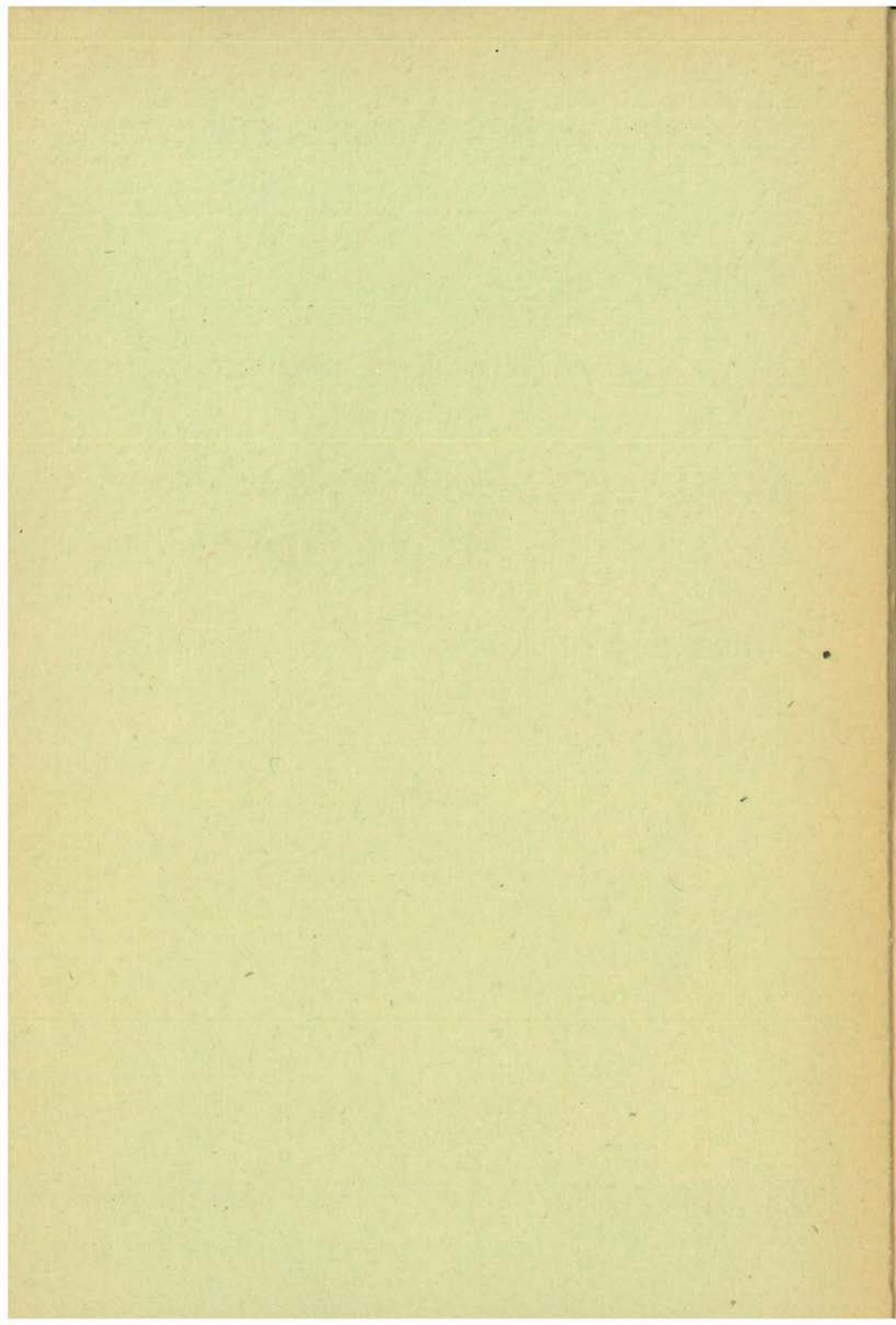


TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

Andrzej Ramułt i Jan Sztajer

AUTOMATYCZNE PRZETWARZANIE
DANYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE



TOWARZYSTWO NAUKOWE ORGANIZACJI I KIEROWNICTWA

Andrzej Ramułt i Jan Sztajer

AUTOMATYCZNE PRZETWARZANIE
DANYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Spis treści

	str.
0. Wstęp	10
1. Wiadomości wstępne	11
1.1. Obiektywna konieczność wprowadzenia automatyzacji przetwarzania danych	11
1.2. Zarys historyczny w rozwoju środków liczących	12
1.3. Klasyfikacja maszyn liczących	14
2. Systemy liczenia	16
3. Pojęcia podstawowe	22
3.1. Bit	22
3.2. Słowo maszynowe	22
3.3. Przedstawianie liczb w maszynie	23
3.4. Przedstawianie znaków alfanumerycznych w maszynie .	24
4. Elektroniczna maszyna cyfrowa do przetwarzania danych	25
4.1. Omówienie pojęcia przetwarzania danych	25
4.2. Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych ..	26
4.3. Omówienie poszczególnych modułów EMC	27
4.3.1. Część centralna	27
4.3.2. Urządzenia wejścia	28
4.3.3. Urządzenia wyjścia	29
4.3.4. Pamięć pomocnicza /zewnętrzna/	31
4.4. Software EMC do przetwarzania danych	33
5. Maszynowe nośniki informacji	35
5.1. Taśma perforowana	36
5.2. Karty perforowane	39
5.3. Inne	46
5.3.1. Metki perforowane	46
5.3.2. Taśma papierowa sumatora	46
5.3.3. Dokument zapisany kreskami	47
5.3.4. Dokument zapisany specjalnym drukiem	47
5.3.5. Dokument zapisany atramentem magnetycznym	48
5.3.6. Taśma magnetyczna	48
5.4. Urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników informacji	48

	str.
5.4.1. Urządzenia do dziurkowania i sprawdzania taśmy .	48
5.4.2. Urządzenia do dziurkowania, sprawdzania i sortowania kart	50
5.4.3. Urządzenia służące do przygotowywania innych maszynowych nośników informacji	52
6. Programowanie	53
6.1. Ogólne wiadomości o programowaniu	53
6.2. Język wewnętrzny maszyny cyfrowej	54
6.3. Język adresów symbolicznych	56
6.4. Generator rozkazów	59
6.5. Programowanie automatyczne /autokody/	59
6.6. Tłumaczenie programów autokodowych na kod wewnętrzny maszyny	61
7. Technologia przetwarzania danych na EMC	64
7.1. Pojęcia podstawowe	64
7.2. Zakładanie zbiorów na taśmie magnetycznej	69
7.2.1. Zakładanie zbioru typu kartoteka	69
7.2.2. Zakładanie zbiorów transakcyjnych	69
7.2.3. Ogólne zasady zakładania zbiorów	69
7.3. Aktualizacja zbiorów na taśmie magnetycznej	74
7.4. Sortowanie danych	77
7.5. Metody kontroli prawidłowości danych	80
7.6. Rodzaje przetwarzania danych ze względu na dostęp do EMC	82
7.7. Podział czynności w procesie przetwarzania danych	83
8. Projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie	85
8.1. Ogólna charakterystyka systemów elektronicznego przetwarzania danych	85
8.2. Opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych	89
8.3. Projekt wstępny systemu elektronicznego przetwarzania danych	97
8.3.1. Definicja problemu - opisowa i graficzna	97
8.3.2. Ogólny schemat przetwarzania	98
8.3.3. Metoda rozwiązania	98
8.3.3.1. Zakres informacji na dokumentach źródłowych	101

	str.
8.3.3.2. Budowa symboli cyfrowych /kodów/	103
8.3.3.3. Sposób przenoszenia danych stałych i zmiennych do elektronicznej maszyny cyfrowej	107
8.3.4. Zakres i wielkość informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej	108
8.3.5. Przewidywane koszty przetwarzania danych	108
8.3.6. Szczegółowy harmonogram prac	108
8.4. Projekt szczegółowy systemu elektronicznego przetwarzania danych	109
8.4.1. Wzory i obiegi dokumentów źródłowych	110
8.4.1.1. Technika wypełniania dokumentów	110
8.4.1.2. Technika opracowania informacji zawartych w dokumentach	112
8.4.2. Wzory zestawień końcowych	119
8.4.3. Przekazywanie dokumentów /źródłowych i zestawień końcowych/	122
8.4.4. Sposoby kontroli prawidłowości dokumentów źródłowych	126
8.4.5. Układ informacji na kartach maszynowych	128
8.4.6. Układ informacji na taśmie perforowanej	129
8.4.7. Rozplanowanie wyników końcowych	131
8.4.8. Ogólny schemat blokowy SEPD	133
8.4.8.1. Czynniki wpływające na prawidłowe opracowanie ogólnego schematu blokowego SEPD	135
8.4.9. Schematy przebiegów pracy maszyny cyfrowej /operogramy/	135
9. Organizacja ośrodka obliczeniowego	138
9.1. Wybór wariantu ośrodka	138
9.2. Wyposażenie techniczne	140
9.3. Struktura organizacyjna i produkcyjna ośrodka	141
9.3.1. Struktura organizacyjna	141
9.3.2. Struktura produkcyjna	144
9.4. Rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia	146
10. Przykłady zastosowań ETO dla celów zarządzania	147
10.1. Elementy planowania produkcji	147
10.2. Ewidencja i rozliczenie materiałów i przedmiotów nietrwałych	149
10.3. Ewidencja i rozliczanie płac	155

	str.
10.4. Zintegrowany system ewidencji towarów i analizy ryнку w Państwowym Domu Towarowym /GUM/ w Moskwie	159
10.5. Kompleksowy system EPD w przedsiębiorstwie prze- mysłu odzieżowego	164

Załącznik: Wykaz symboli graficznych używanych przy
projektowaniu SEPD.

Spis rysunków

Lp.		Nr rys.	str.
1	Klasyfikacja maszyn liczących	1.1	15
2	Schemat słowa maszynowego	3.1	23
3	Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych	4.1	26
4	Przewijacz taśmy magnetycznej	4.2	32
5	Kody 5-kanalowej taśmy perforowanej	5.1	37
6	Karta perforowana uniwersalna 80-kolumnowa	5.2	42
7	Karta perforowana uniwersalna 90-kolumnowa	5.3	42
8	Karta opisana 80-kolumnowa	5.4	43
9	Karta opisana 90-kolumnowa	5.5	43
10	Karta dualna 80-kolumnowa	5.6	44
11	Karta dualna 90-kolumnowa	5.7	44
12	Taśma papierowa sumatora	5.8	47
13	Wzory pisma E-13 B i C.M.C.7	5.9	47
14	Sorter	5.10	51
15	Formularz do pisania programu	6.1	58
16	Rozplanowanie rekordu stałej długości	7.1	71
17	Rozplanowanie rekordu zmiennej długości	7.2	72
18	Przykład na rozplanowanie zapisu stałej długości z pakowaniem kilku liczb do jednej komórki	7.3	73
19	Schemat przebiegu aktualizacji zbioru	7.4	75
20	Schemat aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian	7.5	76
21	Schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych	7.6	79
22	Schemat czynności w procesie EPD	7.7	83

Lp.		Nr rys.	str.
23	Schemat obiegu dokumentu "Rw - Pobranie materiału"	8.1	94
24	Schemat powiązań informacji na dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem GM-11	8.2	95
25	Schemat ideowy zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej	8.3	96
26	Graficzna definicja problemu ewidencji materiałowej /fragment/	8.4	99
27	Schemat ogólny przetwarzania planowania zużycia materiałów	8.5	100
28	Powiązanie kolejności informacji na dokumencie źródłowym z kolejnością perforowania	8.6	114
29	Linia wzroku operatorki	8.7	116
30	Obieg dokumentu źródłowego	8.8	120
31	Obieg karty dualnej	8.9	120
32	Wzory zestawień końcowych	8.10	123
33	Arkusze kontrolny numeracji kolejnej /tysięcznik/	8.11	127
34	Arkusze kart wzorcowych	8.12	130
35	Rozplanowanie informacji na taśmie perforowanej	8.13	131
36	Formularz rozmieszczenia informacji na tabulogramie drukarki wierszowej 128 znakowej /z przykładem zestawienia/	8.14	132
37	Ogólny schemat blokowy SEPD	8.15	134
38	Schemat przebiegu pracy EMC	8.16	137
39	Schemat organizacyjny zakładowego ośrodka obliczeniowego	9.1	142
40	Schemat organizacyjny stacji przygotowania danych	9.2	143
41	Struktura produkcyjna zakładowego ośrodka obliczeniowego	9.3	145

Lp.		Nr rys.	str.
42	Struktura produkcyjna stacji przygotowania danych	9.4	145
43	Schemat ogólny przetwarzania - elementy technicznego przygotowania i planowania produkcji	10.1	150
44	Schemat ogólny przetwarzania - ewidencji stanów obrotu, zużycia materiałów i przedmiotów niestrawnych	10.2	153
45	Schemat ogólny przetwarzania - ewidencja i rozliczenie płac	10.3	158
46	Schemat przetwarzania informacji dla celów operacyjnych i statystycznych w GUM w Moskwie	10.4	160
47	Planowanie ogólnozakładowe	10.5	167
48	Planowanie operatywne	10.6	168
49	Ewidencja i kontrola wykonania planu produkcji	10.7	169
50	Zatrudnienie i płace	10.8	170
51	Gospodarka materiałowa	10.9	171
52	Koszty produkcji	10.10	172
53	Zbyt	10.11	172

Spis tablic

		str.
1. Pokrewieństwo zapisu dwójkowego i ósemkowego	2.1	19
2. Dodawanie w ósemkowym systemie liczenia	2.2	20
3. Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia	2.3	21
4. Przykład wylistowanego programu	6.1	63

W S T Ę P

"Tempo doskonalenia organizacji i metod zarządzania w dużym stopniu zależy od wyposażenia gospodarki narodowej w niezbędne środki organizacyjno-techniczne Należy ocenić stosowany w przedsiębiorstwie system informacji o przebiegu realizacji zadań na poszczególnych szczeblach zarządzania ... umożliwiającego prowadzenie skuteczniejszej analizy i kontroli realizacji zadań na każdym szczeblu zarządzania" ^{1/}

Do realizacji tych zadań niezbędne są E l e k t r o n i c z n e M a s z y n y C y f r o w e - E.M.C. Prawidłowe wykorzystanie EMC zależy od posiadanej wiedzy, której zdobycie, w tempie dorównującym rozwojowi elektronicznych maszyn cyfrowych, następuje poważnych kłopotów.

Chcąc pomóc w pokonywaniu tych trudności, Towarzystwo Naukowe Organizacji i Kierownictwa, postanowiło udostępnić pracownikom przedsiębiorstw, w postaci niniejszego opracowania, podstawowe informacje z zakresu elektronicznej techniki obliczeniowej - e.t.o.

Jednak ograniczona objętość opracowania, zmusiła autorów do zawężenia zakresu bardzo rozległej tematyki. W związku z tym niektóre tematy zawierają informacje bardzo fragmentaryczne a czasem wręcz encyklopedyczne.

Pogłębienie interesujących problemów może nastąpić poprzez studiowanie dostępnej literatury, jak również na kursowych szkoleniach organizowanych przez TNOiK.

^{1/} VII Plenum KC PZPR

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE

1.1. O b i e k t y w n a 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 z e t w a r z a n i a d a n y c h.^{1/}

Jesteśmy obecnie świadkami drugiej rewolucji przemysłowej. Śledząc rozwój ludzkości na przestrzeni wieków nietrudno zauważyć, że w żadnym okresie dziejów ludzkości styl życia, systemy organizacyjne itp., nie uległy tak zasadniczym zmianom jak na przełomie dwudziestego wieku. Jak wynika z obserwacji i coraz to nowszych osiągnięć, należy przyjąć, że tempo tych przemian w ciągu najbliższych kilkunastu lat, będzie coraz szybsze.

Jednym z najważniejszych czynników jakie będą dominowały w naszym życiu, oprócz m.in. powszechnej urbanizacji, automatyzacji przemysłu itp., będzie przewrót w dziedzinie informacji.

Kilka wieków temu, informacje były przekazywane tylko za pomocą słowa i ręcznego pisma, i stosunkowo małe grono ludzi było w stanie zapoznać się z tymi wiadomościami. Z chwilą wynalezienia druku przez Gutenberga, dotychczas nagromadzone materiały stały się dostępne większemu gronu ludzi. Jednak i to rozwiązanie okazuje się obecnie za wolne w przekazywaniu myśli i informacji. Ciągłe poszukiwania doprowadziły do wynalezienia telegrafu, telefonu, gramofonu, fotografii, a następnie radia. Pomimo tego, że narodzone w ciągu krótkiego czasu wynalazki, niewątpliwie rozszerzyły środki przekazu, to jednak człowiek mógł przekazywać informacje tylko ustnie lub na piśmie. Dopiero zastosowanie urządzeń elektronicznych zapoczątkowało olbrzymi rozwój zarówno badań naukowych jak i przemysłu, a co za tym idzie, i "potopu" informacji, powodując po raz pierwszy od wynalezienia pisma, że wkrótce człowiek będzie miał możliwość przekazywać informacje posługując się jednocześnie dwoma środkami przekazu: piśmem i słowem. Umożliwią mu to e l e k t r o n i c z n e m a s z y n y c y f r o w e.

Lawinowy wzrost informacji fachowych i szybkie tempo stosowania nowości w przemyśle, doprowadza do tego, że na podejmowanie dogłębnie przemyślanych decyzji w zakresie planowania np. produkcji, w oparciu o informacje przekazane dotychczasowymi meto-

^{1/} Patrz [36]

dami, kierownictwo przedsiębiorstwa nie ma już czasu. I jeśli w dalszym ciągu będzie bazowało na tych niewystarczających informacjach, będzie podejmowało swoje decyzje w sposób zupełnie przypadkowy.

Już dotychczasowy krótki okres stosowania elektronicznych maszyn cyfrowych udowodnił, że są one zdolne nie tylko do zastosowań w księgowości, ale i do gromadzenia, opracowywania, przekazywania informacji i rozwiązywania wszystkich problemów, jakie istnieją w działalności przedsiębiorstwa. Podejmowane przez kierownictwo przedsiębiorstwa decyzje, powinny być oparte o dogłębne rozeznanie faktów jak również w oparciu o różne warianty wyboru. Jedynie wtedy zabezpieczy skuteczny przebieg realizacji procesu produkcyjnego i tylko w takim stopniu może przynosić efekty, w jakim może podejmować decyzje oparte o informacje pełne, prawdziwe i szybkie. Takie kierowanie przedsiębiorstwem umożliwiają jedynie nowoczesne elektroniczne maszyny cyfrowe.

Chociaż wiadomym jest, że pewne decyzje nie dadzą się ściśle wymierzyć i wyliczyć, to jednak nie znaczy, aby nie analizować wszystkiego co poddaje się analizie. Należy zdać sobie jasno 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 podstawową potrzebą jaka stoi przed wszystkimi, którzy nie chcą wycofać się z aktywnego życia, jest dostosowanie się do nowoczesnej techniki, a do tego potrzebna jest odpowiednia oświata. Tym bardziej, że jak powiada John Diebold "prawdziwa era maszyn matematycznych dopiero się rozpoczyna. Jako narzędzie analizy, kierowania i decyzji maszyny matematyczne, począwszy od roku 1970 opanują przemysł".

1.2. Zarys historyczny rozwoju środków liczących.

Charakterystyczną cechą rozwoju kultury i cywilizacji ludzkiej jest ciągła potrzeba liczenia a następnie pisania. Potrzeba ta sięga prawieków i dlatego też pierwszym urządzeniem, usprawniającym jedną z tych czynności, które człowiek wynalazł, były "liczydła" zastępujące kamyczki, muszle, pałeczki itp. Liczydła te /o nazwie ABACUS czy SUAN-PAN/ kolejno usprawniane przetrwały do dnia dzisiejszego.

Postępujący rozwój ludzkości wymagał coraz to bardziej złożonych obliczeń, których nie można było wykonywać przy pomocy tak prymitywnego urządzenia jak liczydła.

Pragnąc rozwiązać narastające trudności liczenia Błażej Pascal wynalazł w r. 1642 sumator do dodawania i odejmowania, co jest uważane za punkt przełomowy w historii mechanizacji liczenia.

Dalszym krokiem naprzód rozwoju sumatora był zbudowany w 1671 roku przez Wilhelma Leibniza czterodziałaniowy arytometr, o którego zasady działania oparte są niektóre współczesne arytometry.

Oba te wynalazki nie były jednak stosowane na szeroką skalę. Dopiero w 1820 roku Karol Thomas rozpoczął seryjną produkcję ulepszonych arytometrów opartych na zasadzie wynalazku Leibniza.

Pierwszym konstruktorem polskiej maszyny liczącej był w roku 1813 mechanik - zegarmistrz z Hrubieszowa Abraham Stern. Zbudowana przez Sterna maszyna wykonywała cztery działania arytmetyczne, ponadto "machina sama wydaje rezultata i o ukończeniu ich dzwonkiem ostrzega". Niestety wynalazek nie znalazł większego zastosowania.

Dalsze poszukiwania doprowadziły do konstruowania coraz to lepszych urządzeń liczących. W roku 1857 Amerykanin Hill buduje sumator klawiszowy, w 1872 Baldwin buduje arytometr oparty na całym nowym zasadzie, w 1878 opatentowuje swój wynalazek - arytometr - inżynier szwedzki Odhner.

Wraz z powstawaniem coraz to nowszych wynalazków rozbudowuje się również przemysł produkujący te maszyny. Powstają firmy : Burroughs, Dalton, Archimedes, Monroe, Rheinmetal itp.

W latach dziewięćdziesiątych inż. Herman Hollerith buduje maszynę z tzw. wejściem automatycznym, opartą na zasadzie kart dziurkowanych. W oparciu o tę zasadę zbudował także cały zestaw maszyn o nazwie "maszyny licząco-analityczne". Maszyny oparte o system Holleritha - /80-kolumnowe/ -, są obecnie powszechnie stosowane w całym świecie.

Również niewiele później Anglik Powers zbudował maszyny licząco-analityczne oparte o inny system kart dziurkowanych, tzw. system kart 90-kolumnowych.

Oba te systemy maszyn licząco-analitycznych udoskonalone, rozbudowane o dodatkowe urządzenia, są obecnie podstawowym sprzętem stosowanym do mechanizacji prac obliczeniowych.

Jednak począwszy od lat czterdziestych naszego stulecia, te wydawałoby się bardzo sprawne urządzenia, nie zaspakajają rosną-

cych potrzeb obliczeniowych. I tak w roku 1944 w oparciu o ideę Wienera Amerykanin Howard Aiken, przy współpracy z firmą I.B.M., zbudował pierwszą elektroniczną maszynę cyfrową o nazwie MARK-1. Maszyna ta posiadała szereg wad, toteż w 1946 r. udoskonalony typ E.M.C. o nazwie ENIAC, buduje J.W. Mauchly. Maszyna ta oparta była o lampy elektronowe.

Od tych pierwszych elektronicznych maszyn cyfrowych do chwili obecnej, nastąpił niezwykle szybki rozwój nowej gałęzi przemysłu - elektroniki, a co za tym idzie i nowych ulepszonych E.M.C. Wymienianie wszystkich maszyn cyfrowych powstałych w ZSRR, USA, Anglii itd. zajęłoby sporo miejsca, dlatego odsyłamy czytelników do literatury.

Wspomnieć jedynie należy, że pierwsza w naszym kraju elektroniczna maszyna cyfrowa o nazwie XYZ, zbudowana została w Zakładzie Aparatów Matematycznych Polskiej Akademii Nauk w roku 1958.

Obecnie produkujemy w Zakładach "ELWRO" we Wrocławiu EMC o nazwie "Odra" oraz w Instytucie Maszyn Matematycznych EMC o nazwie "ZAM".

1.3. K l a s y f i k a c j a m a s z y n l i c z ą c y c h

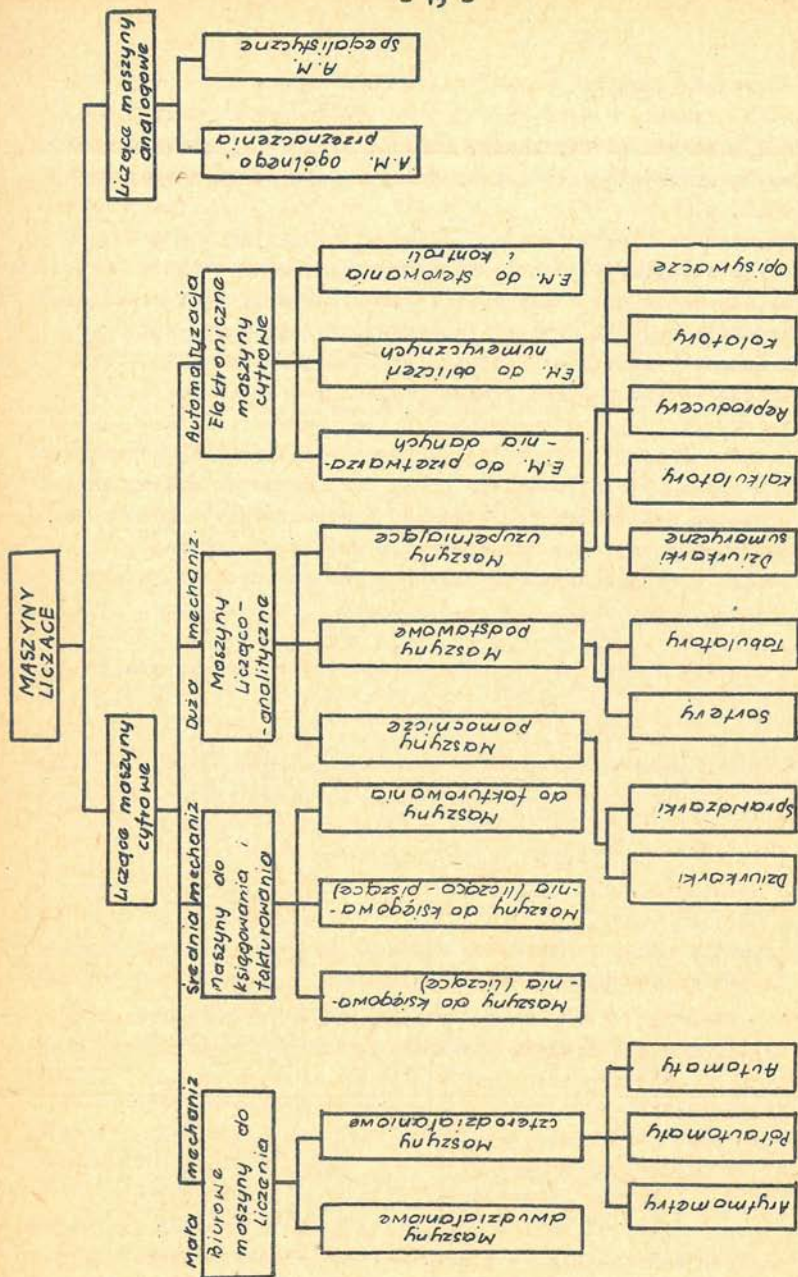
Szybki i różnorodny rozwój środków liczących, jaki występuje w ostatnich latach, coraz bardziej utrudnia pełne rozeznanie w rodzajach, typach czy grupach tych maszyn. Dlatego też, sporządzenie ścisłego a zarazem wszechstronnego schematu klasyfikacyjnego, wszystkich maszyn liczących jest niezmiernie trudnym zadaniem. Tym niemniej, niezależnie od zasad konstrukcji i przeznaczenia, maszyny liczące możemy podzielić na :

- liczące maszyny analogowe oraz
- liczące maszyny cyfrowe.

L i c z ą c e m a s z y n y a n a l o g o w e s ą u r z ą d z e n i a m i o d z i ą l a n i u c i ą g ł ą y m t z n , ż e w i e l k o ś c i m a t e m a t y c z n e p r z e d s t a w i a n e s ą w n i c h w p o s t a c i o k r e ś l o n y c h w i e l k o ś c i f i z y c z n y c h n p . n a p i ę c i a e l e k t r y c z n e g o i t p .

L i c z ą c e m a s z y n y c y f r o w e s ą u r z ą d z e n i a m i o d z i ą l a n i u n e c i ą g ł ą y m t z n , ż e d z i ą l a n i a a r y t m e t y c z n e w t y c h m a s z y n a c h p r z e b i e g a j ą w o p a r c i u o d a n e c y f r o w e w p r o w a d z a n e d o m a s z y n y .

Dalszy podział maszyn liczących sklasyfikowany pod kątem zastosowania jest przedstawiony na rys. 1.1.



Rys. 1.1. Klasyfikacja maszyn liczących.

2. SYSTEMY LICZENIA

Do zapisywania wszelkiego rodzaju liczb używamy odpowiednich znaków zwanych cyframi. Tak samo jak do zapisywania wyrazów używamy liter.

W zasadzie wszystkim znane są co najmniej dwa rodzaje cyfr - arabskie i rzymskie.

Działanie na tych znakach /cyfrach/ nazywamy liczeniem, stąd też rozróżniamy dwa systemy liczenia: rzymski i arabski.

W rzymskim systemie liczenia poszczególne cyfry lub liczby są przedstawiane za pomocą następujących znaków : I, V, X, L, C, D, M itd. 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 i obecnie jest używany jako system pomocniczy, np. do oznaczania kolejnych stuleci.

Drugim systemem używanym powszechnie jest system arabski zwany dziesiętnym. System ten jest wygodny przy wykonywaniu działań ze względu na możliwości pozycyjnego przedstawiania liczb.

W systemie dziesiętnym do zapisywania liczb używamy następujących cyfr : 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9. Pozostałe liczby powyżej cyfry 9, zapisujemy za pomocą ciągu wybranych cyfr. Np. liczba 15 jest zapisana za pomocą cyfry 1 i 5 itd. Dlatego też system dziesiętny 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/. 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 systemu dziesiętnego jest liczba 10.

Na tej samej zasadzie możemy zbudować dowolny system np. ósemkowy - podstawą cyfra osiem, a cyfry kolejno od 0 do 7, piątkowy - podstawą cyfra pięć, dwójkowy - podstawą cyfra dwa ze znakami 0 i 1 itd.

Ze wszystkich możliwych do zbudowania systemów najbardziej prostym jest system dwójkowy zwany binarnym, gdyż jest przedstawiony za pomocą dwóch znaków: 0 i 1. /Cyfry w zapisie binarnym nazywają się bitami od skrótu angielskiego BINARY digit = cyfra dwójkowa/. Stąd też został przyjęty w technice maszyn cyfrowych ze względu na korzystanie z dwóch stanów elektrycznych; przewo-

dzienie lub nieprzewodzenie np. tranzystora, zwarte lub rozwarte sty u przekaźnika, stan bierny lub czynny itp.

Przedstawienie liczby dziesiętnej w systemie dwójkowym nie nastręcza większych trudności, należy tylko pamiętać kolejne potęgi dwu.

Jeżeli dowolną podstawę systemu liczenia oznaczymy przez B, a przez a_i oznaczymy cyfry systemu liczenia, to dowolną liczbę dziesiętną można przedstawić za pomocą wzoru ^{1/}:

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

Przykład: zamienić liczbę systemu dziesiętnego 129 na system dwójkowy :

$$129 = 1 \cdot 2^7 + 0 \cdot 2^6 + 0 \cdot 2^5 + 0 \cdot 2^4 + 0 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 0 \cdot 2^0 = \\ = 128 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 \text{ co w systemie dwójkowym}$$

jest zapisane w postaci : 1 0 0 0 0 0 0 1. Wynik ten należy czytać jako : jeden - zero - zero - zero - zero - zero - zero - jeden

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

Cyfry systemu dziesiętnego przedstawione w systemie dwójkowym mają postać następującą :

0 = 0	3 = 11	6 = 110	9 = 1001
1 = 1	4 = 100	7 = 111	10 = 1010
2 = 10	5 = 101	8 = 1000	

Ze względu na używanie w systemie dwójkowym tylko dwóch cyfr, działania dodawania, odejmowania i mnożenia są bardzo proste. Tabliczki tych działań przedstawiają się następująco:

<u>dodawanie</u>	<u>odejmowanie</u>	<u>mnożenie</u>
0 + 0 = 0	0 - 0 = 0	0 . 0 = 0
0 + 1 = 1	1 - 0 = 1	0 . 1 = 0
1 + 0 = 1	1 - 1 = 0	1 . 0 = 0
1 + 1 = 10	10 - 1 = 1	1 . 1 = 1

^{1/} Patrz [23]

Wykonywanie działań: dodawania, odejmowania, mnożenia i dzielenia za pomocą tych tabliczek odbywa się według takich samych zasad jak na liczbach dziesiętnych.

Dodawanie:

$$\begin{array}{r} 110110111 \\ + 11001011 \\ \hline 101000010 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 439 \\ - 203 \\ \hline 642 \end{array}$$

Odejmowanie:

$$\begin{array}{r} 1101110 \\ - 100110 \\ \hline 1001000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 110 \\ - 38 \\ \hline 72 \end{array}$$

Mnożenie:

$$\begin{array}{r} 1111 \\ \times 101 \\ \hline 1111 \\ 1111 \\ \hline 1001011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \times 5 \\ \hline 75 \end{array}$$

Dzielenie:

$$\begin{array}{r} 10011100 : 1100 = 1101 \\ \underline{1100} \\ 1111 \\ \underline{1100} \\ 1100 \\ \underline{1100} \\ 0000 \end{array}$$

$$156 : 12 = 13$$

Przedstawione powyżej przykłady tłumaczenia liczb systemu dziesiętnego na dwójkowy stanowią jedną z metod. W celu zapoznania się z innymi metodami /np. przez dzielenie/ odsyłamy do literatury ^{2/}.

Jak pokazano powyżej, każdą cyfrę systemu dziesiętnego można przedstawić za pomocą /maksymalnie/ czterech bitów zwanych tetradami. Jeśli natomiast odrzucimy jeden bit /z rzędu najwyższego/, powstaną grupy trzech bitów zwanych triadami, co odpowiada każdej cyfrze systemu ósemkowego.

Ta właśnie ciekawa własność - istnienie osiem różnych triad dwójkowych - stanowi podstawę pokrewieństwa układu dwójkowego i ósemkowego, co przedstawione jest w tabl. 1.

^{2/} Patrz [21]

Tablica 2.1

Pokrewieństwo zapisu dwójkowego i ósemkowego

Zapis dziesiętny	Zapis dwójkowy	Zapis 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
⋮	⋮	⋮
15	001 111	17
⋮	⋮	⋮
20	010 100	24
⋮	⋮	⋮
40	101 000	50
⋮	⋮	⋮
100	001 100 100	144

Jak wspomniano wyżej w systemie ósemkowym występuje osiem cyfr: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7. Liczbę osiem zapisuje się za pomocą dwóch cyfr w postaci "10", liczbę szesnaście w postaci "20".

Ze względu na opracowywanie programów /zapisywanie rozkazów/ rozwiązywania zadań dla wielu elektronicznych maszyn cyfrowych w systemie ósemkowym, poniżej przedstawione są zasady dokonywania działań w tym systemie.

Dodawanie i odejmowanie liczb ósemkowych wykonuje się według tych samych zasad jak w dziesiętnym systemie liczenia, co przedstawione jest w tabl. 2.

Tablica 2.2

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

Przy dodawaniu posługiwane się powyższą tablicą nie następuje większych trudności. Sumę dwóch liczb znajdujemy na przecięciu się wiersza i kolumny /7 + 6 = 15/. Natomiast przy odejmowaniu /np. 15 - 7/ należy postępować odwrotnie, tj. odszukać na przekątnej tablicy liczbę 15 w wierszu 7 i u góry kolumny odczytać wynik.

Przykład:

$$\begin{array}{r}
 \text{dodawanie} \\
 40367 \\
 + 15631 \\
 \hline
 56220
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{odejmowanie} \\
 6374 \\
 - 2735 \\
 \hline
 3437
 \end{array}$$

Również mnożenie i dzielenie liczb ósemkowych wykonuje się według tych samych zasad jak w dziesiętnym systemie liczenia, wykorzystując do tego przedstawioną poniżej tablicę mnożenia 3.

Tablica 2.3

Mnożenie w ósemkowym systemie liczenia

λ	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 wykonywaniu mnożenia zasada posługiwania się powyższą tablicą jest taka sama jak przy dodawaniu /tablica 2/.

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

Przykład:

$$\begin{array}{r}
 135 \\
 \times 23 \\
 \hline
 427 \\
 272 \\
 \hline
 3347
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 1356 : 36 = 31 \\
 \underline{132} \\
 36 \\
 \underline{36} \\
 ==
 \end{array}$$

Ograniczone ramy niniejszego skryptu nie pozwalają na omówienie wszystkich metod tłumaczenia liczb systemu ósemkowego na dziesiętny lub dwójkowy i na odwrót. W tym celu odsyłamy do literatury ^{3/}.

^{3/} patrz [11]

3. POJECIA PODSTAWOWE

3.1. B i t

Bit jest najmniejszą jednostką informacji w dwójkowym systemie liczenia. Nazwa ta stanowi skrót słów angielskich *b i n a r y d i g i t* /cyfra dwójkowa/. Inaczej mówiąc bitem jest jedna cyfra w urządzeniach maszyny cyfrowej w kodzie dwójkowym /0 lub 1/ zapisana za pomocą impulsów elektromagnetycznych.

Zwykle liczba dwójkowa składa się z ciągu cyfr dwójkowych /zer lub jedynek/ i zajmuje pewną ilość bitów.

Np. liczba dwójkowa 1 0 1 zajmuje 3 bity.

3.2. 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. 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, który określa czy liczba jest dodatnia czy ujemna.

W słowie maszynowym o długości 24 bitów ^{1/}, może się zmieścić 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 37² bitów zapisać można maksymalną liczbę całkowitą o wartości bezwzględnej 68719476735 tj. $2^{36}-1$ czyli 36 jedynek zapisanych w dwójkowym systemie liczenia.

Przy założeniu, że przecinek oddzielający część całkowitą od ułamkowej, znajduje się zaraz po bicie znaku w słowie o długości 24 bity 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

1/ mniej bit znaku

2/ j. wyżej

1 analogicznie dla słowa 37 bitowego :

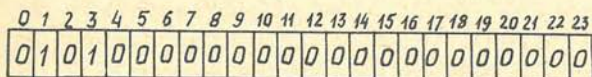
od 2^{-36} do $1 - 2^{-36}$

tj. od 0,000000000014551915228367 do 0,999999999985448084771633

3.3. Przedstawianie liczb w maszynie

Liczby w maszynie cyfrowej mogą być przedstawione w postaci stało przecinkowej lub zmiennoprzecinkowej.

Liczba stało przecinkowa 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 rysunku 3.1. przedstawiono 24-bitowe słowo maszynowe z zapisaną liczbą 0,625 zakładając, że przecinek występuje po bicie znaku /bicie zerowym/.



Rys. 3.1
Schemat słowa maszynowego

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. zmiennoprzecinkowej. W takim przypadku słowo maszynowe podzielone jest na dwie części - w pierwszej zawsze na tej samej ściśle określonej ilości bitów znajduje się mantysa, a w drugiej cecha liczby.

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

3.4. Przedstawianie znaków alfanumerycznych w maszynie

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

Każdy znak przedstawiony jest wówczas za pomocą kombinacji zer i jedynek i zapisany jest 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.

Należy jeszcze wspomnieć o tym, że istnieją maszyny, w których podstawową jednostką przedstawiania informacji jest nie słowo maszynowe lecz jeden znak. Są to tzw. maszyny znakowe.

4. ELEKTRONICZNA MASZYNA CYFROWA DO PRZETWARZANIA DANYCH

4.1 Omówienie pojęcia przetwarzania danych.

Jeżeli pod pojęciem informacji będziemy rozumieli umownie zapisane w sformalizowany sposób:

- literę lub wyraz,
- cyfrę lub liczbę, to pod pojęciem przetwarzania informacji należy rozumieć wszelkie procesy polegające na :
 - przyjmowaniu informacji,
 - przechowywaniu /archiwizowaniu/ informacji,
 - wykonywaniu na informacjach operacji logicznych,
 - wykonywaniu na informacjach operacji arytmetycznych,
 - reprodukowaniu informacji,
 - wysyłaniu /emitowaniu/ informacji będących wynikiem procesu przetwarzania.

Cechą charakterystyczną przetwarzania danych jest z reguły działanie na b. dużych zbiorach danych oraz wykonywanie wielkich ilości prostych, nie skomplikowanych czynności.

Pojęcie przetwarzania danych nie jest związane z wynalezieniem elektronicznej maszyny cyfrowej. Czynności te były wykonywane już od najdawniejszych dziejów ludzkości, od czasu kiedy powstała możliwość zapisywania i przechowywania informacji piśmiennych.

W krajach gospodarczo rozwiniętych ilość i zakres czynności, które można zaliczyć do przetwarzania danych bardzo poważnie wzrosła i nadal stale się powiększa, powodując konieczność angażowania do tych prac znacznych ilości pracowników umysłowych.

Równocześnie wprowadza się coraz doskonalsze urządzenia do mechanizacji i następnie automatyzacji tych stosunkowo prostych prac.

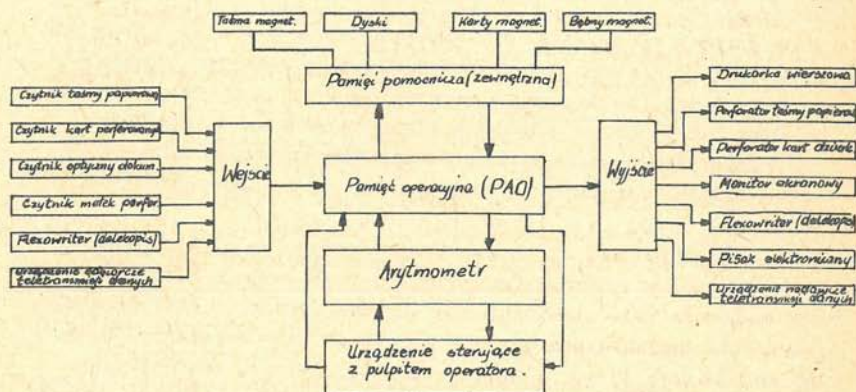
W chwili obecnej najdoskonalszym narzędziem pozwalającym rozwiązać problem automatycznej obróbki wszelkiego rodzaju informacji masowych jest elektroniczna maszyna cyfrowa - EMC do przetwarzania danych zwana też komputerem do przetwarzania danych od łacińskiego słowa *computo* /zliczać/ oraz od angielskiego słowa *computer* oznaczającego EMC. Maszyna taka różni się zasad-

niczo 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 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 pamięci pomocniczej /zewnętrznej/, w której mogą być przechowywane duże zbiory danych.

4.2. Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych.

Schemat funkcjonalny EMC do przetwarzania danych



Rys. 4.1

Na rysunku 4.1. przedstawiono w sposób schematyczny konfigurację maszyny cyfrowej do przetwarzania danych, należy przy tym zaznaczyć, że przedstawione urządzenia zewnętrzne mogą występować w różnych kombinacjach tzn., że niektórych urządzeń może nie być wcale lub też może występować po kilka lub kilkanaście naraz tego samego rodzaju.

4.3 Omówienie poszczególnych modułów EMC do przetwarzania danych.

4.3.1. 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 ze rdzeni ferrytowych. Pojemność pamięci operacyjnej mierzy się w słowach maszynowych /w maszynie znakowej w znakach/ lub inaczej komórkach. Pamięć operacyjna EMC do przetwarzania danych posiada przeważnie 4096 lub 8192 lub 16384 lub 32768 lub więcej komórek. 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*. Im bardziej pojemna jest PAO, tym lepsza jest maszyna, 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.

2/ Arytmometr

Arytmometr jest urządzeniem elektronicznym, w którym wykonywane są działania arytmetyczne i logiczne. W zależności od rodzaju EMC znajduje się w nim akumulator lub sumator oraz tzw. rejestry pomocnicze.

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.

4.3.2 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 wzgl. inny znak pisarski/ może być przedstawiony na taśmie w postaci jednego poprzecznego rządka dziurek wyperforowanego wg 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.

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.

3/ Czytnik optyczny dokumentów

Za pomocą tego urządzenia istnieje możliwość wprowadzenia do maszyny cyfrowej danych bezpośrednio z dokumentów źródłowych unikając w ten sposób konieczności bardzo pracochłonnej czynności związanych z przygotowaniem maszynowych nośników informacji /dziurkowaniem i sprawdzaniem kart lub taśmy/. Szybkość czytania wynosi od kilkuset do dwóch tysięcy dokumentów na minutę. Czytniki te można podzielić na cztery grupy.

Do pierwszej grupy należą czytniki dokumentów wypełnianych 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 systemu C.M.C.7.

Do trzeciej grupy należą czytniki taśmy papierowej używanej w sumatorach i kasach rejestracyjnych. Taśma jest zapisana cyframi odpowiednimi czcionkami /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 wczytanie do maszyny cyfrowej danych znajdujących się na tzw. perfometkach. Szybkość wczytywania wynosi kilkaset metek na minutę.

5/ Flexowriter lub dalekopis

Za pomocą tego urządzenia można wprowadzać do EMC dowolne informacje zarówno liczbowe jak i alfabetyczne. Wprowadzenie informacji następuje za pomocą naciśnięcia odpowiedniego klawisza. 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. Za pomocą teletransmisji istnieje możliwość przekazywania danych połączeniami dalekopisowymi lub telefonicznymi. Szybkość przesyłania wynosi do kilkuset znaków na sekundę.

4.3.3 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 + kopia/. Format tabulogramu może być z dużą swobodą zaprogramowany. Drukarki w zależności od typu

dysponują większą lub mniejszą różnorodnością ozcionek drukarskich. Jako minimum drukarki drukować mogą wszystkie cyfry, wszystkie litery /jeden rodzaj, na ogół tylko duże/ oraz podstawowe znaki pisarskie. Wydruk odbywa się dla całego wiersza równocześnie. Szybkość drukowania wynosi od 200 do 1800 wierszy na minutę. W jednym wierszu może mieścić się w zależności od rodzaju drukarki od 80 do 180 znaków.

Z uwagi na to, że drukarki wierszowe stanowią podstawowe urządzenie do wyprowadzania informacji z EMC trwają intensywne prace nad coraz to większym ich udoskonaleniem. Obecnie istnieją już drukarki pracujące na zasadzie kserograficznej osiągające znacznie większe szybkości od podanych powyżej.

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 drukarki wierszowej celem wydrukowania zawartych na niej informacji pismem maszynowym. Również informacje wyprowadzone 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 na sekundę.

3/ Perforator kart dziurkowanych

Za pomocą tego urządzenia można wyprowadzać informacje z EMC przez dziurkowanie ich na kartach perforowanych. Istnieje możliwość dziurkowania liczb jak i liter oraz niektórych znaków pisarskich. Szybkość dziurkowania wynosi od 60 do 300 kart na minutę.

4/ Monitor ekranowy

Urządzenie to służy do przedstawiania na ekranie wyników obliczeń w formie tekstowej lub graficznej. Używany jest do bezpośredniej komunikacji człowieka z maszyną wówczas kiedy otrzymanie informacji niezbędnej do podjęcia decyzji musi być natychmiastowe i nie ma 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 in-

formacji. Przeważnie wyprowadza informacje o przebiegu 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.

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, o którym była mowa w pktcie 6 urządzeń wejścia.

4.3.4 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 dopóki nie natrafi 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 /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 ok. 0,0001 cala, długość ok. 1000 m. Taśma nawinięta jest na rolkę, którą w przypadku jeśli taśma ma być odczytywana lub zapisywana zakłada się na przewijacz /handler/ TM połączony z EMC. Zapisywanie taśmy odbywa się za pomocą głowicy wymazująco-zapisującej, natomiast odczytywanie dokonywane jest przez głowicę odczytującą. Informacje zapisane są na taśmie w postaci impulsów elektromagnetycznych.



Rys. 4.2 Przewijacz taśmy magnetycznej

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/}, w związku z czym w zasadzie ażeby odczytać szukaną informację z TM należy wczytywać po kolei wszystkie dane zapisane w taśmie dopóki nie natrafi się na żadaną informację. Pojemność informacyjna jednej taśmy jest różna w zależności od długości taśmy, gęstości zapisu i długości bloków. Maksymalnie na taśmie można zapisać kilka milionów znaków 6-cio bitowych. Na rys. 4.2. przedstawiony jest przewijacz taśmy magnetycznej.

2/ Pamięć dyskowa /pamięć na dyskach magnetycznych/.

Nośnikiem informacji są tutaj dyski magnetyczne /podobne do płyt gramofonowych/, wymienne, które umieszczane są w specjalnych urządzeniach połączonych z EMC. Dane są zapisywane 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 której się ona na dysku znajduje. W takim przypadku konieczna jest znajomość adresu komórki, w której mieści się szukana infor-

^{1/} Nie dotyczy to TM dla EMC MINSK 22 oraz EMC ELLIOTT 803

macja. Z tego względu pamięć dyskowa jest lepszym i szybszym urządzeniem pamięci pomocniczej niż taśma magnetyczna, jest jednak od taśmy magnetycznej droższa.

3/ Pamięć na kartach magnetycznych

Podstawowym elementem tej pamięci jest elastyczna karta magnetyczna o długości 16 cala i szerokości 4 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 dołączenie do EMC kilku miliardów znaków informacji.

4/ Pamięć na bębnie magnetycznym

Zbudowana jest w kształcie cylindra z materiału nie podlegającego namagnesowaniu 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 i bębna zależna jest od jego powierzchni i gęstości zapisu i dochodzić może do kilkuset tysięcy słów 24-ro bitowych.

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 i znaczne rozmiary.

4.4 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 terminolo-

^{1/} Wymiary te dotyczą pamięci na kartach magnetycznych produkcji f-my I.C.T.

gli angielskiej. Dosłownie hardware oznacza po angielsku wyroby metalowe, a software wyroby miękkie /delikatne/.

Hardware - stanowi wyposażenie techniczne maszyny, a więc część centralna, pamięci pomocnicze urządzenia wejścia, 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 wykorzystywanie związane jest z b. 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 b. pracochłonne i kosztowne lecz jest wliczone do ceny 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.

Software maszyny cyfrowej do przetwarzania danych powinien zawierać programy na :

- 1/ zakładanie zbiorów
- 2/ aktualizację zbiorów
- 3/ sortowanie zbiorów
- 4/ kontrolę prawidłowości danych
- 5/ wybieranie żądanych informacji z pamięci pomocniczej
- 6/ posługiwanie się różnymi urządzeniami zewnętrznymi itp.

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

5. MASZYNOWE NOSNIKI INFORMACJI

Dane rejestrowane na dokumentach źródłowych w tradycyjnej metodzie przetwarzania są odczytywane w zasadzie przez wszystkich pracowników przedsiębiorstwa bez jakiegokolwiek 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 E.M.C./ przetwarzanie danych, informacje zawarte w dokumentacji źródłowej 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 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 m.in. poprzez zastosowanie przystawek perforujących taśmę lub karty, wykorzystania karty perforowanej jednocześnie jako dokumentu źródłowego tzw. "karto-dokument", inaczej "karta dualna".

Poniżej jest omawiana bliższa charakterystyka taśm i kart perforowanych, która pozwoli lepiej zrozumieć technologię automatycznego przetwarzania danych.

W celu głębszego zapoznania się z tym zagadnieniem odsyłamy czytelników do literatury ^{1/}.

^{1/} Patrz [4]

5.1. Taśma perforowana

Jednym z nośników informacji wprowadzanych do elektronicznej maszyny cyfrowej jest taśma perforowana, która poprzednio miała zastosowanie tylko w telegrafii. Obecnie zakres zastosowania taśmy perforowanej rozszerzył się 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 wyprowadzanych 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/. 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, niewrażliwa 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. Zróźnicowanie

tych znaków jest możliwe dzięki wprowadzeniu dwóch specjalnych znaków : "litery" i "cyfry". Przy pisaniu używane są tylko litery jednego typu /duże lub małe/.

Wprowadzenie wyżej wymienionych znaków specjalnych pozwoliło zakodować 52 różne znaki pisarskie, z których w technice dalekopisowej, trzy są wolne po stronie cyfr. Miejsca wolne jak również i inne znaki są przez wiele firm przystosowywane i zmieniające dla swoich kodów.

Na rys. 5.1. są przedstawione różne kody 5- kanałowej taśmy.

Nr	Kod					M.K.T.Nr.2		VEB-Sörmerda		Aritma		E.LIott		Ferranti	
	1	2	3	4	5	litery	Cyfrы, znaki	Litery	Cyfrы, znaki	Litery	Cyfrы, znaki	Litery	Cyfrы, znaki	Litery	Cyfrы, znaki
1	•	•	•			A	-	A	-	A	-	X	@	C	*
2	•	•	•	•		B	?	B	?	B	Łopacz	S	3	Y	9
3	•	•	•	•		C	:	C	:	C	Polna polowa	N	.	N	SP
4	•	•	•	•		D	Kłotam?	D	Kłotam?	D	Kłotam?	R	)	I	#
5	•	•	•			E	3	E	3	E	3	P	0	A	1
6	•	•	•	•		F	Wolny	F	12	F	%	V	6	M	L.F.
7	•	•	•	•		G	Wolny	G	1R	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	df	K	-
11	•	•	•	•		K	(	K	(	K	(	Zmiana wiersza	0	,	
12	•	•	•	•		L	)	L	)	L	Polna polowa II	I	/	R	>
13	•	•	•	•		M	.	M	.	M	Tabulator	G	7	.	.
14	•	•	•	•		N	)	N	)	N	Przetw. z listonosza	F	=	L	U
15	•	•	•	•		O	9	O	9	O	9	C	*	X	X
16	•	•	•	•		P	0	P	0	P	0	H	-	V	6
17	•	•	•	•		Q	1	Q	1	Q	1	Powrót wózka		W	/
18	•	•	•	•		R	4	R	4	R	4	J	,	J	=
19	•	•	•	•		S	7	S	7	S	Koniec druku	T	?	E	(
20	•	•	•	•		T	5	T	5	T	5	A	1	P	0
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	Polna polowa	W	/	?	12
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	•	•	•	•		Cyfrы		Cyfrы		Cyfrы		Cyfrы		Litery	
31	•	•	•	•		Odstęp		Odstęp		Odstęp		D	4	D	4
32	•	•	•	•		Wolny		Wolny		Wolny		Wolne		Cyfrы	

Rys.5.1 Kody 5- kanałowej taśmy perforowanej

Wszystkie wymienione wyżej taśmy perforowane, za wyjątkiem 6- 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- kanałowej taśmie firmy Olivetti stosowana jest perforacja prostokątna bez ścieżki prowadzącej. W pozostałych rodzajach taśm, t.j. 6-, 7- i 8- kanałowych, dla oznaczania 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 odczytania 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 porówna-

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

Aktualnie obserwuje się na świecie dużą rywalizację pomiędzy techniką taśmy perforowanej a techniką karty perforowanej. Dlatego też podamy wady i zalety obu tych nośników.

Zalety taśmy perforowanej są m.in. następujące :

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 pomieszania 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/.

5.2 K a r t y p e r f o r o w a n e

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 /± 0,01/ mm. W celu łatwiejszej manipulacji kartami /zabezpieczenie przed błędnym umieszczeniem 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 przepuszczania 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 spowodował, 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, 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 rozpowszechnione w świecie, jak również w naszym kraju, karty 80- i 90- kolumnowe, zostaną one poniżej omówione.

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

- karty uniwersalne
- karty opisane /z nagłówkiem/
- karty dualne

K a r t y u n i w e r s a l n e /rys. 5.2 i 5.3/ posiadają tylko nadruk cyfrowy wartości wiersza oraz oznaczane numery kolumn. Kartę uniwersalną można stosować do wszelkiego rodzaju prac. Odczytanie 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. 5.4 i 5.5/, oprócz nadruku cyfrowego posiadają opisane przeznaczenie poszczególnych pól karty. Nadruk nazwy pól karty jest najczęściej wykonany na górnej krawędzi karty. Nadruk na karcie, odpowiada określonemu zagadnieniu podlegającemu przetwarzaniu np. ewidencja materiałowa, planowanie produkcji itp.

K a r t y d u a l n e inaczej karto-dokumenty /rys. 5.6 i 5.7/ 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.

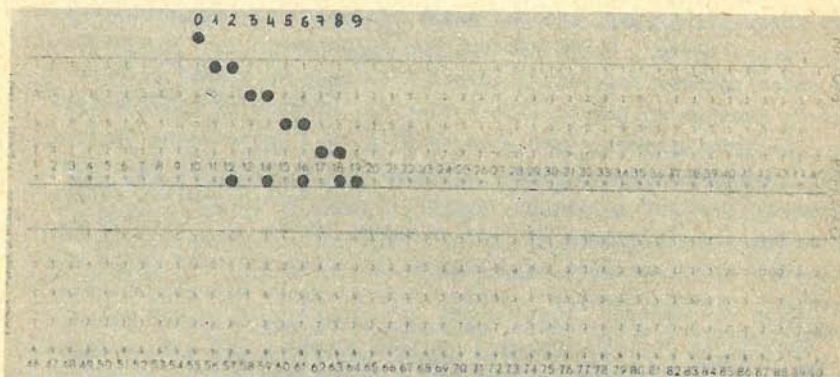
Jak wspomniano wyżej, najbardziej rozpowszechnionym systemem kart perforowanych jest system 80- kolumnowy /rys. 5.2 i 5.4/. Karta perforowana /maszynowa/ 80- kolumnowa, zwana inaczej kartą systemu Holleritha /elektryczny odczyt karty/, jest zbudowana z 80 kolumn i 12 wierszy. Każdy wiersz odpowiada wartości 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 wierszem X oraz Y. Wiersze 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.

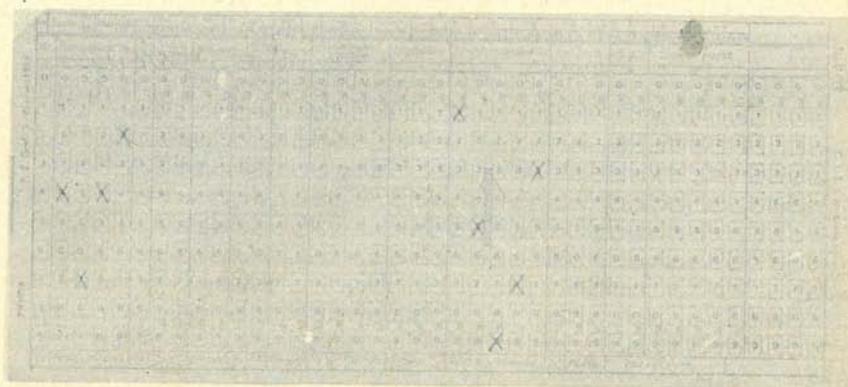
Drugim systemem kart perforowanych, jest system 90- kolumnowy /rys. 5.3 i 5.5/, inaczej zwany systemem Powersa /mechaniczny odczyt karty/. Karta systemu 90- kolumnowego jest zbudowana z dwóch połówek /części/ : górnej i dolnej. Na każdej połowie karty jest po 45 kolumn i po 6 wierszy. Wiersze są opisane 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 w wierszu cyfry nieparzystej mniejszej o jeden od żądanej cyfry parzystej. Mp. cyfra 4 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 3, cyfra 6 będzie posiadała otwory w wierszu 9 oraz 5 itd.



Rys.5.2 Karta perforowana uniwersalna 80-kolumnowa.



Rys.5.3 Karta perforowana uniwersalna 90-kolumnowa.



Rys. 56 Karta dualna 80-kolumnowa.

45	1 8 0 0 3 0 4 2 2 6 3 0 1 1 3 0 0 0 1 7 7 7 2 3 0 0 0 3 5 7																							
55	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 37 38 39 40 41 42 43 44 45																							
Karta - dowód																								
pobrania motor.												Koszt: Nazwa i adres dost. odbiorcy												
Karty do glos i nie-kredyt												Wzrost, waga, polskosc												
9 0 0 0 1 1 0 0 7 4												4 0 0 0												
Karty do glos i nie-kredyt												Wzrost												
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 37 38 39 40 41 42 43 44 45												Wzrost												
PFW												Wzrost i waga												
Wzrost i waga												Wzrost i waga												

Rys. 57 Karta dualna 90-kolumnowa

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 kart, 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.

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. poprzez rozsypanie się kart lub zagubienie pojedynczych kart.

5.3 I n n e

5.3.1 Metki perforowane /perfometki/

Są to sporządzane 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 piemem 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 odrywany 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.

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

Z amerykańskich systemów perfometek można wymienić OHR - TRONICS SYSTEM 80 o metkach wieloczęściowych o pojemności informacyjnej jednej metki wynoszącej 24 znaki.

5.3.2 Taśma papierowa sumatora lub kasy rejestracyjnej

Taśma taka jest wynikiem działania sumatora lub kasy rejestracyjnej i zapisana jest odpowiednimi czcionkami, które są czytelne zarówno przez człowieka jak i przez czytnik komputera. Kys. 5.8.

Rys. 5.8

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

5.3.3 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 określona liczba.

5.3.4 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 należą format drukowania cyfr N-2 oraz format drukowania cyfr i liter C.M.C. 7 /Caractere Magnetique Codé/, opracowany przez firmę Bull. Rys. 5.9.

"0123456789"	1234567890
"0123456789"	1234567890
"0123456789"	1234567890
"0123456789"	1234567890
"0123456789"	1234567890

Wzory pisma
E-13B C.M.C.7
Rys. 5.9

5.3.5 Dokument zapisany atramentem magnetycznym

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

5.3.6 Taśma magnetyczna

Taśma magnetyczna stanowi maszynowy nośnik informacji zarówno dla pamięci pomocniczej EMC 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 omówione zostanie zastosowanie 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 czytane z taśmy papierowej lub z kart.

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.

5.4 Urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników informacji

5.4.1 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 wprowadzana 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 pisanym pismem maszynowym na tzw. tabulogramie wzgl. do odczytywania taśmy papierowej i przenoszenia znaków z taśmy na tabulogram. W porównaniu z dziurkarką taśmy na dalekopisie istnieje możliwość optycznego sprawdzania poprawności perforowania danych przez porównywanie 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, 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/ Sumator elektryczny produkujący taśmę perforowaną. Urządzenie to pozwala na równoczesne drukowanie i sumowanie liczb w taki sposób jak jest to dokonywane na zwykłym sumatorze oraz perforowanie tych danych na taśmie papierowej.

5.4.2 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-cio kolumnowych
- 90-cio kolumnowych
- 40-to 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

2/ Sprawdzarka kart - służy do sprawdzania poprawności przeniesienia danych z dokumentów źródłowych na karty perforowane. Podział sprawdzarek jest podobny do podziału 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 zależna jest od rodzaju sortera i od dłu-

gości symbolu, gdyż karty muszą być tyle razy przepuszczone przez sorter ile kolumn zawiera symbol, wg którego się sortuje.

W Polsce używane są sortery :

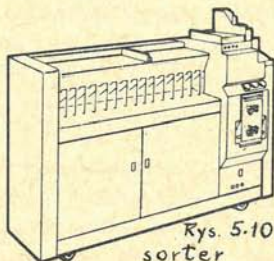
SAM - ZSRR

ARITMA - Czechosłowacja

SOEMTRON - NRD

i inne

Na rys. 5.10 przedstawiony jest sorter firmy NCR.



Rys. 5.10
sorter

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

Reprodukcja może odbywać się następującymi sposobami:

- a/ duplikacja kart - polega na wprowadzaniu do reprodusera kart uprzednio wyperforowanych i tworzeniu dla każdej karty duplikatu,
- b/ perforowania całego pliku kart na podstawie wprowadzonej do reprodusera tzw. karty wzorcowej,
- c/ perforowania kart wg odpowiedniego ustawienia noży dziurkujących.

Reprodusera używa się wówczas, gdy istnieje konieczność perforowania lub uzupełniania treści kart pewnymi powtarzalnymi cechami.

5.4.3 Urządzenia służące do przygotowywania innych maszyno-
wych nośników informacji

- 1/ Urządzenie do perforowania metek. Zestaw ten może się składać z dwóch urządzeń:
 - a/ urządzenie do perforowania metek
 - b/ urządzenie do czytania metek i do konwersji danych na taśmę papierową.
- 2/ Urządzenie służące do nagrywania danych na taśmę magnetyczną.

6. PROGRAMOWANIE

6.1 Ogólne wiadomości o programowaniu

Elektroniczna maszyna cyfrowa wykonuje obliczenia automatycznie na podstawie serii rozkazów zwanej programem.

Rozkaz jest elementarną operatywną jednostką programu, która określa rodzaj operacji /arytmetycznej, logicznej lub innej/, którą maszyna cyfrowa ma wykonać w podstawowym cyklu swojej pracy. Program wczytuje się do pamięci wewnętrznej /operacyjnej/ komputera, a następnie za pomocą odpowiedniego sygnału z zewnątrz wydaje się polecenie maszynie wykonywania rozkazów zawartych w programie.

Program jest więc ciągiem rozkazów, które dokładnie określają czynności, jakie maszyna ma wykonać. Program działa na tzw. danych, które również wprowadzane są do określonych komórek pamięci wewnętrznej maszyny. Jednakże wprowadzanie danych do pamięci wewnętrznej sterowane jest programem t.zn., że dane wprowadzane są po wczytaniu programu i polecenia wprowadzania ich zawarte są w rozkazach programu. Rozkazy programu wykonywane są sekwencyjnie, t.zn. w takiej kolejności, w jakiej są wprowadzane do pamięci operacyjnej, chyba że w trakcie wykonywania programu napotkany zostanie rozkaz skoku; w takim przypadku zostanie przerwana naturalna sekwencja wykonywania programu i dalsza jego realizacja nastąpi od określonego miejsca w programie, przy czym może to być zarówno powrót do wykonanej już części programu jak też przeskoczenie pewnego odcinka i kontynuowanie 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 programu. Np. program przewiduje dodanie do siebie 100 liczb i jeśli suma tego dodawania 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 wykona-

nia 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. pętłach. 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 następną liczbą. Taka zmiana adresu nazywa się modyfikacją. 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, t.zn. 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,
- programowanie 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 jest bardziej optymalne, lepiej wykorzystujące właściwości maszyny i w związku z tym obliczenia wykonywane 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 ułatwianych 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 b. 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 4.3.1 jest kolejny numer, którymi są ponumerowane wszystkie komórki w pamięci operacyjnej EMC. W rozkazie tym kodem operacji określającym czynność, 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 umieszczono są np. liczba 10 w komórce o nazwie PRZYCHOD, a liczba 25 w komórce o nazwie STAN-POCZ., natomiast wynik należy umieścić w komórce OGOLEM - PRZYCH. zostaną użyte następujące instrukcje :

L D X	O	PRZYCHOD
A D X	O	STAN - POCZ.
S T O	O	OGOLEM - PRZYCH.

Programista pisząc program w języku adresów symbolicznych uwolniony jest od żmudnej pracy zapamiętywania adresów bezwzględnych wszystkich komórek pamięci operacyjnej, w której przechowywane są dane i wyniki. W zamian za to musi on z góry przydzielić pewne obszary pamięci dla określonych danych i wyników, nadać im dowolne nazwy i zadeklarować na początku swojego programu. Program napisany w języku adresów symbolicznych musi być zawsze przetłumaczony przez maszynę na język wewnętrzny. Na tabl. 6.1 przedstawiony jest formularz do pisania programów w języku PLAN.

6.4 Generator rozkazów

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 czytanie danych do maszyny, drukowanie wyników, działania przy pomocy taśm magnetycznych itp., opracowane są sekwencje rozkazów w kodzie wewnętrznym i wczytane następnie do pamięci maszyny. Programista może korzystać z takich sekwencji rozkazów /podprogramów/ wywołując je za pomocą odpowiednich instrukcji i podając odpowiednie niezbędne parametry, wg których podprogramy te mają dokonywać obliczeń. Stosowanie tego systemu jest b. korzystne, gdyż pozwala na korzystanie z sekwencji programów napisanych w sposób optymalny i w związku z tym wykonujących żądane działania b. 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 MINSK 22".

6.5 Programowanie automatyczne / autokody /

Jak już uprzednio wspomniano, równolegle 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 ma b. 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 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 pracowitość 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 b. 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 związane 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 np.:

- 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
- 1 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 znajdzie 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 tłumaczenia nazywa się p r o g r a m e m ź r ó d ł o w y m /source program/. Program źródłowy musi być przetłumaczony na kod wewnętrzny maszyny, tj. na tzw. p r o g r a m r o b o c z y /object program/.

Programem tłumaczącym może być albo i n t e r p r e t e r albo t r a n s l a t o r. Translator tłumaczy cały program źródłowy na program roboczy napisany w kodzie maszynowym. W ten sposób przetłumaczony program roboczy może być następnie wprowadzony na taśmę magnetyczną wzgl. 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 tym systemie nie otrzymuje się również programu roboczego.

Podczas 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 tabl. 6.2.


```
+      00037      INTEGER I:
+      00040      J:
+      00041      A
REF 1
+0000000000044)
+      00044      1)
+052000006450      OUTDEVICE 4
-316072047241
-106073576445      FOR I=1:1:.10
-104064470037      FOR J=1:1:.10
-106073576444      A=1.J
-104064470040      LINE
-700000400037      WRITE A,2
+060000000041      REPEAT J
+052000006447      REPEAT I
-316071617165
-106064437242
+050000000041
-316071017241
+216064466444
-320000660063
+106073576444
+104064470040
-320000520052
+216064466445
-320000730070
+106073576445
+104064470037
-320000500050
-000000000000      STOP
                        START 1
+000000017356)
-340100420043
```

tabl. 6.2. Przykład wylistowanego programu.

7. TECHNOLOGIA PRZETWARZANIA DANYCH NA EMC.

7.1 Pojęcia podstawowe

W procesie przetwarzania danych na EMC mamy do czynienia z wielką ilością informacji, która podlega obróbce, w związku z czym konieczne jest poznanie pewnych zasad, które należy stosować przy manipulowaniu zbiorami danych. Z uwagi na założenia przyjęte przy opracowaniu 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 tzw. z b i o r y d a n y c h. Zbiory danych mogą występować w postaci:

- 1/ dokumentów źródłowych /wzgl. dokumentów wejścia/, przy czym mogą to być dokumenty, które są wczytywane bezpośrednio do EMC za pomocą czytnika optycznego dokumentów lub w przypadku kart dualnych za pomocą czytnika kart perforowanych, względnie są to dokumenty, których treść może być wczytana do EMC dopiero po przeniesieniu jej na maszynowe nośniki informacji, tj. na karty perforowane lub taśmę papierową albo magnetyczną,
- 2/ tzw. z b i o r ó w z a p i s ó w d a n y c h s t a ł y c h, które są wczytane na stałe do pamięci pomocniczej komputera, przy czym nie są one całkowicie likwidowane lecz podlegają jedynie bieżącej aktualizacji,
- 3/ wyników pośrednich - wówczas są one wykorzystywane w różnych przebiegach jednego systemu obliczeń, przy czym po zakończeniu obliczeń dla pewnej określonej dziedziny 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.

A zatem we wszystkich wyżej opisanych przypadkach mamy do czynienia ze zbiorami danych. Ogólnie rzecz biorąc, zbiór danych stanowi pewien logicznie ze sobą powiązany ciąg danych zarówno numerycznych jak i alfanumerycznych.

Z uwagi na to, że zbiory danych stanowić mogą przy programowaniu zbyt duże wielkości i zbyt zróżnicowane pod względem struktury wewnętrznej, ażeby można było je uznać za jednostki podstawowe, każdy zbiór danych podzielić można na jednostki mniejsze stanowiące logicznie ze sobą powiązane zestawy danych i będące przeważnie odpowiednikami określonych dokumentów /lub części dokumentu/ w tradycyjnym systemie przetwarzania danych. Taką jednostką podstawową jest jeden z a p i s lub r e - k o r d /ang. record/. Jeden zbiór składa się więc z poszczególnych zapisów /rekordów/, przy czym zapisy te nie muszą być jednego rodzaju lecz musi istnieć pomiędzy nimi pewien związek logiczny. Przykładowo zbiorem danych może być tylko zbiór dokumentów materiałowych RW lub też zbiór wszystkich dokumentów materiałowych, tj. RW, PZ, ZW itd. Ponadto rozróżnia się zbiory dokumentów transakcyjnych np. zbiór faktur, zbiór kwitów kasowych itp., gdzie jeden zapis jest odpowiednikiem jednego dokumentu, oraz zbiory typu kartoteka, gdzie jeden zapis jest odpowiednikiem jednej karty kontowej np. kartoteka analityczna ilościowo-wartościowa materiałów, kartoteka odbiorców itp. Jeden rekord dzieli się z kolei na pozycje bardziej szczegółowe zwane p o l a m i. Pola mogą być ze względu na ilość znaków stałej lub zmiennej długości.

Jeżeli w zbiorze występują rekordy o tej samej długości liczonej w słowach lub znakach, wówczas mówi się, że zbiór składa się z rekordów o stałej długości, natomiast jeśli w zbiorze występują rekordy, których długość jest różna, wówczas mówi się, że zbiór składa się z rekordów o zmiennej długości. Przy programowaniu wygodniej jest posługiwać się rekordami o stałej długości, w związku z czym niekiedy, jeśli różnice pomiędzy dłu-

gościami są niewielkie, można posługiwać się rekordami o stałej długości w ten sposób, że wszystkie rekordy zrównuje się długością z rekordem najdłuższym, natomiast rekordy posiadające faktycznie długość krótszą, wypełnia się tzw. wypełniaczami /fillers/, tj. pewnymi znakami umownymi takimi jak np. zera lub odstępy /spacje/. Rekordy o zmiennej długości muszą posiadać informację mówiącą o tym z ilu słów /wzgl. znaków/ składa się dany rekord. Najczęściej jest to tzw. licznik ilości słów /wzgl. znaków/ w rekordzie, który znajduje się w pierwszej komórce rekordu. Można również używać umownego znaku końca rekordu. Każdy rekord może posiadać jeden lub więcej symboli, które mogą go wyróżniać spośród całego zbioru, np. w zbiorze dokumentów obrotu materiałowego symbolem takim może być nr dokumentu, nr indeksu materiałowego, nr zlecenia itp. Taki symbol wyróżniający rekord w zbiorze nazywa się k l u c z e m.

Z punktu widzenia ogólnych zasad elektronicznego przetwarzania danych rozróżnia się tzw. p r z e t w a r z a n i e s e k w e n c y j n e /sequential processing/ i p r z e t w a r z a n i a b e z p o ś r e d n i e /random processing/. Wybór tej metody jest w pierwszym rzędzie uwarunkowany 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 wzgl. na kartach magnetycznych, można stosować przetwarzanie bezpośrednie lub przetwarzanie sekwencyjne.

Przetwarzanie sekwencyjne polega na tym, że dostęp do żądanej informacji znajdującej się w pamięci pomocniczej nie następuje bezpośrednio w jednakowym czasie dostępu, lecz uzależniony 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 bar-

dzo krótki /milisekundy/.

W wykładzie niniejszym zostaną omówione szczegółowo zasady sekwencyjnego przetwarzania danych z uwagi na to, że jest to przetwarzanie przy użyciu pamięci pomocniczej na taśmach magnetycznych, które posiada większość EMC do przetwarzania danych w Polsce, natomiast urządzenia pamięci pomocniczej na dyskach magnetycznych i kartach magnetycznych występują w Polsce w pojedynczych egzemplarzach.

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 następnych nr 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 zarobku brutto dla robotnika, muszą być one posortowane wg nr ewidencyjnych robotników, następnie do obliczenia wartości robocizny na zlecenia karty sortuje 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.

Roźmieszczenie rekordów na taśmie magnetycznej występuje w tzw. blokach. Blokiem jest ciąg informacji zapisanych nieprzerwanie na taśmie magnetycznej ^{1/}. Pomiędzy 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 bloki

^{1/} Opis dotyczy typowych taśm magnetycznych różniących się dość znacznie od taśm magnetycznych używanych przy EMC MINSK 22.

informacji przesyłane są do pamięci operacyjnej a przy zapisie bloki informacji 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 całej zawartości pamięci operacyjnej a najkrótszy blok może zajmować jedną komórkę na taśmie. Należy dążyć do tego, żeby używać jak najdłuższych bloków, ponieważ wówczas wykorzystuje się o wiele lepiej taśmę magnetyczną /mniej przerw między blokami/ oraz uzyskuje się znaczne przyspieszenie obliczeń z użyciem taśm magnetycznych. Z drugiej strony długość bloku 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
- bloki o zmiennej ilości rekordów o stałej długości
- bloki o stałej ilości rekordów o zmiennej długości
- bloki o zmiennej ilości rekordów o zmiennej długości

Na początku zbioru na taśmie magnetycznej powinna znajdować się tzw. e t y k i e t a, zawierająca informacje charakteryzujące dany zbiór. Wzór etykiety powinien być ujednoczony /w każdym razie 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 umieszczać zawsze etykietę zbioru, wskazane jest nie umieszczać na jednej taśmie więcej niż jednego zbioru, w przypadku jednak występowania większych zbiorów jeden zbiór może się znajdować na kilku rolkach taśmy. Koniec danych na rolce taśmy oraz koniec zbioru oznacza się pewnymi umownymi znakami, które są następnie wykorzystywane podczas programowania.

7.2 Zakładanie zbiorów na taśmie magnetycznej

7.2.1 Zakładanie zbiorów typu kartoteka

Przed przystąpieniem do normalnej eksploatacji systemu elektronicznego przetwarzania danych /SEPD/ zwykle następuje założenie na taśmie magnetycznej potrzebnych dla danego systemu kartotek tworzących tzw. zbiory zapisów danych stałych. Mogą to być zarówno kartoteki, 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, wybierając do niej informacje z innych kartotek prowadzonych już w pamięci pomocniczej maszyny. Naturalnie można tak postępować jedynie wtedy, gdy konieczne informacje znajdują się w pamięci pomocniczej maszyny, przy czym jednak mogą być one pobierane za pomocą odpowiedniego programu z różnych zbiorów i być łączone w jeden nowy zbiór zapisów danych stałych.

7.2.2 Zakładanie zbiorów transakcyjnych

Ażeby określony SEPD mógł być efektywnie eksploatowany, musi być przewidziany stały dopływ nowych informacji do systemu, które mogą powodować zmiany w zbiorach zapisów danych stałych. W sekwencyjnym przetwarzaniu danych informacje te stanowiące przeważnie odbicie pewnych transakcji, są wczytywane na taśmę magnetyczną i stanowią tzw. taśmy transakcyjne.

7.2.3 Ogólne zasady zakładania zbiorów

Przed wczytywaniem zbioru na taśmę magnetyczną /zarówno kar-

totek jak i dokumentów transakcyjnych/ należy sporządzić rozplanowanie danych na taśmie magnetycznej, uwzględniając zasady zawarte w punkcie 7.1.

Przykłady rozplanowania zbioru zapisów danych stałych pokazano:

- 1/ dla rekordów o stałej długości na rys. 7.1,
- 2/ dla rekordów o zmiennej długości na rys. 7.2.

Jeżeli występuje konieczność ekonomicznego wykorzystania taśmy magnetycznej, można przewidzieć pakowanie po dwie lub więcej liczb całkowitych /niewielkich/ do jednej komórki. Wówczas uzyskuje się oszczędność wykorzystania taśmy magnetycznej, lecz wydłuża się nieco czas liczenia, gdyż do obliczeń zawartość tych komórek musi być każdorazowo rozpakowywana, dlatego też stosowanie tej metody można zaprojektować po szczegółowym przeanalizowaniu dla konkretnego przypadku wszystkich korzyści i niedogodności.

Przykład rozplanowania zbioru na taśmie magnetycznej przy zastosowaniu pakowania kilku liczb do jednej komórki podano na rys. 7.3.

Należy przewidzieć odpowiednie metody kontroli prawidłowości danych, ażeby zmniejszyć do minimum możliwości dokonywania obliczeń na danych błędnych.

ROZPLANOWANIE REKORDU STAJEJ DŁUGOŚCI
KARTA EWIDENCYJNA TOWARU

Zawartość komórek	REKORD 1-SZY						
	30	1	8	1	1	1	1
ETYKIETA ZBIORU NA TM	SYM- BOL- TO- WARU	NAZWA TOWA- RU	KOD JEDN- MIAR- RY	CE- NA	STAN PO- CZĄT- KOWY	PRZY- CHÓD	ROZ- CHÓD

REKORD I-TY						
1	8	1	1	1	1	1
SYM- BOL- TO- WARU	NAZWA TOWA- RU	KOD JEDN- MIAR- RY	CE- NA	STAN PO- CZĄT- KOWY	PRZY- CHÓD	ROZ- CHÓD

REKORD OSTATNI						
1	8	1	1	1	1	1
SYM- BOL- TO- WARU	NAZWA TOWA- RU	KOD JEDN- MIAR- RY	CE- NA	STAN PO- CZĄT- KOWY	PRZY- CHÓD	ROZ- CHÓD
						ZNAK KONCA ZBIO- RU

rys. 7.1

ROZPŁANOWANIE REKORDU ZMIENNEJ DŁUGOŚCI
KARTA EMIDENCYJNA TOWARU

Złote sąsiadnych komórek	REKORD 1-SZY												
	30	LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
ZAKARTOŚĆ KOMOREK	ETYKIETA ZBIORU NA TIN	LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
REKORD I-TY													
LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
REKORD OSTATNI													
LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
LICZ- NIK	SYM- BOL	NAZWA TOMA- RU	KOD JEDN- MIA- RY	CE NA	STAN PACZAJ- KONY	1-sza poz. obrotu NR KWI- TU		2-sza poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU		ostatnia poz. obrotu NR KWI- TU	
										ZNAK KOD- CA			
										ZBIÓ- RU			

RYS. 7.2.

PRZYKŁAD NA ROZPLANOWANIE ZAPISU STAŁEJ DŁUGOŚCI
Z PAKOWANIEM KILKU LICZB DO JEDNEJ KOMÓRKI.

30		ETYKIETA ZBIORU NA TAŚMIE MAGNETYCZNEJ															
1	M-C	NR MAG	SYMB. Dowodu	NUMER	DOWODU												zapis 4-szy
1	NR INDEKSU		MATERIAŁOWEGO													zapis 1-ty	
1	ILOŚĆ															zapis ostatni	
~~~~~																	
1	M-C	NR MAG	SYMB. Dowodu	NUMER	DOWODU												zapis 4-szy
1	NR INDEKSU		MATERIAŁOWEGO													zapis 1-ty	
1	ILOŚĆ															zapis ostatni	
~~~~~																	
1	M-C	NR MAG	SYMB. Dowodu	NUMER	DOWODU												zapis 4-szy
1	NR INDEKSU		MATERIAŁOWEGO													zapis 1-ty	
1	ILOŚĆ															zapis ostatni	
1	ZNAK KONCA ZBIORU															zapis ostatni	

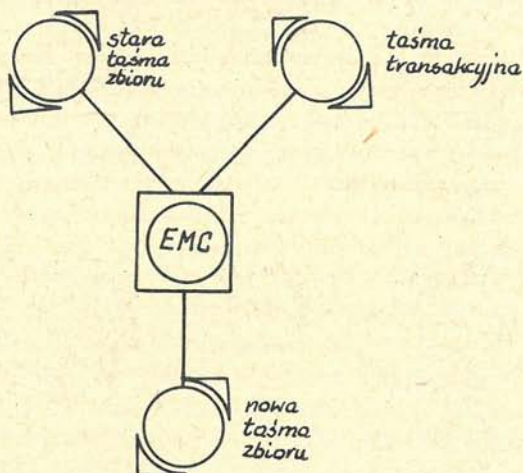
RYS. 7.3

7.3 Aktualizacja zbiorów na taśmie magnetycznej

Jak już wspomniano uprzednio, w każdym normalnie eksploatowanym SEPD występuje zjawisko dopływu nowych informacji do systemu wywołujących pewne zmiany w zbiorach zapisów 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 aktualizacją wzgl. modyfikacją zbiorów.

W sekwencyjnym przetwarzaniu danych przy aktualizacji zbiorów należy przestrzegać tej zasady, ażeby kartoteka /dane aktualizowane/ oraz taśma transakcyjna /dane aktualizujące/ były ułożone w tym samym porządku wg 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 do pamięci operacyjnej EMC i porównuje zapis po zapisie wg określonego klucza z danymi transakcyjnymi wczytanymi równocześnie z taśmy transakcyjnej do pamięci operacyjnej. Jeżeli wartości kluczy są zgodne, wówczas z zapisu na taśmie transakcyjnej nanosi się zmiany do odpowiedniego zapisu w kartotece i zapis przepisuje na inną taśmę magnetyczną /nową taśmę/. Zapisy, które nie są aktualizowane, są po prostu przepisywane bez zmian ze starej taśmy kartoteki 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 nr generacji n , to po aktualizacji zbiór na nowej taśmie będzie posiadał nr generacji $n+1$. Schemat przebiegu aktualizacji zbioru podano na rysunku 7.4.

SCHEMAT PRZEBIEGU AKTUALIZACJI ZBIORU

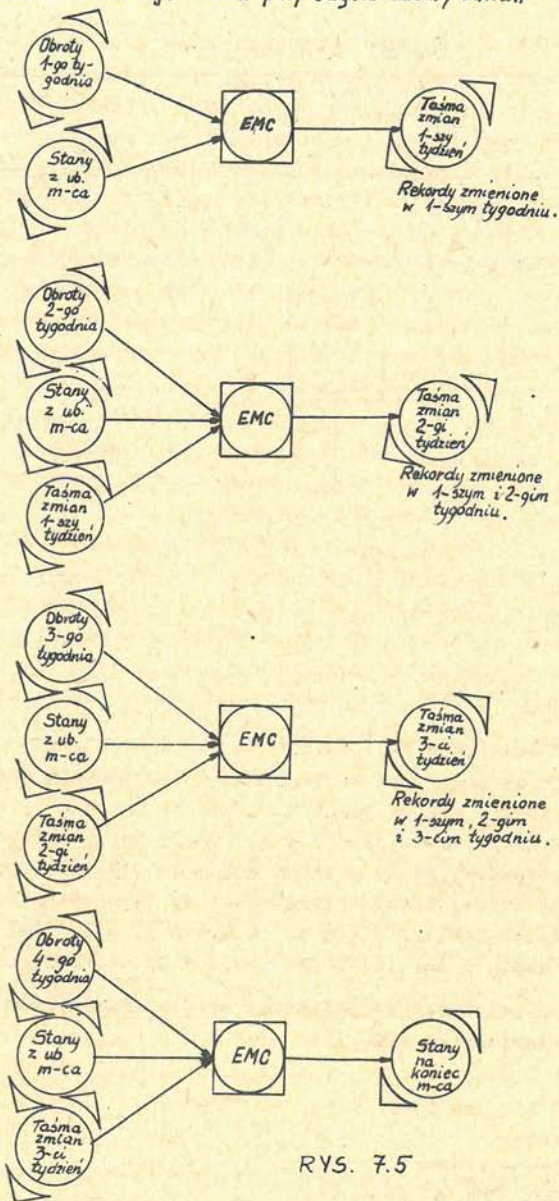


RYS. 7.4

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 ^{2/}. W takim przypadku, ażeby uniknąć każdorazowego przepisywania kartoteki ze starej taśmy magnetycznej na nową taśmę wyprowadza się co tydzień tzw. t a ś m ę z m i a n, natomiast wyprowadzenie nowej taśmy z kartoteką następuje w ostatnim tygodniu miesiąca. Schemat przebiegu aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian przedstawiono na rys. 7.5.

^{2/} patrz [50] s. 166

Schemat aktualizacji zbioru przy użyciu taśmy zmian



RYC. 7.5

7.4 Sortowanie danych

Podstawową czynnością występującą w procesie sekwencyjnego przetwarzania danych jest jak już wspomniano uprzednio, sortowanie danych. Sortowanie danych odbywa się na ogół całymi rekordami wg kluczy.

Sortować można wg nie malejących wartości kluczy oraz wg nie wzrastających wartości kluczy. W pierwszym przypadku otrzymujemy 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 jeszcze zaznaczyć, że istnieje możliwość sortowania rekordów przy uwzględnieniu większej ilości kluczy naraz 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 wg:

- numerów magazynów - klucz pierwszy
- w obrębie numerów magazynów wg numerów indeksu materiałowego - klucz drugi
- w obrębie numerów indeksu materiałowego wg symboli rodzajów dokumentów
- w obrębie rodzajów dokumentów wg numerów kolejnych dokumentów

W opisanym wyżej przykładzie występuje sortowanie wg czterech poziomów kluczy, przy czym kluczem najwyższym hierarchicznie jest numer magazynu, bezpośrednio niższym numer indeksu materiałowego, następnie rodzaj dokumentu i na końcu nr kolejny dokumentu.

Programy sortowania powinny stanowić wyposażenie biblioteki

programów /tzw. software/ opracowanej przez producenta EMC do przetwarzania danych. Projektant SEPD powinien być dobrze zapoznany z charakterystyką programu sortującego dla maszyny cyfrowej, na której będzie realizowany system obliczeń.

Na rys. 7.6 przedstawiony jest schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych przy użyciu metody *d w u s t r u m i e n i o w e g o ł ą c z e n i a* /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 4 przejść.

Zawsze 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.

Omawiając zagadnienie sortowania danych należy również wiedzieć, że w przypadku używania kart perforowanych, jako maszynowego nośnika informacji, można 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 na EMC lecz koszt użycia sortera za jednostką czasu jest wielokrotnie niższy niż koszt użycia EMC,
- sortowanie na EMC jest tym tańsze im szybsza jest EMC,
- przy sortowaniu wg kluczy wielocyfrowych czas sortowania na sorterze bardzo się wydłuża, podczas gdy sortując na EMC długość klucza nie ma istotnego znaczenia,
- celowe jest sortowanie na sorterze danych przed pierwszym wprowadzeniem ich do pamięci pomocniczej EMC, natomiast sortowanie tych samych danych do następnego obliczenia i ponowne wczytywanie ich do EMC jest zwykle nie uzasadnione.

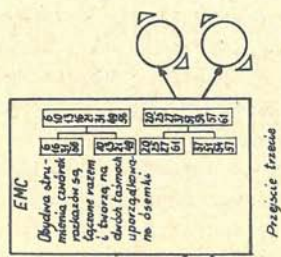
Schemat sortowania danych na taśmach magnetycznych

Taśma robocza 1

6
15
16
21
22
23
24
25

Taśma robocza 2

10
15
16
21
22
23
24
25



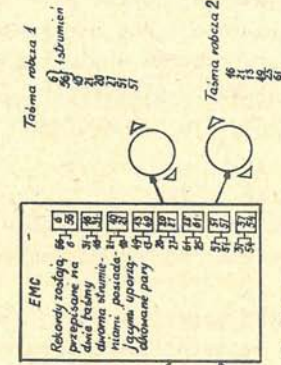
Przejście trzecie

Taśma robocza 4

6
15
16
21
22
23
24
25

Taśma robocza 3

10
15
16
21
22
23
24
25



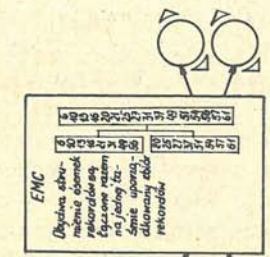
Przejście pierwsze

Taśma z rekordami
w dowolnym porządku

59
50
51
52
53
54
55
56
57
58

Taśma robocza 3

6
15
16
21
22
23
24
25



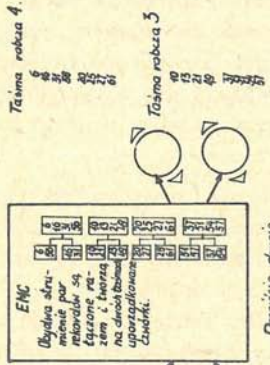
Przejście ostatnie

Taśma robocza 1

6
15
16
21
22
23
24
25

Taśma robocza 2

10
15
16
21
22
23
24
25



Przejście drugie

Taśma robocza 1

6
15
16
21
22
23
24
25

Taśma robocza 2

10
15
16
21
22
23
24
25

7.5 Metody kontroli prawidłowości danych

Zagadnienie właściwej kontroli prawidłowości danych posiada bardzo istotne znaczenie w procesie przetwarzania danych, przy którym występują duże 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 przygotowywania danych. Kontrola taka została już opisana w punkcie 8.4.4.

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
 - w przypadku taśmy perforowanej - za pomocą sprawdzarek taśmy lub komparatorów
- 2/ metodą wizualną
 - przez porównanie zawartości dokumentu źródłowego z tabulogramem dalekopisu /jeśli dane perforuje się na dalekopisie/
 - przez porównanie pod światło, czy dziurki w pliku kart znajdują się w tych samych miejscach /tylko wówczas, 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 na tym dokumencie,
 - przez porównanie sumy określonych pozycji w pliku dokumentów z sumą kontrolną dla pliku obliczoną za pomocą sumatora,
 - przez porównanie czy określona pozycja na dokumencie odpowiada określonym założeniom,
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 kolejne dokumenty, z których żadnego nie powinno brakować można badać czy każdy nr bieżący dokumentu jest wyższy o 1 od następnego - 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 zostaje dołączona do numeru jako cyfra pierwsza lub ostatnia. Cyfra kontrolna jest obliczona w ten sposób, że każda cyfra w numerze jest mnożona przez z góry ustalone liczby jednocyfrowe tzw. wagi. Iloczyny są następnie dodawane i suma ich dzielona przez 10, resztą z tego dzielenia jest cyfra kontrolna.

Przykład:

Obliczenie cyfry kontrolnej dla numeru 1248735

zakładając, że wagi wynoszą 1 2 1 2 1 2 1

Mnoży się poszczególne cyfry numeru przez wagi

w sposób następujący:

$$\begin{array}{r} 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \ 2 \ 1 \\ \times 1x2x4x8x7x3x5 \end{array}$$

Następnie sumuje się iloczyny

$$\begin{array}{r} 1 \cdot 1 = 1 \\ 2 \cdot 2 = 2 \\ 1 \cdot 4 = 4 \\ 2 \cdot 8 = 16 \\ 1 \cdot 7 = 7 \\ 2 \cdot 3 = 6 \\ 1 \cdot 5 = \underline{5} \end{array}$$

$$41 : 10 = 4$$

$$\text{reszta} = 1$$

$$\text{cyfra kontrolna} = 1$$

Po wyliczeniu cyfry kontrolnej, która wynosi 1 zostaje ona dopisana jako ostatnia cyfra numeru, na skutek czego numer wynosi 12487351.

Przy wczytywaniu tego numeru do EMC oblicza się cyfrę kon-

trolną w sposób analogiczny jak podano wyżej i porównuje się ją z ostatnią cyfrą numeru.

7.6 Rodzaje przetwarzania danych ze względu na dostęp do EMC

Rozróżnia się dwa rodzaje przetwarzania danych z punktu widzenia wykorzystywania dostępu do EMC.

Pierwszym z nich jest tzw. przetwarzanie zbiorcze /batch processing/. Przetwarzanie zbiorcze polega na wczytywaniu w pewnych ustalonych terminach, dokumentów będących udokumentowaniem określonych zaszczości gospodarczych. Terminy te są ustalone na podstawie harmonogramu systemu i wyznaczają pewne dni tygodnia, miesiąca, kwartału itp.

Np. przy prowadzeniu gospodarki materiałowej na EMC można przewidzieć wczytywanie i księgowanie dokumentów obrotu materiałowego nie w momencie przyjęcia materiału do magazynu, lecz dopiero po zakończeniu miesiąca obrachunkowego.

Należy zaznaczyć, że istniejące obecnie systemy EPD stosują w przeważającej większości przetwarzanie zbiorcze.

Drugim rodzajem przetwarzania danych jest tzw. przetwarzanie w czasie rzeczywistym /real time processing/. Przetwarzanie w czasie rzeczywistym oparte jest na dostępie do EMC w dowolnym czasie. W związku z tym każda transakcja /zaszczość 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 R_w transakcja ta jest zarejestrowana w maszynie cyfrowej, przy czym mogą 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 w tym przypadku 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 infor-

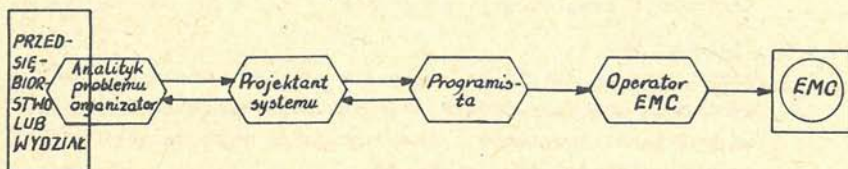
macji niezbędnych do podejmowania decyzji, jednakże systemy takie są dopiero w trakcie opracowywania w najbardziej gospodarczo rozwiniętych krajach świata.

7.7. Podział czynności w procesie przetwarzania danych

Droga od problemu występującego w przedsiębiorstwie do przetwarzania go na EMC jest złożona z szeregu następujących po sobie czynności, których wykonywanie wymaga posiadania określonych kwalifikacji.

Ogólny schemat czynności występujących na odcinku problem w przedsiębiorstwie - otrzymanie wyniku na EMC, przedstawiony jest na rys. 7.7.

SCHEMAT CZYNNOSCI W PROCESIE EPD



RYS. 7.7

Schemat ten zawiera jedynie podstawowe czynności związane z projektowaniem, programowaniem i liczeniem na EMC, natomiast został w nim pominięty problem przygotowywania maszynowych nośników informacji ^{2/}.

Ogólne omówienie podstawowych czynności:

- 1/ Analityk problemu - organizator -
Osoba obznajomiona z opracowywanym problemem np. z gospodarką materiałową, płacami itp. Musi umieć przedstawić problem

^{2/} patrz [5] s. 34

w taki sposób, ażeby był on zrozumiały dla następnej osoby w łańcuchu, tj. projektanta systemu.

2/ Projektant systemu

Osoba znająca parametry EMC, metodykę projektowania oraz zasady programowania. Opracowuje na podstawie informacji uzyskanych od analityka problemu tę część projektu SEPD, na podstawie której programista przystępuje do pisania programów.

3/ Programista

Osoba znająca programowanie na EMC i metodykę projektowania SEPD.

Na podstawie informacji zawartej w I-szej części projektu szczegółowego sporządzonej przez projektanta systemu opracowuje programy, testuje je na EMC na danych próbnych, wykonuje pierwsze obliczenia na danych rzeczywistych, opracowuje instrukcje eksploatacji programów.

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.

8. PROJEKTOWANIE SYSTEMU ELEKTRONICZNEGO PRZETWARZANIA DANYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

8.1 Ogólna charakterystyka systemów elektronicznego przetwarzania danych

Dotychczasowa praktyka wykorzystania elektronicznych maszyn cyfrowych w naszym kraju wskazuje na różne interpretowanie zakresu zastosowania maszyn cyfrowych do przetwarzania danych. Zgodność poglądów panuje w zakresie efektywności; największe efekty ekonomiczne zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych uzyskuje się przy tzw. zintegrowanym 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 zarządzania przedsiębiorstwem i dziedzinami /agendami/ reprezentującymi te funkcje.

Zgodnie z oficjalną terminologią ^{1/}, działalność związana z zarządzaniem obejmuje następujące czynności /funkcje/ :

- planowanie,
- organizowanie,
- podejmowanie decyzji,
- koordynowanie oraz
- kontrolowanie.

Aby realizować wymienione funkcje zarządzania, potrzebny jest stały dopływ informacji z poszczególnych dziedzin /agend/ działalności przedsiębiorstwa. Stąd też, z punktu widzenia "maszynowego" /przy pomocy EMC lub maszyn licząco-analitycznych - MIA/ przetwarzania danych, całą działalność przedsiębiorstwa przemysłowego podzielić można na następujące agendy :

- 1/ techniczne przygotowanie produkcji,
- 2/ planowanie produkcji, materiałów, zatrudnienia, funduszu płac, pomocy warsztatowych, kosztów itp.,

1/ Uchwała Prezydium Rządu z dnia 18 maja 1954 r. w sprawie zasad organizacji ministerstw i centralnych zarządów

- 3/ ewidencja i rozliczanie produkcji i funduszu płac,
- 4/ planowanie i ewidencja środków trwałych,
- 5/ ewidencja i rozliczanie materiałów i przedmiotów nie-trwałych /stany, obroty, zużycie/,
- 6/ ewidencja wyrobów i sprzedaż,
- 7/ księgowość finansowa,
- 8/ ewidencja kadrowa i socjalna,
- 9/ transport oraz
- 10/ obliczenia ekonomiczne /np. optymalizacja przedsięwzięć gospodarczych/.

Podstawą przedstawionego powyżej podziału działalności przedsiębiorstwa przemysłowego na agendy jest 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 w stosowanej symbolice dokumentacji źródłowej a w następstwie, w maszynowych nośnikach informacji itp.

W świetle powyższego podziału agendowego, przyjęto stosowanie trzech form systemów elektronicznego przetwarzania danych:

- 1/ system cząstkowy,
- 2/ system kompleksowy oraz
- 3/ system zintegrowany.

S y s t e m c z ą s t k o w y jest to taki system elektronicznego przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem niektóre elementy poszczególnych agend. Przykładem takiego systemu może być: obliczanie płac pracowników przedsiębiorstwa /część agendy trzeciej/, elementy planowania produkcji /część agendy drugiej/ itp.

Cechą charakterystyczną takiego systemu jest stosunkowo łatwe i szybko uruchamianie ale również i to, że wprowadzone do maszyny dane z dokumentów źródłowych, niezbędne do obliczenia listy płac, są również niezbędne do innych obliczeń np. ewidencji wykonanej produkcji, które wykonuje się metodami tradycyjnymi.

S y s t e m k o m p l e k s o w y jest to taki system elektronicznego przetwarzania danych, który obejmuje przetwarzaniem wszystkie elementy /części/ agendy. Przykładami takich systemów mogą być : system technicznego przygotowania produkcji,

system ewidencji i rozliczania materiałów i przedmiotów nietrawnych itp.

Cechą charakterystyczną tych systemów jest konieczność zabezpieczenia automatycznego wykonywania wszystkich obliczeń w ramach agencji, na podstawie jednorazowego wprowadzenia informacji źródłowych. Ponadto system kompleksowy winien zabezpieczyć możliwość 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 elektronicznego 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./.

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 wejściu.

Każdy z wymienionych powyżej systemów wymaga opracowania odpowiedniego projektu. Najprostszy projekt sporządzany jest dla systemu cząstkowego. Również zakres prac przygotowawczo-organizacyjnych w przedsiębiorstwie jest stosunkowo mniej złożony i pracochłonny. Najbardziej złożonym, pracochłonnym, kosztownym i długotrwałym jest opracowanie i wdrażanie systemu zintegrowanego. Dlatego też, projektowanie takiego systemu można porównać z projektowaniem bardzo złożonego przedsiębiorstwa. Najpierw opracowuje się plan generalny przedsiębiorstwa, a następnie szczegółowe plany poszczególnych części /hal produkcyjnych/. Brak zabezpieczenia 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 wprowadzanie zmian organizacyjnych w przedsiębiorstwie jak i opracowanie projektów 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 itp. oraz dokładnego opracowywania projektów przetwarzania.

Stawianie zadania przed projektantami, opracowania i drożenie zintegrowanego systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwie metodą "wszystko /od razu/ albo nic" wymaga zaangażowania m.in. dużej grupy doświadczonych organizatorów, analityków, projektantów i programistów, umiejętności szybkiego przyswajania przez załogę zmian organizacyjnych itd., itp. W chwili obecnej, nie tylko w naszym kraju, przedsięwzięcie takie uważane jest za niezmiernie trudne i nieomal że nierealne.

Jak wspomniano wyżej, każdy system elektronicznego przetwarzania danych wymaga wykonania odpowiednich prac przygotowawczych i projektowych. Całość prac związanych z przygotowaniem systemu elektronicznego przetwarzania danych można podzielić na trzy etapy:

- 1/ opis i analiza istniejącego systemu przetwarzania danych,
- 2/ projekt wstępny systemu elektronicznego przetwarzania danych,
- 3/ projekt szczegółowy systemu elektronicznego przetwarzania danych, inaczej zwany projektem techniczno-robotycznym.

W przypadku organizacji własnego ośrodka obliczeniowego lub stacji przygotowania danych, ponadto należy opracować projekt ośrodka lub stacji.

Spotyka się błędny pogląd, że pewne czynności a nawet etapy projektowania systemu elektronicznego przetwarzania danych, można pominąć i w ten sposób przyspieszyć wprowadzenie S.E.P.D. Takie rozumowanie jest niesłuszne i w konsekwencji uniemożliwiające wprowadzenie SEP.D. Należy bowiem pamiętać, że wykorzystanie EMC jest uzależnione od spełnienia szeregu określonych wymagań np. odpowiedniej bazy normatywnej, jednolitej symboliki, dokumentacji źródłowej itp.

Dotychczasowa praktyka krajowa jak również zagraniczna wska-

zuje, że całość prac związanych z wprowadzeniem kompleksowego systemu elektronicznego przetwarzania danych, trwa od 2 do 4 lat. Okres ten może być odpowiednio skrócony, jeśli stan organizacyjny przedsiębiorstwa nie będzie wymagał dużych zmian oraz będą opracowane gotowe systemy, które będzie można wykorzystywać drogą adaptacji.

8.2 O p i s i a n a l i z a i s t n i e j ą c e g o s y s t e m u p r z e t w a r z a n i a d a n y c h

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 wykonuje się /zmienia, usprawnia itd./ tylko dla elektronicznej maszyny cyfrowej. Stąd też celem 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 przetwarzany. 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 pracy 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 niebezpieczeństwa, zadaniem opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania danych jest :

- 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 przeprowadzona 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/ Krótką charakterystykę:
 - przedsiębiorstwa /załączyć schemat organizacyjny/,
 - produkowanych wyrobów,
 - struktury produkcyjnej.

3/ Opis i analizę istniejącego systemu przetwarzania, z podaniem:

- rodzajów i wzorów stosowanej dokumentacji,
- obiegu dokumentacji,
- ilości dokumentów źródłowych i urządzeń ewidencyjnych,
- ilości przetwarzanych informacji,
- rodzajów czynności ewidencyjno-obrachunkowych,

obejmujących następujące agendy przedsiębiorstwa :

- 3.1 techniczne przygotowanie produkcji - dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna, produkcyjna,
 - 3.2 planowanie produkcji, materiałów /zaopatrzenia i zużycia/, zatrudnienia, funduszu płac, pomocy warsztatowych, kosztów, obciążenia maszyn i urządzeń - organizacja służby planowania, planowanie produkcji ogólnozakładowe, międzywydziałowe i wewnątrzwydziałowe,
 - 3.3 ewidencja i rozliczanie produkcji, kosztów robocizny /miejsca powstawania i jednostki kalkulacyjne kosztów/, funduszu płac, czasu pracy maszyn i urządzeń,
 - 3.4 planowanie i ewidencja środków trwałych - planowanie remontów środków trwałych, ewidencja i rozliczenie /amortyzacja/ środków trwałych,
 - 3.5 ewidencja i rozliczanie materiałów i przedmiotów nietrwałych - kontrola realizacji dostaw, ewidencja magazynowa stanów, obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych /miejsca powstawania i jednostki kalkulacyjne kosztów/, ewidencja przedmiotów nietrwałych w użytkowaniu,
 - 3.6 ewidencja wyrobów gotowych i sprzedaż,
 - 3.7 księgowość finansowa,
 - 3.8 ewidencja kadrowa i socjalna,
 - 3.9 transport,
 - 3.10 obliczenia ekonomiczne.
- 4/ Zasady i budowę stosowanej symboliki informacji przewidywanej do przetwarzania z dokumentacji źródłowej powyższych agend.

- 5/ Rodzaje i układy /wzory/ sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych - terminy sporządzania.
- 6/ Schematy powiązań informacji w zestawieniach /sprawozdaniach/ pośrednich i końcowych /wewnętrznych i zewnętrznych/ z dokumentami źródłowymi.
- 7/ Opis przypadków wyjątkowych.
- 8/ Wnioski końcowe obejmujące:
 - cel i wymagania stawiane systemowi przetwarzania danych,
 - kierunki zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej /ETO/ w poszczególnych agendach,
 - schemat ideowy zastosowania ETO,
 - rodzaj urządzeń technicznych /ramowo/ - wariant ośrodka przetwarzania danych,
 - rodzaj maszynowych nośników informacji,
 - wielkość i obsada zakładowej komórki przetwarzania danych,
 - ogólny harmonogram prac przygotowawczo-organizacyjnych zabezpieczających realizację przetwarzania danych, oraz
 - harmonogram prac projektowych zabezpieczający etapową realizację opracowywania i wdrażania projektów i programów.

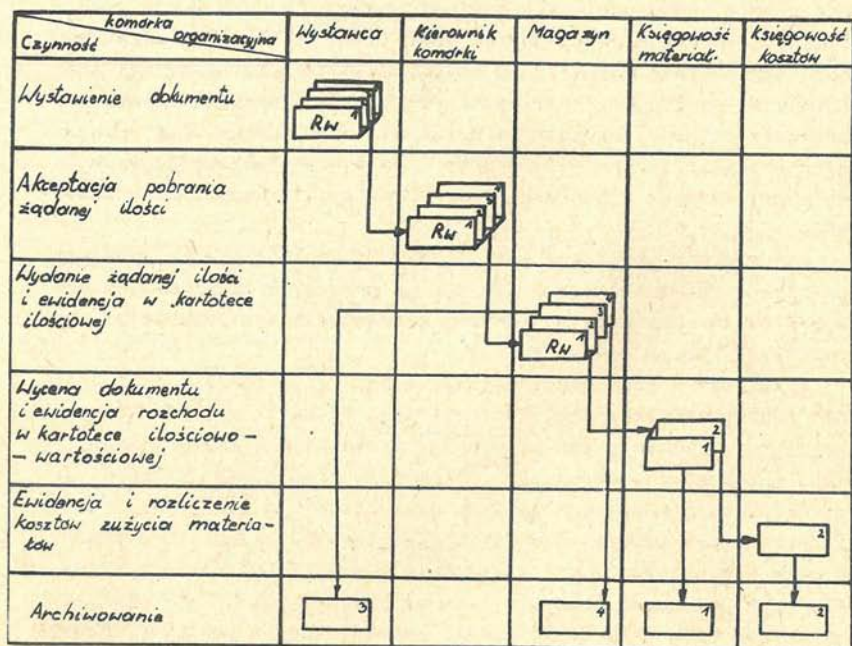
Najbardziej rozpowszechnioną i prawidłową metodą przeprowadzania opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania jest metoda w y w i a d ó w z pracownikami reprezentującymi poszczególne agendy. Aby jednak uzyskane informacje rzeczywiście odpowiadały istniejącemu stanowi oraz obejmowały całokształt zagadnień agendy, celowym jest przeprowadzanie wywiadów z pracownikami zatrudnionymi na kierowniczych stanowiskach. Praktyka bowiem wykazuje, że pracownicy szeregowi znają tylko swój odci- nek 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.

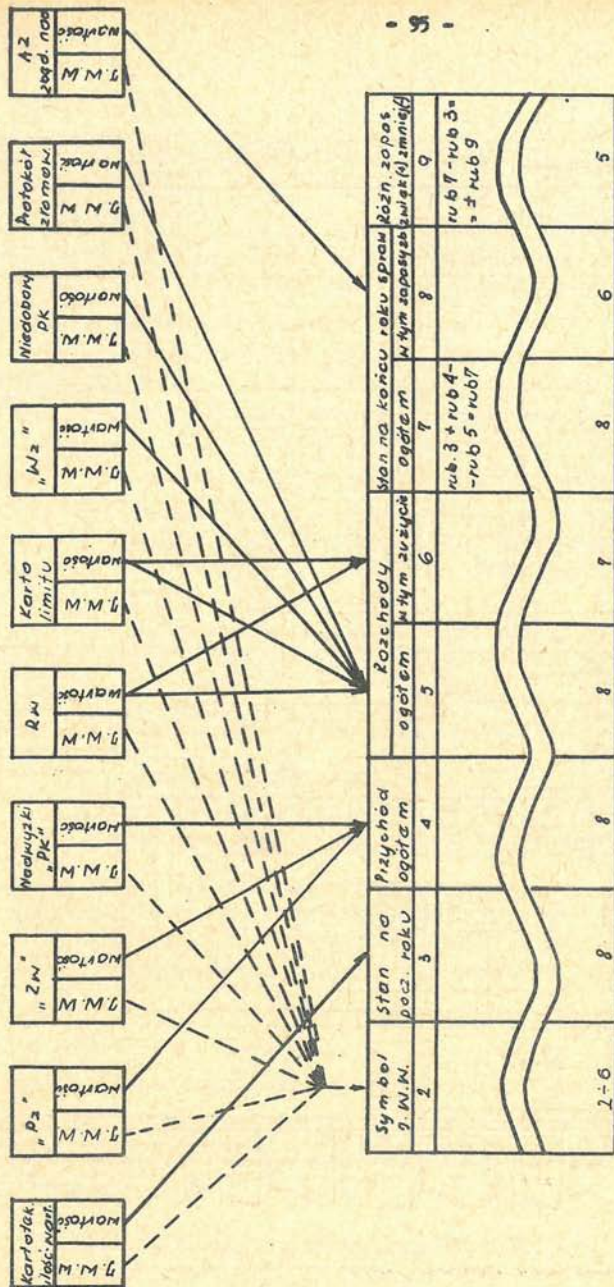
Opracowanie opisu i analizy istniejącego systemu przetwarzania, oprócz części opisowej powinno obejmować prezentację graficzną. Zalecanym jest, aby ze względu na większą komunikatywność opracowywać schematy na wszystkie powiązania i obiegi informacji. Na rys. 8.1 pokazano przykładowo obieg dokumentu źródłowego "Rw - pobranie materiałów", oraz na rys. 8.2 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.

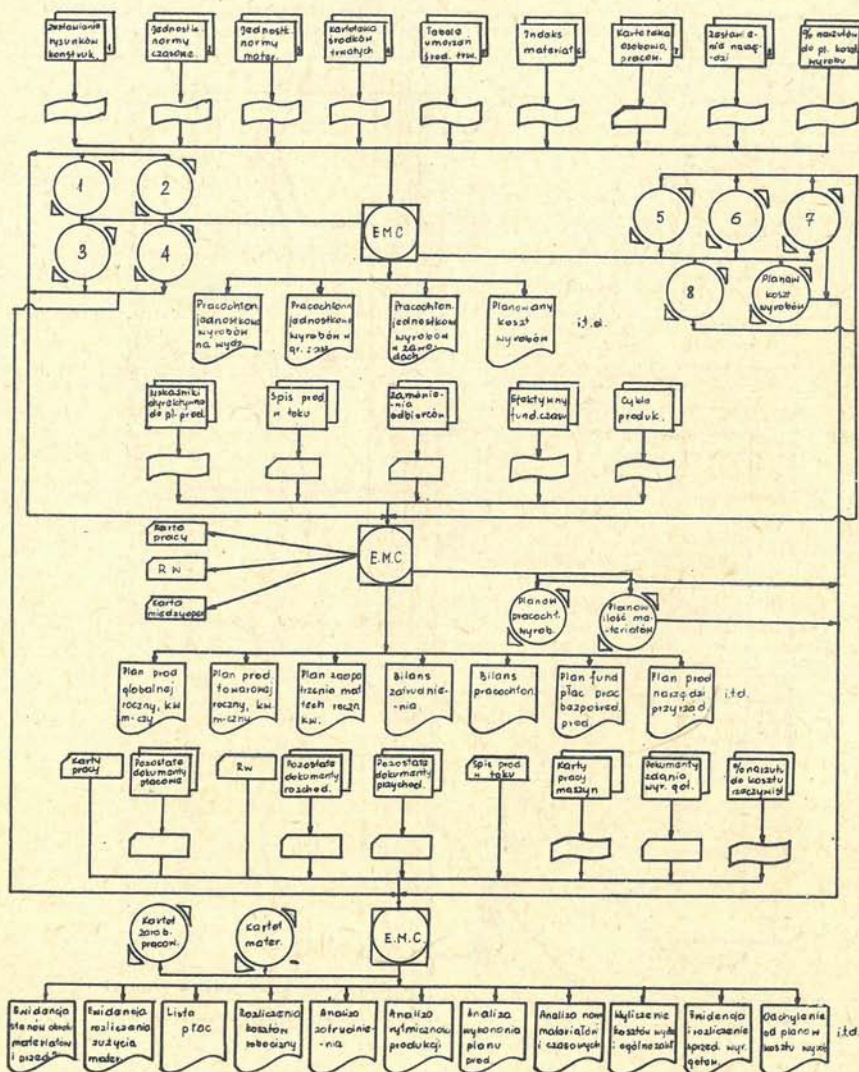
Prezentacją graficzną zamykającą wnioski z analizy jest schemat ideowy zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej /rys. 8.3/. Schemat ten ujmuje ogólną koncepcję zastosowania ETO, z podaniem podstawowych dokumentów źródłowych, zbiorów zapisów stałych w pamięci maszyny oraz zestawień końcowych. 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 międzyegendowych przy zintegrowanym systemie elektronicznego przetwarzania danych.



Rys. 8.1 Schemat obiegu dokumentu „RW - Pobranie materiału”



Rys. 8.2 Schemat powiązań informacji na dokumentach źródłowych ze sprawozdaniem GM-11



Rys. 8.3 Schemat ideowy zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej.

8.3 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 drażnienia.

W oparciu o przeprowadzoną analizę istniejącego stanu przetwarzania danych oraz wnioski i decyzję kierownictwa przedsiębiorstwa, typujące kierunek zastosowania ETO, należy opracować projekt wstępny dla jednej dziedziny /agendy/ przetwarzania. Projekt ten powinien jednak uwzględniać, oprócz podanego we wnioskach zakresu przetwarzania danej agendy, również niezbędne informacje dla dalszych etapów prac. W projekcie wstępnym należy uwzględnić ewentualne uwagi i wnioski, jakie mogą być naniezione 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.

8.3.1 Definicja problemu - opisowa i graficzna

Podstawową częścią projektu wstępnego jest opisowa i graficzna definicja problemu. Ce-

lem 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 kresk; kreska ciągła cienka oznacza tzw. p r z e b i e g i n f o r m a c y j n y, tzn. taki przebieg informacji, które nie podlegają "maszynowej obróbce", np. data, nazwa materiału itp. Natomiast kreska ciągła pogrubiona oznacza tzw. p r z e b i e g e n e r g e t y c z n y, tzn. taki przebieg informacji, które podlegają "maszynowej obróbce", tj. wykonaniu działań arytmetycznych lub logicznych oraz sortowaniu.

Przykład /fragment/ graficznej definicji problemu ewidencji stanów, obrotów i zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych pokazano na rys. 8.4.

8.3.2 Ogólny schemat przetwarzania

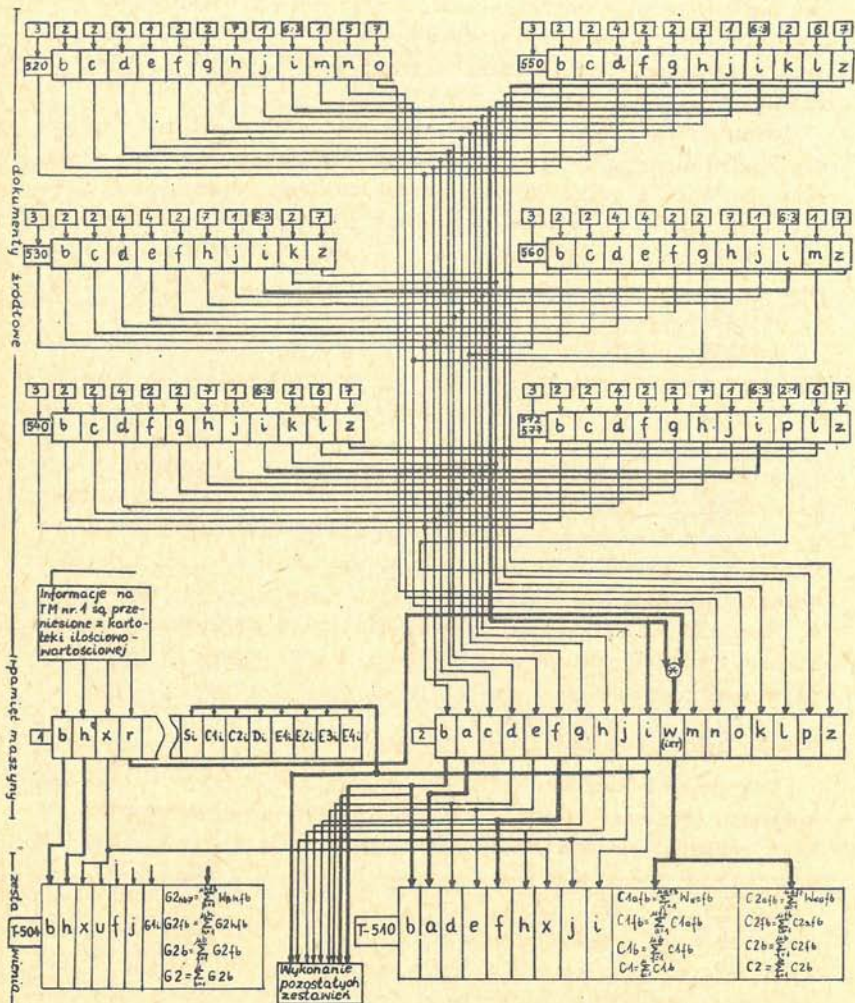
Następnym elementem składowym projektu wstępnego, ujmującym w sposób bardziej czytelny dla pracowników przedsiębiorstwa zakres systemu przetwarzania danych, jest o g ó l n y s c h e m a t p r z e t w a r z a n i a.

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. 8.5 przykładowo pokazano schemat ogólny przetwarzania "planowania zużycia materiałów".

8.3.3 Metoda rozwiązania

Podstawowymi elementami zabezpieczającymi sprawność realizacji przetwarzania danych jest opracowanie prawidłowej symboliki



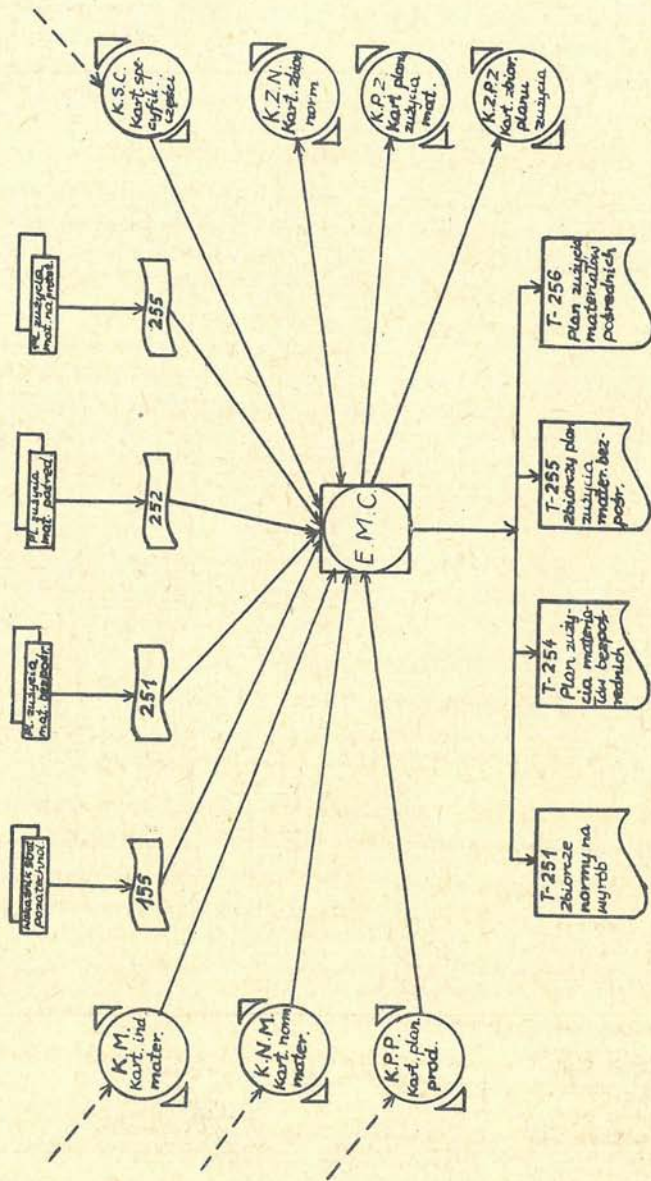
Rys. 8.4. Graficzna definicja problemu, ewidencja materiałowa (fragment)

Oznaczenie niektórych symboli

- a - symbol dokumentu
- b - symbol magazynu
- c - miesiąc
- d - nr. kolejny spływu
- e - nr. bieżący dokumentu
- f - konto materiałowe
- g - rodzaj ruchu
- h - indeks materiałowy
- i - ilość (przyjęta - wydano)

- j - jednostka miary
- k - miejsce powstawania kosztów
- l - nr. slecenia
- m - sposób dostawy
- n - symbol dostawcy
- o - nr. zamówienia
- r - cena ewidencyjna
- p - % wartości użytkowej
- w - wartość materiału

- x - nazwa materiału
- z - nośnik kosztów
- S_i - stan początkowy - ilość
- C₁ - obrót - przychód - ilość
- C₂ - obrót - rozchód - ilość
- D_i - stan bieżący - ilość
- {E₁, E₂} - obroty za kw. - przychód - ilość
- {E₃, E₄} - obroty za kw. - przychód - ilość



Rys. 8.5. Schemat ogólny przewarżania - planowanie zużycia materiałów.

/kodów/ informacji źródłowych oraz nośników tych informacji. Podobnie metody rozwiązania tych problemów wymagają z jednej strony znajomości możliwości eksploatacyjnych dysponowanego sprzętu, z drugiej znajomości zasad i metod projektowania symboli /kodów/ i dokumentów źródłowych.

8.3.3.1 Zakres informacji na dokumentach źródłowych.

Urządzeniem umożliwiającym dostarczanie danych źródłowych do maszyny cyfrowej, za pomocą maszynowych nośników informacji, jest dokument ewidencyjny źródłowy. Aby spełniał on warunek nośnika dokładnych i pełnych danych, zarówno tych, które są przekazywane do przetwarzania, 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 uwzględnić 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 uwzględniana 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 opracowaniu.

Również przetwarzanie danych przy pomocy maszyn wielkiej mechanizacji i automatyzacji ma wpływ na zakres informacji na dokumentach źródłowych. Poprzez posiadanie pełnej bazy normatywnej w pamięci maszyn, można zakres danych na dokumencie źródłowym, podlegających przetwarzaniu, ograniczyć do podstawowych odpowiednio dobranych i d e n t y f i k a t o r ó w .

Warunkiem jakiego winny odpowiadać informacje nanoszone na dokument źródłowy, jest ich więźność 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 jednoznaczność interpretacji naniesionych informacji. Ponadto symbolizacja informacji zbudowana w jednolity sposób np. cyfrowy, zapewnia 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/}.

8.3.3.2 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/ przyspieszenie 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 wszystkie bowiem maszyny pomocnicze mogą perforować i sprawdzić znaki literowe.

2/ Patrz [22]

Kod cyfrowy powinien spełniać następujące zasady :

- 1/ jak najmniejsza ilość znaków ale umożliwiającą 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 uzupełniania.

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 jednorodnym 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 przeznaczeniu dla podzielanych 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, jednak uwzględniając 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 jest z góry możliwa do określenia.

Zakres czynności jakie należy wykonać 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 powstawania kosztów /komórki organizacyjne/,
- 5/ nośniki kosztów /np. zlecenia produkcji, podstawowej i pomocniczej, koszty wydziałowe i 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 przydziałowych,
 - planu kont oraz
 - katalogów i cenników,
- 4/ ujednoczyć 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 opracowaniu 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 zapominać, że w szeregu przypadków rysunki konstrukcyjne pochodzą do przedsiębiorstwa z zewnątrz oraz stanowią numery katalogowe.

8.3.3.3 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 wprowadzane dane stałe i zmienne do maszyny oraz na jakich będą przechowywane w maszynie. Oczywistym 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 wprowadzenia 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 danych 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 uwzględnić pozostałe zalety i wady obu nośników, omówione w rozdziale 5.

8.3.4 Zakres i wielkość informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej

Określenie zakresu i wielkości informacji przenoszonych do elektronicznej maszyny cyfrowej ma na celu przede wszystkim umożliwienie :

- 1/ zaprojektowania układu danych na maszynowych nośnikach informacji,
- 2/ zaprojektowania zapisów danych stałych i zmiennych w pamięci maszyny oraz
- 3/ zaprojektowania 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.

8.3.5 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.

8.3.6 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 przedsiębior-

stwo w celu prawidłowej realizacji opracowywanego systemu danej agendy.

W harmonogramie powinny być :

- 1/ poszczególne tematy prac,
- 2/ wytypowanie wykonawcy oraz
- 3/ terminy realizacji i zakończenia prac.

Całość tych prac powinna być tak ułożona, aby zabezpieczała opracowanie projektów, programów oraz wdrożenie opracowanego systemu. Zalecanym jest, aby harmonogram prac wykonany był w formie siatki czynności PERT.

8.4 Projekt szczegółowy 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 opracowywana jest przez projektanta systemu, natomiast część trzecia opracowywana jest przez programistę.

Całość projektu szczegółowego obejmuje następujący zakres prac :

Część pierwsza:

- 1/ Wzory i obiegi 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 ^{3/},
- 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/ Koszt systemu elektronicznego przetwarzania danych.

8.4.1 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/ wypełniania dokumentów oraz
- 2/ technikę /sposób/ opracowania /przetwarzania/ informacji zawartych w dokumentach.

8.4.1.1 Technika wypełniania dokumentów

Rozróżnia się następujące techniki wypełniania dokumentów źródłowych :

- 1/ dokumenty wypełniane ręcznie,

3/ Patrz p. 7.2

4/ Patrz p. 7.5

5/ Patrz p. 8.3.3.1

- 2/ dokumenty wypełniane częściowo przy pomocy różnych urządzeń technicznych oraz
- 3/ dokumenty wypełniane 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 dokumentów 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, opisowacz,
- 5/ maszyny podstawowe - tabulator oraz
- 6/ elektroniczne maszyny cyfrowe.

Również i przy projektowaniu formularzy dokumentów wypełnianych przy pomocy wymienionych wyżej urządzeń, należy uwzględnić wymogi techniczno-eksploatacyjne tych urządzeń. Należy za-

znaczyć, że wymogi te to przede wszystkim duża dokładność rozmieszczenia pól. Np. dokumenty wypełniane przy pomocy powielaczy rządających, powinny mieć identyczne rozmieszczenie i wymiary pól co matryca.

Technika całkowitego wypełniania 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.

8.4.1.2 Technika opracowania informacji zawartych w dokumentach

Rozróżnia się następujące techniki opracowania informacji zawartych w dokumentach:

- 1/ technika ręczna oraz
- 2/ technika maszynowa.

Technika ręczna 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./.

Technika maszynowa 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 rozmieszczaniu pól na formularzu dokumentu źródłowego należy uwzględnić :

- 1/ technikę wypełniania /omówiona w pktcie 8.4.1.1/
- 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 na informacje:

- 1/ identyfikacyjne,
- 2/ klasyfikacyjne oraz
- 3/ ilościowo-wartościowe.

Również przy projektowaniu rozmieszczenia pól na formularzu dokumentu źródłowego, należy uwzględnić podany wyżej podział informacji:

Ścisłe związane 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 równoległe 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 pokazany na rys. 8.6.

Kolejność pól na dokumencie źródłowym z informacjami przetwarzanymi, czyli linia wzroku, może mieć różne układy. Najbardziej prawidłowym układem informacji /linii wzroku/ jest układ prosty. Jednak przy takim układzie informacji, format dokumentu źródło-

wego byłyby 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. 8.7 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. Rozmieszczanie 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:

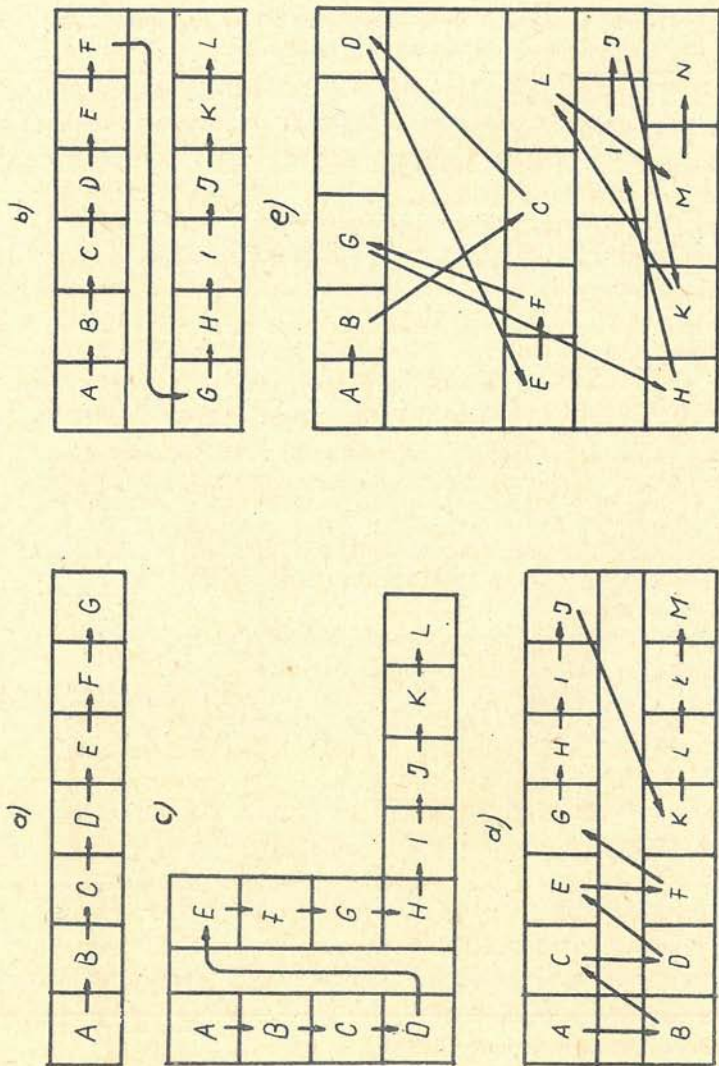
- 1/ umieszczenie informacji przetwarzanych w jednej części formularza i oddzielenie ich pogrubioną kreską od informacji nieprzetwarzanych,
- 2/ podkreślenie pól pogrubioną kreską,
- 3/ obramowanie pól pogrubioną liniaturą,
- 4/ zacieniowanie pól,
- 5/ naniesienie do pól numerów kolumn karty perforowanej,
- 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. 8.6 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/ opisanie poszczególnych pól,
- 2/ doboru formatu dokumentu oraz
- 3/ doboru gatunku papieru.

Odpowiednia redakcja treści opisowej poszczególnych pól ma duży wpływ na prawdziwość udzielanych odpowiedzi. Jest to szcze-



Rys. 87. Linia wzroku operatora: a) układ prosty b) układ poziomy, c) układ pionowo - poziomy, d) układ zmienny, e) układ nieprawidłowy.

gólnie 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 dokumentami oraz
- 4/ wymogi techniczne urządzeń /przy dokumentach wypełnianych "maszynowo"/.

Przy doborze gatunku papieru należy mieć na uwadze:

- 1/ rodzaj zagadnienia,
- 2/ długość drogi obiegu,
- 3/ okres asekurowania 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. 5.6 i 5.7/.

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 moż-

liwość posługiwania się oznaczeniami słownymi, konieczność bardzo starannego przechowywania i obchodzenia się z kartami oraz występowanie tylko oryginału zapisu.

Jako karty dualne stosuje się karty systemu 80- i 90- 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 obiegu są opisywane na maszynie zwanej opisywaczem. Odczytany przez maszynę znak /otwory/ w kolumnie, jest opisany na górnej krawędzi karty w tej samej kolumnie /rys. 5.7/.

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 wierzchy oraz
- 5/ możliwość nanoszenia niektórych informacji słownych.

Przy rozmieszczaniu informacji podlegających perforowaniu obowiązują te same wymogi, co przy projektowaniu kart maszynowych.

Czynnością zamykającą etap projektowania dokumentów źródłowych, jest zmiana obiegu tych dokumentów w przedsiębiorstwie oraz w szeregu przypadkach, zmiana ilości wystawianych dokumentów.

^{6/} Patrz p. 5.2

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 dokumencie przez szereg komórek, przez co albo wydłuża się droga obiegu albo ilość wystawianych egzemplarzy.

Przy maszynowym przetwarzaniu danych, droga obiegu dokumentu ulega skróceniu, ponieważ żądania szeregu komórek są zaspakajane poprzez zestawienia wykonywane przez maszyny.

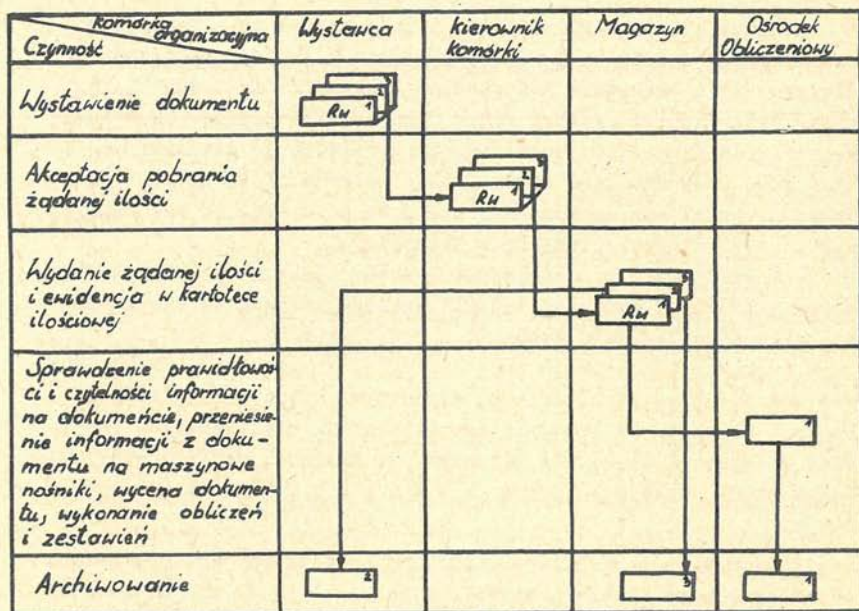
W przypadku stosowania kart dualnych, droga obiegu karty jest podobna do obiegu tradycyjnego dokumentu. Różnica polega jedynie na tym, że wystawcą jest maszyna i ostatnim użytkownikiem również maszyna. Dlatego też dokumenty te nazywają się najczęściej dokumentami opracowywanymi w s p r z ę ż e n i u z w r o t n y m.

Na rys. 8.8 i 8.9 przedstawiono przykładowo obieg dokumentu tradycyjnego i karty dualnej.

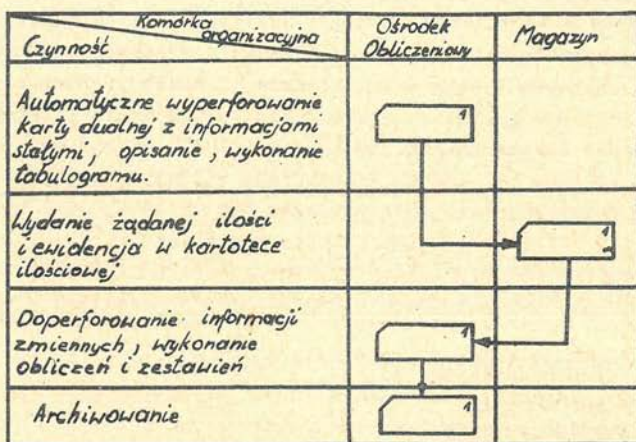
8.4.2 Wzory zestawień końcowych

Wynikiem końcowym działalności maszynowego przetwarzania danych jest uzyskanie informacji przedstawionych w formie zestawień końcowych zwanych tabulogramami. 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,
- 3/ sposób wydruku oraz
- 4/ możliwości techniczne drukarki.



Rys. 8.8 Schemat obiegu dokumentu „RW - Pobranie materiału”



Rys. 8.9 Schemat obiegu karty dualnej „RW”

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 dalszego wdrażania EPD.

Tak jak istotnym jest prawidłowe ustalenie zakresu 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 i czytelnym nawet dla osób nie obeznanym z elektroniczną techniką obliczeniową.

Istotną sprawą jest również takie zaprojektowanie zestawienia, aby otrzymane wyniki były kompletne, niewymagające 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 nazwany jest listowaniem /zestawienia wykonane na "list"/,
- 2/ z wyszczególnieniem tylko grupowych pozycji sum wraz z danymi informacyjnymi i klasyfikacyjnymi - sposób ten nazywany jest tabulowaniem /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.

Wyprowadzać 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 sporządzane 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. 8.10 przedstawiono przykłady zestawień końcowych z zagadnienia planowania produkcji.

8.4.3 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.

Jeśli w pierwszym przypadku, planowanie dotyczy m.in. przej-

Przedsiębiorstwo	Za okres	Planowana pracochłonność detali na stanowiskach w okresie trzymiesiąca Wydział xxx						Data wyk.	Ośrodek Obliczeniowy
Kod detalu	Kod storn.	I Miesiąc		II Miesiąc		III Miesiąc		Razem	
		Pl. ilość szt. det.	Pracocht.	Pl. ilość szt. det.	Pracocht.	Pl. ilość szt. det.	Pracocht.	Pl. ilość szt. det.	Pracocht.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
xxxxxxx	xxxx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx
	xxxx	—	—	—	—	—	—	—	—
	xxxx	—	—	—	—	—	—	—	—
Σ	—	—	xxxx,xx	—	xxxx,xx	—	xxxx,xx	—	xxxx,xx
xxxxxxx	xxxx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx
		—	—	—	—	—	—	—	—
		—	—	—	—	—	—	—	—
OGOLEM	Σ	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx	xxxxxx	xxxx,xx

Przedsiębiorstwo	Za okres	Planowana pracochłonność zawodów w grupach zaszerzeganian w okresie roczno-kwartalnym								Data wyk.	Ośrodek Obliczeniowy
Kod zawodu	Nazwa zawodu	Okres plan.	Pracochłonność w grupach zaszerzeganiania								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
xxx	12 d	Roczny w tym	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	
OGOLEM	Σ		xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	xxxx,xx	
			8	8	9	9	9	8	8	10	

Przedsiębiorstwo	Za okres	Planowana ilość i wartość materiałów w okresie trzymiesiącznym Wydział xxx						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
xxxxxxxx	29 d	xxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx	xxxxxx
xxxxxxxx	29 d									
OGOLEM	Σ	xxxxxx	—	xxxxxx	—	xxxxxx	—	xxxxxx	—	xxxxxx

Rys. 8.10. Wzory zestawień końcowych

mowanych 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 o obiegu, archiwowaniu, zabezpieczeniu 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 nioszą ostatnią informację na dokument /np. dokumenty materiałowe dostarczają magazynierzy, karty pracy akordowej lub dniówkowej dostarczają biura planowo-rozdzielcze 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 i 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 jedno-pozycyjowe/ 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. 8.11/, 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.

8.4.4 Sposoby kontroli prawidłowości dokumentów źródłowych

Jak wspomniano wyżej, jakość uzyskanych wyników z maszyny jest uzależniona przede wszystkim od jakości wprowadzanych 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 /przekazywane do maszyny/,
- 2/ wyrywkowa - sprawdzeniu podlegają tylko niektóre dokumenty.

Uwzględniając dwa rodzaje kontroli, dokumenty źródłowe, przeznaczone do maszynowego przetwarzania, sprawdza się pod kątem :

- 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 z a p i s ó w ma na celu uzyskanie pełnych informacji na dokumentach, zgodnie z przyjęty-

Rys 8.11 Arkusz kontrolny numeracji kolejnej

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 spływ dokumentów □ — brak dokumentów
 × — pojedynczy spływ dokumentów ⊔ — ostatni dokument w paczce
 ○ — zwrot do poprawek dokumentów — — koniec sypływu dokumentów
 ⊕ — nadesłanie poprawionych dokumentów

mi wielkościami poszczególnych symboli. Np. symbol materiałowy winien być zawsze 9-cyfrowy, nośnik kosztów 6-cyfrowy itd., ponieważ takie wielkości ustalono przy opracowaniu symboli.

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 kompletnej informacji z dokumentu, tzn. czy wszystkie rubryki są wypełnione oraz czy ilość dostarczonych dokumentów jest zgodna z ilością zadeklarowaną przez przekazującego.

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 Rw - wystawiony 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.

8.4.5 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 dokumentach źródłowych. To z kolei pozwala zmniejszyć pracochłonność prac przygotowawczych /perforowanie i sprawdzanie/ oraz uprościć 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 przeznaczonych 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 wzorze karty maszynowej.

Przy rozplanowywaniu informacji na wzorach kart perforowanych należy uwzględnić wykorzystanie technicznych możliwości maszyn pomocniczych takich jak :

- 1/ reprodukcja,
- 2/ przeskok tabulatora,
- 3/ ograniczniki itp.

Rozplanowywanie informacji polega na odkreślaniu, na wzorze uniwersalnej karty maszynowej lub specjalnym "Arkuszu kart wzorcowych" /rys. 8.12/ odpowiedniej wielkości pola karty dla każdej informacji. Wielkość pola karty jest uzależniona od maksymalnej wielkości 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 w 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.

8.4.6 Układ informacji na taśmie perforowanej

Projektowanie układu informacji na taśmie perforowanej opiera się o takie same zasady, jak projektowanie kart maczynowych. Również i w tym przypadku należy przede wszystkim dążyć do zmniejszenia pracochłonności i błędów perforowania.

Ponadto przy projektowaniu informacji na taśmie perforowanej, należy uwzględnić 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. 8.13.

^{7/} patrz rys. 5.4 i 5.5

Identyfikator	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Nazwa informacji	Symbol fabryki	Symbol wyrobu	Jednostka terminu	Numer kody technologicznej	Symbol wydziału	Grupa przydziału	Symbol materiału	Ilość sztuk na wyrob	Jednostka miary	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. 8.13 Rozplanowanie informacji na taśmie perforowanej

8.4.7 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. 8.14/ w zależności od rodzaju drukarki.

Podstawą ostatecznego rozplanowania informacji w zestawieniach końcowych są skorygowane i zatwierdzone wzory zestawień końcowych.^{8/}

^{8/} Patrz p. 8.4.2

Zakład Obliczeniowy ZETO ZO. W-W		FORMULARZ ROZMIESZCZENIA INFORMACJI NA TABULOGRAMIE DRAKARKI WERSZONIEJ		Projekt: 9146 Program: 3-9116-0375 EMC: MINSK.22		Nazwa tabulogramu Rodzaj danej przekładki, symbole wprowadzone, wprowadzenia - dane rozmiar - kolumna num.		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

Rys. 8.14. Formuła rozmiaru informacji na tabulogramie drukarki werszonej (28-makowej (z ryzykiem zastąpienia)).

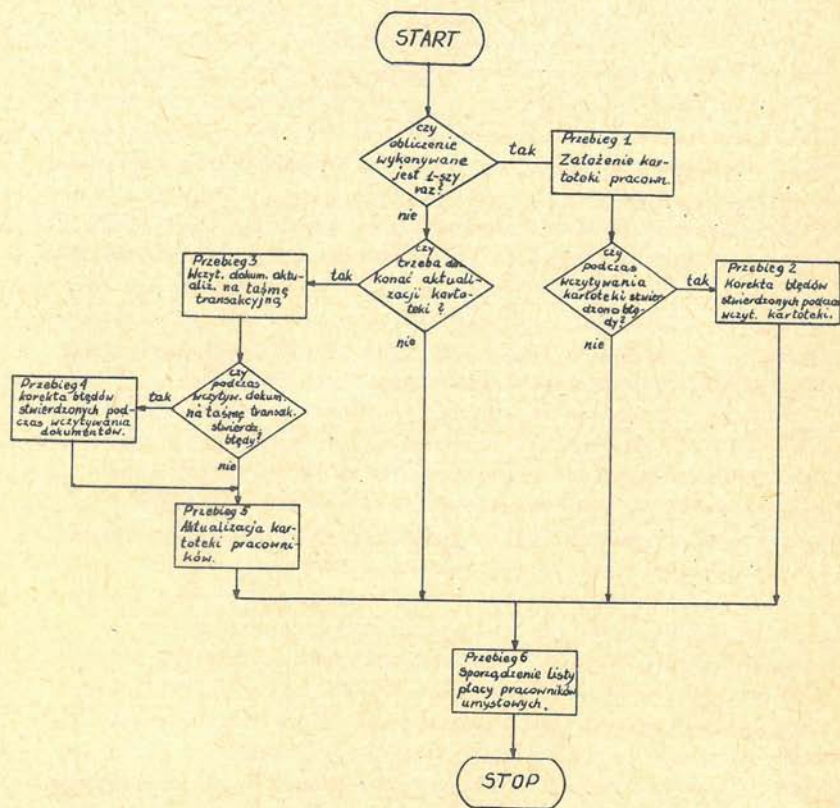
8.4.8 Ogólny schemat blokowy SEPD

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 oddziaływiają, 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 zależy 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 powiązania 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 Zakładzie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej - Zakładzie Obliczeniowym we Wrocławiu stanowi załącznik do niniejszego skryptu. Na rys. 8.15 przedstawiono przykład ogólnego schematu blokowego SEPD z zakresu sporządzania listy prac.

OGÓLNY SCHEMAT BLOKOWY SEPO
Sporządzenie listy plac.



Rys. 8.15

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 ustalać jakie przebiegi i w jakiej kolejności powinny być realizowane w celu otrzymania określonych wyników.

8.4.8.1 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 problemu 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.

8.4.9 Schematy przebiegów 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 po-

zycjami 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 SEPDw 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 samym numerem zakres i rozplanowanie informacji na tej karcie.

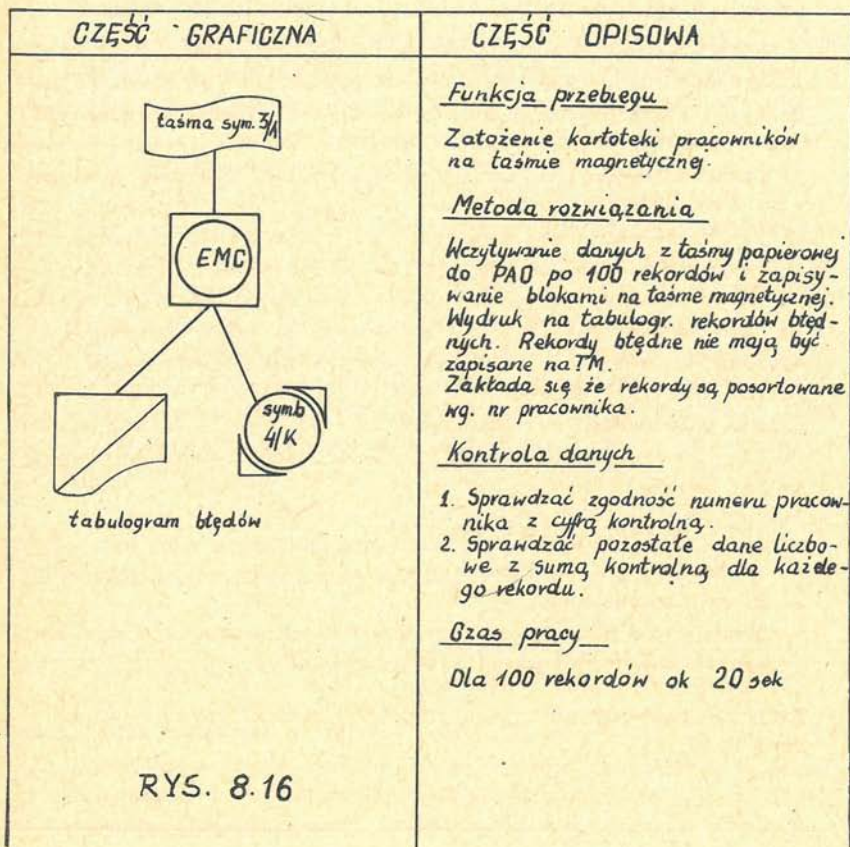
Część opisowa powinna zawierać :

- 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. 8.16.

^{9/} Patrz załącznik do niniejszego skryptu

SCHEMAT PRZEBIEGU PRACY EMC
NR PROJEKTU 1235 NR PRZEBIEGU 1



RYS. 8.16

9. ORGANIZACJA OŚRODKA OBLICZENIOWEGO

9.1 Wybór wariantu ośrodka

Jak powiedziano w rozdziale 8 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 e.p.d. 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 milionów złotych i 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:

- 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 DmC w wysokości 60 % pracy dwuzmianowej, winno organizować własny ośrodek obliczeniowy.

Ośrodki branżowe /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.

Ośrodki usługowe - rejonowe 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.

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 stację przygotowania danych a podstawowe przetwarzanie odbywa się w ośrodku obliczeniowym. Zadaniem stacji przygotowania danych jest przede wszystkim przygotowanie maszynowych nosników informacji i przesyłanie ich do ośrodka obliczeniowego.

Taka forma organizacyjna wykorzystania maszyn liczących nosi nazwę *zdecentralizowane*. W przypadku skupienia wszystkich urządzeń w ośrodku obliczeniowym mamy do czynienia z formą *scentralizowaną*. Obie te formy organizacyjnego wykorzystania maszyn mogą występować w ośrodkach branżowych jak i usługowych.

Biorąc pod uwagę tendencje rozwojowe przemysłu w naszym kraju ^{1/}, oraz organizację 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 teletransmisji danych.

1/ Uchwały IV Zjazdu PZPR

2/ Patrz [6]

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 /pomocniczych, podstawowych i uzupełniających/ jest niewątpliwie b i l a n s i n f o r m a c j i, 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 trudność sprawia wyliczenie 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 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- kolumn.	1
7. Perforator kart 80- kol.	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

3/ Patrz [53]

4/ Patrz [54]

15. Komparator taśmy	1
16. Reproduter taśmy	1
17. Dalekopisy	4
18. Dziurkarki kart	15
19. Sprawdzarki kart	12
20. Sorter	1
21. Reproduter	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 :

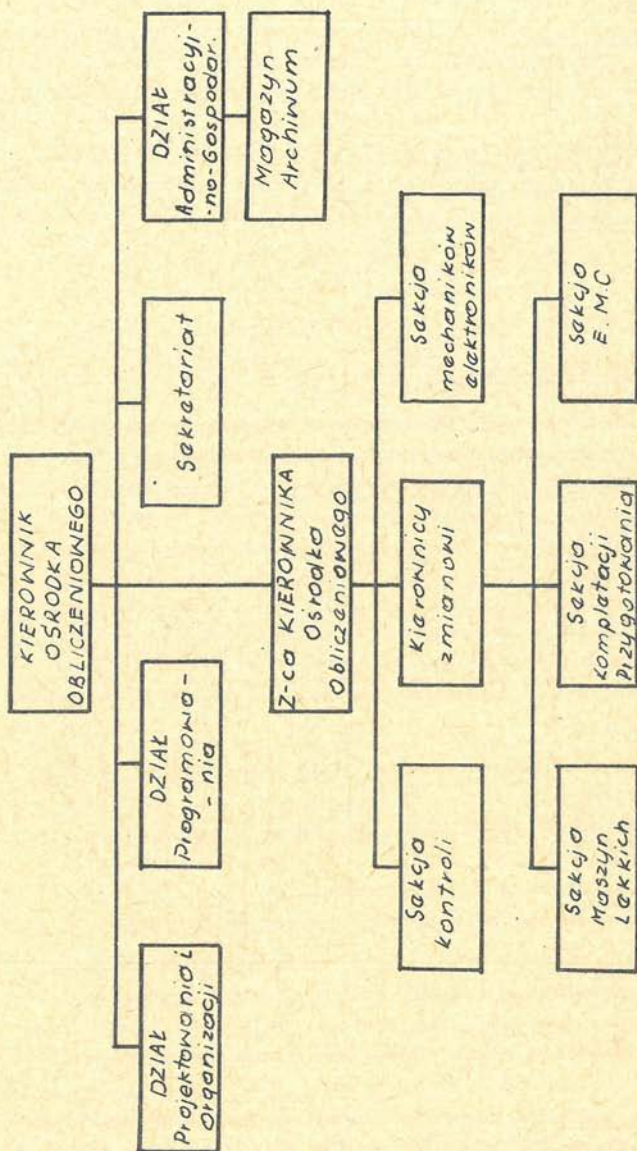
- formę organizacyjną ośrodka /patrz wyżej/ oraz
- ilość i rodzaj urzędzeń,
- rozmiary pracy i
- liczbę pracowników.

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. :

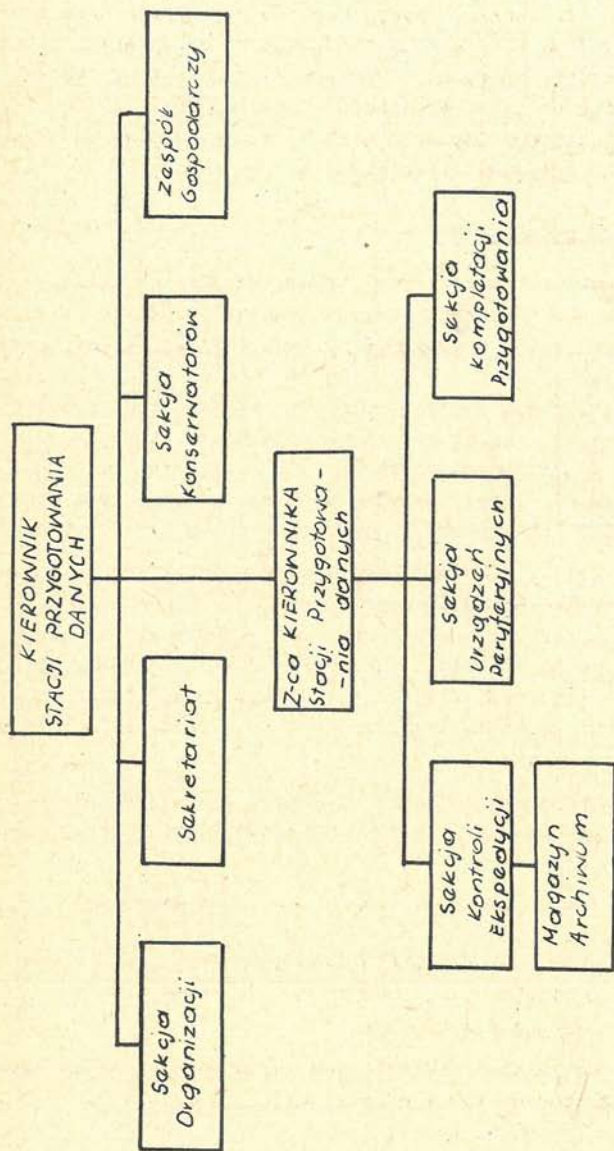
- podział wykonywanych czynności przez poszczególne komórki organizacyjne,
- zapewnienie odpowiedzialności za jakość i terminowość wykonywanych czynności /etapów/ zarówno przez komórki jak i przez poszczególnych pracowników,
- maksymalne wykorzystanie urzędzeń technicznych itp.

Dla przykładu, na rys. 9.1 i 9.2 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



Rys. 9.1 Schemat organizacyjny zakładowego ośrodka obliczeniowego.



Rys. 9.2 Schemat organizacyjny stacji przygotowania danych.

stacji przygotowania danych. W praktyce bowiem, tego rodzaju komórki podlegają najczęściej dyrektorowi naczelnemu, ekonomicznemu 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, odesyłały 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.

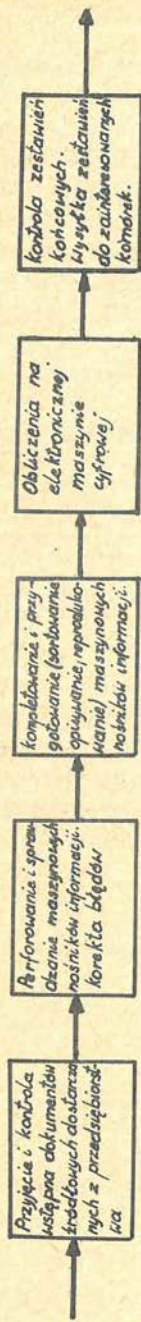
Zarówno w zakładowym ośrodku obliczeniowym jak i w stacji przygotowania danych struktura produkcyjna winna zabezpieczyć sprawny system pracy. Używając określenia z organizacji produkcji, można powiedzieć, że struktura produkcyjna w ośrodku obliczeniowym powinna być strukturą t e c h n o l o g i c z n ą.

Jeśli 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. 9.3. Natomiast, jeśli produktem końcowym działalności stacji przygotowania danych, będą maszynowe nośniki informacji, to struktura produkcyjna winna być jak na rys. 9.4.

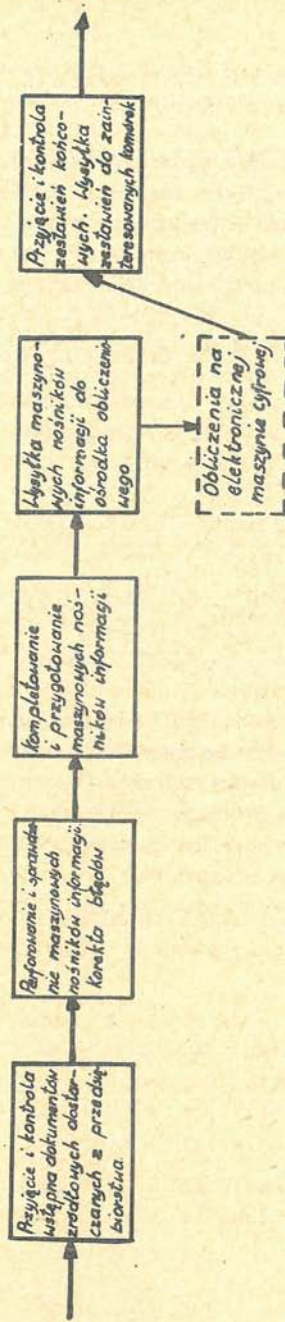
Jak wynika z przedstawionych przykładów, w całej działalności maszynowego przetwarzania danych występują typowe grupy czynności :

- przyjęcie i przygotowanie dokumentacji źródłowej do perforowania,
- przygotowanie maszynowych nośników informacji,
- wykonanie obliczeń,
- kontrola i ekspedycja wyników.

Wykonywanie wszystkich wymienionych czynności lub tylko części, jest uzależnione od formy organizacyjnej ośrodka.



Rys. 9.3 Struktura produkcyjna zakładowego ośrodka obliczeniowego



Rys. 9.4 Struktura produkcyjna stacji przygotowania danych

9.4 Rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia

Na prawidłowe rozplanowanie rozmieszczenia wyposażenia technicznego, a co wiąże się z tym nierozzerwanie i pomieszczen, ma wpływ struktura produkcyjna ośrodka lub stacji. Ustawienie poszczególnych maszyn powinno zabezpieczyć kolejność wykonywanych czynności, łatwości kontroli przebiegu pracy oraz możliwość podziału pracy. Ponadto należy w maksymalnym stopniu skrócić drogę transportową w pomieszczeniach produkcyjnych i związanych z nimi pomieszczeniach 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 zakończenie omawiania 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 czytelnika 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 EłMC, językiem maszyny oraz z pracami organizacyjno-projektowymi niezbędnymi do wykonania 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 rozliczenia płac.

O efektywności zastosowania maszyn liczących, decyduje, przede wszystkim, rodzaj i charakter wykonywanych czynności, ich masowosc i pracochłonność. Wszystkie te wymogi spełniają dziedziny /agendy/, m.in. planowania produkcji, ewidencji i rozliczenia materiałów i ewidencji i rozliczenia płac. Stanowią one ponadto, szczególnie planowanie, podstawowe funkcje zarządzania.

Omówione poniżej przykłady zastosowania EłMC, mają na celu zorientować czytelnika, przede wszystkim, w możliwości zastosowania maszyn cyfrowych jak również pokazania 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. „ykonywane metodami tradycyjnymi, nie pozwala na szybkie podejmowanie decyzji, ponieważ m.in. nie jest w stanie dostarczyć wielowariantowych i dokładnych przeliczeń. Stąd też zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych pozwala znacznie przy-

śpieszyć 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 /zasymbolizowanie, 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 jest 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 zmienne w zależności od istniejącego systemu planowania.

Jeśli posiadaną 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 wyjściowych. 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 i 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.

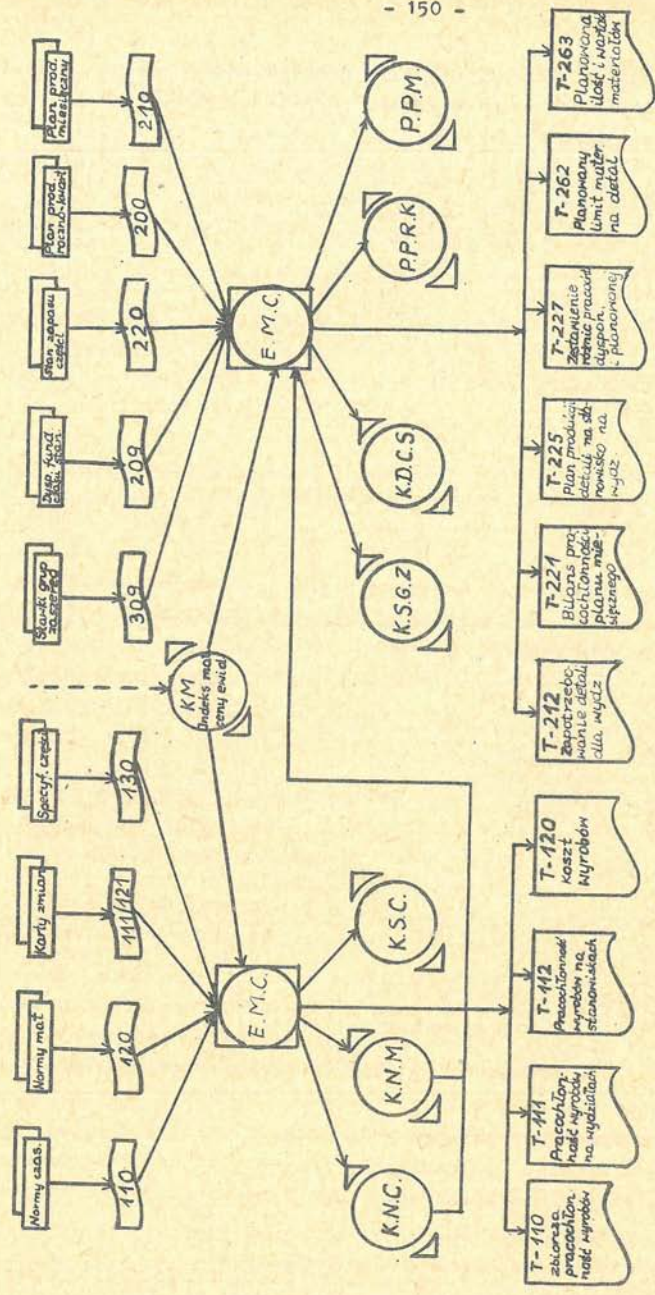
Ewidencję ilościową i ilościowo-wartościową charakteryzuje duża ilość pozycji stanów materiałów i przedmiotów nietrwałych /średnio 20 tys./ oraz duża ilość dokumentów przychodowo-rozchodowych /średnio od 10 do 15 tys. miesięcznie/.

Stany materiałowe i przedmiotów nietrwałych najczęściej ewidencjonuje się na :

- kartotekach ilościowych oraz
- kartotekach ilościowo-wartościowych.

Obrót materiałów i przedmiotów nietrwałych udokumentowany jest za pomocą :

- 1/ dokumentów przychodowych :
 - "Pz - Przychód z zewnątrz",
 - "Zw - Zwrot materiałów",
 - "Po - Przychód odpadów"
 - "Mm/+ - Przesunięcie międzymagazynowe",



Rys. 10.1 Schemat ogólny przetwarzania - elementy techniczne przygotowania i planowania produkcji.

- "Pw - 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/ przejęcie ewidencji stanów i obrotów materiałów i przedmiotów nietrwałych w ujęciu ilościowo-wartościowym,
- 2/ bieżącą ewidencją i rozliczanie zużycia materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 3/ sporządzanie sprawozdań wewnętrznych i zewnętrznych,
- 4/ zabezpieczenie możliwości rozwiązań 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 wprowadzaniu i zapisywaniu w pamięci zewnętrznej EMO dokumentów obrotowych,
 - 3/ wycenie wprowadzanych dokumentów źródłowych,
 - 4/ wycenie i porównaniu spisów 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/.

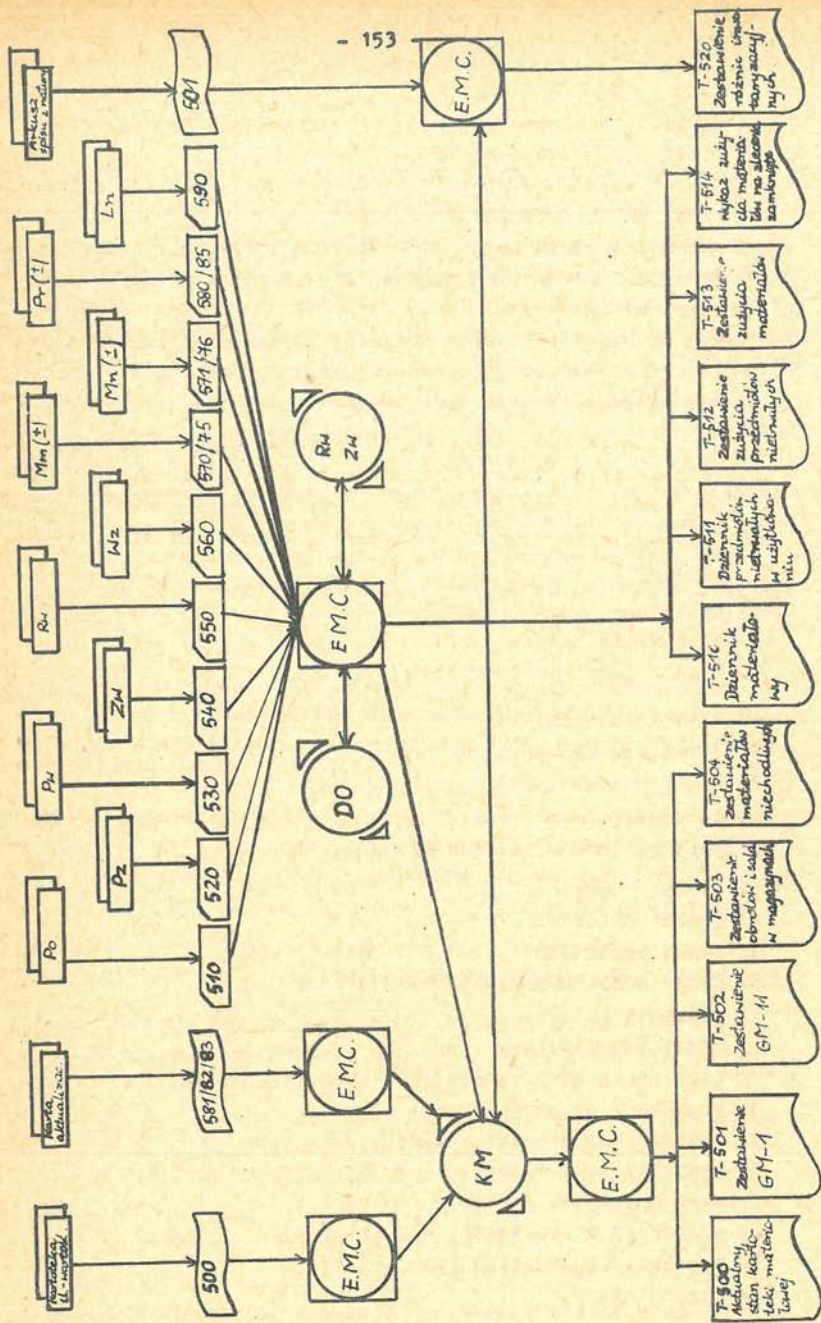
Założenie w pamięci zewnętrznej zapisów zawartych w kartotece ilościowo-wartościowej będzie jednorazowe i wykonane po zakończeniu okresu obrachunkowego. Będzie to zapis stały w pamięci, który na bieżąco jest aktualizowany. Przez aktualizację należy rozumieć :

- 1/ założenie nowych pozycji,
- 2/ skasowanie pozycji oraz
- 3/ zmianę ceny ewidencyjnej.

Do zapisania kartoteki ilościowo-wartościowej w pamięci maszyny, ewidencja techniką ręczną na kartotece zostaje zlikwidowana.

Jedna pozycja zapisu stałego w kartotece materiałowej /KM/ 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 miesiąc - ilość,
- 9/ rozchody za miesiąc - ilość,
- 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,



Rys. 102 Schemat ogólny przetwarzania - ewidencji stanów, obrotu, zużycia materiałów i przedmiotów niestrawnych

- 15/ stan maksimum
- 16/ minimalna wielkość dostaw,
- 17/ planowana wielkość dostaw itp.

Na bieżąco w ciągu miesiąca dokumenty obrotowe są wprowadzane do maszyny, 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 na "KM" dotyczący obrotów i stanów.

Ze względu na prowadzenie ewidencji materiałowej i przedmiotów nietrwałych dla poszczególnych magazynów, również wczytywanie dokumentów obrotowych odbywa się oddzielnie magazynami.

Jedną pozycją 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 - 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-1 i GM-11,
- 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.

Symbolle cyfrowe należy opracować dla:

- 1/ materiałów i przedmiotów nietrwałych,
- 2/ kont materiałowych,
- 3/ rodzajów ruchu,
- 4/ magazynów, składowisk i wypożyczalni,
- 5/ jednostek miar,
- 6/ nośników kosztów,
- 7/ miejsc 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.

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, analizą zużycia materiałów /porównanie z normami/ itp. Powiązanie systemu z innymi, może nastąpić poprzez obliczenia związane z : planowaniem zużycia materiałów, planowaniem zaopatrzenia, planowaniem dostaw itp.

Tylko takie rozwiązanie problemu pozwoli na uzyskanie szerokich efektów zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych.

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 agendzie 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 najprostsza, 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 /dodatki i potrąceń/ wynosi na jednego pracownika średnio kilkanaście.

Ponadto wpływ 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 nowo przyjętych,
 - 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. 10.3/.

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/.

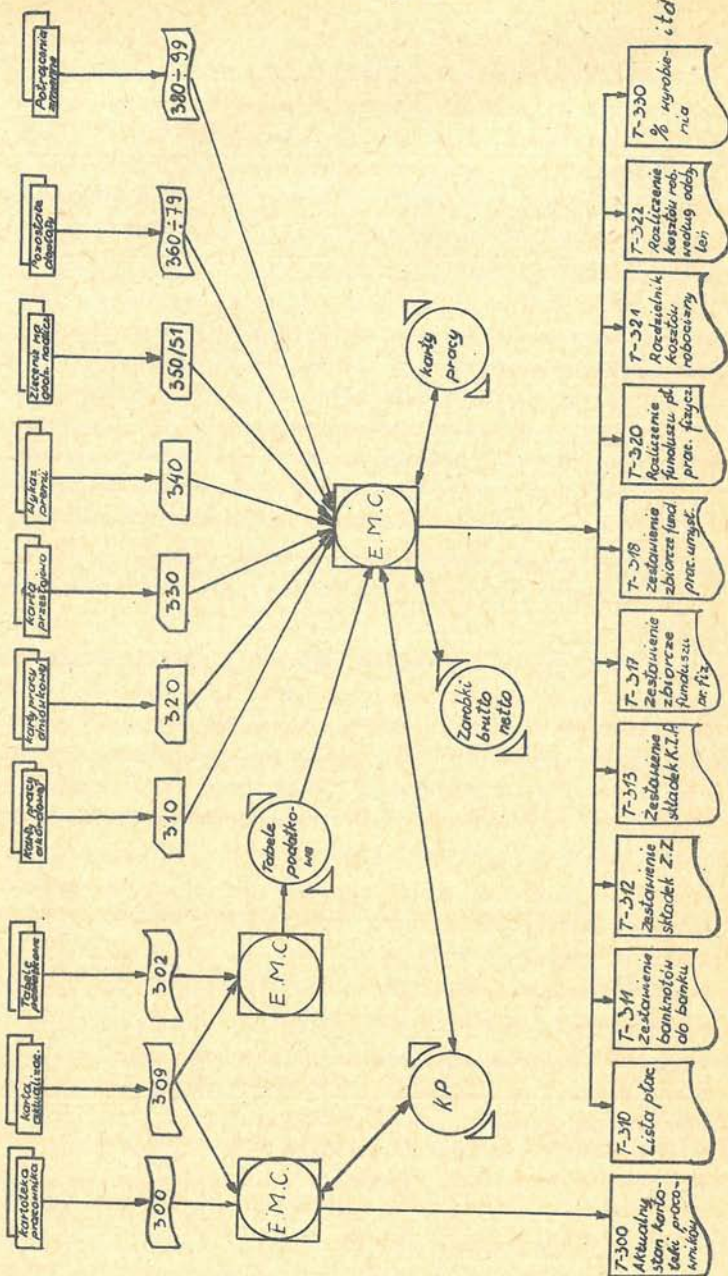
Nieprawidłowe rozwiązanie lub niewłaściwa organizacja, mogą spowodować dokonanie nadpłat pracownikom i narazić przedsiębiorstwo na straty.

Rodzaje wykonywanych zestawień z ewidencji i rozliczenia płac pokazane są na ogólnym schemacie przetwarzania - rys. 10.3. 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; robotnika, na stanowiska, na wydziały, na zawody itp.,
- 2/ kontrola wykonania produkcji,
- 3/ analiza funduszu płac, zatrudnienia 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 wczytany do maszyny.



Rys. 10.3 Schemat ogólny przetwarzania ewidencji i rozliczenia płac.

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 opera się na możliwie najmniejszej ilości rodzajów dokumentów wejścia, przy czym maszynowe nośniki informacji, niezbędne dla funkcjonowania systemu przygotowywane 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:

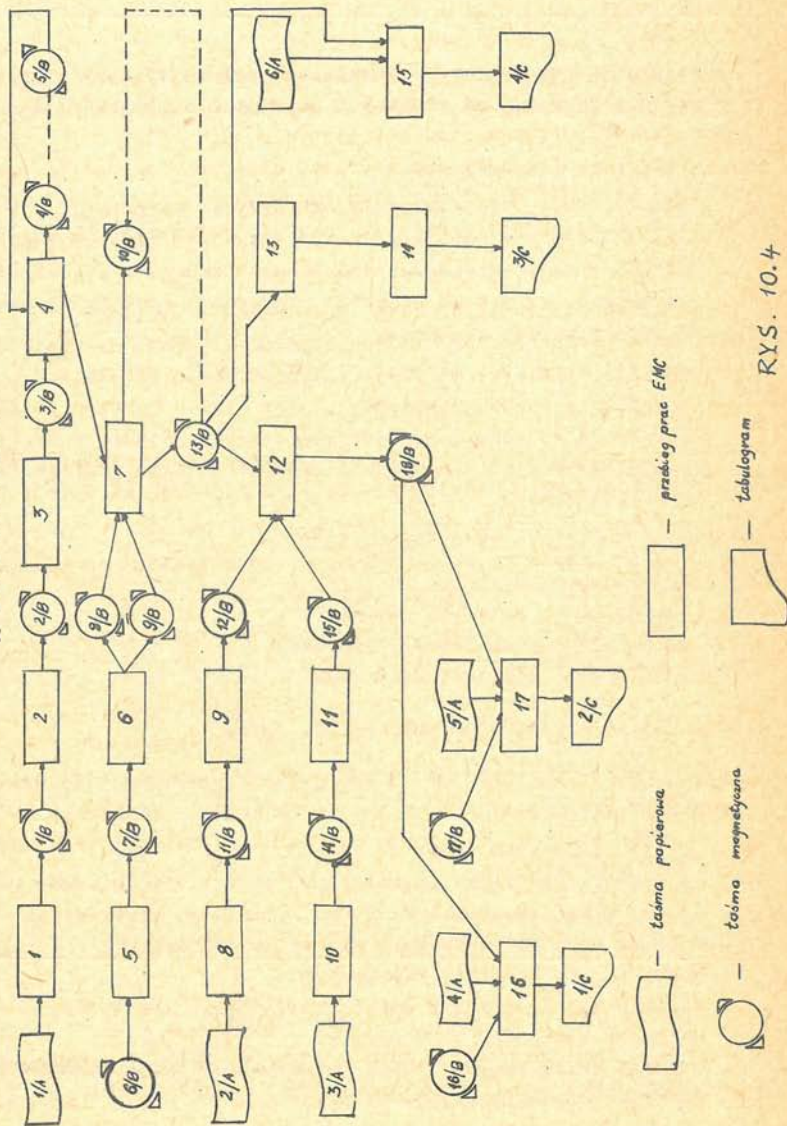
- 1/ Badanie popytu,
- 2/ Zamówienia i kontrola zamówień,
- 3/ Określenie częstotliwości dostaw,
- 4/ Zarządzanie zapasami towarowymi

Schemat systemu przedstawiono na rys. 10.4.

System jest przetwarzany na EMC MINSK 22 posiadającej następującą konfigurację :

- pamięć operacyjna 8 K
- 16 przewijaczy taśmy magnetycznej po ok. 100 000 słów na każdym przewijaczu,
- czytnik kart dziurkowanych 80-cio kolumnowych
szybkość czytania ok. 200 kart/min,
- czytnik strefowy taśmy dziurkowanej 5-cio kanałowej,
szybkość czytania 1000 zn/sek,
- czytnik start-stopowy taśmy dziurkowanej 5-cio kanałowej,
szybkość czytania ok. 50 zn/sek,

Schemat przetwarzania informacji dla celów operacyjnych i statystycznych
w GUM w Moskwie



RYS. 10.4

- dalekopis,
- 2 perforatory taśmy papierowej 5-cio kanałowej, szybkość perforowania ok. 20 zn/sek,
- szybka drukarka numeryczna wąska, szybkość drukowania ok. 20 wierszy/sek po 12 cyfr w wierszu,
- perforator kart dziurkowanych 80-cio kolumnowych szybkość perforowania 100 kart/min,
- drukarka alfanumeryczna szeroka, długość wiersza 128 znaków, szybkość drukowania 300 wierszy/min,
- czytnik metek perforowanych, szybkość czytania ok. 200 metek/min.

Podstawowe zbiory informacji występujące w systemie.

W nawiasach podano symbole zastosowane w schemacie na rys. 10.4 do oznaczania 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 korekt 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 informacje zawierający symbole towarów, o których potrzebne są informacje o przychodach, realizacji i zapasach.

2/ Zbiory na tasmach 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 taśmę magnetyczną na podstawie taśmy papierowej wyperforowanej przez dostawcę na maszynie fakturująco-perforującej równoległe z wypisaniem faktury oraz zbiór pozostałych rozchodów /tzn. nie zawierających rozchodów z tyt. normalnej sprzedaży udokumentowanych perfometkami/. Zbiór ten tworzony jest narastająco od początku miesiąca - jest nieposortowany.
- /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.

3/ Tabulogramy wyników

- /1/C/ Tabulogram zawierający wiadomości o wykonaniu zamówień, realizacji i zapasach 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 wzrostów.
- /4/C/ Tabulogram zawierający wiadomości o przychodach realizacji i zapasach towarów wg grup cen.

Opis 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 posortowaniu zbiór 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 tylko 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 Kompleksowy system EPD w przedsiębiorstwie przemysłu odzieżowego

Opisany w tym paragrafie system obejmuje następujące dziedziny /agendy/ działalności przedsiębiorstwa przedstawione w niniejszym opracowaniu w postaci graficznej.

1. Planowanie ogólnozakładowe /rys. 10.5/
2. Planowanie operatywne /rys. 10.6/
3. Ewidencja i kontrola wykonania planu produkcji /rys.10.7/
4. Zatrudnienie i płace /rys. 10.8/
5. Gospodarka materiałowa /rys. 10.9/

6. Koszty produkcji /rys. 10.10/

7. Zbyt /rys. 10.11/.

W procesie przetwarzania danych następuje powiązanie wyżej wyszczególnionych dziedzin, ponieważ korzystają one niejednokrotnie z tych samych zapisów danych stałych /kartotek/ oraz dokumentów źródłowych. W wielu przypadkach kartoteki, których uaktualnianie 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.

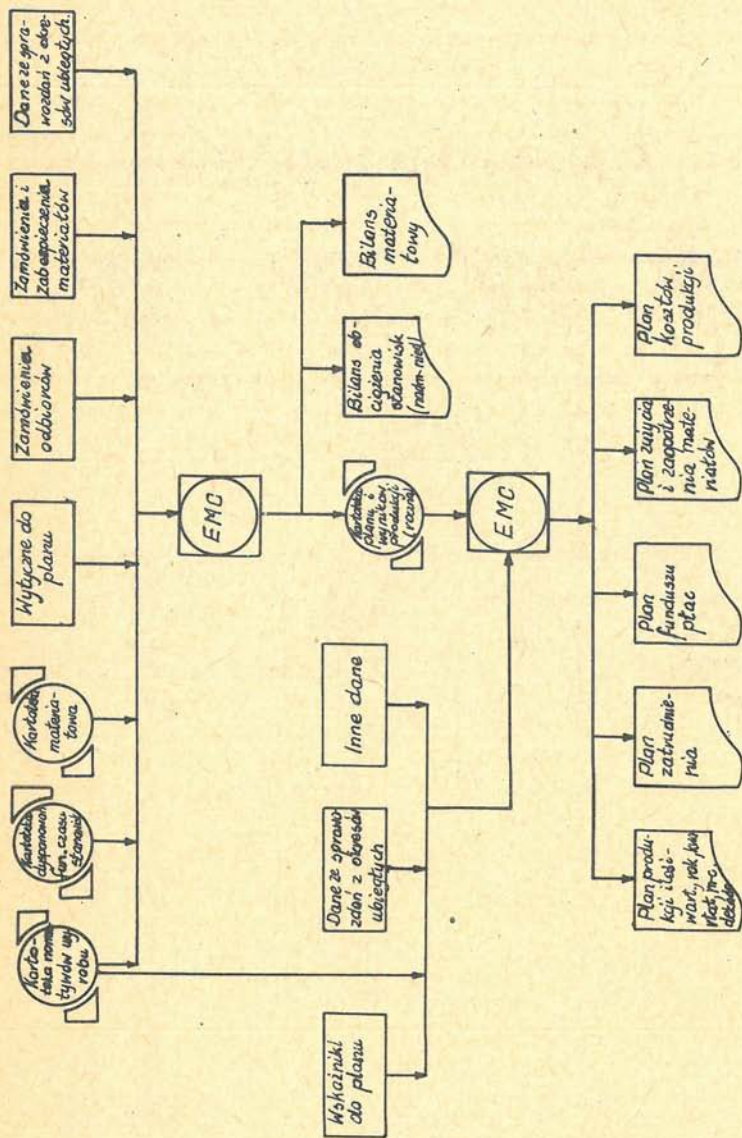
1/ Kartoteka normatywów wyrobu jest podstawową bazą dostarczającą danych o wyrobie posiadających zasadnicze znaczenie dla celów planowania. Zbudowana jest w ten sposób, że dla każdego rodzaju wyrobu zarówno znajdującego się w produkcji jak też planowanego do produkcji zawiera następujące dane:

- normy zużycia materiałów dla każdego rodzaju materiału wchodzącego w skład wyrobu,
- normy pracochłonności na wyrób wg operacji, grupy zasregowania 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 naniezione na omawianą kartotekę, w której pozostawione jest

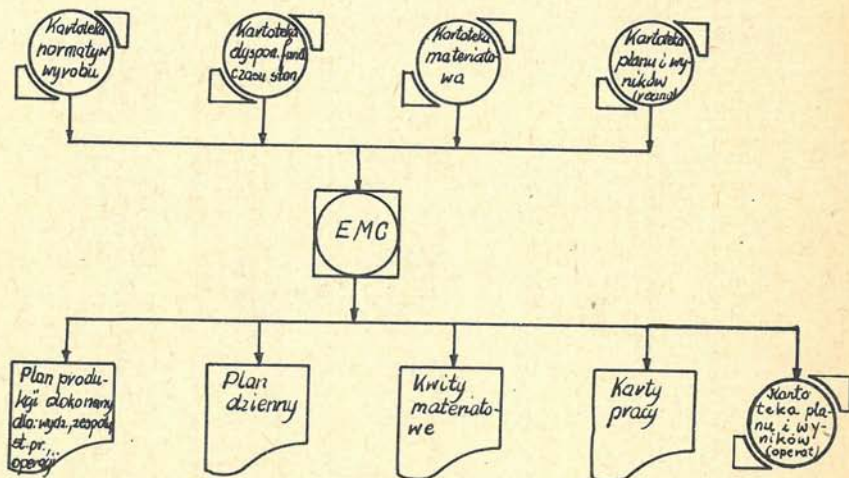
miejsce do zapisywania informacji dotyczących wykonania zadań planowych w takim samym stopniu szczegółowości. Ten sposób ewidencji pozwala na stwierdzenie ilekroć tego zajdzie potrzeba czy określone zadanie planowe zostało wykonane oraz wyliczenie ewent. odchyleń. Np. zaplanowano dla stanowiska pracy 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 OGÓLNOZAKŁADOWE



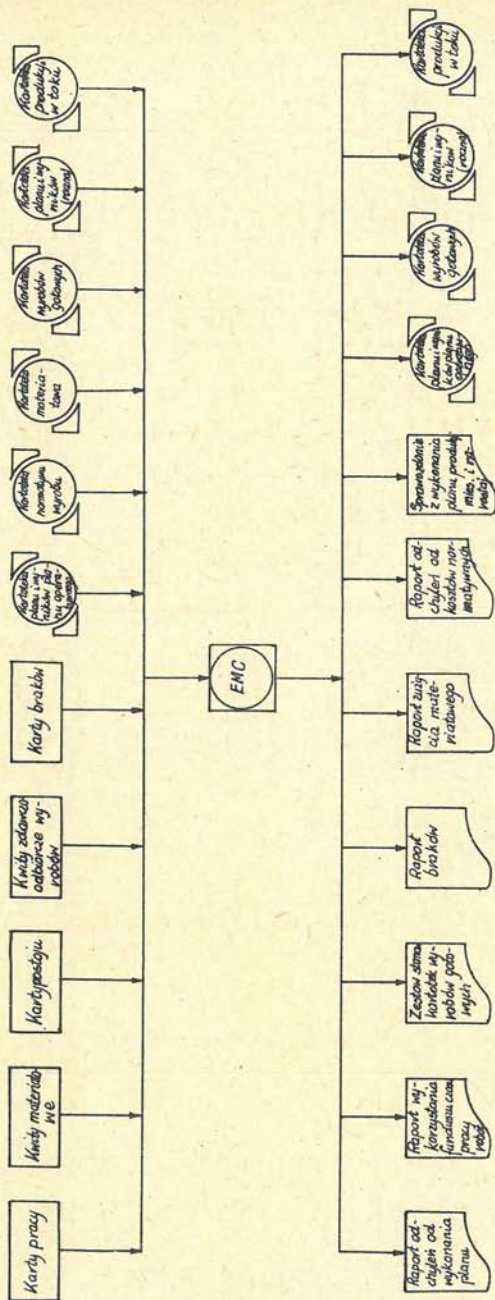
Rys. 10.5

PLANOWANIE OPERATYWNE



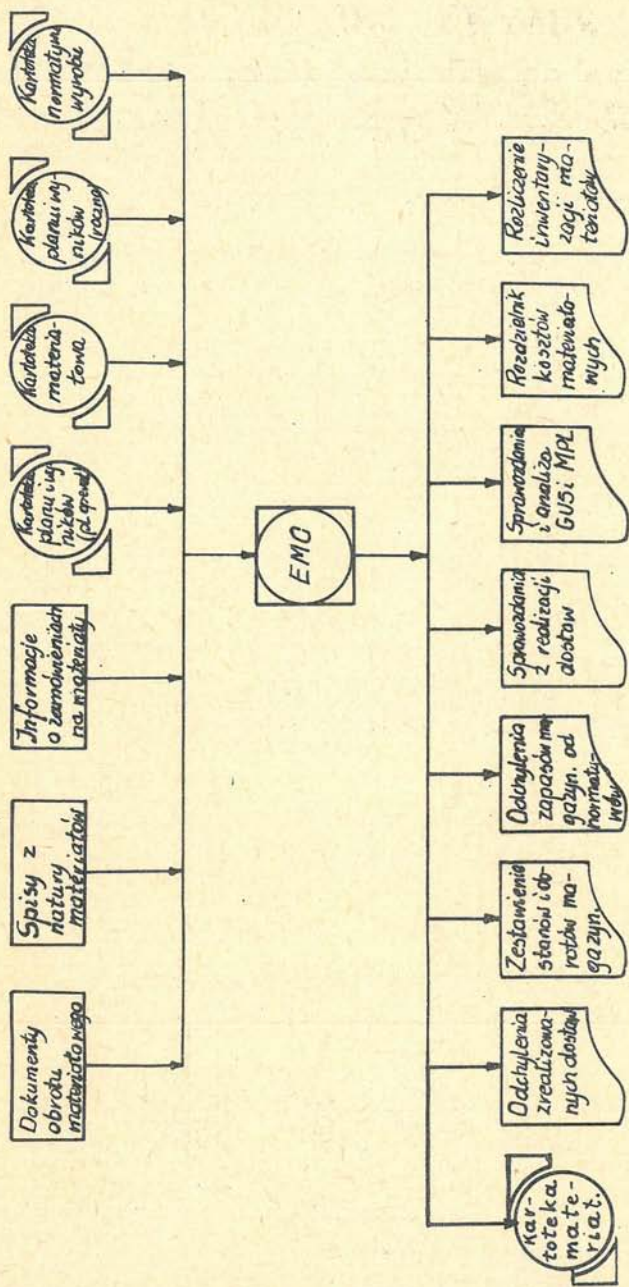
Rys. 10.6

EWIDENCJA I KONTROLA WYKONANIA PLANU PRODUKCJI



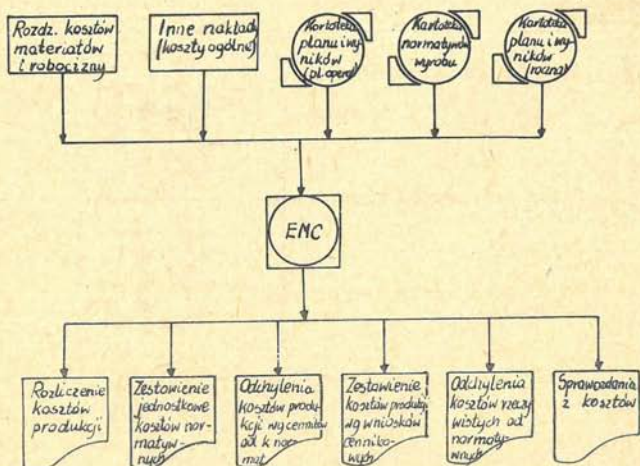
Rys. 10.7

GOSPODARKA MATERIAŁOWA



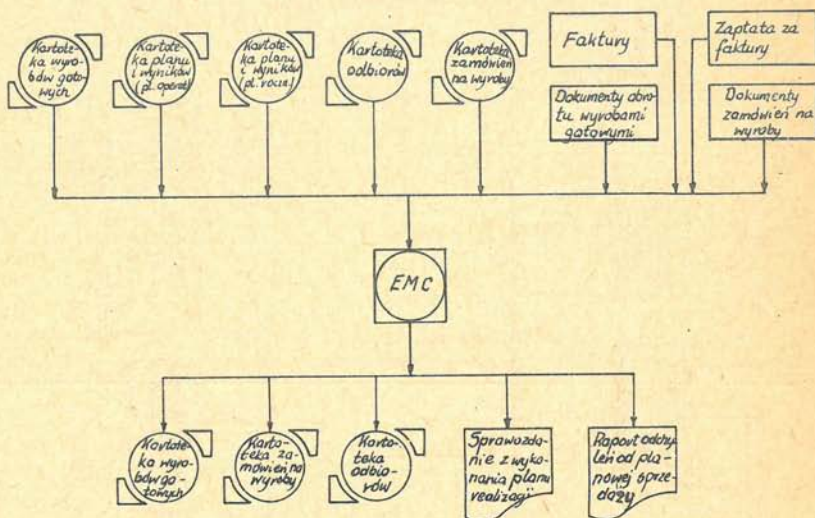
Rys. 10.9

KOSZTY PRODUKCJI



RYS. 10.10

ZBYT

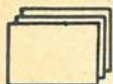


Rys. 10.11

1. Projektowanie



Zbiór kart perforowanych



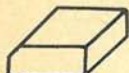
Zbiór dokumentów źródłowych



Pojedyncza karta perforowana



Pojedynczy dokument źródłowy



Zbiór kart sumarycznych



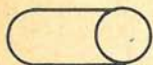
Pojedyncza karta sumaryczna



Taśma perforowana



Pamięć taśmowa



Pamięć bębnowa



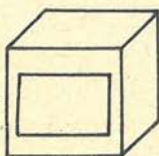
Pamięć operacyjna



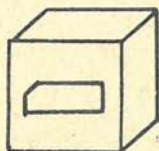
Pamięć dyskowa



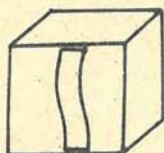
Pamięć na kartach magnetycznych



Archiwum dokumentów źródłowych



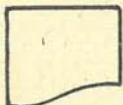
Archiwum kart perforowanych



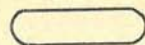
Archiwum taśm perforowanych



Tabulogram



Wydruk błędów



Manipulacje ręczne



Dziurkowanie kart



Sprawdzenie kart



Dziurkowanie taśm



Sprawdzanie taśm



Sortowanie



Kolator



Reproducer



Opisywacz



Wejście z pulpitu



Kompletacja kart

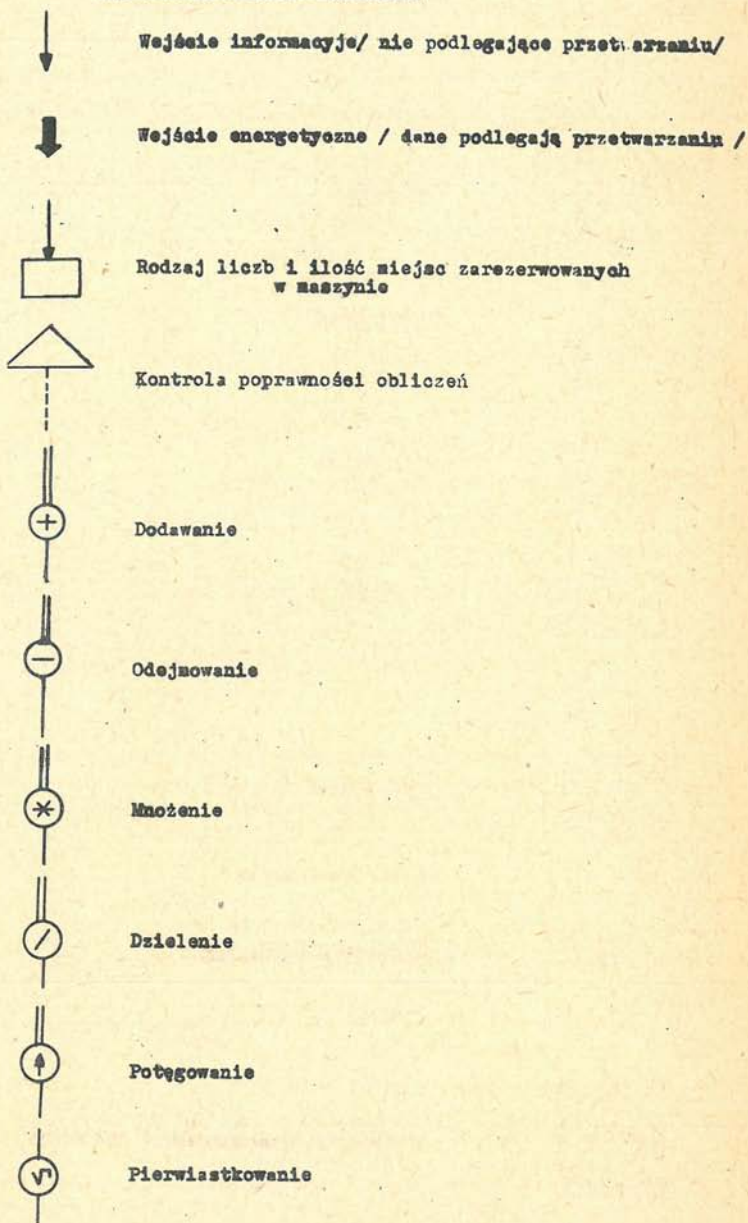


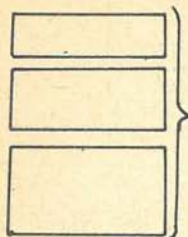
Łącznik_ odnośnik



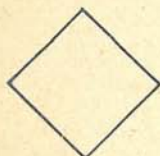
Elektroniczna Maszyna Cyfrowa

2. Projekt definicji problemu.

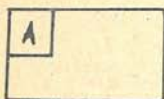




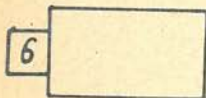
Klatki obliczeniowe



Klatka logiczna



Symbol określający treść



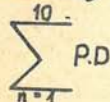
Numer kolejny dowodu lub zestawienia



Klatka etykiety z określeniem literowym



Prześłać do wzoru nr 10 dane P_g



Matematyczne wyrażenie zagadnienia

αN

Znaki alfanumeryczne

2:3z

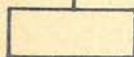
Liczby zmiennoprzecinkowe

2:3

Liczby stałoprzecinkowe



Pobranie danych z tego samego miejsca



Wynik mnożenia wprowadzić do

3. Programowanie.



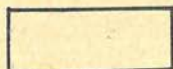
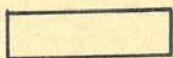
Początek programu



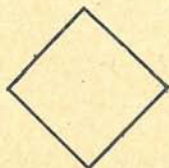
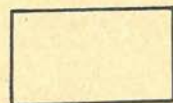
Koniec programu



Łącznik / z przeniesienia do przeniesienia /



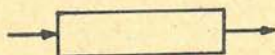
Operacje / klatki obliczeniowe /



Klatka logiczna



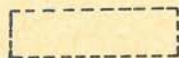
Podprogram



Wejścia i wyjścia



Wejścia i wyjścia



Blok objaśniający

B I B L I O G R A F I A

Książki

1. Arnold, Hill, Nickols : Introduction to data processing, London 1966.
2. Burbidge J. : Zasady organizacji produkcji, Warszawa 1966.
3. Bursche J. : Planowanie wewnątrzzakładowe i ewidencja produkcji, Warszawa 1963.
4. Bürger E., Leonhardt W.: Technika taśmy dziurkowanej, Warszawa 1964.
5. Brandon D.H.: Management Standarts for Data Possessing, Van Nostrand Princeton 1963.
6. Doroszewicz M. : Mechanizacja i automatyzacja w zarządzaniu, Warszawa 1965.
7. Empacher A.B. : Maszyny liczą same ? Warszawa 1960.
8. Głuszkow W. : Wstęp do cybernetyki, Warszawa 1967.
9. Greniewski H. : Cybernetyka z lotu ptaka, Warszawa 1963.
10. Greniewski M. : Robot kierownictwa. Automatyczne przetwarzanie danych, Warszawa 1967.
11. Kitow A., Krynicki N.: Elektroniczne maszyny cyfrowe oraz programowanie, Warszawa 1963.
12. Klepacz W. : Zastosowanie maszyn matematycznych do automatyzacji zarządzania, Warszawa 1965.
13. Krynickij N.A., Mironow G.A., Prołow G.D.: Programmirowanie, Moskwa 1966.
14. Łukaszewicz R. : Zastosowanie maszyn cyfrowych do obliczeń technicznych, Warszawa 1967.
15. Mc Cracken D.D.: Guide to COBOL Programming, New York, London, Sydney 1964.

16. Mc Cracken D.D.: Programowanie maszyn cyfrowych,
Warszawa 1962.
17. Mitin S. : Zastosowanie maszyn liczących w planowaniu
operatywnym przedsiębiorstwa, Warszawa 1967.
18. Olechowski B., Karwat R.: Zastosowanie maszyn licząco-anali-
tycznych w gospodarce materiałowej budownictwa,
Warszawa 1965.
19. Organizacja i planowanie w przedsiębiorstwie przemysłowym,
Praca zbiorowa pod redakcją A.Grossmana,
Warszawa 1964.
20. Pankowski S. : Język ALGOL 60, Warszawa 1965.
21. Siegel P. : Elektroniczne maszyny cyfrowe, Warszawa 1966.
22. Semczuk S. : Mechanizacja ewidencji źródłowej,
Warszawa 1965.
23. Sowiński A. : Elektroniczne maszyny liczące, Warszawa 1962.
24. Sovriemiennoje programmirowanije, Moskwa 1967.
25. Szaniawska M. : Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfro-
wych do przetwarzania danych w przedsiębior-
stwach, Warszawa 1967.
26. Walczak T. : Podstawy organizacji pracy na maszynach li-
czących, Warszawa 1964.
27. Weinfeld S. : Technika wspiera umysł, Warszawa 1967.

Czasopisma

28. Danda J. : Dziś i jutro maszyn cyfrowych, "Maszyny matematyczne" nr 3/1967.
29. Danda J., Flet J. : Maszyna bliżej człowieka, Maszyny Matematyczne nr 4 i 5/1967.
30. Dziedziczak J. : Pomiar danych w systemie informacji przedsiębiorstwa, "Organizacja, Metody, Technika", nr 4/1968.
31. Gackowski Z. : Cybernetyczna koncepcja klasyfikacji i dokumentów w systemie przetwarzania danych przedsiębiorstwa przemysłowego, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie" nr 2/1965.
32. Kowalski J. : Przygotowanie elektronicznego przetwarzania informacji w przedsiębiorstwie przemysłowym, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie" nr 6/1965.
33. Łukaszewicz L. : Rodzina maszyn matematycznych, "Maszyny Matematyczne" nr 2/1966.
34. Muchlado-Marosińska B. : Zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej do sporządzania indeksów haseł przedmiotowych, "Maszyny matematyczne" nr 1 i 2/1968.
35. Prawdzic D., Targowski A. : Automatyzacja wyszukiwania informacji, "Maszyny Matematyczne" nr 3/1967.
36. Servan-Schreiber J. : Wyzwanie Amerykańskie, "Przegląd Techniczny" maj i czerwiec/1968.
37. Senkowski A. : Problemy eksploatacyjne maszyn cyfrowych trzeciej generacji w USA, "Maszyny Matematyczne" nr 1/1967.
38. Środki organizacyjno-techniczne /z problematyki VII Plenum KC PZPR/, art. red. "Maszyny Matematyczne" nr 1/1967.

39. Sztajer J. : Zastosowanie maszyn licząco-analitycznych w zarządzaniu przedsiębiorstwem przemysłowym, "Biuletyn Informacyjny", C.B.K.P.T.K. - Poznań nr 1/1966.
40. Targowski A. : Struktura maszynowego przetwarzania "Maszyny Matematyczne", nr 1/1967.
41. Targowski A. : Zastosowanie systemów transmisji danych, "Maszyny Matematyczne" nr 4/1967.
42. Włoczewski J., Hanuszt T. : Planowanie kroczące, "Organizacja, Samorząd, Zarządzanie", nr 11/1965.
43. Włoczewski J. : Projektowanie systemu elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego, "Maszyny Matematyczne", nr 3/1968.
44. Wolański L., Ramułt A., Wieczorek W. : Zastosowanie EMC do operatywnego planowania produkcji i normatywnego rachunku kosztów w Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej w Świdnicy, "Maszyny Matematyczne" nr 2/1967.
45. Zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych w obrocie towarowym, część I, II i III, Zeszyty Przykładów IHW nr 13/1965

Inne opracowania

46. Automatyczne przetwarzanie informacji. Zagadnienia wybrane. Praca zbiorowa WSE /w druku/.
47. Gachowski Z. : Opis i analiza tradycyjnego systemu przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK, Warszawa 1966.
48. Gachowski Z. : Założenia i projekt wstępny automatyzacji przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK, Warszawa 1966.
49. Gachowski Z. : Metodyka projektowania systemu elektronicznego przetwarzania danych. Materiały szkoleniowe CODKK, Warszawa 1966.
50. International Computers and Tabulators dimited, Styczeń 1965.
51. Jarzembowski A. : Organizacja zmechanizowanej rachunkowości. Mała i średnia mechanizacja prac ewidencyjno-obrachunkowych, Poznań 1965.
52. Sławski P. : Maszyny rachunkowo-statystyczne systemu kart dziurkowanych, Katowice 1956.
53. Wytyczne do opracowania rocznych projektów planów rozwoju stacji maszyn analitycznych i dokumentacji stacji maszyn, Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, materiały do użytku służbowego.
54. Wytyczne w sprawie opracowania projektów planów rozwoju mechanizacji i automatyzacji przetwarzania informacji w latach 1966 - 70, Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, materiały do użytku służbowego.

ZWROT 1/6

+ 1a/6

kartka A4 na!

pocegtku

ZWROT.