko przetwarzanie sekwencyjne. Jeżeli dysponuje się pamięcią zewnętrzną na dyskach magnetycznych względnie na kartach magnetycznych, można stosować przetwarzanie bezpośrednie lub przetwarzanie sekwencyjne.

W wykładzie niniejszym zostaną omówione bardziej szczegółowo zasady sekwencyjnego przetwarzania danych z uwagi na to, że jest to przetwarzanie przy użyciu pamięci pomocniczej na taśmach magnetycznych, w które wyposażona jest większość EMC do przetwarzania danych w Polsce, natomiast urządzenia pamięci pomocniczej na dyskach magnetycznych i kartach magnetycznych występują w Polsce w pojedynczych egzemplarzach.

7.3. S e k w e n c y j n e p r z e t w a r z a n i e d a n y c h

Przetwarzanie sekwencyjne polega na tym, że dostęp do żądanej informacji znajdującej się w pamięci pomocniczej nie następuje bezpośrednio w prawie jednakowym czasie dostępu, lecz uzależnione jest od miejsca w pamięci, w którym znajduje się szukana informacja.

Przykładowo: jeśli informacja, którą należy pobrać, znajduje się przy końcu taśmy magnetycznej, wówczas dostęp do niej nastąpi dopiero po przewinięciu się całej rolki taśmy.

W przypadku przetwarzania bezpośredniego występują takie urządzenia pamięci pomocniczej jak dyski magnetyczne lub karty magnetyczne, które umożliwiają dostęp do żądanej informacji w prawie jednakowym czasie, przy czym z reguły jest to czas bardzo krótki /milisekundy/.

Przy sekwencyjnym przetwarzaniu danych informacje potrzebne do obliczeń muszą być ułożone w pamięci taśmowej w takiej kolejności w jakiej są następnie pobierane do pamięci operacyjnej. Np. w przypadku sporządzania rozdzielnika kosztów materiałowych, na początku taśmy muszą znajdować się dokumenty wydania materiałów o najniższym nr zlecenia, a następnie kolejno dla nastę-

nych numerów zleceń uporządkowane w porządku nie malejącym.

Z uwagi na to jednak, że używając tych samych danych wykonuje się szereg różnych obliczeń, wymagane jest prawie za każdym razem ułożenie danych w innym porządku, tzn. uwzględniając za każdym razem inny symbol identyfikacyjny /klucz/ w rekordzie.

Np. przy obliczeniach wykorzystujących karty pracy do obliczenia zarobków brutto dla robotnika, muszą być one poukładane wg nr ewidencyjnych robotników, następnie do obliczenia wartości robocizny na zlecenia - karty porządkuje się wg numerów zleceń itd. Takie ułożenie danych w określonym porządku wg pewnego klucza nazywa się **s o r t o w a n i e m**.

Sortowanie jest czynnością, która najczęściej występuje podczas sekwencyjnego przetwarzania danych.

Rozpatrując uważnie pewien zamknięty cykl przetwarzania od samego początku, tj. poczynając od wczytywania informacji do komputera i zakładania zbiorów poprzez wykonywanie właściwych wyliczeń, a kończąc na drukowaniu wyników, można zauważyć występowanie pewnych czynności typowych, które bez względu na konkretny przedmiot /względnie temat/ przetwarzania posiadają szereg cech wspólnych. Takie typowe czynności obejmujące określonego rodzaju przebiegi przetwarzania i dotyczące przetwarzania sekwencyjnego, nazywać będziemy **t y p o w y m i p r z e - b i e g a m i**, sekwencyjnego przetwarzania danych.

Dla osób zajmujących się projektowaniem systemów elektronicznego przetwarzania danych /SEPD/ znajomość wyżej wzmiankowanych typowych przebiegów jest niezbędna, ponieważ:

- pozwala podzielić system lub podsystem na pewne łatwiejsze do zaprogramowania jednostki, oraz
- pozwala na wykorzystanie istniejącego już software do przetwarzania danych bazującego głównie właśnie na typowych przebiegach przetwarzania, np. system opracowania informacji ekonomicznych na EMC Mińsk 22^{2/}, obejmujący prawie wszystkie przebiegi typowe - następnie wykorzystywane na innych komputerach programy sortowania zbiorów, drukowania wyników itp.

2/ patrz [8]

7.4. Typowe przebiegi sekwencyjnego przetwarzania danych

7.4.1. Przebiegi wejścia /przebiegi załadownicze/

- Przebieg wczytywania danych z kart perforowanych.

Wczytanie danych następuje poprzez pamięć operacyjną na taśmie magnetyczną. Wprowadzone do czytnika kart - karty mogą być ułożone w odpowiednim porządku czyli posortowane lub też nie posortowane. Na ogół powinno wczytywać się karty nie posortowane /dot. to szybkich komputerów z dobrymi programami sortującymi/, gdyż w przeciwnym przypadku wystarczy niewczytanie tylko jednej karty we właściwym miejscu, co się może zdarzyć na skutek zadarcia się karty, zgubienia jej lub błędnej czynności operatora, - ażeby spowodować konieczność ponownego sortowania zbioru.

Karty wczytywane mogą być jednego typu lub kilku różnych typów. Karty jednego typu mają w całym zbiorze pola rozmieszczone identycznie. Jeżeli w zbiorze występują karty różnych typów, wówczas dla każdego typu istnieje odrębne rozplanowanie pól na karcie. W takim przypadku w określonym polu karty, identycznym dla całego zbioru kart i wszystkich występujących w nim typów musi być wyperforowany k o d t y p u k a r t y .

Karty mogą być wczytane do pamięci na taśmie magnetycznej z deszyfracją /dekodowaniem/ lub bez deszyfracji.

Wczytanie karty z deszyfracją polega na tym, że informacje znajdujące się na karcie pogrupowane są wg rozplanowania pól np. z cyfr znajdujących się w kolumnach karty utworzone są liczby, a z liter nazwy. Następnie zawartość pól przeniesiona jest do pamięci taśmowej tworząc tam informacje w słowach maszynowych, grupach znaków itd.

Informacje liczbowe na karcie mogą być deszyfrowane na liczby w czystym kodzie binarnym lub też w kodzie dwójkowo-dziesiętnym /w tetradach/.

Jeśli karty są perforowane w kodzie ósemkowym, można deszyfrować kartę na liczby ósemkowe.

Można również dokonać pewnej selekcji informacji znajdujących się na kartach oraz wstępnej ich obróbki. Selekcja informacji polega na tym, że na taśmie magnetycznej zapisuje się tylko informacje z wybranych pól karty, pomijając zawartość pozostających

stałych kolumn karty.

Np. na karcie perforowanej 80-cio kolumnowej interesują nas informacje znajdujące się tylko w dwóch polach A i B.

- pole A zawiera kolumny od 11 do 15
- pole B zawiera kolumny od 64 do 71

Informacje te przenosimy w ten sposób, że dla każdego pola przeznaczamy jedno słowo maszynowe na taśmie magnetycznej. Jeśli wczytanych zostanie 10000 kart, to wówczas zbiór na taśmie magnetycznej zawierać będzie 20 000 komórek.

Wstępna obróbka informacji przy wczytywaniu kart polega na wykonywaniu na wczytywanych danych pewnych operacji arytmetycznych, tworzenie rekordów na taśmie magnetycznej w innym układzie niż występowały one na karcie, pakowaniu kilku liczb do jednej komórki. przeprowadzaniu kontroli prawidłowości wczytanych danych itp.

Wczytywanie kart z deszyfracją bardzo często zabiera więcej czasu maszyny niż wczytanie kart bez deszyfracji. Wczytanie karty bez deszyfracji polega na przeniesieniu wszystkich znaków na karcie /cyfr, liter i innych znaków pisarskich/ w określonym układzie bitów do pewnego ciągu słów maszynowych w pamięci taśmowej, przy czym dla każdej kolumny przeznaczają się jedno słowo maszynowe lub część słowa. Np. dla każdej kolumny przeznaczają się 12 bitów, a więc cała karta perforowana 80-cio kolumnowa zajmie 27 słów maszynowych zakładając, że jedno słowo maszynowe zawiera 36 bitów.

Wprowadzone w ten sposób informacje nie mogą być najczęściej od razu przetworzone lecz muszą polegać na pewnej obróbce /deszyfracji nie bezpośrednio przy wczytywaniu lecz dopiero w następnych przebiegach/. Trzeba zaznaczyć, że wczytywanie zawartości kart perforowanych na taśmę magnetyczną bez ich równoczesnej deszyfracji występuje w praktyce na ogół bardzo rzadko.

Dobry program na wczytywanie kart powinien ponadto uwzględniać :

- możliwość wczytywania zmiennej /nie oznaczonej z góry/ ilości kart,
- możliwość powtórzenia wczytywania jednej karty w przypadku sygnalizowania przez maszynę błędu w czytaniu,

- możliwość wczytania karty nowej na miejsce karty podartej w czasie wczytywania.

Karty mogą być wczytywane z podziałem na paczki. Stosowanie tego sposobu ma na celu możliwość przeprowadzania kontroli prawidłowości pewnych pól na karcie na podstawie wykazywania tzw. sum kontrolnych dla paczki. Ponadto kontroluje się zgodność ilości faktycznie wczytanych kart w paczce z ilością zadeklarowaną w tzw. "czapce paczki".

"Czapkę paczki" tj. zestaw informacji dotyczących całej paczki takich jak sumy kontrolne, ilość kart i ewentualnie inne wczytuje się jako kartę specjalnego typu na początku paczki lub też wprowadza się do pamięci operacyjnej w inny sposób np. przez czytnik taśmy perforowanej.

Na koniec należy nadmienić, że obecnie na skutek stałego doskonalenia urządzeń zewnętrznych współpracujących z komputerem istnieje możliwość zapisywania zawartości kart perforowanych na taśmie magnetyczną za pomocą specjalnego urządzenia bez udziału EMC czyli tzw. systemem off line. W takiej sytuacji niektóre stwierdzenia podane w niniejszym punkcie nie będą miały zastosowania.

- Przebieg wczytywania danych z taśmy perforowanej.

Wczytanie danych następuje poprzez pamięć operacyjną na taśmę magnetyczną. Na taśmie papierowej znajduje się zbiór taśmy podzielony na rekordy, czyli zestawy danych będących odpowiednikami np. pojedynczych dokumentów źródłowych. Podział na rekordy na taśmie papierowej powinien być widoczny wzrokowo poprzez oddzielanie kolejnych rekordów przy pomocy ciągu jednakowych znaków łatwo czytelnych wizualnie. Najczęściej pozostawia się pomiędzy jednym a drugim rekordem pewną ilość blanków.

Rekordy na taśmie papierowej mogą być posortowane lub nie posortowane. Jeżeli rekordy są posortowane, to oznacza to, że dokumenty źródłowe /wejscia/, których odpowiednikami są rekordy na taśmie, zostały przed przeniesieniem zawartości ich na taśmę papierową posortowane ręcznie wg określonych kluczy. Tego rodzaju postępowanie jest pracochłonne i stosowane jest rzadko, np. przy jednorazowym wczytywaniu kartotek. Przy bieżącej eks-

ploatacji najczęściej wczytuje się dokumenty nie posortowane.

Zbiór danych może składać się z kilku rolek taśmy, wówczas każda rolka powinna mieć na końcu znak końca rolki powodujący zatrzymanie się czytania taśmy i umożliwiający zmianę rolek taśmy w czytniku.

Czytanie taśmy papierowej odbywa się na ogół po jednym znaku, przy czym za pomocą odpowiednich podprogramów odbywa się de-
szyfracja tych znaków i dane są zapisane na taśmę magnetyczną jako liczby w kodzie binarnym względnie jako znaki alfanumeryczne.

W niektórych EMC dane mogą być automatycznie wczytywane i zapisywane w komórkach pamięci w kodzie dziesiętno-binarnym lub w kodzie ósemkowym.

Również i przy wczytywaniu danych z taśmy papierowej tak jak przy stosowaniu kart perforowanych rekordy danych wczytane do pamięci operacyjnej mogą podlegać pewnej konwersji, tzn. zmianie układu danych w rekordzie, eliminacji niektórych pól, pakowaniu kilku liczb do jednej komórki, wykonywaniu na danych pewnych operacji arytmetycznych oraz tzw. "rozmnażaniu danych".

Przy wczytywaniu dokumentów jednorodnych posiadających wiele cech wspólnych, wskazane jest łączenie dokumentów w paczki, uzyskuje się wówczas poważną oszczędność w pracochłonności perforowania cech wspólnych dla pojedynczych dokumentów wchodzących w skład paczki, gdyż cechy wspólne dziurkuje się tylko raz w "czapce paczki", a następnie tworząc rekordy na taśmie magnetycznej umieszcza się te cechy w każdym rekordzie pobierając je z "czapki paczki".

P r z y k ł a d :

Należy wczytać na taśmę magnetyczną następujące dokumenty jedno-
pozycyjowe :

5000 kwitów RW

2000 kwitów Pz

Dokument Rw zawiera 7 pól, z tego 3 pola: symbol dokumentu, miesiąc, nr magazynu są wspólne dla całej paczki.

Dokument Pz zawiera 6 pól, z tego 3 pola analogicznie jak w dowodach Rw są wspólne dla całej paczki.

Pola wspólne zarówno dla dokumentów Rw jak i dla dokumentów Pz składają się przeciętnie z łącznej ilości 6 znaków. Zastosowanie systemu paczkowania dokumentów z umieszczeniem cech wspólnych w "czapce paczki" pozwoli na zaoszczędzenie dziurkowania około 4200 znaków na taśmie dziurkowanej. Ponadto na skutek zmniejszenia pojemności taśmy papierowej z danymi zmniejszy się możliwość występowania błędów przy wczytywaniu taśmy. Niezależnie od tego skróci się poważnie czas wczytywania taśmy do EMC.

7.4.2. Rodzaje przebiegów wejścia ze względu na przeznaczenie zbiorów na taśmie magnetycznej

- Zakładanie zbiorów danych stałych /kartotek/

Przed przystąpieniem do normalnej eksploatacji systemu elektronicznego przetwarzania danych zwykle następuje założenie na taśmie magnetycznej potrzebnych dla danego systemu kartotek tworzących tzw. zbiory danych stałych. Mogą to być zarówno kartoteki podobne do tych, które są już prowadzone w tradycyjnym systemie przetwarzania danych, jak też kartoteki, które tworzone będą od podstaw dla nowego systemu.

W pierwszym przypadku możliwe jest wykorzystanie istniejącej dokumentacji do bezpośredniego przenoszenia z niej danych na maszynowe nośniki informacji, jednakże zdarza się to na ogół rzadko, gdyż zwykle istniejąca dokumentacja do tego celu się nie nadaje. Przeważnie wypełnia się ręcznie specjalnie do tego celu zaprojektowane tzw. dokumenty wejścia, z których dopiero dane są przenoszone na karty lub taśmy.

W drugim przypadku, tj. wówczas, gdy zakłada się kartoteki, które w dotychczasowym systemie nie były prowadzone, tworzy się dokumenty wejścia, na które nanosi się ręcznie odpowiednie informacje lub też zakłada się kartotekę wprowadzając część informacji z dokumentów wejścia, część zaś wybierając z innych kartotek prowadzonych już w pamięci pomocniczej maszyny.

W tym ostatnim przypadku czynność ta wchodzi w zakres łączenia zbiorów, które zostanie omówione oddzielnie.

- Zakładanie zbiorów transakcyjnych

Ażeby określony SEPD mógł być efektywnie eksploatowany musi być przewidziany stały dopływ nowych informacji do systemu, któ-

re powodują zmiany w zbiorach danych stałych. W systemach sekwencyjnego przetwarzania danych informacje te stanowiące odbicie pewnych transakcji np. kwity kasowe, kwity materiałowe, faktury itp., są wczytywane na taśmę magnetyczną i stanowią tzw. zbiory /taśmy/ transakcyjne.

7.4.3. Sortowanie danych na taśmach magnetycznych

Podstawową czynnością występującą w procesie sekwencyjnego przetwarzania danych jest jak już wspomniano uprzednio, sortowanie danych. Sortowanie danych odbywa się na ogół całymi rekordami według ich cech wyróżniających czyli tzw. kluczy. Sortować można według nie malejących wartości kluczy oraz według nie wzrastających wartości kluczy.

W pierwszym przypadku otrzymuje się zbiór, który na początku posiada najniższą wartość klucza, a przy końcu najwyższą wartość klucza, natomiast w drugim przypadku ułożenie zbioru jest odwrotne. Sortowanie może odbywać się przy umieszczeniu wszystkich danych w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej oraz przy umieszczeniu danych w pamięci pomocniczej np. na taśmach magnetycznych.

Z uwagi na to, że przy przetwarzaniu danych występują bardzo duże zbiory informacji nie mieszczące się z reguły w całości w pamięci operacyjnej maszyny cyfrowej, w wykładzie niniejszym omówione zostaną tylko metody sortowania przy użyciu taśm magnetycznych.

Należy też zaznaczyć, że istnieje możliwość sortowania rekordów przy uwzględnieniu większej ilości kluczy równocześnie w jednym rekordzie, przy czym występują tzw. poziomy kluczy, tzn., że każdy rodzaj klucza mieści się w pewnym poziomie i występuje ściśle określona hierarchia kluczy.

Np. zbiór dokumentów obrotu materiałowego można posortować według :

- numerów magazynów na kartach - klucz pierwszy,
- w obrębie numerów magazynów według numerów indeksu materiałowego - klucz drugi,
- w obrębie numerów indeksu materiałowego według symboli rodzajów dokumentów - klucz trzeci,
- w obrębie rodzajów dokumentów według numerów kolejnych

dokumentów - klucz czwarty.

W opisanym wyżej przykładzie występuje sortowanie według czterech poziomów kluczy, z tym, że kluczem najwyższym hierarchicznie jest numer magazynu, bezpośrednio niższym numer indeksu materiałowego, kolejno niższym rodzaj dokumentu i najniższym numer kolejny dokumentu.

Programy sortowania powinny stanowić wyposażenie biblioteki programów /czyli software/ opracowanej przez producenta EMC do przetwarzania danych. Projektant SEPD powinien być dobrze zapoznany z charakterystyką programów stosujących dla maszyny cyfrowej, na której będzie realizowany system obliczeń.

Na rys. 7.6. przedstawiony jest schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych przy użyciu metody dwu-strumieniowego łączenia /two - way merge sort/. Przy użyciu tej metody ilość przejść zbioru danych określa się wzorem :

$$\text{Log}_2 N$$

gdzie: N = ilość rekordów,

a zatem posortowanie 16 rekordów wymaga czterech przejść.

Przeważnie sortuje się tylko jedną taśmę z danymi.

W przypadku, jeśli zbiór mieści się na kilku taśmach, sortuje się je oddzielnie, a następnie poszczególne taśmy już posortowane łączy się razem odpowiednim programem.

W praktyce sortując zbiór za pomocą metody przedstawionej na rys. 7.6. stosuje się najpierw tzw. sortowanie wstępne zbioru w pamięci operacyjnej, po którym rekordy są połączone w uporządkowane ciągi zawierające po 2, 4, 8, 16 lub więcej rekordów

Postępowanie takie umożliwi skrócenie czasu sortowania na skutek zmniejszenia ilości początkowych kilku lub więcej przejść łączenia rekordów, gdyż zastąpienie tych przejść sortowaniem wstępnym w pamięci operacyjnej komputera nie jest tak pracochłonne.

Następnym sposobem sortowania zbiorów na taśmach magnetycznych jest metoda *von Neuma'n'a*.

W metodzie tej wykorzystuje się występujące w zbiorach nie posortowanych odcinki rekordów ułożonych w pewnej sekwencji.



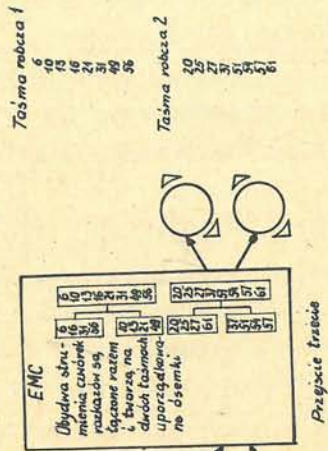
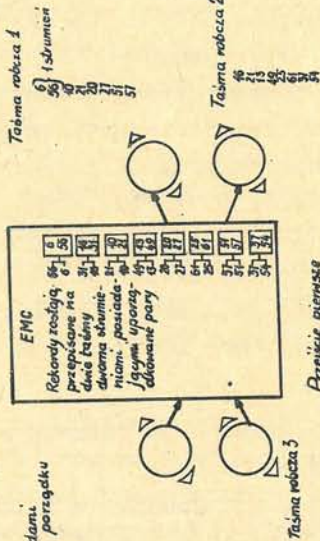
A 3

30

Schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych

Taśma z rekordami w dowolnym porządku

| | |
|----|----|
| 58 | 61 |
| 57 | 60 |
| 56 | 59 |
| 55 | 58 |
| 54 | 57 |
| 53 | 56 |
| 52 | 55 |
| 51 | 54 |
| 50 | 53 |
| 49 | 52 |
| 48 | 51 |
| 47 | 50 |
| 46 | 49 |
| 45 | 48 |
| 44 | 47 |
| 43 | 46 |
| 42 | 45 |
| 41 | 44 |
| 40 | 43 |
| 39 | 42 |
| 38 | 41 |
| 37 | 40 |
| 36 | 39 |
| 35 | 38 |
| 34 | 37 |
| 33 | 36 |
| 32 | 35 |
| 31 | 34 |
| 30 | 33 |
| 29 | 32 |
| 28 | 31 |
| 27 | 30 |
| 26 | 29 |
| 25 | 28 |
| 24 | 27 |
| 23 | 26 |
| 22 | 25 |
| 21 | 24 |
| 20 | 23 |
| 19 | 22 |
| 18 | 21 |
| 17 | 20 |
| 16 | 19 |
| 15 | 18 |
| 14 | 17 |
| 13 | 16 |
| 12 | 15 |
| 11 | 14 |
| 10 | 13 |
| 9 | 12 |
| 8 | 11 |
| 7 | 10 |
| 6 | 9 |
| 5 | 8 |
| 4 | 7 |
| 3 | 6 |
| 2 | 5 |
| 1 | 4 |



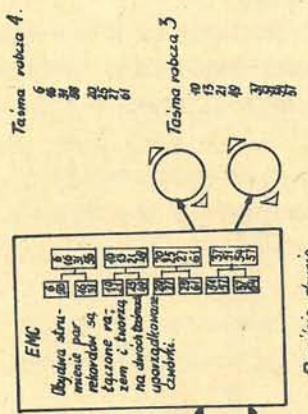
Taśma robocza 1

| | |
|----|----|
| 58 | 61 |
| 57 | 60 |
| 56 | 59 |
| 55 | 58 |
| 54 | 57 |
| 53 | 56 |
| 52 | 55 |
| 51 | 54 |
| 50 | 53 |
| 49 | 52 |
| 48 | 51 |
| 47 | 50 |
| 46 | 49 |
| 45 | 48 |
| 44 | 47 |
| 43 | 46 |
| 42 | 45 |
| 41 | 44 |
| 40 | 43 |
| 39 | 42 |
| 38 | 41 |
| 37 | 40 |
| 36 | 39 |
| 35 | 38 |
| 34 | 37 |
| 33 | 36 |
| 32 | 35 |
| 31 | 34 |
| 30 | 33 |
| 29 | 32 |
| 28 | 31 |
| 27 | 30 |
| 26 | 29 |
| 25 | 28 |
| 24 | 27 |
| 23 | 26 |
| 22 | 25 |
| 21 | 24 |
| 20 | 23 |
| 19 | 22 |
| 18 | 21 |
| 17 | 20 |
| 16 | 19 |
| 15 | 18 |
| 14 | 17 |
| 13 | 16 |
| 12 | 15 |
| 11 | 14 |
| 10 | 13 |
| 9 | 12 |
| 8 | 11 |
| 7 | 10 |
| 6 | 9 |
| 5 | 8 |
| 4 | 7 |
| 3 | 6 |
| 2 | 5 |
| 1 | 4 |

Taśma robocza 2

| | |
|-----|-----|
| 16 | 18 |
| 20 | 22 |
| 24 | 26 |
| 28 | 30 |
| 32 | 34 |
| 36 | 38 |
| 40 | 42 |
| 44 | 46 |
| 48 | 50 |
| 52 | 54 |
| 56 | 58 |
| 60 | 62 |
| 64 | 66 |
| 68 | 70 |
| 72 | 74 |
| 76 | 78 |
| 80 | 82 |
| 84 | 86 |
| 88 | 90 |
| 92 | 94 |
| 96 | 98 |
| 100 | 102 |

Przejście drugie



Taśma robocza 1

| | |
|----|----|
| 6 | 10 |
| 13 | 14 |
| 16 | 17 |
| 20 | 21 |
| 24 | 25 |
| 28 | 29 |
| 32 | 33 |
| 36 | 37 |
| 40 | 41 |
| 44 | 45 |
| 48 | 49 |
| 52 | 53 |
| 56 | 57 |

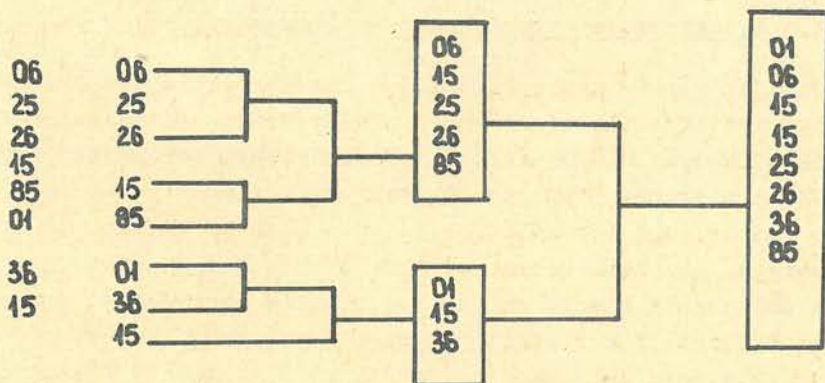
Taśma robocza 2

| | |
|-----|-----|
| 20 | 22 |
| 24 | 26 |
| 28 | 30 |
| 32 | 34 |
| 36 | 38 |
| 40 | 42 |
| 44 | 46 |
| 48 | 50 |
| 52 | 54 |
| 56 | 58 |
| 60 | 62 |
| 64 | 66 |
| 68 | 70 |
| 72 | 74 |
| 76 | 78 |
| 80 | 82 |
| 84 | 86 |
| 88 | 90 |
| 92 | 94 |
| 96 | 98 |
| 100 | 102 |

Przejście ostatnie

RYS 7.6

Schemat sortowania zbioru metodą von Neuman'a przedstawiony jest na rysunku 7.7.



RYŚ 7.7

Omawiając zagadnienie sortowania danych należy również wiedzieć, że w przypadku używania kart perforowanych jako maszynowego nośnika informacji, można jak już wspomniano poprzednio, wprowadzać dane do EMC już posortowane za pomocą sortera kart. Przy wyborze sposobu sortowania danych dla konkretnego obliczenia /sorter lub EMC/ trzeba uwzględnić, co następuje :

- sortowanie na sorterze jest o wiele bardziej pracochłonne niż sortowanie w komputerze, lecz koszt użycia sortera za jednostkę czasu jest wielokrotnie niższy niż koszt użycia EMC,
- sortowanie na EMC jest tym tańsze im szybsza jest EMC,
- przy sortowaniu według kluczy wielocyfrowych czas sortowania na sorterze bardzo się wydłuża, podczas gdy sortując na EMC długość klucza nie ma istotnego znaczenia,
- może być w niektórych przypadkach celowe sortowanie na sorterze danych przed pierwszym wprowadzeniem ich do pamięci pomocniczej EMC /uwzględniając uwagi podane w punkcie pt. "przebieg wczytywania danych z kart perforowanych", natomiast sortowanie tych samych danych do następnego oblicze-

nia i ponowne wczytanie ich do EMC jest zwykle nie uzasadnione.

7.4.4. Aktualizacja zbiorów na taśmie magnetycznej

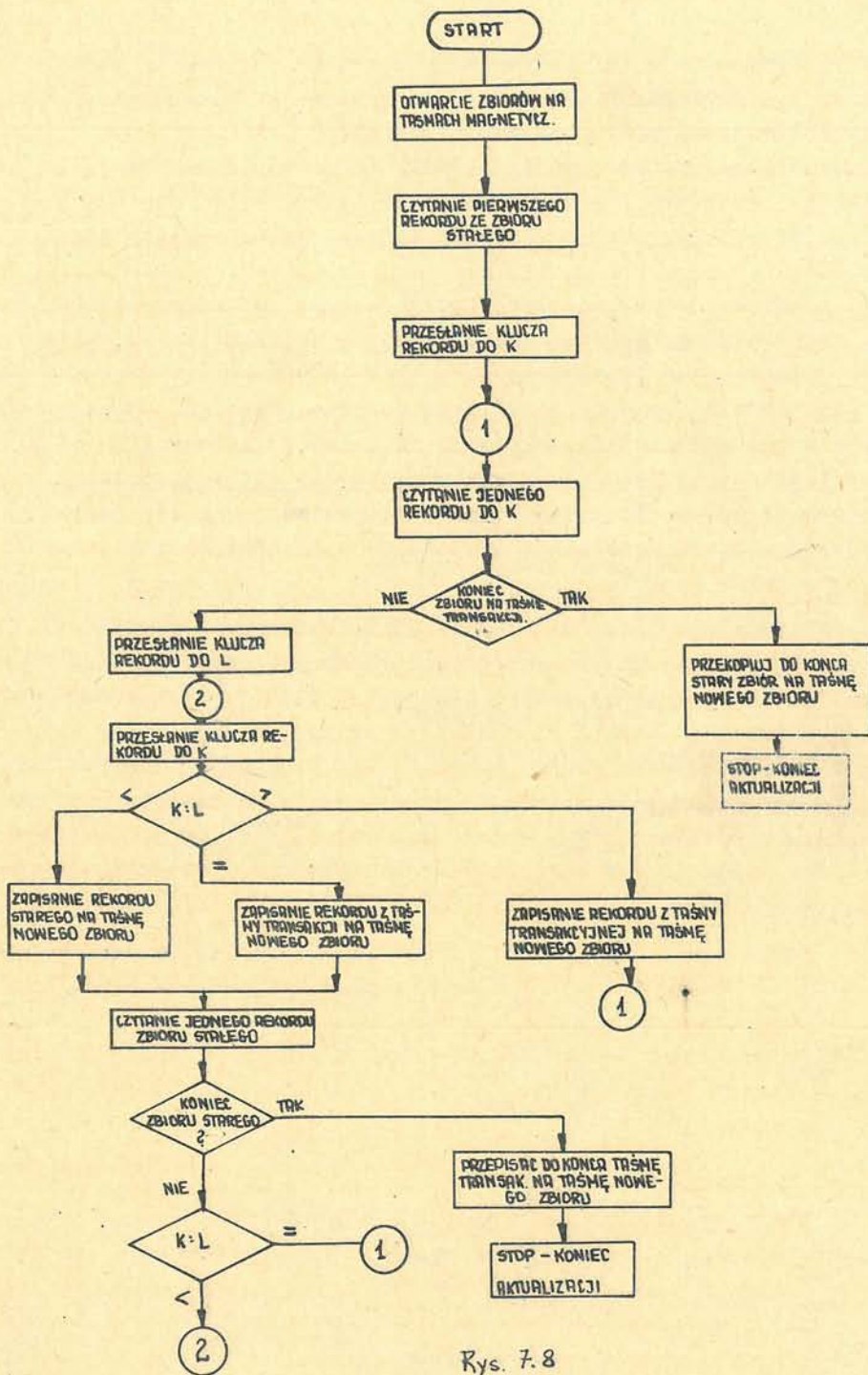
Jak już wspomniano uprzednio, w każdym cyklicznie eksploatowanym systemie elektronicznego przetwarzania danych występuje zjawisko dopływu nowych informacji do systemu wywołujących pewne zmiany w zbiorach danych stałych użytkowanych w systemie. Takie zmiany mogą być różnego rodzaju. Mogą to być zmiany typu księgowego, np. zaksięgowanie jakiejś pozycji na karcie kontowej i obliczenie nowego salda, jak również może to być zmiana pewnej informacji w kartotece zawierającej określone wiadomości, np. wprowadzenie informacji o urodzeniu się dziecka w karcie ewidencyjnej danego pracownika. Nanoszenie wszelkiego rodzaju zmian do prowadzonych kartotek na taśmach magnetycznych nazywa się a k t u a l i z a c j ą względnie modyfikacją zbiorów.

W sekwencyjnym przetwarzaniu danych przy aktualizacji zbiorów należy przestrzegać tej zasady, ażeby kartoteka /dane aktualizowane/ oraz taśma transakcyjna /dane aktualizujące/ były ułożone na taśmach magnetycznych w tym samym porządku według tego samego rodzaju kluczy. Sam przebieg aktualizacji jest realizowany w ten sposób, że dane z kartoteki znajdującej się na taśmie magnetycznej /starej taśmie/ wczytuje się blokami do pamięci operacyjnej EMC i porównuje rekord po rekordzie według określonego klucza /lub kilku kluczy/ z danymi wczytywanymi równocześnie z taśmy transakcyjnej do pamięci operacyjnej.

Jeżeli wartości kluczy są zgodne, wówczas z rekordu na taśmie transakcyjnej nanosi się zmiany do odpowiedniego rekordu w kartotece i rekord przepisuje się na inną taśmę magnetyczną /nowa taśma/.

Występują tu jednak pewne warianty postępowania, a mianowicie:

- Na miejsce całego starego rekordu wpisuje się nowy rekord.
- Na miejsce określonych pól starego rekordu wpisuje się pola z taśmy transakcyjnej, dokonując w ten sposób częściowej aktualizacji starego rekordu i tworząc nowy rekord. W ten sposób postępuje się wówczas, gdy występują rekordy o znacznej objętości, w związku z czym wprowadzanie całego rekordu na



Rys. 7.8

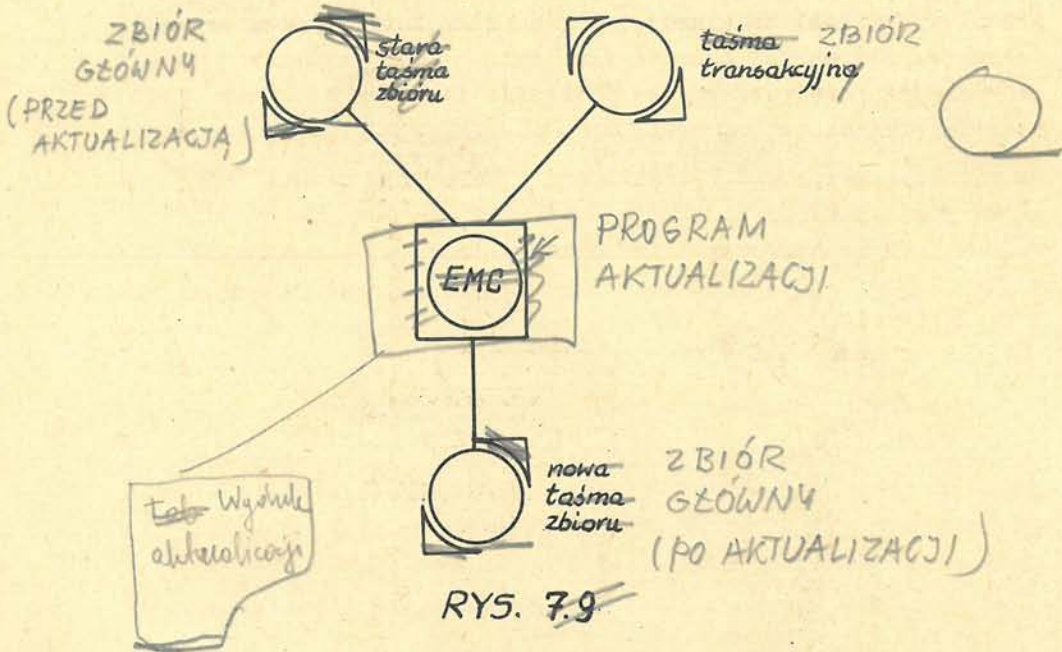
taśmę transakcyjną w przypadku, gdy zmiana dotyczy tylko kilku pól pociągałoby za sobą nieuzasadnione zwiększenie pracochłonności przygotowywania danych.

Wpisuje się nowy rekord na miejsce nie występującego w ogóle starego rekordu o tej samej wartości kluczy czyli inaczej mówiąc, włącza się nowe rekordy do starego zbioru danych stałych.

Np. w kartotece materiałowej uporządkowanej wg numerów indeksu materiałowego zakłada się nową kartę ewidencyjną materiałów umieszczając ją zgodnie z numerem indeksu materiałowego w odpowiedniej kolejności w nowym zbiorze. Tego rodzaju czynność występuje stosunkowo często w procesach sekwencyjnego przetwarzania danych i nosi nazwę łączenia zbiorów, z uwagi jednak na to, że zasada postępowania jest podobna jak przy typowej aktualizacji zbiorów, została ona omówiona również w niniejszym punkcie.

Na rysunku 7.8. przedstawiono schemat blokowy typowej aktualizacji zbioru, a na rys. 7.9 operogram przebiegu aktualizacji.

SCHEMAT PRZEBIEGU AKTUALIZACJI ZBIORU



Zapisy, które nie są aktualizowane, są po prostu przepisywane bez zmian ze starej taśmy kartotek na nową taśmę. Każdy zbiór typu kartoteka ma w swojej etykiecie tzw. numer generacji - jest to liczba, która określa ile razy zbiór był aktualizowany.

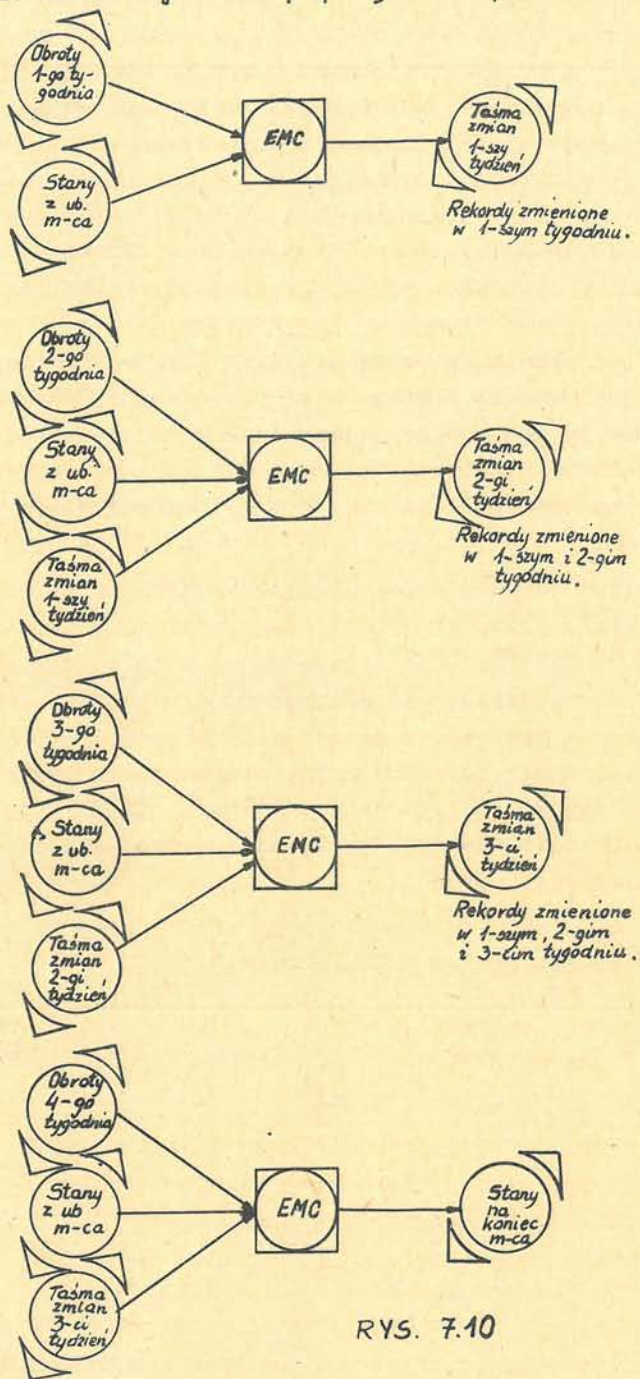
Jeśli zbiór przed aktualizacją posiadał numer generacji n , to po aktualizacji zbiór na nowej taśmie będzie posiadał numer generacji $n + 1$.

Aktualizacja zbioru przeprowadzana systemem przepisywania zbioru poprawionego ze starej taśmy na nową zabezpiecza zbiór przed zniszczeniem spowodowanym deformacją zapisów na taśmie, gdyż zawsze oprócz ostatniej generacji zbioru przechowuje się jedną lub dwie poprzednie generacje. Ostatnia generacja zbioru nazywa się potocznie *synem*, - bezpośrednio poprzedzająca ją *ojcem*, a jeszcze wcześniejsza *dziadkiem*.

Istnieje jeszcze inna metoda aktualizacji stosowana wówczas, jeśli występuje duża częstotliwość wczytywania danych aktualizujących, np. raz w tygodniu i dane te dotyczą tylko stosunkowo niewielkiej ilości rekordów na taśmie typu kartoteka. W takim przypadku, ażeby uniknąć każdorazowego przepisywania kartoteki ze starej taśmy magnetycznej na nową taśmę, wprowadza się np. co tydzień tzw. taśmę zmian, natomiast wprowadzenie nowej taśmy z kartoteką następuje w ostatnim tygodniu miesiąca.

Schemat przebiegu aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian przedstawiono na rysunku 7.10.

Schemat aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian



RYS. 7.10

7.4.5. Kumulacja /kompresja/ zbioru

Bardzo często w określonej fazie składającej się na jednostkę przetwarzania po posortowaniu zbioru występuje obok siebie szereg rekordów posiadających również niektóre cechy identyfikacyjne. Jednakże do dalszego przetwarzania nie jest potrzebny podział zbioru na dotychczasowe rekordy, lecz tylko pewne dane ilościowe z rekordów dodane do siebie /skumulowane/ według pewnych cech identyfikacyjnych. W takim przypadku można zastosować kompresję całego zbioru na taśmie magnetycznej sumując określone dane w rekordach według zgodnych cech identyfikacyjnych. Naturalnie warunkiem takiego postępowania jest posiadanie zbioru uprzednio posortowanego według tych cech.

Tego rodzaju postępowanie pomimo tego, że wprowadza do jednostki przetwarzania dodatkowy przebieg kumulacji zbioru, jednak często jest opłacalne, gdyż poważnie może skrócić objętość zbioru na taśmie magnetycznej, co z kolei wpływa na często bardzo wydatne skrócenie czasów przebiegów zajmujących się dalszą obróbką skumulowanego zbioru.

Np., na podstawie wczytanych do pamięci taśmowej 100 000 kart pracy akordowej, dokonuje się obliczenia robocizny akordowej brutto dla robotników oraz zestawienia kosztów robocizny akordowej według zleceń produkcyjnych. Przyjmijmy, że zatrudnionych jest około 2000 robotników akordowych i każdy z nich wykonywał w miesiącu pracę dla 5-ciu zleceń produkcyjnych. Jeżeli dokonamy kumulacji rekordów posiadających zgodne numery robotników i w ramach numerów robotników numery zleceń produkcyjnych, wówczas zbiór na taśmie magnetycznej podlegający dalszej obróbce, zostanie skrócony do 10 000 rekordów /2000 robotników po 5 zleceń każdy/, a zatem zmniejszy się dziesięciokrotnie.

Na rysunku 7.11. przedstawiony jest przykład kumulacji zbioru według zgodności cechy. Cechy według których dokonuje się kompresji zbioru znajdują się hierarchicznie w 3-cim i 2-gim polu rekordu, natomiast ilości podlegające kumulacji znajdują się w polu 5-tym rekordu. Jeśli chodzi o pozostałe pola rekordu to po kumulacji mogą być one ~~wymazane~~ względnie może się w nich znajdować zawartość pierwszego lub ostatniego rekordu w ciągu rekordów o jednakowych cechach podlegających kumulacji.

PRZYKŁAD NA KUMULACJĘ ZBIORU

ZBIÓR PRZED KUMULACJĄ

| | |
|-----|--------------|
| 1 | ZAPIS |
| 2 | REKORD 1-SZY |
| 2 | |
| 15 | |
| 100 | |
| 10 | ZAPIS |
| 2 | REKORD 2-GI |
| 2 | |
| 20 | |
| 80 | |
| 8 | ZAPIS |
| 2 | REKORD 3-CI |
| 2 | |
| 30 | |
| 220 | |
| 11 | ZAPIS |
| 3 | REKORD 4-TY |
| 2 | |
| 18 | |
| 150 | |
| 5 | ZAPIS |
| 5 | REKORD 5-TY |
| 2 | |
| 35 | |
| 95 | |
| 15 | ZAPIS |
| 5 | REKORD 6-TY |
| 2 | |
| 38 | |
| 300 | |
| 20 | ZAPIS |
| 11 | REKORD 7-MY |
| 13 | |
| 15 | |
| 400 | |
| 3 | ZAPIS |
| 11 | REKORD 8-MY |
| 13 | |
| 20 | |
| 60 | |

ZBIÓR PO KUMULACJI

| | |
|-----|--------------|
| 1 | ZAPIS |
| 2 | REKORD 1-SZY |
| 2 | |
| 15 | |
| 400 | |
| 11 | ZAPIS |
| 3 | REKORD 2-GI |
| 2 | |
| 18 | |
| 150 | |
| 5 | ZAPIS |
| 5 | REKORD 3-CI |
| 2 | |
| 35 | |
| 395 | |
| 20 | ZAPIS |
| 11 | REKORD 4-TY |
| 13 | |
| 15 | |
| 460 | |

KUMULACJA POLA 5 WG KWOCZY
W POLU 2 I 3

7.4.6. Przebiegi wydawnicze

Końcowym etapem obliczeń w jednostce przetwarzania jest wyprowadzenie wyników w formie najbardziej dogodnej do dalszego wykorzystania. Typowa EMC do przetwarzania danych posiada możliwości wyprowadzenia końcowych wyników obliczeń :

- w postaci tabulogramu na drukarce wierszowej,
- w postaci taśmy papierowej, z której z kolei sporządza się tabulogram na dalekopisie lub na flexowriterze,
- w postaci kart perforowanych - stosuje się to w przypadku emisji kart dualnych.

Prowadząc obliczenia na EMC pracującej w systemie podziału czasu /time sharing/ i posiadającej szybką drukarkę wierszową stosuje się metodę zapisywania wyników na taśmie magnetycznej w tym celu, ażeby nie blokować i nie zwalniać wówczas tempa pracy drukarki wierszowej. Dopiero po zapisaniu wszystkich wyników na taśmę magnetyczną - jednym z następnych przebiegów wyprowadza się je na drukarkę wierszową lub inne urządzenia wyjścia. Stosując ten sposób postępowania uzyskuje się najwyższą wydajność urządzenia wyprowadzającego wyniki na wyjściu z EMC oraz zwolnienie znacznego obszaru w pamięci wewnętrznej dla innego programu obliczeniowego.

Wyprowadzanie wyników na drukarkę wierszową odbywa się często za pomocą typowych programów /tzn. programów p a r a m e t r y z o w a n y c h/, które przeprowadzają konwersję wyników zapisanych na taśmie magnetycznej na układ przewidziany w tabulogramie drukarki.

7.4.7. Przebiegi dobierania

Bardzo często w systemie elektronicznego przetwarzania danych występuje konieczność utworzenia zbiorów roboczych przez pobieranie danych z kilku zbiorów, znajdujących się na kilku taśmach magnetycznych, komponowanie z nich rekordów i umieszczenie ich na taśmie zbioru roboczego. Taki przebieg należy również do przebiegu typowych i nazywa się przebiegiem dobierania.

7.5. Metody kontroli prawidłowości danych

Zagadnienie właściwej kontroli prawidłowości danych posiada bardzo istotne znaczenie w procesie przetwarzania danych, w którym występują zbiory informacji. Należy mieć na uwadze to, że wszelkie obliczenia wykonane w oparciu o błędne dane wczytane do EMC mogą, jeśli ilość błędów przekroczy pewne dopuszczalne granice, okazać się całkowicie bezużyteczne. Kontrolę danych należy rozpocząć już od sprawdzenia dokumentu źródłowego dostarczonego do stacji przygotowania danych. Kontrola taka zostanie opisana w rozdziale 8-mym.

Następnie odbywa się kontrola prawidłowości przeniesienia treści dokumentów na maszynowe nośniki informacji. Kontrola taka może być przeprowadzona :

1/ Za pomocą odpowiednich urządzeń.

- W przypadku kart perforowanych - za pomocą sprawdzarek kart. Polega to na wprowadzeniu wyperforowanej już karty do sprawdzarki kart i następnie odczytaniu dokumentu źródłowego i wprowadzeniu danych z dokumentu źródłowego za pomocą naciskania odpowiednich klawiszy do sprawdzarki. W sprawdzarce następuje porównywanie danych wyperforowanych uprzednio na karcie z danymi wprowadzonymi przez operatora sprawdzarki. Jeżeli dane /przebitki na karcie/ nie są zgodne z wprowadzonymi przez operatora sprawdzarki, następuje sygnalizacja niezgodności. Wówczas operator sprawdzarki musi sprawdzić dokument źródłowy z wyperforowaną kartą i w razie stwierdzenia błędnej perforacji spowodować ponowne prawidłowe wydziurkowanie karty.
- W przypadku taśmy perforowanej - za pomocą sprawdzarek taśm lub komparatorów. Sprawdzanie za pomocą sprawdzarki taśmy polega na wprowadzeniu do urządzenia taśmy już wyperforowanej i ponownego wprowadzania danych przez operatora sprawdzarki. W urządzeniu sprawdzającym następuje sprawdzanie perforacji na taśmie z danymi wprowadzonymi za pomocą odpowiedniej klawiatury przez operatora. Jeżeli dane są zgodne, sprawdzarka wyprowadza nową taśmę perforowaną - w razie

niezgodności następuje sygnał, po którym operator musi ponownie odczytać dokument źródłowy i na nową taśmę wyprowadzić dane prawidłowe. Sprawdzanie za pomocą komparatora polega na wprowadzaniu do urządzenia dwóch taśm, na których dwukrotnie wyperforowane są dane z dokumentów źródłowych przez dwóch różnych operatorów.

W urządzeniu następuje porównanie obydwu taśm, przy czym w przypadku ich zgodności zostaje przez komparator perforowana nowa /trzecia/ taśma.

Jeżeli podczas porównywania dwóch taśm napotkane zostaną niezgodności, urządzenia zatrzymuje się i operator powoduje wyperforowanie prawidłowych danych na nowej taśmie.

2/ Metoda wizualna

- Przez porównanie zawartości dokumentu źródłowego z tabulogramem dalekopisu lub flexowritera - kontroli takiej nie można przeprowadzić, jeśli taśma perforowana jest na dziurkarce taśmy, gdyż wówczas nie otrzymuje się tabulogramu.
- Przez porównanie pod światło, czy dziurki w pliku kart znajdują się w tych miejscach /tylko wtenczas, gdy pewne kolumny w pliku kart powinny być wyperforowane identycznie/.

3/ Za pomocą programu przy wczytywaniu do EMC

- Przez porównanie sumy wszystkich pozycji na dokumencie z sumą kontrolną obliczoną uprzednio za pomocą sumatora i umieszczoną na tym dokumencie. Wymaga to dodatkowej pracy polegającej na sumowaniu zawartości dokumentu źródłowego i wpisywania tej sumy.
- Przez porównanie sumy określonych pozycji w pliku dokumentów /dotyczy to zarówno kart perforowanych jak i taśmy papierowej/ z sumą kontrolną dla pliku obliczoną za pomocą sumatora. W ten sposób zazwyczaj kontroluje się tylko prawidłowość niektórych pozycji na dokumencie i to takich, których nie da się sprawdzić w inny sposób, np. za pomocą kontroli logicznej.
- Przez porównanie sumy kontrolnej obliczonej za pomocą sumowania cyklicznego dla rolki taśmy papierowej. W takim przypadku rolę taśmy przepuszcza się dwukrotnie przez czytnik

taśmy papierowej.

Za pierwszym razem następuje obliczenie za pomocą programu sumy kontrolnej /cyklicznej/ i zapamiętanie w pamięci operacyjnej EMC. Za drugim razem następuje właściwe wczytywanie danych do PAO, z równoczesnym sumowaniem cyklicznym. Po wczytaniu całej rolki następuje porównanie obydwu sum cyklicznych i w razie ich niezgodności następuje konieczność ponownego wczytania całej rolki taśmy. Należy podkreślić, że ten system kontroli umożliwia tylko wykrycie błędów powstałych podczas wczytywania danych i spowodowanych wadliwym działaniem czytnika taśmy papierowej.

Przez porównanie czy określona pozycja na dokumencie odpowiada określonym założeniom. Jest to tzw. k o n t r o l a l o g i c z n a.

Np. pozycja oznaczająca miesiąc, musi mieścić się w przedziale 1 + 12.

Przy założeniu, że nr zlecenia nie może przekroczyć 1500, można badać czy numer ten nie jest wyższy od tej liczby. Przy założeniu, że wczytuje się wszystkie dokumenty ułożone w kolejności i że żadnego nie powinno brakować, można badać, czy każdy numer bieżący dokumentu jest wyższy o jeden od poprzedniego.

Za pomocą badania cyfry kontrolnej. - Ten rodzaj kontroli może być stosowany przy badaniu zgodności wszelkiego rodzaju symboli takich jak numery indeksu materiałowego, numery kont bankowych, numery ewidencyjne pracowników itp.

Dla każdego numeru zostaje równocześnie z jego powstaniem obliczona tzw. cyfra kontrolna, która jest dołączona do numeru jako cyfra ostatnia lub ewentualnie pierwsza. Cyfra kontrolna jest obliczona w ten sposób, że każda cyfra w numerze jest mnożona przez z góry ustalone liczby jednocyfrowe tzw. "w a g i". Iloczyny są następnie dodawane i suma ich dzielona jest przez 10, resztą z tego dzielenia /modulo dziesięć/ jest właśnie cyfra kontrolna.

P r z y k ł a d:

Obliczenia cyfry kontrolnej dla numeru 1248735 zakładają, że wagi wynoszą 1 2 1 2 1 2 1 odpowiednio dla cyfr, z których się składa numer licząc od lewej do prawej.

Mnoży się poszczególne cyfry numeru przez wagi w sposób następujący :

$$\begin{array}{cccccccc} 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & 2 & 1 & \\ x & x & x & x & x & x & x & x \\ \hline 1 & 2 & 4 & 8 & 7 & 3 & 5 & \end{array}$$

Następnie sumuje się iloczyny

$$\begin{array}{l} 1 \cdot 1 = 1 \\ 2 \cdot 2 = 2 \\ 1 \cdot 4 = 4 \\ 2 \cdot 8 = 16 \\ 1 \cdot 7 = 7 \\ 2 \cdot 3 = 6 \\ 1 \cdot 5 = 5 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Suma: } 41$$

$$41 : 10 = 4$$

$$\text{reszta} = 1$$

$$\text{cyfra kontrolna} = 1$$

Po wyliczeniu cyfry kontrolnej, która wynosi 1 zostaje ona dopisana jako ostatnia cyfra numeru, w związku z czym wartość numeru ulegnie zmianie i wyniesie : 1 2 4 8 7 3 5 1.

Przy wczytywaniu tego numeru do EMC maszyna oblicza wyżej podanym sposobem cyfrę kontrolną i porównuje ją z ostatnią cyfrą numeru - w razie niezgodności cyfr kontrolnych zostanie przez maszynę zasygnalizowany błąd.

Należy zaznaczyć, że metoda ta nie wykryje błędu w numerze, jeśli zamiast właściwego numeru zostanie omyłkowo wpisany inny istniejący numer. Np. nie będzie sygnalizacji błędu jeśli zamiast numeru indeksu jednego materiału zostanie wpisany numer indeksu innego materiału.

Oprócz kontroli prawidłowości danych przeprowadzanej przy wczytywaniu danych do EMC przez czytnik taśmy papierowej lub kart perforowanych, można dokonać kontroli prawidłowości danych przenoszonej z pamięci taśmowej EMC do pamięci operacyjnej. Kontroli takiej dokonuje się bardzo często przy pracy na EMC Mińsk 22. Polega ona na tym, że dla każdego rekordu oblicza się tak zwaną dopełnieniową sumę kontrolną /DSK/, tzn. taką sumę, ażeby po zsumowaniu cyklicznym całego rekordu

Tego rodzaju sposób przydzielania adresów jest bardzo łatwy, jednakże trzeba stwierdzić, że w praktyce taka zgodność pomiędzy cechą rekordu a rekordem w pamięci występuje raczej rzadko. Częściej cechę rekordu należy poddać pewnym działaniom arytmetycznym i w ten sposób otrzymać można odpowiedni adres w pamięci do którego dany rekord zostanie zapisany. Naturalnie później przy odczycie tego rekordu przeprowadza się taką samą operację na kluczu rekordu w tym celu, ażeby otrzymać adres, pod którym szukany rekord został zapisany.

Przy przetwarzaniu zbiorów zapisanych w pamięci pomocniczej o dostępie bezpośrednim nie jest zatem konieczne posiadanie zbiorów uporządkowanych wg określonych kluczy, gdyż potrzebne rekordy mogą być pobierane do pamięci operacyjnej z dowolnych adresów pamięci pomocniczej. Jednakże ze względów technicznych trzeba stwierdzić, że nawet dysponując pamięcią pomocniczą o bezpośrednim dostępie, szybsze jest przetwarzanie zbiorów uprzednio posortowanych, dlatego też często stosuje się sortowanie zbiorów i przetwarzanie ich wg zasad przetwarzania sekwencyjnego.

7.7. R o d z a j e p r z e t w a r z a n i a z e w z g l ę d u n a d o s t ę p d o E M C

Rozróżnia się dwa rodzaje przetwarzania danych z punktu widzenia wykorzystania dostępu do EMC.

Pierwszym z nich jest tzw. p r z e t w a r z a n i e z b i o r c z e lub inaczej p a r t i o w e /ang. batch processing/. Przetwarzanie zbiorcze polega na wczytywaniu w pewnych ustalonych terminach dowodów będących udokumentowaniem określonych zaszłości gospodarczych. Terminy te są ustalone na podstawie obowiązującego harmonogramu systemu i obejmują pewne dni tygodnia, miesiąca, kwartału itp. Np. przy prowadzeniu gospodarki materiałowej na EMC można ustalić, że wczytywanie i księgowanie dokumentów obrotu materiałowego nie będzie dokonywane w momencie przyjęcia materiału do magazynu lub wydania go do produkcji, lecz dopiero po zakończeniu miesiąca obrachunkowego.

Należy zaznaczyć, że istniejące obecnie systemy EPD stosują w przeważającej większości przetwarzanie zbiorcze.

Drugim rodzajem elektronicznego przetwarzania danych jest

tw. przetwarzanie w czasie rzeczywistym /ang. real time processing/. Przetwarzanie w czasie rzeczywistym oparte jest na dostępie do EMC w dowolnym czasie. W związku z tym każda transakcja /zaszłość gospodarcza/ jest natychmiast po jej dokonaniu wczytana do EMC i tam przetwarzana wg ustalonych programów.

Np. z chwilą wydania materiału z magazynu na podstawie kwitu Rw, transakcja ta jest zarejestrowana w maszynie cyfrowej, przy czym mogą to być od razu sygnalizowane pewne nieprawidłowości i w takim przypadku zostają przez EMC wydrukowane polecenia zmierzające do przeciwdziałania im. Ten rodzaj przetwarzania stosowany jest również przy sterowaniu przez EMC procesem technologicznym i wówczas EMC jest częścią automatycznego układu sterującego.

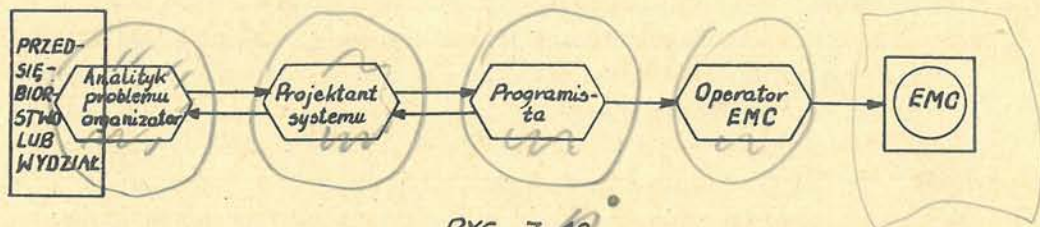
Jeśli chodzi o przetwarzanie danych dla celów zarządzania przedsiębiorstwem, to należy stwierdzić, że przetwarzanie w czasie rzeczywistym jest bardziej efektywne niż przetwarzanie zbiorcze, gdyż bardzo przyspiesza szybkość otrzymywania informacji niezbędnych do podejmowania decyzji, głównie decyzji przez szybkie sygnalizowanie wszelkiego rodzaju odchyłeń od normatywów. Jednakże trzeba również wiedzieć o tym, że systemy takie ze względu na ich skomplikowanie i złożoność, brak odpowiednio wypracowanych metod itp., są dopiero w trakcie opracowywania w najbardziej gospodarczo rozwiniętych krajach świata. Ponadto system tego rodzaju, którego założeniem jest szybki dostęp do EMC w dowolnym czasie wymaga zainstalowania w przedsiębiorstwie własnej EMC.

7.8. Podział czynności w procesie przetwarzania danych

Droga od problemu występującego w przedsiębiorstwie do przetwarzania danych na EMC i otrzymania prawidłowych wyników jest złożona z szeregu następujących po sobie czynności, których wykonywanie wymaga określonych kwalifikacji.

Ogólny schemat czynności występujących na odcinku problem w przedsiębiorstwie - otrzymanie wyniku na EMC, przedstawiony jest na rys. 7.12.

SCHEMAT CZYNNOSCI W PROCESIE EPD



RYS. 7.12

Schemat ten zawiera jedynie podstawowe czynności związane z projektowaniem, programowaniem i liczeniem na EMC, natomiast został w nim pominięty problem przygotowywania maszynowych nośników informacji. 4/

Ogólne omówienie podstawowych czynności :

1/ Analityk problemu - organizator

Osoba obznajomiona z opracowywanym problemem np. z gospodarką materiałową, płacami itp. Musi umieć przedstawić problem w taki sposób, ażeby był on zrozumiały dla następnej osoby w łańcuchu, tj. projektanta systemu.

Osoba ta musi posiadać jedynie ogólne wiadomości z zakresu problematyki EPD.

2/ Projektant systemu

Osoba znająca parametry EMC oraz wszystkich urządzeń towarzyszących. Ponadto projektant systemu musi posiadać znajomość problemu, który jest opracowywany na EMC, oraz znać metodologię projektowania i zasady programowania obliczeń na EMC. Opracowuje on na podstawie informacji uzyskanych od analityka problemu tę część projektu SEP, na podstawie której programista przystępuje do pisania programów. Oprócz kwalifika-

4/ patrz [2] s.34

cji zawodowych musi posiadać on cechy psychiczne umożliwiające mu kontaktowanie i współpracę z innymi osobami o różnych charakterach i różnym nastawieniu do opracowywanego przedsięwzięcia.

Projektant systemu stanowi ważne ogniwo w łańcuchu, gdyż głównie od sposobu rozpracowania przez niego zagadnienia zależy efektywność całego systemu.

3/ Programista

Osoba znająca programowanie obliczeń na EMC i metodologię projektowania SEPD.

Na podstawie informacji zawartej w 1-szej części projektu szczegółowego sporządzonej przez projektanta systemu opracowuje programy, testuje je na EMC na danych próbnych, wykonuje pierwsze obliczenia na danych rzeczywistych oraz opracowuje instrukcje eksploatacji programów. Niekiedy na tym stanowisku następuje podział czynności na starszego programistę i kodystę. Wówczas programista opracowuje schematy blokowe programów, natomiast kodysta koduje program wg schematu blokowego w odpowiednim języku, a następnie testuje go i uruchamia na EMC.

4/ Operator EMC

Osoba znająca zasady posługiwania się EMC. Obsługuje EMC, uruchamia programy próbne oraz wykonuje bieżące obliczenia na podstawie programów i instrukcji ich eksploatacji przekazanych mu przez programistę. Trzeba wiedzieć, że poziom kwalifikacji operatora określany jest przez rozmiary zestawu i szybkość pracy EMC, którą obsługuje. Przy obsłudze wielkich, szybkich maszyn operator musi posiadać wysokie kwalifikacje i uzdolnienia, gdyż od poziomu jego pracy zależy efektywne wykorzystanie bardzo drogiego czasu pracy EMC.

8. PROJEKTOWANIE SYSTEMÓW ELEKTRONICZNEGO PRZETWARZANIA DANYCH

8.1. Charakterystyka systemów EPD

Od chwili, kiedy po raz pierwszy zastosowano i stwierdzono dużą przydatność elektronicznych maszyn cyfrowych do obliczeń związanych z zarządzaniem przedsiębiorstwem, nastąpił niezmiernie szybki rozwój zarówno produkcji jak i zastosowania tych urządzeń.

Rozpoczęto na szeroką skalę zakrojone badania naukowe, z jednej strony w zakresie m.in. racjonalnej organizacji zarządzania przedsiębiorstwem, a z drugiej strony, w zakresie możliwości eksploatacyjnych elektronicznych maszyn cyfrowych. Wynikiem tych prac jest obecnie już zastosowanie tych urządzeń nie tylko do wyżej wspomnianych obliczeń, ale również do przechowywania informacji, do ich gromadzenia i opracowywania.

Pomimo jednak niewątpliwych osiągnięć w tym zakresie, panuje opinia, że problem zastosowania "maszynowego" przetwarzania danych dla celów zarządzania, nie został do tej pory w radykalny sposób rozwiązany. Efekty w dziedzinie "maszynowego" przetwarzania danych - wymierne i niewymierne - są niewspółmiernie niskie, w porównaniu z wysokimi kosztami /zakupu i instalacji, uruchomienia, bieżącej eksploatacji itp./, wprowadzenia tych urządzeń.

Opinia ta jest w większości przypadków również i w naszym kraju - uzasadniona. Chodzi bowiem o to, że pomimo korzystania z usług "maszynowego" przetwarzania danych, szereg prac nadających się do wykonywania przez te urządzenia, jest wykonywana w dalszym ciągu metodą tradycyjną tj. ręczną.

Dotychczasowa praktyka wykorzystania maszynowego przetwarzania danych wskazuje na różne interpretowanie zakresu zastosowania maszyn cyfrowych. Zgodność panuje jedynie w ogólnym określeniu efektywności; największe efekty ekonomiczne zastosowania maszynowego, a przede wszystkim elektronicznego przetwarzania danych uzyskuje się przy tzw. z i n t e g r o w a n y m systemie przetwarzania. Należy jednak zaznaczyć, że brak jest jednolitości poglądów co do określenia takiego systemu. Nazywany on jest również systemem kompleksowym.

Rozpatrywanie zakresu zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych, ściśle wiąże się z funkcjami /czynnościami/ zarządzania przedsiębiorstwem i dziedzinami /agendami/ reprezentującymi te funkcje.

Działalność związana z zarządzaniem obejmuje następujące funkcje /czynności/ ^{1/}

- planowanie,
- organizowanie,
- podejmowanie decyzji,
- koordynowanie oraz
- kontrolowanie.

Aby realizować wymienione funkcje zarządzania, konieczny jest stały dopływ informacji z poszczególnych dziedzin /agend/ działalności przedsiębiorstwa. Informacje te powinny odpowiadać następującym wymaganiom :

- szybkości,
- rzetelności,
- kompletności oraz
- wariantowości.

Spełnienie powyższych wymagań, przy stosowaniu techniki ręcznej, jest niemożliwe. Dlatego też jedynym rozwiązaniem jest "maszynowe", a przede wszystkim elektroniczne przetwarzanie danych.

"Maszynowe" przetwarzanie danych może obejmować różne dziedziny działalności przedsiębiorstwa.

Z punktu widzenia "maszynowego" przetwarzania danych, całą działalność przedsiębiorstwa można podzielić na następujące agendy :

- 1/ techniczne przygotowanie produkcji,
- 2/ planowanie: produkcji, materiałów, zatrudnienia, funduszu płac, pomocy warsztatowych, kosztów, obciążeń maszyn i urządzeń,
- 3/ ewidencję i rozliczanie: wykonania produkcji, funduszu płac, kosztów robocizny, czasu pracy maszyn i urządzeń,

1/ Uchwała Prezydium Rządu z dnia 18 maja 1954 r. w sprawie zasad organizacji ministerstw i centralnych zarządów

- 4/ planowanie i ewidencja środków trwałych,
- 5/ ewidencja i rozliczanie materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 6/ ewidencja wyrobów gotowych, sprzedaż,
- 7/ księgowość finansowa,
- 8/ ewidencje kadrowe i specjalne,
- 9/ transport,
- 10/ obliczanie "ekonomiczne" /np. optymalizacja przedsięwzięć gospodarczych/.

U podstaw powyższego "agendowego" podziału działalności przedsiębiorstwa przemysłowego było m.in. założenie, że każda agenda winna posiadać swoje podstawowe dokumenty źródłowe, z których wprowadzane są informacje do maszyny. Inaczej mówiąc, każda agenda ma swoje informacje źródłowe na "wejściu", co ma odzwierciedlenie m.in. w stosowanej symbolice dokumentacji źródłowej, a w następstwie w maszynowych nośnikach informacji, w zestawieniach końcowych itp.

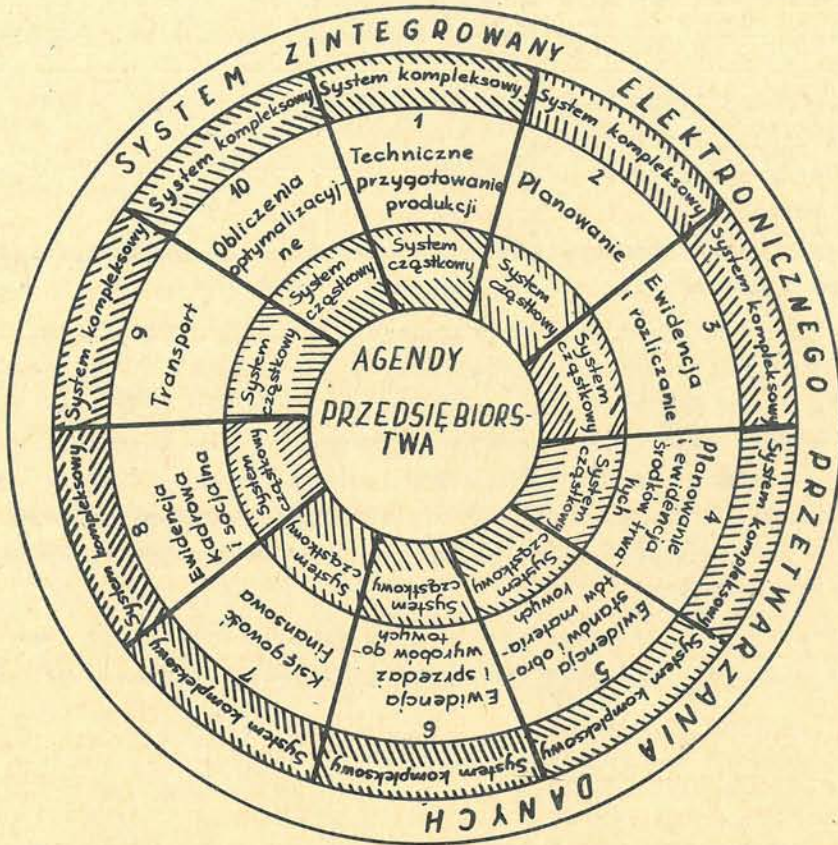
W świetle powyższego podziału na agendy stosuje się trzy formy /zakresy/ systemów "maszynowego" przetwarzania danych :

- 1/ system cząstkowy,
- 2/ system kompleksowy oraz
- 3/ system zintegrowany /rys. nr 8.1./

S y s t e m c z ą s t k o w y - jest to taki system "maszynowego" przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem niektóre elementy poszczególnych agend. Przykładem takiego systemu może być :

- elementy planowania produkcji /część agendy drugiej/,
- obliczanie płac pracowników przedsiębiorstw /część agendy trzeciej/, itp.

Cechą charakterystyczną takiego systemu jest z jednej strony stosunkowo szybkie i łatwe przygotowanie i wdrażanie, a z drugiej strony, nie wykorzystanie w pełni wszystkich informacji wprowadzonych do maszyny. Wprowadzone do maszyny dane z dokumentów źródłowych, niezbędne np. do obliczenia listy płac, są również niezbędne do wykonania innych obliczeń, np. ewidencji wykonanej produkcji. W tym przypadku obliczenia nie związane z listą płac wykonuje się metodami tradycyjnymi.



Rys. 8.1. Klasyfikacja systemów EPD

System kompleksowy - jest to taki system "maszynowego" przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem wszystkie elementy /części/ agendy. Przykładami takich systemów mogą być :

- system technicznego przygotowania produkcji,
- system ewidencji /stanów i obrotów/ i rozliczania materiałów i przedmiotów nietrwałych itp.

Cechą charakterystyczną tych systemów jest konieczność zabezpieczenia automatycznego wykonywania wszystkich obliczeń

w ramach agendy na podstawie jednorazowego wprowadzenia informacji źródłowych do maszyny. Ponadto system kompleksowy winien zabezpieczać możliwości automatycznych powiązań między poszczególnymi agendami.

S y s t e m z i n t e g r o w a n y - jest to taki system "maszynowego" przetwarzania danych, który w sposób automatyczny przetwarza wszystkie agendy przedsiębiorstwa z wykorzystaniem odpowiednich środków organizacyjno-technicznych od najprostszych /kartoteki, powielacze, maszyny małej mechanizacji itp./, do najbardziej złożonych /maszyny średniej mechanizacji, tele-transmisja itp./.

System zintegrowany możliwy jest do realizacji tylko w oparciu o elektroniczną maszynę cyfrową.

Cechą charakterystyczną systemu zintegrowanego jest jednorazowe rejestrowanie danych źródłowych w momencie powstania, a następnie z zastosowaniem różnych środków technicznych, wykonanie wszystkich obliczeń i uzyskanie żądanych informacji na wyjściu. Ponadto system ten oparty jest o wspólną bazę danych biorącą udział w przetwarzaniu szeregu agend.

Każdy z wymienionych powyżej systemów wymaga wykonania szeregu prac przygotowawczo-projektowo-programowych. Najprostszy zakres tych prac, wymagany jest przy systemie cząstkowym. Najbardziej złożonym, pracochłonnym, kosztownym i długotrwałym jest opracowanie i wdrażanie systemu zintegrowanego. Często z projektowaniem takiego systemu porównywane jest projektowanie bardzo złożonego przedsiębiorstwa przemysłowego. Najpierw opracowuje się plan generalny przedsiębiorstwa, a następnie szczegółowe plany poszczególnych części - hal produkcyjnych itd. Brak zabezpieczania wszystkich powiązań i zależności doprowadza do rozwiązań nieekonomicznych, a w niektórych przypadkach nawet do ponownego inwestowania.

Realizacja systemu zintegrowanego, ze względu na swoją złożoność i pracochłonność, winna być opracowywana i wdrażana etapami. Tylko taka metoda realizacji zabezpieczy w pełni wprowadzenie systemu zintegrowanego. Metoda ta również zabezpieczy prawidłowe wprowadzenie zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie, jak i opracowanie projektów i programów elektronicznego przetwarzania danych.

W związku z powyższym, uwzględniając m.in. możliwości techniczno-eksploatacyjne dysponowanego sprzętu, należy już przy opracowywaniu systemów cząstkowych, a koniecznie przy systemach kompleksowych, zabezpieczać możliwości rozbudowy i integracji. Spełnienie takiego warunku jest uzależnione przede wszystkim od dogłębnej znajomości problematyki przedsiębiorstwa, procesu produkcyjnego itd. oraz dokładnego opracowywania projektów maszynowego przetwarzania danych.

Stawianie zadania przed projektantami, opracowania i wdrożenia zintegrowanego systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie metodą "wszystko /od razu/ albo nic", wymaga z jednej strony zaangażowania m.in. dużej grupy doświadczonych organizatorów, analityków, projektantów i programistów, a z drugiej strony, umiejętności szybkiego przyswajania przez załogę zmian organizacyjnych itd. itp.

Dla przykładu, wprowadzanie zintegrowanego systemu przetwarzania informacji o nazwie "IMIS" w firmie Dalmine w Mediolanie trwa od roku 1961. Ilość zatrudnionych analityków systemów i programistów wynosiła 15 osób w 1962 r., 18 osób w 1963 r., 30 osób w 1964 r., 40 osób w 1965 r., 50 osób w 1966 r. i w 1967 roku. Wdrożenie wymienionego wyżej systemu związane jest z wprowadzeniem całkowicie zmienionej struktury organizacyjnej firmy Dalmine.

8.2. E t a p y o p r a c o w y w a n i a s y s t e m ó w e l e k t r o n i c z n e g o p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

Wprowadzenie elektronicznej techniki obliczeniowej do przedsiębiorstwa nie może rozpoczynać się od zakupu maszyny i urządzeń. Czynność ta musi być bezwzględnie poprzedzona przeprowadzeniem szeregu złożonych i pracochłonnych prac przygotowawczych. Skoordynowanie i właściwe przeprowadzanie tych prac determinuje nie tylko termin wprowadzenia elektronicznego przetwarzania danych, ale wpływa w znacznym stopniu i na efekty końcowe zastosowania nowej techniki obliczeniowej.

Brak koordynacji i nie przemyślane decyzje, częstokroć w dobrej wierze podejmowane na wyrost, dążenie do jak najszybszego

wprowadzenia kompleksowego, a przede wszystkim zintegrowanego systemu przetwarzania itp., wpływają ujemnie na dokładne i logiczne opracowanie projektów dla poszczególnych agend przewidzianych do przetwarzania, co daje w efekcie rozczarowanie i straty. Znalazło to potwierdzenie w praktyce krajowej, gdzie kosztem dokładności powiązania prac w logiczną całość itp., próbowano szybko wprowadzać maszynowe przetwarzanie danych we wszystkich agendach. Wynikiem takiego postępowania było spłykanie zagadnień, brak pełnych rozwiązań, nie wykorzystywanie możliwości eksploatacyjnych maszyn i urządzeń, oraz twierdzenie, że maszynowe przetwarzanie danych to tylko kłopoty, straty, zmarnowany wysiłek ludzki i zmarnowane nadzieje. Wydaje się, że jak nigdzie pasuje w maszynowym przetwarzaniu danych powiedzenie "śpiesz się powoli". Systematyczne i dokładne przeprowadzenie prac przygotowawczych gwarantuje uzyskanie przewidywanych efektów maszynowego przetwarzania danych.

Całość procesu tworzenia systemu maszynowego przetwarzania danych składa się z trzech okresów /faz/ :

- 1/ rozpoznanie, studia i projektowanie,
- 2/ wprowadzanie /wdrażanie/ oraz
- 3/ bieżąca eksploatacja.

Okres /faza/ pierwszy ma na celu dokładne zapoznanie się z problemem, poprzez opisanie i przeanalizowanie stanu istniejącego przetwarzania danych. Ponadto, po dogłębnym przestudiowaniu m.in. istniejących rozwiązań, sformułowanie wymagań dla nowego systemu oraz zaprojektowanie i zaprogramowanie nowego systemu.

Okres /faza/ drugi ma na celu wdrażanie przyjętych rozwiązań projektowych. Wdrażanie odbywa się w dwóch kierunkach: w przedsiębiorstwie oraz na elektronicznej maszynie cyfrowej. W okresie tym następuje korekta ewentualnych niedociągnięć, oraz drobne zmiany w przypadku przyjęcia błędnych lub nierealnych rozwiązań.

Okres /faza/ trzeci ma na celu bieżącą eksploatację systemu zarówno w przedsiębiorstwie jak i w ośrodku obliczeniowym zgodnie z opracowanym projektem /ewentualnie przyjętymi poprawkami/ oraz opracowanym szczegółowym harmonogramem realizacji.

Najbardziej trudnym, pracochłonnym i odpowiedzialnym jest okres pierwszy. Dlatego też w dalszej części opracowania zostanie szczegółowo omówiony.

Realizacja okresu pierwszego - r o z p o z n a n i e, s t u d i a i p r o j e k t o w a n i e - jest wykonywana w czterech etapach :

- etap pierwszy, to opracowanie dokumentacji opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych oraz założeń elektronicznego przetwarzania danych,
- etap drugi, to opracowanie dokumentacji projektu wstępnego systemu elektronicznego przetwarzania danych,
- etap trzeci, to opracowanie dokumentacji projektu technicznego systemu elektronicznego przetwarzania danych oraz
- etap czwarty, to opracowanie dokumentacji programowej i eksploatacyjnej.

Ponadto w przypadku organizowania własnego ośrodka obliczeniowego lub stacji przygotowania danych, należy opracować dokumentację projektową ośrodka lub stacji.

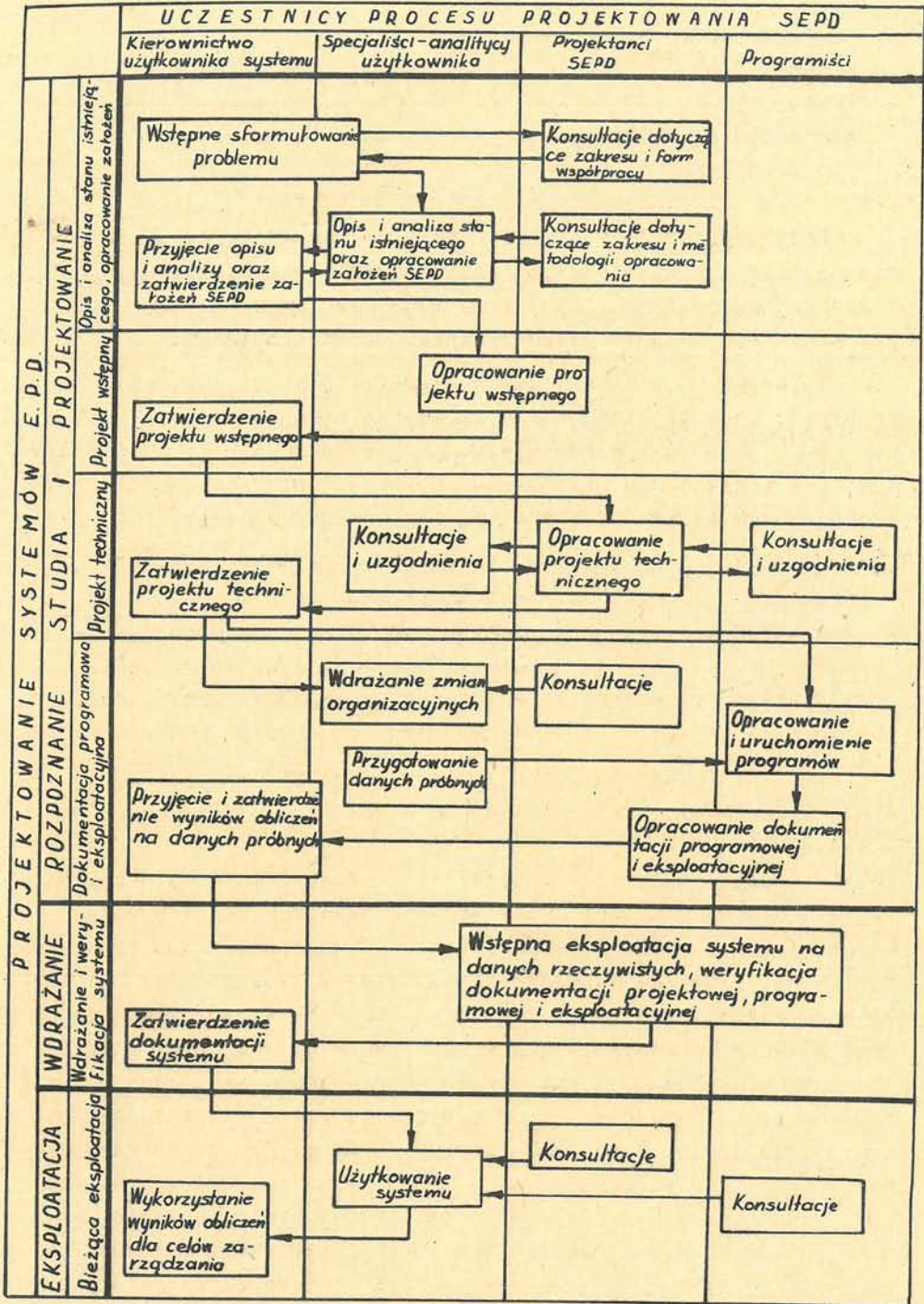
Całość prac wyżej wymienionych nazywa się p r o j e k t o w a n i e m s y s t e m u e l e k t r o n i c z n e g o p r z e t w a r z a n i a d a n y c h - S E P D / r y s . 8 . 2 . /.

Spotyka się błędny pogląd, że pewne czynności, a nawet etapy projektowania SEPD, można pominąć i w ten sposób przyspieszyć wprowadzenie SEPD. Takie rozumowanie jest niesłuszne i w konsekwencji uniemożliwiające wprowadzenie SEPD. Należy bowiem pamiętać, że właściwe wykorzystanie EMC jest uzależnione od spełnienia określonych wymogów, np. posiadania odpowiedniej bazy normatywnej, jednolitej symboliki, dokumentacji źródłowej itp.

Dotychczasowa praktyka krajowa jak również zagraniczna wskazuje, że całość prac związanych z wprowadzeniem kompleksowego systemu elektronicznego przetwarzania danych trwa od 2-ch do 4-ch lat.

J. Diebold uważa, że okres od postawienia problemu elektronicznego przetwarzania do jego realizacji wynosi 36 - 67 miesięcy. Na okres ten składają się :

- | | | | |
|-----------------|---|---|--------|
| - dobór kadry | 3 | - | 6 m-cy |
| - szkolenie | 2 | - | 4 m-cy |
| - studia | 5 | - | 9 m-cy |
| - wybór systemu | 1 | - | 3 m-ce |



Rys.8.2. Schemat procesu projektowania SEPD

| | | | |
|---|----|---|---------|
| - projektowanie i programowanie systemu | 18 | - | 24 m-ce |
| - instalacje | 1 | - | 3 m-ce |
| - wdrażanie przetwarzania | 6 | - | 18 m-cy |

Razem: 36 - 67 m-cy

Okres ten może być odpowiednio skrócony, jeśli z jednej strony stan organizacyjny przedsiębiorstwa nie będzie wymagał dużych zmian, a z drugiej strony będą opracowane gotowe systemy, które będzie można wykorzystywać drogą adaptacji.

Jak zaznaczono wyżej, okres pierwszy jest niezmiernie pracochłonnym, odpowiedzialnym i wymagającym zaangażowania określonej grupy pracowników znających m.in. metodologie projektowania systemów maszynowego przetwarzania danych. Dla opracowania poszczególnych etapów niezbędni są następujący specjaliści :

- dla etapu pierwszego - analityk problemu oraz jako konsultant projektant systemu EPD,
- dla etapu drugiego - analityk problemu oraz jako współautor projektant systemu EPD,
- dla etapu trzeciego - projektant systemu EPD oraz programista.

Wymagania kwalifikacyjne jakie powinni spełniać wyżej wymienieni pracownicy, zostały omówione w pkt. 9.4. niniejszego opracowania.

Zabezpieczenie tej kadry specjalistów stanowi obecnie w naszym kraju i nie tylko, podstawowy warunek prowadzenia i rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej. Tempo szkolenia tych specjalistów, a przede wszystkim analityków i projektantów, nie nadąża za szybkim rozwojem EMC. Stąd też należy poszukiwać innych rozwiązań umożliwiających realizację postawionego celu.

Dotychczasowa praktyka niektórych ośrodków krajowych oraz zagranicznych wskazuje, że jednym z wielu jednak bardzo skutecznym rozwiązaniem, jest organizowanie komórek ETO w przedsiębiorstwie oraz szkolenie w zakresie ETO podstawowej kadry pracowników przedsiębiorstwa. Szkolenie to powinno obejmować dwie grupy pracowników ze zróżnicowanym tematycznie zakresem. Pierwsza grupa obejmuje pracowników ścisłego grona kierowniczego przedsiębiorstwa, z tematem ogólniejszym mającym na celu :

- wyrobienie przeświadczenia o konieczności stosowania ETO,
- przekonanie o konieczności przeprowadzenia prac przygotowawczo-organizacyjnych,
- uzyskanie wiadomości o zakresie w efektach zastosowania ETO,
- uzyskanie ogólnych wiadomości o EMC.

Druga grupa obejmuje pracowników kierownictwa średniego oraz pracowników tych komórek organizacyjnych, którzy będą korzystać w przyszłości z wyników obliczeń. Szkolenie tej grupy pracowników powinno obejmować następujący zakres :

- jak wyżej dla grona kierowniczego oraz
- zapoznanie z metodologią i zakresem prac przygotowawczo-organizacyjnych.

Z grona przeszkolonych pracowników należy wybrać, zorganizować grupę, która po dodatkowym szkoleniu stworzyłaby zespół organizatorów, analityków problemów. Uwzględniając trudności etatowe i funduszowe istniejące w przedsiębiorstwach, komórka ta powinna być utworzona z przedstawicieli co najmniej trzech podstawowych działów :

- technologa,
- produkcji oraz
- księgowości.

Wymienieni wyżej pracownicy powinni posiadać długoletnią praktykę zawodową oraz stanowiska pozwalające m.in. na zapoznanie się z problemami organizacyjnymi swoich działów, odpowiednie wykształcenie, umiejętność pracy koncepcyjnej, polot itd. Nie może być stosowana praktyka przekazywania do takiej komórki pracowników nie spełniających podanych wymagań, których nie stać na samodzielną koncepcyjną pracę, którym brak wszelkiej inicjatywy, którzy nie mają zwyczaju wywiązywania się z przyjętych zadań. Takie rozwiązanie prowadzi jedynie do niepotrzebnych kosztów, rozgoryczeń i nie spełnionych nadziei.

Komórka ta powinna mieć szerokie pełnomocnictwa dyirekcji przedsiębiorstwa w zakresie prowadzenia prac przygotowawczo-organizacyjnych oraz możliwości okresowego zwiększania składu, o przedstawicieli komórek /innych/ - np. zaopatrzenia, przez okres opracowywania problemu zaopatrzenia materiałowego.

Zadaniem tego zespołu jest oprócz konieczności współpracy z ośrodkiem obliczeniowym /projektantami/ przede wszystkim prowadzenie prac przygotowawczo-organizacyjnych oraz wdrożeniowych w przedsiębiorstwie. Ponadto zespół ten jest inicjatorem wprowadzania w przedsiębiorstwie różnych środków organizacyjno-technicznych.

W świetle tak przyjętego rozwiązania zakres prac występujący w etapie pierwszym powinien być opracowany przez wymienioną komórkę. Rola przedstawicieli ośrodków /a/ obliczeniowego powinna ograniczyć się do konsultacji z zakresu metodologii opracowania opisu i analizy oraz do współdziałania przy opracowaniu wniosków i ogólnej koncepcji systemu EPD.

W dalszych etapach opracowania, wspomniana komórka powinna brać czynny udział szczególnie przy opracowywaniu nowych rozwiązań dotyczących przedsiębiorstwa, np. symboliki cyfrowej, wzorów dokumentów źródłowych, zestawień końcowych itd. W etapie opracowywania projektów technicznych działalność komórki przedsiębiorstwa winna się skupić przede wszystkim na szczegółowym opracowywaniu i wdrażaniu przyjętych rozwiązań w przedsiębiorstwie, np. symboliki indeksu materiałowego, części i wyrobów, nośników kosztów itd. itp. Ponadto winna przeprowadzić szczegółowe szkolenie szeregowych pracowników biorących udział w realizacji systemu tj. magazynierów, rachmistrzy, technologów, planistów itp.

Tak ścisłe współdziałanie pracowników przedsiębiorstwa z pracownikami ośrodka obliczeniowego ma na celu szczegółowe ujęcie wszystkich problemów występujących w przedsiębiorstwie, które w następstwie muszą być ujęte w projektach technicznych. Nie uwzględnienie tych problemów na pierwszy rzut oka nieistotnych, a wiadomych tylko pracownikom przedsiębiorstwa, doprowadza do konieczności nanoszenia zmian i poprawek w trakcie wdrażania, przez co w konsekwencji obniża się efektywność i wydłuża czasokres wprowadzania ETO.

Należy ponadto zaznaczyć, że doświadczenia krajowe jak i zagraniczne wskazują na potrzebę twórczego udziału kierownictwa przedsiębiorstwa, przede wszystkim na etapie opracowania koncepcji systemu, a następnie w okresie wdrażania. Bez daleko idącego poparcia ze strony dyrekcji i kierownictwa przedsiębiorstwa, wcześniej czy później praca zespołu się załamie, uniemożliwiając

wdrożenie systemu. Należy odrzucić często występujące rozwiązanie polegające na zlecaniu wszelkich prac przygotowawczo-organizacyjno-projektowych, na zewnątrz przedsiębiorstwa, np. ośrodkom obliczeniowym.

Kierownictwo przedsiębiorstwa podejmując taką decyzję winno być świadome, że z góry przekreśla powodzenie tego przedsięwzięcia. Nie może bowiem ingerować w organizację przedsiębiorstwa w jego tradycje i nawyki pracownik, nie znający problematyki i organizacji tego przedsiębiorstwa. W związku z tym, nie może być również przyjęte usprawiedliwienie takiej decyzji, brakiem odpowiednich pracowników w przedsiębiorstwie oraz brakiem etatów. Jeśli tak w "rzeczywistości" jest, to świadczy, że przedsiębiorstwo nie dojrzało do wprowadzania nowej techniki obliczeniowej i nie powinno się podejmować realizacji tych zagadnień.

Okres drugi realizacji systemu elektronicznego przetwarzania danych, to okres **w d r a ż a n i a**. Jak zaznaczono wyżej, wdrażanie przyjętych rozwiązań odbywa się zarówno w przedsiębiorstwie jak i w ośrodku obliczeniowym.

Wdrażanie w przedsiębiorstwie powinno być poprzedzone szczegółowym szkoleniem i instruktażem szeregowych pracowników realizujących na bieżąco przyjęte rozwiązania. W oparciu o opracowane instrukcje wewnętrzne z zakresu np. obiegu i wypełniania dokumentów źródłowych, nowego systemu planowania operatywnego, rachunku kosztów itd. itp., należy zapoznawać pracowników z nowymi zasadami, uczyć ich nowych nawyków, nowego porządku organizacyjnego. W trakcie wykonywania tych czynności mogą wystąpić nieprzewidziane w projektach wyjątkowe przypadki, które powinny być uwzględnione w przyjętym rozwiązaniu. Ponadto mogą w międzyczasie ulec zmianie obowiązujące przepisy, np. zmiana zasad wyciszania płacy za urlopy, zmiana wzoru zestawienia zewnętrznego np. GM-1 itd. Wszystkie te przypadki winny być odwrotnie szczegółowo rozpracowane i korygowane w projektach i programach.

W świetle powyższego, a dotychczasowa praktyka potwierdza to, istnieje konieczność etapowego prowadzenia prac wdrożeniowych. Celem podstawowym etapowości tych prac jest przede wszystkim powolne ale gruntowne przyuczanie do nowych rozwiązań pracowników przedsiębiorstwa, których poziom wykształcenia w szeregu przypadkach nie jest zbyt wysoki. A przecież to oni, a nie

kierownictwo czy komórka ETO, na codzien będą realizować nową organizację. Dlatego też przed przystąpieniem do realizacji prac tego okresu, należy zdać sobie sprawę z konsekwencji powierzchownego potraktowania tych problemów mających swoje odbicie, m.in. w błędnych informacjach źródłowych.

Jedną z bolączek przetwarzania danych w przedsiębiorstwie przemysłowym jest nierytmiczny spływ dokumentów oraz jakość wypełniania dokumentów. Dlatego też w okresie tym, jak i również w okresie eksploatacji, szczególną uwagę należy zwrócić na terminowe i rytmiczne przekazywanie dokumentów do ośrodka obliczeniowego oraz prawidłowość nanoszonych informacji. Brak zabezpieczenia rytmiczności spływu dokumentów źródłowych oraz prawidłowość zapisów powodują niedotrzymanie przez ośrodek obliczeniowy przyjętych terminów sporządzania zestawień oraz dostarczanie błędnych wyników.

Wdrażanie w ośrodku obliczeniowym obejmuje sprawdzenie na elektronicznej maszynie cyfrowej funkcjonowania całości opracowanych programów w oparciu o przyjęte rozwiązania projektowe. Celowym jest, aby podstawą tych prac były informacje źródłowe bieżące, dostarczane z przedsiębiorstwa. Dlatego też w tym okresie obliczenia powinny być dublowane: w przedsiębiorstwie prowadzone metodą dotychczasową oraz w ośrodku obliczeniowym metodą maszynową. Całkowite przejęcie obliczeń przez ośrodek powinno nastąpić po usunięciu wszelkich błędów i niedomagań przyjętego rozwiązania.

Ostatnim okresem realizacji systemu elektronicznego przetwarzania danych jest bieżąca eksploatacja systemu. Prace w tym okresie polegają na realizacji przez przedsiębiorstwo i ośrodek obliczeniowy przyjętych harmonogramów spływu dokumentów, wykonywaniu obliczeń i przesyłaniu zestawień końcowych.

Rozpoczęcie prac tego okresu powinno być równoznaczne z zakończeniem nanoszenia ewentualnych zmian wynikłych w okresie wdrażania. Przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu bieżącej eksploatacji systemu należy m.in. uwzględnić obowiązujące okresy obrachunkowe. Najwygodniejszym okresem do rozpoczęcia eksploatacji jest początek roku, kwartału, miesiąca.

8.3. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych oraz założenia elektronicznego przetwarzania danych

Jeśli zgodzimy się, że elektroniczna maszyna cyfrowa jest narzędziem pozwalającym wydatnie usprawnić proces zarządzania, a tym samym i organizacji przedsiębiorstwa, to wprowadzenie jej do przedsiębiorstwa winno być poprzedzone odpowiednim rozeznaniem istniejącego stanu organizacyjnego oraz nieodzownymi zmianami i usprawnieniami. Przy realizacji tego zadania należy jednak unikać zbytnej przesady w uzasadnianiu celowości tych prac. Często bowiem spotyka się opinię, że wszystko wykorzystuje się /zmienia, usprawnia itd./, tylko dla elektronicznej maszyny cyfrowej. Stąd też celowym jest, aby poszczególne prace w przedsiębiorstwie wykonywane były sprawnie, z aktywnym udziałem kierownictwa, przeświadczonym o konieczności usprawnienia organizacji i zarządzania.

Odnosi się to również do opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych. Aby sprawnie wykonać ten etap pracy, należy objąć opisem i analizą tylko ten zakres problemów przedsiębiorstwa, który będzie w przyszłości przetworzony. Angażowanie analityków, projektantów elektronicznego przetwarzania danych, do opisu i analizy stanu organizacyjnego przedsiębiorstwa, do szczegółowego badania m.in. przepływu całości informacji w przedsiębiorstwie itp., powoduje przedłużanie tego etapu prac, a co gorsze utrudnia zrozumienie istotnych potrzeb informacyjnych przedsiębiorstwa.

Pamiętając jednak o tym, że każda najdrobniejsza zmiana w organizmie przedsiębiorstwa prowadzi w konsekwencji do zmiany /usprawnienia/ częściowej lub całkowitej, systemu organizacyjnego, jak również mając na uwadze powyższe niebezpieczeństwo, zadaniem opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych jest :

- ANALIZA
- 1/ przeprowadzenie analizy funkcjonowania dotychczasowego systemu przetwarzania danych,
 - 2/ zebranie i przeanalizowanie stanu dokumentacji źródłowej ewidencjonującej przetwarzane informacje, jej obiegi, ilości w okresach obrachunkowych /miesięcznych, kwartalnych itd./ oraz zawartych w niej podstawowych informacji,

- 3/ zebranie i przeanalizowanie stanu różnych urządzeń ewidencyjnych /kartotek/,
- 4/ zebranie i przeanalizowanie wszystkich zestawień i sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych,
- 5/ przeprowadzenie bilansu informacji źródłowej podlegającej przetwarzaniu,
- 6/ sformułowanie wniosków podających cel i wymagania stawiane systemowi przetwarzania danych,
- 7/ określenie zakresu zastosowania elektronicznego przetwarzania danych oraz
- 8/ wytypowanie kierunku zastosowania elektronicznego przetwarzania danych.

Uwzględniając pracochłonność i czas realizacji tego etapu oraz i to, że opis - analiza winna być przeprowadzana dokładnie, ujmując wszystkie elementy, które obecnie i w przyszłości miałyby duży wpływ na prawidłowe opracowanie i funkcjonowanie systemu /m.in. tzw. przypadki wyjątkowe/, zakres analizy powinien być rozsądnie wyważony. Przedsiębiorstwa, które nie posiadają odpowiednich sił i środków i nie zamierzają docelowo korzystać w szerokim zakresie z elektronicznej techniki obliczeniowej, nie powinny angażować się w kompleksowe analizowanie systemu przetwarzania /i organizacji/. Natomiast przedsiębiorstwa planujące docelowo wprowadzenie systemów kompleksowych i zintegrowanych, powinny dokonać pełnej analizy wszystkich dziedzin /agend/ działalności.

Opracowanie takiego opisu i analizy dla przedsiębiorstwa przemysłu maszynowego powinno zawierać :

1. Wyjaśnienia wstępne - cel i zakres opracowania,
2. Krótka charakterystyka:
 - 2.1. przedsiębiorstwa /załączyć schemat organizacyjny/,
 - 2.2. produkowanych wyrobów,
 - 2.3. struktury produkcyjnej.
3. Opis i analizę istniejącego systemu przetwarzania, z podaniem :
 - 3.1. rodzajów i wzorów stosowanej dokumentacji,
 - 3.2. obiegu dokumentacji,
 - 3.3. ilości dokumentów źródłowych i urządzeń ewidencyjnych oraz natężenie, spływ dokumentów źródłowych w okresie obrachunkowym,

- 3.4. ilości przetwarzanych informacji,
- 3.5. metody przetwarzania i stosowanej techniki pracy, obejmujących następujące agendy przedsiębiorstwa:
 - 3.5.1. techniczne przygotowanie produkcji - dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna, produkcyjna,
 - 3.5.2. planowanie produkcji, materiałów /zaopatrzenia i zużycia/, zatrudnienia, funduszu płac, pomocy warsztatowych, kosztów, obciążenia maszyn i urządzeń, - organizacja służby planowania, planowanie produkcji, ogólnozakładowe, międzywydziałowe i wewnątrzzakładowe oraz wewnątrzwydziałowe, kosztów robocizny /miejsce powstania i jednostki kalkulacyjne kosztów/,
 - 3.5.3. ewidencja i rozliczanie produkcji, funduszu płac, czasu pracy maszyn i urządzeń,
 - 3.5.4. planowanie i ewidencja środków trwałych - planowanie remontów środków trwałych, ewidencja i rozliczanie /amortyzacja/ środków trwałych,
 - 3.5.5. ewidencja i rozliczanie materiałów i przedmiotów nietrwałych - kontrola realizacji dostaw, ewidencja magazynowa stanów obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych, miejsca powstania i jednostki kalkulacyjne kosztów, ewidencja przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu,
 - 3.5.6. ewidencja wyrobów gotowych i sprzedaż,
 - 3.5.7. księgowość finansowa,
 - 3.5.8. ewidencja kadrowa i socjalna,
 - 3.5.9. transport,
 - 3.5.10. obliczenia ekonomiczne.
4. Określenie informacji niezbędnych kierownictwu do zarządzania przedsiębiorstwem.
5. Zasady i budowę stosowanej symboliki informacji przewidywanej do przetwarzania z dokumentacji źródłowej powyższych agend.
6. Rodzaje i układy /wzory/ sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych - terminy sporządzania.
7. Schematy powiązań informacji w zestawieniach /sprawozda-

niach/ pośrednich i końcowych /wewnętrznych i zewnętrznych/
z dokumentami źródłowymi.

8. Opis przypadków wyjątkowych.
9. Założenia systemu SPD obejmujące:
 - 9.1. Cel i wymagania stawiane systemowi elektronicznego przetwarzania danych,
 - 9.2. Kierunki zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/ w poszczególnych agendach.
 - 9.3. Schemat ideowy zastosowania ETO.
 - 9.4. Wybór, zadania, struktura tematyczna, funkcje systemu.
 - 9.5. Charakterystyka urządzeń technicznych /ramowo/ - wariant ośrodka przetwarzania danych.
 - 9.6. Wielkość i obsada zakładowej komórki przetwarzania danych.
 - 9.7. Ogólny harmonogram prac przygotowawczo-organizacyjnych zabezpieczających realizację przetwarzania danych, oraz
 - 9.8. Harmonogram prac projektowych zabezpieczający etapową realizację opracowywania i wdrażania projektów i programów.

Najbardziej rozpowszechnioną i prawidłową metodą przeprowadzania opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania jest metoda w y w i a d ó w z pracownikami reprezentującymi poszczególne agendy. Aby jednak uzyskane informacje rzeczywiście odpowiadały istniejącemu stanowi oraz obejmowały całość zagadnień agendy, celowym jest przeprowadzanie wywiadów z pracownikami zatrudnionymi na kierowniczych stanowiskach. Praktyka bowiem wykazuje, że pracownicy szeregowi znają tylko swój odcinek pracy, i to nie zawsze dokładnie, oraz nie we wszystkich przypadkach chętnie i dokładnie udzielają wyjaśnień o wykonywanej pracy.

Drugą metodą przeprowadzania opisu i analizy jest metoda p r z e g l ą d u stosowanych dokumentów i kartotek oraz ich powiązań. Metoda ta jest jednak uciążliwa do realizacji, wymagająca od prowadzącego opis i analizę dokładnej znajomości przedsiębiorstwa, uniemożliwiająca wychwycenie wszystkich szczególnych przypadków oraz bardzo pracochłonna.

Opracowanie opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania, oprócz części opisowej powinno obejmować prezentację graficzną. Zalecanym jest, aby ze względu na większą komunikatywność opracowywać schematy na wszystkie powiązania i obiegi informacji. Na rys. 8.3. pokazano przykładowo obieg dokumentu źródłowego -"Rw - pobranie materiałów", oraz na rys. 8.4. przykład powiązań informacji zawartych na dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem z wartości zaopatrzenia materiałowo-technicznego GM-11.

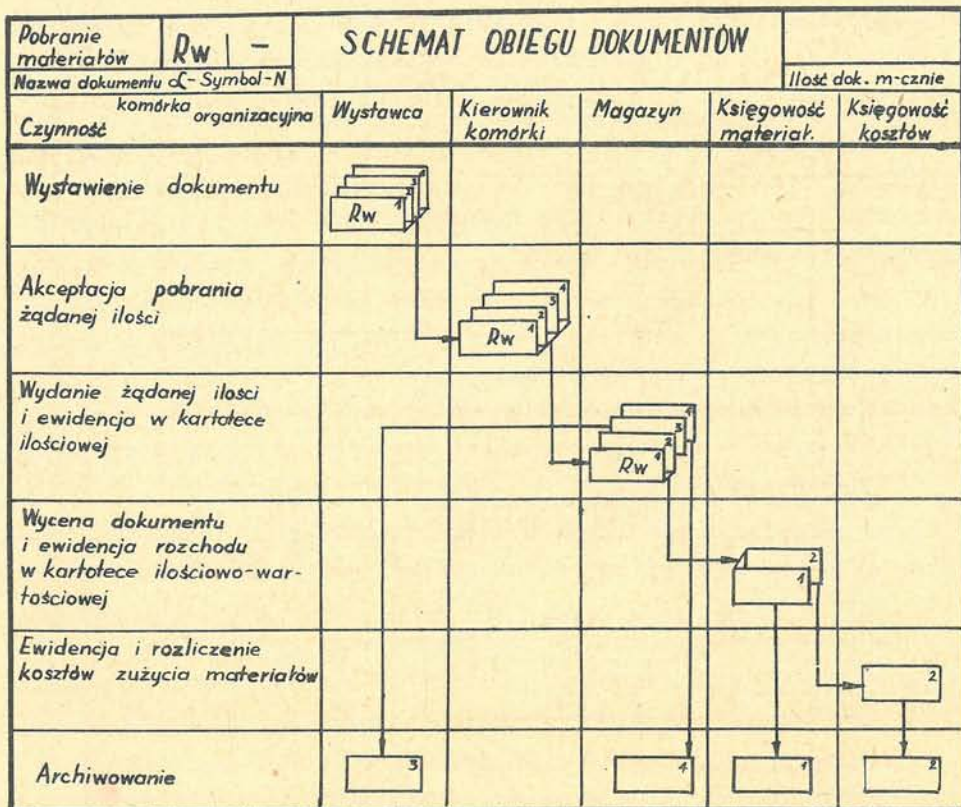
Szczególnie przydatne - przy dalszym projektowaniu są schematy powiązań. Pokazują one bowiem oprócz przepływu informacji z dokumentów do zestawienia, również metodę wyliczeń /algorytm/ pozostałych rubryk zestawienia.

Oprócz schematów, niezbędnym jest sporządzenie zestawień zbiorczych w formie tabelarycznej obejmujące dokumenty i informację źródłową. W celu usystematyzowania występujących w przedsiębiorstwie dużych ilości dokumentów źródłowych oraz różnego rodzaju urządzeń ewidencyjnych, należy sporządzić spis wg układu przedstawionego na rys. 8.5. oraz na rys. 8.6.

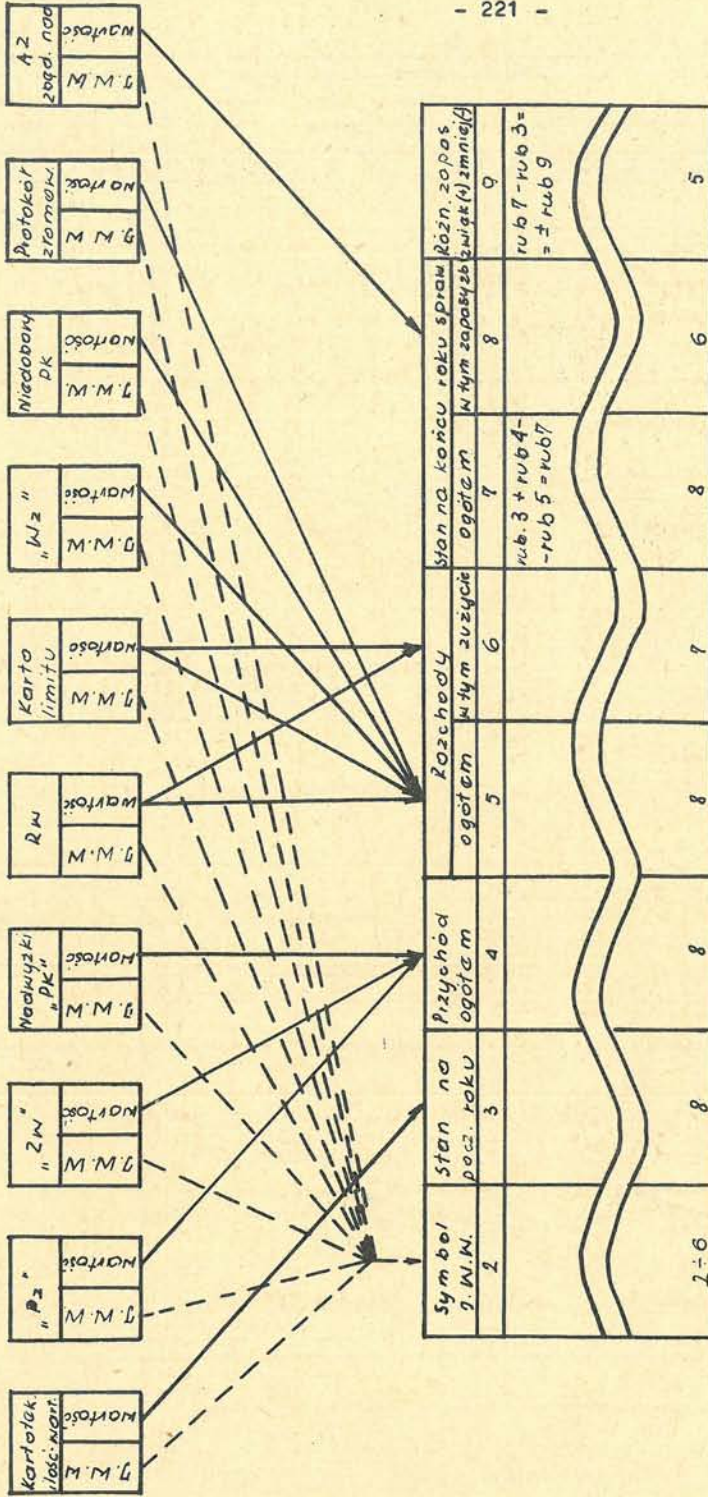
Do określenia wielkości systemu, a następnie czasu przetwarzania na maszynie cyfrowej, niezbędne jest scharakteryzowanie pojemności informacyjnej poszczególnych dokumentów, określenie natężenia spływu dokumentów źródłowych oraz sporządzenia bilansu danych. Informacje te należy opracować w formie tabelarycznej, jak na rys. 8.7, rys. 8.8., rys. 8.9. oraz rys. 8.10.

Jednym z podstawowych schematów etapu pierwszego jest schemat ideowy zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej /rys. 8.11/. Schemat ten ujmuje ogólną koncepcję zastosowania ETO, z podaniem podstawowych: dokumentów źródłowych, zbiorów, zapisów, stałych w pamięci maszyny, oraz zestawień końcowych. Schemat ten służy przede wszystkim kierownictwu przedsiębiorstwa, w celu zorientowania się w zakresie i możliwości zastosowania ETO oraz podejmowania decyzji co do kierunku prac, jak również projektantom w celu konieczności zabezpieczenia powiązań międzyagendowych przy zintegrowanym systemie elektronicznego przetwarzania danych.

Należy zaznaczyć, że wyżej omówiony etap pracy jest punktem wyjścia do projektowania SEPD, a nie oznacza to, że projekt ma



Rys. 8.3. Schemat obiegu dokumentu „Rw- Pobranie materiału”



Rys. 8.4. Schemat powiazan informacji na dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem G.M. 11

| Lp. | Nazwa dokumentów | Symbol klasyf. dokumen. | Miejsce wystawiania dokumentów | Ilość wystaw. egzempl. | Emitowana ilość dokument. | | Średnia ilość dok. spływająca miesięcznie |
|-----|------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------------------|---------|---|
| | | | | | miesięcznie | rocznie | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | | | | | | | |
| X | Ogółem | X | X | X | | | |

Rys. 8.5 Spis dokumentów źródłowych

| Lp | Nazwa kartotek | Symbol klasyfik. kartoteki | Ilość ewidencjonowanych pozycji | |
|----|----------------|----------------------------|---------------------------------|---------|
| | | | miesięcznie | rocznie |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | | |
| X | Ogółem | X | | |

Rys. 8.6. Spis kartotek

| Lp. | Nazwa dokumentu | Symbol klasyfikacyjny | Lp. | Nazwa zapisu | Powtarzalność zapisów | Maksymalna długość zapisu w znakach | | Ilość znaków (7 x 6) | |
|-----|-----------------|-----------------------|-----|--------------|-----------------------|-------------------------------------|----|----------------------|----|
| | | | | | | N | αN | N | αN |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| | | | | | | | | | |
| X | Ogółem | | | | | | | | |

Rys. 8.7. Charakterystyka pojemności informacyjnej dokumentów

| Lp. | Nazwa dokumentu | Ilość dokumentów jednopozycyjnych w poszczególnych dniach miesiąca | | | | | | | | w poszczególnych | | |
|-----|-----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|------------------|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 29 | 30 | 31 |
| | | | | | | | | | | | | |
| X | Ogółem | | | | | | | | | | | |

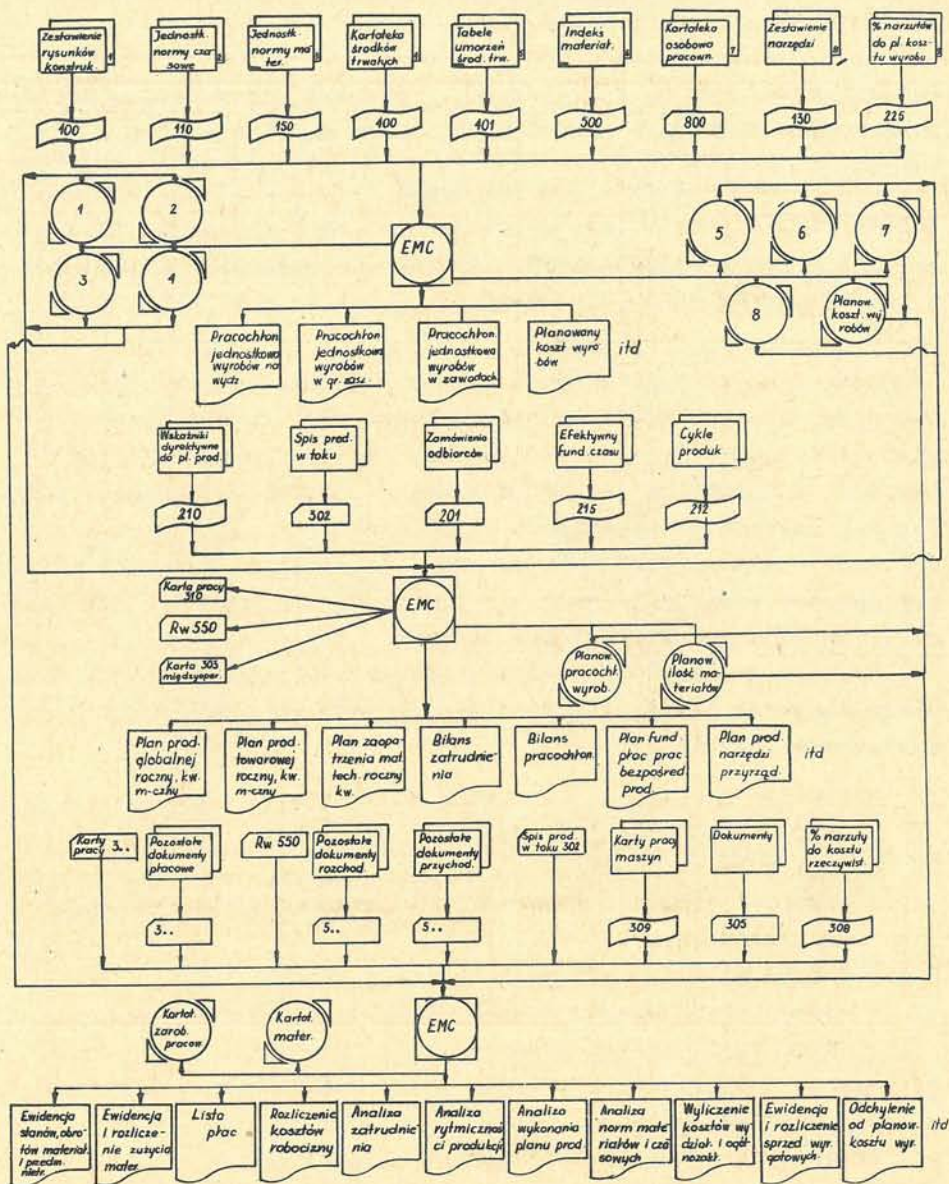
Rys. 8.8. Natężenie spywu dokumentów źródłowych

| Lp | Nazwa dokumentu | Symbol klasyfikacyjny dokum. | Termin spywu dokumentów | Liczba spywających dokumentów | | Ilość przetwarzanych znaków na jednym dokum. | | Ilość przetwarzanych znaków | | | |
|----|-----------------|------------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------|--|----|-----------------------------|----|---------------|----|
| | | | | m-cznie | rocznie | N | LN | miesięcznie (5x7) | | rocznie (6x7) | |
| | | | | | | | | N | LN | N | LN |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | | 9 | |
| X | Ogółem | | | | | | | | | | |

Rys. 8.9. Zestawienie ilości dokumentów źródłowych i bilans danych

| Lp | Nazwa kartoteki | Symbol klasyfikacyjny kartoteki | Ilość ewidencjonowanych pozycji | Ilość dokumentów transakcyjnych lub aktualizujących | | Średnia ilość znaków jednej pozycji | | Średnia ilość znaków w karcie (4x7) | | |
|----|-----------------|---------------------------------|---------------------------------|---|---------|-------------------------------------|----|-------------------------------------|----|---|
| | | | | m-cznie | rocznie | N | LN | N | LN | |
| | | | | | | | | | | 5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | | 8 | | |
| X | Ogółem | | | | | | | | | |

Rys. 8.10. Zestawienie ilości kartotek i bilans danych



Rys. 8.11. Schemat ideowy zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej

polegać na automatycznym realizowaniu tego co dotychczas było przetwarzane sposobem tradycyjnym.

8.4. Projekt wstępny systemu elektronicznego przetwarzania danych

Jak zaznaczono wyżej projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych jest przedsięwzięciem niezmiernie trudnym, pracochłonnym i długotrwałym. Dlatego też powinno stosować się etapowość opracowania i wdrażania.

W oparciu o przeprowadzoną analizę istniejącego stanu przetwarzania danych oraz założenia i decyzję kierownictwa przedsiębiorstwa typujące kierunek zastosowania ETO, należy opracować projekt wstępny dla jednej dziedziny /agendy/ przetwarzania. Projekt ten powinien jednak uwzględniać, oprócz podanego w założeniach zakresu przetwarzania danej agendy, również niezbędne informacje dla dalszych etapów prac. W projekcie wstępnym należy uwzględniać ewentualne uwagi i wnioski, jakie mogą być naniesione do analizy przez przedsiębiorstwo.

↑ Projekt wstępny powinien szczegółowo definiować metodę rozwiązania problemu. W związku z tym projekt wstępny powinien zawierać następujące elementy:

- 1/ Definicje problemu - opisową i graficzną,
- 2/ Ogólny schemat przetwarzania,
- 3/ Metodę rozwiązania:
 - zakres i wielkość informacji na poszczególnych dokumentach źródłowych,
 - budowa symboli cyfrowych /kodów/,
 - sposób przenoszenia danych stałych i zmiennych do elektronicznej maszyny cyfrowej,
- 4/ Zakres i wielkość informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej,
- 5/ Przewidywane koszty przetwarzania danych,
- 6/ Szczegółowy harmonogram prac /przygotowawczo-organizacyjnych, projektowych, programowych i wdrożeniowych opracowywanej agendy/.

P. WSTĘPNY

8.4.1. Definicja problemu - opisowa i graficzna

Podstawową częścią projektu wstępnego jest opisowa i graficzna definicja problemu. Celem definicji jest podanie "maszynowej" metody rozwiązania problemu poprzez wykazanie danych na wejściu do maszyny, rodzajów działań /arytmetycznych, logicznych/, oraz rodzajów zestawień końcowych i ich algorytmów.

Definicja problemu jest wykonywana w dwóch częściach: opisowej i graficznej. W części graficznej za pomocą umownych oznaczeń, podane są tylko te dane na dokumentach źródłowych i ich wielkość, które są przetwarzane, ich przebieg przez maszynę /pamięć zewnętrzną i operacyjną maszyny/, zestawienia końcowe /zakres informacji/ i algorytmy obliczeń tych zestawień oraz rodzaje działań.

Przebiegi danych z dokumentów źródłowych do maszyny, a następnie do zestawień końcowych zostały umownie zaznaczone za pomocą dwóch rodzajów kresek: kreska ciągła cienka oznacza tzw. przebieg informacyjny, tzn. taki przebieg informacji, które nie podlegają "maszynowej" obróbce, np. data, nazwa materiału itp. Natomiast kreska ciągła pogrubiona oznacza tzw. przebieg energetyczny, tzn. taki przebieg informacji, które podlegają "maszynowej obróbce", tj. wykonaniu działań arytmetycznych lub logicznych oraz sertowaniu.

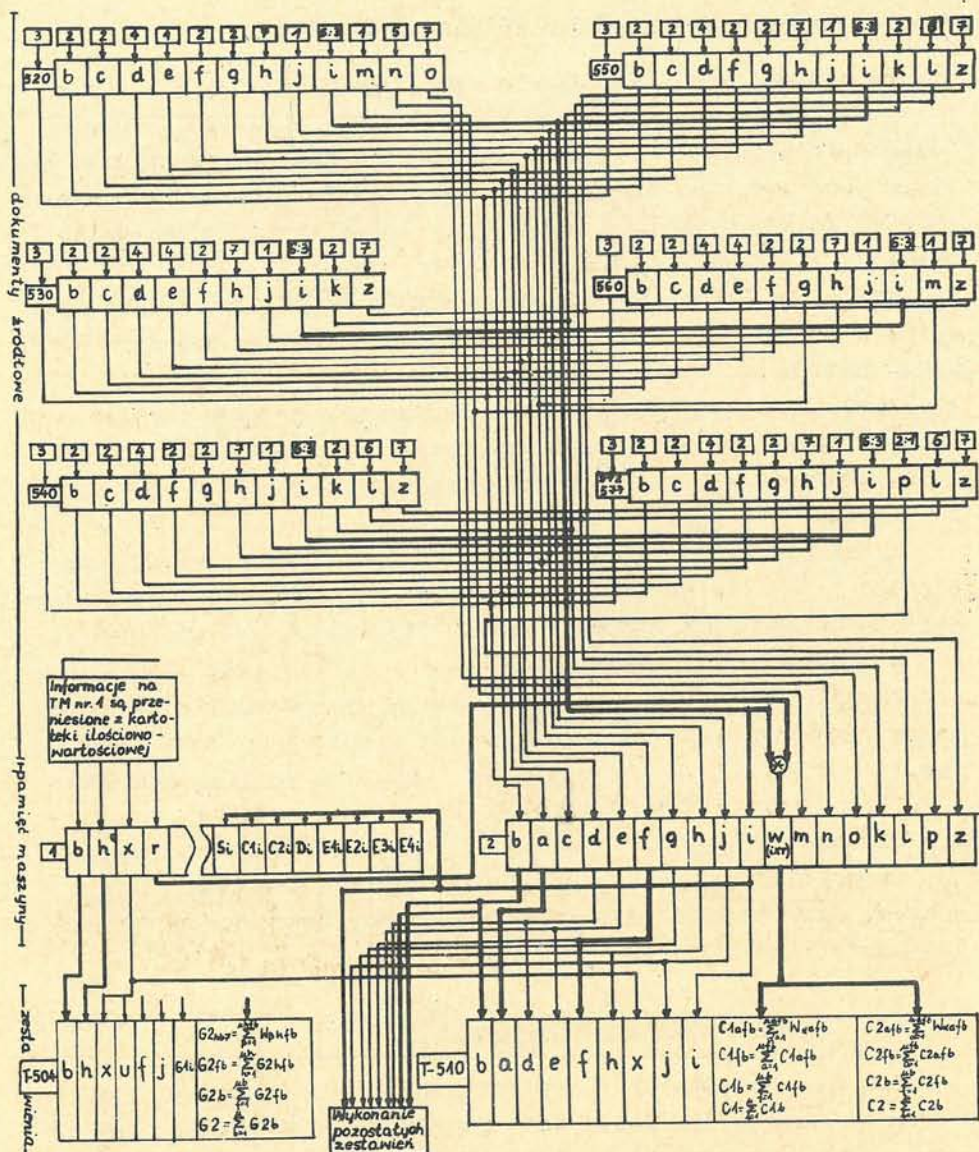
Przykład /fragment/ graficznej definicji problemu ewidencji stanów, obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych pokazano na rys. 8.12.

8.4.2. Ogólny schemat przetwarzania

Następnym elementem składowym projektu wstępnego ujmującym w sposób bardziej czytelny dla pracowników przedsiębiorstwa zakres systemu przetwarzania danych, jest ogólny schemat przetwarzania.

Również i w tym schemacie za pomocą umownych oznaczeń przedstawione są: rodzaje nośników informacji źródłowych i maszynowych, rodzaje tworzonych zbiorów danych w pamięci maszyny, oraz otrzymywane końcowe zestawienia /tabulogramy/.

Na rys. 8.13. przykładowo pokazano schemat ogólny przetwarzania "planowania zużycia materiałów".



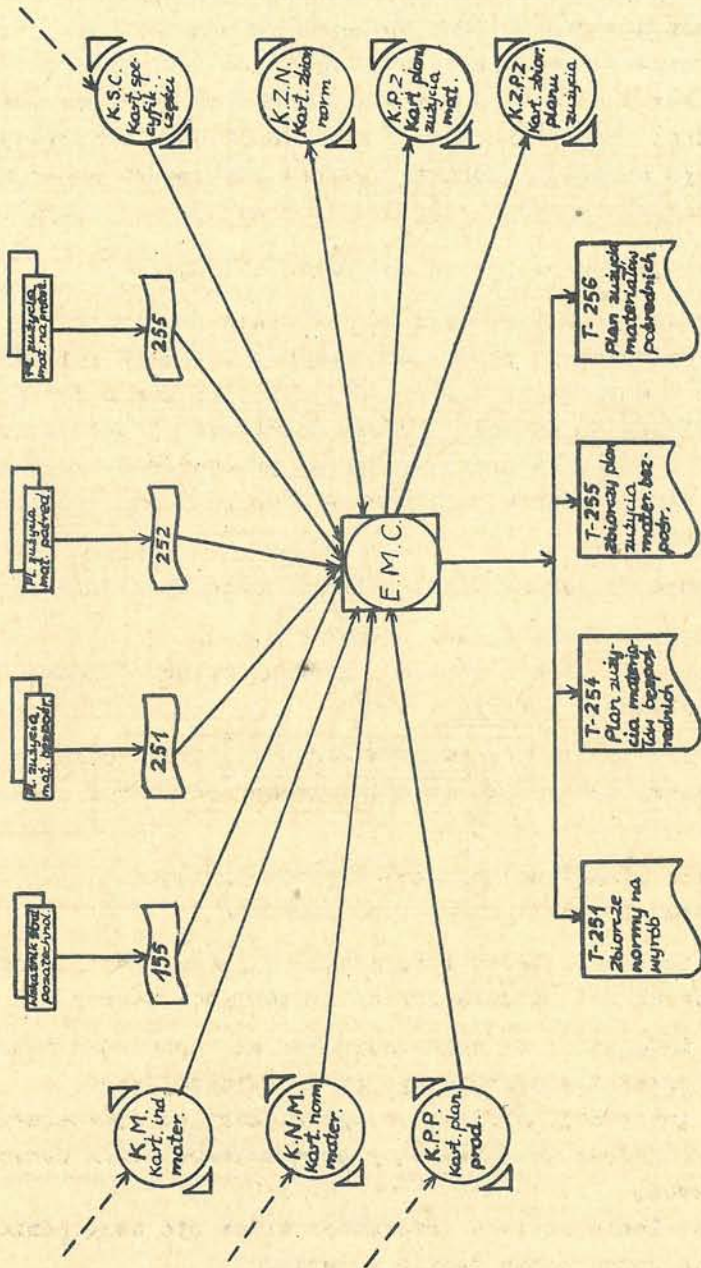
Rys 8.12. Graficzna definicja problemu, ewidencja materialna (fragment)

Oznaczenie niektórych symboli:

- a - symbol dokumentu
- b - symbol magazynu
- c - miesiąc
- d - nr. kolejny spływ
- e - nr. bieżący dokumentu
- f - konto materialne
- g - rodzaj ruchu
- h - indeks materialny
- i - ilość (przejsta - wydano)

- j - jednostka miary
- k - miejsce powstawania kosztów
- l - nr. zlecenia
- m - sposób dostawy
- n - symbol dostawcy
- o - nr. zamówienia
- r - cena ewidencyjna
- p - % wartości użytkowej
- w - wartość materialu

- x - nazwa materialu
- z - nośnik kosztów
- Si - stan początkowy - ilość
- C1i - obroty - przychód - ilość
- C2i - obroty - przychód - ilość
- Di - stan bieżący - ilość
- E1i, E2i } obroty za kw - przychód - ilość
- E3i, E4i }



Rys. 8.13. Schemat ogólny przetwarzania - planowanie zużycia materiałów.

8.4.3. Metoda rozwiązania

Podstawowymi elementami zabezpieczającymi sprawność realizacji przetwarzania danych jest opracowanie prawidłowej symboliki /kodów/ informacji źródłowych oraz nośników tych informacji. Podanie metody rozwiązania tych problemów wymaga; z jednej strony znajomości możliwości eksploatacyjnych dysponowanego sprzętu, z drugiej strony znajomości zasad i metod projektowania symboli /kodów/ i dokumentów źródłowych.

8.4.3.1. Zakres informacji na dokumentach źródłowych

Urządzeniem umożliwiającym dostarczenie danych źródłowych do maszyny cyfrowej za pomocą maszynowych nośników informacji jest dokument ewidencyjny źródłowy.

Aby spełniał on warunki nośnika dokładnych i pełnych danych, zarówno tych, które są przekazywane do przetworzenia jak również i nie podlegających przetwarzaniu, winien posiadać odpowiedni zakres informacji.

Informacje na dokumencie źródłowym można podzielić na :

- informacje stałe np. normatywne,
- informacje zmienne np. godziny przepracowane, ilości pobranego materiału itp.

Z punktu widzenia przetwarzania danych, uwzględniając powyższy podział, informacje na dokumentach źródłowych można podzielić na :

- informacje /dane/ podlegające przetwarzaniu,
- informacje nie podlegające przetwarzaniu.

Przy ustalaniu zakresu informacji na poszczególnych dokumentach źródłowych należy uwzględniać następujące zasady :

- 1/ zakres informacji na dokumencie winien odpowiadać istniejącemu w przedsiębiorstwie systemowi ewidencyjnemu,
- 2/ zakres informacji winien być ograniczony do niezbędnego minimum, jednak umożliwiający uzyskanie maksimum danych zbiorczych,
- 3/ przy ustalaniu zakresu informacji winna być uwzględniona technika opracowania danych zbiorczych,

- 4/ informacje nanoszone na dokument źródłowy winny być zwięzłe i jednoznaczne oraz
- 5/ zakres informacji winien uwzględniać wymogi formalne.

Dokument źródłowy jako nośnik informacji istniejącego systemu ewidencyjnego w przedsiębiorstwie winien posiadać tylko i wyłącznie takie informacje, które są niezbędne dla uzyskania pełnego zakresu danych o zachodzącym zjawisku.

Bardzo często spotyka się dokumenty sporządzone "na wyrost". Takie dokumenty posiadają szereg opisanych pól, które z wielu przyczyn nie są wypełniane, natomiast umieszczenie ich spowodowało zmniejszenie powierzchni innych pól, które są istotne dla uzyskania pełnej informacji. Występują również dokumenty, które nie posiadają wszystkich niezbędnych pól do rejestrowania informacji. Powoduje to konieczność nanoszenia ich w wolnych miejscach, najczęściej na marginesie. Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku dokumenty takie są niewygodne przy wypełnianiu, tracą na przejrzystości, oraz przyczyniają się do powstawania błędów przy ich opracowywaniu.

Również przetwarzanie danych przy pomocy maszyn wielkiej mechanizacji i automatyzacji ma wpływ na zakres informacji na dokumentach źródłowych. Przez posiadanie pełnej bazy normatywnej w pamięci maszyny, można zakres danych na dokumencie źródłowym podlegających przetworzeniu, ograniczyć do podstawowych odpowiednio dobranych i d e n t y f i k a t o r ó w.

Warunkiem jakim winny odpowiadać informacje nanoszone na dokument źródłowy, jest ich zwięzłość i jednoznaczność. Warunek ten jest możliwy do spełnienia tylko poprzez wprowadzenie jednolitej symbolizacji informacji. W praktyce stosuje się symbolizację :

- cyfrową,
- literową i
- literowo-cyfrową.

Symbolizacja powyższa, oprócz szeregu innych korzyści, umożliwia zbudowanie dokumentu źródłowego o odpowiednio małych rozmiarach, a ponadto, co jest najistotniejsze, zabezpiecza jednoczesność interpretacji naniesionych informacji. Ponadto symbolizacja informacji zbudowana w jednolity sposób, np. cyfrowy, za-

pewnia możliwość stosowania maszyn licząco-analitycznych lub elektronicznych maszyn cyfrowych.

Oprócz wyżej omówionych zasad ustalania zakresu informacji na dokumencie źródłowym, należy również uwzględnić wymogi formalne:

Wymogi te można określić następująco:

- 1/ zakres informacji winien uwzględniać nazwę dokumentu źródłowego oraz nazwę przedsiębiorstwa wystawiającego dokument,
- 2/ należy wyszczególnić: strony uczestniczące w dokonanej operacji rejestrowanej w dokumencie, przedmiot, ilościowe i ewentualnie wartościowe określenie operacji gospodarczej oraz mierniki, w których jest wyrażona wielkość danej operacji,
- 3/ należy uwzględnić datę wystawienia dokumentu i zaszłości operacji /np. datę wydania materiału z magazynu/, oraz podpisy osób odpowiedzialnych za dokonanie danej operacji. ^{2/}

8.4.3.2. Budowa symboli cyfrowych /kodów/

Oprócz zwięzłości określeń i jednoznaczności identyfikowania, symbole, szczególnie cyfrowe, zbudowane w jednolity sposób pozwalają na :

- 1/ automatyczne grupowanie danych,
- 2/ wprowadzanie większej ilości danych do pamięci maszyny,
- 3/ przyspieszanie obliczeń oraz
- 4/ zmniejszenie kosztów przetwarzania.

Przy pomocy maszyn można przetwarzać zarówno znaki cyfrowe jak i literowe. Jednak m.in. z przyczyn wymienionych wyżej. oznaczenia literowe powinno wykorzystywać się jako "urządzenia" pomocnicze, np. do automatycznego opisywania zestawień /nazwy kolumn/, nazwy materiałów itp., bądź tylko wtedy, kiedy występują pojedynczo w symbolu literowo-cyfrowym i nie można ich zastąpić symbolami cyfrowymi. Oprócz tych względów przy projektowaniu symboli literowo-cyfrowych lub literowych, należy brać pod uwagę możliwości techniczne dysponowanego sprzętu przy tworzeniu maszynowych nośników informacji w postaci kart perforowanych. Nie

2/ patrz [26]

wszystkie bowiem maszyny pomocnicze mogą perforować i sprawdzać znaki literowe.

Kod cyfrowy powinien spełniać następujące zasady :

- 1/ jak najmniejsza ilość znaków, ale umożliwiająca otrzymanie jak największej ilości informacji o zbiorze,
- 2/ jednakowa wielkość /ilość znaków w symbolu/ kodu cyfrowego dla całego zbioru,
- 3/ jednolita budowa /układ/ wewnętrzna,
- 4/ przejrzysty układ oraz
- 5/ nie zamknięty zbiór, tzn. możliwość bieżącego uzupełnienia.

Aby powyższe zasady możliwe były do spełnienia przy projektowaniu kodów cyfrowych używa się następujących metod:

- 1/ metoda porządkowa,
- 2/ metoda dziesiętna,
- 3/ metoda blokowa,
- 4/ metoda powtarzająca,
- 5/ metoda mieszana oraz
- 6/ metoda łączona.

M e t o d a p o r z ą d k o w a - polega na nadaniu poszczególnym pozycjom zbiorowości /np. wstępnie uporządkowanym/, kolejnego symbolu /numeru/ od 1 do 9 lub od 01 do 99 itd., w zależności od ilości pozycji danego zbioru.

Symbole zbudowane tą metodą są powszechnie używane. Natomiast przy maszynowym przetwarzaniu danych używane są wówczas, gdy pozycje zbioru nie wymagają automatycznego grupowania.

M e t o d a d z i e s i ę t n a - polega na nadaniu jednoczesnym grupom, uprzednio podzielonej zbiorowości, symbolu rzędu dziesiątek, setek, tysięcy itd., w zależności od ilości grup. Natomiast poszczególne pozycje w tych grupach otrzymują najczęściej symbol porządkowy, chyba że wymagany jest dalszy podział na podgrupy. Przy metodzie dziesiętnej, przejście z jednej dziesiątki do drugiej lub przejście z rzędu niższego do rzędu wyższego, oznacza zmianę nazwy grupy.

Symbole zbudowane metodą dziesiętną, pozwalają na automatyczne grupowanie pozycji zbioru.

M e t o d a b l o k o w a /przedziałowa, seryjna/ - polega na przeznaczaniu dla podzielonych pozycji zbioru, bloku /prze-

działu, serii/ cyfr. Wielkość symbolu cyfrowego dla całej zbiorowości /wszystkich grup/ jest uzależniona od wielkości zbioru.

Przy wewnętrznej budowie symbolu dla poszczególnych pozycji zbioru należy wykorzystywać jedną z omówionych metod, uwzględniając jednak podane wyżej zasady.

M e t o d a p o w t a r z a j ą c a - polega na tym, że symbole cyfrowe są zbudowane dla dwóch skorelowanych zbiorów informacji i w zależności od kierunku grupowania /pionowo lub poziomo/ poszczególne cyfry lub liczby będą się powtarzały. Przy czym zmiana kierunku grupowania /z pionowego na poziomy lub odwrotnie/, jest uzależniona od zmiany wartości rzędu.

M e t o d a m i e s z a n a - polega na wykorzystaniu przy budowie kodu, kilku wymienionych wyżej metod. Jest to metoda najczęściej stosowana i w większości przypadków, szczególnie przy budowaniu wieloznakowych symboli wymagających dalszych wewnętrznych podziałów, najbardziej ekonomiczna.

M e t o d a ł ą c z o n a - polega na łączeniu kilku zbiorów w jeden, wyszczególniając pozycje dla wszystkich możliwych wariantów odpowiedzi. Metodę tę stosuje się raczej w przypadku małych zbiorów, w których ilość wariantów odpowiedzi z góry jest możliwa do określenia.

Zakres czynności, jakie należy wykonywać przy projektowaniu kodów dla poszczególnych zbiorów, można podzielić na następujące etapy:

- 1/ określenie ilości zbiorów,
- 2/ sporządzenie pełnego wykazu pozycji zbioru,
- 3/ wybranie odpowiedniej metody symbolizacji,
- 4/ przyporządkowanie każdej pozycji określonego symbolu.

Ilość zbiorów w przedsiębiorstwie przemysłowym, które najczęściej są przetwarzane maszynowo, a w związku z tym wymagają zakodowania, jest następująca:

- 1/ części składowe wyrobów /detale, podzespoły, zespoły/,
- 2/ materiały, przedmioty nietrwałe, odpady itp. ,
- 3/ maszyny i urządzenia /stanowiska produkcyjne/,
- 4/ miejsca powstania kosztów /komórki organizacyjne/,
- 5/ nośniki kosztów /np. zlecenie produkcji podstawowej, pomocniczej, koszty wydziałowe, ogólnozakładowe itp./,

- 6/ magazyny i składowiska,
- 7/ konta materiałowe,
- 8/ konta przeciwstawne /pozostałe/,
- 9/ jednostki miary,
- 10/ symbole odchyień od normalnego procesu produkcyjnego,
- 11/ zawody i stanowiska pracowników,
- 12/ pracownicy przedsiębiorstwa /fizyczni i umysłowi/,
- 13/ dokumenty źródłowe,
- 14/ składniki listy płac,
- 15/ jednostki terminowe, itp.

Największe trudności przy kodowaniu wymienionych zbiorów występują przy zbiorze: części składowych wyrobu /detali, podzespołów i zespołów/, oraz materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów. Trudności te związane są z dużą ilością pozycji jakie występują w obu zbiorach. Dlatego też prawidłowe zakodowanie obu zbiorów wymaga m.in. dokładnej znajomości ilości pozycji występujących w zbiorach oraz wykonania szeregu czynności przygotowawczych.

Dla przykładu przy kodowaniu materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów /zwanego indeksem materiałowym/ należy :

- 1/ przeprowadzić unifikację materiałów w całym przedsiębiorstwie,
- 2/ uwzględnić wymogi normalizacji,
- 3/ uwzględnić wymogi m.in.:
 - jednolitego wykazu wyrobów,
 - wykazu grup przedziałowych,
 - planu kont,
 - katalogów i cenników,
- 4/ ujednolicić nazwy materiałów, przedmiotów nietrwałych i odpadów w ewidencji księgowej, magazynowej i zaopatrzenia,
- 5/ wybrać odpowiednią metodę symbolizacji,
- 6/ ustalić symbole jednostek miar,
- 7/ ustalić stałe ceny ewidencyjne,
- 8/ opracować karty indeksu materiałowego,
- 9/ opisać każdą pozycję materiału na kartach indeksu, nanieść symbole cyfrowe oraz ceny ewidencyjne,
- 10/ opracować skorowidz i instrukcje posługiwania się indeksem,
- 11/ opracować zasady bieżącej aktualizacji indeksu materiałowego oraz

12/ wydrukować i w odpowiedni sposób oprawić potrzebną ilość egzemplarzy indeksu.

Przy opracowywaniu kodów dla części składowych wyrobów, należy m.in. uwzględnić trudność naniesienia nowych symboli na rysunki i pozostałą dokumentację konstrukcyjną, która znajduje się na produkcji /na stanowiskach pracy/. Również nie należy zapomnieć, że w szeregu przypadkach rysunki konstrukcyjne przychodzą do przedsiębiorstwa z zewnątrz oraz stanowią numery katalogowe.

8.4.3.3. Sposób przenoszenia danych stałych i zmiennych do elektronicznej maszyny cyfrowej

W oparciu o definicję problemu oraz ogólny schemat przetwarzania, należy określić maszynowe nośniki informacji jakimi będą wprowadzone dane stałe i zmiennie do maszyny oraz na jakich będą przechowywane w maszynie. Oczywiście jest, że na wybór maszynowych nośników w obu przypadkach ma wpływ dysponowany sprzęt.

Przy wyborze maszynowych nośników służących do wprowadzania danych stałych i zmiennych należy również uwzględnić koszty przygotowania i wprowadzania danych. Przy wprowadzaniu danych stałych /masowych/ służących do jednorazowego wczytania i założenia zapisu stałego w pamięci maszyny, które ponadto uprzednio są uporządkowane, najczęściej stosuje się jako maszynowy nośnik informacji, taśmę perforowaną. Natomiast do wprowadzania zmiennych, np. dokumentów materiałowych obrotowych, dokumentów płacowych itp., które nie są uporządkowane według podstawowych identyfikatorów, stosuje się najczęściej jako maszynowy nośnik informacji, karty perforowane. Porządkowanie kart perforowanych można wykonać przy pomocy sortera przed wczytaniem do maszyny cyfrowej.

Oprócz podanych powyżej wskazań, którymi należy kierować się przy wyborze odpowiedniego maszynowego nośnika informacji, należy ponadto uwzględniać pozostałe zalety i wady obu nośników, omówione w rozdziale 4.

8.4.4. Zakres i wielkość informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej

Określenie zakresu i wielkości informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej ma na celu przede wszystkim umo-

zliwienie:

- 1/ zaprojektowanie układu danych na maszynowych nośnikach informacji,
- 2/ zaprojektowanie zapisów danych stałych i zmiennych w pamięci maszyny oraz
- 3/ zaprojektowanie zestawień końcowych.

Przy określaniu wielkości informacji należy zaznaczyć informacje stało- i zmiennoprzecinkowe, natomiast w przypadku informacji typu ilościowo-wartościowych należy podać maksymalną wielkość /ilość znaków/. Również należy zaznaczyć, które informacje są cyfrowe, a które alfanumeryczne lub alfabetyczne.

8.4.5. Przewidywane koszty przetwarzania danych

Dokładne określenie kosztów elektronicznego przetwarzania danych, na etapie projektu wstępnego jest niezmiernie trudne. Stąd też podane koszty mają charakter orientacyjny.

O ile stosunkowo łatwo można wyliczyć koszty związane z przygotowaniem maszynowych nośników informacji, o tyle znacznie trudniej określić jest koszty samego przetwarzania w maszynie /czas wczytywania i zapisu w pamięci, czas sortowania, wydruku itp./. Pomimo tego, wyliczenia te powinny być na tyle szczegółowe, aby można było zabezpieczyć odpowiednie środki finansowe na dalsze prace oraz zarezerwować odpowiednią ilość godzin pracy maszyny.

8.4.6. Szczegółowy harmonogram prac

Czynnością zamykającą projekt wstępny SEPD jest opracowanie szczegółowego harmonogramu prac :

- przygotowawczo-organizacyjnych,
- projektowych,
- programowych oraz
- wdrożeniowych.

Harmonogram prac przygotowawczo-organizacyjnych powinien obejmować wszystkie prace jakie wykonać powinno przedsiębiorstwo w celu prawidłowej realizacji opracowywanego systemu danej agendy.

W harmonogramie powinny być :

- 1/ poszczególne tematy prac,

- 2/ wytypowani wykonawcy, oraz
- 3/ terminy realizacji i zakończenia prac.

Całość tych prac powinna być tak ułożona, aby zabezpieczała opracowanie projektów, programów oraz wdrożenia opracowanego systemu. Zalecanym jest, aby harmonogram prac wykonany był w formie siatki czynności PERT.

8.5. Projekt techniczny systemu elektronicznego przetwarzania danych

Ostatnim etapem prac związanych z projektowaniem systemu jest opracowanie projektu szczegółowego systemu elektronicznego przetwarzania danych.

Projekt szczegółowy ma na celu ostateczne opracowanie:

- nośników informacji źródłowych,
- zestawień końcowych,
- sposobów kontroli danych oraz
- maszynowego rozwiązania problemu.

Z tych też względów projekt szczegółowy został podzielony na trzy części :

- część pierwsza obejmuje rozwiązania, które dotyczą przedsiębiorstwa,
- część druga obejmuje rozwiązania dotyczące wejścia i wyjścia z elektronicznej maszyny cyfrowej przebiegi
oraz
- część trzecia obejmuje rozwiązanie problemu obliczeń przez samą maszynę, czyli opracowanie programu.

Poszczególne części, tj. część pierwsza i druga opracowywane są przez projektanta systemu, natomiast część trzecia opracowywana jest przez programistę.

Całość projektu szczegółowego obejmuje następujący zakres prac :

Część pierwsza -

- 1/ wzory i biegi dokumentów źródłowych,
- 2/ wzory zestawień końcowych.

- 3/ sposób przekazywania dokumentów źródłowych do ośrodka obliczeniowego i wyników końcowych z ośrodka obliczeniowego do odbiorcy,
- 4/ sposoby kontroli prawidłowości danych na dokumentach źródłowych.

Część druga -

- 5/ układ informacji na kartach maszynowych,
- 6/ układ informacji na taśmie perforowanej,
- 7/ rozplanowanie zapisów danych stałych w pamięci zewnętrznej ^{3/},
- 8/ rozplanowanie wyników pośrednich,
- 9/ rozplanowanie wyników końcowych,
- 10/ schemat blokowy systemu
10.1. schematy przebiegów pracy EMC - operogramy,
- 11/ system kontroli prawidłowości danych i wyników ^{4/}

Część trzecia -

- 12/ schematy blokowe programów,
- 13/ programy wraz z opisem,
- 14/ tabulogramy kontrolne,
- 15/ instrukcje dla operatorów,
- 16/ koszty systemu elektronicznego przetwarzania danych.

8.5.1. Wzory i obiegi dokumentów źródłowych

Zaprojektowany zakres i wielkość informacji na dokumentacji źródłowej ^{5/} oraz ewentualna korekta tych informacji, naniesiona przez przedsiębiorstwo, stanowi podstawę do opracowania nowych wzorów formularzy dokumentacji źródłowej oraz jej obiegu.

Przy projektowaniu formularzy dokumentacji źródłowej należy ponadto uwzględnić :

- 1/ technikę /sposób/ wypełnienia dokumentów oraz
- 2/ technikę /sposób/ opracowania /przetwarzania/ informacji zawartych w dokumentach.

3/ patrz p. 7.4.

4/ patrz poz. 7.5.

5/ patrz poz. 8.4.3.1.

8.5.1.1. Technika wypełniania dokumentów

Rozróżnia się następujące techniki wypełniania dokumentów źródłowych :

- 1/ dokumenty wypełnione ręcznie,
- 2/ dokumenty wypełnione częściowo przy pomocy różnych urządzeń technicznych oraz
- 3/ dokumenty wypełnione całkowicie przy pomocy urządzeń technicznych.

Technika ręcznego wypełniania dokumentów polega na wpisywaniu informacji w odpowiednio opisane pola dokumentu za pomocą:

- przyborów pisarskich,
- maszyny do pisania lub
- maszyny pisząco-liczącej.

Poszczególne pola w dokumentach, wypełnianych przy pomocy maszyn piszących lub licząco-piszących, powinny być tak zaprojektowane, aby uwzględniały techniczne możliwości tych urządzeń, tzn.:

- szerokość czcionek,
- szerokość wałka,
- wysokość wierszy,
- długość odstępu oraz
- kolejność zapisów.

Ponadto szerokość pól powinna zabezpieczać wpisanie maksymalnej wielkości informacji.

Technika częściowego wypełniania dokumentacji przy pomocy urządzeń technicznych polega na wydawaniu do obiegu mechanicznie wypełnionych dokumentów tylko z informacjami stałymi. Do wypełniania dokumentów tą techniką służą następujące urządzenia:

- 1/ powielacze,
- 2/ maszyny adresujące,
- 3/ maszyny piszące lub pisząco-liczące sterowane taśmą perforowaną,
- 4/ maszyny uzupełniające - reproducer, opisywacz,
- 5/ maszyny podstawowe - tabulator oraz
- 6/ elektroniczne maszyny cyfrowe.

Również przy projektowaniu formularzy dokumentów wypełnionych przy pomocy wymienionych wyżej urządzeń, należy uwzględnić wymogi techniczno-eksploatacyjne tych urządzeń. Należy zaznaczyć, że wymogi te to przede wszystkim duża dokładność rozmieszczania pól. Np. dokumenty wypełnione przy pomocy powielaczy rządzących powinny mieć identyczne rozmieszczenie i wymiary pól co matryca.

Technika c a ł k o w i t e g o w y p e ł n i a n i a dokumentów przy pomocy urządzeń technicznych polega na mechanicznym nanoszeniu na dokumenty źródłowe informacji stałych i zmiennych. Rozwiązanie tego problemu jest niezmiernie trudne i jeszcze obecnie nie rozpowszechnione pomimo tego, że istnieje już kilka urządzeń pozwalających na jednoczesne zapisywanie obu grup informacji.

8.5.1.2. Technika opracowania informacji zawartych w dokumentach

Rozróżnia się następujące techniki opracowania informacji w dokumentach:

- 1/ technika ręczna oraz
- 2/ technika maszynowa.

T e c h n i k a r ę c z n a - polega na przetwarzaniu informacji zawartych w dokumentach przy użyciu prostych urządzeń technicznych np. liczydeł, maszyn małej mechanizacji itp.

Formularze dokumentów źródłowych, z których informacje przetwarzane są techniką ręczną, nie stawiają przed projektantem większych wymogów. Należy jedynie zaprojektować dodatkowe pola na wpisywanie informacji, np. wyliczeniowych /wartość materiału, płaca za godziny itp./.

T e c h n i k a m a s z y n o w a - polega na przetwarzaniu informacji zawartych w dokumentach za pomocą:

- maszyn średniej mechanizacji,
- maszyn dużej mechanizacji oraz
- elektronicznych maszyn cyfrowych.

Przy projektowaniu formularzy dokumentów źródłowych, z których informacje przetwarzane są techniką maszynową, należy uwzględnić :

- 1/ rozmieszczenie pól oraz
- 2/ oznaczenie pól, z których informacje przenoszone są na maszynowe nośniki.

Przy rozmieszczeniu pól na formularzu dokumentu źródłowego należy uwzględnić :

- 1/ technikę wypełniania /omówiona w p. 8.5.1.1./,
- 2/ wymogi perforowania i kontroli oraz
- 3/ tzw. linię wzroku operatorki.

Układ pól /pozycji/ na formularzu dokumentu źródłowego, z których informacje przenoszone są na maszynowe nośniki, a przede wszystkim karty perforowane, powinien uwzględniać techniczne możliwości maszyn pomocniczych - dziurkarek i sprawdzarek. Pozwoli to na racjonalne wykorzystanie tych maszyn, przez co znacznie przyspieszy się proces przygotowania kart perforowanych.

Układ informacji na karcie perforowanej uwzględnia podział na informacje stałe i zmienne oraz informacje :

- 1/ identyfikacyjne,
- 2/ klasyfikacyjne oraz
- 3/ ilościowo-wartościowe.

Również przy projektowaniu rozmieszczenia pól na formularzu dokumentu źródłowego, należy uwzględnić podany wyżej podział informacji. Ściśle związany z możliwościami technicznymi maszyn pomocniczych oraz z podziałem informacji jest odpowiedni układ pól, z których informacje przenosi się na maszynowe nośniki. Jest to tzw. l i n i a w z r o k u o p e r a t o r k i.

Układ pól na formularzu dokumentu źródłowego uwzględniający linię wzroku jest ściśle związany z kolejnością pól na karcie lub taśmie perforowanej. W związku z tym projektowanie formularzy dokumentów źródłowych powinno odbywać się równolegle z projektowaniem kart i taśm perforowanych.

Projektowanie układu informacji przenoszonych na maszynowe nośniki, uwzględniającego linię wzroku operatorki polega na tym, że kolejność tych pól na dokumencie źródłowym jest zgodna z kolejnością perforowania na karcie lub taśmie. Przykład takiego układu informacji jest przedstawiony na rys. 8.14.

Kolejność pól na dokumencie źródłowym z informacjami, przetwarzanymi, czyli linią wzroku, może mieć różne układy. Najbar-

dziej prawidłowym układem informacji /linii wzroku/ jest układ prosty. Jednak przy takim układzie informacji, format dokumentu źródłowego byłby nie typowy - wąski i długi. Dlatego też należy przyjąć zasadę, że każdy układ informacji będzie w miarę prawidłowy, byleby linia wzroku operatorki nie przecinała się. Na rys. 8.15. przedstawiono kilka wariantów układu informacji.

W przypadku projektowania dokumentu dwustronnego należy tak rozplanować poszczególne pola, aby na jednej stronie dokumentu znalazły się pola, z których informacje przenoszone są na maszynowe nośniki. Rozmieszczenie tych pól na obu stronach dokumentu wpływa na zmniejszenie wydajności perforowania oraz zwiększenie ilości błędów /konieczność odwracania dokumentu/.

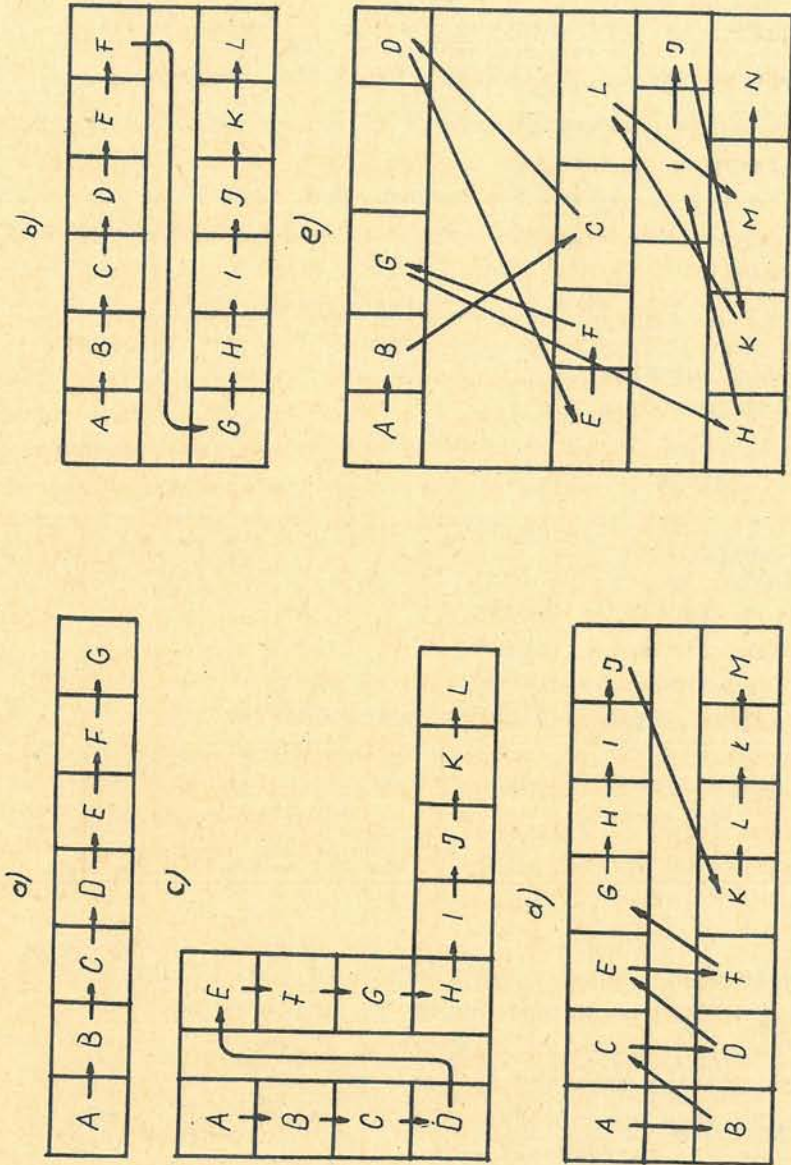
Oprócz prawidłowego rozmieszczenia pól na formularzu dokumentu źródłowego istotnym warunkiem jaki należy uwzględnić przy projektowaniu, jest odpowiednie oznaczenie pól, z których informacje przenoszone są na maszynowe nośniki /informacje przetwarzane/. Osiągnąć to można kilkoma sposobami, a mianowicie poprzez:

- 1/ umieszczenie informacji przetwarzanych w jednej części formularza i oddzielenie ich pogrubioną kreską od informacji nieprzetwarzanych,
- 2/ podkreślenie pól pogrubioną kreską,
- 3/ obramowanie pól pogrubioną liniaturą,
- 4/ zacieniowanie pól,
- 5/ naniesienie do pól numerów kolumn karty perforowanej,
- 6/ obramowanie pól liniaturą innego koloru,
- 7/ podzielenie każdego pola na tyle części ile wynosi maksymalna ilość znaków /każdą cyfrę symbolu należy wpisać w oddzielną część/ itp.

Na rys. 8.14 przedstawiony jest wzór dokumentu źródłowego, przy projektowaniu którego zastosowano jeden z wymienionych wyżej sposobów.

Oprócz odpowiedniego rozmieszczenia i oznakowania pól, z których informacje podlegają przetwarzaniu przy projektowaniu formularzy dokumentów źródłowych, należy uwzględnić konieczność :

- 1/ opisania poszczególnych pól,
- 2/ doboru formatu dokumentu oraz
- 3/ doboru gatunku papieru.



Rys. 815. Linia wzroku operatorów: a) układ prosty, b) układ poziomy, c) układ pionowy, d) układ zmienny, e) układ nieprostopadły.

Odpowiednia redakcja treści opisowej poszczególnych pól ma duży wpływ na prawidłowość udzielonych odpowiedzi, jest to szczególnie istotne przy dokumentach masowych wypełnianych przez ludzi z różnorodnym poziomem wykształcenia. Dlatego też treść opisowa pól powinna być sformułowana zwięźle i zrozumiale.

Przy doborze formatu dokumentu należy mieć na uwadze:

- 1/ znormalizowane formaty papieru,
- 2/ wymogi formalne dokumentu,
- 3/ wygodę posługiwania się dokumentem oraz
- 4/ wymogi techniczne urządzeń /przy dokumentach wypełnionych maszynowo/.

Przy doborze gatunku papieru należy mieć na uwadze:

- 1/ rodzaj zagadnienia,
- 2/ długość drogi obiegu,
- 3/ okres archiwowania oraz
- 4/ technikę emisji.

Czynnością kończącą etap projektowania formularzy dokumentów źródłowych jest :

- 1/ przygotowanie wzorów dokumentów do druku,
- 2/ wyliczenie wielkości nakładu,
- 3/ wybór techniki wykonania nakładu oraz
- 4/ wybór koloru nadruków /liniatury i opisów/.

Drugą grupą dokumentów źródłowych, które wykorzystują karty perforowane jako formularz dokumentu źródłowego a jednocześnie spełniają rolę maszynowego nośnika - są dokumenty o nazwie **k a r t o - d o k u m e n t y** lub **k a r t y d u a l n e** /rys. 4.6. i 4.7./.

Przy stosowaniu tradycyjnego dokumentu źródłowego, informacje podlegające przetwarzaniu muszą być najpierw przeniesione na kartę perforowaną, a następnie wczytane do maszyny. Stąd też tworzy się dwa nośniki informacji. Natomiast przy stosowaniu karty dualnej informacje są nanoszone i perforowane na tym samym dokumencie - karcie perforowanej.

Efektywność zastosowania kart dualnych polega m.in. na tym, że informacje stałe są nanoszone na karty automatycznie, przy

pomocy np. reproducera, natomiast ręcznie nanosi się tylko informacje zmienne.

Pewną wadą zastosowania kart dualnych jest ograniczona możliwość posługiwania się oznaczeniami słownymi, konieczność bardzo starannego przechowywania i obchodzenia się z kartami oraz występowania tylko oryginału zapisu.

Jako karty dualne stosuje się karty systemu 80-cio i 90-cio kolumnowego. Ze względu na różne rozwiązania konstrukcyjne urządzeń technicznych obu systemów, stworzono dwa rodzaje kart dualnych. Jeden, przede wszystkim na kartach systemu 90-kolumnowego, polega na ręcznym nanoszeniu informacji zmiennych i ręcznym ich perforowaniu. Natomiast drugi rodzaj na kartach systemu 80-kolumnowego polega na ręcznym nanoszeniu informacji zmiennych /m.in. w postaci różnych znaków, - kresek, krzyżyków/ i automatycznym ich perforowaniu.

Wybór jednego z omówionych systemów jest uzależniony przede wszystkim od dysponowanego sprzętu.

Jak zaznaczono wyżej, karty dualne są automatycznie perforowane z informacjami stałymi. Aby były one jednak czytelne dla wszystkich, karty przed wydaniem do biegu są opisywane na maszynie, zwanej opiswaczem. Odczytany przez maszynę znak /otwory/ w kolumnie, jest opisany na górnej krawędzi karty w tej samej kolumnie /rys. 4.7./.

Ze względu na ograniczoną powierzchnię karty ^{6/} oraz konieczność perforowania otworów, projektowanie kart dualnych stwarza dużo trudności. Przy projektowaniu kart dualnych należy uwzględnić konieczność :

- 1/ opisywania informacji /stałych/,
- 2/ ręcznego nanoszenia informacji zmiennych,
- 3/ doperforowywania informacji zmiennych,
- 4/ numerowania kolumn i wierszy oraz
- 5/ możliwość nanoszenia niektórych informacji słownych.

Przy rozmieszczaniu informacji podlegających perforowaniu obowiązują te same wymagania co przy projektowaniu kart maszynowych.

Czynnością zamykającą etap projektowania dokumentów źródłowych jest zmiana obiegu tych dokumentów w przedsiębiorstwie oraz

6/ patrz pkt. 4.1.1.

w szeregu przypadkach zmiana ilości wystawianych dokumentów.

W warunkach techniki ręcznego przetwarzania informacji ilość wystawianych egzemplarzy dokumentów jest w szeregu przypadkach większa niż w warunkach maszynowego przetwarzania. Ponadto w warunkach techniki ręcznej droga dokumentu źródłowego od miejsca wystawienia do miejsca ostatecznego archiwowania jest bardzo wydłużona. Powodem tego jest żądanie informacji zawartych w dokumentach przez szereg komórek, przez co albo wydłuża się droga obiegu albo ilość wystawionych egzemplarzy.

Przy maszynowym przetwarzaniu danych droga obiegu dokumentu ulega skróceniu, ponieważ żądania szeregu komórek są zaspokajane poprzez zestawianie wykonywane przez maszyny.

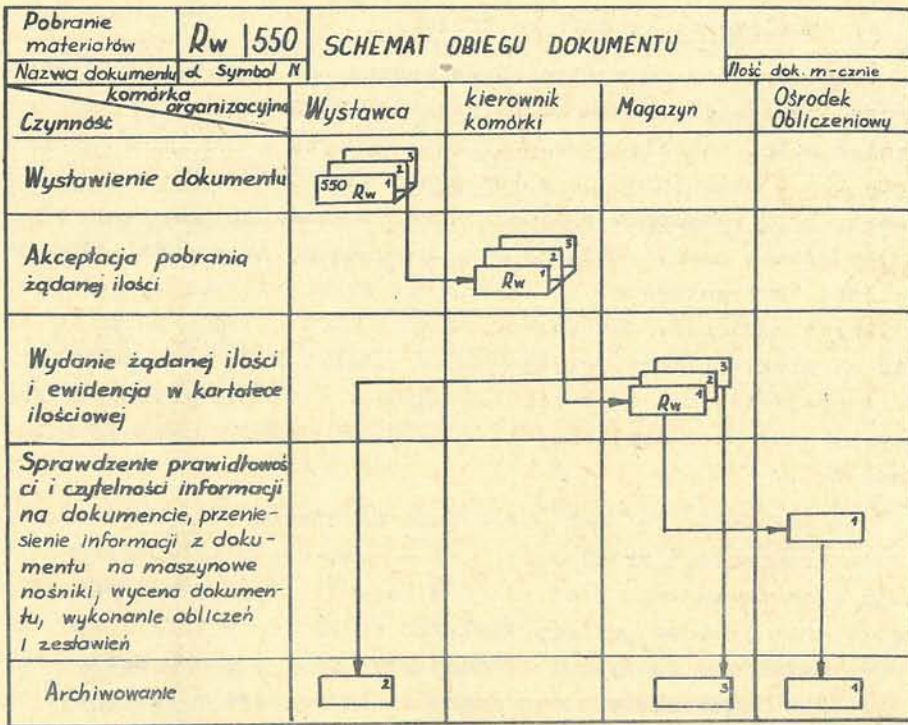
W przypadku stosowania kart dualnych, droga obiegu karty jest podobna do obiegu tradycyjnego dokumentu. Różnica polega jedynie na tym, że wystawcą jest maszyna i ostatnim użytkownikiem również maszyna. Dlatego też dokumenty te nazywają się najczęściej dokumentami opracowywanymi w s p r z e ż e n i u z w r o t n y m.

Na rys. 8.16. i 8.17. przedstawiono przykładowo obieg dokumentu tradycyjnego i karty dualnej.

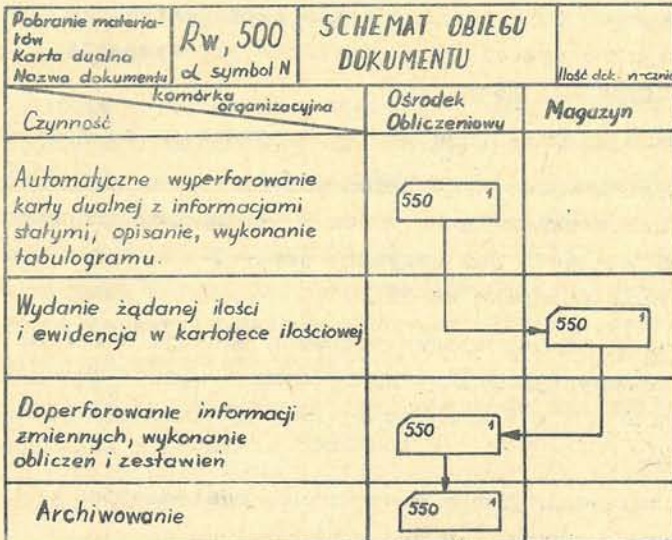
8.5.2. Wzory zestawień końcowych

Wynikiem końcowym działalności maszynowego przetwarzania danych jest uzyskanie informacji przedstawionych w formie zestawień końcowych zwanych t a b u l o g r a m a m i. Dlatego też cała działalność etapu projektowania zmierza do uzyskania zestawień końcowych. Ilość zestawień jaką można otrzymać z maszyny jest w zasadzie dowolna pod warunkiem uprzedniego wprowadzenia informacji źródłowych. Uzyskanie jak największej ilości zestawień końcowych nie powinno być jednak podstawowym celem zastosowania maszynowego przetwarzania. Uwzględniając bowiem techniczne możliwości maszyn cyfrowych, można wykonać szereg zestawień, które nie będą wykorzystane w przedsiębiorstwie. Dlatego też przy projektowaniu zestawień końcowych należy przede wszystkim brać pod uwagę :

- 1/ potrzeby przedsiębiorstwa,
- 2/ zakres informacji,



Rys. 8.16. Schemat obiegu dokumentu „Rw- Pobranie materiału”



Rys. 8.17. Schemat obiegu karty dualnej „Rw”

- 3/ sposób wydruku oraz
- 4/ możliwości techniczne drukarki.

Przetwarzanie danych techniką ręczną nie jest w stanie dostarczyć przedsiębiorstwu wszystkich żądanych informacji. Ma to również m.in. odbicie w organizacji, doborze i poziomie pracowników itp., zatrudnionych w komórkach administracyjnych. Dlatego też, przy ustalaniu ilości i układu zestawień końcowych otrzymywanych z maszyn, należy mieć na uwadze, że przedsiębiorstwo nie jest "przygotowane" do właściwego wykorzystania wszystkich możliwych wariantów zestawień dostarczonych od razu po przejściu na elektroniczne przetwarzanie danych. W świetle powyższego, zaprojektowanie odpowiednich układów i ilości zestawień końcowych, jest niezmiernie istotne m.in. dla celów dalszego wdrażania EPD.

Tak jak istotnym jest prawidłowe ustalenie zbioru informacji na dokumentach źródłowych, tak prawidłowe ustalenie informacji w zestawieniach jest jedną z najistotniejszych czynności. Zestawienia końcowe powinny zawierać tylko takie informacje, jakie są potrzebne do wykorzystania, zgodnie z przeznaczeniem zestawienia. Odpowiednie zatem dobranie informacji w zestawieniu czyni go przejrzystym, czytelnym nawet dla osób nie obeznanym z elektroniczną techniką obliczeniową.

Istotną sprawą jest również także zaprojektowanie zestawienia, aby otrzymane wyniki były kompletne nie wymagające żadnych dodatkowych czynności ręcznych.

Zestawienia końcowe mogą być wydrukowane dwoma sposobami:

- 1/ z wyszczególnieniem wszystkich pozycji /dokumentów/ biorących udział w zestawieniu oraz z wypisaniem grupowych pozycji sum - sposób ten nazywany jest **l i s t o w a n i e m** /zestawienia wykonane na "list"/,
- 2/ z wyszczególnieniem tylko grupowych pozycji sum wraz z danymi informacyjnymi i klasyfikacyjnymi - sposób ten nazywany jest **t a b u l o w a n i e m** /zestawienie wykonane jest na "tab"/.

Z punktu widzenia formy zewnętrznej zestawienia końcowe mogą być wykonane podanymi wyżej sposobami na :

- 1/ czystym papierze zwiniętym w rulon lub złożonym z podziałem lub bez podziału na strony oraz
- 2/ uprzednio wydrukowanych formularzach dokumentów.

Ustalając wzory zestawień końcowych należy również ustalić ilość użytkowników tych zestawień, co z kolei pozwoli na ustalenie ilości egzemplarzy.

W przypadku konieczności wykonywania zestawień w kilku egzemplarzach, można to osiągnąć poprzez :

- 1/ podzielenie szerokości drukarki i równoległe wyprowadzenie dwóch jednakowych egzemplarzy,
- 2/ zastosowanie kalki,
- 3/ zastosowanie kalkowanego papieru oraz
- 4/ kilkakrotne powtarzanie.

Przy projektowaniu wzorów zestawień końcowych, oprócz wyżej omówionych wymogów, należy uwzględnić możliwości techniczne dysponowanego sprzętu na wyjściu.

Wyprowadzić wyniki końcowe można m.in. na :

- 1/ drukarkę wierszową podłączoną bezpośrednio na wyjściu EMC,
- 2/ taśmę perforowaną, która następnie steruje pracą drukarki, maszyny do pisania, dalekopisu itp.,
- 3/ karty perforowane, które następnie są albo opisywane na opisywaczu, albo sporządzone jest z nich zestawienie na tabulatorze.

Wszystkie wymienione urządzenia drukujące zestawienia mają ograniczone możliwości. Ograniczenia te dotyczą przede wszystkim szerokości wiersza. W zależności od typu, ilość znaków w wierszu drukarki waha się od 120 - 190, natomiast szerokość dalekopisu charakteryzuje się 70 - 80 znaków w jednym wierszu itp. W związku z tym, jeśli szerokość zestawienia przekracza możliwości drukarki, należy albo sporządzić w dwóch częściach, albo zaprojektować nowy wzór.

Na rys. 8.18. przedstawiono przykłady zestawień końcowych z zagadnienia planowania produkcji.

| Przedsiębiorstwo | Za okres | Planowana pracochłonność detali na stanowiskach w okresie trzymiesięcznym | | | | | | Data wyk. | Ośrodek Obliczeniowy | |
|------------------|-----------|---|-----------|---------------------|-----------|---------------------|-----------|---------------------|----------------------|--|
| Kod detalu | Kod stan. | I Miesiąc | | II Miesiąc | | III Miesiąc | | Razem | | |
| | | Pl. ilość szt. det. | Pracochł. | Pl. ilość szt. det. | Pracochł. | Pl. ilość szt. det. | Pracochł. | Pl. ilość szt. det. | Pracochł. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| XXXXXXXXXX | XXXX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | |
| | XXXX | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| | XXXX | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| Σ | — | — | XXXX,XX | — | XXXX,XX | — | XXXX,XX | — | XXXX,XX | |
| XXXXXXXXXX | XXXX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | |
| | | — | — | — | — | — | — | — | — | |
| OGÓLEM ΣΣ | | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | XXXXXX | XXXX,XX | |

| Przedsiębiorstwo | Za okres | Planowana pracochłonność zawodów w grupach zaszerzowania w okresie roczno-kwartalnym | | | | | | Data wyk. | Ośrodek Obliczeniowy | | |
|------------------|--------------|--|--|---------|---------|---------|---------|-----------|----------------------|---------|---------|
| Kod zawodu | Nazwa zawodu | Okres plan. | Pracochłonność w grupach zaszerzowania | | | | | | | Razem | |
| | | | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | |
| XXX | 12 d | Roczny w tym I kw. II kw. III kw. IV kw. | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX |
| | | | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX |
| XXX | 12 d | Roczny w tym | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX |
| OGÓLEM Σ | | | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX | XXXX,XX |

| Przedsiębiorstwo | Za okres | Planowana ilość i wartości materiałów w okresie trzymiesięcznym | | | | | | Data wyk. | Ośrodek Obliczeniowy | |
|------------------|-----------------|---|-----------|--------|------------|--------|-------------|-----------|----------------------|--------|
| Indeks materiał. | Nazwa materiał. | Plan. ilość szt. | I Miesiąc | | II Miesiąc | | III Miesiąc | | Razem | |
| | | | ilość | wart. | ilość | wart. | ilość | wart. | ilość | wart. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| XXXXXXXXXX | 29 d | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX |
| XXXXXXXXXX | 29 d | | | | | | | | | |
| OGÓLEM Σ | | | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX | XXXXXX |

Rys. 8.18. Wzory zestawień końcowych

8.5.3. Przekazywanie dokumentów /źródłowych i zestawień końcowych/

Tak jak w każdym przedsiębiorstwie, również w ośrodku obliczeniowym prowadzone jest planowanie okresowe i planowanie operatywne, dotyczące bieżącego wykonywania zestawień końcowych. Jeżeli w pierwszym przypadku planowanie dotyczy m.in. przyjmowanych zagadnień do opracowywania, to w drugim przypadku dotyczy bieżącego wykonawstwa, które uzależnione jest przede wszystkim od rytmicznego spływu dokumentacji źródłowej. To z kolei wiąże się m.in. z odpowiednim rozwiązaniem problemu przekazywania dokumentów źródłowych do ośrodka.

W zależności od formy organizacyjnej ośrodka obliczeniowego rozróżnia się dwa rodzaje przekazywania dokumentów :

- 1/ przekazywanie wewnętrzne - ośrodek jest komórką organizacyjną przedsiębiorstwa, oraz
- 2/ przekazywanie na zewnątrz - ośrodek jest przedsiębiorstwem usługowym.

W przypadku, jeśli ośrodek obliczeniowy jest jedną z komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa, obowiązują go te same przepisy wewnętrzne obiegu, archiwowania, zabezpieczenia itp., co pozostałe komórki. Ulega jedynie zmianie droga obiegu dokumentów oraz organizacja spływu, która powinna zabezpieczyć :

- 1/ rytmiczne dostawy dokumentów do ośrodka,
- 2/ kontrolę ilości przekazywanych dokumentów,
- 3/ wymogi paczkowania,
- 4/ bieżące wyjaśnienia oraz
- 5/ przekazywanie do archiwum.

Natomiast w przypadku, jeśli przedsiębiorstwo korzysta z usług ośrodka obliczeniowego w całości, tzn. przedsiębiorstwo nie posiada również stacji przygotowania danych /oprócz wymienionych wyżej elementów organizacji spływu, należy uwzględnić konieczność wydawania dokumentów źródłowych na zewnątrz przedsiębiorstwa, jak również przyjmowania ich z powrotem/.

Przy przekazywaniu wewnętrznym, dokumenty źródłowe są przekazywane bezpośrednio do ośrodka obliczeniowego przez zainteresowane komórki, które nanoszą ostatnią informację na dokument /np. dokumenty materiałowe dostarczają magazynierzy, karty pracy akordowej lub dniówkowej dostarczają biura planowo-rozdział-

cze itp./. Natomiast przekazywaniem dokumentów źródłowych na zewnątrz przedsiębiorstwa, powinna zajmować się specjalnie do tego celu zorganizowana komórka, do której przekazywane są dokumenty przez zainteresowanych.

Zadaniem tej komórki byłoby :

- 1/ przyjmowanie dokumentów źródłowych z poszczególnych działów, wydziałów, przedsiębiorstwa,
- 2/ kontrola wstępna tych dokumentów,
- 3/ przesyłanie dokumentów do ośrodka obliczeniowego,
- 4/ wyjaśnianie wszelkich usterek w dokumentach źródłowych,
- 5/ przyjmowanie zestawień końcowych z ośrodka obliczeniowego,
- 6/ rozsyłanie tych zestawień do zainteresowanych komórek przedsiębiorstwa,
- 7/ przyjmowanie dokumentów źródłowych z ośrodka obliczeniowego po wykonaniu obliczeń, oraz przesyłanie ich do archiwum oraz
- 8/ przyjmowanie i wyjaśnianie wszelkich reklamacji z zakresu wykonanych obliczeń.

Jak zaznaczono wyżej, dokumenty źródłowe powinny być przekazywane do ośrodka obliczeniowego, odpowiednio uporządkowane i zabezpieczające szybką kontrolę ilościową.

Dokumenty źródłowe należy przekazywać w paczkach, które powinny odpowiadać następującym wymogom :

- 1/ w paczki należy kompletować jednorodne dokumenty np. oddzielnie Pz, oddzielnie Rw itd.,
- 2/ dokumenty źródłowe w jednej paczce powinny dotyczyć jednego dostawcy, tzn. oddzielnie poszczególne wydziały, magazyny itp.,
- 3/ ilość dokumentów źródłowych /w przeliczeniu na jednopozycjowe/ w jednej paczce powinna wynosić 150 - 200,
- 4/ dokumenty źródłowe powinny być ponumerowane numerem kolejnym spływu, w ramach rodzajów /oddzielnie dla Pz, Rw, Wz, itd, oraz
- 5/ każda paczka powinna posiadać odrębne opakowanie, na którym należy zaznaczyć :
 - numerację kolejną od - do
 - ilość dokumentów w paczce,

- rodzaj dokumentów źródłowych,
- zleceniodawcę oraz
- okres obrachunkowy.

Jeśli zorganizowana jest kontrola informacji źródłowych metodą sum kontrolnych, to na opakowaniu każdej paczki należy dodatkowo nanieść wynik sumowania.

Numerację kolejną spływu poszczególnych rodzajów dokumentów prowadzi się dwoma sposobami: albo przy pomocy tzw. "arkusza kontrolnego numeracji kolejnej" /tysięcznik - rys. 8.19./, albo przy pomocy adnotacji w zeszycie.

We wszystkich przypadkach koniec spływu dokumentów źródłowych za okres obrachunkowy należy sygnalizować poprzez dołączenie do ostatniej paczki każdego rodzaju dokumentu odpowiedniego zawiadomienia.

Zarówno dokumenty źródłowe jak i zestawienia końcowe wykonane w ośrodku obliczeniowym, powinny być przesyłane według obustronnie ustalonego harmonogramu spływu oraz techniki przekazywania : gońcem, pocztą lub transportem własnym.

Harmonogram spływu dokumentów źródłowych do ośrodka obliczeniowego powinien być ustalony na każdy miesiąc w rozbiciu na dni. Natomiast harmonogram przekazywania zestawień końcowych z ośrodka obliczeniowego do przedsiębiorstwa może być ustalony jednorazowo.

8.5.4. Sposoby kontroli prawidłowości dokumentów źródłowych

Jak wspomniano wyżej, jakość uzyskanych wyników z maszyny jest uzależniona przede wszystkim od jakości wprowadzonych informacji źródłowych. Dlatego też jedną z podstawowych czynności etapu przygotowawczego, jest kontrola prawidłowości danych na dokumentach źródłowych /kontrola wstępna/.

Rozróżnia się dwa rodzaje kontroli:

- 1/ pełna - sprawdzeniu podlegają wszystkie informacje zawarte na dokumentach /przekazywanych do maszyny/,
- 2/ wrywkowa - sprawdzeniu podlegają tylko niektóre dokumenty.

Uwzględniając dwa rodzaje kontroli, dokumenty źródłowe przeznaczone do maszynowego przetwarzania, sprawdza się pod kątem:

Rys. 8.19. Arkusz kontrolny numeracji kolejnej

PFW 03-643

| Rodzaj dowodu | | | | | Zakład | | | | | Wydział—Magazyn | | | | | Tysiąc | | | | |
|---------------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|--------|-----|-----|-----|------|
| 1 | 51 | 101 | 151 | 201 | 251 | 301 | 351 | 401 | 451 | 501 | 551 | 601 | 651 | 701 | 751 | 801 | 851 | 901 | 951 |
| 2 | 52 | 102 | 152 | 202 | 252 | 302 | 352 | 402 | 452 | 502 | 552 | 602 | 652 | 702 | 752 | 802 | 852 | 902 | 952 |
| 3 | 53 | 103 | 153 | 203 | 253 | 303 | 353 | 403 | 453 | 503 | 553 | 603 | 653 | 703 | 753 | 803 | 853 | 903 | 953 |
| 4 | 54 | 104 | 154 | 204 | 254 | 304 | 354 | 404 | 454 | 504 | 554 | 604 | 654 | 704 | 754 | 804 | 854 | 904 | 954 |
| 5 | 55 | 105 | 155 | 205 | 255 | 305 | 355 | 405 | 455 | 505 | 555 | 605 | 655 | 705 | 755 | 805 | 855 | 905 | 955 |
| 6 | 56 | 106 | 156 | 206 | 256 | 306 | 356 | 406 | 456 | 506 | 556 | 606 | 656 | 706 | 756 | 806 | 856 | 906 | 956 |
| 7 | 57 | 107 | 157 | 207 | 257 | 307 | 357 | 407 | 457 | 507 | 557 | 607 | 657 | 707 | 757 | 807 | 857 | 907 | 957 |
| 8 | 58 | 108 | 158 | 208 | 258 | 308 | 358 | 408 | 458 | 508 | 558 | 608 | 658 | 708 | 758 | 808 | 858 | 908 | 958 |
| 9 | 59 | 109 | 159 | 209 | 259 | 309 | 359 | 409 | 459 | 509 | 559 | 609 | 659 | 709 | 759 | 809 | 859 | 909 | 959 |
| 10 | 60 | 110 | 160 | 210 | 260 | 310 | 360 | 410 | 460 | 510 | 560 | 610 | 660 | 710 | 760 | 810 | 860 | 910 | 960 |
| 11 | 61 | 111 | 161 | 211 | 261 | 311 | 361 | 411 | 461 | 511 | 561 | 611 | 661 | 711 | 761 | 811 | 861 | 911 | 961 |
| 12 | 62 | 112 | 162 | 212 | 262 | 312 | 362 | 412 | 462 | 512 | 562 | 612 | 662 | 712 | 762 | 812 | 862 | 912 | 962 |
| 13 | 63 | 113 | 163 | 213 | 263 | 313 | 363 | 413 | 463 | 513 | 563 | 613 | 663 | 713 | 763 | 813 | 863 | 913 | 963 |
| 14 | 64 | 114 | 164 | 214 | 264 | 314 | 364 | 414 | 464 | 514 | 564 | 614 | 664 | 714 | 764 | 814 | 864 | 914 | 964 |
| 15 | 65 | 115 | 165 | 215 | 265 | 315 | 365 | 415 | 465 | 515 | 565 | 615 | 665 | 715 | 765 | 815 | 865 | 915 | 965 |
| 16 | 66 | 116 | 166 | 216 | 266 | 316 | 366 | 416 | 466 | 516 | 566 | 616 | 666 | 716 | 766 | 816 | 866 | 916 | 966 |
| 17 | 67 | 117 | 167 | 217 | 267 | 317 | 367 | 417 | 467 | 517 | 567 | 617 | 667 | 717 | 767 | 817 | 867 | 917 | 967 |
| 18 | 68 | 118 | 168 | 218 | 268 | 318 | 368 | 418 | 468 | 518 | 568 | 618 | 668 | 718 | 768 | 818 | 868 | 918 | 968 |
| 19 | 69 | 119 | 169 | 219 | 269 | 319 | 369 | 419 | 469 | 519 | 569 | 619 | 669 | 719 | 769 | 819 | 869 | 919 | 969 |
| 20 | 70 | 120 | 170 | 220 | 270 | 320 | 370 | 420 | 470 | 520 | 570 | 620 | 670 | 720 | 770 | 820 | 870 | 920 | 970 |
| 21 | 71 | 121 | 171 | 221 | 271 | 321 | 371 | 421 | 471 | 521 | 571 | 621 | 671 | 721 | 771 | 821 | 871 | 921 | 971 |
| 22 | 72 | 122 | 172 | 222 | 272 | 322 | 372 | 422 | 472 | 522 | 572 | 622 | 672 | 722 | 772 | 822 | 872 | 922 | 972 |
| 23 | 73 | 123 | 173 | 223 | 273 | 323 | 373 | 423 | 473 | 523 | 573 | 623 | 673 | 723 | 773 | 823 | 873 | 923 | 973 |
| 24 | 74 | 124 | 174 | 224 | 274 | 324 | 374 | 424 | 474 | 524 | 574 | 624 | 674 | 724 | 774 | 824 | 874 | 924 | 974 |
| 25 | 75 | 125 | 175 | 225 | 275 | 325 | 375 | 425 | 475 | 525 | 575 | 625 | 675 | 725 | 775 | 825 | 875 | 925 | 975 |
| 26 | 76 | 126 | 176 | 226 | 276 | 326 | 376 | 426 | 476 | 526 | 576 | 626 | 676 | 726 | 776 | 826 | 876 | 926 | 976 |
| 27 | 77 | 127 | 177 | 227 | 277 | 327 | 377 | 427 | 477 | 527 | 577 | 627 | 677 | 727 | 777 | 827 | 877 | 927 | 977 |
| 28 | 78 | 128 | 178 | 228 | 278 | 328 | 378 | 428 | 478 | 528 | 578 | 628 | 678 | 728 | 778 | 828 | 878 | 928 | 978 |
| 29 | 79 | 129 | 179 | 229 | 279 | 329 | 379 | 429 | 479 | 529 | 579 | 629 | 679 | 729 | 779 | 829 | 879 | 929 | 979 |
| 30 | 80 | 130 | 180 | 230 | 280 | 330 | 380 | 430 | 480 | 530 | 580 | 630 | 680 | 730 | 780 | 830 | 880 | 930 | 980 |
| 31 | 81 | 131 | 181 | 231 | 281 | 331 | 381 | 431 | 481 | 531 | 581 | 631 | 681 | 731 | 781 | 831 | 881 | 931 | 981 |
| 32 | 82 | 132 | 182 | 232 | 282 | 332 | 382 | 432 | 482 | 532 | 582 | 632 | 682 | 732 | 782 | 832 | 882 | 932 | 982 |
| 33 | 83 | 133 | 183 | 233 | 283 | 333 | 383 | 433 | 483 | 533 | 583 | 633 | 683 | 733 | 783 | 833 | 883 | 933 | 983 |
| 34 | 84 | 134 | 184 | 234 | 284 | 334 | 384 | 434 | 484 | 534 | 584 | 634 | 684 | 734 | 784 | 834 | 884 | 934 | 984 |
| 35 | 85 | 135 | 185 | 235 | 285 | 335 | 385 | 435 | 485 | 535 | 585 | 635 | 685 | 735 | 785 | 835 | 885 | 935 | 985 |
| 36 | 86 | 136 | 186 | 236 | 286 | 336 | 386 | 436 | 486 | 536 | 586 | 636 | 686 | 736 | 786 | 836 | 886 | 936 | 986 |
| 37 | 87 | 137 | 187 | 237 | 287 | 337 | 387 | 437 | 487 | 537 | 587 | 637 | 687 | 737 | 787 | 837 | 887 | 937 | 987 |
| 38 | 88 | 138 | 188 | 238 | 288 | 338 | 388 | 438 | 488 | 538 | 588 | 638 | 688 | 738 | 788 | 838 | 888 | 938 | 988 |
| 39 | 89 | 139 | 189 | 239 | 289 | 339 | 389 | 439 | 489 | 539 | 589 | 639 | 689 | 739 | 789 | 839 | 889 | 939 | 989 |
| 40 | 90 | 140 | 190 | 240 | 290 | 340 | 390 | 440 | 490 | 540 | 590 | 640 | 690 | 740 | 790 | 840 | 890 | 940 | 990 |
| 41 | 91 | 141 | 191 | 241 | 291 | 341 | 391 | 441 | 491 | 541 | 591 | 641 | 691 | 741 | 791 | 841 | 891 | 941 | 991 |
| 42 | 92 | 142 | 192 | 242 | 292 | 342 | 392 | 442 | 492 | 542 | 592 | 642 | 692 | 742 | 792 | 842 | 892 | 942 | 992 |
| 43 | 93 | 143 | 193 | 243 | 293 | 343 | 393 | 443 | 493 | 543 | 593 | 643 | 693 | 743 | 793 | 843 | 893 | 943 | 993 |
| 44 | 94 | 144 | 194 | 244 | 294 | 344 | 394 | 444 | 494 | 544 | 594 | 644 | 694 | 744 | 794 | 844 | 894 | 944 | 994 |
| 45 | 95 | 145 | 195 | 245 | 295 | 345 | 395 | 445 | 495 | 545 | 595 | 645 | 695 | 745 | 795 | 845 | 895 | 945 | 995 |
| 46 | 96 | 146 | 196 | 246 | 296 | 346 | 396 | 446 | 496 | 546 | 596 | 646 | 696 | 746 | 796 | 846 | 896 | 946 | 996 |
| 47 | 97 | 147 | 197 | 247 | 297 | 347 | 397 | 447 | 497 | 547 | 597 | 647 | 697 | 747 | 797 | 847 | 897 | 947 | 997 |
| 48 | 98 | 148 | 198 | 248 | 298 | 348 | 398 | 448 | 498 | 548 | 598 | 648 | 698 | 748 | 798 | 848 | 898 | 948 | 998 |
| 49 | 99 | 149 | 199 | 249 | 299 | 349 | 399 | 449 | 499 | 549 | 599 | 649 | 699 | 749 | 799 | 849 | 899 | 949 | 999 |
| 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 650 | 700 | 750 | 800 | 850 | 900 | 950 | 1000 |

Legenda: | — masowy sływ dokumentów □ — brak dokumentów
 × — pojedynczy sływ dokumentów ⊔ — ostatni dokument w paczce
 ○ — zwrot do poprawek dokumentów = — koniec sływu dokumentów
 ⊕ — nadesłanie poprawionych dokumentów

- 1/ zupełności zapisów,
- 2/ kompletności zapisów i dokumentów,
- 3/ logiczności zapisów,
- 4/ czytelności zapisów oraz
- 5/ formalnym.

K o n t r o l a z u p e ł n o ś c i zapisów ma na celu uzyskanie pełnych informacji na dokumentach, zgodnie z przyjętymi wielkościami poszczególnych symboli. Np. symbol materiałowy winien być zawsze 9-cyfrowy, nośnik kosztów 6-cyfrowy itd., ponieważ takie wielkości ustalono przy opracowywaniu symboliki.

K o n t r o l a k o m p l e t n o ś c i zapisów ma na celu uzyskanie pełnych informacji z dokumentu, tzn. czy wszystkie rubryki są wypełnione oraz czy ilość dostarczonych dokumentów jest zgodna z ilością zaksięgowaną przez pracownika kasującego.

K o n t r o l a l o g i c z n o ś c i zapisów ma na celu uzyskanie prawidłowych /logicznie powiązanych/ informacji tzn. czy blacha nie jest wydawana w litrach, czy dokument R_w wystawiony jest na produkcję podstawową, nie posiada nośnika kosztów administracyjnych itp.

K o n t r o l a c z y t e l n o ś c i zapisów ma na celu zabezpieczenie czytelności /jednoznacznej interpretacji/ informacji przenoszonych na maszynowe nośniki.

K o n t r o l a f o r m a l n a - ma na celu sprawdzenie prawidłowości i zgodności podpisów i pieczętek.

8.5.5. Układ informacji na kartach maszynowych

Projektowanie układu informacji na kartach maszynowych należy wykonywać równolegle z projektowaniem formularzy dokumentów źródłowych. W ten sposób bowiem zabezpieczy się maksymalne ujednolicenie układów informacji na kartach perforowanych oraz na dokumentach źródłowych. To z kolei pozwala na zmniejszenie pracochłonności prac przygotowawczych /perforowanie i sprawdzanie/, oraz uprości procesy technologiczne w ośrodku.

Osiągnięcie tych celów stanowi podstawę racjonalnego projektowania wzorów kart maszynowych.

Czynnością poprzedzającą projektowanie kart maszynowych jest tak jak przy projektowaniu dokumentów źródłowych - ustalenie zakresu informacji przenoszonych na karty maszynowe. Informacje następnie należy podzielić na stałe i zmienne oraz :

- 1/ identyfikacyjne,
- 2/ klasyfikacyjne oraz
- 3/ ilościowo-wartościowe.

Również w takiej kolejności należy rozplanować je na wzorce karty maszynowej.

Przy rozplanowywaniu informacji na wzorach kart perforowanych należy uwzględnić wykorzystanie technicznych możliwości maszyn pomocniczych, takich jak :

- 1/ reprodukcja,
- 2/ przeskok tabulatorowe,
- 3/ ograniczniki itp.

Rozplanowanie informacji polega na określaniu na wzorce uniwersalnej karty maszynowej lub specjalnym "arkuszu kart wzorcowych" /rys. 8.20./ odpowiedniej wielkości pola karty dla każdej informacji. Wielkość pola karty jest uzależniona od maksymalnej danej informacji ^{7/}. Pomimo, że na karty przenosi się informacje z różnych rodzajów dokumentów źródłowych, to projekty kart należy opracowywać :

- 1/ o układach ujednoczonych dla tych samych informacji występujących na różnych dokumentach, np. symbol wydziału, symbol detalu itp.,
- 2/ dla jednego zagadnienia, o ile to możliwe, jeden wzór karty np. dla dokumentów przychodowo-rozchodowych ewidencji materiałowej.

8.5.6. Układ informacji na taśmie perforowanej

Projektowanie układu informacji na taśmie perforowanej opiera się o takie same zasady jak projektowanie kart maszynowych. Również i w tym przypadku należy przede wszystkim dążyć do zmniejszenia pracochłonności i błędów perforowania. Ponadto przy projektowaniu informacji na taśmie perforowanej

7/ patrz rys. 4.4. i 4.5.

należy uwzględniać niektóre wymogi języków programowania oraz w zależności od miejsca powstawania taśmy, niektóre dodatkowe znaki sterujące.

Przykład rozplanowania informacji na taśmie perforowanej 5-cio kanałowej jest przedstawiony na rys. 8.21.

| Identyfikator | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
|------------------|--------------|---------------|-------------------|-----------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|-----------------|--------------------|
| Nazwa informacji | Symbol taśmy | Symbol wyrobu | Jednostka terminu | Numer karty technologicznej | Symbol wydziału | Grupa przydziałowa | Symbol materiału | Ilość sztuk na wyrób | Jednostka miaru | Ciężar netto 1 szt |
| Ilość znaków | | | | | | | | | | |

| K | L | C | D ÷ L |
|----------------------|-------------------|-------------------|---|
| Ciężar brutto 1 szt. | Norma na 1 sztukę | Jednostka terminu | itd dla pozostałych pozycji norm materiałowych tego samego wyrobu |

Rys. 8.21. Rozplanowanie informacji na taśmie perforowanej

8.5.7. Rozplanowanie wyników końcowych

Czynnością zamykającą etap projektowania układów informacji na wejściu i wyjściu EMC jest rozplanowanie informacji dla każdego zestawienia końcowego. Rozplanowanie wykonuje się na specjalnych formularzach /rys. 8.22./ w zależności od rodzaju drukarki.

Podstawą ostatecznego rozplanowania informacji w zestawieniach końcowych są skorygowane i zatwierdzone wzory zestawień końcowych ^{8/}.

8/ Patrz p. 8.5.2.

| Zakład Obliczeniowy ZETO ZO. W-W | | FORMULARZ ROZMIESZCZENIA INFORMACJI NA TABULOGRAMIE DRUKARKI WIERZOWEJ | | Projekt: 9/16 Podzam: 7-916-0375 EMC: MIN SK 22 | | Nazwa tabulogramu Planowana pracochłonność zawieszona w grupach zaszeregowania w okresie roczno-kwartalnym | | Nr tabulogramu T-224 | | Strona 4 | |
|--|----|--|----|---|----|---|----|-------------------------|----|-------------|----|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |
| 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 |
| 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 | 21 |
| 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 | 23 |
| 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 | 24 |
| 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 | 25 |
| 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 |
| 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 | 33 |
| 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 | 36 |
| 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 | 37 |
| 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 |
| 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 |
| 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 |
| 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 |
| 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 | 42 |
| 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 | 43 |
| 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 | 44 |
| 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 |
| 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 | 46 |
| 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 | 47 |
| 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 | 48 |
| 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 | 51 |
| 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 | 53 |
| 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 |
| 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 | 55 |
| 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 | 56 |
| 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 | 57 |
| 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 | 58 |
| 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 | 59 |
| 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |

Rys. 8.12, Formularz rozmieszczenia informacji na tabulogramie drukarki wierzonej (z przytkadem zaszeregowania).

8.5.8. Ogólny schemat blokowy SEPD

Koncepcja całokształtu określonego systemu elektronicznego przetwarzania danych powstaje w trakcie sporządzania ogólnego schematu blokowego SEPD, w związku z czym czynność ta jest jedną z najważniejszych i posiadających największy wpływ na prawidłowość i efektywność rozwiązania całego zagadnienia. Naturalnie nie można traktować tego w ten sposób, że ogólnemu schematowi blokowemu SEPD podporządkowane są wszystkie pozostałe punkty projektu szczegółowego. Trzeba raczej wychodzić z założenia, że części składowe projektu wzajemnie się zająbiają i wzajemnie na siebie oddziałują, a schemat blokowy SEPD ma na celu najbardziej efektywne rozwiązanie zadania w oparciu o pewne przyjęte w projekcie wytyczne.

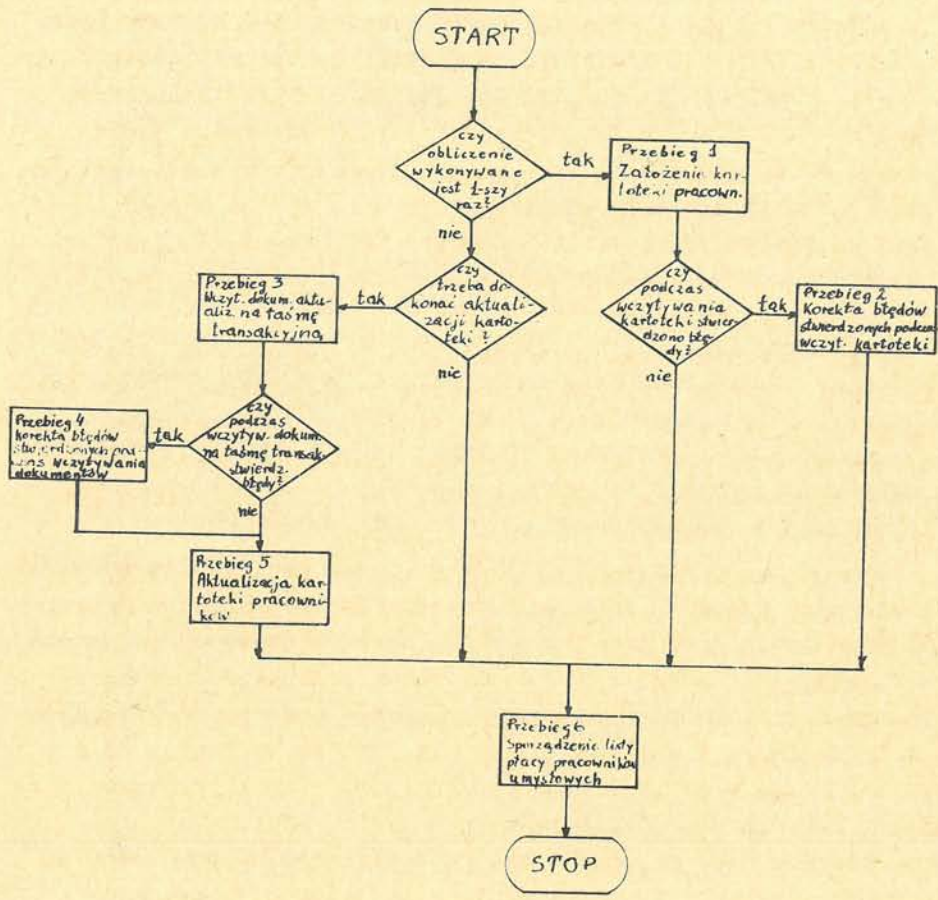
Przy sporządzaniu ogólnego schematu blokowego SEPD stosuje się zasady odnoszące się do opracowywania schematów blokowych programów, z tą jednak różnicą, że jest on schematem bardzo ogólnym, tak ogólnym, że w zasadzie rozróżnia nie poszczególne czynności w programie lecz tylko poszczególne przebiegi pracy EMC, które stanowią odpowiednik całego programu.

Schemat ten przedstawiony jest w sposób graficzny przy użyciu odpowiednich symboli. Podstawową jednostką wyróżnioną w ogólnym schemacie jest jeden przebieg pracy EMC przedstawiony za pomocą prostokąta, do którego wpisuje się numer przebiegu oraz krótki opis czynności, które realizuje /lub nazwę/. Następnym rodzajem symbolu używanym w schemacie jest tzw. klatka logiczna, do której jest jedno wejście i dwa wyjścia, przy czym kierunek wyjścia zależny jest od spełnienia pewnego warunku. Klatka logiczna przedstawiona jest za pomocą rombu, do którego wpisane jest pytanie. W zależności od odpowiedzi na to pytanie, która może brzmieć tylko - tak lub nie - określony jest kierunek wyjścia. Wzajemne powiązanie poszczególnych przebiegów pracy EMC oraz klatek logicznych oznacza się za pomocą linii zakończonych strzałkami pokazującymi kierunek przetwarzania. Początek systemu oznaczony jest symbolem START, a koniec symbolem STOP.

Wykaz symboli graficznych stosowanych w Zakładach Elektronicznej Techniki Obliczeniowej - Zakładzie Obliczeniowym we Wrocławiu stanowi załącznik do niniejszego skryptu.

Na rys. 8.23. przedstawiono przykład ogólnego schematu blokowego SEPD z zakresu sporządzania listy płac.

OGÓLNY SCHEMAT BLOKOWY SEPD
Sporządzenie listy płac



Rys. 8.23

Oprócz etapu projektowania ogólny schemat blokowy SEPD ma zastosowanie wówczas, gdy :

- 1/ istnieje konieczność wstępnego zaznajomienia się z jakimś systemem i zorientowania się jakie przebiegi pracy EMC w systemie występują,
- 2/ podczas bieżącej eksploatacji systemu należy ustalić jakie przebiegi i w jakiej kolejności powinny być realizowane w celu otrzymania określonych wyników.

8.5.8.1. Czynniki wpływające na prawidłowe opracowanie ogólnego schematu blokowego SEPD

Zasadniczo nie można podać przepisów na najbardziej efektywne rozwiązanie problemu przetwarzania na EMC w określonym systemie EPD. Jeden problem może posiadać różne rozwiązania wykonane przez różne osoby i poważnie się między sobą różniące. W związku z tym podane zostaną jedynie podstawowe czynniki, które mają wpływ na prawidłowe rozwiązanie i sporządzenie ogólnego schematu blokowego SEPD.

Do takich czynników należy gruntowna znajomość :

- 1/ zasad przetwarzania danych tj. podstawowych czynności związanych z manipulowaniem wielkimi zbiorami informacji,
- 2/ podstawowych parametrów EMC, na której dokonywane będą obliczenia,
- 3/ software związanego z przetwarzaniem danych i stanowiącego wyposażenie komputera,
- 4/ podstawowych zasad programowania,
- 5/ metodologii projektowania SEPD.

8.5.9. Przebiegi pracy maszyny cyfrowej /operogramy/

Ogólny schemat blokowy SEPD przedstawia cały system w sposób syntetyczny, który jednak nie jest wystarczającym materiałem dla programisty do napisania programu.

Takim podstawowym wzorem będącym podstawą do ułożenia programu jest schemat przebiegu pracy EMC /operogram/.

Schemat ten spełnia funkcję łącznika pomiędzy najbardziej szczegółowymi pozycjami projektu SEPD jak np. wzory poszczególnych dokumentów źródłowych, kartotek itp., a ogólnym schematem SEPD.

Innymi słowy za pośrednictwem schematu przebiegu pracy EMC można określić dokładnie w sposób nie budzący wątpliwości w jakim etapie obliczeń używane są określone dokumenty, w którym miejscu otrzymuje się określone wyniki oraz jakie czynności winny być w danym przebiegu wykonane.

Schemat przebiegu pracy EMC składa się z części graficznej i opisowej. Część graficzna przedstawiona jest za pomocą symboli ^{9/}, które wyrażają zarówno maszynowe nośniki informacji jak i urządzenia oraz typowe czynności, które występują podczas przetwarzania danych. Poszczególne symbole połączone są strzałkami oznaczającymi ich wzajemne powiązania. Przy symbolach graficznych oznaczających maszynowe nośniki informacji podaje się ich nazwę lub numer kodowy, na podstawie którego można dany dokument zidentyfikować w projekcie szczegółowym SEPD - w rozdziale omawiającym rozplanowanie informacji na danym dokumencie.

Np. jeśli w schemacie przebiegu pracy EMC występuje symbol graficzny karty perforowanej oznaczony numerem A/3, wówczas w rozdziale poświęconym rozplanowaniu kart na wejściu do EMC znajduje się pod tym numerem zakres i rozplanowanie informacji na tej karcie.

Część opisowa powinna zawierać :

- 1/ funkcję przebiegu,
- 2/ metodę rozwiązania,
- 3/ sposób i zakres kontroli prawidłowości danych i wyników
- 4/ szacunkową wielkość czasu pracy EMC.

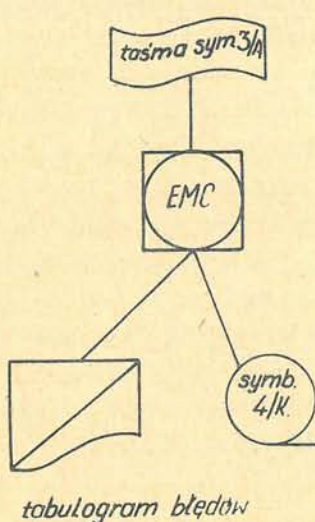
Przykład schematu przebiegu pracy EMC przedstawiony jest na rys. 8.24.

9/ patrz załącznik Nr 3 do niniejszego skryptu

SCHEMAT PRZEBIEGU PRACY EMC.

NR PROJEKTU 1235

NR PRZEBIEGU 1

| CZĘŚĆ GRAFICZNA | CZĘŚĆ OPISOWA |
|---|--|
|  | <p><u>Funkcja przebiegu</u></p> <p>Założenie kartoteki pracowników na taśmie magnetycznej</p> <p><u>Metoda rozwiązania</u></p> <p>Wczytywanie danych z taśmy papierowej do PAO po 100 rekordów i zapisywanie blokami na taśmę magnetyczną. Wydruk na tabulogr. rekordów błędnych. Rekordy błędne nie mają być zapisane na TM. Zakłada się, że rekordy są posortowane wg. nr. pracownika.</p> <p><u>Kontrola danych</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sprawdzać zgodność numeru pracownika z cyfrą kontrolną. 2. Sprawdzać pozostałe dane liczbowe z sumą kontrolną dla każdego rekordu. <p><u>Czas pracy</u></p> <p>Dla 100 rekordów ok. 20 sek.</p> |

Rys. 8.24

9. ORGANIZACJA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO

9.1. Rodzaje ośrodków obliczeniowych

Zakres prac poprzedzający wdrożenie systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie, jest niezmiernie szeroki, złożony, pracochłonny i długotrwały oraz musi być przeprowadzony wszechstronnie. Jest to podstawowym warunkiem prawidłowego funkcjonowania systemu EPD, zarówno w przypadku korzystania z usług obcego a tym bardziej własnego ośrodka obliczeniowego.

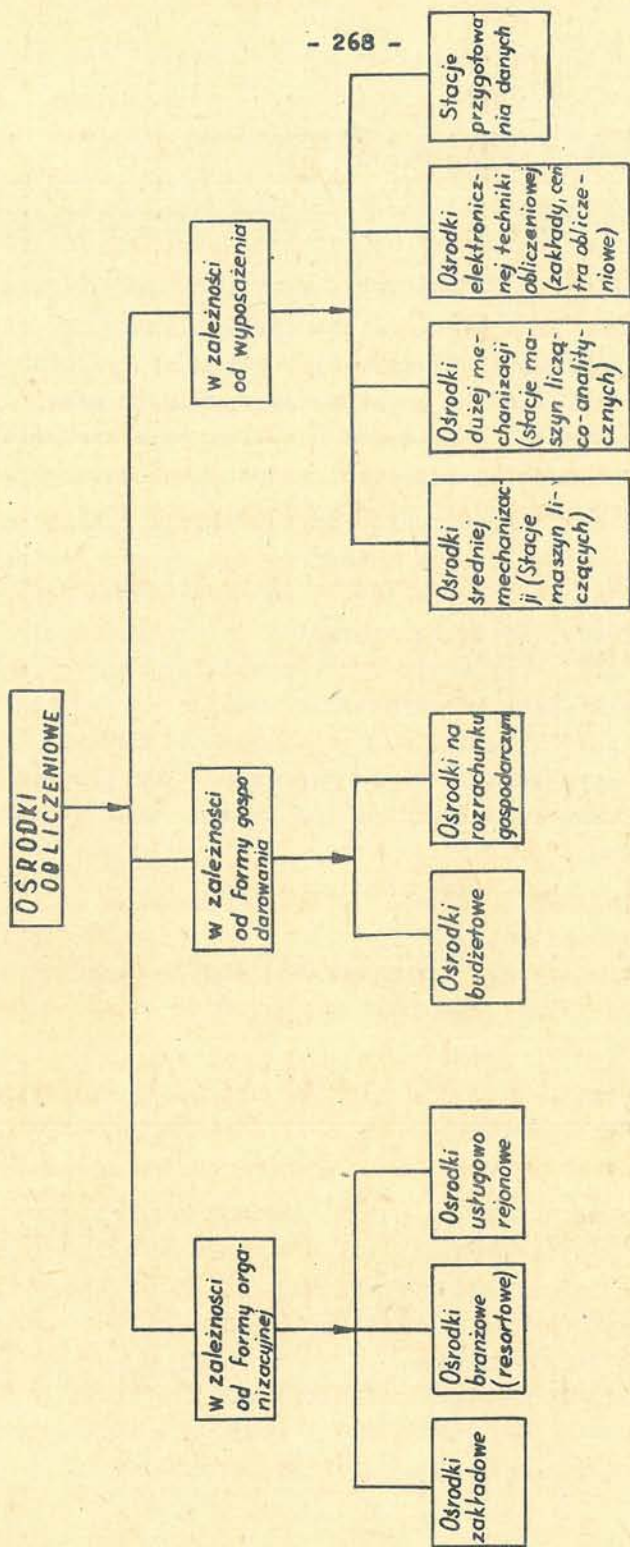
Efekty uzyskane z elektronicznego przetwarzania danych są w poważnym stopniu uzależnione od odpowiedniego wyboru wariantu ośrodka obliczeniowego. Należy pamiętać, że koszt samej elektronicznej maszyny cyfrowej średniej wielkości do przetwarzania danych wynosi ok. 20 mil. zł., a nie każde przedsiębiorstwo jest w stanie zabezpieczyć pełne wykorzystanie możliwości eksploatacyjnych takiej maszyny. Stąd też podjęcie decyzji o kupnie i organizacji własnego ośrodka obliczeniowego, winno być poprzedzone wnikliwą analizą i kalkulacją. Samo kupno maszyny wraz z urządzeniami, czyli wydanie kilkudziesięciu milionów złotych, nie stanowi koniecznego warunku dla stosowania elektronicznego przetwarzania danych.

Wdrażanie elektronicznego przetwarzania danych może odbywać się w oparciu o trzy formy organizacyjne ośrodków obliczeniowych /patrz rys. 9.1./ :

- 1/ ośrodki zakładowe,
- 2/ ośrodki branżowe /resortowe/,
- 3/ ośrodki usługowe - rejonowe.

O s r o d k i z a k ł a d o w e są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny zestaw urządzeń technicznych, wykorzystywanych dla potrzeb jednego zakładu produkcyjnego. O wielkości elektronicznej maszyny cyfrowej decyduje masa informacji źródłowej przekazywana do przetwarzania.

W naszych warunkach przyjęto orientacyjnie, że jeśli przedsiębiorstwo zabezpieczy obciążenie EMC w wysokości 60 % pracy dwuzmianowej, winno organizować własny ośrodek obliczeniowy.



Rys. 9.1. Klasyfikacja ośrodków obliczeniowych

O ś r o d k i b r a n Ź o w e /resortowe/ - są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny zestaw urządzeń technicznych wykorzystywanych dla potrzeb przedsiębiorstw skupionych w jednym resorcie lub podległych jednemu zjednoczeniu. Wybór organizacji ośrodka obliczeniowego /resortowy, branżowy/, uzależniony jest od ilości, wielkości oraz terytorialnego położenia poszczególnych przedsiębiorstw.

O ś r o d k i u s ł u g o w e - r e j o n o w e - są to ośrodki obliczeniowe wyposażone w pełny lub podstawowy zestaw urządzeń technicznych wykorzystywanych dla potrzeb jednostek organizacyjnych, podległych różnym jednostkom nadrzędnym, należących do różnych dziedzin działalności skupionych w danym regionie kraju.

Z punktu widzenia form gospodarowania ośrodki obliczeniowe można pogrupować na :

- ośrodki budżetowe oraz
- ośrodki na własnym rozrachunku.

O ś r o d k i b u d ż e t o w e - są jednostkami organizacyjnymi, których koszt pokrywany jest z budżetu państwa. Ośrodki te nie posiadają własnych dochodów.

O ś r o d k i n a w ł a s n y m r o z r a c h u n k u - są jednostkami organizacyjnymi, których wydatki pokrywane są z własnych wpływów za wykonane usługi. Ośrodki te oprócz usług obliczeniowych, mogą świadczyć usługi z zakresu projektowania i programowania.

Jak zaznaczono wyżej, ośrodek usługowy jest wyposażony w pełny lub podstawowy zestaw urządzeń technicznych, tzn. albo wszystkie operacje przetwarzania danych wykonywane są w tym ośrodku, albo w przedsiębiorstwach dla których ośrodek świadczy usługi, zorganizowano s t a c j ę p r z y g o t o w a n i a d a n y c h, a podstawowe przetwarzanie odbywa się w ośrodku obliczeniowym. Zadaniem stacji przygotowania danych jest przede wszystkim przygotowanie maszynowych nośników informacji i przesyłanie ich do ośrodka obliczeniowego. Taka forma organizacyjna wykorzystania maszyn liczących nosi nazwę z d e c e n t r a l i z o w a n e j. W przypadku skupienia wszystkich urządzeń w ośrodku obliczeniowym, mamy do czynienia z formą s c e n -

t r a l i z o w a n ą. Obie te formy organizacyjnego wykorzystania maszyn mogą występować w ośrodkach branżowych jak i usługowych.

W klasyfikacji ośrodków obliczeniowych z punktu widzenia wyposażenia, stacja przygotowania danych /SPD/ jest jedną z form organizacyjnych. Inne ośrodki, w zależności od wyposażenia noszą nazwy :

- stacji maszyn liczących SML /ośrodek średniej mechanizacji/,
- stacji maszyn licząco-analitycznych /SMLA/ - ośrodek dużej mechanizacji, oraz
- centrum /zakład/ elektronicznej techniki obliczeniowej CETO, ZETO.

S t a c j a m a s z y n l i c z ą c y c h SML - wyposażona jest w maszyny średniej mechanizacji, tj. maszyny księgujące lub fakturujące. Posiada również najczęściej maszyny małej mechanizacji wykorzystywane do prac pomocniczych.

S t a c j e m a s z y n l i c z ą c ą - a n a l i t y c z n y c h SMLA - wyposażone są w pełne zestawy maszyn licząco-analitycznych. Ośrodki te stanowią obecnie najliczniejszą grupę organizacyjną świadczącą usługi obliczeniowe z zakresu przetwarzania danych. W szeregu przypadkach ośrodki te wyposażone są również w urządzenia średniej i małej mechanizacji.

C e n t r a / Z a k ł a d y / e l e k t r o n i c z n e j t e c h n i k i o b l i c z e n i o w e j CETO i ZETO - wyposażone są w elektroniczne maszyny cyfrowe.

Biorąc pod uwagę tendencje rozwojowe przemysłu w naszym kraju ^{1/}, oraz organizacji i metody zarządzania, należy przyjąć, że wysoce efektywną formą organizacji ośrodków obliczeniowych będą ośrodki branżowe ^{2/} i usługowe. Umożliwiają one bowiem uzyskanie dużej koncentracji urządzeń technicznych, a przez to lepsze ich wykorzystanie, kadr projektantów i programistów oraz rozwój transmisji danych.

9.2. W y p o s a ż e n i e t e c h n i c z n e

Podstawą wyliczenia ilości i rodzaju urządzeń technicznych

1/ Uchwały IV Zjazdu PZPR
2/ patrz [9]

/pomocniczych, podstawowych i uzupełniających/ jest niewątpliwie b i l a n s informacji które będą podlegały przetwarzaniu. Bilans informacji wykonuje się na etapie opisu - analizy istniejącego systemu przetwarzania.

Ponadto do szczegółowego wyliczania, przede wszystkim urządzeń pomocniczych, należy brać pod uwagę obowiązujące w naszym kraju normy wydajności ^{3/}. Normy te są następujące :

- dziurkarki 7200 - 8800 znaków /uderzeń/ na godzinę,
- sprawdzarki 8000 - 9600 znaków /uderzeń/ na godzinę.

O ile stosunkowo łatwe jest wyliczenie wyposażenia technicznego dla stacji przygotowania danych /dziurkarki, sprawdzarki, sortery, opisywacze/, to trudności sprawiają wyliczenia ilości sprzętu dla zakładowego ośrodka obliczeniowego. Spowodowane to jest brakiem doświadczenia w kraju w organizacji takich ośrodków. Dlatego też jako podstawowe kryterium wyposażenia ośrodka obliczeniowego, przyjęto możliwość właściwego wykorzystania czasu pracy maszyn, który ustalono dla EMC w wysokości 3000 godzin efektywnych w skali rocznej ^{4/}.

Jako jednostkę przeliczeniową w/w wytycznych przyjęto EMC ZAM-41 wraz z następującymi urządzeniami :

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. Jednostka centralna | 1 |
| 2. Pamięć ferrytowa operacyjna | 2 |
| 3. Stolik operatora | 1 |
| 4. Pulpit kontroli zasilania | 1 |
| 5. Czytnik i perforator taśmy | 2 |
| 6. Czytnik kart 80-kolumnowych | 1 |
| 7. Perforator kart 80-kolumnowych | 1 |
| 8. Drukarka wierszowa | 1 |
| 9. Monitor dalekopisowy | 1 |
| 10. Synchronizator | 2 |
| 11. Pamięć taśmowa | 6 |
| 12. Pamięć bębnowa | 1 |
| 13. Dziurkarki taśmy | 25 |
| 14. Sprawdzarki taśmy | 20 |
| 15. Komparator taśmy | 1 |

3/ patrz [42]

4/ patrz [43]

| | |
|---|----|
| 16. Reproduser taśmy | 1 |
| 17. Dalekopisy | 4 |
| 18. Dziurkarki taśm | 15 |
| 19. Sprawdzarki taśm | 12 |
| 20. Sorter | 1 |
| 21. Reproduser | 1 |
| 22. Opisywacz kolumnowy kart | 1 |
| 23. Elektryczna maszyna do pisania z czytnikiem i dziurkarką | 1 |

9.3. S t r u k t u r a o r g a n i z a c y j n a i p r o - d u k c y j n a o ś r o d k a

9.3.1. Struktura organizacyjna

Organizacja ośrodka obliczeniowego jest uzależniona od wielu czynników, do których można zaliczyć przede wszystkim :

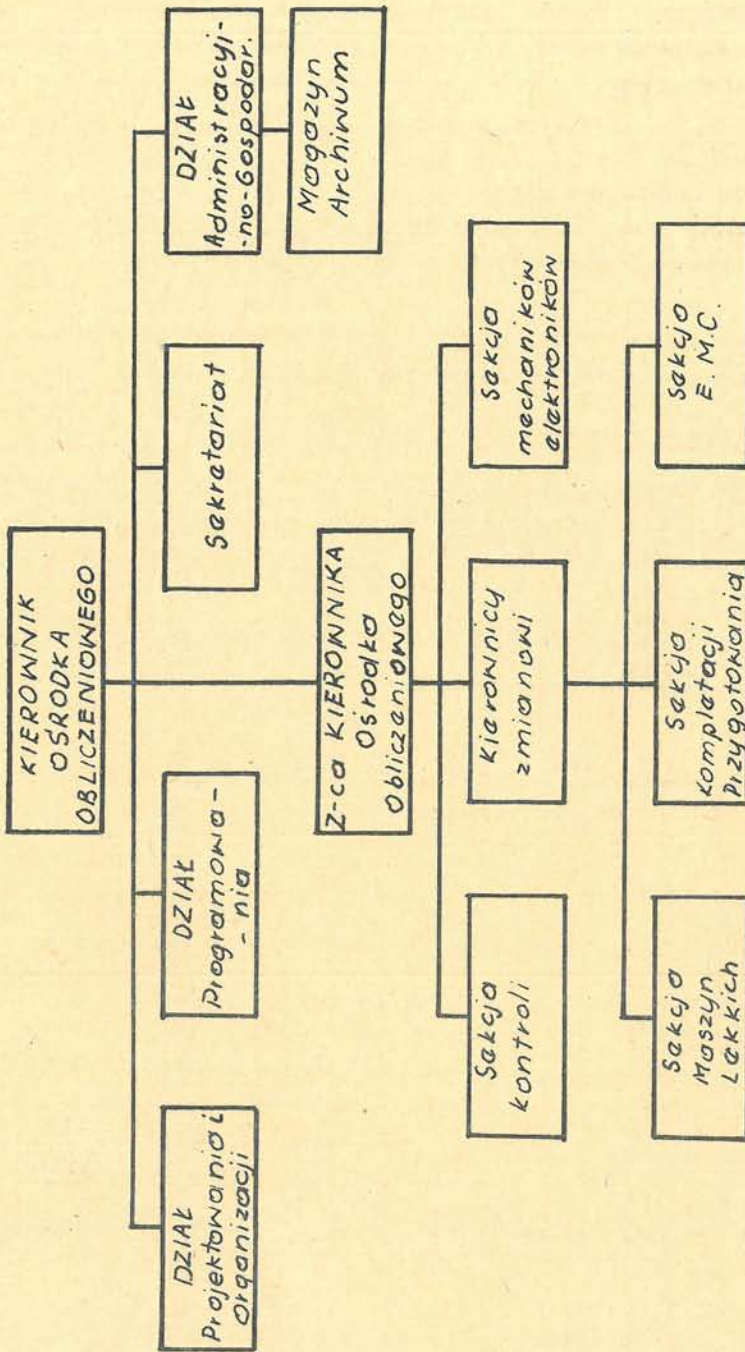
- formę organizacyjną ośrodka /patrz wyżej/,
- ilość i rodzaj urządzeń,
- formy pracy, oraz
- liczbę pracowników.

Należy przy tym mieć na uwadze, że od właściwej organizacji wewnętrznej ośrodka obliczeniowego w znacznym stopniu zależy sprawne i terminowe realizowanie obliczeń.

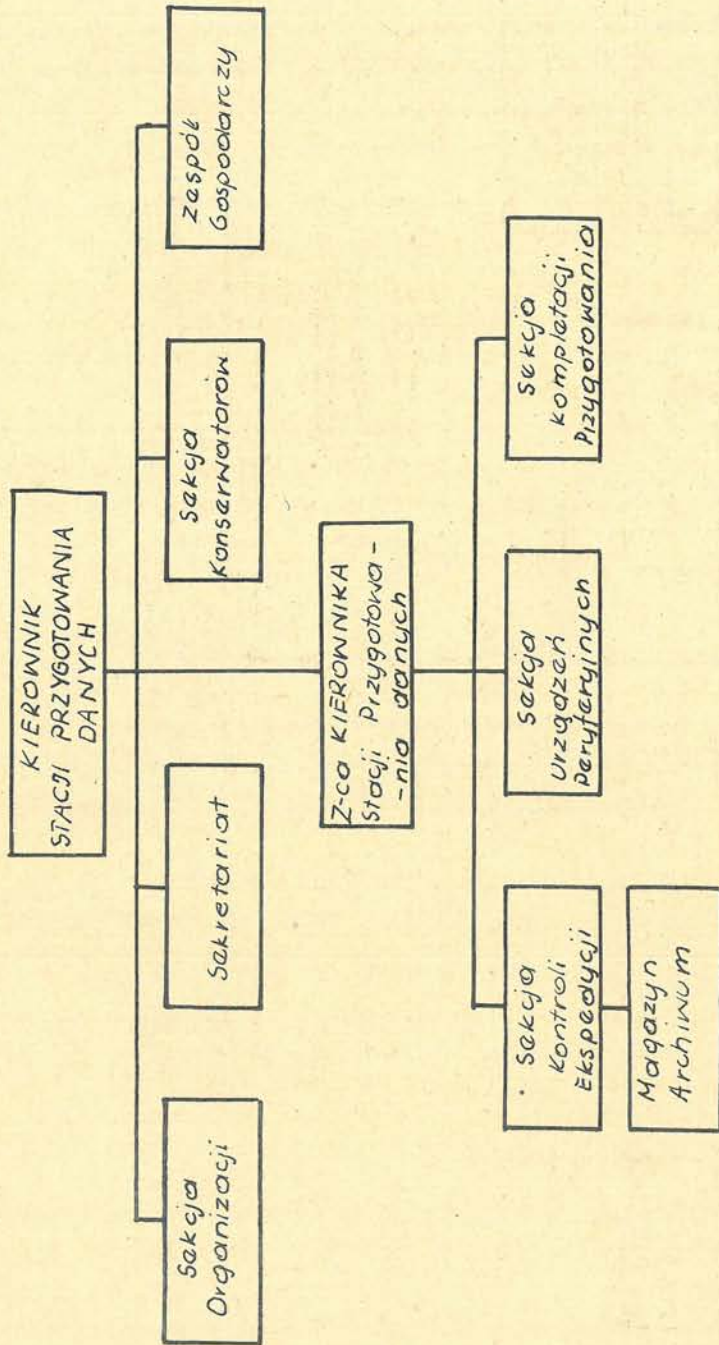
Organizacja ta powinna zapewnić m.in.:

- podział wykonywanych czynności przez poszczególne komórki organizacyjne,
- zapewnienie odpowiedzialności za jakość i terminowość wykonywanych czynności /etapów/, zarówno przez komórki jak i przez poszczególnych pracowników,
- maksymalne wykorzystanie urządzeń technicznych itp.

Dla przykładu na rys. 9.2. i 9.3. przedstawiono strukturę organizacyjną zakładowego ośrodka obliczeniowego oraz stacji przygotowania danych. Wydaje się bowiem, że te dwie formy organizacyjne, a szczególnie druga będą dominowały w najbliższych latach. Na rysunkach tych nie pokazano podporządkowania organizacyjnego w przedsiębiorstwie zarówno ośrodka obliczeniowego jak i stacji przygotowania danych. W praktyce bowiem tego rodzaju komórki podlegają najczęściej dyrektorowi naczelnemu, ekono-



Rys. 9.2. Schemat organizacyjny zakładowego ośrodka obliczeniowego.



Rys. 9.3. Schemat organizacyjny stacji przygotowania danych.

micznemu lub głównemu księgowemu. Wydaje się, że najlepszym umiejscowieniem tych komórek będzie podporządkowanie ich dyrektorowi naczelnemu na etapie rozruchu i wdrażania, a ewentualnie potem, przeniesienie ich do pionu dyrektora ekonomicznego.

W celu szczegółowego zapoznania się z zakresem prac poszczególnych komórek, odsyłamy czytelników do literatury.

9.3.2. Struktura produkcyjna

Na układ struktury produkcyjnej każdej komórki organizacyjnej ma wpływ przede wszystkim produkt końcowy działalności tej komórki. Tak też jest i w przypadku komórki zajmującej się przetwarzaniem danych.

Zarówno w zakładowym ośrodku obliczeniowym jak i w stacji przygotowania danych struktura produkcyjna winna zabezpieczyć sprawny system pracy. Używając określenia z organizacji produkcji, można powiedzieć, że struktura produkcyjna w ośrodku obliczeniowym powinna być strukturą t e c h n o l o g i c z n ą.

Jeżeli się przyjmie, że produktem końcowym działalności zakładowego ośrodka obliczeniowego jest odpowiednia liczbowa informacja wynikowa przedstawiona w formie zestawienia /tabulogramu/, to struktura produkcyjna winna być jak na rys. 9.4. Natomiast, jeśli produktem końcowym działalności stacji przygotowania danych będą maszynowe nośniki informacji, to struktura produkcyjna winna być jak na rys. 9.5.

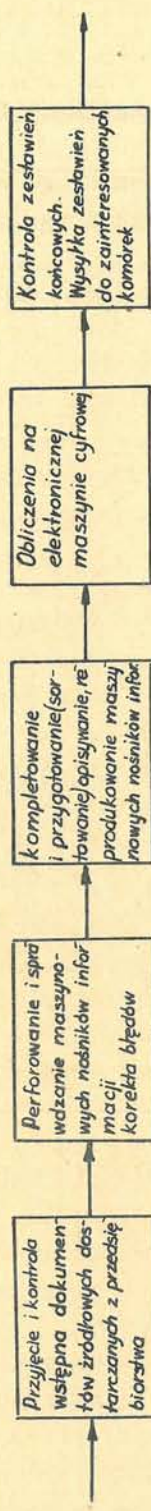
Jak wynika z przedstawionych przykładów, w całej działalności maszynowego przetwarzania danych, występują typowe grupy czynności :

- przyjęcie i przygotowanie dokumentacji źródłowej do perforowania,
- przygotowanie maszynowych nośników informacji,
- wykonanie obliczeń, oraz
- kontrola i ekspedycja wyników.

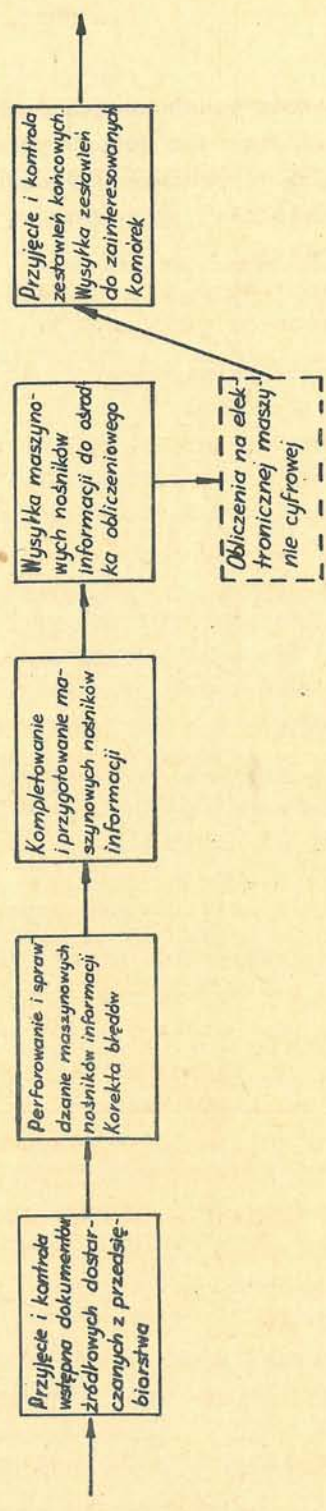
Wykonanie wszystkich wymienionych czynności lub tylko części uzależnione jest od formy organizacyjnej ośrodków.

9.4. D o b ó r p e r s o n e l u o ś r o d k a

Określenie zasadniczej struktury organizacyjnej ośrodka ob-



Rys. 9.4. Struktura produkcyjna zakładowego ośrodka obliczeniowego



Rys. 9.5. Struktura produkcyjna stacji przygotowania danych.

liczeniowego oraz podstawowych funkcji poszczególnych komórek ośrodka, poprzedza faza doboru personelu.

Złożony proces produkcyjny ośrodka obliczeniowego wymaga rekrutacji odpowiednich pracowników, którzy powinni spełnić stawiane wymagania.

Poniżej zostaną podane najważniejsze zasady rekrutacji podstawowego personelu ośrodka, tj. :

- kierownika ośrodka,
- analityków systemów,
- głównych projektantów i programistów,
- projektantów,
- programistów,
- operatorów maszyny cyfrowej,
- operatorów maszyn przygotowania danych, oraz
- konserwatorów maszyn i urządzeń.

K i e r o w n i k o ś r o d k a powinien posiadać dobre przygotowanie teoretyczne, duże doświadczenie w problematyce przetwarzania danych oraz w zakresie kierowania dużym zespołem ludzkim. Powinien orientować się na bieżąco w najnowszych osiągnięciach z zakresu techniki przetwarzania danych i informować o tym podległy personel. Powinien ponadto odznaczać się wyjątkową osobowością, umiejętnością współżycia, dyplomacją i dynamizmem działania.

A n a l i t y c y s y s t e m ó w - powinni posiadać oprócz teoretycznego przygotowania, gruntowną znajomość problematyki przedsiębiorstwa. Wskazany jest, aby analitycy wywodzili się z samego przedsiębiorstwa. Poza tą znajomością specjalistyczno-branżową, analityk powinien posiadać specjalistyczne przygotowania z zakresu elektronicznego przetwarzania danych. Należy zaznaczyć, że od analityka, ze względu na charakter pracy powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w postaci rzetelnej wiedzy, sumiennosci, dokładności, inicjatywy i dużej samodzielności. Zadaniem analityka jest przede wszystkim wydobywanie informacji ze wszystkich dostępnych źródeł w przedsiębiorstwie. Dlatego też powinien posiadać duże umiejętności percepcyjne oraz umysł analityczny i krytyczny, bowiem winien umieć z otrzymanej masy informacji wychwycić rzeczywiste związki logiczne.

Główny projektant i główny programista - mają za zadanie kierowanie zespołami projektantów, programistów dobieranych do opracowywanego tematu. W związku z tym od obydwu powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w zakresie prowadzonych prac. Ponadto ze względu na duże obciążenie pracą w krótkich okresach czasu powinni posiadać umiejętność stworzenia i utrzymania koleżeńskej atmosfery. Jest to bardzo ważny czynnik umożliwiający szybką realizację zadań.

Projektant systemu - powinien posiadać oprócz wykształcenia teoretycznego, dokładną znajomość zasad funkcjonowania maszyn liczących i pozostałych urządzeń, technologię przetwarzania danych oraz zasady programowania. Ponieważ zadaniem projektanta jest opracowanie projektu, powinien posiadać niezbędny zakres wiadomości opracowywanego zagadnienia. Również i od projektanta ze względu na charakter pracy, powinno wymagać się wysokich kwalifikacji w postaci rzetelnej wiedzy, sumienności, dokładności, inicjatywy i dużej samodzielności.

Programista powinien charakteryzować się następującymi cechami :

- umiejętnością logicznego rozumowania,
- umiejętnością pracy według ściśle określonych wymagań,
- umiejętnością spostrzegania szczegółów,
- cierpliwością i dyscypliną, oraz
- umiejętnością pracy w zespole.

Z obserwacji wynika, że wymienione cechy osobiste posiadają programiści, którzy studiowali matematykę, bądź inne dyscypliny nauk ścisłych. Jednakże do opracowania programów z zakresu przetwarzania danych, poziom matematyki wyższej nie jest wymagany. Wymagana jest natomiast gruntowna znajomość języków programowych i umiejętność programowania oraz doświadczenie i wprawa w programowaniu. Natomiast programowanie złożonych problemów ze statystyki, badań operacyjnych, programowania liniowego itp. wymaga rzetelnej wiedzy matematycznej.

Operator maszyny cyfrowej - odpowiedzialny jest za przebieg prac obliczeniowych na maszynie. Ze względu na charakter pracy, kryteria doboru operatorów powinny być równie ostre jak przy doborze programistów. Operator maszy-

ny cyfrowej powinien posiadać :

- zdolności manualne,
- umiejętność logicznego myślenia,
- spostrzegawczość i uwagę oraz
- samodzielność i odpowiedzialność.

Od operatorów powinno wymagać się znajomości programowania w skróconym lub pełnym zakresie.

O p e r a t o r m a s z y n p r z y g o t o w a n i a
d a n y c h - ma za zadanie szybkie i bezbłędne przenoszenie
informacji z dokumentów źródłowych na maszynowe nośniki. Dlate-
go też operator powinien posiadać :

- zdolności manualne,
- umiejętność koncentracji,
- dobry wzrok,
- dokładność oraz
- dobrą pamięć wzrokową.

Kwalifikacje zawodowe operator maszyn przygotowujących dane
uzyskuje w ciągu 3-miesięcznego szkolenia specjalistycznego i
około 9-miesięcznego okresu praktycznego wykonywania czynności.

K o n s e r w a t o r m a s z y n i u r z ą d z e ń -
ma za zadanie utrzymania zestawu maszyny cyfrowej i maszyn po-
mocniczych w ruchu oraz prowadzenie bieżących przeglądów i kon-
serwacji. Konserwatorzy powinni posiadać wyższe lub średnie
wykształcenie techniczne w zakresie elektroniki i mechaniki pre-
cyzyjnej oraz odpowiedni staż pracy. Ponadto od konserwatora
powinno wymagać się :

- szybkiej orientacji,
- logicznego myślenia i umiejętności wyciągania wniosków,
- samodzielności i inicjatywy oraz
- sprawności fizycznej.

9.5. R o z p l a n o w a n i e r o z m i e s z c z e n i a w y p o s a ż e n i a

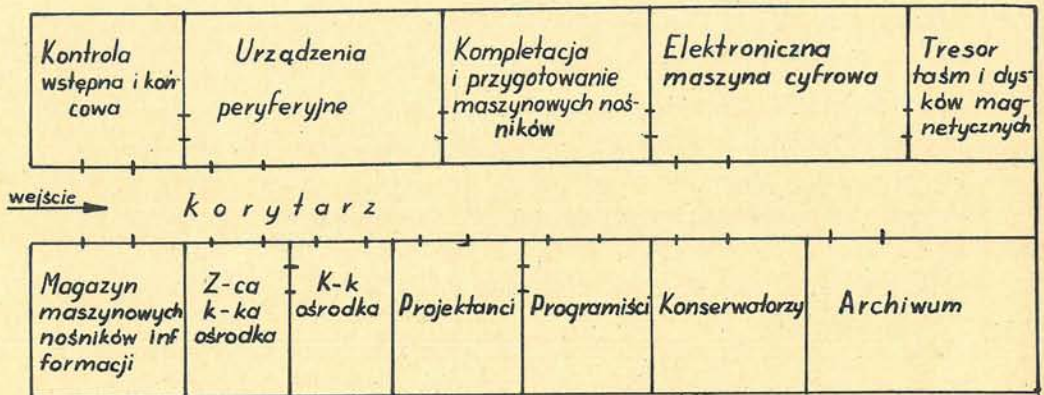
Na prawidłowe rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia tech-
nicznego, a co wiąże się z tym nierozzerwalnie i pomieszczeń,
ma wpływ struktura produkcyjna ośrodka lub stacji.

Ustawienie poszczególnych maszyn powinno zabezpieczyć kolejność wykonywanych czynności, łatwość kontroli przebiegu pracy oraz możliwość podziału pracy. Ponadto należy w maksymalnym stopniu skrócić drogę transportową w pomieszczeniach produkcyjnych i związanych z nimi pomieszczeń zaplecza technicznego i magazynowo-archiwalnego.

Przy rozplanowywaniu poszczególnych urządzeń należy uwzględnić przede wszystkim :

- swobodne dojście do maszyny i jej obsługę przez operatora,
- maksymalne oświetlenie powierzchni roboczej maszyny przez światło naturalne,
- swobodne dojście ze wszystkich stron do maszyny przez obsługę techniczną oraz
- potrzebę transportu wewnętrznego.

Na rys. 9.6. przedstawiono przykład układu poszczególnych pomieszczeń ośrodka obliczeniowego.



Rys. 9.6. Rozplanowanie pomieszczeń ośrodka obliczeniowego

Na zakończenie omówienia tego zagadnienia należy zaznaczyć, że pomieszczenia przeznaczone dla maszyn oraz magazynowania maszynowych nośników informacji, winny spełniać szczególne wymogi. Ze względu na duży ciężar poszczególnych urządzeń, konstrukcyjna wytrzymałość stropów winna wynosić 600 - 700 kg na 1 m², ponadto w pomieszczeniach tych należy zapewnić temperaturę 17 - 23°C oraz wilgotność 50 - 60 %.

10. PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ ETO DLA CELÓW ZARZĄDZANIA

Omówione w poprzednich rozdziałach informacje z zakresu elektronicznego przetwarzania danych, miały na celu zapoznanie czytelników z nową dziedziną wiedzy jaka powstała w ostatnim czasie na bazie zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych, zwłaszcza w dziedzinach dotyczących procesów gospodarczych. Zostały w skrócie omówione zagadnienia związane z budową EMC, językiem maszyny oraz z pracami organizacyjno-projektowymi niezbędnymi do wykonywania w celu eksploatacji maszyny.

Również w dużym skrócie, z przyczyn jak wyżej, zostanie omówione zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej do przetwarzania danych na przykładzie trzech agend :

- planowania produkcji,
- ewidencji i rozliczenia materiałów oraz
- ewidencji i rozliczenia płac.

O efektywności zastosowania maszyn liczących decyduje przede wszystkim rodzaj i charakter wykonywanych czynności, ich masowość i pracochłonność. Wszystkie te wymogi spełniają dziedziny /agendy/, m.in. planowania produkcji, ewidencji i rozliczania materiałów, ewidencji i rozliczania płac. Stanowią one ponadto, szczególnie planowanie, podstawowe funkcje zarządzania.

Omówione poniżej przykłady zastosowania EMC, mają na celu zorientować czytelnika, przede wszystkim w możliwości zastosowania maszyn cyfrowych jak również pokazanie podstawowych wyników jakie można otrzymać z maszyny.

Cały zakres prac projektowo-programowych jaki należy wykonać w celu uzyskania przedstawionych wyników nie będzie omówiony, pozostawia się go bowiem do wykonania przez czytelników w swoim przedsiębiorstwie.

10.1. Elementy planowania produkcji

Zagadnienie planowania produkcji, jako podstawa działalności przedsiębiorstwa przemysłowego, jest szerokie i mocno skomplikowane. Wykonywane metodami tradycyjnymi nie pozwala na szybkie podejmowanie decyzji, ponieważ m.in. nie jest w stanie dos-

tarczyć wielowariantowych i dokładnych przeliczeń. Stąd też zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych pozwala znacznie przyspieszyć prace planistyczne oraz zwiększa dokładność, pewność i wielowariantowość wykonanych obliczeń.

Podstawą planowania produkcji w zakładzie przemysłowym jest przede wszystkim baza normatywna, moc produkcyjna oraz plan asortymentowy. Dlatego też efektywność zastosowania maszyn cyfrowych do obliczeń związanych z planowaniem produkcji, jest w dużej mierze uzależniona od istnienia i stanu bazy normatywnej, tj. przede wszystkim, norm czasowych i norm materiałowych.

Pierwszym etapem prac związanych z zastosowaniem EMC do planowania produkcji jest odpowiednie przygotowanie /zasympolizowanie, uporządkowanie/, norm czasowych i materiałowych oraz zapisanie ich w pamięci zewnętrznej maszyny w formie zapisów stałych. Bardzo ważną czynnością jest zabezpieczenie bieżącej aktualizacji norm czasowych i materiałowych przez co należy rozumieć :

- 1/ zapisywanie nowych pozycji norm oraz
- 2/ aktualizacja istniejących norm /zmiany konstrukcyjno-technologiczne/.

Utrzymanie aktualnej bazy normatywnej w maszynie z jednej strony wymaga dużego porządku w przedsiębiorstwie, a z drugiej strony jest podstawą osiągnięcia prawidłowych wyników.

Dotychczasowe praktyczne wyliczenia planów przez EMC wykazały, że dalsze przeliczenia do sporządzenia planów produkcji nie przedstawiają takich trudności, jak utrzymanie przez przedsiębiorstwo aktualnej bazy normatywnej w pamięci maszyny. Stąd też w okresie przygotowawczo-organizacyjnym, temu problemowi należy poświęcić dużo uwagi.

Technika sporządzania przez EMC planów produkcji uzależniona od szeregu warunków, z których najistotniejszymi są :

- charakter produkcji w przedsiębiorstwie, oraz
- wybór właściwego systemu planowania, produkcji.

Nie omawiając jednak poszczególnych systemów produkcji, można powiedzieć, że działania obliczeniowe są w zasadzie jednakowe. Jedynie dane wejściowe, okres obliczeń lub układy wydruków, są

zmiennie w zależności od istniejącego systemu planowania.

Jeśli posiadana bazę normatywną jako zapis stały uzupełnimy z jednej strony pozostałymi zbiorami stałymi jak : dysponowanym parkiem maszynowym, wykazem materiałów i cen ewidencyjnych /Indeks materiałowy/, specyfikacjami wyrobów itp., a z drugiej strony wprowadzimy do maszyny : plan asortymentowy produkcji wyrobów, zamówienia itp., to w wyniku przeliczeń maszynowych otrzymamy szereg zestawień niezbędnych do planowania /rys. 10.1./. Przeliczenia takie mogą być wykonywane kilkakrotnie w zależności od zmieniających się danych wejściowych. Mogą one również dotyczyć różnych okresów czasu - rocznego, kwartalnego, miesięcznego, dekadowego itp.

Należy również zaznaczyć, że EMC umożliwiają stosowanie do planowania produkcji szeregu metod matematycznych, jak rachunek wariacyjny, programowanie liniowe, dynamiczne. Całokształt tych metod otrzymał nazwę **p r o g r a m o w a n i a o p t y m a l i z a c y j n e g o**.

10.2. E w i d e n c j a i r o z l i c z e n i e m a t e r i a ł ó w i p r z e d m i o t ó w n i e t r w a ł y c h

Cały obrót materiałami i przedmiotami nietrwałymi w przedsiębiorstwie oraz ich stan zapasów w magazynie jest ewidencjonowany w układzie trójstopniowym :

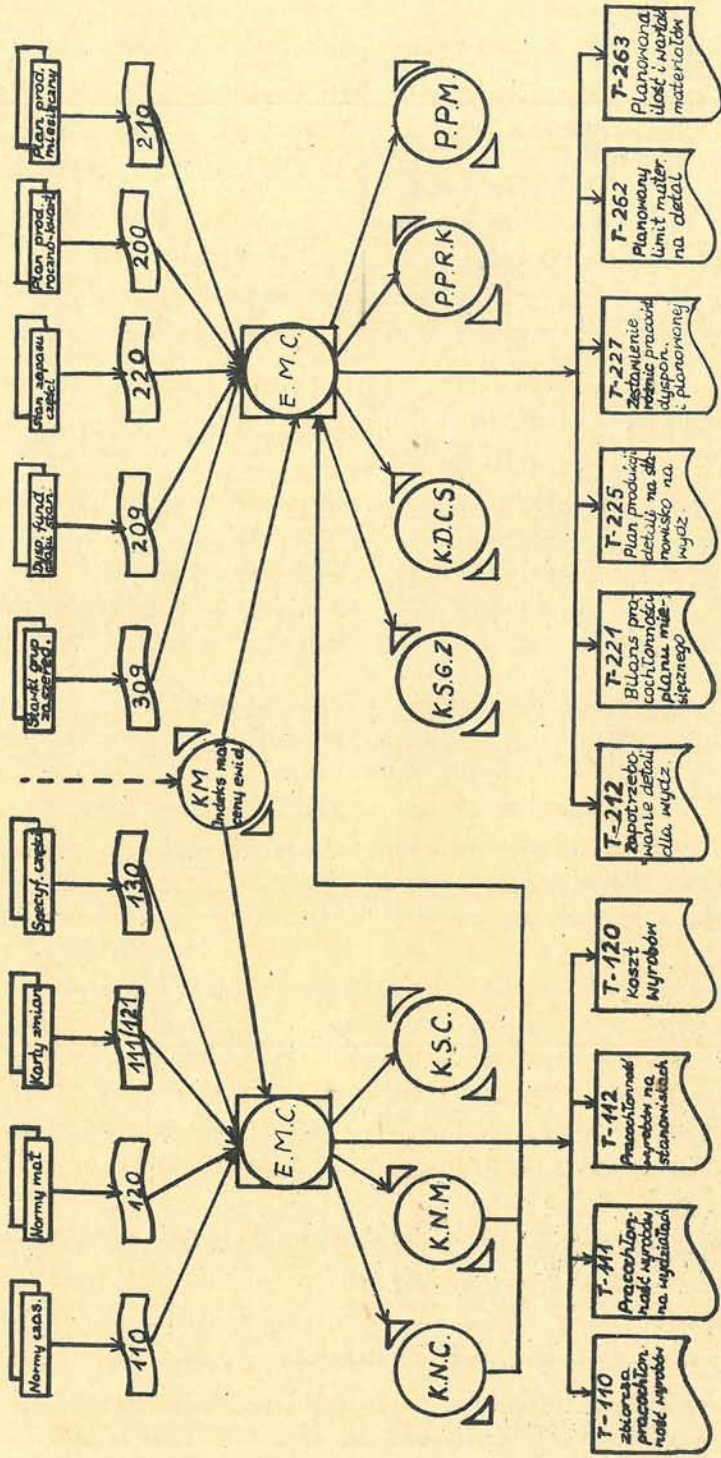
- 1/ ewidencji ilościowej,
- 2/ ewidencji ilościowo-wartościowej, oraz
- 3/ ewidencji wartościowej.

Ewidencję ilościowo-wartościową charakteryzuje duża ilość pozycji stanów materiałów i przedmiotów nietrwałych /średnio - 20 tys./ oraz duża ilość dokumentów przychodowo-rozchodowych /średnio od 10 - 15 tysięcy miesięcznie/.

Stany materiałowe i przedmiotów nietrwałych najczęściej ewidencjonuje się na :

- kartotekach ilościowych, oraz
- kartotekach ilościowo-wartościowych.

Obrót materiałów i przedmiotów nietrwałych udokumentowany



Rys. 10.1 Schemat ogólny przetwarzania - elementy technicznego przygotowania i planowania produkcji.

jest za pomocą :

1/ dokumentów przychodowych :

- "Pz - Przychód z zewnątrz",
- "Zw - Zwrot materiałów",
- "Po - Przychód odpadów",
- "Mm/+/- Przesunięcie międzymagazynowe",
- "Rw - Przychód z produkcji własnej",
- "Mn/+/- Zmiana miejsca użytkowania przedmiotów nietrwałych",

2/ dokumentów rozchodowych :

- "Rw - Pobranie materiałów",
- "Wz - Wydanie na zewnątrz",
- "Mm/-/- Przesunięcie międzymagazynowe",
- "Ln - Likwidacja przedmiotów nietrwałych",
- "Mn/-/- Zmiana miejsca użytkowania przedmiotów nietrwałych".

Wszystkie dokumenty źródłowe obrotu materiałów i przedmiotów nietrwałych są wyceniane według stałych cen ewidencyjnych.

Zgodność zapisów /stanów/ w kartotece ilościowej jest comiesięcznie uzgadniana ze stanem ilościowym w kartotece ilościowo-wartościowej. Ponadto kontrola stanów ilościowych w magazynie jest przeprowadzana poprzez inwentaryzację. Spisy inwentaryzacyjne dokonuje się na powszechnie stosowanym "Arkuszu spisu z natury".

Oprócz ewidencji obrotu materiałów i przedmiotów nietrwałych prowadzona jest w ujęciu wartościowym, ewidencja i rozliczenie kosztów zużycia materiałów na poszczególnych nośnikach i miejscach powstawania kosztów.

Na podstawie comiesięcznej ewidencji obrotów, sporządzane są zestawienia dla potrzeb wewnętrznych oraz okresowo na zewnątrz - w formie sprawozdań.

Zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej do ewidencji stanów, obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych ma na celu :

- 1/ przejście ewidencji stanów i obrotów materiałów i przedmiotów nietrwałych w ujęciu ilościowo-wartościowym,
- 2/ bieżącą ewidencję i rozliczenie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych,

- 3/ sporządzanie sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych,
- 4/ zabezpieczenie możliwości powiązań, m.in. z planowaniem materiałów, kontrolą realizacji zamówień itp.

Realizacja tych zamierzeń będzie polegała na :

- 1/ założeniu w pamięci zewnętrznej EMC kartoteki ilościowo-wartościowej materiałów i przedmiotów nietrwałych, oraz bieżąca ich aktualizacja,
- 2/ sukcesywnym sprawdzaniu i zapisywaniu w pamięci zewnętrznej EMC dokumentów obrotowych,
- 3/ wycenie wprowadzanych dokumentów źródłowych,
- 4/ wycenie i porównaniu zapisów ilościowych z natury z zapisami "księgowymi" oraz
- 5/ sporządzaniu zestawień stanów, obrotów, zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych oraz sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych /rys. 10.2./

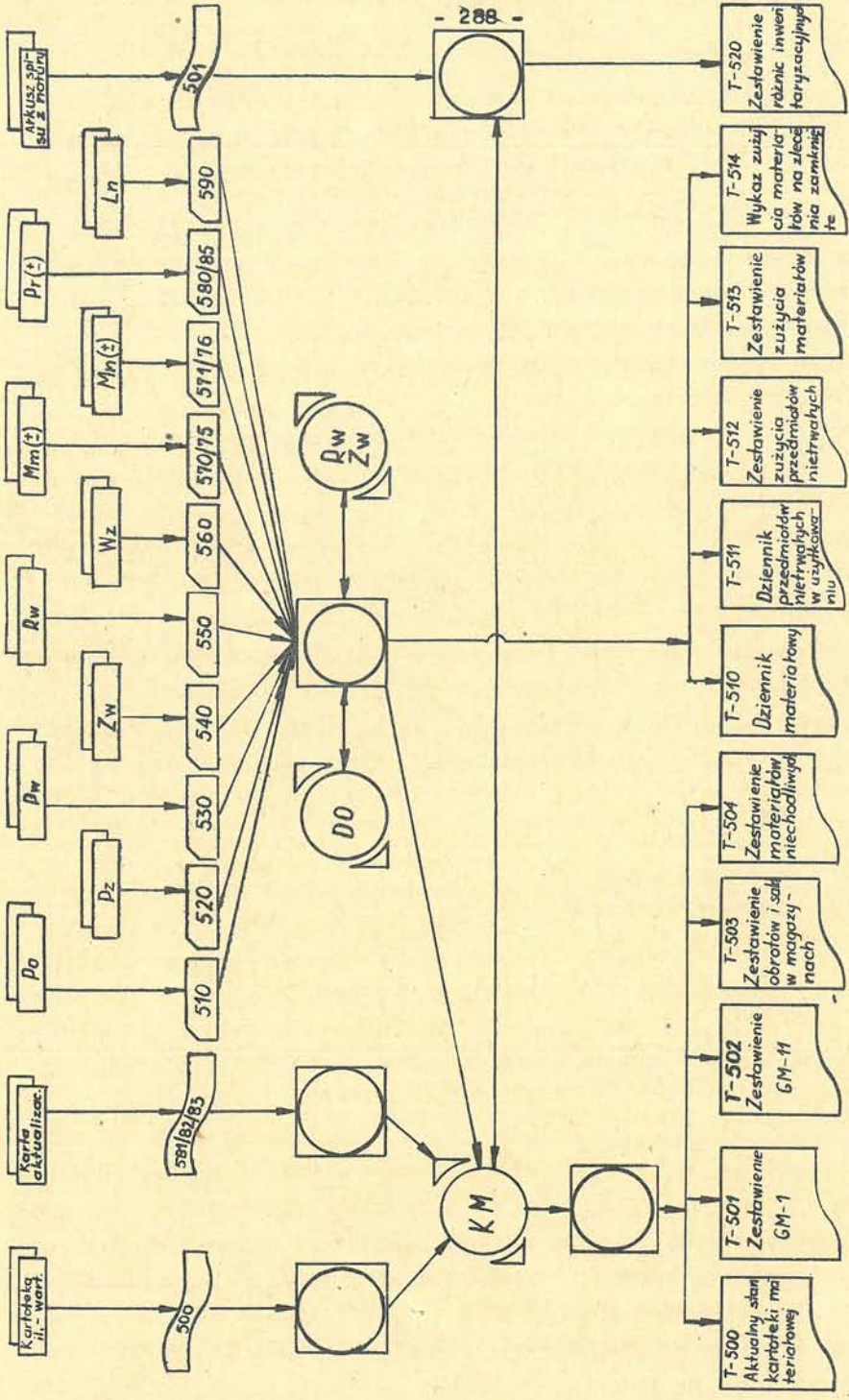
Założenie w pamięci zewnętrznej zapisów zawartych w kartotece ilościowo-wartościowej będzie jednorazowe i wykonane po zakończeniu okresu obrachunkowego. Będzie to zapis stały w pamięci, który na bieżąco jest aktualizowany. Przez aktualizację należy rozumieć :

- 1/ założenie nowych pozycji,
- 2/ skasowanie pozycji oraz
- 3/ zmiana ceny ewidencyjnej.

Po zapisaniu kartoteki ilościowo-wartościowej w pamięci maszyny, ewidencja techniką ręczną na kartotece zostaje zlikwidowana.

Jedna pozycja zapisu stałego w kartotece materiałowej /KM/ w maszynie zawiera m.in. następujące informacje :

- 1/ symbol magazynu,
- 2/ symbol materiału,
- 3/ nazwę materiału,
- 4/ cenę jednostkową - ewidencyjną,
- 5/ jednostkę miary,
- 6/ konto materiałowe,
- 7/ stan początkowy okresu obrachunkowego - ilość,
- 8/ przychody za m-c - ilość,
- 9/ rozchody za miesiąc - ilość,



Rys. 10.2. Schemat ogólny przetwarzania - ewidencji stanów, obratów, zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych

- 10/ stan bieżący - ilość,
- 11/ stan na początek roku - ilość,
- 12/ przychody od początku roku - ilość,
- 13/ rozchody od początku roku - ilość,
- 14/ stan minimum,
- 15/ stan maksimum,
- 16/ minimalna wielkość dostaw,
- 17/ planowana wielkość dostaw itp.

Na bieżąco w ciągu miesiąca dokumenty obrotowe są wprowadzane do maszyny i wyceniane w oparciu o cenę ewidencyjną oraz zapisywane w pamięci zewnętrznej jako oddzielny zbiór zapisu zmiennego. W związku z tym nanoszenie ceny jednostkowej ewidencyjnej na dokumenty przychodowo-rozchodowe jest zbędne.

Równocześnie w trakcie wczytywania dokumentów obrotowych dokonywany jest zapis "KM" dotyczący obrotów i stanów.

Ze względu na prowadzenie ewidencji materiałowej i przedmiotów nietrwałych dla poszczególnych magazynów wczytywanie dokumentów obrotowych odbywa się oddzielnie magazynami.

Jedna pozycja zapisu zmiennego dokumentów obrotowych /DO/ w maszynie zawiera m.in. następujące informacje :

- 1/ symbol magazynu,
- 2/ symbol dowodu,
- 3/ datę zaszłości,
- 4/ indeks materiałowy,
- 5/ jednostkę miary,
- 6/ konto materiałowe,
- 7/ rodzaj ruchu,
- 8/ ilość /wydaną i przyjętą/,
- 9/ miejsce powstawania kosztów,
- 10/ nośnik kosztów itp.

W oparciu o powyższe zapisy w pamięci maszyny /KM/ - /DO/, sporządzane są m.in. następujące zestawienia :

- 1/ Zestawienie przychodów i rozchodów za okres obrachunkowy,
- 2/ Zestawienie stanów i obrotów materiałów w magazynach i przedmiotów nietrwałych w wypożyczalniach,
- 3/ Zestawienie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych.

- 4/ Zestawienie różnic inwentaryzacyjnych,
- 5/ Zestawienie materiałów nie wykazujących obrotów /niechodliwych/,
- 6/ Zestawienie dla sprawozdawczości GM-I, GM-II,
- 7/ Aktualny stan zapisu na "KM" itp.

Realizacja na EMC powyższego problemu jest możliwa pod warunkiem odpowiedniego opracowania i wdrożenia, m.in.:

- 1/ symboliki cyfrowej,
- 2/ formularzy dokumentów źródłowych.

Symbole cyfrowe należy opracować dla :

- 1/ materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 2/ kart materiałowych,
- 3/ rodzajów ruchu,
- 4/ magazynów, składowisk i wypożyczalni,
- 5/ jednostek miar,
- 6/ nośników kosztów,
- 7/ miejsca powstawania kosztów,
- 8/ wyrobów, części,
- 9/ przyczyn likwidacji,
- 10/ rodzajów dokumentacji itp.

Nowe formularze dokumentów źródłowych należy opracować dla wszystkich dokumentów obrotu materiałowego korygujących, aktualizujących. Na rys. 10.3, 10.4 oraz 10.5 przedstawiono projekt formularzy dokumentów materiałowych, przystosowanych do maszynowego przetwarzania danych.

Projektując zakres informacji zapisywany w pamięci maszyny oraz na formularzach dokumentów źródłowych, należy zabezpieczyć możliwość rozbudowy i powiązania tego systemu z innymi agendami. Rozbudowa systemu ewidencji materiałowej może nastąpić poprzez obliczenia związane z kontrolą realizacji zamówień, analizę zużycia materiałów /porównanie z normami itp./ Powiązanie systemu z innymi może nastąpić poprzez obliczenia z planowaniem zużycia materiałów, planowaniem zaopatrzenia, planowaniem dostaw itp.

Tylko takie rozwiązanie problemu pozwoli na uzyskanie szerszych efektów zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych.

| P O B R A N I E M A T E R I A L U | | | | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------|--|--------------|--|--------------|-----------------------|---------------|--|-----------------------|--|--|
| Rw | | | | | | | | | | | |
| 55. | Przedsiębiorstwo | | Symb. przed. | | Data wydania | | Symbol wyrobu | | Konto kosztów | | |
| 0 | | | Mag. | | | | | | Nr spływu | | |
| Nazwa materiału | | | Norma / szt | | | Ilość żądana | | | K-to Symbol materiału | | |
| 2 | | | Suma odd. | | | K-to Symbol materiału | | | RR JM Ilość wydana | | |
| Wystawit | | | Zatwierdził | | | Materiał zastępczy | | | Wydat | | |
| Data | | | Data | | | Gr. Konstruktor. | | | Pobrat | | |
| Podpis | | | Podpis | | | Gr. Technolog. | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Podpis | | |
| --- | | | --- | | | --- | | | Data | | |
| --- | | | ---</ | | | | | | | | |

10.3. E w i d e n c j a i r o z l i c z e n i e p ł a c

Ewidencja i rozliczenie płac szczególnie pracowników fizycznych jest, obok ewidencji materiałowej, drugą najbardziej masową i terminową dziedziną przetwarzania danych. Dlatego też zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych w tej agencji przynosi stosunkowo duże efekty wymierne.

W przedsiębiorstwie przemysłowym istnieją trzy podstawowe rodzaje /techniki/ rozliczenia płac :

- 1/ płace pracowników umysłowych,
- 2/ płace pracowników fizycznych pracujących w systemie dniówkowym, oraz
- 3/ płace pracowników fizycznych pracujących w systemie akordowym.

Metoda obliczania płac pracowników umysłowych jest najprostszą, nie ma masowości dokumentów źródłowych, jak również stosunkowo nie duża jest ilość składników płacowych.

Natomiast najbardziej pracochłonną czynnością jest obliczanie płac pracowników fizycznych, szczególnie pracujących w systemie akordowym.

Ilość dokumentacji źródłowej wynosi najczęściej kilkadziesiąt tysięcy, ilość składników płac /dodatków i potrąceń/ wynosi na jednego pracownika średnio kilkanaście. Ponadto spływ dokumentacji roboczej, będącej podstawą wyliczenia płac, jest najczęściej nierytmiczny itp. Dlatego zastosowanie szybkich maszyn liczących pozwala na uniknięcie niezwykle wyczerpującego spiętrzenia prac w okresach wypłat.

Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych do ewidencji i rozliczenia płac ma na celu :

- 1/ przejęcie ewidencji płac pracowników umysłowych i fizycznych prowadzonych na kartotekach i bieżąca jej aktualizacja,
- 2/ comiesięczne wyliczanie wynagrodzenia,
- 3/ sporządzanie zestawień dla celów wewnętrznych i zewnętrznych,
- 4/ zabezpieczenie możliwości rozbudowy systemu i powiązań z innymi.

Realizacja tych zamierzeń będzie polegała na :

- 1/ założeniu w pamięci zewnętrznej EMC ewidencji zawierającej komplet informacji stałych dla każdego pracownika jako zapisu stałego,
- 2/ założeniu w pamięci zewnętrznej EMC zapisu stałego tabel podatkowych,
- 3/ bieżącej aktualizacji ewidencji pracowników, przez którą należy rozumieć :
 - zakładanie zapisów dla pracowników nowoprzyjętych,
 - zmiany informacji zapisanych, np. zmiana wysokości wynagrodzenia, grupy zaszeregowania itp.,
 - kasowanie zapisów dla pracowników zwolnionych,
- 4/ sukcesywnym wyliczaniu zarobku na poszczególnych dokumentach i zapisywaniu w pamięci zewnętrznej EMC,
- 5/ comiesięcznym wyliczaniu wynagrodzenia brutto i netto oraz zapisywaniu w kartotece ewidencyjnej pracownika,
- 6/ comiesięcznym sporządzaniu list płac dla pracowników, oraz zestawień rozliczenia funduszu płac, kosztów robocizny itp. /rys. 10.6./.

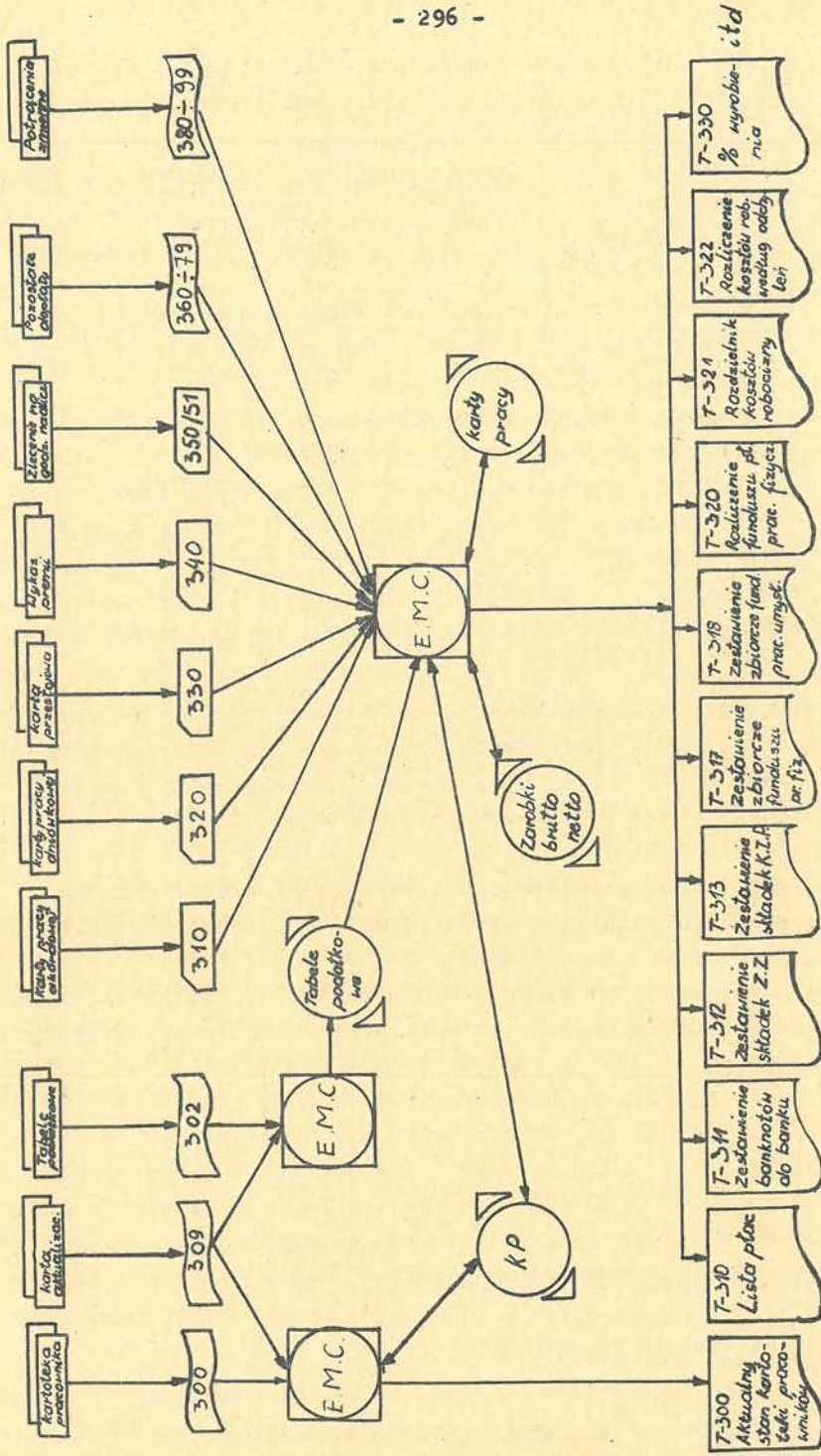
Ze względu na charakter obliczeń, bardzo ważnym problemem jest zabezpieczenie prawidłowych informacji na dokumentach źródłowych. Dlatego też należy zorganizować odpowiedni system kontroli danych zarówno przed wczytaniem do maszyny jak i w trakcie wykonywania obliczeń. Również istotnym jest zabezpieczenie bieżącej aktualizacji informacji zawartych w pamięci maszyny dla poszczególnych pracowników, w formie kartoteki pracownika /KP/.

Nieprawidłowe rozwiązanie lub niewłaściwa organizacja, mogą spowodować dokonanie nadpłat pracownikom i narazić przedsiębiorstwo na straty.

Rodzaje wykonywanych zestawień z ewidencji i rozliczenia płac pokazane są na ogólnym schemacie przetwarzania - rys. 10.6. Uwzględniając fakt, że informacje z dokumentów płacowych, szczególnie kart pracy akordowej, są wykorzystywane w szeregu komórkach przedsiębiorstwa do uzyskania różnorodnych informacji, celem jest zabezpieczenie wykonania tych zestawień przez maszynę.

Do zestawień tych można zaliczyć :

- 1/ procenty wyrobienia: na robotnika, na stanowiska, na wydziały, na zawody itp.,



Rys. 10.6. Schemat ogólny przetwarzania-evidencji i rozliczenia płac.

- 2/ kontrola wykonania produkcji,
- 3/ analiza funduszu płac /zatrudnienie/ w różnych układach, przeznaczona dla działu zatrudnienia itp.

Opracowanie projektu i programów dla całości zagadnienia, nie tylko płac, pozwoli na uzyskanie stosunkowo dużych efektów, ponieważ podstawowy dokument jakim jest karta pracy pracownika, zostaje jednorazowo wczytana do maszyny.

10.4. Z i n t e g r o w a n y s y s t e m e w i d e n c j i t o w a r ó w i a n a l i z y r y n k u w P a Ń - s t w o w y m D o m u T o w a r o w y m /G U M/ - w M o s k w i e

System elektronicznego przetwarzania danych, omówiony poniżej, jest obecnie wdrażany na stoiskach zajmujących się sprzedażą odzieży.

System ten jest zintegrowany :

- 1/ pionowo tzn., że opiera się na możliwie najmniejszej ilości rodzajów dokumentów wejścia, przy czym maszynowe nośniki informacji, niezbędne dla funkcjonowania systemu przygotowane są już na szczeblu producenta odzieży za pomocą odpowiednich urządzeń,
- 2/ poziomo tzn., że obejmuje kilka dziedzin działalności w zakresie obrotu towarowego, przy czym dziedziny te są wzajemnie ze sobą powiązane poprzez korzystanie z tych samych informacji na wejściu oraz kartotek w pamięci zewnętrznej maszyny.

System ten realizuje następujące zadania :

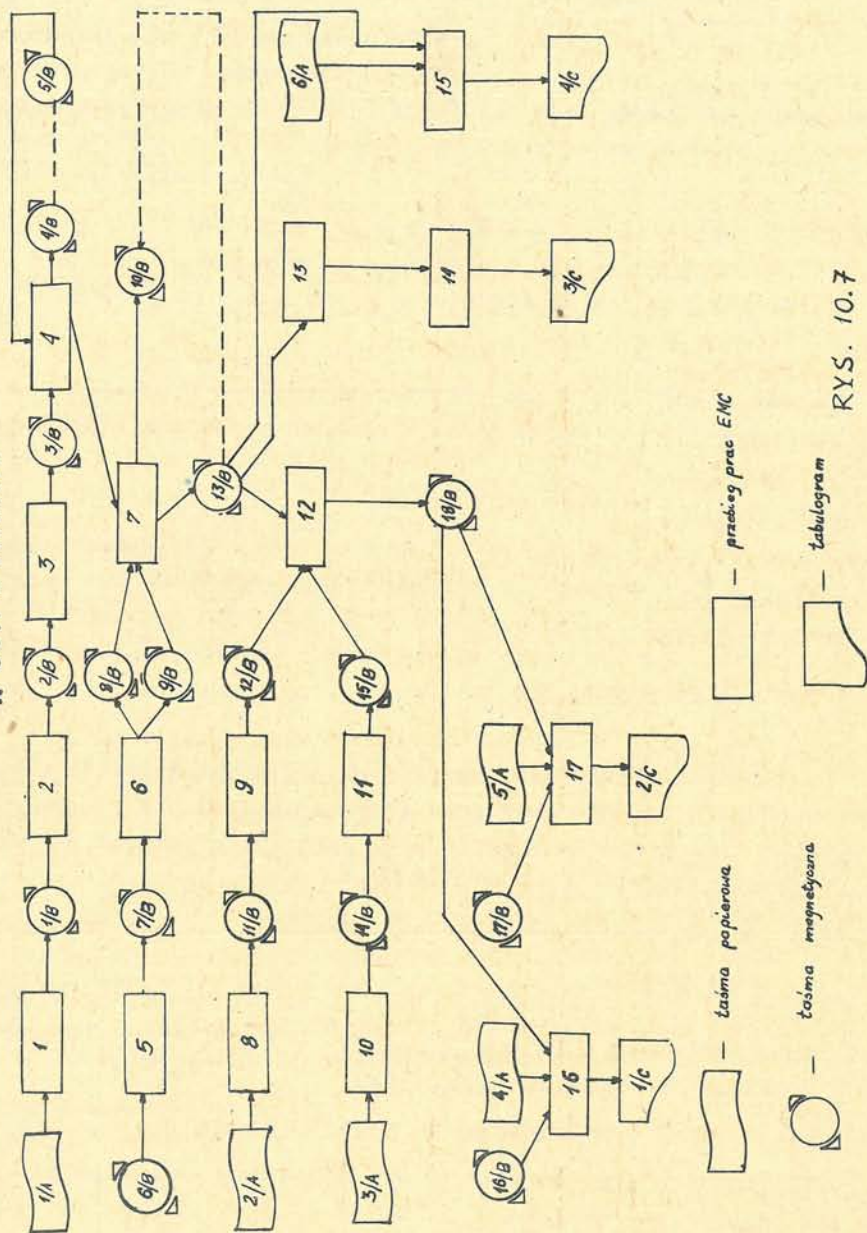
- 1/ badanie popytu,
- 2/ zamówienia i kontrola zamówień,
- 3/ określenie częstotliwości dostaw,
- 4/ zarządzanie zapasami towarowymi.

Schemat systemu przedstawiono na rys. 10.7.

System jest przetwarzany na EMC Mińsk 22, posiadającej następującą konfigurację :

- pamięć operacyjną 8K,
- 16 przewijaczy taśmy magnetycznej po około 100000 słów na każdym przewijaczu,

Schemat przetwarzania informacji dla celów operacyjnych i statystycznych
 W GUM W MOSKWI



- czytnik kart dziurkowanych 80-kolumnowych, szybkość czytania ok. 200 kart na minutę,
- czytnik strefowy taśmy dziurkowanej 5 -kanałowej, szybkość czytania 1000 znaków na sekundę,
- czytnik start - stopowy taśmy dziurkowanej 5-cio kanałowej, szybkość czytania około 50 znaków na sekundę,
- dalékopis,
- 2 perforatory taśmy papierowej 5-cio kanałowej, szybkość perforowania ok. 20 znaków na sekundę,
- szybka drukarka numeryczna wąska, szybkość drukowania około 20 wierszy na sekundę po 12 cyfr w wierszu,
- perforator kart dziurkowanych 80-cio kolumnowych, szybkość perforowania 100 kart na minutę,
- drukarka alfanumeryczna szeroka, długość wiersza 128 znaków, szybkość drukowania 300 wierszy na minutę,
- czytnik metek perforowanych, szybkość czytania około 200 metek na minutę.

Podstawowe zbiory informacji występujące w systemie:

W nawiasach podano symbole zastosowane w schemacie na rys. 10.4 do oznaczenia zbiorów.

1/ Dokumenty źródłowe /wejścia/ :

- /1/A/ - Dzienny zbiór perfometek przeniesiony na taśmę perforowaną, zawiera dane z perfometek zdjętych z odzieży sprzedanej w danym dniu,
- /2/A/ - Miesięczny zbiór zamówień, przeniesiony ze specjalnych formularzy na taśmę papierową,
- /3/A/ - Dekadowy zbiór kartotek zamówień wyperforowany na taśmie papierowej,
- /4/A/ - Zbiór zapotrzebowania na informacje zawierający symbole towarów, o których potrzebne są informacje w rozszerzonej nomenklaturze,
- /5/A/ - Zbiór zapotrzebowania na informacje zawierający symbole towarów, o których potrzebne są informacje w skróconej nomenklaturze,
- /6/A/ - Zbiór zapotrzebowania na informację zawierający symbole towarów, o których potrzebne są informacje o przychodach, realizacji i zapasach.

2/ Zbiory na taśmach magnetycznych :

- /1/B/ - Nieposortowany zbiór perfometek za dany dzień,

- /2/B/ - Posortowany zbiór perfometek za dany dzień,
- /3/B/ - Skumulowany /ściśnięty/ zbiór perfometek za dany dzień,
- /4/B/ - Zbiór perfometek za dany dzień łącznie ze zbiorem za poprzednie dni,
- /5/B/ - jak wyżej,
- /6/B/ - Zbiór przychodów zapisany na taśmie magnetyczną na podstawie taśmy papierowej wyperforowanej przez dostawcę, na maszynie fakturująco-perforującej równolegle z wpisaniem faktury oraz zbior pozostałych rozchodów /tzn. nie zawierających rozchodów z tyt. normalnej sprzedaży udokumentowanych perfometkami/. Zbiór ten tworzony jest narastająco od początku miesiąca - jest nie posortowany,
- /7/B/ - Jak wyżej- Zbiór posortowany,
- /8/B/ - Zbiór przychodów od początku miesiąca,
- /9/B/ - Zbiór pozostałych rozchodów od początku miesiąca,
- /10/B/ - Zbiór zapasów towarów i zakumulowane sumy przychodów, pozostałych rozchodów i realizacji za poprzednie dni dekady,
- /11/B/ - Nie posortowany zbiór zamówień na miesiąc,
- /12/B/ - Posortowany zbiór zamówień na miesiąc,
- /13/B/ - Zbiór zapasów towarów i zakumulowane sumy przychodów, pozostałych rozchodów i realizacji na koniec opracowywanej dekady,
- /14/B/ - Nie posortowany zbiór korekt zamówień,
- /15/B/ - Posortowany zbiór korekt zamówień,
- /16/B/ - Zbiór nazw /alfanumerycznych/ towarów,
- /17/B/ - Jak wyżej,
- /18/B/ - Zbiór zapasów towarów, zamówień, korekty zamówień, zakumulowanych sum przychodów, pozostałych rozchodów i realizacji na koniec dekady.

Tabulogramy wyników

- /1/C/ - Tabulogram zawierający wiadomości o wykonaniu zamówień, realizacji towarów w szerokiej nomenklaturze /analitycznie/ dla żądanych towarów,
- /2/C/ - Tabulogram zawierający wiadomości jak wyżej w skróconej nomenklaturze /syntetycznie i dla grup towarów/,

- /3/C/ - Tabulogram zawierający informacje o przychodach, realizacji i zapasach towarów wg rozmiarów i wzrostu,
- /4/C/ - Tabulogram zawierający wiadomości o przychodach realizacji i zapasach towarów wg grup cen.

O p i s procesu przetwarzania

- Przebieg 1 - Zapisanie na taśmie magnetycznej zbioru perfometek w postaci określonych rekordów.
- Przebieg 2 - Sortowanie zbioru perfometek na taśmach magnetycznych wg poszczególnych kluczy. Po sortowaniu zbiorów jest uporządkowany wzrastająco, przy czym zapisy jednorodne są zgrupowane razem.
- Przebieg 3 - Zsumowanie wszystkich jednorodnych perfometek i skrócenie długości całego zbioru, gdyż teraz dla każdego towaru istnieje jeden rekord na taśmie magnetycznej, a poprzednio było tyle rekordów ile było perfometek.
- Przebieg 4 - Dodanie zbioru realizacji za dany dzień do zbioru realizacji za poprzednie dni dekady. W wyniku tego otrzymuje się zbiór realizacji na podstawie perfometek zsumowany narastająco od początku dekady łącznie z ostatnim dniem.
- Przebieg 5 - Sortowanie zbioru przychodów i pozostałych rozchodów wg symboli towarów,
- Przebieg 6 - Podzielenie zbioru przychodów i pozostałych rozchodów na dwa oddzielne zbiory, a mianowicie :
 - zbiór przychodów,
 - zbiór pozostałych rozchodów,
- Przebieg 7 - Złączenie 4-ch zbiorów, a mianowicie :
 - zbioru przychodów,
 - zbioru pozostałych rozchodów,
 - zbioru realizacji na podstawie perfometek,
 - zbioru zapasów towarów,w jeden rozszerzony zbiór zapasów towarów.
- Przebieg 8 - Wczytanie zbioru zamówień i utworzenie z nich rekordów na taśmie magnetycznej.
- Przebieg 9 - Posortowanie zbioru zamówień na taśmie magnetycznej wg symboli towarów.
- Przebieg 10 - Wczytanie zbioru korekt zamówień na dekadę i utworzenie z nich rekordów na taśmie magnetycznej.

- Przebieg 11 - Sortowanie zbioru korekt zamówień na dekadę na taśmie magnetycznej wg symboli towarów,
- Przebieg 12 - Złączenie 3-ch zbiorów, a mianowicie :
- rozszerzonego zbioru zapasów towarów,
- zbioru zamówień,
- zbioru korekt zamówień
w jeden podstawowy zbiór informacji o towarach.
- Przebieg 13 - Sortowanie zbioru zapasów towarów oraz zakumulowanych sum przychodów, pozostałych rozchodów i realizacji na koniec opracowanej dekady w celu uzyskania układu uporządkowanego wg rozmiarów i wzrostów.
- Przebieg 14 - Wydrukowanie tabulogramu zawierającego informacje o przychodach, realizacji i zapasach towarów wg rozmiarów i wzrostów.
- Przebieg 15 - Wydrukowanie tabulogramu zawierającego informacje o przychodach, realizacji i zapasach towarów wg grup cen,
- Przebieg 16 - Wydrukowanie tabulogramu zawierającego informacje o wykonaniu zamówień, realizacji i zapasach towarów w rozszerzonej nomenklaturze.
- Przebieg 17 - Wydrukowanie tabulogramu zawierającego informacje o wykonaniu zamówień, realizacji i zapasach towarów w skróconej nomenklaturze.

10.5. K o m p l e k s o w y s y s t e m E P D w p r z e d s i ę b i o r s t w i e p r z e m y s ł u o d z i e - ż o w e g o

Opisany w tym paragrafie system obejmuje następujące dziedziny /agendy/ działalności przedsiębiorstwa przedstawione w niniejszym opracowaniu w postaci graficznej.

1. Planowanie ogólnozakładowe /rys. 10.8./
2. Planowanie operatywne /rys. 10.9./
3. Ewidencja i kontrola wykonania planu produkcji /rys. 10.10./
4. Zatrudnienie i płace /rys. 10.11./
5. Gospodarka materiałowa /rys. 10.12./
6. Koszty produkcji /rys. 10.13./
7. Zbyt /rys. 10.14./

W procesie przetwarzania danych następuje powiązanie wyżej wyszczególnionych dziedzin, ponieważ korzystają one niejednokrotnie z tych samych zapisów stałych /kartotek/ oraz dokumentów źródłowych. W wielu przypadkach kartoteki, których uaktualnienie stanowi końcową fazę obróbki danych w jednej dziedzinie tematycznej działalności przedsiębiorstw, są używane jako podstawowe informacje na wejściu do systemu w innej dziedzinie tematycznej. Dlatego też należy fakt ten mieć na uwadze przy korzystaniu z przedstawionych schematów.

Wyszczególniając zbiory informacji na wejściu i wyjściu każdej agendy ograniczono się jedynie do zbiorów podstawowych, które mają najbardziej istotne znaczenie dla systemu. Ze względu na brak miejsca nie jest możliwe dokładne podanie charakterystyki każdego zbioru /zarówno kartoteki, dokumentu wejścia lub wyniku/, wobec czego omówione zostaną tylko te zbiory, które nie występują w systemie tradycyjnym i posiadają podstawowe znaczenie dla całej koncepcji systemu. Do takich zbiorów należą:

- kartoteka normatywów wyrobu,
- kartoteka planu i wyników - planu rocznego lub operatywnego.

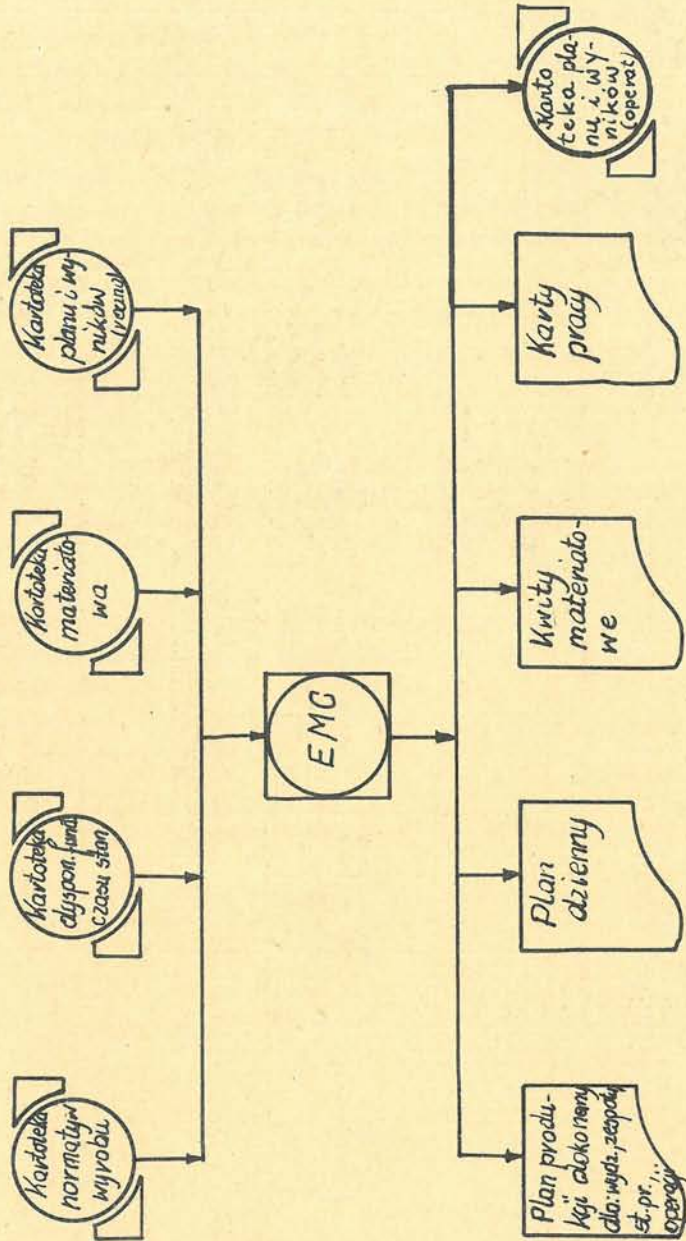
1/ Kartoteka normatywów wyrobu jest podstawową bazą dostarczającą danych o wyrobie, posiadających zasadnicze znaczenie dla celów planowania. Zbudowana jest w ten sposób, że dla każdego rodzaju wyrobu zarówno znajdującego się w produkcji jak też planowanego do produkcji, zawiera następujące dane :

- normy zużycia materiałów dla każdego rodzaju materiału wchodzącego w skład wyrobu,
- normy pracochłonności na wyrób wg operacji, grupy zaseregowania oraz stanowiska pracy lub grupy stanowisk,
- cenę zbytu wyrobu, koszt konfekcjonowania oraz inne wiadomości mające istotne znaczenie dla celów planowania.

2/ Kartoteka planu i wyników - zawiera istotne dane /dotyczące planu rocznego lub operatywnego/ które powstają podczas sporządzania planu. Dane te w szczegółowej postaci są naniesione na omawianą kartotekę, w której pozostawione jest miejsce do zapisywania informacji dotyczących wykonania zadań planowych w takim samym stopniu szczegółowości.

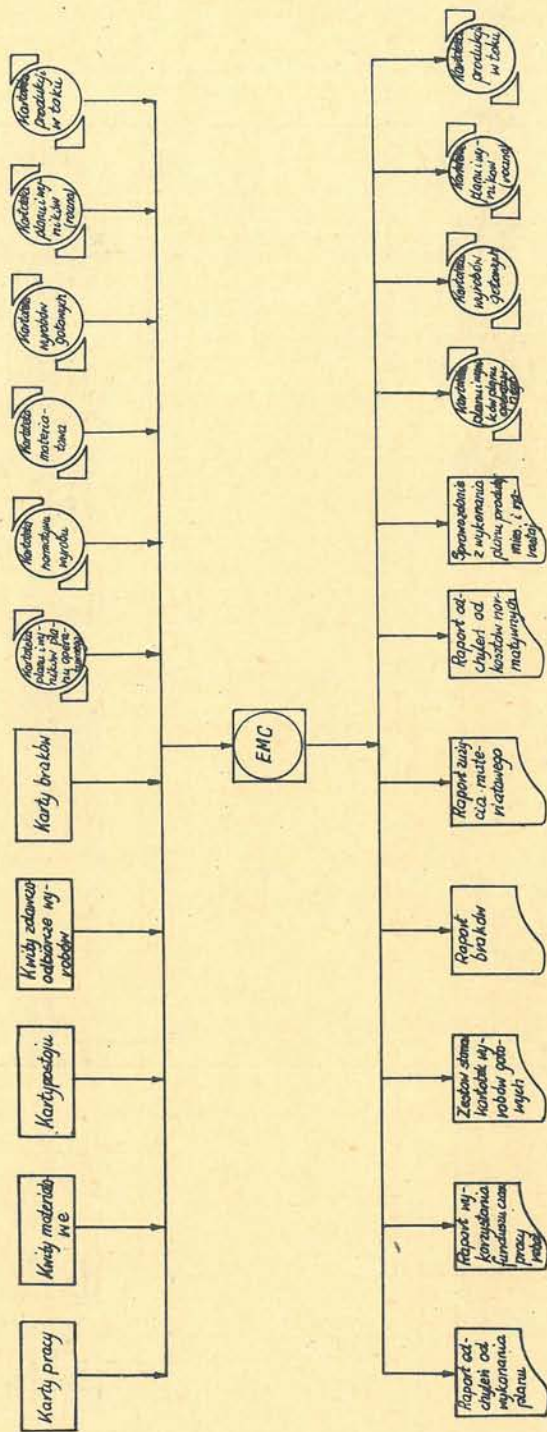
Ten sposób ewidencji pozwala na stwierdzenie ilekroć tego zajdzie potrzeba, czy określone zadanie planowe zostało wykonane oraz wyliczenie ewentualnych odchyleń. Np. zaplanowano dla stanowiska pracy nr 151 wykonanie w dniu 2-gim planowanego okresu 20-tu określonych operacji. Na podstawie kart pracy zapisano w kartotece wykonanie 19-tu tych operacji, a zatem powstało odchylenie ujemne o jedną operację. Stopień szczegółowości zapisów w kartotece planu i wyników może być różny /bardziej ogólny będzie w kartotece planu rocznego, natomiast szczegółowy powinien być w kartotece planu operatywnego/. Treść zapisów powinna uwzględniać potrzeby zarządzania przedsiębiorstwem i być dostosowana do jego specyfiki.

PLANOWANIE OPERATYWNE



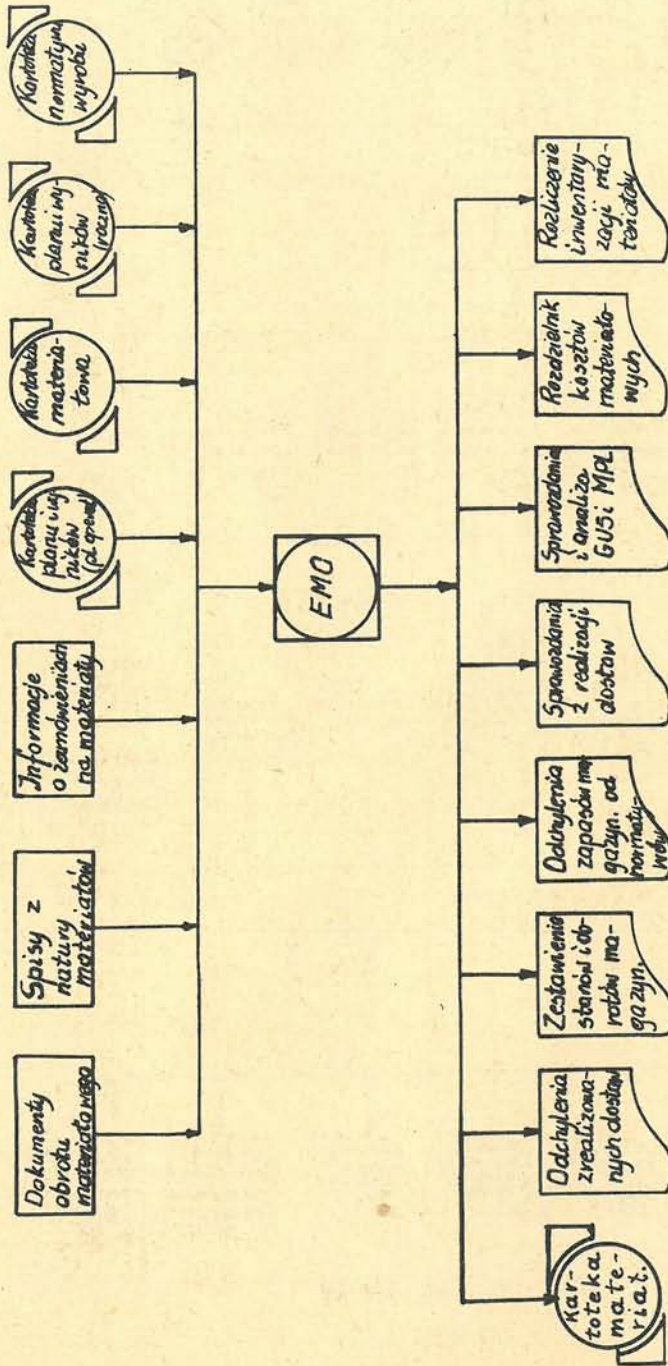
Rys. 10.9

EWIDENCJA I KONTROLA WYKONANIA PLANU PRODUKCJI



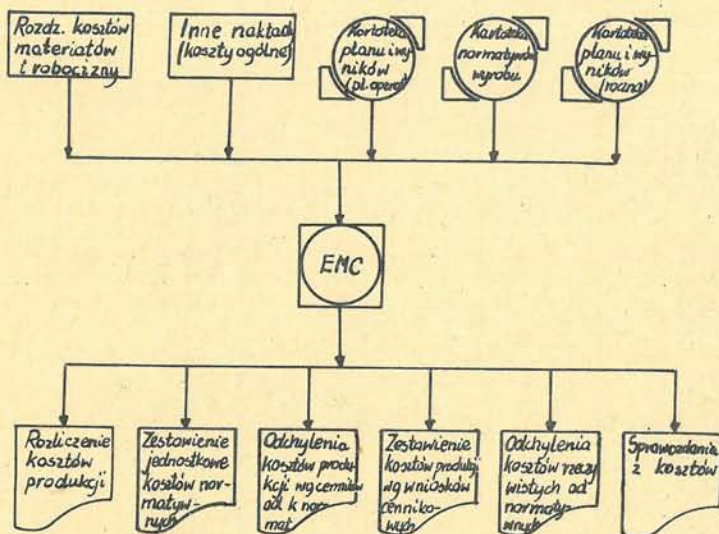
Rys. 10.10

GOSPODARKA MATERIAŁOWA



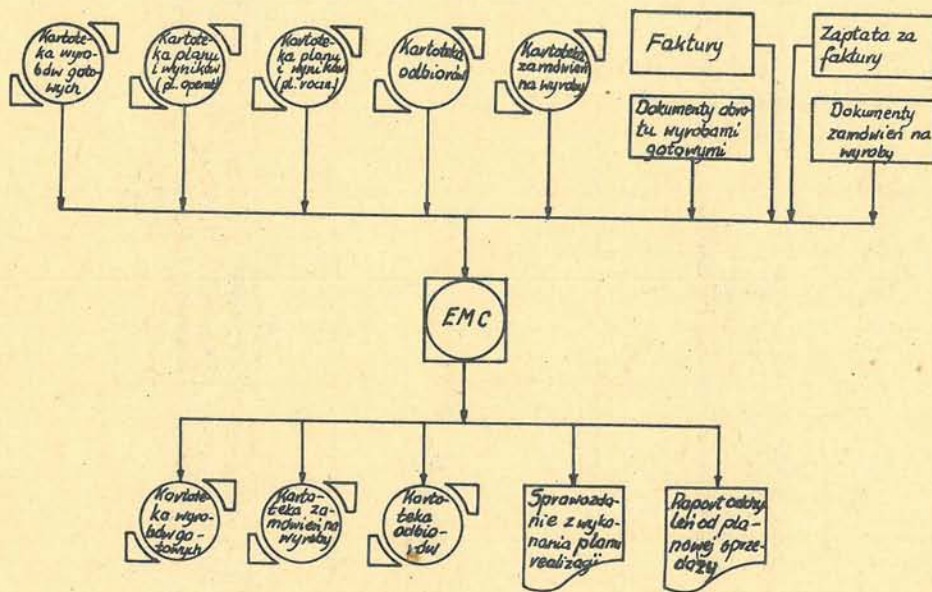
Rys. 10.12

KOSZTY PRODUKCJI



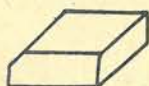
RYS. 10.13

ZBYT

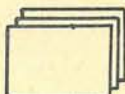


Rys. 10.14

1. Projektowanie



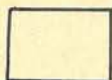
Zbiór kart perforowanych



Zbiór dokumentów źródłowych



Pojedyncza karta perforowana



Pojedynczy dokument źródłowy



Zbiór kart sumarycznych



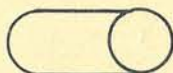
Pojedyncza karta sumaryczna



Taśma perforowana



Pamięć taśmowa



Pamięć bębnowa



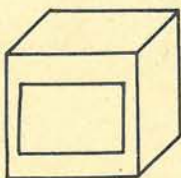
Pamięć operacyjna



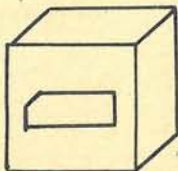
Pamięć dyskowa



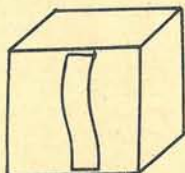
Pamięć na kartach magnetycznych



Archiwum dokumentów źródłowych



Archiwum kart perforowanych



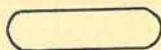
Archiwum taśm perforowanych



Tabulogram



Wydruk błędów



Manipulacje ręczne



Dziurkowanie kart



Sprawdzanie kart



Dziurkowanie taśm



Sprawdzanie taśm



Sortowanie



Kolator



Reproducer



Opisywacz



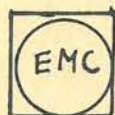
Wejście z pulpitu



Kompletacja kart

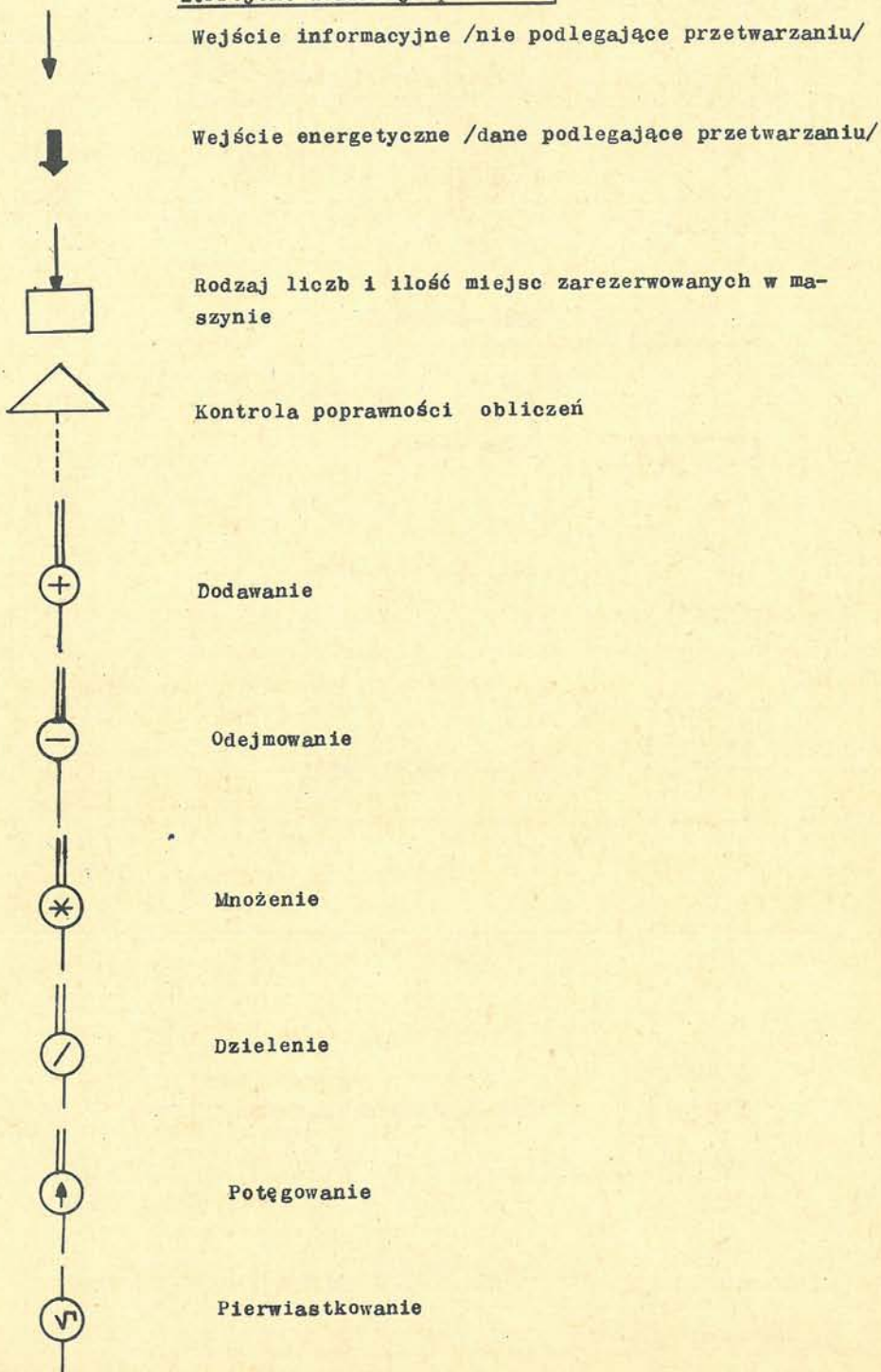


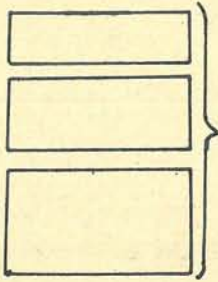
Łącznik - odnośnik



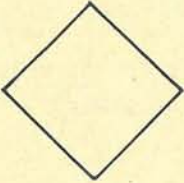
Elektroniczna Maszyna Cyfrowa

2. Projekt definicji problemu.

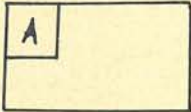




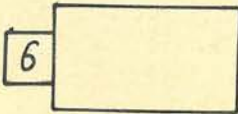
Klatki obliczeniowe



Klatka logiczna



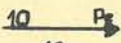
Symbol określający treść



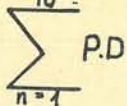
Numer kolejny dowodu lub zestawienia



Klatka etykiety z określeniem literowy



Przesłać do wzoru nr 10 dane P_e



Matematyczne wyrażenie zagadnienia

αN

Znaki alfanumeryczne

2:3z

Liczby zmiennoprzecinkowe

2:3

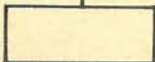
Liczby stałoprzecinkowe



Pobranie danych z tego samego miejsca



Wynik mnożenia wprowadzić do.....



3. Programowanie.



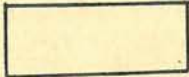
Początek programu



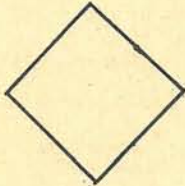
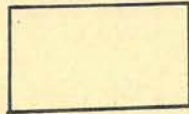
Koniec programu



Łącznik /z przeniesienia do przeniesienia/



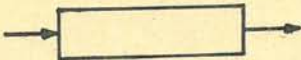
Operacje /klatki obliczeniowe/



Klatka logiczna



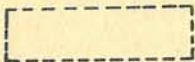
Podprogram



Wejścia i wyjścia



Wejścia i wyjścia



Blok objaśniający

BIBLIOGRAFIA

A. K s i ą ż k i

1. Arnold, H.U.Nichols : Introduction to Data Processing, London 1966
2. Brandon D.H. : Management Standards for Data Processing, Van Nostrand Princeton 1963
3. Brudno, Lichaczewa, Chotiaszow, Szymanskaja: Uczeń truda i zarobtojoj płaty na EWM "Mińsk 22" wyd. Statistika, Moskwa 1969
4. Burbigde J. : Zasady organizacji produkcji, Warszawa 1966
5. Bursche J. : Planowanie wewnątrzzakładowe i ewidencja produkcji, Warszawa 1963
6. Bürger E., Leonhardt W. : Technika taśmy dziurkowanej, Warszawa, 1964
7. Buśko Bernard : Elektroniczne maszyny cyfrowe, Warszawa, 1969
8. Chotiaszow, Dudkin, Lichaczewa, Klimkowicz : Sistema obrabotki ekonomiczeskoj informacji na EWM "Mińsk 22", wyd. Statistika - Moskwa 1969
9. Doroszewicz M. : Mechanizacja i automatyzacja w zarządzaniu, Warszawa, 1965
10. Empacher S.B. : Maszyny liczą same ? Warszawa 1960
11. Głuszkow W. : Wstęp do cybernetyki, Warszawa 1967
12. Greniewski H. : Cybernetyka z lotu ptaka, Warszawa 1963
13. Greniewski M. : Robot kierownictwa. Automatyczne przetwarzanie danych, Warszawa 1967
14. Kitow A., Krynicky N. : Elektroniczne maszyny cyfrowe oraz programowanie, Warszawa 1963

15. Klepacz W. : Zastosowanie maszyn matematycznych do automatyzacji zarządzania, Warszawa 1965
16. Krynickij N.A.,
Mierowow G.A.,
Frołow G.D. : Programowanie, Moskwa 1966
17. Łukaszewicz R. : Zastosowanie maszyn cyfrowych do obliczeń technicznych, Warszawa 1967
18. Mc. Cracken D.D. : Guide to COBOL Programming, New York, London, Sydney, 1964
19. Mc. Cracken D.D. : Programowanie maszyn cyfrowych, Warszawa, 1962
20. Mitin S. : Zastosowanie maszyn liczących w planowaniu operatywnym przedsiębiorstwa, Warszawa, 1967
21. Olechowski B.,
Karwat R. : Zastosowanie maszyn licząco-analitycznych w gospodarce materiałowej budownictwa, Warszawa 1965
22. Praca zbiorowa pod redakcją A.Grossmana : Organizacja i planowanie w przedsiębiorstwie przemysłowym, Warszawa, 1964
23. Paszkowski S. : Język ALGOL 60, Warszawa 1965
24. Praca zbiorowa : O maszynach cyfrowych, Warszawa 1968
25. Siegel P. : Elektroniczne maszyny cyfrowe, Warszawa, 1966
26. Semczuk S. : Mechanizacja ewidencji źródłowej, Warszawa, 1965
27. Sowiński A. : Elektroniczne maszyny liczące, Warszawa 1962
28. Praca zbiorowa - Sovriemiennoje programowanije /tłum. z angielskiego/, Moskwa 1967
29. Szaniawska M. : Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych do przetwarzania danych w przedsiębiorstwach, Warszawa 1967

30. Walczak T. : Podstawy organizacji pracy na maszynach liczących, Warszawa 1964
31. Walczak T. : Maszyny liczące. Mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych, Warszawa, 1968
32. Weinfeld S. : Technika wspiera umysł, Warszawa 1967.

B. I n n e o p r a c o w a n i a

33. Praca zbiorowa pod red. E. Niedzielskiej : Automatyczne przetwarzanie informacji. Zagadnienia wybrane. WSE - Wrocław 1969
34. Formandl J. : Słownik instrukcji symbolicznych MAT-4
35. Gackowski Z. : Opis i analiza tradycyjnego systemu przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK, Warszawa, 1966
36. Gackowski Z. : Założenia i projekt wstępny automatyzacji przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK. Warszawa, 1966
37. Gackowski Z. : Metodyka projektowania systemu elektronicznego przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK, Warszawa, 1966
38. Systems Analysis and Design. International Computers and Tabulators Limited, Styczeń 1965
39. Jarzembowski A. : Organizacja zmechanizowanej rachunkowości. Mała i średnia mechanizacja prac ewidencyjno-obrachunkowych, Poznań, 1965
40. Ramułt A., Sztajer J. : Automatyczne przetwarzanie danych w przedsiębiorstwie, Wrocław 1968
41. Sławski P. : Maszyny rachunkowo-statystyczne systemu kart dziurkowanych, Katowice 1956
42. Wytyczne do opracowania rocznych projektów planów rozwoju stacji maszyn analitycznych i doku-

mentacji stacji maszyn. Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, materiały do użytku służbowego

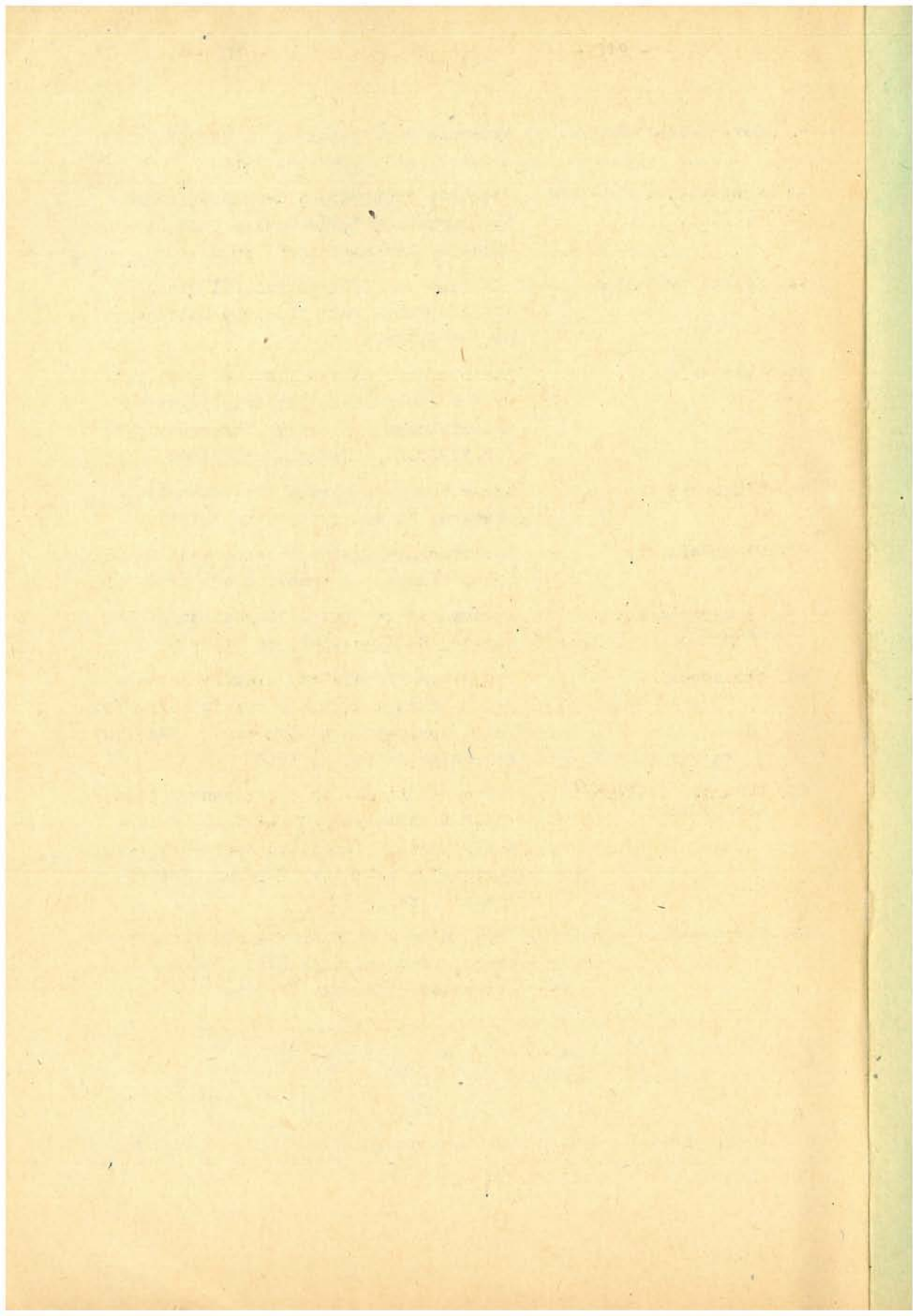
43. Wytyczne w sprawie opracowania projektów planów rozwoju mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji w latach 1966-1970, Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, materiały do użytku służbowego

C. C z a s o p i s m a

44. Dawida J. : Dziś i jutro maszyn cyfrowych. "Maszyny matematyczne" Nr 3/1967
45. Dawida J., Flet J. : Maszyna bliżej człowieka. "Maszyny matematyczne" Nr 4 i 5/1967
46. Dziedziczak J. : Pomiar danych w systemie informacji przedsiębiorstwa, "Organizacja, Metody, Technika", nr 4/1968
47. Gackowski Z. : Cybernetyczna koncepcja klasyfikacji i dokumentów w systemie przetwarzania danych przedsiębiorstwa przemysłowego, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie", nr 2/1965
48. Kowalski J. : Przygotowanie systemu elektronicznego, przetwarzanie informacji w przedsiębiorstwie przemysłowym, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie", nr 6/1965
49. Łukaszewicz L. : Rodzina maszyn matematycznych "Maszyny Matematyczne", nr 2/1966
50. Muchlado-Maróńska B. : Zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej do sporządzania indeksu haseł przedmiotowych, "Maszyny Matematyczne", nr 1 i 2/1968
51. Prawdzic D.,
Targowski A. : Automatyzacja wyszukiwania informacji, "Maszyny Matematyczne", nr 3/1967

52. Serwan-Schreiber J. : Wyzwanie Amerykańskie, "Przegląd Techniczny", maj, czerwiec/1968
53. Senkowski A. : Problemy eksploatacyjne maszyn cyfrowych trzeciej "generacji w USA", "Maszyny Matematyczne", nr 1/1967
54. Srodki organizacyjno-techniczne /z problematyki VII Plenum KC PZPR/ art. red. "Maszyny Matematyczne", nr 1/1967
55. Sztajer J. : Zastosowanie maszyn licząco-analitycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem przemysłowym, "Biuletyn Informacyjny" C.B.K.P.T.K. - Poznań, nr 1/1966
56. Targowski A. : Struktura maszynowego przetwarzania, "Maszyny Matematyczne", nr 1/1967
57. Targowski A. : Zastosowanie systemów transmisji danych, "Maszyny Matematyczne", nr 4/1969
58. Włoczewski J., Hanusz T. : Planowanie kroczące, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie", nr 11/1965
59. Włoczewski J. : Projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie /wach/ przemysłu maszynowego, "Maszyny Matematyczne", nr 3/1968
60. Wolański L., Ramuła A., Wierzchowski W. : Zastosowanie EMC do operatywnego planowania i normatywnego rachunku kosztów w zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej w Świdnicy, "Maszyny Matematyczne", nr 2/1967
61. Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych w obrocie towarowym, część I, II i III, Zeszyty Przykładów IMW, nr 13/1965.





ZWROT 2/6

ZWROT

2130