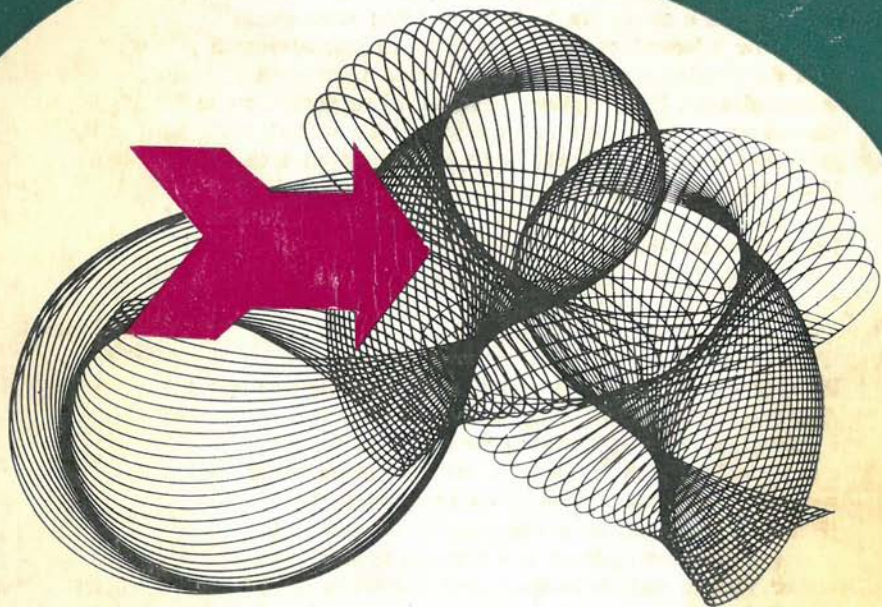


INFORMATYKA

W PRAKTYCE



Antoni Nowakowski
Wojciech Olejniczak

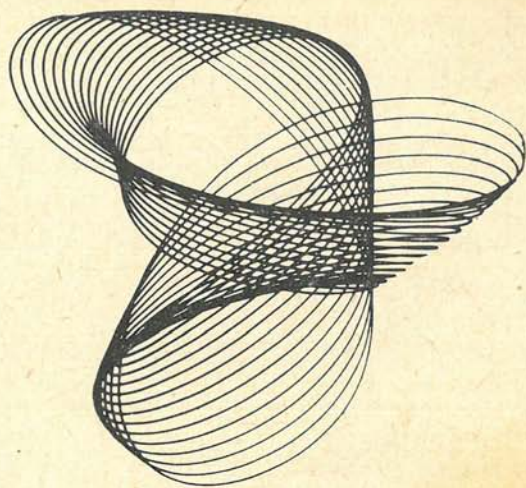
Minikomputery
biurowe

PWE

Seria wydawnicza „Informatyka w praktyce” zaspokaja potrzeby poznania literatury fachowej, poświęconej popularyzowaniu i wykorzystywaniu rozwiązań i zastosowań informatyki, a zwłaszcza budowania i funkcjonowania systemów informatycznych w jednostkach gospodarczych oraz doskonalenia sposobów uzyskiwania informacji w zarządzaniu. Poszczególne pozycje serii są przeznaczone dla pracowników służby informatycznej we wszystkich jednostkach gospodarczych, kadr kierowniczych tych jednostek, studentów wyższych uczelni, uczestników kursów podyplomowych oraz osób interesujących się zagadnieniami i rozwojem informatyki.

*

W niniejszej pracy autorzy, pracownicy naukowcy Politechniki Szczecińskiej, wyszli z nie kwestionowanego już dziś przez nikogo założenia, iż informatyka stwarza szansę racjonalizowania systemów przetwarzania danych i uczynienia z nich sprawnych narzędzi zarządzania na wszystkich szczeblach gospodarki narodowej. Ponieważ jednak oczekuje się, że w ciągu najbliższych 20 lat zautomatyzowane systemy zarządzania, oparte na wykorzystaniu dużych komputerów, wdrożone będą tylko w największych, szczególnie ważnych przedsiębiorstwach i organizacjach gospodarczych, zatem w ok. 30 tys. pozostałych jednostek gospodarki uspołecznionej usprawnienie systemu zarządzania musi znaleźć inne racjonalne rozwiązanie. Autorzy postulują, aby bazą dalszej modernizacji systemów przetwarzania danych uczynić średnią technikę obliczeniową, jako najbardziej u nas rozpowszechniony rodzaj techniki obliczeniowej, wielokrotnie sprawdzony w działaniu praktycznym. Jedną z trzech grup urządzeń zaliczanych do STO są minikomputery biurowe, im też — jako grupie maszyn o dużych możliwościach zastosowań i perspektywach rozwoju — poświęcili najwięcej uwagi Autorzy opracowania.



72635489098736452817365487909827164635746510983726401827364537163794
33541738276305987364542716352438746532039387264534152763546789096354
28374651239876544837651287364509876152437625142318957453627189938746
25342678909273645376528736453782182736541879387465108376281726354987
37465372819038475674839201983746578376523764536278376542987127364537
12736453678909882712364537191827364536728190191827364536782910198273
15123645789037465321637465789023746578903745678901234567876543209876
9987654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
376453421098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
3784653421098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
3098475654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
338476554321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
39094857654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
09687565453421098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
7654756689098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
3095874653212736453678909876543210987654321098765432109876543210987654321
35768907463958765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
34674645586754321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
354678904987654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
958746534210987654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
232435364756789098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
4637890987654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
476354426123456789098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
5789094857654321098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
54123346576879098765432109876543210987654321098765432109876543210987654321
87612093876453678902837465123746534219837465423094857665342312394756
38746551238746534219876534251683765423126340985765443322184756542310
87651209873645367890983746554673892019283746564738291019283746554673
76554433296768575645342534856790987645342313243546576809787660635423
54332210983746554332120988374650398475651423354485769095876534123876
09487565342313243567890847565342313245346948576543092837465546738923
78902983746583746529817263547589095867654432514233746589087564543312
37465546792874657898716253445566778899098877665543312283746565748392
86354583765142339873645433219837654198273645367801928570105821072635
84763542981726354678902983746528761209837465412983764536789182736453
67589609873645367289192837465546478909487652435364578595867645534274
34231223456789096876645433221423564756540987172635456789876253402987
37892019827364535474658908475654321876542314253446578909817625347362
67837645413243546578908475653423123874657890987652413243546789093874
42319384765432104987615243645570948576534231204985766544332029837478
89096875645433128847568909283746554673890928374651253494857654362178
36458374653489817263545367890098176253427263546578983764528765109872
90928736453109876253446578909876162534455678039847564091827364563789
65372615243645738996875645387465879128374652918126352419807625341176
13253476498476354209487635427645382736451984738276409182736458476387
72635489098736452817365487909827164635746510983726401827364537163794
63541738276305987364542716352438746532039387264534152763546789096354
28374651239876544837651287364509876152437625142318957453627189938746
25342678909273645376528736453782182736541879387465108376281726354987
37465372819038475674839201983746578376523764536278376542987127364537
12736453678909882712364537191827364536728190191827364536782910198273
15123645789037465321637465789023746578903745678901234567876543209876

INFORMATYKA

W PRAKTYCE

Minikomputery biurowe

Zastosowania w systemach
informatycznych

Antoni Nowakowski
Wojciech Olejniczak



Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne
Warszawa 1978

Komitet Redakcyjny serii
INFORMATYKA W PRAKTYCE
JANUSZ GOŚCIŃSKI, TADEUSZ JAEGERMAN,
TADEUSZ PECHE (przewodniczący),
ANDRZEJ TARGOWSKI, TADEUSZ WALCZAK

Okladkę projektował
FRANCISZEK WINIARSKI

Redaktor książki
ZBIGNIEW MIRECKI

Redaktor techniczny
WŁADYSŁAWA NASTERNAK

Korektor
BARBARA ZAGÓRSKA

© Copyright by Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne
Warszawa 1978.

Printed in Poland

Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 1978.

Zlec. 16/73. Wyd. I. Nakład 6 000 + 240 egz.

Format 61×88/16.

Ark. wyd. 9,9. Ark. druk. 10,5 + 1 wklejka. Papier druk. sat. kl. IV. 70 g.

Oddano do składania 13.XII.1977 r. Podpisano do druku 17.VIII.1978 r.

Druk ukończono we wrześniu 1978 r.

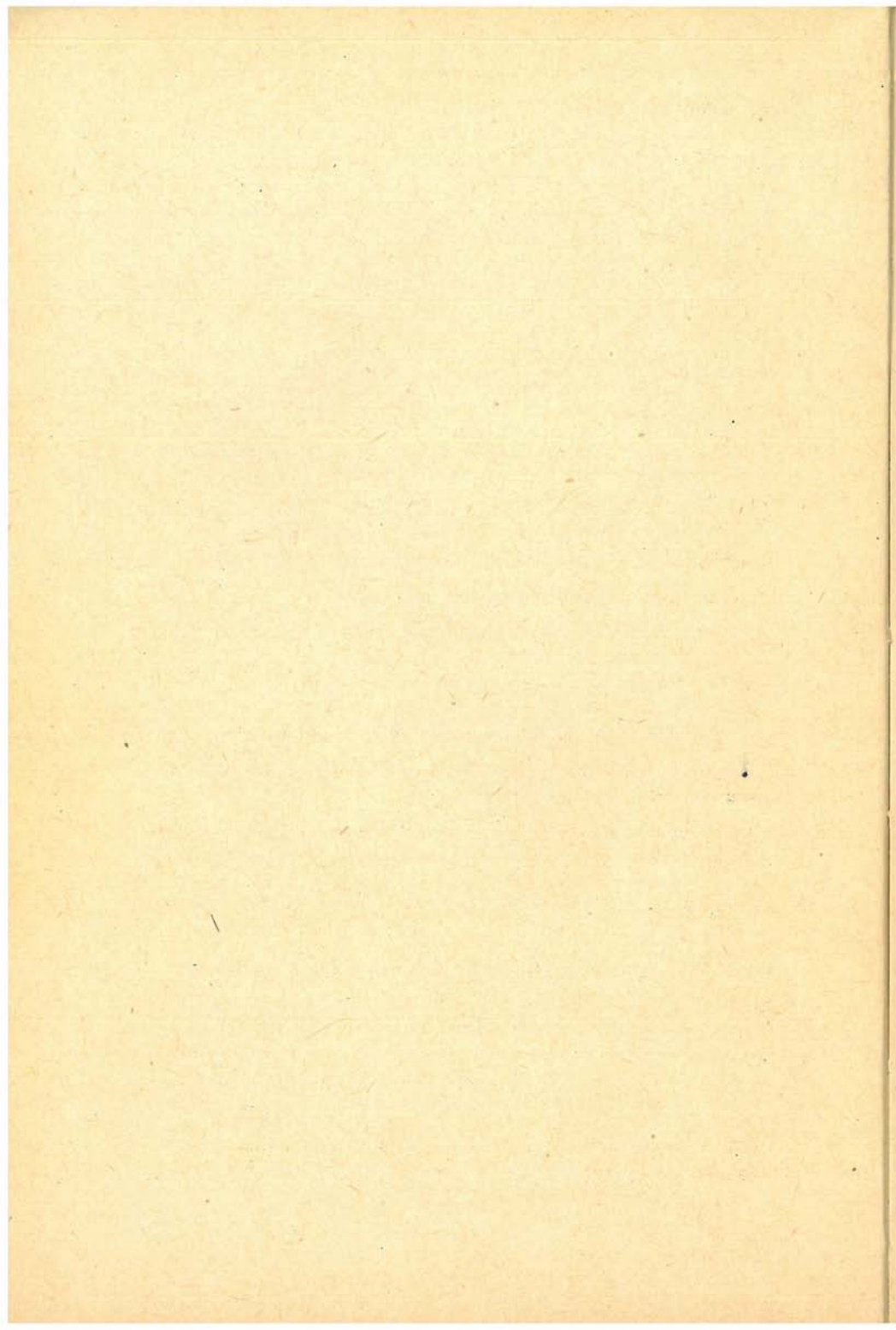
Cena zł 25,—

Zakłady Graficzne w Katowicach, ul. Armii Czerwonej 138

Zam. 154/4/78 W-10

Spis treści

Wstęp	7
1. Zastosowania średniej techniki obliczeniowej	15
1.1. Ewolucja średniej techniki obliczeniowej	15
1.2. Powiązania średniej techniki obliczeniowej z komputerami	26
1.3. Celowość stosowania minikomputerów w przedsiębiorstwie	41
2. Charakterystyka minikomputerów biurowych	48
2.1. Ogólna budowa minikomputerów biurowych	48
2.2. Oprogramowanie minikomputerów biurowych	60
2.3. Nośniki informacji	71
2.4. Przesłanki stosowania minikomputerów biurowych w systemach informatycznych	80
3. Konstrukcja modelu systemu informatycznego zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych	90
3.1. Założenia budowy modelu systemu informatycznego zarządzania	106
3.2. Bazowy system informatyczny zarządzania w przedsiębiorstwie	90
3.3. Wariant modelu systemu z zastosowaniem minikomputerów biurowych	122
4. Wybrane możliwości zastosowań minikomputerów biurowych	130
4.1. Użytkownicy systemów informatycznych zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych	130
4.2. Autonomiczne zastosowania minikomputerów biurowych	133
4.3. Wybrane modele systemów informatycznych zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych	133
5. Dodatek. Przegląd maszyn średniej techniki obliczeniowej	156
Bibliografia	166



Wstęp

Informatyka stwarza nie kwestionowaną już dziś szansę zracjonalizowania systemów przetwarzania danych i uczynienia z nich sprawnych narzędzi zarządzania na wszystkich szczeblach funkcjonowania gospodarki narodowej. Jednak nawet w najbardziej optymistycznych prognozach oczekuje się, że w ciągu najbliższych 20—25 lat zautomatyzowane systemy zarządzania, oparte na dużych komputerach, wdrożone będą tylko w największych, szczególnie ważnych przedsiębiorstwach i organizacjach gospodarczych. Założenie to wynika z przyjętych kierunków rozwoju zastosowań informatyki, których hierarchia jest następująca:

- zarządzanie i planowanie na szczeblu centralnym gospodarki,
- zarządzanie wielkimi organizacjami gospodarczymi,
- sterowanie procesami technologicznymi w zakładach produkcyjnych.

Powoduje to, że w około 30 tys. pozostałych jednostek gospodarki uspołecznionej usprawnienie systemu zarządzania, które jest obiektywną koniecznością rozwoju gospodarki, musi znaleźć inne, racjonalne rozwiązanie. Rozwiązanie to powinno ponadto zapewnić:

- zmniejszenie pracochłonności czynności związanych z zarządzaniem i administracją przedsiębiorstwa,
- wykorzystanie posiadanej kadry i jej doświadczeń,
- przygotowanie aparatu zarządzania i całego przedsiębiorstwa do wprowadzenia w przyszłości zautomatyzowanych systemów zarządzania.

Mimo coraz szerszego wprowadzania informatyki do zarządzania przedsiębiorstwami, doświadczenia związane ze stosowaniem

komputerów nie są zbyt duże, nie zawsze też osiągnięte rezultaty mogły być pozytywnie ocenione. Organizacja procesu przetwarzania danych wciąż jeszcze opiera się na schemacie partiiowo-okresowym — kiedyś zresztą jedynym możliwym w systemach maszyn analitycznych — polegającym na:

- okresowej wysyłce do centrum obliczeniowego dokumentacji źródłowej w postaci paczek tradycyjnych nośników danych,
- otrzymywaniu w określonych terminach, wraz ze zwrotem uprzednio przesłanych tradycyjnych nośników danych, gotowych rezultatów przetwarzania w postaci tabulogramów.

Wspomniana organizacja pracy charakteryzuje się:

- wątpliwą opłacalnością, ponieważ problematyczne i z reguły niewielkie oszczędności etatowe nie pokrywają kosztów elektronicznego przetwarzania danych, dość znacznych w naszych warunkach,
- brakiem istotnych zmian w dotychczasowym systemie zarządzania.

Racjonalne rozwiązanie problemu usprawnienia zarządzania przedsiębiorstwami w naszkicowanych warunkach powinno uwzględniać następujące przesłanki:

- istotną bazą dalszej modernizacji systemów przetwarzania danych gospodarczych powinna być średnia technika obliczeniowa (STO), jako najbardziej u nas rozpowszechniony i mający szanse na dalsze rozprzestrzenienie rodzaj techniki obliczeniowej, wielokrotnie sprawdzony w działaniu praktycznym (możliwości STO zwielokrotniły się w ostatnich latach dzięki wprowadzeniu nowoczesnych środków umożliwiających integrację różnych technik obliczeniowych),

- komputery znajdujące się obecnie w eksploatacji nie są w stanie zaspokoić wszystkich zgłaszanych potrzeb,

- dodatkową barierą ograniczającą powszechność automatycznego przetwarzania danych są wysokie nakłady finansowe związane z zakupem i instalacją komputera (poważnych nakładów wymagają również prace organizacyjno-projektowe),

- okres wdrażania systemów informatycznych jest bardzo długi i wynosi od kilku do kilkunastu lat, w przeciągu których, mimo ponoszenia określonych nakładów, nie następuje prawie żadne usprawnienie systemu zarządzania przedsiębiorstwem,

— większość obiektów gospodarczych funkcjonujących w naszej gospodarce, to przedsiębiorstwa zaliczane do małych lub średnich, którym z podanych wyżej przyczyn szczególnie trudno jest zaspokoić swoje potrzeby w interesującej nas dziedzinie.

Problemy te można w dużej mierze rozwiązać dzięki zastosowaniu STO, do czego przyczyniają się przede wszystkim następujące czynniki:

— współcześnie produkowane maszyny tej techniki obliczeniowej charakteryzują się dużymi możliwościami i stają się skutecznym instrumentem w rękach organizatorów systemów przetwarzania danych,

— zastosowanie maszyn STO rozwiązuje większość problemów związanych z przetwarzaniem informacji w przedsiębiorstwie (bądź też rozwiązuje problem przygotowania maszynowych nośników informacji), a przygotowane dane dla komputera, dzięki zastosowaniu maszynowej kontroli danych, są — praktycznie biorąc — pozbawione błędów,

— możliwości współpracy maszyn STO z komputerem łagodzą w pewnym sensie wady przetwarzania sekwencyjnego, gdyż maszyny te dostarczają bieżących informacji o stanach obiektu (system staje się tym samym bardziej operatywny),

— przedsiębiorstwa bez oporów akceptują tego rodzaju maszyny (ważny czynnik psychologiczny), gdyż są one „bardziej zrozumiałe” dla ludzi nie związanych z automatycznym przetwarzaniem danych,

— wyraźny rozdział kompetencji (ośrodek komputerowy — obliczenia, przedsiębiorstwo — uzyskiwanie informacji operatywnej — przygotowanie maszynowych nośników informacji) zwiększa odpowiedzialność zaangażowanych podmiotów,

— istnieje w takich warunkach silny bodziec zwiększający zainteresowanie przedsiębiorstwa prawidłowym funkcjonowaniem systemu przetwarzania danych,

— komputery są efektywniej wykorzystywane dzięki zwolnieniu ich z pełnienia prostych funkcji (tym samym będą one w stanie obsłużyć większą liczbę użytkowników),

— przedsiębiorstwa będą zainteresowane w szkoleniu kadr fachowców, którzy oprócz zagadnień zawodowych będą doskonale znali sytuację i potrzeby jednostki macierzystej.

Są to jedynie główne korzyści, jakie może dać połączenie maszyn średniej techniki obliczeniowej z komputerem.

Przytoczone wyżej przesłanki zadecydowały o wyborze zakresu tematycznego książki — traktuje ona o zastosowaniach średniej techniki obliczeniowej w systemach informatycznych. Połączenie tych dwóch technik obliczeniowych jest, zdaniem autorów, problemem aktualnym, ciekawym i budzącym powszechne zainteresowanie.

W pracy podjęto próbę zdefiniowania pojęcia „średnia technika obliczeniowa”, które w chwili obecnej budzi sporo kontrowersji na skutek pojawienia się nowych — o odmiennych rozwiązaniach konstrukcyjnych i możliwościach wykorzystania — środków technicznych. Do średniej techniki obliczeniowej zaliczane są takie maszyny liczące, jak ¹:

- automaty księgująco-fakturujące,
- automaty obrachunkowe,
- minikomputery biurowe.

W tytule książki wymienione są jednak jedynie minikomputery biurowe. Wynika to z faktu, że stanowią one grupę maszyn STO o najwyższych stosunkowo możliwościach zastosowań i perspektywach rozwoju. One zatem decydują o kształcie całej STO. Z wielu nazw, zdaniem autorów, ta najlepiej charakteryzuje tę grupę środków przetwarzania danych. Termin średnia technika obliczeniowa spotykany jest i stosowany coraz częściej, również i w literaturze z tego zakresu.

Automaty księgujące spełniają przede wszystkim funkcje urządzeń do przygotowania nośników informacji, automaty obrachunkowe realizują dwie funkcje — urządzenia do prowadzenia ewidencji i obliczeń oraz do tworzenia nośników, natomiast minikomputery z reguły występują w roli podstawowego urządzenia do przetwarzania danych w przedsiębiorstwie.

Do podstawowych celów stosowania tak zdefiniowanych środków technicznych STO zaliczono:

- dostarczenie informacji wykorzystywanych do operatywnego zarządzania,

¹ Różnorodność spotykanych w praktyce maszyn uniemożliwia jednoznaczne zdefiniowanie zakresu średniej techniki obliczeniowej; przykładowo można tu również zaliczyć dodatkowo wielolicznikowe kasy rejestracyjne.

— przetwarzanie danych w przedsiębiorstwach, które z różnych względów nie korzystają z pomocy komputerów,

— eliminowanie oddzielnego przygotowywania maszynowych nośników informacji oraz kłopotliwego sprawdzania poprawności perforacji,

— zautomatyzowanie obiektowych systemów przetwarzania danych przy zminimalizowanych nakładach inwestycyjnych.

Rozważania dotyczące definicji i celów stosowania średniej techniki obliczeniowej poparto przykładami konkretnych zastosowań, konstruując w ten sposób rozdz. 1 pracy.

W rozdz. 2 omówiono budowę maszyny, oprogramowanie, precyzując tym samym możliwości jej wykorzystania w przedsiębiorstwach. Szczególną uwagę zwrócono na minikomputery MERA 300, które coraz powszechniej stosowane są w polskich przedsiębiorstwach. Upowszechnienie zastosowań tej grupy urządzeń nie może opierać się na sprzęcie importowanym. Dlatego też książka, zdaniem autorów, powinna ułatwić ocenę konkretnych maszyn oraz możliwości ich wykorzystania. Możliwości hardware'owe i software'owe stanowią podstawę sprecyzowania pewnych teoretycznych przesłanek i założeń modelowych dotyczących wykorzystania tych maszyn w systemach informatycznych.

Jako środowisko, w którym funkcjonują zintegrowane środki techniczne informatyki i średniej techniki obliczeniowej przyjęto system informacyjny przedsiębiorstwa. W systemie tym w modelowym przedsiębiorstwie przemysłowym wyróżniono następujące składniki: analizę zbytu, szacowanie programu produkcji, zagregowane planowanie produkcji, dekompozycyjne planowanie potrzeb, bilansowanie rozmieszczenia zasobów, ustalenie harmonogramów rozmieszczenia zasobów, dyspozytorstwo produkcji, ewidencję i planowanie. Do tak zdefiniowanego systemu informacyjnego wprowadzono elementy systemu informatycznego, mianowicie tabulogramy, zbiory głównie, dokumenty oraz relacje między nimi. W wymienionym modelu średnia technika obliczeniowa obejmuje m.in.:

- przygotowanie maszynowych nośników informacji,
- prowadzenie pomocniczych kartotek,
- emisję dokumentów źródłowych,
- sporządzanie zestawień analitycznych,

- sporządzanie zestawień wtórnych,
- odczyt nośników z komputera,
- prowadzenie obliczeń.

Zagadnieniom tym poświęcone są rozdz. 3 i 4 pracy. Książkę kończy dodatek zawierający podstawowy opis spotykanych w polskich przedsiębiorstwach maszyn średniej techniki obliczeniowej.

Należy podkreślić, że przedstawiona w rozdz. 3 i 4 koncepcja modelowa wynika z przyjęcia przez autorów podejścia pragmatycznego, zmierzającego do maksymalnego i integralnego wykorzystania istniejących środków technicznych czy też systemów. Stąd łączenie środków średniej techniki obliczeniowej z komputerami, stąd propozycje (w rozdz. 4) organizacji wspólnych baz kartotekowych we wspólnych centrach obliczeniowych — systemy „Ziemia”, „Ładunek”, „Pojazdy” itd. Ze względu na szybki rozwój dziedziny, która jest przedmiotem niniejszej książki, autorzy zakładają, że będzie ona aktualna przez najbliższe kilka lat. Później trzeba będzie prawdopodobnie wprowadzić zmiany w odniesieniu do środków technicznych, ich klasyfikacji, jak i przedstawionych rozwiązań modelowych.

Selekcionując bogaty materiał związany z tematyką książki, autorzy świadomie zrezygnowali z rozważań dotyczących następujących zagadnień:

— opisu środków techniki organizacji pracy biurowej (np. adresarki, kopertarki, frankotypy, bez których różne systemy rozliczeń są wręcz niesprawne),

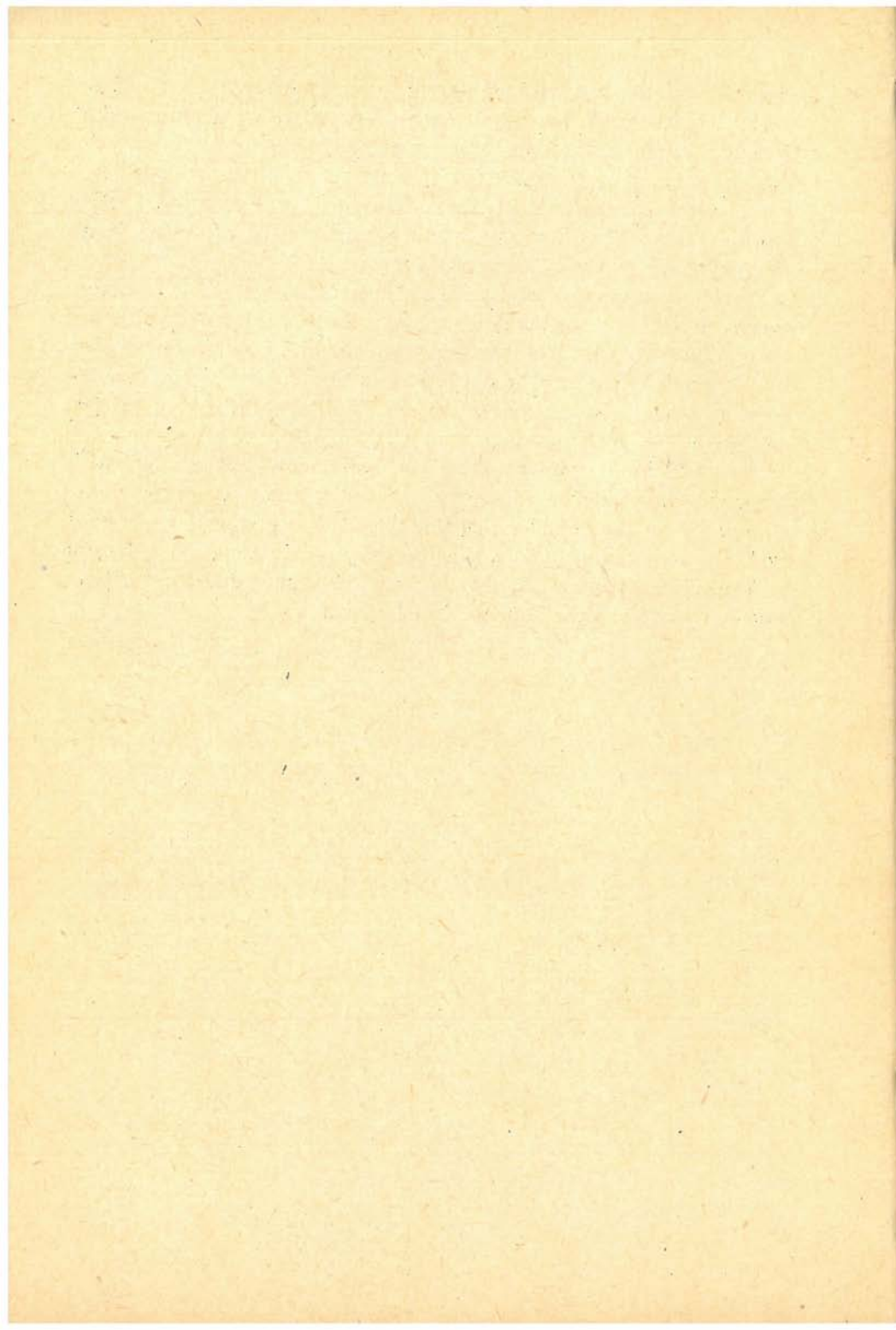
— opisu możliwości abonenckich w wielkich sieciach informatycznych, w których użytkownik nie wie, czy pracuje na dużym komputerze, czy też na zwykłym automacie obrachunkowym o rozszerzonych możliwościach, choć jest to z pewnością jeden z tych kierunków rozwoju, który przyczynić się może do wspomnianej dezaktualizacji książki,

— szczegółów programowania minikomputerów biurowych MERA 300, i innych omawianych w książce, gdyż przekracza to ramy pracy, a i w tym zakresie przewiduje się wiele zmian (choćby możliwość programowania w znanych językach symbolicznych),

— polemiki z przeciwnikami proponowanych koncepcji, których podstawowe argumenty sprowadzają się do następujących zarzu-

tów: utrwalenie tradycyjnych struktur organizacyjnych z najgorszymi ich wadami", „pozorne oszczędności", „nieopłacalne w skali 10 lat", „konieczność współpracy z niesłuchanie sprawnymi systemami kartotek ręcznych, które w warunkach niedorozwoju środków techniki organizacji pracy biurowej przekreślają z góry istotne korzyści" itd. (autorzy mają nadzieję, że niniejsza praca przyczyni się do rewizji tych poglądów).

Książka przeznaczona jest dla projektantów systemów informatycznych zarządzania, organizatorów i koordynatorów systemów, kadry kierowniczej, pracowników księgowości i służb ekonomicznych przedsiębiorstw i instytucji oraz studentów kierunków informatycznych szkół ekonomicznych i politechnik. Celem jej jest zaszczepienie idei szerokiego wykorzystania środków technicznych średniej techniki obliczeniowej w systemach informatycznych. Oczywiście, w książce nie podano wszystkich gotowych rozwiązań — byłoby to niemożliwe i niecelowe. Autorzy starali się jednak wskazać określone możliwości budowy systemów, co powinno w konsekwencji pozwolić Czytelnikom na samodzielne rozwijanie własnych pomysłów i koncepcji zastosowań.



1. Zastosowania średniej techniki obliczeniowej

1.1. Ewolucja średniej techniki obliczeniowej

W powszechnie znanym i utartym podziale maszyny liczące dzieliły się na cztery podstawowe grupy, a mianowicie:

- maszyny małej mechanizacji,
- maszyny średniej mechanizacji,
- maszyny dużej mechanizacji,
- elektroniczne maszyny cyfrowe (komputery).

Maszyny średniej mechanizacji wiążą się bezpośrednio z pojęciem średniej techniki obliczeniowej. Historycznie z tych właśnie maszyn rozwinęła się nowa grupa środków technicznych, która — wykorzystując ogólny postęp w konstrukcji i budowie urządzeń liczących, w tym nowe rozwiązania techniczne i technologiczne — przejęła podstawowe funkcje maszyn średniej mechanizacji.

Do maszyn średniej mechanizacji zaliczało się maszyny do księgowania i do fakturowania, a ich głównym zadaniem była mechanizacja określonych grup czynności związanych przede wszystkim z procesem ewidencji zdarzeń gospodarczych.

Maszyna do księgowania jest jak gdyby rozbudowanym sumatorem o wielokrotnionych możliwościach obliczeniowych (do kilkudziesięciu liczników). Dodatkowo została wyposażona w pełną klawiaturę alfanumeryczną, urządzenie do frontального zakładania kart z szerokim wałkiem oraz urządzenie programujące. Charakterystyczną cechą maszyn do księgowania jest zakres wykonywanych obliczeń — mogą one wykonywać dwa działania arytmetyczne (dodawanie i odejmowanie).

Maszynę do fakturowania porównać można z kalkulatorem sprzężonym z maszyną do pisania. Ma ona z reguły znacznie

mniejszą od maszyny księgującej liczbę liczników, ale za to można na niej wykonywać trzy działania arytmetyczne (dodatkowo mnożenie). Wyposażona jest również w urządzenie sterujące.

Przedstawione cechy maszyn średniej mechanizacji wiążą się ściśle z ich przeznaczeniem. I tak maszyny do księgowania stosowane są z reguły w tych pracach, gdzie występują wielorubrykowe zestawienia (listy płac, urządzenia ewidencyjne) wymagające sumowań w wierszach i kolumnach. Natomiast maszyny do fakturowania stosuje się tam, gdzie występuje konieczność mnożenia (fakturowanie, sporządzanie kosztorysu itp.).

W Polsce maszyny średniej mechanizacji są doskonale znane, a o ich powszechności świadczy liczba eksploatowanych urządzeń: ponad 8000 maszyn do księgowania oraz ponad 4000 maszyn do fakturowania.

Omawiane maszyny średniej mechanizacji nazwać można klasycznymi, a do ich podstawowych wad w naszych warunkach zaliczyć można:

- małą elastyczność wykorzystania (brak możliwości współpracy z innymi środkami techniki obliczeniowej),
- stosunkowo niewielkie możliwości obliczeniowe,
- tzw. zużycie moralne, hamowane w naszych warunkach niewystarczającym importem, przy równoczesnym braku krajowej produkcji tych maszyn,
- zbyt duża różnorodność typów i modeli eksploatowanych maszyn.

W latach 1960—1970 zaniechano produkcji maszyn czysto mechanicznych. Ostatnimi ich producentami były firmy LogAbax (Francja) i VEB Buchungsmaschinenwerke Karl-Marx-Stad (NRD). Nie oznacza to jednak zmierzchu zastosowań tych maszyn. Wręcz przeciwnie, ich miejsce zajęły maszyny średniej mechanizacji oparte na nowych technologiach (elektronika).

Podział na maszyny do księgowania i fakturowania przetrwał kilkadziesiąt lat i wydawał się mieć wszelkie cechy stabilności. Nie podważały go tendencje do wzajemnego przechwytywania niektórych funkcji zwiększających uniwersalność zastosowań maszyn średniej mechanizacji. Wyrazem tych tendencji było wyposażenie maszyn do księgowania w mnożarki, a maszyn do fakturowania, przykładowo, w urządzenia do frontalnego zakładania

kart i szerokie wałki. Powstał nowy typ maszyny księgująco-fakturującej, mającej z założenia łączyć w sobie wszystkie zalety poprzednio produkowanych urządzeń.

Rozwój elektroniki i informatyki wszystko właściwie tu zmienił. Z punktu widzenia tego, co jest aktualnie produkowane względnie wchodzi do produkcji i będzie za kilka lat w powszechnym użyciu, podana wyżej klasyfikacja straciła sens. Postęp w tej dziedzinie jest tak szybki, że trudno nawet podjąć próbę stworzenia nowej klasyfikacji, która mogłaby być aktualna choćby przez kilka lat.

Rozwój maszyn średniej mechanizacji wyznaczają następujące cechy charakterystyczne:

- oparcie konstrukcji na elementach elektronicznych,
- „systemowa” organizacja maszyn, na wzór systemów elektronicznego przetwarzania danych,
- ograniczenie możliwości obliczeniowych (mniejsza liczba liczników), przy równoczesnym wprowadzeniu urządzeń dodatkowych, zwiększających ich elastyczność w systemie przetwarzania danych,
- dążenie do przetwarzania danych podstawowych z jednoczesnym ujęciem danych na maszynowych nośnikach [35].

Tendencje te znalazły swój wyraz w odpowiednich środkach technicznych, które podzielić można na trzy grupy:

- udoskonalone małowielkościowe maszyny średniej mechanizacji, przystosowane do roli urządzeń II peryferii ¹,
- automaty obrachunkowe, czyli maszyny mające niektóre elementy (cechy) komputerów, np. niewielkie operacyjne pamięci ferrytowe, zdolność wykonywania operacji logicznych itp. ²,
- minikomputery biurowe, czyli urządzenia mające zasadnicze cechy „normalnych” komputerów, jednakże swą wielkością i wydajnością, konfiguracją i technicznymi parametrami przystosowane do obsługi jednego użytkownika w zwykłych warunkach biurowych.

Wymienione trzy grupy środków technicznych przystosowane są do wzajemnej współpracy, tworząc parakomputerowy system

¹ Urządzeniami II peryferii nazywamy te maszyny, które współpracują z komputerem poprzez nośnik, natomiast urządzenia I peryferii łączą się z komputerem bezpośrednio odpowiednim łączem fizycznym.

² Por. [7]; w pracy tej używa się również pojęcia mediokomputera.

przetwarzania danych. Dane wstępnie przetworzone w małych maszynach, dając podczas bieżących księgowoń dodatkowo nośnik informacji, stanowią jednocześnie wejście do mediokomputerów bądź komputerów, gdzie odbywa się dalsze partiowe przetwarzanie informacji otrzymanych na nośnikach maszynowych.

Określenie „parakomputerowa technika przetwarzania danych” wskazuje genealogię tej grupy urządzeń oraz miejsce, które zajmują one wśród innych technik przetwarzania danych. Samo brzmienie pojęcia sugeruje, że urządzenia tej grupy integrują w sobie zarówno elementy małej, jak i dużej techniki przetwarzania danych [18, s. 45].

Występowanie trzech grup środków w ramach średniej techniki obliczeniowej, ich rodowód wywodzący się z maszyn średniej mechanizacji, a także przejście cech komputerów, wszystko to znacznie utrudniało klasyfikację tych maszyn. Stąd pojęcia mediokomputery, automaty obrachunkowe, maszyny obrachunkowe, komputery klawiaturowo zorientowane, mała informatyka itd., stąd też określanie tych samych maszyn różnymi pojęciami. Sytuacja taka jest wynikiem płynności granic i braku konkretnych wyróżników, które pozwoliłyby ściśle wyodrębnić poszczególne rodzaje maszyn (nie bez znaczenia jest tu jednak również przesadna reklama handlowców i producentów maszyn).

Nasuwać się tutaj dodatkowo dwa spostrzeżenia:

- małowielkościowe maszyny II peryferii przeznaczone są przede wszystkim do współpracy z automatami obrachunkowymi i mini-komputerami biurowymi; ze względu na szybkość pracy maszyny te nie nadają się do współpracy z komputerem;

- tworzeniem nośników informacji dla komputerów zajmują się same automaty obrachunkowe oraz odrębna grupa urządzeń, tzw. rejestratory, bądź zespoły rejestratorów na nośnikach magnetycznych (systemy jedno- i wielostanowiskowe), a także szybsze od małowielkościowych automatów księgujących urządzenia perforujące typu automatów organizacyjnych.

W literaturze przedmiotu spotkać się również można z pojęciem małej informatyki, które wymaga kilka słów wyjaśnienia, jako że obejmuje interesującą nas grupę środków technicznych. Takie określenia jak: maszyny liczące, maszyny cyfrowe, komputery są

zbliżonymi, choć nie identycznymi kategoriami pojęciowymi typu „środki techniczne”. Natomiast informatyka, przetwarzanie informacji, zbieranie danych są kategoriami znacznie bardziej skomplikowanymi typu „czynności” (dwa ostatnie pojęcia) oraz „dziedzina wiedzy” (informatyka). Traktując pojęcie informatyki możliwie szeroko, powinna ona dotyczyć:

- ogółu maszyn oraz urządzeń sprowadzających się w istocie swego działania do czegoś innego niż „przetwarzanie energii” oraz „przeobrażanie materiałów fizycznych”, tworzących w sumie specyficzną grupę „środków technicznych informatyki”;

- nośników maszynowych i innych materiałów eksploatacyjnych (środków biegowych) związanych z rejestrowaniem, przechowywaniem, odtwarzaniem i kopiowaniem tego, co nie jest „ani materia, ani energia”, czyli „informacją”;

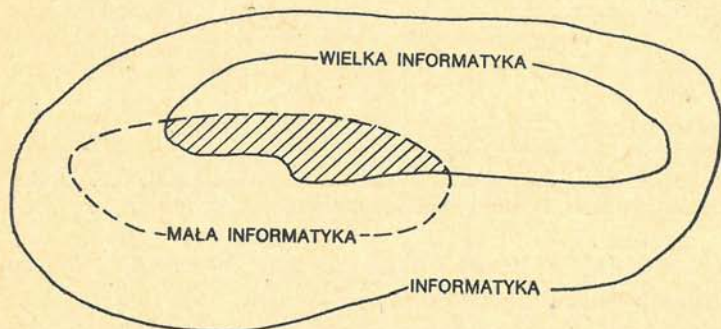
- metod automatycznego przetwarzania treści nośników, w oparciu o stosowane języki, systemy, konwencje itp;

- wysoko wykwalifikowanych specjalistów opracowujących koncepcję wyważonych zastosowań dostępnych środków technicznych w założonych warunkach realizacyjnych;

- określonego układu priorytetów społecznych, rzutującego na rodzaj obieranych podejść projektowych, importowanego sprzętu itd.;

- systemu upowszechniania wiedzy specjalistycznej (kursy, doszkalanie, programy stacjonarne itd.);

- ogółu wreszcie obywateli kraju, będących w perspektywie „potencjalnymi informatykami”.



Rys. 1.1. Geneza wyodrębnienia pojęcia „mała informatyka”

W tym sensie pojęcie „małej informatyki” odpowiada po prostu pewnemu podejściu pragmatycznemu — którego przeciwstawieniem, ale nie dopełnieniem logicznym, winna być „wielka informatyka”. Nie istnieją więc dwie odrębne informatyki — wielka i mała — istnieją natomiast dwie wyodrębnione grupy zagadnień. Te dwie grupy zagadnień zachodzą na siebie wzajemnie, tak jak to pokazano na rys. 1.1, wykorzystując do zobrazowania idei systemu technikę wykresów obszarowych.

Przyjmując podaną wyżej interpretację pojęcia „mała informatyka”, zakres jej z punktu widzenia środków technicznych przedstawiono na rys. 1.2. Na rysunku tym pokazano również miejsce

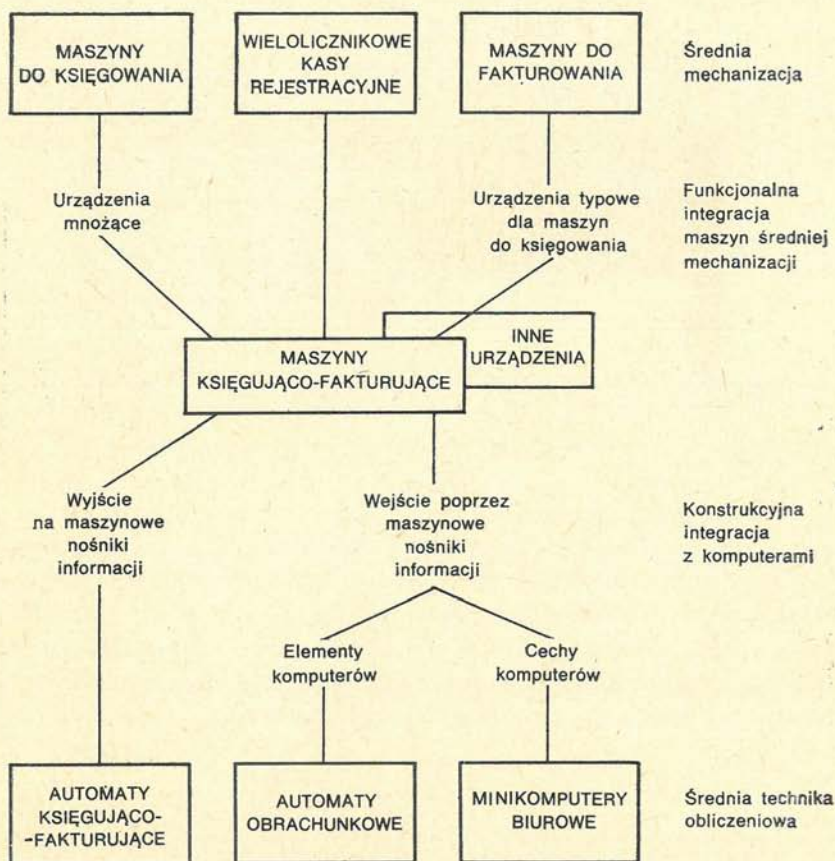
TERMINOLOGIA KLASYCZNA	ŚRODKI TECHNICZNE		TERMINOLOGIA WSPÓŁCZESNA
	KLASYCZNE	WSPÓŁCZESNE	
Automatyzacja techniki biurowej	— maszyny techniki korespondencyjnej — urządzenia do prowadzenia kartotek		<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;"> \updownarrow </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> \updownarrow </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> \updownarrow </div> <div style="margin-bottom: 10px;"> \updownarrow </div> </div>
Mała mechanizacja prac obrachunkowych	— sumatory — kalkulatory	— kalkulatory elektroniczne — mikrokomputery	
Średnia mechanizacja prac obrachunkowych	— maszyny do księgowania — maszyny do fakturowania — wielolicznikowe kasy rejestracyjne — maszyny statys- tyczno-księgowe	— automaty księgujące — automaty obrachunkowe — minikomputery biurowe	
Urządzenia do zbierania danych	— automaty organizacyjne	— rejestratory na nośnikach magnetycznych	

Rys. 1.2. „Mała informatyka” — stosunek wzajemny pojęć typowych dla klasycznej terminologii przetwarzania i informatyki

średniej techniki obliczeniowej, będącej przedmiotem książki, wśród innych grup urządzeń.

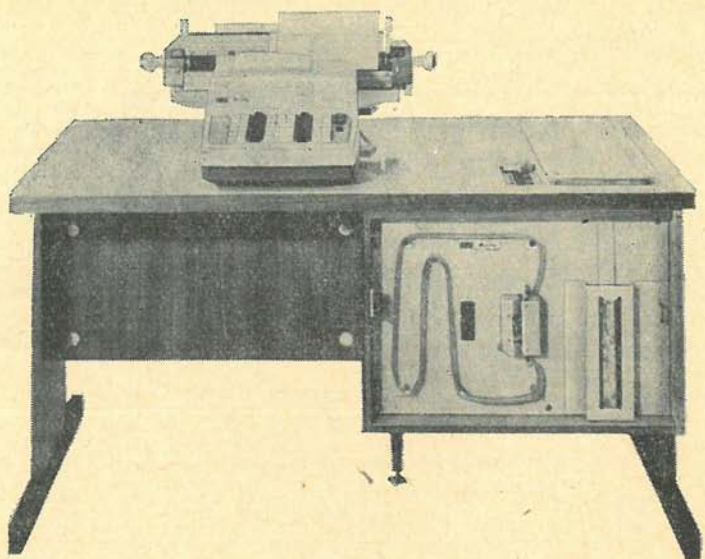
Na rys. 1.3 (uproszczonym odpowiednio do potrzeb książki) przedstawiono, opierając się na rodowodzie maszyn średniej me-

chanizacji, ewolucję maszyn średniej techniki obliczeniowej (a nie małej informatyki).



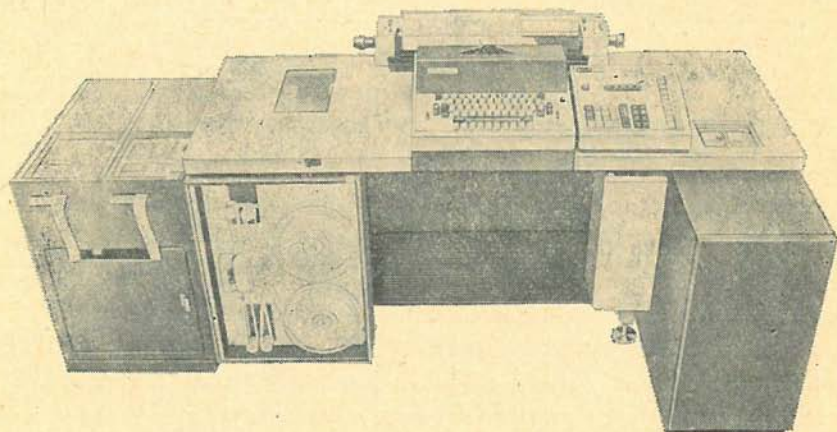
Rys. 1.3. Ewolucja średniej techniki obliczeniowej

Jak już wspomniano, w skład średniej techniki przetwarzania danych wchodzi trzy grupy środków: małowlicznikowe automaty księgująco-fakturujące z urządzeniami wyjścia na maszynowe nośniki informacji, automaty obrachunkowe oraz minikomputery biurowe. Reprezentantem pierwszej grupy może być ASCOTA KBLB (rys. 1.4) — mały automat księgujący z urządzeniem do automatycznego sporządzania taśmy perforowanej. Przykładem automatu obrachunkowego (rys. 1.5) jest maszyna Soemtron 385.



Rys. 1.4. Małolicznikowy automat księgujący ASCOTA KBLB

Może on posiadać do 12 rejestrów do przechowywania danych. Programowanie realizowane jest za pomocą łatwo wymienialnej kasety programowej, zaś wprowadzenie danych następuje poprzez dwa perforatory taśm oraz mechanizm piszący, który jest jednocześnie jednostką wejścia obok dwóch czytników taśmy perforo-



Rys. 1.5. Automat obrachunkowy Soemtron 385

wanej. Efektem pracy Soemtrona 385 może być, oprócz zestawień ewidencyjnych, taśma perforowana, może ona również znajdować się na wejściu maszyny jako efekt pracy np. maszyny ASCOTA KBLB bądź komputera.

Powstaje w ten sposób cały system współpracujących ze sobą maszyn, a jego przykładem może być system ASCOTA 7000, który tworzą ASCOTA serii 07 wraz z ASCOTA klasy 700, 750. Podstawową maszyną serii 07 jest maszyna do księgowania klasy 071. Jest to maszyna programowana za pomocą zestawek, które umieszcza się na bębnie sterującym. ASCOTA 071 może być wyposażona w urządzenia do perforacji taśmy papierowej, co umożliwia — oprócz księgowania na konwencjonalnych urządzeniach organizacyjno-technicznych — uzyskiwanie nośnika informacji w postaci taśmy perforowanej, dzięki czemu dane na niej zawarte mogą być powtórnie przetwarzane na szerszą skalę w automatach obrachunkowych. Urządzeniem tego typu jest już ASCOTA klasy 700, składająca się z jednostki centralnej i urządzeń wejścia-wyjścia. Charakteryzują ją duże możliwości obliczeniowe dzięki wyposażeniu w arytmometr wykonujący cztery podstawowe działania arytmetyczne, pamięć programową zawierającą programy oraz pamięć operacyjną na rdzeniach magnetycznych o pojemności do 128 rejestrów.

Kolejnym przykładem takiego systemu maszyn może być system DATA firmy Siemang (RFN), w którym dane mogą być wprowadzane z tastatury marginesu magnetycznego karty kontowej, kart perforowanych i taśm perforowanych lub formularzy wypełnianych specjalnym pismem OCR-A. System DATA wyposażony jest w pamięć o pojemności 256 słów 16-bitowych z możliwością rozbudowy do 4096 słów. Na wejściu i wyjściu można podłączyć do 8 urządzeń, z których po trzy mogą pracować równocześnie na różnych programach. Jest to przykład wieloprogramowości i podziału czasu charakterystyczny dla nowoczesnych komputerów służących do przetwarzania danych.

Przykładem minikomputerów biurowych mogą być polskie maszyny serii MERA 300, które w najbliższych latach coraz częściej będzie można spotkać w naszych przedsiębiorstwach. W zestawie środków technicznych systemu MERA 300 wyróżnić można następujące zasadnicze grupy sprzętu:

- minikomputery,
- urządzenia zewnętrzne wraz z ich jednostkami sterującymi, takie jak: dziurkarki, czytniki taśmy papierowej, elektryczne maszyny do pisania, drukarki znakowe, monitory ekranowe, pamięci taśmowe i dyskowe itp.,
- urządzenia transmisji danych.

Poszczególne urządzenia współpracują ze sobą według standardowych zasad i mogą być łączone w praktycznie dowolne konfiguracje.

Można zatem powiedzieć, że na pojęcie średniej techniki obliczeniowej składają się różnego typu maszyny mogące współpracować ze sobą, a także komputerem.

Różnice między automatami księgującymi a obrachunkowymi są dosyć oczywiste. Podstawową cechą automatu księgującego jest możliwość tworzenia maszynowego nośnika informacji (wyjście poprzez nośnik), natomiast automat obrachunkowy oprócz możliwości automatycznego wprowadzania danych na nośnik może również odczytywać te nośniki. Minikomputer może z kolei realizować w ograniczonym zakresie funkcje wykonywane przez „normalny” komputer, szczególnie w zakresie przechowywania i aktualizowania zbiorów informacji (ograniczonosc ta wynika z parametrów technicznych i eksploatacyjnych minikomputerów biurowych).

Ogólnie można stwierdzić, że maszyny średniej techniki obliczeniowej, a przede wszystkim minikomputery biurowe, charakteryzują się następującymi wspólnymi cechami (zakładamy jednak, że nie muszą one występować równocześnie we wszystkich maszynach):

1. Cechy techniczno-eksploatacyjne:

- wyposażenie w elektroniczne urządzenie liczące dla czterech podstawowych rodzajów działań,
- możliwość wykonywania operacji logicznych, np. na podstawie kontroli zerowej lub nierówności,
- możliwość pamiętania danych roboczych i programowych oraz sterowanie przebiegiem programu,
- możliwość przyjmowania impulsów od podłączonego sprzętu do automatycznego tworzenia nośników danych,

— wydawanie impulsów dla podłączonego sprzętu do automatycznego tworzenia nośników danych,

— wyposażenie w system kontrolny, który samodzielnie nadzoruje procesy obliczeniowe,

— modułowa, charakterystyczna dla komputera, budowa obejmująca jednostkę centralną z arytmometrem, sterowaniem i pamięcią oraz urządzenia wejścia i wyjścia.

2. Cechy wyposażenia:

— zastosowanie jako podstawowej drogi wejścia dla danych zmiennych klawiatury typowej dla maszyn średniej mechanizacji (por. podrozdz. 2.1),

— wyposażenie w urządzenia do sporządzania formularzy i urządzenia do wprowadzania kont — typowe dla maszyn średniej mechanizacji,

— pamięć zarówno wewnętrzna (ferrytowa), jak i zewnętrzna (nośniki magnetyczne) — cecha typowa dla komputerów,

— wyposażenie, oprócz konwencjonalnej klawiatury, w urządzenia wejścia na maszynowe (papierowe i magnetyczne) nośniki informacji,

— wyposażenie, oprócz mechanizmu drukującego, w wyjścia na maszynowe nośniki.

3. Cechy funkcjonalne w systemie informacyjnym:

— możliwość pracy w charakterze autonomicznej jednostki przetwarzania,

— możliwość współpracy z automatami księgującymi wyrażającą się w opracowywaniu informacji zawartych na wytworzonych przez te automaty nośnikach informacji,

— możliwość współpracy z komputerem wyrażająca się w tworzeniu i odczytywaniu nośników dla i z komputera (średnia technika obliczeniowa spełnia tu rolę urządzeń peryferyjnych uzupełniających w dużych systemach informatycznych; współpraca ta odbywa się poprzez nośnik),

— niektóre maszyny mogą pełnić również funkcję urządzeń końcowych (terminali) komputera.

Do charakterystycznych cech STO zaliczyć można ponadto łatwość programowania (proste języki, częściowo symboliczne, zastępują szyny programowe), prostotę obsługi, stosunkowo niewielki

koszt zakupu i eksploatacji oraz szereg innych zalet, które zostaną szerzej naświetlone w dalszej części wykładu.

Reasumując, można stwierdzić, że maszyna średniej techniki obliczeniowej to elektroniczne, programowo sterowane urządzenie liczące, realizujące cztery podstawowe operacje arytmetyczne i operacje logiczne, z elektrycznym urządzeniem piszącym, klawiaturą numeryczną i funkcyjną oraz możliwością dołączania różnorodnych urządzeń dodatkowych.

1.2. Powiązania średniej techniki obliczeniowej z komputerami

Wraz z rozwojem komputeryzacji pojawił się problem zbierania danych. Był to problem zarówno ilościowy (coraz większa ilość informacji musiała być zapisana na nośnikach maszynowych), jak i jakościowy (wybór odpowiedniego urządzenia). Urządzenia służące tylko do ujmowania danych pracują z istoty swej w systemach, w których informacje przetwarzane są okresowo. W przedsiębiorstwach z a w s z e potrzebne są bieżące informacje, tak więc i wszelkie obliczenia muszą być dokonywane na bieżąco, a potrzeby te zaspokajały w znacznej mierze maszyny do księgowania i fakturowania.

W sytuacji takiej zrodziła się koncepcja połączenia tych dwóch sposobów pozyskiwania informacji, tak aby przetwarzając dane podstawowe, jednocześnie ujmować dane na nośnikach do późniejszego przetwarzania. Stąd też przy maszynach średniej mechanizacji pojawiły się perforatory taśm i kart dziurkowanych (przystawki). Było to proste połączenie maszyn średniej mechanizacji z urządzeniami do tworzenia nośników, często niedoskonałe technicznie. Pierwszymi maszynami tego typu eksploatowanymi w Polsce były ASCOTA 170, Optimatic oraz Soemtron 382, wyposażone w perforatory taśmy. Z reguły nie spełniały one obu funkcji równocześnie, zawsze wyląniał się problem nadania priorytetu jednej z funkcji kosztem drugiej. Tworzenie maszynowego nośnika informacji nie było przecież celem samym w sobie, oznaczało ono równoczesne wykorzystanie w przedsiębiorstwie maszyn analitycznych lub komputera. Stąd często cały ciężar prowadzenia ewidencji przerzucano właśnie na wyższe techniki, rezygnując

z ewidencji operatywnej na maszynie księgującej i przypisując jej rolę wyłącznie urządzenia do ujmowania danych. Rozwiązania takie w większości przypadków ujemnie odbijały się na funkcjonowaniu systemu informacyjnego przedsiębiorstw, choć w określonych przypadkach okazały się niezwykle efektywne.

Przykładem efektywnego rozwiązania wykorzystującego maszynę księgującą Optimatic z perforatorem taśmy może być system rozliczenia drobnych odbiorców energii, zaprojektowany dla zakładów energetycznych (por. [37, s. 9]).

W systemie tym na podstawie książek obrachunkowych perforuje się taśmy papierowe, zapisując na nich dane dotyczące stanów liczników i należności dla poszczególnych odbiorców. Obok nośnika informacji na automacie księgującym powstaje jedynie emisja tabulogramu kontrolnego (por. tabl. 1.1), zabezpieczającego przed wprowadzeniem do systemu danych błędnych już na nośniku. Wszelkie zestawienia informacyjne uzyskuje się w systemie na komputerze, właśnie na podstawie informacji zapisanych na taśmie perforowanej, w powiązaniu z kartoteką odbiorców znajdującą się na taśmie magnetycznej w pamięci zewnętrznej komputera. Kartoteka ta zawiera komplet informacji dotyczących poszczególnych odbiorców, co pozwala na:

- obliczenie należności,
- porównanie z należnością obliczoną przez inkasenta.

W przypadku zgodności uaktualnia się stan liczników w kartotece odbiorców, natomiast w przypadku niezgodności komputer drukuje wykaz błędów. W systemie prowadzi się również kontrolę wpłat, przedpłat i zaległości za dostawy energii. Po rozliczeniu każdego odbiorcy sporządza się zestawienie sprzedaży, a także konta inkasentów prowadzone dla celów zatrudnieniowo-płacowych. Na podstawie zestawienia sprzedaży sporządza się sprawozdanie miesięczne rejonów, zakładów i zbiorcze okręgu, jak również sprawozdanie kwartalne i roczne.

Przedstawiony system ma kilka cech specyficznych, z których podstawową jest wybitnie okresowy charakter uzyskiwanych informacji; nie występuje tu konieczność otrzymywania informacji bieżącej. Wynika stąd ograniczenie zakresu prac wykonywanych przez automat księgujący do tworzenia nośnika; jego możliwości obliczeniowe wykorzystywane są do realizacji funkcji kontrol-

[illegible]

C. 9,00 ≠
D. 6,66 ≠

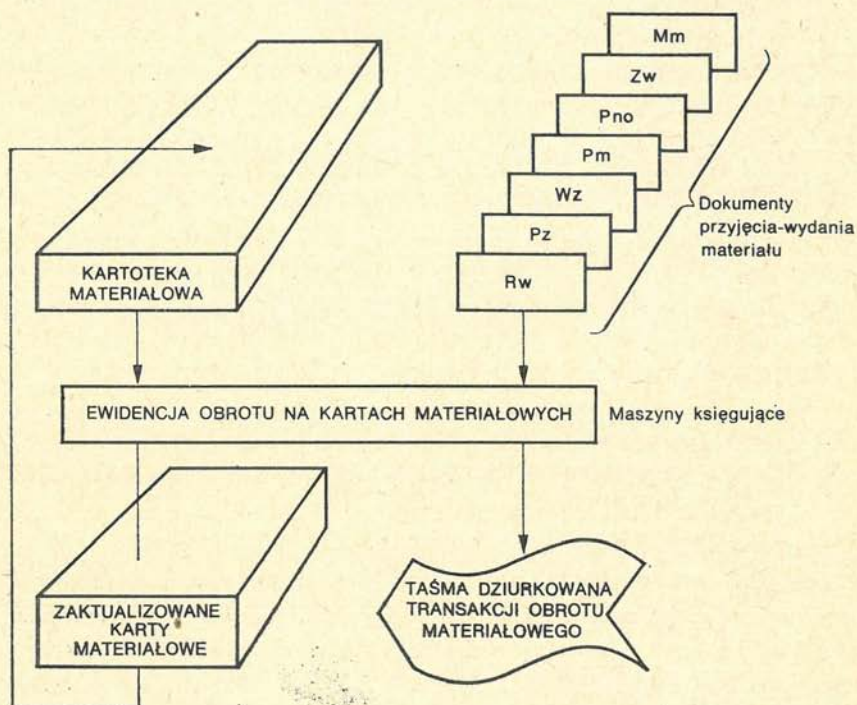
A — wiersz tytułowy, czyli rozpoczęcie książki
B — księgowanie poszczególnych odbiorców

C — zakończenie książki
D — zakończenie krawka taśmy

nych, do zapewnienia poprawności perforowanych danych (po prostu nie było konieczności zaangażowania automatu do wykonywania funkcji ewidencyjnych).

Największe chyba doświadczenia w zakresie wykorzystania automatów księgujących wiążą się z maszynami ADDO, które ze względu na swoje wysokie walory techniczne i eksploatacyjne stosunkowo łatwo przystosowano do pełnienia podwójnej funkcji — ewidencyjnej i ujmowania danych na maszynowych nośnikach informacji.

Przykładem takiego rozwiązania może być wdrożony już w 1967 roku w Mazowieckich Zakładach Rafineryjnych i Petrochemicznych w Płocku system gospodarki materiałowej [49, s. 20]. System ten obejmuje ilościowo-wartościową ewidencję materiałów oraz sprawozdawczość i rozliczenia materiałowe na maszynach ADDO.



Rys. 1.6. Schemat przygotowywania danych z zakresu gospodarki materiałowej

Źródło: [49, s. 21].

Dane dotyczące obrotu materiałowego rejestruje się na taśmie perforowanej równolegle z dokonywaniem zapisu źródłowego na kartach kartoteki magazynowej podczas operacji wydania lub przyjęcia materiałów. Na automacie księgującym sporządza się również zestawienia zbiorcze z zestawień obrotów dziennych w ujęciu wartościowym oraz wydruki kontrolne.

Zawarte na taśmach dziurkowanych informacje wczytuje się do komputera w celu zaktualizowania kartoteki zapasów magazynowych. Pełny proces prowadzenia ewidencji materiałowej, obejmujący scalanie informacji w grupach materiałowych, magazynach oraz dla całego zakładu realizuje się na komputerze IBM 1440. Zasadę przygotowania danych z zakresu gospodarki materiałowej na automatach ADDO ilustruje rys. 1.6.

Transakcje obrotu materiałowego na taśmie dziurkowanej (por. rys. 1.7) zawierają tylko niezbędne informacje do prowadzenia ewidencji materiałowej, a więc aktualizacji stanów oraz zakładania nowych pozycji w kartotece. Przedstawione na taśmie perforowanej nagłówki, w rzeczywistości są ciągiem rzędów perforowanych.

System przewiduje stornowanie zapisów dla każdego rodzaju dowodu. Kartoteka stanów materiałowych zawiera informacje dotyczące ilościowych obrotów w odniesieniu do danego materiału, sumy przychodów i rozchodów od początku okresu sprawozdawczego oraz określenie długości okresu braku obrotów na koncie materiałowym.

System umożliwia otrzymywanie pięciu tabulogramów:

- wyceny kartoteki stanów,
- ewidencji ilościowo-wartościowej,
- zestawienia obrotów za miesiąc według rodzajów dowodów,
- rozdzielnika zużycia materiałów według zleceń,
- zużycia materiałów w grupach i podgrupach zleceń.

Ponadto w systemie, w zależności od potrzeb użytkownika, wykonywane mogą być dodatkowe programy, jak np. program tzw. zerowania ilości przychodów i rozchodów po zakończeniu okresu sprawozdawczego, wycena określonych pozycji materiałowych w kartotece itp.

System dostarcza w krótkim cyklu przetwarzania dokładne informacje w zakresie:

DOKUMENT POBRANIA MATERIAŁU

Materiał:	320 · 068	112	Rw
Zlecenie:	212	106	037
Pobrano:	(35,00)		
Data:	22/12/7		1127
Pobrat:			
Wydat:			

KARTA MATERIAŁU

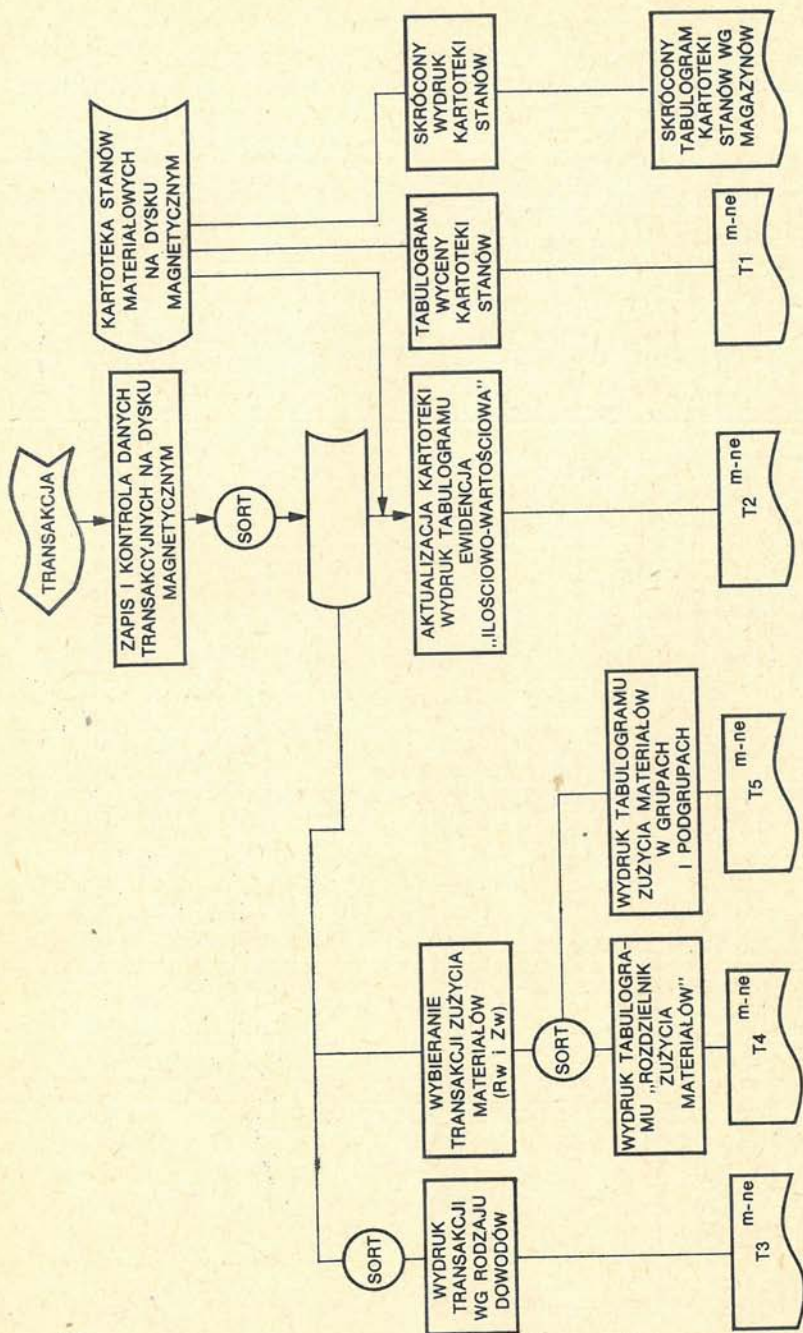
MG 12		KARTA MATERIAŁU					320	068	112
Lp.	Data	Nr dowodu	Cena ewidencyjna	Zlecenie numer	Przychód	Rozchód			
1	16/9/7	1—16	300,00	—	10,00	—			
2	23/11/7	1—328	300,00	212106037	30,00	—			
3	22/12/7	4—127	300,00	30118207	—	35,00			

PERFOPROTOKÓŁ TRANSAKCJI OBROTU MATERIAŁOWEGO

Nr magazynu		Data transakcji		Material		Cena ewidencyjna		Nr dowodu		Obrot		Nr zlecenia	
12		221267		32006812		30000		401127		3500		212 106 037	

Rys. 1.7. Zasada powstawania zapisu na karcie materiałowej z jednoczesnym perforowaniem taśmy papierowej (taśma transakcyjna) na automacie księgującym

Źródło: [49, s. 22].



Rys. 1.8. Schemat realizacji przebiegu przetwarzania danych z zakresu gospodarki materiałowej
Źródło: [49, s. 21].

- zapasów w magazynie,
- obrotów materiałowych,
- zużycia materiałów do produkcji,
- materiałów tzw. niechodliwych.

Część omawianego systemu, realizowaną przez komputer IBM 1440, przedstawiono na rys. 1.8. Ilustruje on dość wyraźnie możliwości uzyskiwania na komputerze bogatej, wieloprzekrojowej informacji na podstawie danych zarejestrowanych na taśmie perforowanej. Należy pamiętać, że jednocześnie przedsiębiorstwo ma pełne rozeznanie w stanach i obrotach poszczególnych materiałów dzięki ewidencji prowadzonej przez automat księgujący.

Podobnych systemów funkcjonuje w kraju już wiele — głównie w przemysłach chemicznym, węglowym i maszynowym oraz w bankowości.

Krajowe doświadczenia w zakresie stosowania trzeciej grupy urządzeń, a mianowicie minikomputerów biurowych — jako najnowocześniejszych urządzeń średniej techniki obliczeniowej — są dotychczas niewielkie, głównie ze względu na nieliczne i na ogół jeszcze niedoskonałe zainstalowane u nas urządzenia tego typu. Charakterystyczną cechą zastosowań minikomputerów jest przy tym tworzenie wokół nich względnie autonomicznych systemów, przy założeniu, że w przyszłości zostaną one zintegrowane w nadrzędnym systemie informatycznym zjednoczenia czy ministerstwa. Inaczej mówiąc, pełniej wykorzystuje się ich możliwości obliczeniowe, niż możliwości tworzenia nośnika informacji.

Przykładem wykorzystania komputera biurowego może być system opracowany w Zjednoczeniu „MERA” oparty na urządzeniach NCR 446 w układzie: jednostka centralna z pamięcią operacyjną i pulpitem sterowniczym, czytniki programu i danych pomocniczych, perforator taśmy oraz drukarka szeregową. System ten obejmuje [6, s. 45]:

- opracowywanie sprawozdawczości statystycznej,
- opracowywanie dekadowych meldunków dyspozycyjnych,
- sporządzanie listy płac,
- rachunkowość budżetową,
- ewidencję utargów dziennych i miesięcznych.

W sporządzanym w zjednoczeniu sprawozdaniu miesięcznym P-1 wykazuje się około 100 różnego rodzaju wyrobów produkowanych.

ZAKŁAD 1

Nazwa wyrobu	Sym bol	Jed nostka	M-c spraw.		Od początku roku	
			plan	wyk.	plan	wykonanie w bież. r. ub. r.
Wyroby met. niez. wyroby wycisk. wyroby wycisk. Wyroby odlewnicze wyroby żelwne Odlewy ze stopów						

ZAKŁAD 2

Nazwa wyrobu	Sym bol	Jed nostka	M-c spraw.		Od początku roku	
			plan	wyk.	plan	wykonanie w bież. r. ub. r.
Wyroby met. niez. wyroby wycisk. wyroby wycisk. Maszyny i urządz. dla przem. lekkiego dla przem. odzież.						

ZAKŁAD 3

Nazwa wyrobu	Sym bol	Jed nostka	M-c spraw.		Od początku roku	
			plan	wyk.	plan	wykonanie w bież. r. ub. r.
Wyroby przem. prec. rury zestawy bloki Środki transportu						

ZAKŁAD 4

Nazwa wyrobu	Sym bol	Jed nostka	M-c spraw.		Od początku roku	
			plan	wyk.	plan	wykonanie w bież. r. ub. r.

ZESTAWIENIE WYBRANYCH ASORTYMENTÓW

TABULOGRAM

Nazwa wyrobu	Sym bol	Jed nostka	M-c spraw.		Od początku roku	
			plan	wyk.	plan	wykonanie w bież. r. ub. r.
Wyroby met. niez.						
Wyroby wycisk.						
Wyroby przem. metal.						
Wyroby odlewnicze						
Wyroby żelwne						
Wyroby ze stopów						
...						
...						
Maszyny i urządzenia						
Maszyny i urządzenia						
Maszyny i urządzenia						
Wyroby przem. precyz.						
Urząd. do autom.						
Zestawy autom.						

Rys. 1.9. Schemat opracowywania sprawozdań P-1 (w Polsce system zrealizowano na minikomputerze biurowym NCR 446)

wanych w 20 przedsiębiorstwach i 13 zakładach doświadczalnych. Niektóre z tych wyrobów są podawane w kilku jednostkach miary. Ponieważ maszyna ten sam wyrób, mimo że tylko z innym mianem, traktuje jako odrębny asortyment, łączna lista asortymentów występujących w sprawozdaniu zbiorczym jest prawie dwukrotnie większa. Wymagania stawiane przed tym sprawozdaniem z wykonania produkcji — które nie tylko jest przesyłane do GUS i resortu, ale dostarcza również odpowiednich informacji dla wydziałów zjednoczenia — powodują, że przy jego opracowywaniu maszyna dokonuje wyboru odpowiednich informacji według dwóch cech identyfikacyjnych jednocześnie:

- symbolu wyrobu,
- jednostki produkcyjnej.

Maszyna sporządza ponadto oddzielny tabulogram dla przedsiębiorstw i oddzielny dla zakładów doświadczalnych, a następnie, trzeci z kolei tabulogram dla przedsiębiorstw i zakładów doświadczalnych łącznie. W trakcie opracowywania danych maszyna oblicza procent wykonania planu produkcji w danym miesiącu oraz narastająco od początku roku, a także dynamikę wzrostu produkcji w stosunku do analogicznego okresu sprawozdawczego w roku ubiegłym (por. rys. 1.9).

Obecnie informacje z podległych zjednoczeniu przedsiębiorstw wpływają na tradycyjnych nośnikach informacji (dokumenty, sprawozdania itp.), tu są perforowane i przetwarzane na minikomputerze. W celu wyeliminowania procesu przepisywania danych projektuje się w przyszłości zestawianie sprawozdań w przedsiębiorstwach na automatach księgujących. Do centrali przesyłane będą sprawozdania łącznie z taśmą perforowaną tworzoną w przedsiębiorstwach, a przetwarzaną w zjednoczeniu (por. [20, s. 40]).

Innym ciekawym przykładem wykorzystania minikomputera biurowego może być system automatyzacji rachunkowości przemysłowej i sprawozdawczości finansowej z zastosowaniem maszyn serii MERA 300 [25]. System obejmuje następujące grupy czynności:

1. Udokumentowanie zdarzeń. W technice minikomputera MERA 305 każde zdarzenie-transakcja wymaga dokumentu sporządzonego (emitowanego) na minikomputerze i ewentualnego ręcz-

nego uzupełnienia danych rzeczywistych do wtórnego wprowadzenia w system po akceptacji kontrolnej dokumentu „wypełnionego”.

2. Klasyfikację zdarzeń-transakcji. Następuje ona poprzez ręczną dekretację dokumentów zewnętrznych i automatyczną interpretację dokumentów wewnętrznych emitowanych przez system. Rozróżnia się dwa typy dekretacji: syntetyczną (wstępną) i analityczną (akceptacyjną) połączoną z ewentualną korektą wcześniejszej dekretacji syntetycznej.

3. Ewidencję i przechowywanie sklasyfikowanej informacji w łatwo czytelnej formie o wartości dokumentarnej. Przyjmuje się generalną zasadę zapisu dokumentarnej, tj. na papierowym urządzeniu w formie konta, wszelkich danych rachunkowości z automatycznym zapisem magnetycznym na dysku wymiennym systemu, w celu zabezpieczenia automatycznego zapisu na koncie danych poprzednich i skumulowanych (stan poprzedni, obroty poprzednie — stan końcowy, obroty aktualne) oraz dla celów, o których mowa będzie w następnych punktach, tj. sortowania, interpretacji, sumowania itd., łącznie z dobowym raportowaniem zdarzeń i ich wpływu na wykonanie zadań oraz stan majątku przedsiębiorstwa.

4. Okresowe sumowanie i ustalanie stanów (sortowanie, kalkulowanie), tj. właściwe przetwarzanie, odbywa się wyłącznie z danych zapisanych magnetycznie na dyskach w cyklach: dobowo-zmianowych — kasa, rachunek bankowy, sprzedaż, koszty robocizny, zużycie materiałów, rozchód wyrobów gotowych, miesięcznym — pozostałe elementy rachunkowości oraz kalkulacja kosztu rzeczywistego, ustalanie odchyłeń od kosztu normatywnego itp., rozliczanie wyników.

5. Statystykę, ocenę retrospektywną, gromadzenie danych historycznych (przechowywanie danych) następujące w cyklu miesięcznym z możliwością przejścia do danych na każdy dzień kalendarzowy jako najmniejszą jednostkę czasu w ewidencji rachunkowo-księgowej.

6. Przetwarzanie konwersacyjne — wyłącznie z zapisu magnetycznego poprzez drukarkę mozaikową systemu i program konwersacji.

7. Modelowanie i interpolacja matematyczna. Na minikompute-

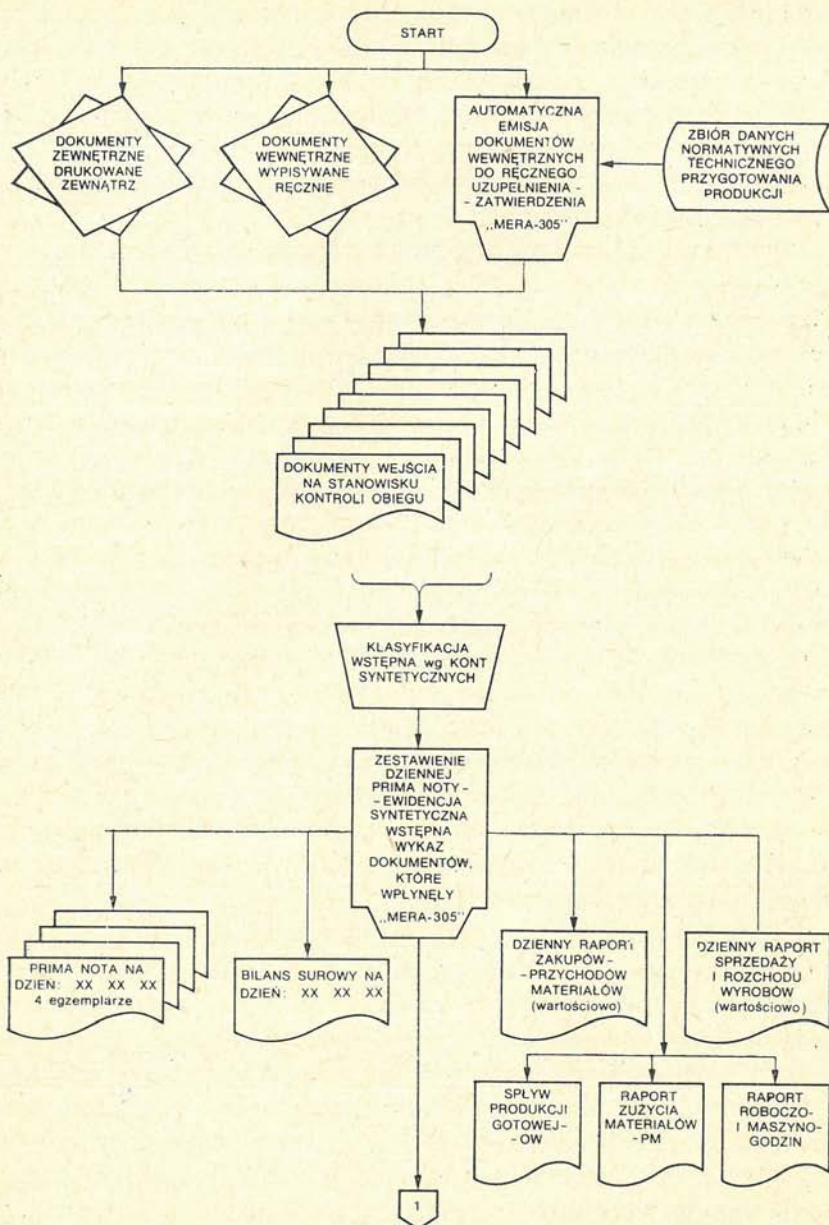
rze MERA 305 możliwości wykonania tych czynności są ograniczone. Można natomiast stosunkowo łatwo przenieść automatycznie dane do centrum wyposażonego w EMC średniej mocy, gdzie funkcje te mogą być spełnione bez konieczności ponownego tworzenia nośników informacji wejściowej.

Logiczny wykres ideowy przetwarzania danych podsystemu „Rachunkowość” przedstawiono na rys. 1.10.

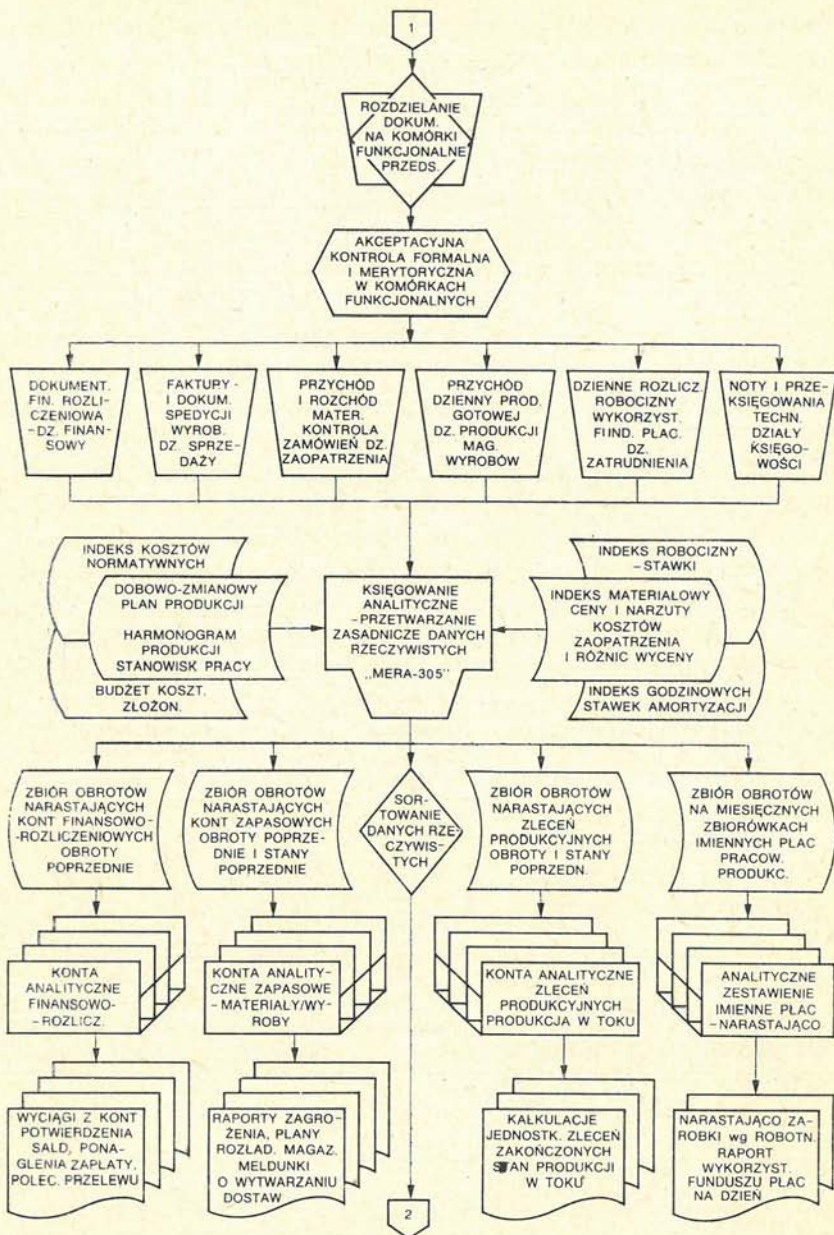
Przedstawione przykłady odpowiadają trzem tendencjom wykorzystania środków średniej techniki przetwarzania danych. Pierwsza sprowadza się do wykorzystywania automatów księgujących w charakterze urządzeń przygotowujących nośniki informacji. Nie wykorzystuje się wówczas ich możliwości obliczeniowych i możliwości prowadzenia ewidencji. Uzyskuje się jednak tą drogą nośniki informacji w dużym stopniu pozbawione błędów dzięki zastosowaniu maszynowych układów kontroli i przygotowywania danych w miejscu powstawania zdarzeń gospodarczych (automaty księgujące są przecież zainstalowane na miejscu w jednostkach, którym najbardziej zależy na prawdziwości danych). Rozwiązanie to w określonych przypadkach jest bardzo efektywne.

Drugie rozwiązanie, to jednoczesne wykorzystanie automatów księgujących i automatów obrachunkowych do prowadzenia bieżącej ewidencji i uzyskiwania operatywnej informacji dla potrzeb zarządzania oraz do tworzenia nośników informacji. Tendencja ta, z teoretycznego punktu widzenia prawidłowa, w praktyce napotyka ograniczenia sprzętowe. Chodzi tutaj o dość powszechne stosowanie w automatach księgujących ograniczonej klawiatury oraz małej liczby urządzeń liczących.

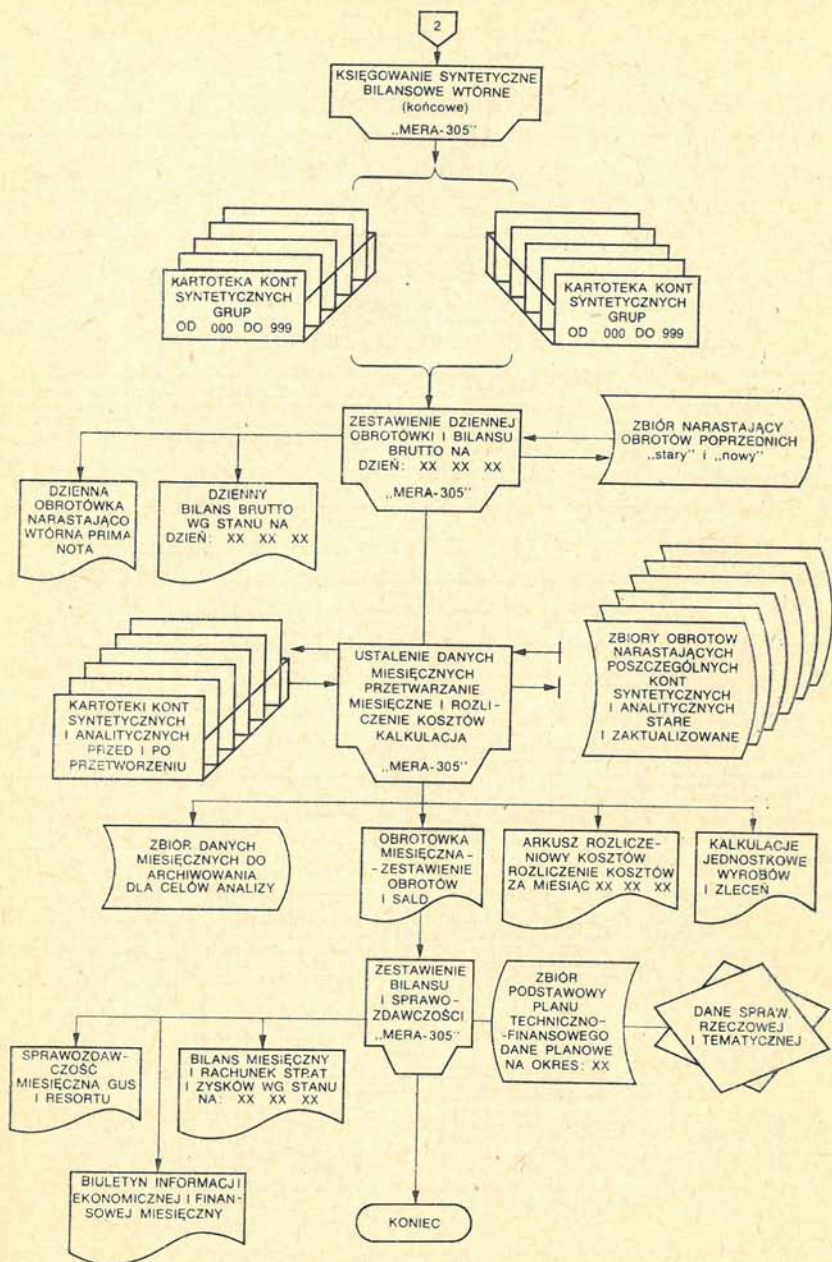
Trzecie rozwiązanie, to stosowanie minikomputerów biurowych jako podstawowego, automatycznego urządzenia w systemie przetwarzania danych przedsiębiorstwa. Wykorzystuje się je przede wszystkim w rachunkowości przedsiębiorstw, a także do ustalania kosztorysów i obliczeń inżynierskich. O ile w pierwszym przypadku autonomiczne zastosowanie minikomputerów ograniczone jest rozmiarami przedsiębiorstwa (a więc i rozmiarami prowadzonej ewidencji i związanych z nią obliczeń), o tyle w drugim przypadku minikomputery biurowe mogą znaleźć zastosowanie we wszystkich przedsiębiorstwach. W każdym bowiem przedsiębiorstwie istnieją określone, choć często niepowtarzalne potrzeby w tym zakresie.



Rys. 1.10. System rachunkowości przemysłowej przewidziany do eksploatacji na minikomputerze biurowym MERA 300 [25]



Rys. 1.10 (cd.)



Rys. 1.10 (cd.)

Nawet niepełne wykorzystanie minikomputera nie pociąga za sobą dużych kosztów, jakie powstają przy niepełnym wykorzystaniu czasu pracy komputera. Powoduje to stosunkowo niskie ceny minikomputerów biurowych, a w związku z tym niewielkie odpisy amortyzacyjne, niskie koszty eksploatacji, a także brak obciążeń finansowych z tytułu niepełnego wykorzystania maszyny. Wymienione cechy pozwalają na stopniowe dochodzenie do pełnego obciążenia minikomputera w autonomicznym przetwarzaniu danych.

Dzięki swoim możliwościom obliczeniowym i wyposażeniu, średnia technika obliczeniowa zaspokaja potrzeby małych lub średnich przedsiębiorstw w zakresie przetwarzania danych. Trzy grupy urządzeń technicznych zaliczanych do średniej techniki obliczeniowej (automaty księgujące, automaty obrachunkowe i minikomputery biurowe) odpowiadają jak gdyby trzem wymienionym tendencjom. Automaty księgujące spełniają przede wszystkim funkcje urządzeń do przygotowania nośników informacji, automaty obrachunkowe realizują dwie funkcje — urządzenia do prowadzenia ewidencji i obliczeń oraz do tworzenia nośników, natomiast minikomputery z reguły występują w roli podstawowego urządzenia do przetwarzania danych w systemie przedsiębiorstwa. Możliwości wzajemnego powiązania, poprzez nośnik informacji, wszystkich wymienionych urządzeń w jednym systemie pozwalają dodatkowo na przyjęcie wariantu rozwiązania najlepiej dostosowanego do konkretnych warunków przedsiębiorstwa.

1.3. Celowość stosowania minikomputerów w przedsiębiorstwie

Zasadniczym celem automatyzacji istniejącego w przedsiębiorstwie systemu przetwarzania danych jest usprawnienie oraz obniżenie kosztów procesu zarządzania. Jednym z głównych czynników warunkujących osiągnięcie tego celu jest wybór i zastosowanie właściwych, w warunkach przedsiębiorstwa, technicznych środków przetwarzania danych.

Wydaje się, że racjonalnym rozwiązaniem, w warunkach małych i średnich przedsiębiorstw, będzie zastosowanie w celu usprawnie-

nia działania systemów zarządzania przede wszystkim minikomputerów biurowych oraz urządzeń do bezpośredniej rejestracji danych na nośnikach magnetycznych, które mogłyby ponadto wstępnie opracowywać i kontrolować dane. Istotnym elementem wspomnianego rozwiązania jest powiązanie tych środków w systemie off line z komputerem.

W procesie zarządzania przedsiębiorstwem występują dwa podstawowe typy decyzji [36, s. 67]:

— decyzje dotyczące ukierunkowania działalności, która określi nowe cele, ustanowi nowe kierunki działania przedsiębiorstwa oraz ustali nowe wzorce działalności,

— decyzje, które muszą rozwiązać zaistniały problem (np. korektę przyjętego planu).

Inaczej mówiąc, podejmowane decyzje mają różny charakter ze względu na wagę i czas działania. Oprócz takich, które dotyczą kierunków rozwoju — to jest decyzji o znaczeniu zasadniczym i długookresowym, są decyzje odnoszące się do okresu krótkiego i o względnie małej randze.

Podstawą podejmowanych decyzji są informacje dostarczone przez system przetwarzania danych przedsiębiorstwa. System ten powinien obejmować wszystkie dziedziny tematyczne działalności przedsiębiorstwa, do których z reguły zalicza się:

- techniczne przygotowanie produkcji,
- planowanie i ewidencję produkcji,
- gospodarkę materiałową,
- gospodarkę przedmiotami nietrwałymi,
- zatrudnienie i płace,
- koszty własne produkcji,
- gospodarkę środkami trwałymi,
- gospodarkę narzędziową,
- finanse i księgowość,
- zbyt.

W każdej z wymienionych dziedzin pozyskiwanie informacji dla potrzeb zarządzania powinno obejmować zarówno planowanie, ewidencję, jak i sprawozdawczość oraz analizę. Informacje dostarczane przez system przetwarzania danych przedsiębiorstwa powinny być wykorzystywane przy podejmowaniu decyzji na różnych szczeblach zarządzania. Samo zaś przetwarzanie odbywa się

cyklicznie, przy czym w zależności od dziedziny i zagadnienia może to być cykl dzienny, kilkudniowy, miesięczny, kwartalny itd.

Przedstawione aspekty systemu przetwarzania danych, w związku ze stałym komplikowaniem się procesów produkcyjnych w przedsiębiorstwach (wywołanym specjalizacją i koncentracją produkcji, przyspieszonym postępowaniem technicznym, nowymi metodami produkcji, złożonością wyrobów, powiązaniem kooperacyjnymi i wieloszczeblową strukturą organizacyjną), przysparzały dotychczas wielu trudności w praktycznej realizacji. Wyrażały się one przede wszystkim w nienadążaniu systemu przetwarzania danych za potrzebami zarządzania. Narastające dysproporcje miały zostać zniwelowane dzięki zastosowaniu komputerów.

Praktyka napotkała w tym zakresie niespodziewane trudności. Okazało się bowiem, że większość danych pozyskiwanych z systemu informatycznego, to informacje przede wszystkim okresowe, dotyczące określonych okresów sprawozdawczych, wykorzystywane z reguły przez sprawozdawczość i przy sporządzaniu analiz. Przedsiębiorstwa nadal jednak odczuwały brak informacji bieżącej, operatywnej, których komputer nie mógł dostarczyć ze względu na:

- ograniczony dostęp do maszyny, wynikający z przewagi popytu nad podażą mocy obliczeniowej,

- partyjowy charakter przetwarzania informacji, wynikający z możliwości technicznych i technologii przetwarzania na komputerze, który polegał na zbieraniu informacji w partię, tworzeniu na ich podstawie nośników maszynowych, a następnie przetwarzaniu; decyzje operatywne nie mogą zaś czekać, aż nazbiera się odpowiednia (z reguły miesięczna) porcja informacji.

Po tych uwagach można więc sformułować pierwszy cel stosowania minikomputerów biurowych, a mianowicie: celem stosowania minikomputerów biurowych w systemie zarządzania przedsiębiorstwem jest dostarczenie wycinkowych informacji dla potrzeb operacyjnych (chodzi tu więc o informacje bieżące). Informacje okresowe mogą oczywiście być dostarczane przez komputer. Przykładem przedstawionego podziału zadań może być

dyspozycyjna kartoteka materiałowa prowadzona na minikomputerze, przy jednoczesnym eksploataowaniu systemu gospodarki materiałowej na komputerze. Uzyskiwanie operatywnej informacji dla potrzeb zarządzania odbywa się poprzez prowadzenie na minikomputerze prostej ewidencji, jak również poprzez emisję dokumentów źródłowych.

Inwestycje „komputerowe”, niezwykle kapitałochłonne (wielomilionowe z reguły nakłady) oraz pracochłonne (opracowanie i wdrażanie systemów informatycznych trwa lata i wymaga angażowania kilkudziesięcioosobowych nieraz zespołów specjalistów) nie zawsze są opłacalne i konieczne. Na własne komputery mogą sobie pozwolić tylko duże przedsiębiorstwa, kombinaty, zjednoczenia. W większości jednak polskich przedsiębiorstw, zaliczanych do grup małych bądź średnich jednostek gospodarczych, nie występuje konieczność angażowania dla celów zarządzania własnych komputerów, bądź w ogóle komputerów. Z drugiej strony ich potrzebom w zakresie pozyskiwania informacji nie mogą już sprostać minikomputery biurowe.

Kolejny cel stosowania minikomputerów można sformułować następująco: sprostanie podstawowym potrzebom informacyjnym tych jednostek gospodarczych, w których nie występuje konieczność stosowania dużych komputerów, a dla potrzeb których dotychczasowe środki przetwarzania danych (mała i klasyczna średnia mechanizacja) są niewystarczające. Minikomputery są w tym przypadku podstawowymi urządzeniami do przetwarzania danych, opracowuje się na nich najważniejsze i najbardziej palące dla przedsiębiorstwa zagadnienia, z istoty swej wycinkowe. Są one „dostawcami” zarówno bieżącej, jak i okresowej informacji wykorzystywanej dla potrzeb zarządzania. Autonomiczność takiego systemu jest jednak zawsze względna, gdyż urządzenia te stwarzają możliwość połączenia z pod- i nadsystemami. Jest to więc system elastyczny, niezwykle podatny na wprowadzanie zmian wynikających z konkretnych, bieżących i perspektywicznych potrzeb.

W kolejnych, objętych planami pięcioletnimi okresach rozwoju gospodarczego przewidziano dynamiczny rozwój informatyki. Minikomputery biurowe spełniają w tym programie ważną rolę

czynnika automatyzacji procesów przetwarzania danych w sposób masowy, dostosowany do potrzeb i możliwości szerokiego kręgu użytkowników; przewiduje się wprowadzanie do gospodarki około 10 tys. tego typu maszyn. Roli tej natomiast nie mogą z reguły spełniać komputery nawet te zaliczane do małych (por. klasyfikację przedstawioną w pracy [23]), których zastosowanie w przedsiębiorstwie jest procesem skomplikowanym, długotrwałym i kosztownym, wymagającym wielu istotnych zmian organizacyjnych oraz zmian w systemie zarządzania gospodarką. Minikomputery „wbudować” można w strukturę przedsiębiorstwa stosunkowo łatwo, ponieważ:

- nie wymagają i nie wymuszają one wielkich zmian organizacyjnych,

- rozwiązują niebagatelny problem nakładów na automatyzację systemu przetwarzania danych w przedsiębiorstwach (są stosunkowo tanie),

- nie wymagają angażowania dużej liczby wysoko kwalifikowanych specjalistów (inaczej niż w przypadku komputerów),

- dzięki nim można stosunkowo prosto i szybko wdrożyć wy-cinkowe systemy przetwarzania danych, przynoszące szybkie efekty i rozwiązujące podstawowe problemy przedsiębiorstw w zakresie usprawnienia systemu informacji.

Urządzenia te są:

- proste i tanie w eksploatacji,

- szerzą „kulturę” informatyczną, są doskonałym poligonem doświadczalnym dla przyszłych systemów informatycznych,

- tworzą atmosferę sprzyjającą wprowadzeniu postępu technicznego i organizacyjnego w dziedzinie zarządzania przedsiębiorstwem.

Podobnych zalet można wyliczyć jeszcze wiele, ale na podstawie już przedstawionych można sformułować trzecią przesłankę stosowania minikomputerów biurowych, a mianowicie: mają one za automatyzować obiektywne systemy przetwarzania danych przy możliwie niewielkich nakładach inwestycyjnych i jednoczesnym zapewnieniu uzyskiwania efektów takich, jak w przypadku komputeryzacji.

Jest jeszcze jeden aspekt celowości wykorzystania może już nie

samych minikomputerów, ale innych maszyn średniej techniki obliczeniowej.

Z wykorzystaniem komputerów wiąże się problem przygotowania właściwej ilości maszynowych nośników informacji. Czynniki ten zasadniczo wpływa na wysokość kosztów systemów informatycznych, gdyż szybkość przygotowania maszynowych nośników informacji jest niewspółmiernie mała w stosunku do ogromnych możliwości obliczeniowych komputera, a ich tworzenie pochłania około 90% całości nakładów pracy na proces elektronicznego przetwarzania danych³.

Przyjmując w naszych rozważaniach, że system przetwarzania danych obejmuje trzy kolejne fazy: fazę wejściową, właściwe przetwarzanie i fazę wyjściową, można w pierwszej z nich (wejściowej) wyróżnić następujące operacje [13, s. 102]:

- stwierdzenie zaistniałych faktów,
- opisanie ich za pomocą symboli,
- wypełnianie formularza źródłowego odpowiednimi znakami,
- kodowanie treści formularza na odpowiednim nośniku maszynowym,
- dostarczanie zakodowanych danych do ośrodka obliczeniowego.

Wąskim gardłem systemu informatycznego jest czynność przenoszenia danych z dokumentu źródłowego na maszynowe nośniki informacji. Tworzenie nośników jest pracochłonne, w tym właśnie miejscu powstaje wiele błędów, co zmusza do wtórnej kontroli prawidłowości przeniesienia danych z dokumentów źródłowych. Czynności te są wykonywane z reguły techniką ręczną, co wpływa na duży udział kosztów przygotowania nośników informacji w ogólnych kosztach przetwarzania danych.

Najpowszechniej stosowanym obecnie sposobem przygotowywania maszynowych nośników informacji jest przenoszenie danych z dokumentów na nośniki za pomocą dziurkarek kart oraz sprawdzanie poprawności perforacji za pomocą sprawdzarek. Rozwiązanie takie przedłuża proces przetwarzania danych i wymaga liczego personelu, ponieważ wydajność pracy operatora dziurkarki czy sprawdzarki wynosi około 1000 kart dziennie (na jedną

³ Por. [45, s. 197]; zdania na temat pracochłonności przygotowania maszynowych nośników są zresztą podzielone, np. S. Semczuk podaje wielkość 60% [38, s. 6].

zmianę), co odpowiada w przybliżeniu szybkości czytnika komputera w ciągu minuty.

Jako dodatkowy cel stosowania maszyn średniej techniki obliczeniowej można więc przyjąć: eliminowanie oddzielnego przygotowania maszynowych nośników informacji oraz kłopotliwego sprawdzania poprawności perforowania. Eliminacja taka jest możliwa dzięki wyposażeniu technicznemu tych urządzeń. Nośnik informacji powstaje tu jako „produkt uboczny” zapisu źródłowego lub ewidencyjnego. Dodatkowo zaś, dzięki automatycznym, maszynowym układom kontrolnym (funkcje te pełni np. urządzenie do kontroli liczb), uzyskuje się dużą pewność poprawności perforacji. Wyeliminowanie błędów na etapie tworzenia nośnika informacji przynosi korzyści w dalszym procesie przetwarzania, choćby poprzez eliminowanie błędów na etapie konwersji taśmy papierowa — taśma magnetyczna w komputerze [28, s. 160].

Podsumowując dotychczasowe rozważania, można przyjąć, że wprowadzenie minikomputerów biurowych (szerzej — STO) jest w obecnych warunkach w Polsce obiektywną koniecznością, jeżeli chcemy szeroko wesprzeć zarządzanie jednostkami gospodarczymi automatycznymi systemami przetwarzania danych. Tak jak w systemach kompleksowych i dużych obiektach gospodarczych do usprawnienia zarządzania mogą przyczynić się jedynie komputery, tak w małych i średnich przedsiębiorstwach oraz zastosowaniach wycinkowych rolę tę spełnić powinny minikomputery.

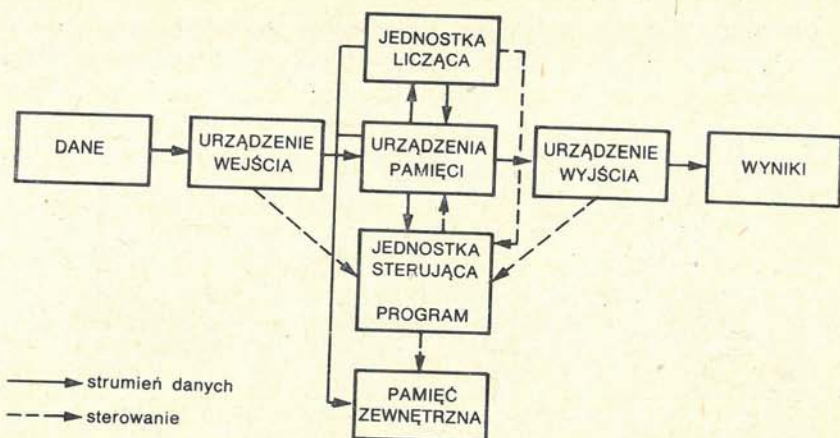
2. Charakterystyka minikomputerów biurowych

2.1. Ogólna budowa minikomputerów biurowych

We wszystkich maszynach liczących, bez względu na rodzaj, typ i przeznaczenie, można wyróżnić szereg równoważnych bloków funkcjonalnych, w układzie których charakteryzować można ich przydatność do określonych procesów ewidencyjno-obliczeniowych¹. Podstawowymi blokami wszystkich maszyn liczących są:

- **w e j ś c i e** (we), czyli zespół urządzeń przyjmujących dane do przetwarzania,
- **p a m i ę ć**, czyli urządzenia przechowujące dane oraz informacje do dalszego przetwarzania,
- **a r y t m o m e t r**, czyli zespół urządzeń liczących w maszynie,
- **s t e r o w a n i e**, czyli zespół urządzeń wyznaczających i koordynujących pracę poszczególnych elementów maszyny,
- **w y j ś c i e** (wy), czyli zespół urządzeń umożliwiających wyprowadzenie (wydruk, odczytanie) wyników przetwarzania z maszyny. Pierwsze trzy bloki funkcjonalne tworzą z reguły jednostkę centralną maszyny. Urządzenie średniej techniki obliczeniowej stanowiące w pełni zautomatyzowaną maszynę z arytmometrem, pamięcią i możliwością programowania (którego strukturę ilustruje rys. 2.1), scharakteryzować można również według wymienionych cech. Na rys. 2.1 przedstawiono zależności funkcjonalne występujące między poszczególnymi elementami maszyny. Dane wprowadzone poprzez urządzenia wejścia przesyłane są do pamięci wewnętrznej. Podobnie jak w komputerach, dane z pamięci

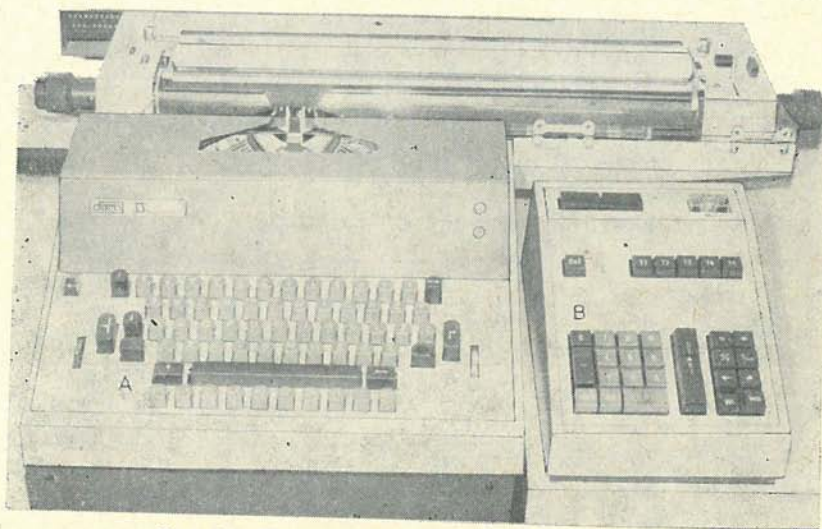
¹ Ze względu na różnorodność maszyn wchodzących w skład średniej techniki obliczeniowej (od prostych maszyn do minikomputerów), ich budowa omówiona zostanie na przykładzie hipotetycznego urządzenia o możliwie szerokiej konfiguracji.



Rys. 2.1. Ogólna struktura minikomputera biurowego

wewnętrznej pobierane są w trakcie przetwarzania do arytmometru. Jednostka sterująca nadzoruje proces przetwarzania zgodnie z realizowanym programem. Wyniki przetwarzania przekazywane są poprzez urządzenia wyjścia.

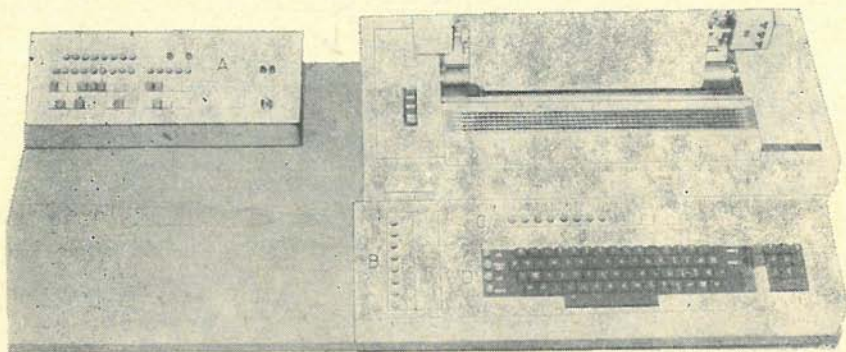
Urządzenie wejścia minikomputera biurowego składa się z klawiatury dziesiętnej, klawiatury alfabetycznej i funkcyj-



Rys. 2.2. Klawiatura maszyny Soemtron 383

Uwaga: A — klawiatura alfanumeryczna, B — klawiatura funkcyjna.

nej. Klawiatura alfanumeryczna służy do bezpośredniego wprowadzania danych, natomiast klawiatura funkcyjna służy do wywoływania określonych automatycznych funkcji realizowanych przez urządzenie, w tym również sterowania urządzeniami peryferyjnymi, jak czytniki i dziurkarki taśmy oraz lampami kontrolnymi sygnalizującymi o gotowości automatu do pracy (por. rys. 2.2 i 2.3).²



Rys. 2.3. Klawiatura komputera biurowego MERA 300
Uwaga: A, B, C — klawiatury funkcyjne, D — klawiatura alfanumeryczna.

Pamięć wewnętrzna jest częścią składową jednostki centralnej, służy do przechowywania rozkazów i danych. W zależności od indywidualnych cech automatu różnie kształtuje się pojemność rejestrów liczących. Minikomputery biurowe z reguły obejmują obszar pamięci do 16 KB (16 000 bajtów). Spotyka się następujące typy pamięci wewnętrznej:

- na rdzeniach ferrytowych,
- na sztabkach ferrytowych,
- bębnowe,
- dyskowe.

Istnieją inne, specyficzne dla określonych typów maszyn pamięci wewnętrzne (np. magnetostrykcyjne), jednak najczęściej spotykanym rodzajem pamięci wewnętrznej jest pamięć ferrytowa. Ze względu na strukturę pamięci rozróżnić można pamięć

² Za L. J. Heinrichem przyjmujemy, że podstawowym urządzeniem służącym do wprowadzenia danych jest klawiatura. Nie wyklucza ona możliwości korzystania z innych urządzeń wprowadzenia i wyprowadzenia danych, w niniejszej pracy traktuje się je jednak jako urządzenia peryferyjne.

o stałej bądź zmiennej długości słowa. Wyróżnia się część roboczą i część programową pamięci. Można zatem powiedzieć, że jest to typowa struktura pamięci komputera.

A r y t m o m e t r, czyli jednostka licząca, oparty jest w zasadzie w pełni na tranzystorach. Wykonuje on cztery podstawowe działania arytmetyczne oraz operacje logiczne. Może być sterowany programowo; składa się z rejestrów wejściowych i liczących. Poszczególne rejestry działają dodatnio i ujemnie. Urządzenie arytmetyczne pobiera z pamięci dane do przetwarzania, zatrzymuje je do dalszego przetwarzania bądź przesyła je po wykonaniu operacji z powrotem do pamięci.

S t e r o w a n i e w minikomputerach może odbywać się poprzez elementy hardware'owe (jednostki sterujące), programowo, czy też poprzez ręczne sterowanie z klawiatury funkcyjnej. Sterowanie programowe może mieć charakter programu operacyjnego stosowanego do nadzoru wykonywania programu użytkowego lub też charakter programu operacyjno-użytkowego typowego dla maszyn średniej mechanizacji. W tym ostatnim przypadku używa się charakterystycznych, łatwo wymienialnych kaset programowych, w których programy wlotowane są na stałe bądź przedstawione za pomocą specjalnych zestawek. Zmiana programu nie wymaga żadnych zabiegów technicznych i może być wykonana przez operatora. Możliwe jest ustawienie kilku programów w jednej kasecie, a zmiana programu następuje przez naciśnięcie klawisza. Programowanie może odbywać się również dzięki zastosowaniu taśmy programującej. Podstawowe zadania jednostki sterującej to:

- sterowanie przebiegiem programu,
- sterowanie dopasowujące, zapewniające równomierny rytm pracy całej maszyny (wszystkich jej urządzeń).

U r z ą d z e n i e w y j ś c i a to z reguły elektryczne urządzenie piszące, przy czym charakterystyczna dla minikomputerów jest szybkość pisania wahająca się w granicach 15—60 znaków/sek. Przez urządzenie wyjścia rozumie się tutaj drukarki stanowiące część składową pulpitu operatora. Podstawowe typy drukarek to:

- drukarki dźwigniowe (prędkość wydruku 12—44 znaków/sek.),
- drukarki z głowicą kulistą (15—20 znaków/sek.),

- drukarki kołowe (25—60 znaków/sek.),
- drukarki igielkowe (50 znaków/sek.).

Minikomputery biurowe wyposażone są w szereg urządzeń dodatkowych, które podzielić można na następujące podstawowe grupy:

- urządzenia peryferyjne do tworzenia i odczytywania nośników informacji,
- urządzenia pamięci zewnętrznych,
- urządzenia specyficzne,
- urządzenia intensyfikujące zakres i możliwości pracy mini-komputerów.

Do najczęściej stosowanych urządzeń peryferyjnych, występujących w tych maszynach, zalicza się czytnik i dziurkarkę taśmy perforowanej. Praca dziurkarki taśm może odbywać się na zasadzie numerycznej bądź alfanumerycznej. Poszczególne typy automatów mogą być wyposażone w jedno lub kilka urządzeń peryferyjnych, np. automat Soemtron 385 jest wyposażony w dwa czytniki taśm i dwie dziurkarki taśm, dzięki czemu możliwa jest selekcja danych. Czytniki taśmy perforowanej pracują z reguły na zasadzie elektromechanicznej lub fotoelektrycznej. Przy odczycie elektromechanicznym prędkość pracy urządzenia wynosi od 20 do 200 znaków/sek., przy fotoelektrycznym — od 40 do 650 znaków/sek. Automaty pracują na taśmach 5- i 8-kanalowych. Na podobnych zasadach pracują perforatory taśm papierowych, przy czym ich prędkość wynosi 20—120 znaków/sek.

Rzadziej stosowane są czytniki i dziurkarki kart perforowanych. Prędkość czytników w zależności od rodzaju odczytu wynosi: w przypadku czytników elektromechanicznych — 15—150 kart/min., w przypadku czytników fotoelektrycznych — 100—400 kart/min. Prędkość dziurkarek kart wynosi średnio 100 kart/min.

Jako urządzenie peryferyjne może wystąpić również drukarka nie wchodząca w skład wyposażenia podstawowego, lecz będąca drukarką dodatkową. W większości przypadków jest ona identycznie zbudowana jak drukarka pulpitu operatora. Ich wydajność jest zatem taka sama. W przypadku przyłączenia wewnętrznego drukarki dodatkowej dla jednostki centralnej, równoczesna praca obu urządzeń nie jest możliwa. Jedynie specjalne drukarki, wyposażone we własną elektroniczną jednostkę sterującą oraz w bufor

pamięci, mogą pracować bez absorbowania czasu jednostki centralnej, korzystając z własnego buforu.

Urządzenia pamięci zewnętrznej minikomputerów biurowych nie różnią się niczym od stosowanych w komputerach. Są to mianowicie jednostki taśmy magnetycznej i dysków magnetycznych. Ich zastosowanie wynika z ograniczonej pojemności pamięci operacyjnej automatu. Przy sprawnym systemie operacyjnym wprowadzenie pamięci masowych znacznie zwiększa możliwości zastosowań STO.

Rozróżnia się dwa rodzaje pamięci taśmowych:

1. Taśma magnetyczna w kształcie pętli przewijanej w zamkniętej kasie. Głównym jej zadaniem jest współpraca przy tworzeniu i zapamiętywaniu programu, a także przyjmowanie zawartości pamięci wewnętrznej w przypadkach przerwy w pracy urządzenia. Pamięć ta służy zatem przede wszystkim do rozszerzenia pamięci wewnętrznej.

2. Taśma magnetyczna przewijana ze szpuli podającej na szpulę nawijającą. Główną jej funkcją jest rejestrowanie danych służących do dalszego przetwarzania na tej samej bądź innych maszynach.

Pamięć dyskowa jest typową pamięcią masową. Mogą występować kombinacje stałych i wymiennych pamięci dyskowych. Jednostka dyskowa ma własną jednostkę sterującą ruchem dysku i dostarczaniem danych.

W minikomputerach biurowych spotyka się, choć rzadko, pamięci bębnowe — zarówno w postaci pamięci zewnętrznej, jak i wewnętrznej. W każdym jednak przypadku obecność bębnow magnetycznych wynika z ograniczonej pojemności pamięci wewnętrznej; pamięci bębnowej nie można więc traktować jako pamięci masowej, lecz jako pamięć pomocniczą.

Zdaniem niektórych autorów (por. [17, s. 61]) cechą charakterystyczną minikomputerów jest wyposażenie w jednostki do przetwarzania kont magnetycznych. Urządzenie to pozwala na bezpośrednie przekazywanie danych z kart kontowych do pamięci maszyny, co praktycznie znacznie upraszcza przeprowadzanie inwentaryzacji, spisów i sporządzanie bilansów. Kolejnymi, specyficznymi urządzeniami są czytniki i perforatory kart obrzeźnie

perforowanych. Urządzenia te zostaną szerzej omówione w podrozdziale 2.3 traktującym o nośnikach informacji.

Minikomputery biurowe wyposażone są w szereg dodatkowych urządzeń, przez co znacznie rozszerzają się możliwości ich zastosowań. Do podstawowych urządzeń tego typu zaliczyć można urządzenia do kontroli danych, urządzenia do automatycznego wpisywania sum, urządzenia do podejmowania logicznych decyzji, czytniki optyczne, czytniki pisma magnetycznego, sortery dokumentów, urządzenia do podawania formularzy itd. (por. rys. 2.4).

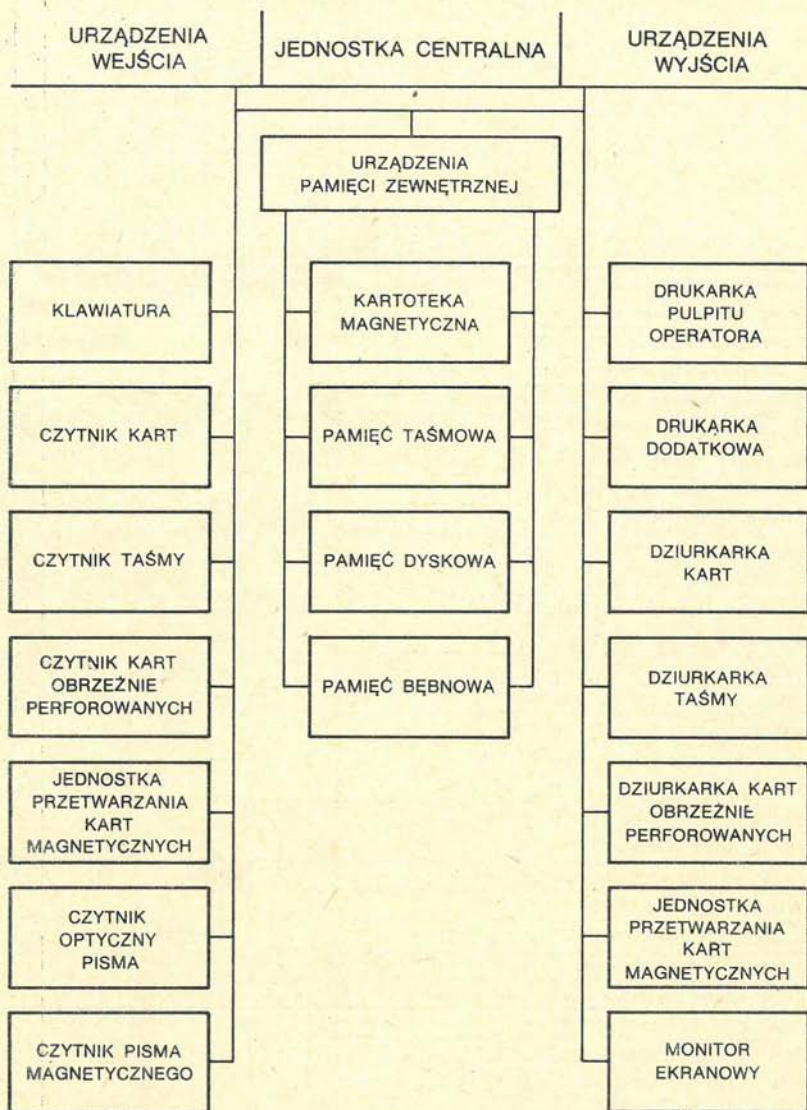
Dotychczasowe, uogólnione rozważania na temat budowy automatu uzupełnimy bardziej konkretnymi informacjami o polskich minikomputerach systemu MERA 300 [10, 40, 44, 47].

System MERA 300 jest zbiorem modularnych środków sprzętowych i programowych, które umożliwiają projektowanie i kompletowanie problemowo zorientowanych systemów z różnych dziedzin zastosowań. System charakteryzuje się standardowymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi, standardowym złączem dla podłączania urządzeń peryferyjnych oraz zgodnością oprogramowania. Modułowość zapewnia łatwość zestawiania konkretnych systemów oraz ich rozbudowy. Typowe zestawy środków technicznych dla poszczególnych modeli systemu MERA 300 podane są w tabl. 2.1.

Przyjrzyjmy się teraz bliżej minikomputerowi biurowemu MERA 302. Produkowane obecnie urządzenia wchodzące w skład systemu MERA 302 mogą być dostarczane w zestawach:

A. Zestaw podstawowy, w skład którego wchodzi:

1. Jednostka centralna MK 08 (minikomputer Momik 8b), wyposażona w ferrytową pamięć operacyjną o pojemności 8K słów 8-bitowych i czasie cyklu $1,8 \mu s$. Długość rozkazu wynosi 8 lub 16 bitów, lista rozkazów zawiera 32 podstawowe instrukcje logiczne, arytmetyczne i sterujące. Arytmetyka: binarna, uzupełniona, równoległa, na 8 bitach. MK 08 może być wyposażony w dwa typy kanałów — kanał arytmometru (do którego można dołączyć do 12 urządzeń wejścia-wyjścia) i kanał multipleksora (opcjonalny), wyposażony w 16 podkanałów. Minikomputer MK 08 ma rozbudowany system przerwań w pięciu poziomach, z których trzy podporządkowano przerwaniom zewnętrznym. Na każdym poziomie może występować do 32 przerwania zewnętrznych priorytetowych.



Rys. 2.4. Klasyfikacja urządzeń zewnętrznych minikomputerów biurowych
 Źródło: [17, s. 63].

Konfiguracja systemu Mera 300

	STANDARD	OPCJA	Minikomp. biurowy MERA 301	Minikomp. biurowy MERA 302	Minikomp. biurowy MERA 303	Minikomp. biurowy MERA 304	Minikomp. biurowy MERA 305	Terminal progr. MERA 342	System CRPD 362	System SAT 2	System SAT 3	System MERA 392	System MERA 396	Terminal progr. MERA 344
Jednostka centralna 8b/100														
Jednostka centralna 8b/1000														
Maszyna do pisania Facit 3851														
Dalekopis teletype model 390														
Drukarka znakowa DZM 180 z klawiaturą														
Drukarka znakowa DZM 180														
Klawiatura cyfrowo-funkcyjna KL 1														
Klawiatura alfanumeryczna KL 2														
Czytnik taśmy i kart CTK 50R														
Czytnik taśmy CT 1001A														
Czytnik taśmy CT 2000														
Dziurkarka taśmy i kart DTK 50R														
Dziurkarka taśmy DT 102														
Dziurkarka taśmy DT 105														
Alfanumeryczny monitor ALFA 311/M														
Alfanumeryczny monitor MS 0843														
Graficzny monitor ekranowy														
Pisak bębnowy x-y														
Pamięć kasetowa typ LDB 4044/03														
Pamięć kasetowa typ PK 1														
Kasetowa pamięć dyskowa MERA 9425														
Adapter linii telef. (MODEM UTD 211)														
Adapter linii telef. (MODEM V24)														
Adapter linii telegraficznej														
Zegar czasu rzeczywistego C 553														
Blok wejść analogowych WEA														
Blok wejść cyfr. statystycznych WES														
Blok wejść cyfr. przerwaniowych WEP														
Blok wyjść cyfr. statystycznych WYS														
Blok wyjść cyfr. impulsowych WYI														

Źródło: [40, s. 36].

2. Jednostka sterująca urządzeniami peryferyjnymi PU 02, wyposażona we własne układy zasilania, umożliwiającą montaż do 12 pakietów jednostek sterujących urządzeniami wejścia-wyjścia.

3. Elektryczna maszyna do pisania MP 01 (Facit 3851), o szybkości pisania 15 znaków/sek. będąca jednocześnie urządzeniem wejścia (klawiatura) i wyjścia (drukarka). Maszyna wyposażona jest w pełny repertuar znaków alfanumerycznych (w tym wszystkie litery alfabetu polskiego) i funkcyjnych; wydruk może być wykonywany w dwóch kolorach.

4. Czytnik taśmy papierowej i kart obrzeźnie perforowanych CTK-50, o szybkości działania 35 znaków/sek. odczytywanych z taśmy papierowej 5- lub 8-kanałowej albo kart obrzeźnie perforowanych.

5. Dziurkarka taśmy papierowej DTK-50 o szybkości wyprowadzania 35 znaków/sek. na taśmę 5- lub 8-kanałową albo na karty obrzeźnie perforowane (urządzenia DTK-50 i CTK-50 mogą być dołączane przez jedną, wspólną dla obu jednostkę sterującą).

6. Klawiatura numeryczno-funkcyjna KL 11, zawierająca 10 klawiszy cyfrowych (będących powtórzeniem odpowiednich klawiszy maszyny do pisania), klawisz przecinka, 2 klawisze znaku, klawisze akceptu i kasacji zapisu, przyciski sterowania współpracą urządzeń peryferyjnych i działaniem programu.

7. Konsola operatorska, wyposażona w przełączniki zasilania i startu-stopu oraz w klucze i lampki sygnalizacyjne, umożliwiające odczytywanie stanów poszczególnych rejestrów.

B. Zestaw MERA 302/1, w skład którego — obok urządzeń wyżej wymienionych — wchodzi ponadto czytnik taśmy papierowej CT-1001A o szybkości wprowadzania 1000 znaków/sek. z taśmą 5- lub 8-kanałową.

Kolejnymi urządzeniami, o które będzie mógł być rozbudowany zestaw minikomputera biurowego MERA 302 są:

— drukarka znakowa mozaikowa DZM-180 (DZ 11 lub DZ 12), o szybkości wypisywania 180 znaków/sek., maksymalnej długości wiersza 158 znaków i repertuarze 64 znaków,

— drukarka znakowa mozaikowa DZ 21, wyposażona w klawiaturę umożliwiającą druk informacji wprowadzanej z klawiatury i wyprowadzanie informacji z klawiatury do minikomputera,

- monitor ekranowy alfanumeryczny MA 01,
- kasetowa pamięć dyskowa PD 10 z jednym dyskiem stałym i jednym zmiennym, o pojemności całkowitej około 6M bajtów,
- kasetowa pamięć taśmowa TK 01.

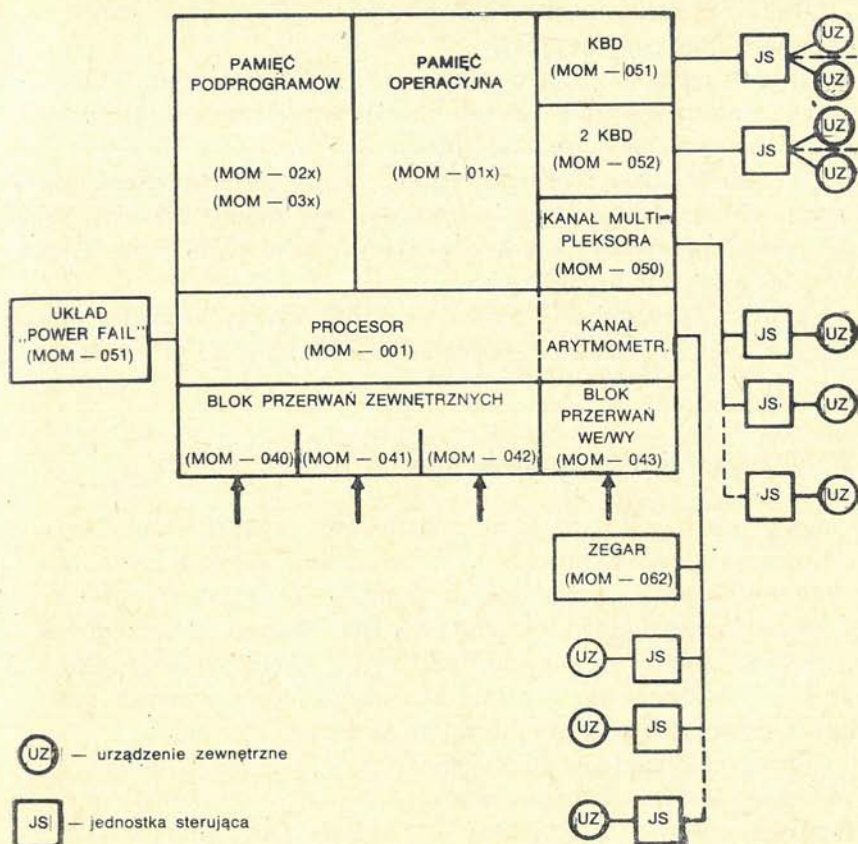
Jednostka centralna MK 08 (minikomputer Momik 8b) jest modułarnym systemem cyfrowym, w skład którego wchodzi:

- procesor, podstawowy blok przetwarzania informacji i sterowania pracą systemu, obejmujący także kanał arytmometru,
- pamięć operacyjna, służąca do przechowywania rozkazów i danych dla programów wykonywanych przez procesor,
- blok przerwań wejścia-wyjścia, umożliwiający przyjmowanie sygnałów przerwań z 32 urządzeń wejścia-wyjścia,
- kanał multipleksora, który służy do blokowego przesyłania informacji między pamięcią operacyjną i urządzeniami wejścia-wyjścia w 16 podkanałach,
- układ zabezpieczenia przed zanikiem zasilania (power fail), pozwalający na przechowanie stanu systemu przy zaniku napięcia zasilającego i na ponowne wystartowanie programu po powrocie napięć zasilających do wartości nominalnych.

Schemat blokowy jednostki centralnej Momik 8b przedstawiony jest na rys. 2.5.

Momik 8b jest maszyną cyfrową pracującą w systemie binarnym. Podstawową jednostką informacji jest słowo składające się z 8 bitów. Bity (pozycje) słowa są ponumerowane umownie od 0 do 7, licząc od strony lewej do prawej. Słowo służy do przedstawiania następujących rodzajów informacji:

- liczba całkowita ze znakiem zajmuje 1 słowo 8-bitowe i jest przedstawiona w zapisie „uzupełnienie do 2”,
- liczba całkowita bez znaku, zajmująca jedno słowo 8-bitowe, przedstawiona jest w naturalnym zapisie binarnym,
- dwie cyfry dziesiętne — cyfra dziesiętna jest przedstawiona w 4-bitowym kodzie BCD,
- znak alfanumeryczny jest przedstawiony w kodzie ISO-7 lub w kodzie M-2,
- znak binarny zajmuje jedno słowo i składa się z ciągu bitów ponumerowanych zgodnie z numerami pozycji słowa,
- rozkaz zajmuje jedno lub dwa słowa 8-bitowe (może być pojedynczej lub podwójnej długości).



Rys. 2.5. Schemat blokowy systemu MOMIK 8b

Zródło: [47, s. 19].

Jednostka centralna wyposażona jest w następujące rejestry i wskaźniki, których wartość lub stan może być badany i zmieniany przez program:

— rejestr akumulatora A, o długości 8 bitów, służy do przechowywania operandów rozkazów,

— wskaźnik przeniesienia P jest jednobitowym przedłużeniem rejestru akumulatora, służy do rejestrowania nadmiarów występujących przy operacjach na zawartościach akumulatora,

— rejestr strony S, o długości 8 bitów, zawiera numer strony w pamięci operacyjnej, w której znajdują się operandy rozkazów,

czeniowej omówione zostanie programowanie minikomputerów biurowych MERA 300.

Punktem wyjścia rozważań będzie organizacja pamięci minikomputera MERA 302. Zawiera ona (por. rys. 2.6) następujące obiekty:

1. 16 rejestrów roboczych R, pełniących funkcje akumulatorów. Rejestr roboczy może zawierać jedną liczbę lub fragment tekstu. Wszystkie operacje wykonywane są w rejestrach roboczych. Poprzez te rejestry wprowadza się również i wyprowadza dane.

2. Rejestr warunku C, który automatycznie otrzymuje jedną z czterech wartości, oznaczonych: W0, W1, W2 i W3, gdy przy wykonaniu niektórych instrukcji zaistnieją specjalne warunki.

3. Rejestry pamięciowe P pozwalające przechowywać zawartości rejestrów roboczych. Można użyć do 256 rejestrów pamięciowych. Im mniej rejestrów P użyto w programie, tym dłuższy program może pomieścić się w pamięci wewnętrznej.

4. Pamięć programu zawierającą poszczególne instrukcje programu użytkowego. Instrukcje te działają na wymienionych wyżej rejestrach. Liczba instrukcji mieszczących się w pamięci zależy od ich charakteru. Orientacyjnie można przyjąć, że jeden program liczyć może około 1000 instrukcji.

5. Program sterujący, który nadzoruje wykonanie programu użytkowego.

Program w postaci symbolicznej można wprowadzić do minikomputera z czytnika lub z klawiatury maszyny do pisania. Przy wprowadzaniu można żądać drukowania tekstu programu, w celu sprawdzenia poprawności zapisu i wczytywania. Wprowadzony program może być wykonywany w trybie ciągłym lub krokowym. Wykonywanie krokowe stosuje się przede wszystkim w trakcie testowania i uruchamiania programu. Przy wykonywaniu krokowym operator może zatrzymać program w zaznaczonych miejscach, wykonywać po jednej instrukcji, wypisywać pośrednie wartości rejestrów oraz zmieniać zawartość rejestrów i sterowania. Operacje te może operator wykonywać również za pomocą instrukcji minikomputera biurowego, wprowadzanych z klawiatury maszyny (działają one niezależnie od programu wewnętrznego).

Każdy rejestr składa się z odpowiedniej liczby słów. Jedno słowo

wo może zawierać jeden znak alfanumeryczny lub jedną do dwóch cyfr dziesiętnych.

R e j e s t r R. Rejestr roboczy R, złożony z 16 słów, może zawierać liczbę dziesiętną lub fragment tekstu. W pierwszym przypadku w jednym słowie znajduje się algebraiczny znak liczby, w jednym informacja o położeniu przecinka dziesiętnego, a pozostałe czternaście słów zajmują cyfry liczby. Pozycje cyfrowe ponumerowane są kolejnymi liczbami od zera do trzynastu, od prawej skrajnej poczynając. Położenie przecinka określa się, podając numer pozycji, za którą przecinek się znajduje. Tak zdefiniowane położenie przecinka nazywane jest skalą liczby. Jeżeli w rejestrze R znajduje się tekst, wówczas kolejne słowa zawierają kolejne znaki tekstu. Znaki tekstu numerowane są od zera do piętnastu, od lewego skrajnego poczynając.

R e j e s t r C. Rejestr warunkowy C składa się z jednego słowa 8-bitowego.

R e j e s t r P. Rejestr pamięciowy P składa się z ośmiu słów. Najczęściej zawartość rejestru R jest zapamiętywana w dwóch kolejnych rejestrach P. W przypadku jednak, gdy w rejestrze R znajduje się liczba, można ją zapamiętać w postaci spakowanej w jednym rejestrze P. Jest to możliwe dlatego, że przy zapisie liczby w rejestrze R używa się jedynie połowy słów.

I n s t r u k c j e. Komputer biurowy zawiera 59 różnego rodzaju instrukcji. Pojedyncza instrukcja składa się z dwuliterowego oznaczenia i symboli rejestrów, do których się odnosi. Całość instrukcji podzielić można na następujące grupy:

- dyrektywy,
- instrukcje przesłania,
- instrukcje arytmetyczne,
- instrukcje tekstowe,
- instrukcje sterujące,
- instrukcje wejścia/wyjścia,
- instrukcje specjalne.

Błędy programów są wykrywane zarówno w czasie wczytywania, jak i wykonywania programu.

Całością prac podczas procesu przetwarzania steruje system operacyjny minikomputera biurowego, którego podstawowym trybem pracy jest tryb konwersacyjny (dialogowy). System opera-

cyjny umożliwia również organizowanie bibliotek programów, w których mogą być przechowywane systemy użytkownika. System operacyjny na stałe zajmuje pewną liczbę miejsc pamięci operacyjnej. Maksymalna liczba miejsc przewidziana dla systemu wynosi: dla zestawu bez pamięci zewnętrznych — 5k słów, dla zestawów z pamięciami zewnętrznymi — 3k słów. System operacyjny minikomputera może zapewnić również obsługę transmisji danych, co pozwala na współpracę z innymi maszynami.

W momencie dostawy sprzętu jego użytkownik otrzymuje oprogramowanie podstawowe, w skład którego wchodzi system operacyjny minikomputera i zbiór fabrycznych pakietów programów użytkowych. Na zbiór ten składają się obecnie pakiety programów z następujących dziedzin:

- gospodarki materiałowej,
- ewidencji magazynowej,
- księgowości ogólnej i rachuby płac,
- sporządzania kosztorysu,
- gospodarki wyrobami gotowymi i fakturowania,
- technicznego przygotowania produkcji.

W zakresie obliczeń naukowo-technicznych, inżynierskich i zawodowych opracowano m.in. pakiety:

- obliczeń efektywności inwestycji,
- obliczeń geodezyjnych,
- obliczeń wytrzymałości konstrukcji ram, belek i kratownic,
- rozwiązywania układów algebraicznych równań liniowych,
- rozwiązywania równań różniczkowych,
- obliczania wartości całek.

Spśród istniejących pakietów programów użytkowych przedstawimy poniżej kilka najbardziej typowych dla interesującego nas obszaru zastosowań.

Zakładanie taryfikatora cen katalogowych robocizny, materiałów, sprzętu i urządzeń oraz sporządzanie na ich podstawie kosztorysów.

Zakładanie taryfikatora (cennika) na kartach obrzeźnie perforowanych ma na celu ułatwienie i zmechanizowanie prac związanych ze sporządzaniem kosztorysów. Uniwersalny taryfikator cen, robocizny, materiałów, sprzętu i urządzeń ma służyć jako karto-

teka pozycji względnie stałych (aktualizowanych raz na 2—3 lata w przypadku zmiany cen). Sporządzanie kosztorysu polega na:

- wybraniu z kartoteki wszystkich kart obrzeźnie perforowanych uczestniczących w danym kosztorysie,
- podaniu z klawiatury symbolu identyfikacyjnego danej pozycji katalogowej,
- podłożeniu karty pod czytnik,
- automatycznej kontroli zgodności symbolu identyfikującego, podanego z klawiatury, z symbolem na karcie,
- w przypadku niezgodności symboli — zignorowaniu przez maszynę treści kart i podłożeniu pod czytnik karty następnej,
- podaniu z klawiatury ilości,
- automatycznym obliczeniu wartości: robocizny, materiałów, sprzętu i urządzeń oraz wypisaniu wyników w odpowiednich kolumnach.

Zakończenie każdego rozdziału kosztorysu polega na automatycznym podsumowaniu wartości w kolumnach, obliczeniu narzutów i dodatków do odpowiednich pozycji oraz wypisaniu sum ogólnych.

Zakładanie kartoteki indeksu materiałowego. Kartotekę indeksu materiałowego proponuje się prowadzić na kartach obrzeźnie perforowanych. Dla każdego rodzaju materiału prowadzona jest oddzielna karta. Pierwszą kartą zbioru będzie karta zawierająca metrykę. Karta indeksu materiałowego wygląda następująco:

- pozycja 1 zawiera symbol indeksu materiałowego w postaci alfanumerycznej o długości do 10 znaków,
- pozycja 2 zawiera nazwę materiału w postaci alfanumerycznej o długości do 55 znaków,
- pozycja 3 zawiera jednostkę miary w postaci alfabetycznej o długości do 3 znaków,
- pozycja 4 zawiera cenę materiału w postaci numerycznej o długości do 7 cyfr,
- pozycja 5 zawiera kod sprawozdawczy w postaci numerycznej o długości do 4 cyfr.

Dane wejściowe wprowadzane są z klawiatury maszyny do pisanie, a następnie dziurkowane na kartach obrzeźnie perforowa-

nych. Wyperforowane karty należy układać według wzrastającej wartości symbolu indeksu materiałowego i przechowywać w odpowiednich pojemnikach.

Po założeniu kartoteki indeksu materiałowego możliwe jest emitowanie indeksu na tabulogram.

Karty obrzeżnie perforowane odczytywane są przez czytnik, a następnie wypisywane w żądanej postaci tabulogramu. Okresowo należy przeprowadzić aktualizację indeksu materiałowego, zastępując karty zdezaktualizowane kartami nowo założonymi.

Sprawozdawczość materiałowa obejmuje:

- sprawozdanie wartościowe (odpowiadające formularzowi GUS GM-1) dotyczące ważniejszych surowców i materiałów według Systematycznego Wykazu Wyrobów,

- sprawozdanie wartościowe (odpowiadające formularzowi GUS GM-11) z zakresu wartości zapasów i zużycia materiałów.

Dane wejściowe, potrzebne do sporządzania tabulogramu (w takim układzie, jak sprawozdanie GUS), pobierane są z kartoteki ilościowo-wartościowej sporządzanej okresowo na podstawie dokumentów źródłowych (Pz, Wz, Rw i inne). Danymi wejściowymi są następujące informacje:

- symbol i nazwa materiału (surowca),
- jednostka miary,
- stan na początek roku,
- wielkość przychodu,
- wielkość rozchodu i zużycia.

Informacje te zawarte są na kartach obrzeżnie perforowanych składających się na kartotekę ilościowo-wartościową materiałów.

Przetwarzanie odbywa się w następujący sposób: z klawiatury zostaje wprowadzony do pamięci odpowiedni kod sprawozdawczy dotyczący formularza GUS, który ma być sporządzony. Następnie karty stanowiące kartotekę ilościowo-wartościową są kolejno wczytywane. W przypadku niezgodności kodu sprawozdawczego zawartość karty zostaje zignorowana. W rezultacie brane będą pod uwagę zawartości tych kart, których kod sprawozdawczy podany z klawiatury jest zgodny z kodem karty wczytanej. Po wczytaniu wszystkich kart potrzebnych do sporządzenia sprawozdania następuje wydruk tabulogramu. Wydruk ten jest sterowany

odpowiednim programem zawierającym standardowy program drukowania części opisowej formularza.

W przypadku konieczności doliczania niektórych wartości (np. przy sporządzaniu sprawozdania typu GM-11 — obliczanie zapasów zbędnych i nadmiernych), czynności te wykonywane są automatycznie, podobnie jak wydruk tabulogramu.

System „Płace”. Zadaniem systemu jest sporządzenie listy płac dla pracowników biurowych. Obejmuje on wszystkie składniki płacowe (płaca zasadnicza, premia, dodatki stałe i zmienne, potrącenia stałe i zmienne), a składa się z następujących modułów:

- sporządzanie ewidencji płacowej,
- aktualizacja ewidencji,
- sporządzanie listy płac,
- sporządzanie zbiorczej listy płac.

Ewidencję płacową sporządza się na taśmie perforowanej. Na jednego pracownika przypada około 20 cm taśmy. Dla 100 pracowników ewidencja płacowa zajmuje więc około 25 metrów taśmy, wliczając 5-centymetrowe odstępy między rekordami.

Aktualizację można przeprowadzić dwoma sposobami: programowo i mechanicznie. Aktualizacja programowa polega na automatycznym przepisywaniu aktualnych jeszcze danych oraz na wprowadzaniu zmian kadrowych i płacowych. Aktualizacja mechaniczna polega na wycinaniu nieaktualnych rekordów z taśmy i wklejaniu odcinka taśmy z aktualnymi rekordami.

Lista płac sporządzana jest na podstawie ewidencji płacowej i tabeli podatkowej. Wypisywany jest wiersz detaliczny dla każdego pracownika oraz wiersz sumaryczny dla zakładów na tabulogramie i taśmie.

Zbiorcza lista płac sporządzana jest w celu uzyskania sumy ogółem wszystkich składników płacowych, w przypadku przetwarzania wydziałami.

Danymi wejściowymi w systemie „Płace” są: dane o stałych i zmiennych składnikach płac.

Dane o stałych składnikach służą do założenia ewidencji płacowej na taśmie. Dla każdego pracownika, na podstawie tych danych, perforuje się rekordy, zawierające następujące pozycje: numer ewidencyjny pracownika, płaca zasadnicza, preferencja

w procentach, premia w procentach, dodatek funkcyjny, dodatek za stopień naukowy, potrącenia sądowe, składka na spółdzielnię mieszkaniową, składka na NFOZ, spłata pożyczki z funduszu specjalnego, wpłata na PKO, rodzaj opodatkowania, składka związkowa, zaliczka, dodatek rodzinny, nazwisko i imię. W każdym rekordzie perforowane są wszystkie wymienione pozycje, odpowiadające aktualnym składnikom płacowym pracownika. Brak pozycji koduje się jako 0.

Dane zmienne służą do aktualizacji ewidencji płacowej. Rekordy do wymiany oraz rekordy wprowadzania nowego dokumentu płacowego mają te same pozycje co rekordy danych stałych.

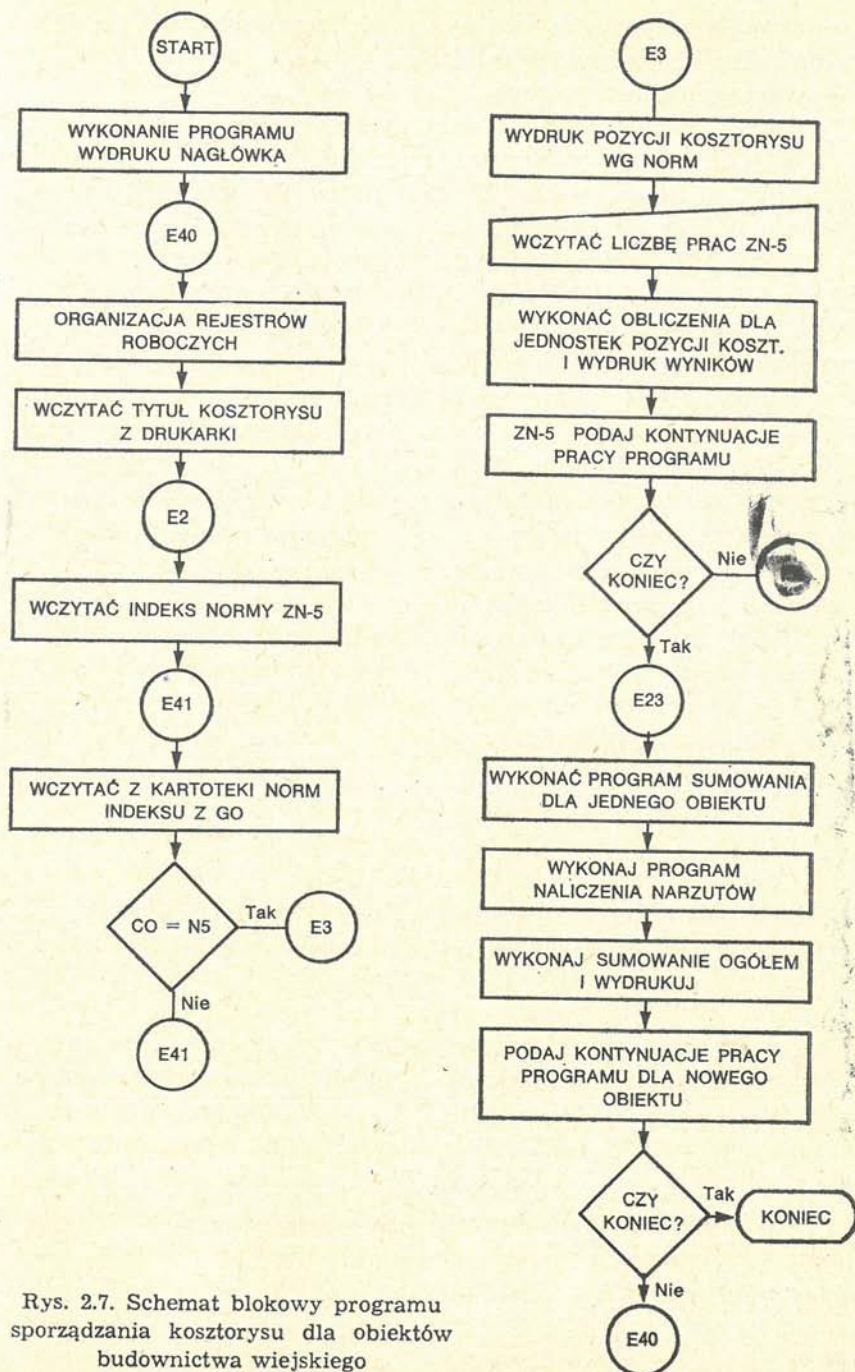
Danymi wyjściowymi systemu „Płace” są tabulogram LISTA PŁAC, ZBIORCZA LISTA PŁAC oraz taśma perforowana zbiorczych sum składników płacowych.

Tabulogram LISTY PŁAC zawiera następujące pozycje: numer ewidencyjny, kwota preferencji, kwota premii, dodatek funkcyjny, dodatek za stopień naukowy, kwota brutto, potrącenia sądowe, spółdzielnie mieszkaniowe, NFOZ, spłata pożyczki, wpłata na PKO, podatek od wynagrodzenia, składka emerytalna, zaliczka, składka na Związek Zawodowy, potrącenia razem, wynagrodzenie netto, dodatek rodzinny, do wypłaty, nazwisko i imię. Taśma zbiorcza sum dla wydziałów stanowi dane wejściowe dla ZBIORCZEJ LISTY PŁAC. Lista ta zawiera wszystkie dane płacowe dla zakładów (wydziałów).

System „Płace” opracowany został w ten sposób, by mógł być wykorzystany w wielu instytucjach. Po pewnych adaptacjach może być wdrożony w dowolnym przedsiębiorstwie [26].

W miarę coraz powszechniejszego stosowania minikomputerów biurowych systemu MERA 300 w przedsiębiorstwach rośnie liczba indywidualnie opracowywanych programów i pakietów użytkowych. Jako przykład indywidualnego programu użytkowego dla minikomputera MERA 302 omówimy teraz program ustalania kosztorysu dla obiektów budownictwa rolniczego opracowany w Zakładzie Obliczeniowym Zjednoczenia Budownictwa Rolniczego w Szczecinie [12].

Program ten przeznaczony jest do obliczania wartości pozycji kosztorysowych, których podstawą są katalogi cen kosztorysowych, katalogi cen jednostkowych itp. Każda pozycja cennika



Rys. 2.7. Schemat blokowy programu sporządzania kosztorysu dla obiektów budownictwa wiejskiego

obejmuje 3 podstawowe składniki tzw. kosztorysowania na jednostkę kalkulacyjną, a mianowicie:

- wartość jednostkową robocizny,
- wartość jednostkową materiału,
- wartość jednostkową sprzętu i urządzeń.

Program został opracowany w oparciu o kartotekę normatywną, która zawiera uporządkowane pozycje cennikowe wraz z ich nazwą i podstawą wyceny. Kartoteka ta jest zapisana na taśmie papierowej 8-kanałowej. Schemat blokowy programu ilustruje rys. 2.7.

Głównym identyfikatorem pozycji cennikowej jest kolejny numer cennika. Jest on zapisany w sposób narastający i zawiera zawsze uporządkowany zapis wartości jednostkowej, robocizny, materiału, sprzętu i urządzeń. Zmiany w pozycjach cennikowych należy zawsze wprowadzać przed przystąpieniem do obliczania kosztorysu (do tego celu służy osobny program). Dane o wykonanej pracy wprowadzane są z klawiatury numerycznej.

Całość pracy programu dzieli się na dwie zasadnicze części:

- wczytywanie programu tabulacji i jego wykonanie (P4); program ten przygotowuje organizację wydruku na drukarce,
- wczytanie programu sporządzania kosztorysu.

Podczas obliczania kosztorysu należy wykonać następujące kolejne czynności:

- wprowadzenie pod czytnik D1 kartoteki z normami,
- wprowadzenie z klawiatury drukarki nazwy kosztorysu,
- obliczenie każdej pozycji kosztorysowej według danych podawanych przez operatorkę z arkuszy projektu budowlanego.

Po wykonaniu obliczeń danej pozycji cennikowej program realizuje od początku instrukcja wczytania kolejnej pozycji.

Koniec realizacji programu operatorka sygnalizuje wciśnięciem klucza P1 i akceptu z klawiatury numerycznej, natomiast po zakończeniu pozycji podsumowania, jeżeli chcemy kontynuować obliczenia, należy wcisnąć klucz P4 i akcept. Po zakończeniu podsumowania wartości ogółem kosztorysu, program realizuje obliczanie narzutów.

Formularze służące do sporządzania kosztorysów powinny mieć już uprzednio nadrukowane nagłówki, nie traci się wówczas czasu na ich wydruk.

Już chociażby z tak skrótowo przedstawionego oprogramowania minikomputerów biurowych MERA 300 wyraźnie wynikają duże możliwości zastosowania tych maszyn w przedsiębiorstwach. Możliwości te rosną w miarę opracowywania nowych pakietów użytkowych, a także programów indywidualnych. Niezbyt sprzyjającą okolicznością jest konieczność programowania maszyn średniej techniki obliczeniowej w językach ukierunkowanych maszynowo. Nie oznacza to jednak programowania w języku maszyny, lecz w prostych językach, częściowo symbolicznych.

Zastosowanie języków symbolicznych uniemożliwia mała z reguły pojemność pamięci wewnętrznej maszyn średniej techniki obliczeniowej. Trwają prace zmierzające do wykorzystania w minikomputerach MERA 300 języków Basic i Fortran. W naszych warunkach okolicznością sprzyjającą racjonalnemu ukierunkowaniu wysiłków w zakresie oprogramowania minikomputerów jest fakt produkowania i szerokiego rozpowszechnienia jednego tylko rodzaju tych urządzeń. Pozwala to na przekazywanie indywidualnych doświadczeń wszystkim użytkownikom minikomputerów biurowych systemu MERA 300.

2.3. Nośniki informacji

Nośnikiem informacji nazywamy ten element systemu informacyjnego, który przenosi informacje zapisane na nim bądź w formie słów i liczb, bądź w postaci perforacji, czy też zapisu magnetycznego.

W systemie informacyjnym rozróżnia się dwa podstawowe rodzaje nośników informacji:

- tradycyjne (czytelne dla człowieka),
- maszynowe (odczytywane przez maszyny).

Tradycyjnym nośnikiem informacji jest dokument źródłowy, w którym opisuje się zdarzenia gospodarcze, czyli zmiany zachodzące w składnikach majątkowych przedsiębiorstwa. Obecnie, dzięki skonstruowaniu czytników dokumentów, również dokument źródłowy staje się powoli nośnikiem maszynowym. Dokumenty źródłowe występujące w tej roli muszą jednak spełniać szereg wymagań dotyczących m.in. formy dokumentu, sposobu zapisu danych, technologii przygotowania danych. W sumie granica mię-

dzy nośnikiem tradycyjnym a maszynowym w dalszym ciągu jest jeszcze wyraźna.

Maszynowe nośniki informacji pojawiły się wraz z wprowadzeniem maszyn analitycznych. Karta perforowana była zasadniczo pierwszym nośnikiem informacji, których obecnie jest już kilka-następie, dzielących się na dwie podstawowe grupy:

- nośniki papierowe,
- nośniki magnetyczne.

W grupie nośników papierowych znajdują się:

- karta perforowana,
- taśma perforowana.

W minikomputerach taśma perforowana jest podstawowym nośnikiem informacji, a doświadczenia ze stosowaniem kart perforowanych są jeszcze niewielkie. Z porównania zalet i wad kart i taśm perforowanych zwycięsko wyszły te drugie.

Do podstawowych zalet taśmy perforowanej zalicza się:

- stosunkowo niską cenę (niższą niż kart dziurkowanych),
- większą gęstość magazynowania informacji (taśma 8-szczękowa — 150 znaków/cm³, karta 20 znaków/cm³),
- wyższe walory eksploatacyjne,
- niższe koszty urządzeń do przygotowania nośników,
- niższe koszty urządzeń odczytujących.

Do podstawowych zalet kart perforowanych zaliczana jest łatwość poprawiania błędów, jednak walor ten przy tworzeniu taśmy z maszynową kontrolą poprawności perforacji stracił swoje znaczenie. Inne zalety kart perforowanych, to:

- dostęp do pojedynczych zapisów (kart),
- możliwość wstępnego uporządkowania informacji przed wprowadzeniem do maszyny,
- możliwość wykorzystania kart jako dokumentów źródłowych (karty dualne).

Coraz powszechniej stosowanym nośnikiem informacji jest taśma magnetyczna. W porównaniu nośników papierowych ma ona następujące zalety [4, s. 57]:

- wielokrotnie zwiększa (od 50 do 100 razy) szybkość wprowadzania danych do pamięci operacyjnej, dzięki czemu uzyskuje się zarówno wymierne efekty oszczędnościowe, jak i wzrost wskaźnika efektywności przetwarzania;

— zwiększa średnią wydajność pracy o co najmniej 20—30% dzięki:

a) zautomatyzowaniu czynności (kopiowanie, przeskok, uzupełnienie zer) wykonywanych przez urządzenia,

b) eliminacji czynności wielokrotnego ładowania i wyjmowania kart z zasobników,

c) radykalnej poprawie warunków pracy (likwidacja uciążliwego hałasu charakterystycznego dla dziurkowania kart);

— zmniejsza dotychczasową płynność kadr, dotkliwie odczuwaną w komórkach przygotowywania danych (spowodowana uciążliwymi warunkami pracy), z wszelkimi jej konsekwencjami,

— wpływa, dzięki wymienionym uprzednio efektom, na zmniejszenie powierzchni użytkowej komórek organizacyjnych przygotowania danych (co najmniej o 20—30% mniej stanowisk pracy przy identycznym zakresie prac),

— przyczynia się do poprawy efektywności przygotowywania danych w tych zastosowaniach, gdzie pojemność informacyjna jednego dokumentu przekracza 80 lub 90 znaków (maksymalne pojemności kart dziurkowanych),

— zmniejsza koszty zużycia nośnika informacji dzięki możliwości wielokrotnego wykorzystania taśmy,

— zmniejsza koszty związane z konserwacją techniczną urządzeń wskutek zmniejszonego udziału elementów typu mechanicznego,

— zmniejsza liczbę danych obarczonych błędem z 1—1,5%, przy zastosowaniu kart dziurkowanych, do 0,5—0,8%.

Pełniejszy obraz efektów ekonomicznych, uzyskanych dzięki stosowaniu taśmy magnetycznej daje tabl. 2.2.

Do specyficznych urządzeń spotykanych w minikomputerach biurowych zaliczyć można, jak już wspomniano, jednostki kont magnetycznych. Pojawia się przy tych urządzeniach nowy nośnik informacji — konto magnetyczne, jako połączenie dwóch nośników — tradycyjnego i maszynowego. Karta kontowa, zaopatrzona w pasek magnetyczny (jeden lub kilka), dostosowana do chronologicznych zapisów określonych transakcji (w praktyce najczęściej bywają to transakcje finansowo-księgowe), nosi nazwę „konta magnetycznego”. Informacje dotyczące kont magnetycznych opracowano na podstawie pracy A. Huculaka [19].

Konto magnetyczne firmy „Triumph”, służące do ewidencji rozliczeń finansowych, przedstawione jest na rys. 2.8. Ma ono dwa małe paski magnetyczne widoczne u dołu karty z jej lewej strony.

TABLICA 2.2

Zestawienie całkowitych kosztów przygotowania i wprowadzania danych do EMC dla różnych nośników informacji

Parametry	Jednostka miary	Taśma perforowana	Karta dziurkowana	Taśma magnetyczna
1. Cena urządzenia	zł	180 000	270 000	540 000
2. Koszty obsługi, konserwacji, pomieszczenia i energii elektrycznej (na 1 mln znaków)	zł	4 500	4 500	4 500
3. Wydajność	zn./min.	120	120	140
4. Czas przygotowania 1 mln znaków	m-c	0,4	0,4	0,35
5. Amortyzacja urządzenia za czas przygotowania 1 mln znaków (okres całkowitej amortyzacji — 6 lat)	zł	1 000	1 500	2 625
6. Koszt nośnika zawierającego 1 mln znaków	zł	350	1 000	1
7. Koszt wczytania 1 mln znaków	zł	1 200	1 800	18
8. Całkowity koszt przygotowania i wczytania do EMC 1 mln znaków	zł	7 050	8 800	7 169
1 znaku	gr	0,71	0,88	0,72

Konto magnetyczne daje możliwość swobodnego ręcznego dostępu do pojedynczych pozycji danych, co jest niemożliwe przy posługiwaniu się pamięcią na taśmie magnetycznej. Ponadto dochodzi zaleta wizualnej czytelności i chronologicznego zapisu na jednej karcie. Oczywiście, konto magnetyczne jest również czytelne maszynowo.

Z podstawowych cech konta magnetycznego wynikają jego funkcje, które — w przypadku zastosowania w minikomputerach biurowych — są następujące:

— informowanie przez zapis wizualnie czytelny o wszystkich transakcjach dotyczących konta, które zapisano chronologicznie,

— informowanie przez zapis wizualnie czytelny o danych źródłowych i o każdorazowo aktualnych stanach,

— podawanie do przetwarzania z pamięci maszynowo odczytywalnych danych źródłowych i danych o stanach,

— automatyczne zapisywanie w pamięci danych o stanach kont po ich przetworzeniu,

— pamiętanie i wprowadzanie za jego pomocą programów i podprogramów oraz ich modyfikowanie.

Z kont magnetycznych można zestawić podręczną bibliotekę programów. Konta te mogą zawierać rozkazy lub całe ich sekwencje, za pomocą których można modyfikować program przetwarzania.

Różnorodność funkcji konta magnetycznego powoduje specyficzne trudności. Są one spotęgowane specjalnymi wymaganiami stawianymi przed kontem. Żądamy mianowicie, by mogło być stosowane tak jak konwencjonalna karta kontowa. Chcemy też, aby służyło jako pamięć magnetyczna dla danych przy maszynowym ich przetwarzaniu. Ciągłe też rosną wymagania odnośnie do zwiększenia pojemności i niezawodności. Żądania te inspirują podejmowanie prac badawczych i wdrożeniowych, które w wyniku dają wiele różnorodnych rozwiązań technicznych.

Przy porównywaniu różnych kont magnetycznych używanych w minikomputerach biurowych, szczególną uwagę zwracają częste i istotne różnice w następujących cechach:

— format konta,

— sposób ujmowania danych na pasku magnetycznym, a w szczególności różne kody, liczby ścieżek i długości słowa,

— położenie, rodzaj, liczba, szerokość i długość pasków magnetycznych,

— pojemność konta, zarówno jeśli chodzi o dane zapamiętywane maszynowo, jak i drukowane,

— sposób sterowania urządzeniami do wciągania konta, rodzaje tych urządzeń oraz sposób prowadzenia konta,

— sposób wyszukiwania wierszy,

— przygotowanie do opisywania nagłówka konta.

Wymienione cechy w istotny sposób wywierają wpływ na strukturę (układ) i wygląd konta magnetycznego.

Mówiąc o pojemności konta magnetycznego sensu largo, mamy

na myśli bądź pojemność samej karty kontowej, bądź pojemność paska magnetycznego.

TABLICA 2.3

Pojemność pasków magnetycznych przy maksymalnych wymiarach kont

Typ urządzenia	Liczba znaków	
	numerycznych	alfanumerycznych
ADS 2100	1 040	480
Nixdorf 820/25, 820/35,		
Ruf Praetor 70/72	1 024	768
Philips P 359	672	336
Melcolm 84	520	260
Hohner 8000	512	306
Log Abax 3200,		
Philips Data 8000	512	256
NCR 500	480	480
Ascota 700/750	420	—
Kienzle 6000	400	400
Friden 5800	400	200
Burroughs L 5000	352	176
Philips P 358	336	168
Olivetti Auditronic 770	300	150
Burroughs E 4000/E6000,		
NCR 400	260	130
Computata 500, Eldata,		
Long Abax 4200	256	128
Kienzle 4800	170	85
Nixdorf 820/15,		
Ruf Praetor 70/71	160	80
Philips P 353,		
Triumph-Adler 100/2 + 3	64	32

Źródło: [19, s. 20].

Przez pojemność paska magnetycznego rozumiemy maksymalną możliwość zapisania znaków. Liczba ta, przy obecnych urządzeniach, waha się w przedziale 64—1040 znaków numerycznych względnie 32—768 znaków alfanumerycznych (por. tabl. 2.3).

Przez pojemność karty kontowej rozumiemy liczbę czytelnych znaków dających się na niej wydrukować. Pojemność tę określają

wymiary konta i ograniczenia obszaru drukowania. Do elementów ograniczających obszar drukowania zalicza się główkę konta, szerokość paska magnetycznego wraz z tolerancją druku oraz dolny margines konta.

Specjalnym sprzętem technologicznym są jednostki do przetwarzania kont magnetycznych. Mogą one występować jako urządzenia wejścia bądź, innym razem, jako urządzenia wyjścia. Komponentami takiej jednostki są:

- urządzenia do wciągania kont magnetycznych,
- głowice czytająco-piszące wraz z kanałem łączącym je z pamięcią wewnętrzną,
- drukarka oraz
- urządzenia do wyrzucania kont.

Ponadto należy wyodrębnić takie urządzenia elementarne, jak:

- rozdzielacze kont,
- przetrzymywanie kont,
- transportery kont między urządzeniami do wciągania i do odkładania,
- pojemniki do odkładania.

Istnieją dwa sposoby powiązania jednostki do przetwarzania kont magnetycznych z minikomputerem:

- przysposobienie jednostki do przetwarzania kont magnetycznych jako części związanej trwale z konsolą,
- traktowanie jej jako urządzenia peryferyjnego (Auditronic 770).

W celu ułatwienia wciągania stosuje się specjalny szyb dla kont. Niektóre urządzenia wyposażone są nawet w dwa szyby, w których przechowuje się dwa różne zbiory kont.

Liczba jednostek głowic czytająco-piszących jest dostosowana do struktury bitowej pamięci wewnętrznej i konta magnetycznego.

Jednostka do przetwarzania kont magnetycznych, jako urządzenie wejścia, pobiera konta magnetyczne ze zbioru, odczytuje dane zapisane na pasku magnetycznym i przenosi te dane do pamięci wewnętrznej. Natomiast jako urządzenie wyjścia jednostka przenosi dane z pamięci wewnętrznej i zapisuje je na pasku

magnetycznym, zadrukowuje konta magnetyczne i wyrzuca lub automatycznie odkłada konta do pojemników.

Zastosowanie kont magnetycznych w rachunkowości przynosi wiele korzyści, a często jest wręcz konieczne. Świadczyć może o tym następujący przykład [3, s. 10]. Przedsiębiorstwo produkujące masy bitumiczne do pokrywania nawierzchni dróg, którego zakłady rozproszone są na terenie całej RFN, scentralizowało (w latach 1965—1968) rachunkowość przy użyciu komputera III generacji. Centralizacja ta jednak zawiodła, powstały znaczne zaległości w ewidencji. Wprowadzenie maszyn średniej techniki przetwarzania danych pracujących na kontach magnetycznych (Kinze 6000) pozwoliło nadrobić zaległości, a w ciągu 6 miesięcy zwróciły się koszty reorganizacji.

Drugim specyficznym nośnikiem informacji dla minikomputerów biurowych są karty obrzeźnie perforowane. Są one odpowiednikiem kont magnetycznych, jako połączenia nośnika tradycyjnego z maszynowym, przy czym w tym przypadku połączeniu ulegają taśma perforowana z dokumentem źródłowym. Tutaj również uzyskuje się wizualną czytelność informacji z zapisem zrozumiałym dla maszyny. Dodatkowo karty obrzeźnie perforowane mogą być wyposażone w elementy kartotek selekcyjnych, co umożliwia ręczne sortowanie zbioru. Oczywiście karty obrzeźnie perforowane ustępują swoimi walorami kartom magnetycznym.

Taśmy obrzeźnie perforowane łączą w sobie zalety zarówno taśmy dziurkowanej, jak i kart dziurkowanych. Nie mają ograniczonej pojemności informacyjnej, tak jak karty perforowane, można je natomiast łączyć w zbiory, co jest zaletą kart perforowanych. Nie wymagają specjalnych urządzeń odczytu i perforacji, gdyż operacja ta odbywa się na czytnikach i perforatorach taśmy papierowej. Na tych samych urządzeniach można stosować obydwa nośniki informacji.

Podobnie jak w dużych komputerach, czynione są próby wyeliminowania etapu przygotowania maszynowych nośników informacji. Stąd w niektórych maszynach spotyka się czytniki magnetyczne i optyczne. Na razie są to jedynie eksperymenty, są to bowiem urządzenia kosztowne, o wiele bardziej wydajne niż inne moduły maszyn STO i z tego powodu nie można ich w pełni wykorzystać.

2.4. Przesłanki stosowania minikomputerów biurowych w systemach informatycznych

System informatyczny oznacza zastosowanie w określonych dziedzinach działalności przedsiębiorstwa komputera. Ponieważ rozważania niniejsze dotyczą minikomputerów biurowych w systemach informatycznych, istota zagadnienia sprowadza się do powiązań między urządzeniami tej techniki a komputerem, powiązań rozumianych w sensie funkcjonalnym, technicznym i organizacyjnym.

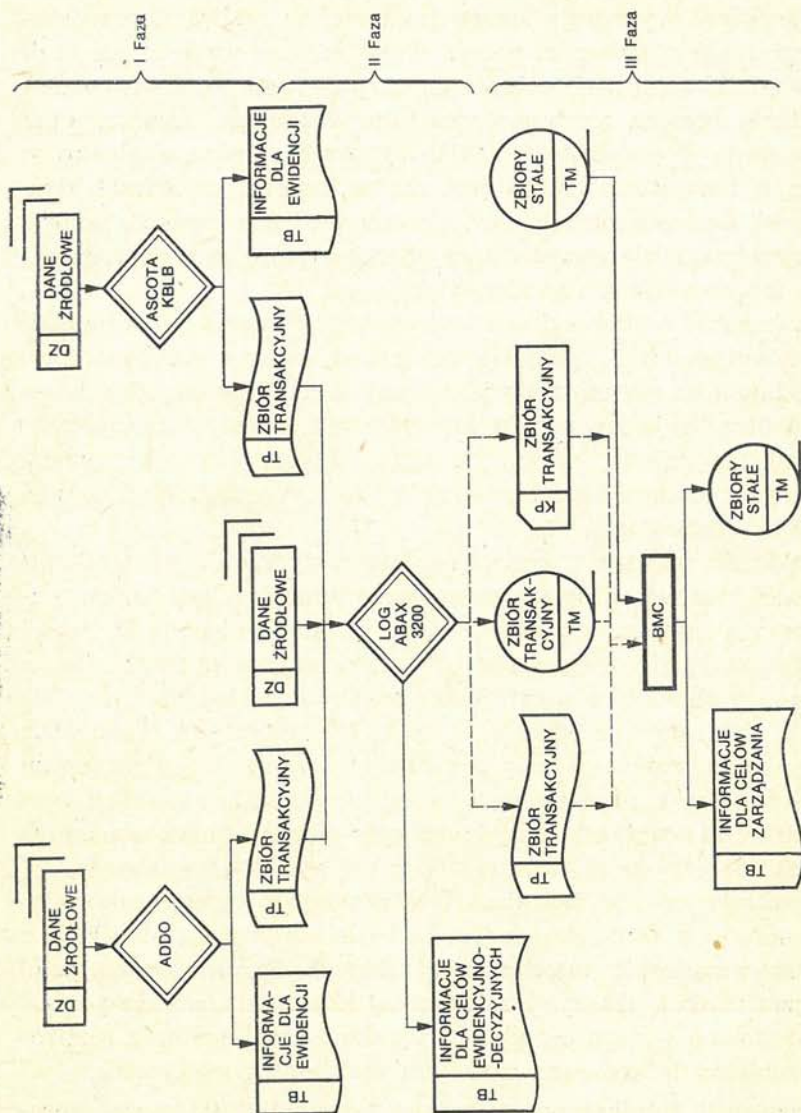
Podstawowym modelem funkcjonowania minikomputerów w systemie informatycznym jest tzw. otwarty system [21, s. 30], którego istotą jest:

- bieżące przetwarzanie danych dla potrzeb ewidencji i jednocześnie tworzenie maszynowych nośników informacji,
- przekazywanie maszynowych nośników informacji na zewnątrz do branżowego bądź usługowego ośrodka obliczeniowego,
- uzyskiwanie z zewnątrz danych wynikowych potrzebnych do podejmowania decyzji.

Otwarty system ilustruje rys. 2.9. Jak widać, w procesie przetwarzania danych dają się wyróżnić trzy fazy. W pierwszej fazie wykorzystuje się automaty księgujące (ADDO, ASCOTA). Tabulogramy otrzymane w wyniku pracy tych maszyn służą wyłącznie do celów ewidencyjnych. Automatycznie otrzymana taśma perforowana jest przekazywana do wstępnego przetwarzania danych na minikomputerze biurowym. Automaty księgujące spełniają w tym przypadku rolę urządzenia peryferyjnego minikomputera, który do pewnego stopnia jest samodzielną jednostką przetwarzania danych.

W drugiej fazie wykorzystuje się minikomputery biurowe jako urządzenie peryferyjne komputera, w przypadku jeżeli zadania w zakresie sporządzania zestawień wynikowych przekraczają jego możliwości. Tabulogramy otrzymane w wyniku pracy minikomputera zaspokajają potrzeby ewidencyjno-decyzyjne. Maszynowy nośnik, otrzymany jako produkt uboczny, przekazywany jest do ośrodka obliczeniowego do dalszego kompleksowego przetwarzania, już przy wykorzystaniu komputera.

Trzecia faza obejmuje czynności przetwarzania w ośrodku obli-



Rys. 2.9. Powiązanie środków technicznych w modelu otwartym systemu
Źródło: [41, s. 260].

czeniuowym, gdzie przetwarzane są informacje dla celów zarządzania, których opracowanie przekraczało możliwości minikomputerów biurowych [41, s. 260].

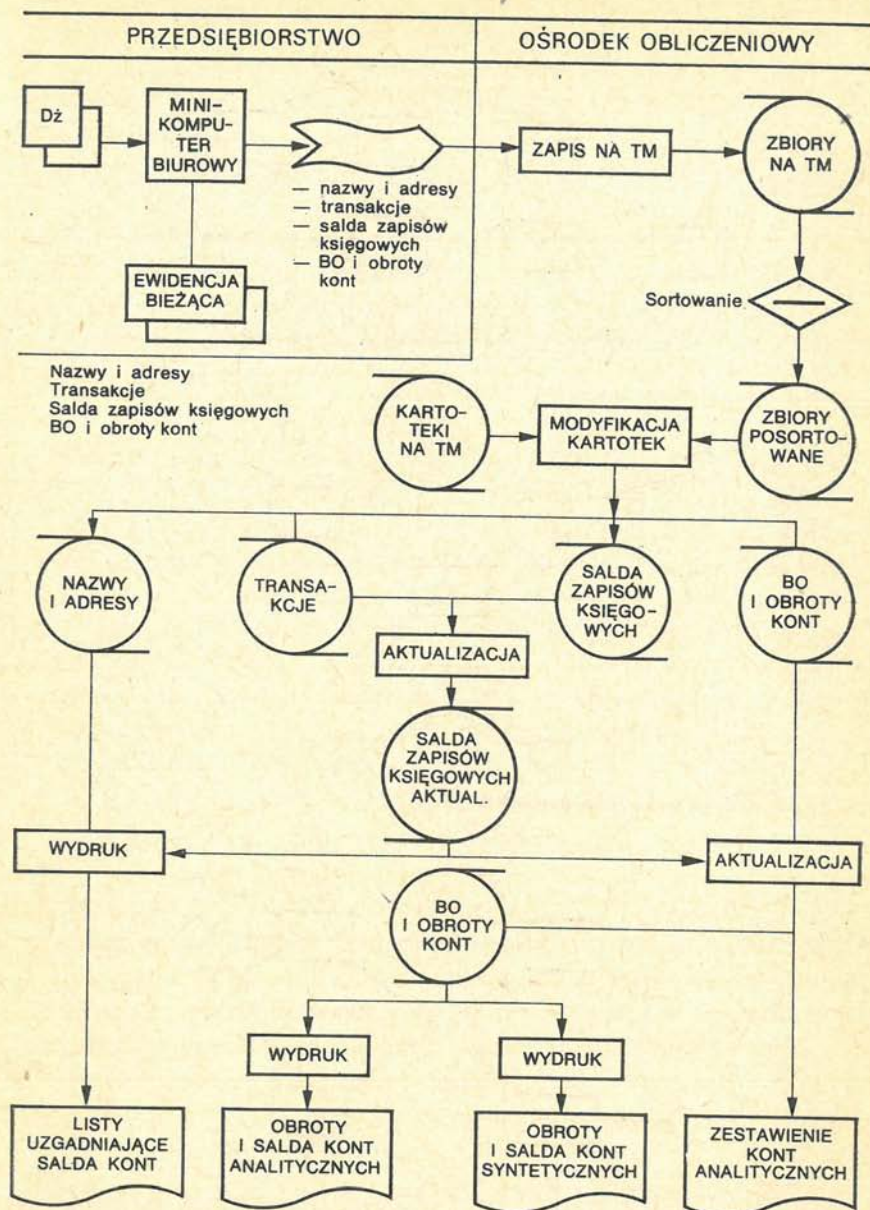
W praktyce występuje szereg trudności w realizacji przedstawionego modelu systemu, przede wszystkim ze względu na brak odpowiednich urządzeń technicznych. Nawet jednak w przypadku posiadania sprzętu występują poważne trudności organizacyjne i techniczne w eksploatacji takich systemów. Jedną z głównych przyczyn tego stanu rzeczy jest chyba brak odpowiednich doświadczeń, a przecież dzięki tym systemom można znacznie skrócić cykl przetwarzania danych oraz odciążyć komputer poprzez selekcję wprowadzanych do niego informacji.

Rozwiązanie technologiczne omawianego systemu informatycznego z automatami księgującymi przedstawiono na rys. 2.10. Przedstawia on system zaprojektowany w taki sposób, że z komputera otrzymuje się wyniki końcowe nie wymagające dalszego opracowania (bilans księgowy). Przewidziano również wydruk bardzo pracochłonnych formularzy dotyczących uzgodnień stanów kont z kontrahentami.

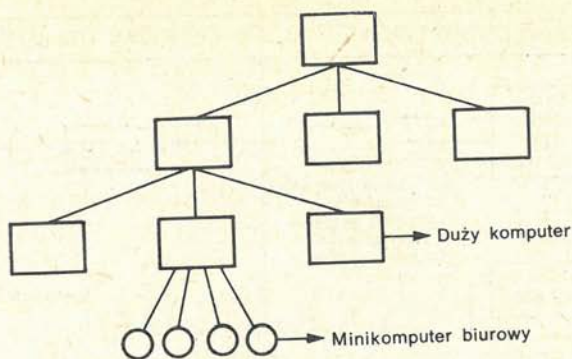
Większość rozwiązań systemów informatycznych z minikomputerami biurowymi opiera się na połączeniach między maszynami poprzez maszynowy nośnik informacji (system „off line”) W przeważającej większości są to nośniki papierowe (karta, taśma perforowana), dopiero w ostatnim okresie coraz szerzej stosuje się nośniki magnetyczne (taśmy i dyski magnetyczne). Wprawdzie należy się spodziewać, że w przyszłości urządzenia do perforacji kart lub taśm zastąpione zostaną rejestratorami informacji bezpośrednio na nośnikach magnetycznych [48], to jednak w naszych warunkach przyszłość ta mierzona musi być jeszcze latami.

Nowoczesnym rozwiązaniem technicznego połączenia omawianych maszyn z komputerem jest łączenie nie poprzez nośnik, lecz poprzez urządzenie teletransmisji danych. Minikomputer pełni wówczas funkcję maszyny satelitarnej komputera większej mocy obliczeniowej, wstępnie opracowując dane źródłowe oraz realizując problemy leżące poza zakresem zastosowań komputera.

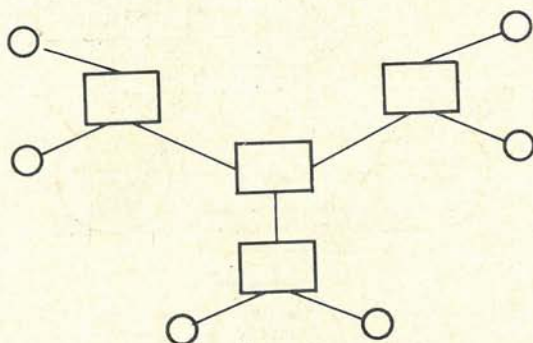
Stosowanie minikomputerów jako terminali jest jeszcze sprawą przyszłości. Minikomputer biurowy stanowi wówczas integralną część systemu połączonych komputerów, jest jego punktem



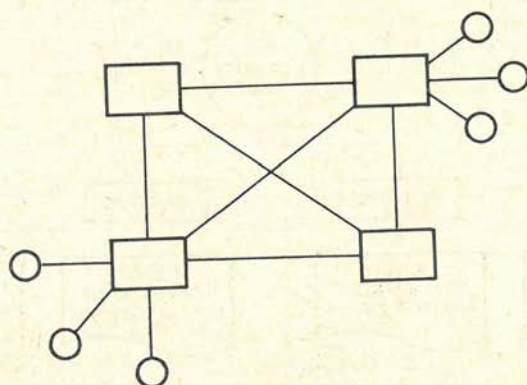
Rys. 2.10. Przykładowy schemat przetwarzania danych z zakresu księgowości w warunkach integracji technik obliczeniowych



A) Hierarchia systemu komputerów



B) Powiązanie gwiazdowe



C) Powiązanie sieciowe

Rys. 2.11. Minikomputer biurowy w funkcji urządzenia końcowego systemu wielokomputerowego

informacyjnym, a każde przedsiębiorstwo ma dostęp do systemu. Minikomputery biurowe znajdują się, z reguły na najniższym poziomie struktury hierarchicznej systemu komputera, przy czym mogą one funkcjonować w różnych formach organizacyjnych systemu (gwiazdzysty, sieciowy lub mieszany); por. rys. 2.11.

Wykorzystanie minikomputerów biurowych w roli terminali stanowi jednocześnie odpowiedź na pytanie, czy maszyny te można stosować tylko w małych i średnich przedsiębiorstwach. Jak się okazuje, z powodzeniem mogą one znaleźć zastosowanie w dużych przedsiębiorstwach, głównie do automatyzacji wycinkowych dziedzin działalności i łączyć się w systemie nadrzędnym przedsiębiorstwa lub zjednoczenia.

Na podstawie przedstawionych powiązań funkcjonalnych, technicznych i organizacyjnych średniej techniki obliczeniowej z komputerami można sformułować następujące przesłanki integracji:

1. **K o m p l e m e n t a r n o ść** minikomputerów biurowych. Jest to wyjściowa przesłanka integracji technik obliczeniowych. Oznacza ona, że urządzenia te nie są konkurencyjne w stosunku do komputerów, a potrzeba ich stosowania wynika z funkcji uzupełniania zastosowań komputerowych. Przy ścisłym określeniu zadań każdej z wymienionych technik można stworzyć efektywny system informatyczny, w którym środki techniczne tworzą określony, wzajemnie uzupełniający się system.

2. **E f e k t y w n o ść** zastosowań omawianych systemów — rozumiana szeroko, jako wykorzystanie licznych ich zalet, niskich kosztów i nakładów inwestycyjnych oraz szerokich możliwości zastosowań.

Elementami każdego rachunku ekonomicznego są: warunki działania, warunki ograniczające oraz określona funkcja celu. Do podstawowych warunków działania w odniesieniu do rachunku ekonomicznego przetwarzania danych należy zaliczyć:

— obiektywną konieczność komputeryzacji systemu zarządzania obiektów gospodarczych, wynikającą z rozwoju gospodarczego kraju oraz związanego z tym rozwoju doskonalenia metod zarządzania,

— tendencje i stan rozwoju informatyki w zakresie sprzętu i oprogramowania.

TABLICA 2.4

Zestawienie danych niektórych

Nazwa	Szybkość czytania		Pamięć	
	kart/ /min.	znaków/sek. fe — fotoe- lektryczny em — ele- ktrome- chaniczny	rodzaj r — robocza p — progra- mowa	pojemność
ADS 2100	150	fe 4 000	r — rdzeniowa	1 000 — 4 000
Ascota 700/760	—	fe 200	r — rdzeniowa p — kasetowa	16—256 słów 256 rozkazów i kaseta
Burroughs	100	fe 40	dyskowa	640—1 280 słów
Friden 5800	—	em 20	rdzeniowa	r — 26—90 słów p — 1 024—4 096 rozkazów
Hohner 8000/9000	150	em 80	r — rdzeniowa p — kasetowa	r — 256—9 096 słów p — 2—16k rozkazów
Kienzle 5000/5600	100	fe 150	rdzeniowa	4—16k miejsc
Litton ADS 1200	—	em 50	bębnowa	r — 64 słów p — 128 słów
Log Abax 4200	400	em 200	rdzeniowa	4—16k bajtów
NCR 446	—	fe 25/150	r — rdzeniowa p — taśma perf.	12—48 słów zmienna
Log Abax 3200	150	em 200	r — rdzeniowa p — kasetowa	r — 19—256 słów p — 2 592 rozkazów
NCR 500	100/300	fe 50/600	rdzeniowa	200—800 słów
Nixdorf 820/25	100	fe 140	r — rdzeniowa p — kasetowa	16—512 słów 2 048 rozkazów
Nixdorf 880/65	100	—	r — rdzeniowa p — kasetowa	4—16k miejsc 16k rozkazów
Auditronic 770	30	em 50	r — w czasie biegu p — taś. mag.	841 miejsc 2 960 rozkazów
Philips P353	300	fe 50	rdzeniowa	200—1 000 słów
Ruf Serie 70/7	100	fe 140	rdzeniowa	16—1 024 słów
Cellatron 8205	—	fe 120	bębnowa	4 096 słów
Soemtron 385	—	200	—	—
MERA 303	—	fe 30/1 000	r — rdzeniowa	r — 4k bajtów p — 4k bajtów
MERA 305	—	fe 30/1 000	r — rdzeniowa	r — 7k bajtów p — 1k bajtów

minikomputerów biurowych

Drukarka		Wypo- sa- żenie w jednostkę do prze- twarzania kont mag- netycznych	Pamięć zewnętrzna		Cena w tys. DM
szybkość w zna- kach/sek.	maksy- malna liczba znaków w wierszu		typ	pojemność	
22,5	250	tak	—	—	93,2
60	151	peryferyjne	—	—	50
15	150	nie	—	—	33,6
25	175	peryferyjne	—	—	20
15	131	tak	dyskowa	maksymalnie 39 328×106 znaków	26
18	176	nie	kasetowa	4—16k miejsc	37,5
38	192	nie	bębnowa	16k słów	39
20	175	tak	dyskowa	maksymalnie 5,6×10 ⁵ bajtów	46
15	130	nie	—	—	27
20	175	tak	bębnowa	1 000—4 000 słów	36
24	260	tak	dyskowa	2×10 ⁶ miejsc	80
15	131	tak	kasetowa	140×10 ³ bajtów	34
50	256	tak	dyskowa	maksymalnie 14,13×10 ⁶	105
15	260	peryferyjne	—	—	44
22,5	164	tak	dyskowa	5,12×10 ⁶ miejsc	59
15	131	tak	kasetowa	140×10 ³ bajtów	59
32	170	—	—	—	—
45	—	—	—	—	—
180	158	—	—	—	—
		—			
180	158	—	dyskowa	24k bajtów	—

Urealnieniem warunków działania jest wprowadzenie warunków ograniczających, do których można zaliczyć:

- podatność poszczególnych dziedzin działalności przedsiębiorstwa na automatyzację przetwarzania danych,
- możliwość dostępu do sprzętu informatycznego,
- determinantę kadrową,
- determinantę organizacyjną.

Rozwiązanie uzyskane po wprowadzeniu warunków ograniczających należy ocenić według funkcji celu, którą można sformułować jako minimalizację nakładów i kosztów przy zapewnieniu tzw. optimum informacyjnego.

Wydaje się, że system informatyczny, w którym nastąpiła integracja technik obliczeniowych, z istoty swojej zapewnia wysoką efektywność, wykorzystanie bowiem stosunkowo tanich urządzeń w przedsiębiorstwie oraz korzystanie z komputera w obcym (nawet branżowym) ośrodku obliczeniowym w dużej mierze rozwiązuje problemy personalne, lokalowe, organizacyjne czy też wykorzystania sprzętu technicznego. STO w systemach informatycznych intensyfikuje więc ich efektywność.

3. Specjalizacja technik obliczeniowych w określonych dziedzinach zastosowań. Wydaje się, że minikomputery biurowe w powiązaniu z komputerami tworzą grupę środków najbardziej nadających się do automatyzacji ewidencji prowadzonej w przedsiębiorstwach. Praktyka i teoria wyodrębniła już grupę komputerów specjalnie przystosowanych do sterowania procesami produkcyjnymi, w tej chwili rodzi się jak gdyby następna wyspecjalizowana grupa środków przeznaczanych do konkretnych zastosowań. Dotychczas nawet najnowocześniejsze komputery nie mogły w sposób zadowalający (z różnych punktów widzenia, np. kosztów) rozwiązać problemów rachunkowości i administracji przedsiębiorstw.

4. Łatwość wdrożenia systemów. Wynika ona wprawdzie z ograniczonych możliwości sprzętu (systemy wycinkowe), co w sumie jednak okazuje się zaletą, gdyż rezygnacja z „ambicji” systemów kompleksowych, daje efekt w postaci szybkości wdrożenia (skuteczność). Łatwość wdrożenia wiąże się jednak w równej mierze ze znacznie prostszym projektowaniem i oprogramowaniem systemów. Nie bez znaczenia jest również

pole zastosowań (rachunkowość — dziedzina doskonale zdefiniowana). Cecha ta łączy się z komplementarnością; obie cechy, „idąc” z przeciwnych stron, wyznaczają granice opłacalności rozwiązań.

5. **Pragmatyczność rozwiązania.** Wprowadzenie minikomputerów biurowych do systemu informatycznego pozwala na decentralizację przygotowywania danych i otrzymywania informacji operatywnej, przy równoczesnej centralizacji przetwarzania danych, co obecnie uznawane jest za rozwiązanie najbardziej racjonalne.

Na zakończenie niniejszego rozdziału jeszcze raz podkreślmy, że autonomiczne zastosowania minikomputerów ograniczone są rozmiarami przedsiębiorstwa (a więc i rozmiarami prowadzonej ewidencji i związanych z nią obliczeń), w przypadku natomiast integracji z komputerami mogą one znaleźć zastosowanie we wszystkich przedsiębiorstwach.

Omówione tendencje i kierunki rozwoju budowy i zastosowań minikomputerów biurowych dotyczą również polskich maszyn systemu MERA 300, których kilkanaście tysięcy wejdzie w najbliższych latach do gospodarki (tworząc jedną z najliczniejszych grup urządzeń), a które w każdej kolejnej edycji będą miały coraz bogatsze wyposażenie, oprogramowanie i możliwości zastosowań.

Zbiorną charakterystykę najczęściej spotykanych minikomputerów przedstawiono w tabl. 2.4.

3. Konstrukcja modelu systemu informatycznego zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych

3.1. Założenia budowy modelu systemu informatycznego zarządzania w przedsiębiorstwie

Propozycja zastosowania minikomputerów w systemie informatycznym zarządzania omówiona zostanie na wzorcowym modelu systemu w przedsiębiorstwie przemysłowym (przemysłu maszynowego).

Formułą wyjściową, na której będą oparte dalsze rozważania jest twierdzenie, że system informatyczny jest podsystemem i równocześnie modelem większego systemu — pewnego „nadsystemu”. Istotną cechą systemu informatycznego jest fakt, że za pomocą procesów informacyjnych zachodzących w systemie informatycznym (przetwarzania informacji) można opisywać procesy informacyjne w całym systemie — nadsystemie (por. [22, s. 19]). Twierdzenie to wywodzi się z prawa dwoistości zasilania i informacji, które mówi, że każdemu strumieniowi zasileniowemu (materiałowo-energetycznemu) musi towarzyszyć strumień informacji i — odwrotnie — każdej informacji musi towarzyszyć zasilanie (por. [14, s. 149; 15, s. 55]). Te dwa sformułowania precyzyjnie określają dalszy tok postępowania nad budową wzorcowego systemu informatycznego. Chcąc wypełnić to zadanie, należy zbudować model przedsiębiorstwa z pewnymi ograniczeniami, które na początku rozważań można wstępnie sprowadzić do dwóch:

- 1) model przedsiębiorstwa musi być modelem informacyjnym,
- 2) funkcjonującym przy wykorzystaniu najnowszych zdobyczy informatyki.

Budowanie modeli, modelowanie, jest jedną z metod cy-

bernetyki (por. [46]). Decydując się na przyjęcie w pracy właśnie metody cybernetycznej, kierowano się pewnym pokrewieństwem cybernetyki i informatyki. Podejście takie pozwoli na zbudowanie adekwatnego modelu systemu informatycznego przedsiębiorstwa przemysłowego. Z drugiej strony przyjęcie metody cybernetycznej do badań ekonomicznych jest obecnie popularne i szereg badaczy-ekonomistów posługuje się takimi metodami (por. m.in. [5]).

Czym zatem jest modelowanie w świetle cybernetyki?

Współczesna nauka w pojęcie modelowania wkłada o wiele szerszą i głębszą treść, niż zawierało ono dawniej. Jeszcze i dziś w potocznym znaczeniu przez modelowanie rozumie się zazwyczaj kopiowanie tych lub innych zewnętrznych właściwości obiektu, a najczęściej jego formy przestrzennej. Właśnie taką treść wkłada się np. w określenia „model budynku”, „model statku” itp.

We współczesnej nauce coraz większego znaczenia nabiera jednakże nieco bardziej pogłębiona interpretacja terminu „model”, w której główna uwaga poświęcona jest modelowaniu wewnętrznych właściwości obiektu. Podobne modele istnieją zazwyczaj tylko w opisie i z reguły nie wymaga się sporządzania ich w postaci fizycznych obiektów.

W tym też sensie można np. mówić o modelu układu słonecznego Kopernika, jako przeciwstawieniu wcześniej istnjącemu modelowi Ptolemeusza. Oczywiście, że modelowanie w podobnym sensie dowolnego obiektu, to nic innego jak rejestracja danego poziomu poznania tego obiektu, pozwalająca opisywać nie tylko jego budowę, ale i przewidywać jego zachowanie. W odróżnieniu od zwykłego, fizycznego modelowania — jak stwierdza W. Głuszko [11] — modelowanie takie słusznie nazwano i n f o r m a c y j n y m, podkreślając tym samym, że chodzi właśnie o informacje o danym obiekcie. Istota modelowania informacyjnego polega nie na skończeniu obiektu, lecz na opisaniu jego zachowania.

Dokładniej zagadnienia modelowania i same modele omawia I. Nowik. Przez modelowanie rozumie on „...metodę praktycznego lub teoretycznego operowania obiektem, podczas którego korzysta się z pomocniczego, pośredniego, sztucznego lub naturalnego quasi-obiektu (modelu), który powstaje w pewnym obiektywnym stosunku do obiektu poznawanego, może go pod określonymi

względami zastępować oraz daje, jeśli się go bada, w ostatecznym wyniku informacje o samym modelowanym obiekcie" [33].

W definicji tej wyrażone są cztery podstawowe cechy modelu:

- określona, obiektywna odpowiedniość z modelowanym obiektem,

- zdolność zastępowania go pod określonymi względami,

- możliwość (w trakcie badania modelu) pewnej dopuszczalnej kontroli informacji,

- istnienie dostatecznie ścisłych prawideł przejścia do informacji modelowej do informacji o samym modelowanym obiekcie.

Dużego znaczenia nabiera także problem odpowiedniej klasyfikacji modeli. Stosowany często podział modeli na materialne i idealne (por. [50]) jest stosunkowo mało precyzyjny. Dla celów niniejszej pracy bardziej przydatny jest podział modelowania na dwa podstawowe kierunki:

- konstruowanie realnie funkcjonujących zestawów (model Głuszkowa — statku, budynku itp.),

- budowanie abstrakcyjnych modeli (model Kopernika, Ptolemeusza)¹.

Odpowiednio do tego występować będą modele realne oraz abstrakcyjne (np. logiczno-matematyczne) [33]. Budowanie dla potrzeb systemu informatycznego realnego modelu jest fizycznie niemożliwe, dlatego w dalszym ciągu pracy skoncentrujemy się na drugim kierunku modelowania.

W modelowaniu cybernetycznym wychodzi się od funkcji realizowanej w strukturze systemu, dochodząc do jej sztucznego modelowania; u podstaw modelowania cybernetycznego leży jednak względna niezależność funkcji od struktury modelowanego systemu. W modelach cybernetycznych decydującą rolę odgrywa struktura związków funkcjonalnych systemu i środowiska, czyli podsystemów w systemie. Centralne miejsce zajmuje charakterystyka zachowania złożonego dynamicznego systemu w określonym środowisku. Podsumowując, można powiedzieć, że modelowanie cybernetyczne jest modelowaniem funkcjonalnym, a modele cybernetyczne są to informacyjne modele sterowania, w których informacyjne (funkcjonalne)

¹ H. Greniewski mówi natomiast tylko o fizycznym budowaniu modeli; por. [14, s. 53].

związki systemu z otoczeniem podporządkowane są zadaniom optymalizacji sterowania. Specyfika modelowania cybernetycznego polega zatem nie po prostu na funkcjonalności, lecz na jedności podejścia funkcjonalnego i optymalizacji, jako najlepszego środka sterowania systemem w danych warunkach praktycznych. Techniczną przesłanką cybernetycznego modelowania złożonych i dynamicznych systemów stały się komputery, które pozwalają wiele zadań związanych ze sterowaniem rozwiązywać w dopuszczalnym dla przebiegu danego procesu czasie.

Problem podobieństwa (warunek konieczności istnienia wspólnych cech między obiektem i modelem) wyjaśnia w cybernetyce zasada izomorfizmu. Idea izomorfizmu sprowadza się do przedstawienia modelu i modelowanego obiektu w postaci dwóch systemów.

Jeżeli są dane dwa systemy obiektów S i S' , przy czym w pierwszym systemie określone są relacje:

$$F_k(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

a w drugim systemie:

$$F'_k(x'_1, x'_2, \dots, x'_n) \quad k = 1, 2, \dots, n,$$

to S i S' są izomorficzne w przypadku, gdy istnieje między nimi taka wzajemnie jednoznaczna odpowiedniość, że:

$$x' = Q(X) \text{ i } x = \Psi(X'),$$

gdzie:

$$x \in S,$$

$$x' \in S'.$$

Zachodzenie pierwszych relacji pociąga natomiast za sobą zachodzenie drugich relacji:

$$F_k(x_1, x_2, \dots) \Rightarrow F'_k(x'_1, x'_2, \dots)$$

i odwrotnie

$$F'_k(x'_1, x'_2, \dots) \Rightarrow F_k(x_1, x_2, \dots);$$

tak więc np. izomorficzne są: system R wszystkich liczb rzeczywistych zadaną operacją dodawania oraz system P dodatnich liczb rzeczywistych zadaną operacją mnożenia.

Posługując się pojęciem izomorfizmu, można uogólnić ideę koniecznego podobieństwa modelu i obiektu modelowanego. W sys-

temach izomorficznych przedmiotem tego podobieństwa może być nie materialne podłoże, lecz stosunki między elementami wyrażające się w określonych funkcjach.

W modelowaniu cybernetycznym idea izomorfizmu relacji uogólnia się zarówno w odniesieniu do formy, jak i przedmiotu modelowania. Uogólnienie formy modelowania związane jest w cybernetyce z zasadą *homomorfizmu*. Homomorfizm zachodzi wtedy, gdy całokształt elementów zbioru (przedstawiającego obiekt modelowany) zobrazowany jest przez jeden element innego zbioru (charakteryzującego model). W. Ashby, podkreślając zasadnicze znaczenie homomorfizmu w modelowaniu cybernetycznym, zaznacza, że w efekcie można scharakteryzować nie cały obiekt, lecz pewną jego część. „Dwie maszyny — pisze W. Ashby — są homomorficzne, jeśli stają się one jednakowe przez uproszczenie jednej z nich, to jest obserwowanie jej z niepełnym rozróżnieniem stanów” [2, s. 149]. W cybernetyce zatem model może być nie izomorficzny, lecz homomorficzny z modelowanym obiektem. Jak pisze S. Manczarski, „... cybernetyka jest nauką nadzwyczaj tolerancyjną. Wolno sobie budować dowolny, nawet najbardziej abstrakcyjny model, byle by podporządkować go regułom logiki. Takie postawienie sprawy daje cybernetyce niespotykany w innych naukach rozmach”. [27, s. 17].

Najprostszy „jednowymiarowy” model może, jak już wspomniano, opierać się na podobieństwie modelu i modelowanego obiektu tylko według jakiejkolwiek własności. W trakcie dalszych badań, aby rozstrzygnąć bardziej złożone praktyczne problemy, modele mogą stawać się coraz bardziej „wielowymiarowe”, odzwierciedlają coraz większą liczbę cech i stosunków modelowanego obiektu. Modelowanie przechodzi zatem od jednowymiarowych homomorficznych modeli do wielowymiarowych modeli izomorficznych.

Jeszcze większe znaczenie ma uogólnienie idei izomorfizmu w stosunku do przedmiotu modelowania. U podstaw modelowania cybernetycznego leży, jak już wspomniano, podobieństwo funkcjonalnych związków modelu i modelowanego obiektu. Dla określenia takiej postaci obiektywnego podobieństwa modelu i modelowanego obiektu najbardziej adekwatnym terminem będzie *izofunkcjonalizm*, który należy rozumieć jako izomorfizm

zewnętrznych funkcjonalnych związków modelu i modelowanego obiektu z otoczeniem.

Istotnym uzupełnieniem podstaw modelowania są rozważania N. Amosowa [1]. Autor ten wskazuje, że modelowanie właściwe jest każdemu naturalnemu lub sztuczemu systemowi, który zdolny jest do przyjmowania oddziaływań, wydzielania zeń informacji i zapamiętywania jej w postaci modelu. System taki można rozpatrywać jako urządzenie modelujące. W takim przypadku model stanowi tę część struktury urządzenia modelującego, w której stosunki między elementami wyrażają, w pewnych granicach, inny system, jego strukturę i programy.

Model może istnieć samodzielnie lub stanowić część większego systemu — urządzenia modelującego. W tym miejscu warto podkreślić niemal idealną zgodność powyższego sformułowania z przytoczoną na wstępie definicją Z. Kierzkowskiego.

Model nigdy nie jest kopią, zawsze jest prostszy od wzorca. Zazwyczaj model w urządzeniu modelującym nie jest zewnętrznie podobny do oryginału.

Granice lub możliwości modelowania określone są wzajemnie stosunkiem rozmiarów i stopnia złożoności systemu-oryginału i tychże cech modelu. Jest zasadą, że model nie może w całej pełni odzwierciedlić systemu bardziej złożonego niż on sam.

Dotychczasowe rozważania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków, stanowiących podstawę modelowania systemów:

- system informatyczny jest modelem informacyjnym danego obiektu,

- zbudowanie modelu wymaga znajomości struktury badanego obiektu, jednak

- aby model mógł odpowiednio imitować oryginał, konieczne jest poznanie związków funkcjonalnych, jakie występują przy sterowaniu obiektem (chodzi tu o rozróżnienie stanów wejść i wyjść determinujących zachowanie obiektu),

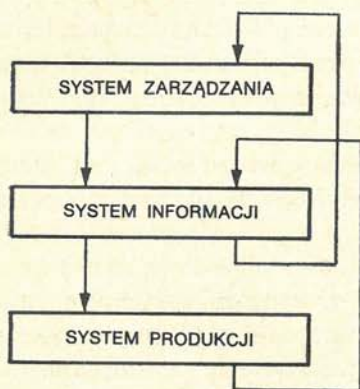
- należy określić izofunkcjonalizm obiektu i modelu (ważne jest odrzucenie cech nieistotnych, które wejdą do modelu sumarycznego, i określenie cech podstawowych w badanym obiekcie),

— należy określić główne podsystemy ².

Posługując się określonymi powyżej zasadami modelowania systemów, można zdefiniować podstawowe rodzaje modeli systemów informatycznych zarządzania w przedsiębiorstwie. Dla tego celu wyróżnimy:

- system zarządzania,
- system informacji,
- system produkcji.

Wzajemne powiązanie tych systemów przedstawiono na rys. 3.1. Jak widać, systemy te łączą się ze sobą na zasadzie sprzężenia zwrotnego układów, system informacji spełnia zaś rolę łącznika zapewniającego sprawne funkcjonowanie całości.



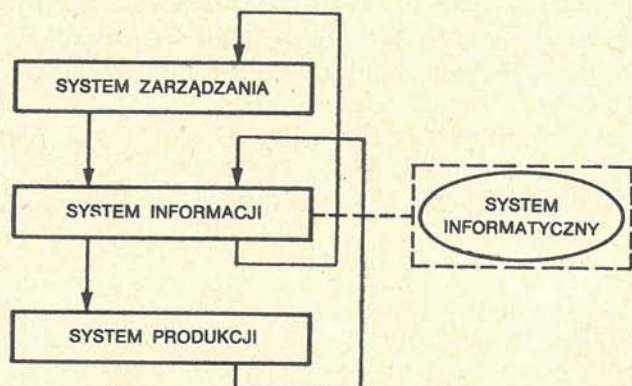
Rys. 3.1. Powiązanie systemów: zarządzania, informacji, produkcji

Jeżeli w systemie informacji zastosowane zostaną urządzenia techniczne informatyki, jak komputery, środki łączności, urządzenia towarzyszące, to zarysowana poprzednio struktura ulegnie pewnej zmianie. Z systemu informacji zostaną wyprowadzone, niejako przed nawias, pewne jego obiekty wraz z ich własnościami i relacjami między nimi. Obiekty te po uprzednim przystosowaniu wejdą w skład przyszłego systemu informatycznego, który w funkcjonowaniu autonomizuje się. Mamy więc do czynienia z nową jakością (proces wyłaniania się systemu informatycznego z systemu informacji przedstawiono na rys. 3.2.). Z chwilą gdy

² Jest to tzw. podejście systemowe, określone w technice systemów. Ważne jest także określenie głównych ograniczeń wpływających na „jakość” budowanego modelu.

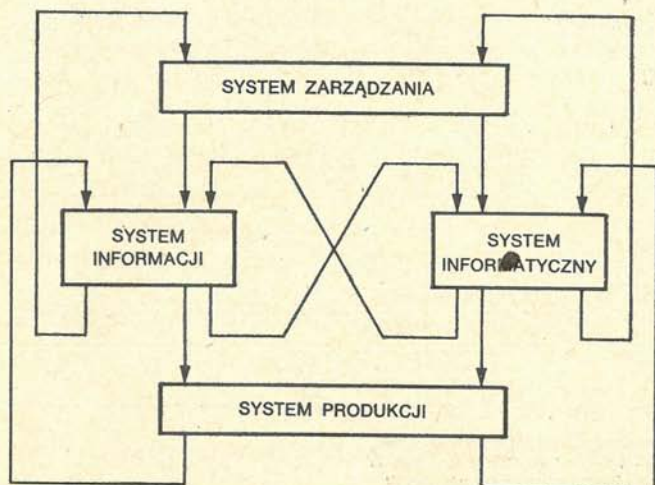
system informatyczny zacznie funkcjonować, system informacji zostaje rozbity na dwie części:

- tradycyjny system informacji (nie objęty informatyką),
- nowy system informatyczny,



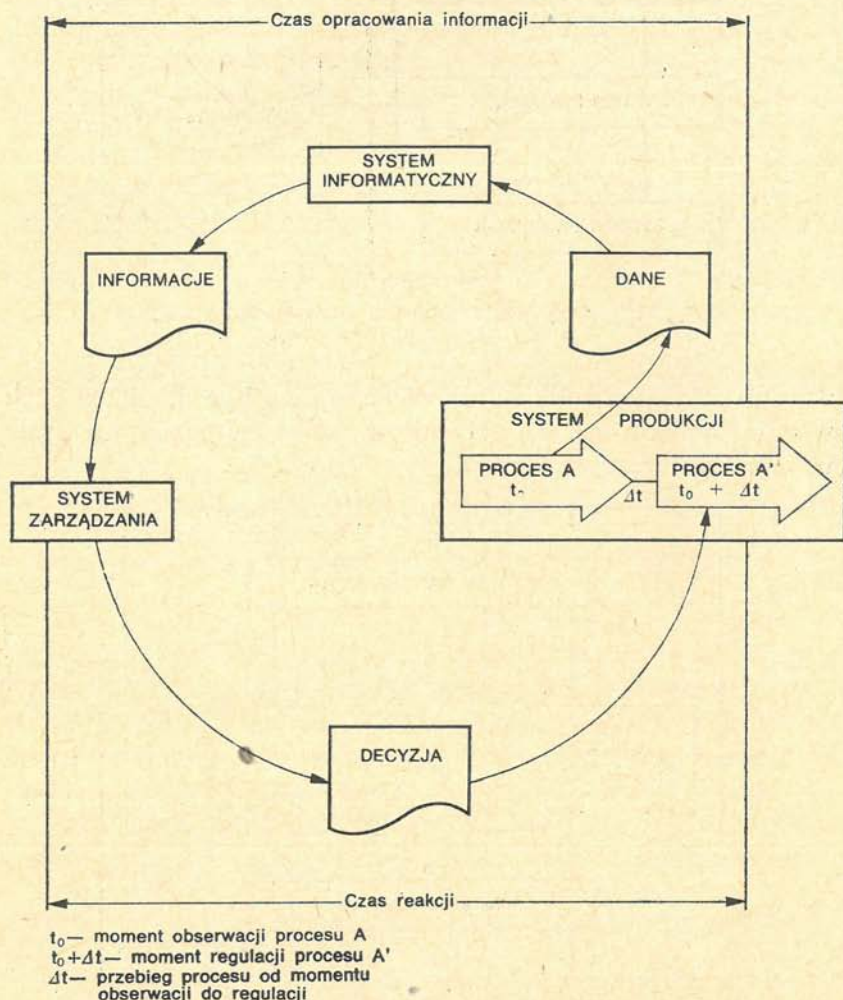
Rys. 3.2. Proces wyłaniania się systemu informatycznego z systemu informacji

które muszą ze sobą współdziałać, muszą być do siebie odpowiednio dopasowane. Tę sytuację, z funkcjonującym już systemem informatycznym, przedstawiono na rys. 3.3.



Rys. 3.3. Współdziałanie systemów informacji i informatycznego w zarządzaniu produkcją

Wyjaśnienia wymaga obieg informacji w przypadku sterowania produkcją w przedsiębiorstwie. Najprościej można to objaśnić na przykładzie procesu A, którego przebieg podlega sterowaniu. Przebieg procesu musi być utrzymany w pewnych określonych parametrach, natomiast wszelkie odchylenia od nich wymagają decyzji korygujących. W wyniku tych decyzji otrzymuje się proces A'. Zwykle jednak przebieg sterowania wymaga czasu —



Rys. 3.4. Cykl krążenia informacji w procesie zarządzania

działa z opóźnieniem. Wielkość tego opóźnienia uwarunkowana jest cyklem obiegu informacji (por. rys. 3.4), którego długość nie jest obojętna dla procesu zarządzania. Zwrócimy już w tym momencie uwagę na występujący w rysunku wskaźnik Δt ; jego wielkość będzie określała charakter systemu informatycznego (dokładniej omówimy ten wskaźnik w innym miejscu).

Przykład. Z systemu informatycznego otrzymano informacje o pojawieniu się w województwie znacznej liczby nowych samochodów osobowych w modnym kolorze yellow bahama (kod 35). Zasygnalizowano także liczne przypadki zmiany lakieru starych samochodów na ten kolor. System zaprezentował ponadto rozkład innych kolorów, wykonał odpowiednie obliczenia i wykrył zarysowujący się trend modnych kolorów. Według obliczeń szczyt zapotrzebowania na odcienie yellow bahama wystąpi za około 9 miesięcy. System podał także spodziewaną liczbę przypadków zmian lakierów. Otrzymane informacje pozwoliły służbie zaopatrzenia przedsiębiorstwa Polmozbyt na dokonanie odpowiednich korekt planu zaopatrzenia i zamówienie odpowiednich ilości lakieru we właściwych odcieniach.

Przytoczony przykład obrazuje współdziałanie systemu informatycznego (dokonanie obliczeń prognostycznych) i systemu tradycyjnego (korekta zamówień materiałowych). Także długość cyklu obiegu informacji nie wpłynęła na dezaktualizację przedmiotu decyzji (informacje „nie zestarzały się”). Starzenie się informacji jest równoznaczne z utratą jej (ilości) w całym układzie i może doprowadzić do funkcjonowania systemu zarządzania w warunkach całkowitej niepewności [8, s. 26].

System informatyczny zarządzania może mieć charakter perspektywny, tzn. dostarczać informacji dla systemu zarządzania z wyprzedzeniem czasowym (ex ante) zjawiska (procesu). Są to wszelkiego rodzaju systemy planistyczne. Jeżeli potrafimy określić poszczególne funkcje wykonywane w ramach systemu perspektywnego, to możemy zapisać ich zbiór:

$$P = \{p_i; i = 1, 2, \dots, n\}.$$

W takim przypadku wszelka ewidencja (ex post) odbywa się systemem tradycyjnym.

System informatyczny zarządzania może mieć charakter re-

trospektywne, tzn. dostarczać informacji dla systemu zarządzania z opóźnieniem czasowym w stosunku do zjawiska, którego dotyczy. Są to wszelkiego rodzaju systemy ewidencyjne. W takich przypadkach Δt powinna być mniejsza od czasu trwania procesu, który jest przedmiotem decyzji, w przeciwnym razie decyzja jest nieaktualna [24] — informacja zestarzała się ponad miarę i ma tylko wartość historyczną (jest to prawo aktualności informacji). Oczywiście, w różnych rozwiązaniach systemów retrospektywnych Δt jest różna.

Problem rozpiętości Δt nie występuje tak ostro w przypadku systemów prospektywnych, aczkolwiek można zaobserwować tu i ówdzie planowanie procesów, które dawno już się skończyły. ich zbiór:

wane w ramach systemu retrospektywnego, to możemy zapisać

Jeżeli potrafimy określić poszczególne dziedziny ewidencjonowane w ramach systemu retrospektywnego, to możemy zapisać ich zbiór:

$$E = \{e_j^p ; j = 1, 2, \dots, n\}.$$

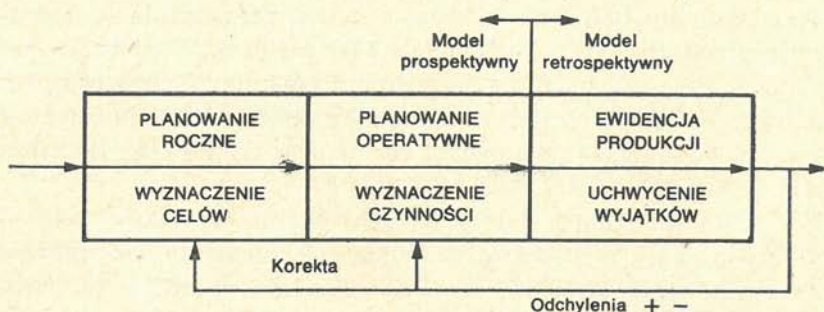
W takim przypadku wszelkie planowanie odbywa się systemem tradycyjnym. Wskaźniki p przy poszczególnych elementach zbioru E mają wskazać, że poszczególne dziedziny ewidencji odpowiadają poszczególnym funkcjom planowania. Obowiązuje więc tu z a s a d a, że to co jest zaplanowane, musi zostać dla potrzeb kontroli przebiegu procesu zaewidencjonowane.

System informatyczny zarządzania może też łączyć cechy systemu prospektywnego i retrospektywnego. W takim przypadku dostarcza on informacji dla systemu zarządzania z wyprzedzeniem czasowym (ex ante) i zarazem kontroluje, czy dany proces miał rzeczywiście zaplanowany przebieg (tryb ex post); odchylenia korygują przebieg procesu. Są to wszelkiego rodzaju systemy planistyczno-ewidencyjne. Systemy te stanowią iloczyn kartezjański dwóch poprzednich, co możemy zapisać:

$$P \times E = \{ \langle p_i, e_j^p \rangle ; i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, n \}.$$

W tym przypadku system tradycyjny ma znaczenie jedynie marginesowe, a system informatyczny posiada cechy systemu kompleksowego. W praktyce system kompleksowy jest dzisiaj jeszcze celem, do którego się dąży, dominują natomiast sys-

temy wycinkowe, będące kombinacją nakreślonych powyżej trzech teoretycznych klas systemów informatycznych zarządzania.



Rys. 3.5. Modele systemu planistyczno-ewidencyjnego produkcji

Dla ułatwienia dalszych rozważań zostanie zbudowany model prospektywno-retrospektywny systemu. W rezultacie budowy takiego modelu otrzymuje się system planistyczno-ewidencyjny produkcji przedsiębiorstwa (por. rys. 3.5).

Na rys. 3.5 przedstawiono system jako połączenie trzech zasadniczych modułów:

- planowania rocznego produkcji,
- planowania operatywnego,
- ewidencji produkcji.

W module „planowanie roczne” następuje wyznaczenie poprzez system celów w działalności w nadchodzącym roku. Jest to nawiązanie do znanej metody zarządzania przez cele (management by objectives). W metodzie tej dochodzi się do pewnej hierarchii celów i dróg dojścia do nich. Zajmujemy się przy tym tylko głównymi celami. Jest to uzasadnione, gdyż różne cele w różnym stopniu decydują o efektywności działania przedsiębiorstwa. Najczęściej około 20% spośród wszystkich realizowanych celów daje około 80% efektywności przedsiębiorstwa. Dokładne rozpoznanie celów i określenie profilu produkcji decyduje więc o przyszłych efektach.

W module „planowanie operatywne” następuje wyznaczenie poprzez system konkretnych czynności, jakie powinni wykonać w okresie planu operatywnego poszczególni uczestnicy procesu produkcyjnego (przedsiębiorstwo, wydziały, brygady, robotnicy,

maszyny, magazyny itd.). Czynności te są rozwinięciem wcześniej wyznaczonych celów produkcji³.

Nawiązujemy tu także do innej z metod zarządzania — zarządzania przez czynności (management by actions). W metodzie tej wychodzi się z założenia, że bezpośredni wykonawcy procesu produkcyjnego powinni mieć w sposób konkretny i jednoznaczny określone zadanie do wykonania, zarówno w odniesieniu do czasu i przestrzeni, jak i ilości i jakości.

Ewidencja produkcji polega na uchwyceniu wyjątków (odchylen), jakie zajądą w procesie produkcji w stosunku do planów operatywnych. Ewidencjonowane są wszystkie wyjątki w przekrojach odpowiednich do wyznaczonych czynności (na zasadzie: to co zaplanowano, musi być ewidencjonowane w celach kontrolnych). Tu także wykorzystano znaną metodę zarządzania przez wyjątki (management by exceptions).

W metodzie tej zwraca się uwagę tylko na zaistniałe odchylenia od planów lub normatywów, natomiast sytuacje „normalne” (tj. utrzymujące się w ustalonych parametrach) nie podlegają ewidencji. Typowym przykładem zarządzania przez wyjątki jest rachunek kosztów normatywnych, gdzie koszty faktyczne oblicza się według wzoru:

$$K_t = K_n \pm W,$$

gdzie:

K_t — koszty faktyczne,

K_n — koszty według kalkulacji normatywnej,

W — wyjątki (odchylenia).

W przypadku gdy odchylenia wynoszą zero, to $K_t = K_n$.

Model przedstawiony na rysunku można zinterpretować następująco. W planie rocznym ustala się asortyment produkcji oraz potrzeby w zakresie siły roboczej, materiałów, energii itd. Plany operatywne, które ustala się różnymi metodami (np. metodą kroczącą), są fragmentem i pewnym uszczegółowieniem planu rocznego. W planach tych ustalone są konkretne czynności, jakie należy wykonać w krótkich okresach, aby zrealizować plan roczny. W procesie produkcji powstają jednak, co jest naturalne, pewne odchylenia (dodatnie lub ujemne). Jeżeli nie mieszczą się one

³ Przez cele rozumiemy określony asortyment produkcji.

w granicach normy, są wówczas ewidencjonowane. Odchyleniami tymi korygowane są plany operatywne okresów następnych oraz, ewentualnie, plan roczny.

Aby dojść do szczegółowego modelu systemu informacyjnego, przedstawimy teraz, opierając się na pracy [42, s. 136 i nast.], bardziej skonkretyzowane powiązania informacyjne występujące w procesie produkcji:

1. Analiza zbytu wiąże się z badaniami rynku krajowego i zagranicznego w zakresie możliwości sprzedaży produkowanych wyrobów. Funkcja ta jest stosunkowo mocno związana z gospodarką rynkową. W gospodarce planowej większy wpływ na program produkcji mają dane Narodowego Planu Społeczno-Gospodarczego.

2. Szacowanie programu produkcji polega na porównaniu możliwości zbytu z możliwościami produkcyjnymi. Wstępne bilansowanie potrzeb i możliwości odbywa się przy zastosowaniu bardzo zagregowanych wskaźników techniczno-ekonomicznych. Funkcja ta może być utożsamiana z pewnymi elementami planowania perspektywicznego lub można ją określić mianem planu — koncepcji.

3. Zagregowane planowanie produkcji polega na uszczegółowieniu planu — koncepcji poprzez wprowadzenie większej liczby analitycznych wskaźników techniczno-ekonomicznych oraz syntetycznej bazy normatywnej w celu ponownego, dokładniejszego zbilansowania w czasie zadań i posiadanych zasobów.

Na tym etapie można ułożyć kilka wariantów planu; mogą to być np. tzw. plany alternatywne (opracowywane jako kontrprojekt planu jednostki nadrzędnej). Zbudowany w ten sposób plan staje się po zatwierdzeniu planem obowiązującym — dyrektywnym. Określa on podstawowe parametry sterowania produkcją.

4. Dekompozycyjne planowanie potrzeb polega na dekompozycji planu dyrektywnego na analityczne czynniki produkcyjne. Poprzednio plan wyrażony był w jednostkach syntetycznych, takich jak: wyroby, wartość produkcji w toku i zapasów, koszt robocizny itp. Obecnie operujemy już bardziej analitycznymi jednostkami, np. numerami części i podzespołów, rodzajami materiałów, przyrządów i narzędzi, grupami zaszeregowania roboty, stanowiskami roboczymi itd.

Dekompozycja odbywa się poprzez tzw. rozwijanie montażowe wyrobów oraz określenie liczby poszczególnych detali i podzespołów (mnożenie liczby sztuk wchodzących do wyrobu przez planowaną wielkość jego produkcji).

Następnie określa się potrzeby w zakresie materiałów, robocizny i oprzyrządowania. Potrzeby te wynikają z tzw. zestawień pracochłonności i materiałochłonności (w różnych przekrojach). Kolejną czynnością jest dynamiczne określenie potrzeb, zgodnie z cyklem produkcyjnym; zostają one zbilansowane ze stanem zapasów, zdolnością produkcyjną itp. W efekcie otrzymuje się potrzeby netto, stanowiące szczegółowe zadania dla działu zaopatrzenia i produkcji.

W praktyce przedsiębiorstw produkcyjnych dekompozycyjne planowanie potrzeb występuje w dwóch tradycyjnych agendach: w technicznym przygotowaniu produkcji (praco- i materiałochłonność) oraz w operatywnym planowaniu produkcji (potrzeby netto.) W zasadzie jest to jeden zbiór zazębiających się operacji systemu sterowania produkcją. Administracyjne rozczłonkowanie między różne komórki pionu głównego technologa i szefa produkcji powoduje rozerwanie systemu. W rzeczywistości bowiem określenie potrzeb nie odbywa się dekompozycyjnie, lecz raczej intuicyjnie, oraz nie dynamicznie a statycznie i to nieraz w środku rozpoczętego już cyklu produkcyjnego.

5. Bilansowanie rozmieszczenia zasobów polega na rozmieszczeniu środków zgodnie z potrzebami poszczególnych komórek produkcyjnych. W ten sposób np. wydział produkcyjny otrzymuje szczegółowe zadania określające strukturę asortymentową, terminy rozpoczęcia i zakończenia produkcji, nakłady finansowe (np. limit godzin nadliczbowych). Plan ten staje się obowiązujący dla danej komórki produkcyjnej i jest egzekwowany przez komórkę nadrzędną (tzw. operatywny plan produkcji).

6. Harmonogramowanie rozmieszczenia zasobów jest przedłużeniem dezagregacyjnego procesu planowania. Polega ono na dynamicznym rozwinięciu planu operatywnego poprzez ustalenie zadań dla pojedynczych stanowisk roboczych (ewentualnie ich grup, w zależności od organizacji produkcji). Harmonogramowanie jest procesem podobnym do dekompozycyjnego planowania potrzeb (podobieństwo polega na rozbiciu na

szczególności planu operatywnego), różni się tylko stopniem szczegółowości.

7. Dyspozytorstwo produkcji stanowi element łączący obieg informacji z przepływem materiałów i przypomina rodzaj „przekładni” doraźnie rozstrzygającej konflikty związane z zaopatrzeniem wydziałów produkcyjnych w materiały, oprządkowanie, półfabrykaty, terminowym wpływem wyrobów itd.

8. Ewidencja polega na rejestrowaniu wszystkich zaszczości, ich grupowaniu, sporządzaniu kalkulacji i rozliczaniu zgodnie z obowiązującymi zasadami. Innymi słowy, ewidencja identyfikuje przebieg procesu produkcji i jest sprzężeniem zwrotnym sterowania produkcją.

9. Planowanie i projektowanie konstrukcji nowych wyrobów stanowi element podający źródła informacji technicznej, profilującej cały system przyszłego procesu produkcyjnego.

Omówione wyżej fazy w połączeniu z rys. 3.6 dają nam przybliżony obraz modelu struktury funkcjonalnej systemu, która wiąże zagadnienia informacji z zarządzaniem przedsiębiorstwa, a zarazem określa główne cele systemu. Oprócz funkcjonalnej wyróżnimy dalej następujące struktury:

- informacyjną,
- techniczną,
- przestrzenną.

Strukturę informacyjną systemu informatycznego określają zbiory informacji przyporządkowane poszczególnym punktom w strukturze przestrzennej oraz powiązania informacji między tymi zbiorami realizowane w strukturze technicznej.

Strukturę techniczną systemu określają urządzenia techniczne przyporządkowane określonym w strukturze przestrzennej punktom oraz połączenia między tymi urządzeniami.

Od strony przestrzennej strukturę systemu można natomiast określić jako zbiór punktów nadawania, odbierania, przetwarzania, gromadzenia i komutacji informacji oraz dróg komunikacyjnych między tymi punktami.

W następnym podrozdziale przedstawiony zostanie bazowy model struktury informacyjnej systemu.

3.2. Bazowy system informatyczny zarządzania w przedsiębiorstwie

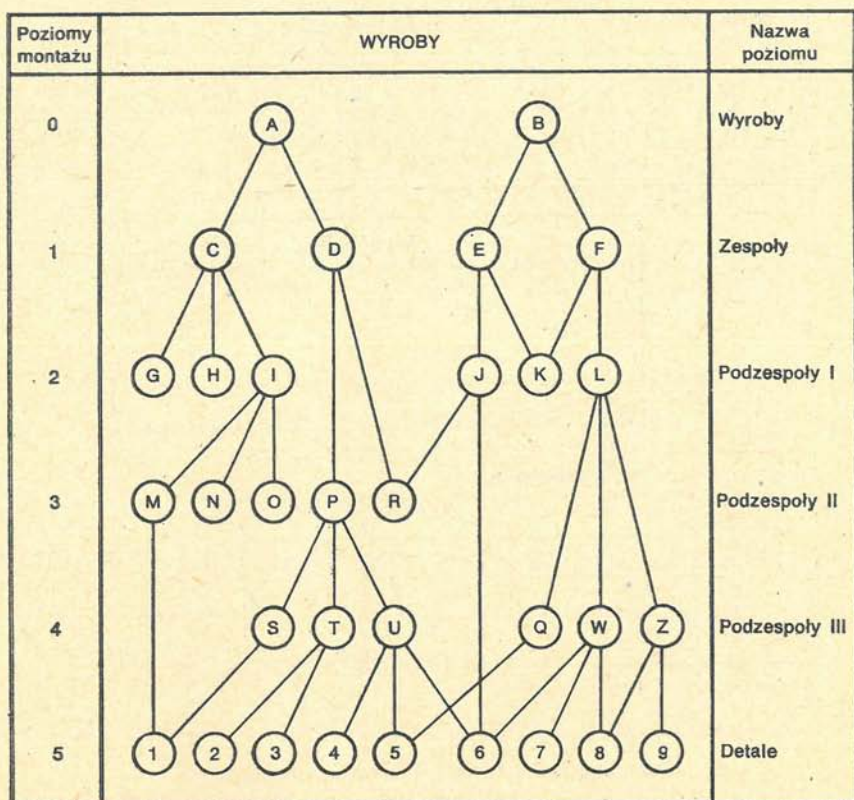
Zajmiemy się teraz bliżej strukturą informacyjną systemu informatycznego. Omówiony skrótowo w poprzednim podrozdziale model funkcjonalny zostanie wzbogacony charakterystyką dokumentów, zbiorów głównych i tabulogramów; odpowiednią uwagę poświęcimy też relacjom zachodzącym między tymi elementami. Postaramy się przy tym przedstawić system w sposób możliwie najprostszy. Założymy więc, że będzie on mógł funkcjonować w tzw. trybie wsadowym na komputerze wyposażonym w pamięć dyskową lub taśmową, drukarkę wierszową, czytnik kart, czytnik taśmy i perforator taśmy papierowej bez urządzeń do zdalnego przetwarzania. Wymagania takie spełniają standardowe zestawy maszyn Odra 1300 i maszyny Jednolitego Systemu.

W opisie systemu zostaną uwzględnione wszystkie elementy przedstawione na rys. 3.6 (wklejka na końcu książki).

Nasze rozważania rozpoczniemy od charakterystyki tabulogramów użytkowych emitowanych przez system w jednym pełnym cyklu obliczeniowym. Tabulogramem wyjściowym, który profileje przyszłą produkcję, będzie: „Roczny plan asortymentowy produkcji”. Zawiera on ilościowe informacje o przyszłym asortymencie produkcji w rozbięciu na poszczególne miesiące.

Na podstawie tego tabulogramu będą mogły być sporządzone inne informacje, pozwalające przedsiębiorstwu ściśle określić potrzeby kadrowe, materiałowe i inne, których zaspokojenie umożliwi realizację planu produkcji. Aby to było możliwe, należy uzyskać pewne informacje pomocnicze. Dokonuje się tego za pomocą rozwinięć montażowych produkowanego asortymentu (ich istotę ilustruje rys. 3.7). Rozwinięcia polegają na pokazaniu, z jakich elementów produkuje się określone wyroby. Wskazuje się ponadto graf ilustrujący strukturę wyrobu z podziałem na stopnie (poziomy) montażowe. Warto zwrócić uwagę, że w wyniku dokonanych rozwinięć poznaje się nie tylko jednostkową strukturę produkowanych wyrobów, ale także wszystkie elementy wspólne dla poszczególnych wyrobów (np. wspólne wały korbowe dla różnych modeli silników). Zestawienie informacji w formie tabu-

logramów uzyskanych w wyniku rozwinięć przedstawiono w tabl. 3.1 i 3.2.



Rys. 3.7. Istota rozwinięć (struktura jednostkowa; uwzględniono elementy wspólne)

Dzięki sporządzeniu rozwinięć montażowych możliwe jest ściśle ilościowe określenie potrzeb w zakresie kadr, materiałów, narzędzi itp. Zestawienie tych potrzeb jest skorelowane z rocznym planem asortymentowym produkcji. Uzyskuje się to poprzez przemnożenie jednostkowego zużycia elementów przez wielkość produkcji w poszczególnych miesiącach roku (metodę przeliczeń ilustruje rys. 3.8).

Znając już zapotrzebowanie brutto na poszczególne elementy, można przystąpić do tworzenia tabulogramu planu zaopatrzenia materiałowego, w którym powinny być uwzględnione zapasy,

TABLICA 3.1

Rozwinięcie montażowe ułożone według wyrobów

Element	Wyrób A	ilość/jednostkę
B		1
C		2
D		2
1		4
2		3
4		2

Element	Wyrób X	ilość/jednostkę
B		1
D		1
E		1
1		1
2		1
3		1

Element	Wyrób Y	ilość/jednostkę
C		2
D		2
F		1
1		4
2		3
4		2

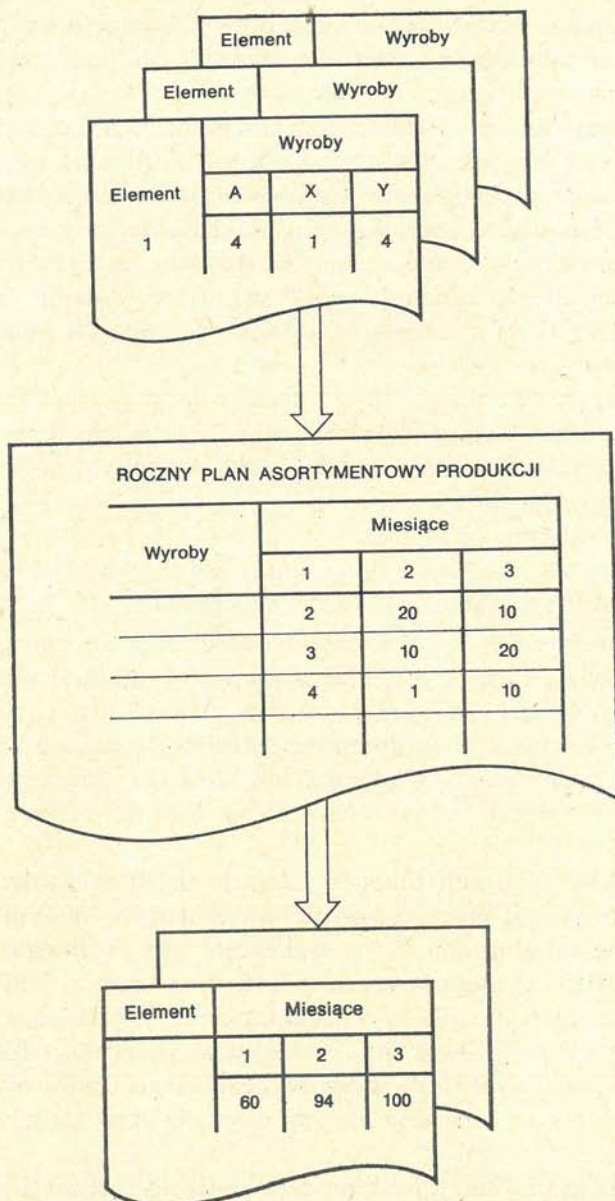
Źródło: [42, s. 152].

TABLICA 3.2

Rozwinięcie montażowe ułożone według elementów

Element	Wyroby			Razem
	A	X	Y	
B	1	1	—	2
C	2	—	2	4
D	2	1	2	5
E	—	1	—	1
F	—	—	1	1
1	4	1	4	4
2	3	1	2	6
3	—	1	—	1
4	2	1	2	5

Źródło: [42].



Rys. 3.8. Określenie potrzeb w zakresie elementów poszczególnych wyrobów

Źródło: [42, s. 153].

wskazani dostawcy, terminy składania zamówień, minimalne i maksymalne partie dostaw oraz inne informacje uzupełniające. Identyczne tabulogramy można sporządzać dla kadr, maszyn i narzędzi, mocy produkcyjnych itd.

Przyjmujemy, że dostarczając powyższych informacji, system wypełnił już swoje zadania w stosunku do planowania rocznego. Możemy więc przystąpić do omówienia informacji wykorzystywanych w planowaniu operatywnym. Zakładamy, że plan operatywny obejmuje okresy miesięczne w rozbiciu na dekady. Na plan składa się grupa tabulogramów, ujmująca zadanie dla całego przedsiębiorstwa, wydziałów (oddziałów), gniazd i stanowisk. W planie tym określa się:

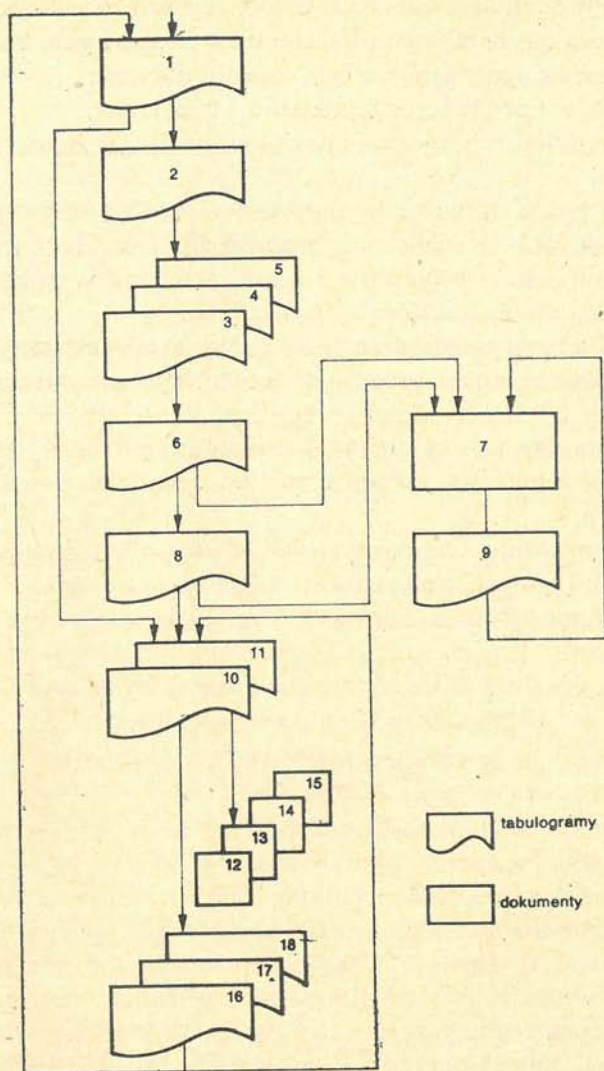
- asortyment produkcji w przekroju przedsiębiorstwa, wydziałów, gniazd i stanowisk, w ujęciu ilościowym i czasowym,
- materiałochłonność tak określonej produkcji (materiały podstawowe i pomocnicze),
- pracochłonność produkcji,
- przepływ produkcji przez gniazda i stanowiska,
- potrzeby w zakresie narzędzi specjalnych.

Prezentowane w tabulogramach informacje są na ogół bardzo szczegółowe. Praco- i materiałochłonność produkcji określone są ze szczegółowością do poszczególnych stanowisk pracy i robotników, a w ich ramach — do operacji technologicznych wykonywanych na poszczególnych elementach. Jest to więc rzeczywiście metoda zarządzania przez czynności, zgodnie z wcześniejszą zapowiedzią.

W trakcie realizacji planu występuje problem kontroli dostaw materiałów przez poszczególnych kontrahentów. W tym celu sporządza się tabulogram, który wskazuje, jak przebiega realizacja dostaw, gdzie występują zagrożenia i, ewentualnie, jakie to może mieć konsekwencje dla wykonania planu. Tabulogram ten, sygnalizując sytuacje awaryjne, umożliwia podjęcie odpowiednich środków zaradczych (np. wyszukanie nowego dostawcy, podjęcie własnej produkcji materiałów czy wreszcie czasową zmianę asortymentu).

Ewidencja produkcji ⁴ ma na celu kontrolę realizacji planu operatywnego od strony terminów i asortymentu oraz uchwycenie

⁴ Nie należy jej utożsamiać z rachunkowością, lecz raczej z ewidencją operatywną.



Rys. 3.9. Powiązanie informacyjne tabulogramów w systemie przedsiębiorstwa naprawy samochodów

Uwaga: 1 — plan asortymentowy, produkcji, 2 — lista części do podziału, 3 — części do zakupu, 4 — części — regeneracja lub naprawy, 5 — części z odzysku, 6 — plan zaopatrzenia materiałowego, 7 — zamówienie materiałowe, 8 — ewidencja ilościowo-wartościowa materiałów, 9 — kontrola planu zaopatrzenia, 10 — plan operatywny wydziałów i oddziałów, 11 — plan operatywny gniazd i stanowisk, 12 — karty pracy, 13 — karty limitowe, 14 — kwity pobrania, 15 — przewodniki operacyjne, 16 — odchylenia w zużyciu materiałów według MPK, 17 — odchylenia w zużyciu materiałów według przyczyn, 18 — odchylenia w robociznie bezpośredniej według przyczyn.

wszelkich odchyień. Bada się także, czy w procesie produkcji nie przekracza się ustalonych parametrów kosztowych. Tabulogramy, z którymi się spotykamy w tym modelu dotyczą:

- spływu produkcji z wydziałów i oddziałów,
- odchyień w zużyciu materiałów według miejsc powstawania kosztów,
- odchyień w zużyciu materiałów według przyczyn,
- odchyień w robociźnie bezpośredniej według przyczyn,
- odchyień w robociźnie i materiałach na wyrobach,
- zestawienia kosztów bezpośrednich.

Przykładowe powiązania informacyjne tabulogramów w systemie informatycznym przedsiębiorstwa naprawy samochodów ilustruje rys. 3.9. Na rysunku uwzględniono dodatkowo pewne dokumenty stanowiące wynik przetwarzania; są to karty pracy, karty limitowe, kwity Rw, przewodniki warsztatowe, zamówienia materiałowe.

Otrzymywanie tych wszystkich informacji umożliwiają zbiory (kartoteki) główne systemu stanowiące zbiory danych. Na początek scharakteryzujemy zbiory danych prowadzone na taśmach magnetycznych.

Sporządzenie i funkcjonowanie omówionych wyżej tabulogramów umożliwiają następujące zbiory główne:

- kartoteka materiałowa (KMA),
- kartoteka osobowa (KOS),
- kartoteka technologiczna (KTT),
- kartoteka gniazd i stanowisk (KGiS),
- kartoteka planów i wyników (KPiW),
- kartoteka narzędziowa (KNA).

Kartoteki te zawierają wszelkie informacje pierwotne (bazę normatywną) oraz wtórne umożliwiające funkcjonowanie systemu. Nazwy poszczególnych kartotek wskazują zarazem na grupę tematyczną, której dotyczą. Z natury rzeczy określona powyżej baza kartotekowa systemu będzie miała charakter ogólny. W poszczególnych przypadkach rozwiązań systemowych zakres, liczba, nazwy kartotek mogą być odmienne.

Kartoteka materiałowa ujmuje informacje umożliwiające zamawianie materiałów, kontrolę realizacji dostaw, kontrolę zapasów, ewidencję obrotów i stanów materiałowych. Za-

wiera informacje, które można ująć w pewne grupy zapisów tematycznych (rekordy):

1. Dane stałe:

- indeks materiałowy,
- nazwa materiału,
- jednostka miary zaopatrzeniowa,
- jednostka miary technologiczna,
- przelicznik jednostek miar,
- cena jednostkowa,
- inne ceny,
- kod magazynu,
- zapas maksymalny,
- zapas średni.

2. Dane o dostawcach (blok ten powtarza się dla wszystkich znanych dostawców danego materiału):

- kod dostawcy,
- nazwa dostawcy,
- adres dostawcy,
- inny opis dostawcy (konto bankowe, stacja kolejowa itd.),
- termin wyprzedzenia w składaniu zamówień,
- minimalna partia dostaw,
- maksymalna partia dostaw,
- inne informacje (w miarę potrzeb).

3. Plan zaopatrzenia materiałowego:

- ilości materiału potrzebne w miesiącach I—XII ⁵.

4. Zamówienia i kontrola ich realizacji (blok ten powtarza się w zależności od liczby złożonych zamówień na ten sam materiał do różnych dostawców lub tego samego dostawcy, ale w różnych terminach):

- zamówienie K_1 ,
- data zamówienia,
- ilość zamówienia według okresów,
- kod dostawcy,
- termin dostawy spodziewany,
- termin dostawy potwierdzony,
- ilość potwierdzona,

⁵ Plan może być realizowany metodą kroczącą, wtedy po skończeniu jednego okresu uwzględnia się odchylenia i dodaje okres następny.

- ilość zrealizowana,
- pozostało do realizacji.

5. Obroty:

- stan na początku roku,
- stan na początek okresu,
- przychody w miesiącach I — XII,
- rozchody w miesiącach I — XII,
- stan na koniec okresu,
- stan na koniec roku.

Kartoteka osobowa umożliwia prowadzenie ewidencji osobowej oraz wynagrodzeń. Występujące w niej informacje można zgrupować w kilku rekordach. Pierwszy z nich może np. zawierać podstawowe informacje personalne według wymagań kwestionariusza osobowego, jak np.:

- kod pracownika,
- nazwisko i imię,
- miejsce zamieszkania,
- data i miejsce urodzenia,
- płeć itd.

Drugi rekord zawierałby wówczas podstawowe informacje służące do obliczenia wynagrodzenia, trzeci — informacje o wyznaczonych zadaniach do wykonania według kart pracy, natomiast czwarty — ewidencję odchyleń wraz z przyczynami. W końcowym efekcie kartoteka powinna umożliwiać sporządzenie listy płac.

Kartoteka technologiczna zawiera informacje normatywne umożliwiające sterowanie procesem produkcji, obliczanie potrzeb w zakresie robocizny, materiałów, narzędzi, sporządzanie kalkulacji wstępnych itd. Powinny się w niej znaleźć następujące dane (obowiązuje zasada blokowego powtarzania sekwencji rekordów):

- kod elementu,
- nazwa elementu,
- numery kolejnych wykonań,
- poziom tzw. zespolowania,
- liczba operacji technologicznych cyklu,
- liczba operacji kontrolnych i transportowych,
- kod elementów wchodzących,

- nazwy elementów wchodzących,
- liczby sztuk,
- numery operacji technologicznych,
- miejsce wykonywania,
- grupa zaszeregowania roboty,
- czas przygotowawczo-zakończeniowy,
- czas jednostkowy,
- indeksy materiałów podstawowych,
- jednostki miar materiałów podstawowych,
- indeksy materiałów pomocniczych,
- jednostki miar materiałów pomocniczych,
- norma zużycia,
- kody narzędzi i przyrządów specjalnych,
- kody sprawdzianów.

Kartoteka gniazd i stanowisk umożliwia rozdzielanie zadań na poszczególne stanowiska pracy. Zawierać ona może następujące informacje:

- kod wydziału lub oddziału,
- nazwa wydziału lub oddziału,
- kod elementów wchodzących do produkcji,
- kod elementów wychodzących z produkcji,
- kod gniazda lub stanowiska,
- nazwa gniazda lub stanowiska,
- czas minimalny na dobę,
- czas realny na dobę,
- kody elementów wchodzących,
- nazwy operacji technologicznych,
- nazwy elementów wchodzących,
- kody elementów wychodzących,
- nazwy elementów wychodzących,
- planowanie obciążenia w miesiącach I — XII,
- faktyczne wykorzystanie.

Kartotekę planów i wyników można podzielić na dwa tematyczne podzbiory: pierwszy dotyczy planu rocznego (i wykonania), drugi — planów operatywnych (i ich wykonania).

Pierwszy podzbiór zawiera plan asortymentowy produkcji i dane o jego realizacji w skali całego przedsiębiorstwa. Drugi natomiast stanowi dekompozycję planu rocznego na poszczególne

czynniki wytwórcze w czasie odpowiadającym terminom planu operatywnego. Podobnie przedstawia się sprawa realizacji planu (a właściwie odchyłeń). Szczegółowość planów operatywnych dochodzi do poszczególnych stanowisk pracy i terminów dziennych.

Kartoteka narzędzi jest stosunkowo prostym zbiorem informacji i może się składać z jednego rodzaju rekordów. Zawiera ona następujące informacje:

- kod narzędzia, przyrzędu lub sprawdzianu,
- nazwa,
- liczba sztuk (1, 2, ..., n),
- dotychczasowe zużycie,
- miejsce użytkowania,
- data oddania do naprawy lub przeglądu.

Zbiory danych prowadzone na dyskach magnetycznych przedstawiają się nieco inaczej, szczególnie ze względu na możliwość bezpośredniego (a nie sekwencyjnego) dostępu do danych. Dla zorientowania w różnicach omówimy bliżej cztery kartoteki [16]:

- rodzajową,
- strukturalną,
- technologiczną,
- stanowisk pracy.

Kartoteki te zawierają dwa rodzaje informacji: jedne są niezbędne do prawidłowego funkcjonowania kartotek, drugie wynikają z potrzeb i specyfiki przedsiębiorstwa.

Kartoteka rodzajowa zawiera zapisy dla każdego numeru elementu występującego w kartotece strukturalnej (przez element rozumie się zespół, podzespół, część lub materiał — składnik struktury wyrobu). Numeracja elementów musi być jednoznaczna, gdyż stanowi podstawę budowy kartoteki. Kartoteka, umieszczona na dyskach, ma organizację listową z możliwością swobodnego dostępu, przewiduje ponadto obszary przepełnienia na zapis uzupełnień i zmian.

Kartoteka strukturalna zawiera opis struktury wyrobów. Jej zapisy mają postać rekordów jednopoziomowych zespołów (opisujących jeden poziom rozwinięcia). Rekordy mogą być rozmieszczone w kartotece w dowolnej kolejności, z tym jednak, że ułożenie zapisów w rekordzie musi być zgodne z kolejnością

składników. Zapis charakteryzujący strukturę wyrobu powinien zawierać następujące elementy: numer części głównej, numer części składowej oraz ich ilość przypadająca na jeden zespół. Kartoteka ma budowę łańcuchową. Poszczególne zapisy powiązane są za pomocą adresów dyskowych w łańcuchy („gdzie użyty” i „z czego się składa”) umożliwiające szybkie odszukiwanie grup zapisów w kartotece. Proces wiązania zapisów w łańcuchy odbywa się automatycznie w czasie zakładania, aktualizacji i reorganizacji kartotek.

Kartoteka technologiczna zawiera opis technologii wykonania (montażu) elementów występujących w kartotece rodzajowej. Każdy jej zapis powinien zawierać: numer części, numer stanowiska roboczego i numer kolejny operacji technologicznej. Kartoteka składa się z rekordów zapisów charakteryzujących technologię wykonania jednej części. Ma ona budowę łańcuchową, przy czym powiązane są tutaj operacje technologiczne występujące w ramach poszczególnych rekordów.

Kartoteka stanowisk pracy zawiera zapisy dotyczące funduszu czasu pracy i obciążenia każdego jednoznacznie określonego stanowiska roboczego. Informacją wymaganą przez system jest numer stanowiska roboczego. Kartoteka stanowisk pracy ma analogiczną organizację, jak kartoteka rodzajowa.

Dane dotyczące jednego elementu rozrzucone są po wszystkich kartotekach. W celu ułatwienia zebrania całości informacji o danej części poszczególne zapisy połączone są indeksami. I tak np. zapisy w kartotece rodzajowej zawierają adresy zapisów opisujących strukturę i technologię wykonania i odwrotnie.

Dostęp do informacji zawartych w kartotekach bazowych jest możliwy jedynie poprzez kartoteki o dostępie swobodnym. Dzięki jednak powiązaniom adresowym można stosunkowo łatwo i szybko dotrzeć do informacji o strukturze i technologii poprzez kartoteki rodzajową lub stanowisk pracy.

Po scharakteryzowaniu bazy danych, przystąpimy do omówienia dokumentów źródłowych systemu. Problem dokumentów źródłowych w systemach informatycznych wymaga odmiennego potraktowania niż w systemie tradycyjnym [30]. Powielenie w systemie informatycznym tradycyjnych rozwiązań w zakresie dokumentacji byłoby poważnym błędem metodolo-

gicznym, wynikającym z nierozróżnienia tego co jest rzeczywiście pierwotne, a co wtórne.

Dokumentem źródłowym w systemie informatycznym (niezależnie od fizycznego nośnika, jakim może być papier, warstwa magnetyczna, mikrofilm itd.) jest dokument zawierający informacje pierwotne, nie będące wynikiem żadnego pośredniego przetwarzania. Dokumenty te mogą znajdować się tylko na wejściu systemu informacji, a tym samym informatycznego. Pozostałe dokumenty są wynikiem przetwarzania i nie ma żadnych formalnych przeszkód, aby można było uzyskiwać je za pośrednictwem systemu informatycznego.

Przyjmując zasadę, że dokumenty źródłowe znajdują się tylko na wejściu systemu, można podzielić je na trzy grupy:

- dokumenty z zewnątrz obiektu,
- dokumenty o odchyleniach w sterowanych procesach,
- dokumenty o ubytkach ⁶.

Przez dokumenty pochodzące z zewnątrz obiektu należy rozumieć dokumenty, które są nośnikami informacji z otoczenia przedsiębiorstwa. Są to dokumenty z jednostki nadrzędnej, od kontrahentów, dokumenty przyjęcia do pracy pracownika, dokumenty stwierdzające przychody, np. pieniędzy, środków trwałych, materiałów, itp.

Dokumenty o odchyleniach („+ -”) stwierdzają zaistnienie anomalii w sterowanym procesie. Uchwycone odchylenie musi być zmierzone i wprowadzone do systemu w celu dokonania niezbędnych korekt. Odchylenia dotyczą przede wszystkim:

- pracy,
- zużycia materiałów,
- technologii.

W trakcie procesu produkcyjnego powstają pewne naturalne lub nienaturalne ubytki w zakresie siły roboczej (zwolnienia), materiałów, środków trwałych (zniszczenie, wydanie na zewnątrz itp.). Informacje o tych zjawiskach muszą znaleźć się na wejściu systemu. Gdybyśmy dokumenty grupy pierwszej (zewnętrzne)

⁶ Każdy ubytek z przedsiębiorstwa (materiału, siły roboczej, środka trwałego) należy traktować jako odchylenie od normalnego stanu i choć fizycznie występuje on na wyjściu, to informacja o nim jest informacją źródłową (wejściową) dla systemu.

o przychodach traktowali jako odchylenia ze znakiem „+”, to — analogicznie — ubytki należy opatrzyć znakiem „—”.

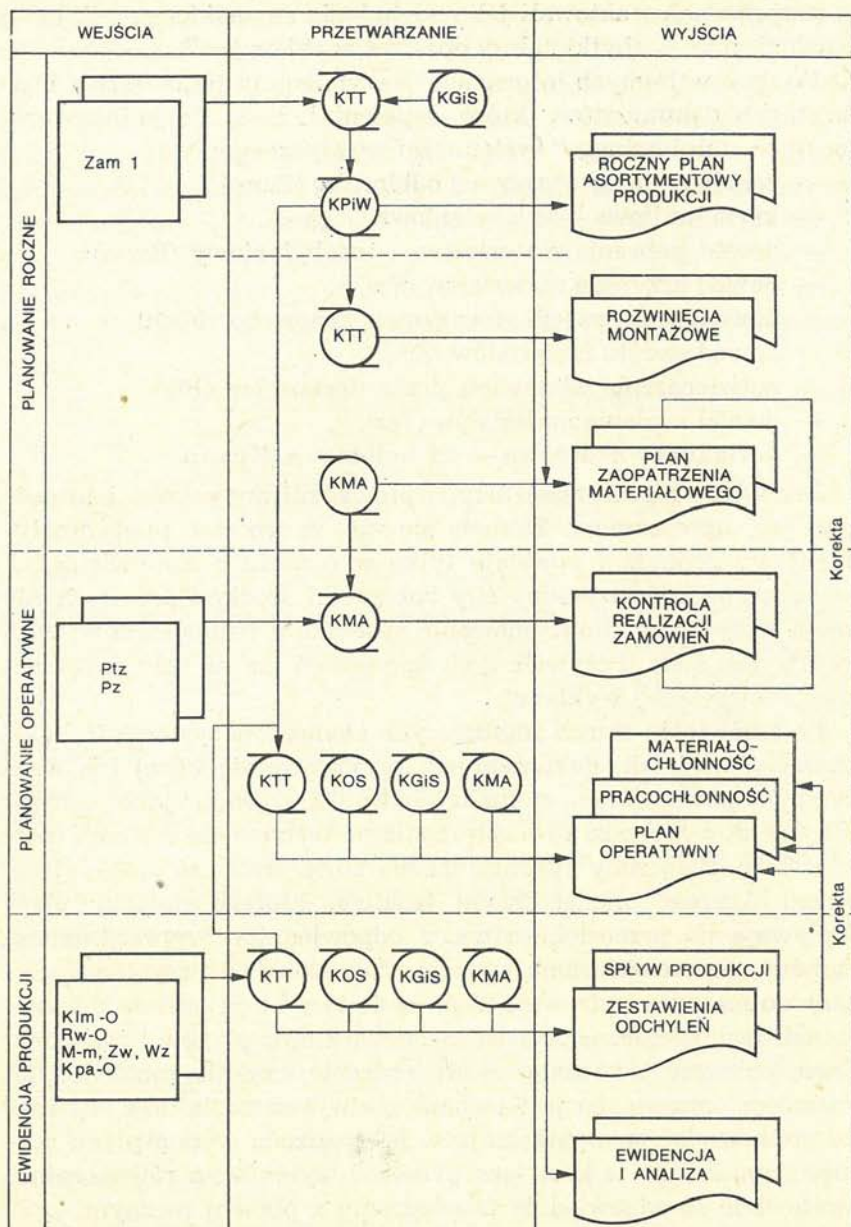
Po tych wstępnych informacjach wymienimy teraz nazwy konkretnych dokumentów, które zapewnią będą funkcjonowanie naszego „minimalnego” systemu informatycznego:

- zamówienia na wyroby od odbiorców (Zam 1),
- karta limitowa — odchyleniowa (Klm-o),
- dowód pobrania materiałów — odchyleniowy (Rw-o),
- dowód przyjęcia materiałów (Pz),
- dowód przesunięcia międzymagazynowego (M-m),
- dowód zwrotu materiałów (Zw),
- potwierdzenia zamówień przez dostawców (Ptz),
- dowód wydania materiałów (Wz),
- karta pracy akordowa — odchyleniowa (Kpa-o).

Jak widać z powyższej listy, wprowadziliśmy pewne, i to dość znaczne, uproszczenia. Zakłada się np., że roczny plan asortymentowy produkcji powstaje tylko w oparciu o zamówienia na wyroby, natomiast zasoby siły roboczej i środków trwałych nie mają wpływu na funkcjonowanie systemu, a technologia wytwarzania jest stała. Przyjęcie tych uproszczeń ma na celu zwiększenie przejrzystości wykładu.

Po omówieniu trzech zasadniczych elementów systemu (tabulogramów, kartotek, dokumentów), przyjrzymy się bliżej ich wzajemnym powiązaniom w funkcjonowaniu systemu jako całości; innymi słowy, chodzi tu o spojrzenie na technologię systemu (por. rys. 3.10). Załączony rysunek można zinterpretować następująco. Przed okresem planistycznym (rokiem, którego dotyczy plan) wpływają do przedsiębiorstwa, z odpowiednim wyprzedzeniem, zamówienia na określone wyroby. Zamówienia te zostaną wczytane do maszyny cyfrowej. W procesie tym biorą udział trzy kartoteki: technologiczna, gniazd i stanowisk oraz planów i wyników. Dwie pierwsze pozwalają na stwierdzenie, czy dla zamówionych wyrobów opracowana jest technologia wytwarzania oraz czy moce produkcyjne są wystarczające. Sporządzona wersja planu zostaje zapamiętana w kartotece planów i wyników, a równocześnie emitowane są odpowiednie tabulogramy z planem rocznym.

Po sporządzeniu planu asortymentowego można określić potrzeby, w tym przypadku materiałowe. W pierwszej kolejności doko-



Uwaga: pominięto maszynowe nośniki informacji, zbiory robocze;
korekta dotyczy także kartotek

Rys. 3.10. Ogólny model struktury informacyjnej systemu bazowego

nuje się rozwinąć montażowych wyrobów. Informacje sterujące pobierane są z kartoteki planów i wyników, natomiast same rozwinięcia odbywają się na podstawie kartoteki technologicznej.

Rozwinięcia montażowe posłużą do sporządzenia planu zaopatrzenia materiałowego. W procesie tym bierze już udział kartoteka materiałowa. Plan zaopatrzenia wyznacza zadania dla odpowiednich służb przedsiębiorstwa (Dział Zaopatrzenia). Uzupełnieniem tego fragmentu systemu jest moduł kontroli realizacji zamówień i badanie wpływu realizacji zamówień na plan zaopatrzenia (w celu dokonania niezbędnych korekt i podjęcia kroków zaradczych).

Po zapewnieniu odpowiednich dostaw materiałów gwarantujących zrealizowanie planu produkcji (przy założeniu stałego poziomu siły roboczej oraz środków trwałych) można przystąpić do sporządzenia planów operatywnych. Informacjami sterującymi są tu dane z kartoteki planów i wyników, natomiast konkretne obliczenia planistyczne wykonuje się, korzystając z danych kartotek: technologicznej, osobowej, gniazd i stanowisk, materiałowej.

Powstałe w procesie produkcji odchylenia w robociźnie, materiałach i inne ewidencjonuje się za pomocą dokumentów odchyleniowych, sporządzając zestawienia odchyłeń, informacje o spływie produkcji (terminy i ilości itd.). Sygnały o odchyleniach służą także do wprowadzenia niezbędnych korekt planów na następne okresy. W przetwarzaniu biorą udział te same kartoteki jak przy planowaniu operatywnym.

Jak widać, zaprezentowany system przedstawia się pod względem technicznym jako system jednokomputerowy, standardowo wyposażony. W systemie tym informatyka nie dociera swoimi urządzeniami bezpośrednio do użytkownika. Jest to więc pod względem przestrzennym system „jednopunktowy”.

Omawiając w dalszym ciągu wykładu ten sam model systemu, zwrócimy uwagę na możliwości zastosowania w nim minikomputerów biurowych i innych maszyn STO. Przekonamy się, jakiej zmiany może wówczas ulec struktura techniczna i przestrzenna systemu i jak to wpłynie na strukturę informacyjną i funkcjonalność samego systemu.

3.3. Wariant modelu systemu z zastosowaniem minikomputerów biurowych

W scharakteryzowanym uprzednio modelu systemu minikomputery znajdują zastosowanie jako:

- urządzenia do przygotowywania maszynowych nośników informacji („klawiatury” do przygotowania nośników),
- urządzenia do prowadzenia pomocniczych (i tradycyjnych zarazem) kartotek,
- urządzenia do wystawienia dokumentów źródłowych,
- urządzenia do sporządzania zestawień analitycznych,
- urządzenia do sporządzania zestawień wtórnych (np. księgowanie na kontach syntetycznych materiałów informacji uzyskanych z komputera),
- urządzenia do odczytu nośników z komputera,
- urządzenia do odczytu emisji dokumentów,
- urządzenia lokalnej bazy danych.

Tablica 3.3 obrazuje możliwość realizacji wymienionych wyżej funkcji przez określone urządzenia zaliczane do średniej techniki obliczeniowej.

TABLICA 3.3

Możliwość realizacji określonych funkcji przez urządzenia średniej techniki obliczeniowej

Klasa urządzeń \ Funkcje								
	Przygotowanie maszynowych nośników	Prowadzenie pomocniczych kartotek	Wystawianie dokumentów źródłowych	Sporządzanie zestawień analitycznych	Sporządzanie zestawień wtórnych	Odczyt nośników z komputera	Emisja dokumentów	Lokalna baza danych
Automaty księgujące	x	x	x					
Automaty obrachunkowe	x	x	x	x	x	x	x	
Minikomputery biurowe	x	x	x	x	x	x	x	x

Rozbudowaną strukturę informacyjną systemu z zastosowaniem komputerów biurowych ilustruje rys. 3.11, który należy traktować jako uzupełnienie i rozwinięcie rys. 3.10. Na rys. 3.11 użyto szeregu nowych oznaczeń:

- KB — minikomputer biurowy,
- KAO — kartoteka odbiorców wyrobów,
- KAD — kartoteka dyspozycyjna,
- Zam 2 — zamówienia na materiały,
- MZKPA — miesięczne zestawienie kart pracy,
- Po-p — przewodniki operacyjne.

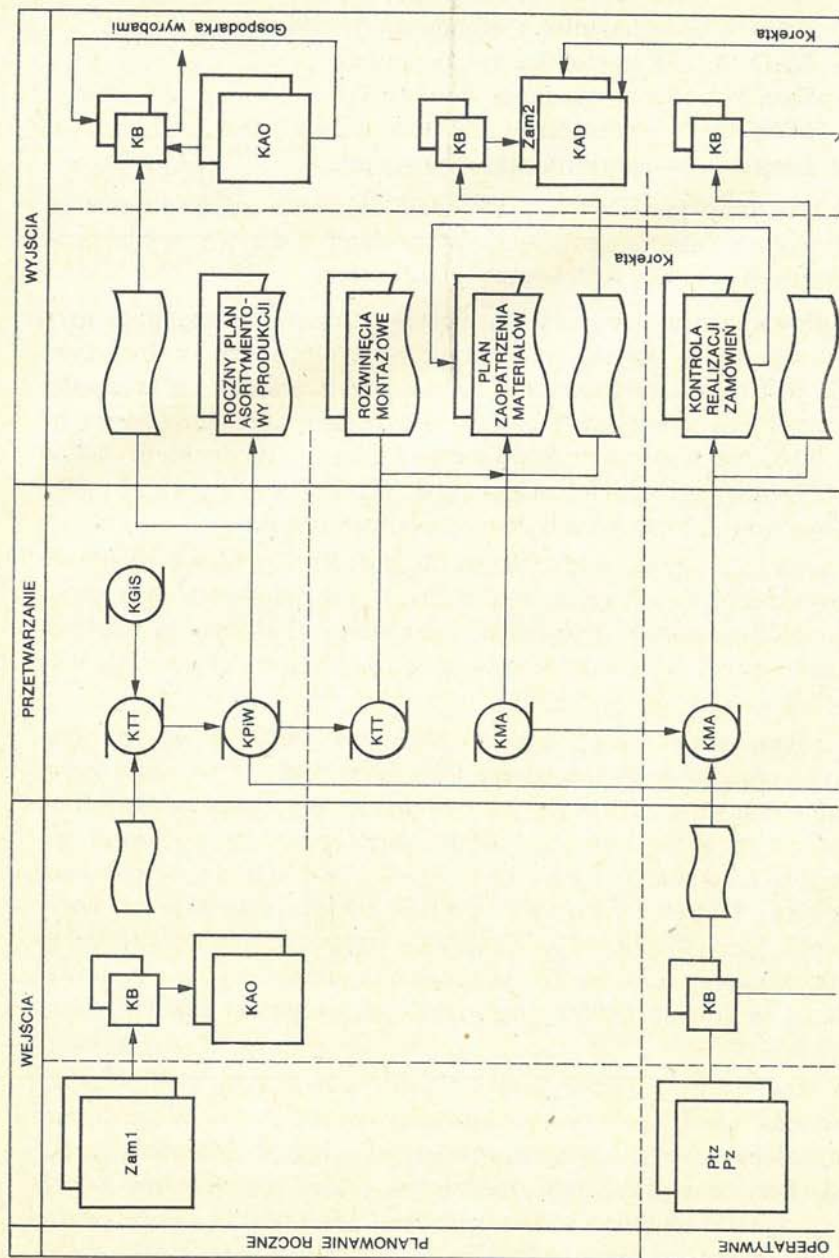
Spróbujemy jeszcze raz prześledzić działanie modelu systemu, tym razem z minikomputerami. W strefach WE i WY wydzielono na rysunku rubrykę zastosowań tych maszyn.

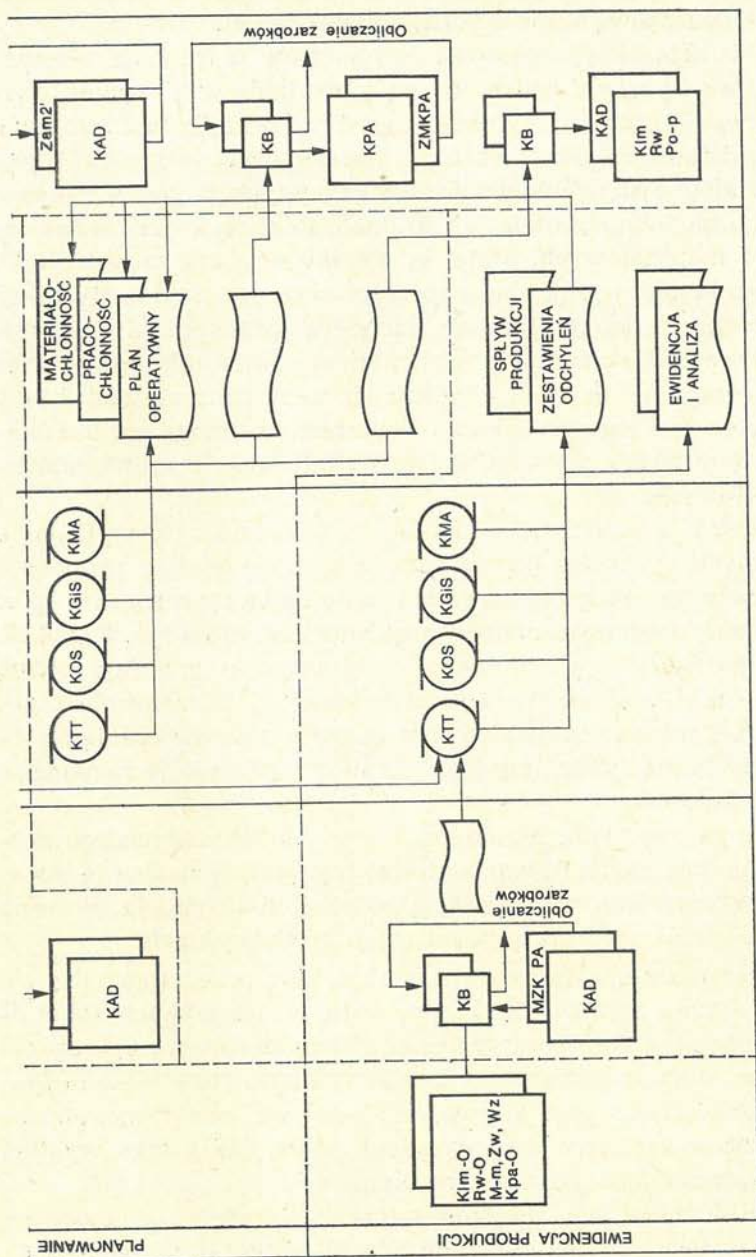
Wpływające zamówienia na wyroby (Zam1) są wstępnie ewidencjonowane w kartotece odbiorców (KAO), równocześnie tworzona jest taśma perforowana. Proces przetwarzania na komputerze przebiega identycznie jak w przypadku przedstawionym na rys. 3.10. Na wyjściu równocześnie z wydrukiem planu asortymentowego perforowana jest przez komputer taśma z odbiorcami, którzy weszli do portfela zamówień.

Taśma ta służy do zaktualizowania kartoteki odbiorców poprzez sprowadzenie tym razem konkretnych już wielkości. Kartoteka może później zostać „odłączona” od systemu i służyć do rozliczania gospodarki wyrobami gotowymi i rozliczeń z odbiorcami, jako element lokalnej bazy danych.

Minikomputery proponuje się także wykorzystać do automatycznej emisji zamówień materiałów kierowanych do dostawców. Zamówienia te traktuje się jako rozwinięcie sporządzonego planu zaopatrzenia materiałowego. Emitowane zamówienia (Zam2) powinny być równocześnie z wystawieniem ewidencjonowane w kartotece dyspozycyjnej, która stanowi tu nowy element (por. [39, s. 27]). Kartoteka dyspozycyjna służyłaby za źródło bieżącej informacji dla służb zaopatrzenia i magazynowej bądź to w formie tradycyjnej, bądź jako element lokalnej bazy danych.

W kartotece dyspozycyjnej ewidencjonowane są nie tylko zamówienia, ale także i inne dokumenty materiałowe. W następnej kolejności na wejściu systemu pojawiają się potwierdzenia zamówień (Ptz) oraz przychody materiałów (Pz). Równocześnie z ewidencją tych dokumentów tworzona jest jako nośnik taśma perforowana, która po przetworzeniu na komputerze (tak jak w po-





Rys. 3.11. Model struktury informacyjnej systemu z zastosowaniem minikomputerów biurowych

przednim modelu) pozwala na kontrolowanie realizacji zamówień oraz ich dodatkową automatyczną emisję (Zam2).

Trzecią dziedziną zastosowań komputerów biurowych w systemie informatycznym będzie ich wykorzystanie w bieżącym przygotowywaniu procesu produkcyjnego. Wychodzi się tu z założenia, że przedstawiona dokumentacja warsztatowa dotycząca pracy i materiałów jest wynikiem ustaleń przyjętych w planach operatywnych (podobnie zresztą jak to miało miejsce w przypadku zamówień materiałowych, które są wynikiem planu zaopatrzenia). Konkretnie jako wynik planu operatywnego powstają karty pracy (tu akordowej), karty limitowe, karty Rw, przewodniki operacyjne. Ponieważ dokumenty te są wynikiem planowania, nie są więc dokumentami źródłowymi, znajdują się na wyjściu systemu i jako takie mogą być jego produktem. Dokumenty te mogą być automatycznie emitowane z komputera za pośrednictwem minikomputerów biurowych.

Ponieważ wymienione dokumenty postulują wykonanie określonych czynności (zarządzanie przez czynności) proponuje się nazwać je dokumentami postulatywnymi (por. [30]). Wzory tych dokumentów przedstawione są na rys. 3.12-3.13. Należy zaznaczyć, że dokumenty postulatywne znajdują swoje odpowiedniki w dokumentacji odchyleniowej (zarządzanie przez wyjątki). Ponieważ te dwa rodzaje dokumentów nie różnią się co do formy (mają tylko inne kody), należy wyróżnić je za pomocą różnych kolorów.

Zaletą zastosowania minikomputerów do automatycznego sporządzania dokumentacji warsztatowej jest fakt, że można je instalować bezpośrednio w miejscach, w których ta emisja powinna się odbywać, a więc np. w wydziałach produkcyjnych.

Równocześnie z automatyczną emisją kart pracy sporządza się ich miesięczne zestawienie w przekroju poszczególnych robotników, można też (już poza systemem komputerowym) sporządzać listy płac, co jest logicznym i konsekwentnym rozwinięciem systemu. Dokumenty postulatywne materiałowe odnotowywane są natomiast w kartotece dyspozycyjnej, która, jak z tego wynika, jest urządzeniem bardzo uniwersalnym.

Ostatnim zadaniem minikomputerów biurowych w systemie będzie wystawienie dokumentacji odchyleniowej (o ile odchylenia

będą występowały w znaczących ilościach), wprowadzenie tych dokumentów do ewidencji w odpowiednich kartotekach i sporządzenie z nich taśmy perforowanej w celu przetwarzania na komputerze.

Jak wynika z opisu funkcjonowania systemu, zastosowanie off line minikomputerów niesie za sobą nie tylko zmiany ilościowe, ale także jakościowe, np. konsekwentny podział dokumentów na odchyleniowe i postulowane. W rezultacie system staje się bogatszy, bardziej elastyczny. Równocześnie, poprzez zastosowanie minikomputerów, postępuje stopniowy proces przygotowywania przedsiębiorstwa do systemu teleprzetwarzania.

4. Wybrane możliwości zastosowań minikomputerów biurowych

4.1. Użytkownicy systemów informatycznych zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych

Omówiony w poprzednim rozdziale system informatyczny, w którym zastosowano minikomputery, należy traktować jako poglądowy i w pewnym sensie wzorcowy. Zależało nam na pokazaniu możliwości integracji w jeden zwarty system dwóch różnej klasy urządzeń, ich wzajemnego uzupełniania i współpracy. Najważniejsza jednak, jak się wydaje, jest tu ich komplementarność.

Kontynuując nasze rozważania, wskażemy obecnie na możliwości tworzenia się łańcucha zastosowań.

Możliwość taką sygnalizowaliśmy już, wskazując, jak może rozwijać się system w drodze autonomizowania w nim zastosowań minikomputerów biurowych. Dzięki tworzeniu takiego łańcucha zwiększa się liczba użytkowników systemu w instytucji. Prześledźmy bliżej to zjawisko na przykładzie pewnego przedsiębiorstwa.

Wszystko zaczyna się od informacji źródłowych otrzymanych z komputera w postaci np. taśmy perforowanej. W przypadku tworzenia rocznego planu asortymentowego produkcji i sporządzania kartotek odbiorców, użytkownikiem jest dział planowania, w przypadku jednak rozliczeń z odbiorcami z tych samych urządzeń ewidencyjnych i technicznych korzysta już inny użytkownik — dział zbytu. Ciągąc ten łańcuch dalej; można dołączać i innych użytkowników, np. dział finansowo-księgowy, który będzie dokonywał rozliczeń z odbiorcami.

Innym przykładem jest gospodarka materiałowa przedsiębiorstwa. Tu łańcuch zaczyna się od momentu planowania zaopatrzenia materiałowego, a może się skończyć w księgowości kosztów. Niejako po drodze, pośrednio lub bezpośrednio, z STO korzystają:

dział planowania, dział zaopatrzenia, magazynierzy, planiści wydziałowi, księgowość materiałowa, księgowość finansowa i kosztów.

Widzimy więc, że wraz z tworzeniem się łańcucha zastosowań poszerza się znacznie krąg użytkowników systemu w przedsiębiorstwie. Niezmiernie ważnym dla tego procesu jest jednak stworzenie odpowiedniej bazy informacyjnej w postaci kartotek prowadzonych na urządzeniach pamięci masowej komputera. Jest to warunek niezbędny, reszta zaś stanowi jego logiczne uzupełnienie.

Na listę użytkowników minikomputerów należy wpisać przede wszystkim małe i średnie przedsiębiorstwa, instytucje, w których potrzeby w zakresie obliczeń są zbyt małe by można było tym obciążyć jeden komputer. Dla tego typu jednostek proponuje się model gwiazdzysty zastosowań, w którym istnieje centrum wyposażone w komputer, natomiast poszczególne przedsiębiorstwa i instytucje wyposaża się w minikomputery biurowe. Rolę takiego centrum może pełnić jednostka nadrzędna, np. wojewódzkie zjednoczenie, lub też wybrane przedsiębiorstwo (raczej większe), które zobowiązane jest świadczyć usługi obliczeniowe dla pozostałych jednostek. Użytkownikami mogą być także duże przedsiębiorstwa, które są już wyposażone w komputery. Wynika to z „długowieczności” projektowania tzw. kompleksowego systemu informatycznego.

Zwykle realizując system kompleksowy w przedsiębiorstwie, całość przedsięwzięcia, ze względu na skomplikowanie, rozkłada się w czasie na etapy. Etapy te odpowiadają najczęściej poszczególnym agendom realizowanym w systemie (techniczne przygotowanie produkcji, planowanie, zatrudnienie i płace, gospodarka materiałowa itd.). Nie przesadzimy jeśli jako orientacyjny czas realizacji systemu kompleksowego przyjmiemy około 10 lat. Analizując proces projektowania systemu kompleksowego, można zaobserwować dwa interesujące nas zjawiska: pewne dziedziny zastosowań przesuwane są na dalsze miejsce w kolejce zadań, w innych, priorytetowych, pozostają pewne „okruchy”, które w sumie dają wspomniany już uprzednio łańcuch zastosowań.

Zajmiemy się bliżej tym pierwszym przypadkiem. Zakładamy, że realizacja pewnych dziedzin jest odsunięta w czasie i czas ten jest dłuższy od: 1) czasu potrzebnego na zaprojektowanie systemu

na minikomputerach biurowych powiększonego o 2) czas przeznaczony na eksploatację systemu na minikomputerach i zmniejszonego o 3) korektę wynikającą z możliwości użycia mini-komputerów jako urządzeń komplementarnych z komputerem. Z założenia tego można wyciągnąć ściśle matematyczne wnioski o opłacalności stosowania minikomputerów biurowych:

$$\begin{array}{ccccccc|cccc|} T_1 & T_2 & & \dots & & T_i & & \dots & & T_n \\ \hline t_0 & t_1 & t_2 & \dots & t_{i-1} & t_i & \dots & t_{n-1} & t_n \end{array}$$

$t_n - t_0 \sum_{i=1}^n T_i$ — okres opracowywania i użytkowania systemu kompleksowego.

Założmy, że w odcinku T_i winna rozpocząć się realizacja agendy j . Niech opłacalność jej zastosowania w odcinku T_i wynosi $O(T_i^j)$.

Założmy dalej, że przesuwamy realizację agendy j z odcinka T_i do odcinka T_{i+k} ($i+k \leq n$). Strata powstała z tego powodu wyniesie:

$$\sum_{w=0}^{k-1} O(T_{i+n}^j) \quad (n \text{ — wskaźnik sumowania}).$$

Przyjmijmy dalej, że przesunięcie realizacji agendy j związane jest jednocześnie z decyzją rozpoczęcia w momencie t_{i-1} przygotowywania systemu na minikomputerze biurowym dla tej agendy. Niech okres projektowania systemu na minikomputerze zamyka się odcinkiem czasu $t_{i-1} \div T_{i+s}$, zaś okres użytkowej eksploatacji — $t_{i+s} - t_{i+s+e}$. Jeżeli w momencie $t_{i+s+b-1}$ ($b \leq e$) pojawia się możliwość użycia minikomputera, to oznaczając opłacalność stosowania dla agendy j środków techniki obliczeniowej w odcinku T_i przez $D(T_i^j)$, otrzymamy, że użycie minikomputera biurowego minimalizuje stratę wynikłą z przesunięcia realizacji agendy j do odcinka T_{i+k} do wielkości:

$$\sum_{n=0}^{s+b-1} O(T_{i+n}^j) - \sum_{n=1}^{b-1} D(T_{i+s+n}^j)$$

(uwaga: zakładamy, że ogólnie $O \geq D$).

Wskaźnik efektywności zastosowania minikomputera biurowego można więc w omawianym wyżej przypadku określić następująco:

$$E = \frac{\sum_{n=0}^{k-1} O(T_{i+n}^j)}{\sum_{n=0}^{s+b-1} O(T_{i+n}^j) - \sum_{n=1}^{b-1} D(T_{i+s+n}^j)} ;$$

jeżeli dla agendy j otrzymamy, że $E > 1$, to zastosowanie minikomputera jest efektywnie opłacalne.

Z przytoczonej listy użytkowników wynika ich podział na dwie zasadnicze grupy. W pierwszej znajdują się użytkownicy stosujący minikomputery autonomicznie, niezależnie od systemu informatycznego, w drugiej ci, którzy stosują je w sposób zintegrowany.

4.2. Autonomiczne zastosowania minikomputerów biurowych

Tego typu zastosowania stanowią najczęściej kontynuację wcześniejszych zastosowań klasycznych maszyn średniej mechanizacji. Na ich rozwój wpływają zwiększone możliwości minikomputerów jak: czytanie i zapisywanie maszynowych nośników informacji (taśm perforowanych, magnetycznych, dysków magnetycznych, kont magnetycznych itp.), rozbudowa pamięci wewnętrznej, bardziej elastyczne programowanie.

Klasycznymi nieomal dziedzinami zastosowań maszyn średniej mechanizacji były (i często są jeszcze obecnie):

- ewidencja ilościowo-wartościowa materiałów,
- księgowość syntetyczna na kontach,
- sporządzanie list płac.

Prześledzimy teraz, jak te typowe zagadnienia można rozwiązać, dysponując współczesnymi środkami technicznymi. Przedtem jednak przypomnimy w skrócie, jak sobie radzono w dobie korzystania z pomocy maszyn średniej mechanizacji.

Ewidencję ilościowo-wartościową materiałów prowadzoną na maszynach do księgowania opierano (najczęściej) na tzw. przebitkowej formie księgowości. Polega ona na równoczesnym ewidencjonowaniu przez kalkę wielkości dotyczących sald i obrotów (przychody i rozchody) na kartach kontowych i dzienniku. Na maszyny do księgowania formę tę przeniesiono nieomal w kla-

sycznej postaci. Wprowadzono jednak kontrolę zapisu informacji przez zastosowanie liczb kontrolnych, wykorzystano także możliwości segregowania pewnych informacji na wydzielonej grupie liczników (w maszynach Ascota 170 na licznikach grupy V można utworzyć około 50 różnego rodzaju magazynów informacji). Znacznie przyspieszono także samą ewidencję, m.in. dzięki zastosowaniu urządzeń do frontального (przed wałkiem maszyny) zakładania usztywnionych kart kontowych (dziennik z kalką był natomiast zakładany za wałkiem, tak jak papier w maszynach do pisania).

Podobnie prowadzono księgowość na kontach syntetycznych.

W przypadku obliczania zarobków wykorzystywano maszyny do księgowania bądź tylko do sporządzania list płac (niekiedy nawet tylko nanoszono zarobki brutto), bądź też starano się objąć mechanizacją większość procesów: nanoszenie danych z kart pracy na zestawienia, następnie na karty zarobkowe i dalej sporządzenie gotowej listy do wypłaty.

Jak więc widać, problem polegał na mechanizacji rozwiązań stosowanych w technice ręcznej.

Przy prowadzeniu wszelkiej ewidencji niezmiernie ważny staje się problem zachowania ciągłości w czasie. Występuje tu konieczność częstego powoływania się na wielkości z poprzednich okresów i ich aktualizowania. Wydaje się, że problem ten może być rozwiązany przez minikomputery.

W przypadku księgowości materiałowej zagadnienie to na minikomputerze biurowym można rozwiązać następująco. Potrzebna jest maszyna wyposażona w czytnik i perforator taśmy papierowej (ewentualnie czytnik i urządzenie do zapisu na taśmie magnetycznej, dysku magnetycznym lub kontach magnetycznych), pamięć wewnętrzna, odpowiednie programy oraz urządzenie do frontального zakładania kart.

Zakładając, że mamy do dyspozycji tak wyposażony minikomputer biurowy, technologię przetwarzania z zakresu ewidencji ilościowo-wartościowej można przedstawić następująco. W odniesieniu do każdej pozycji indeksu materiałowego (konta analitycznego materiału) interesujące są dla celów prostej ewidencji następujące informacje z przeszłości:

- cena materiału o indeksie x ,
- zapas materiału na koniec okresu w magazynie,

- przychody narastające,
- rozchody narastające,
- zużycie na określone cele.

Ważne mogą być także i inne informacje, jak: jednostka miary, zapasy normatywne, numer magazynu itd.¹, jednak dla zachowania przejrzystości wykładu ograniczymy się do powyższej listy. Aby zaktualizować ewidencję, należy te informacje wprowadzić do pamięci. W zależności od konfiguracji minikomputera biurowego mogą tu wystąpić różne rozwiązania (podobne jednak do siebie w swej istocie).

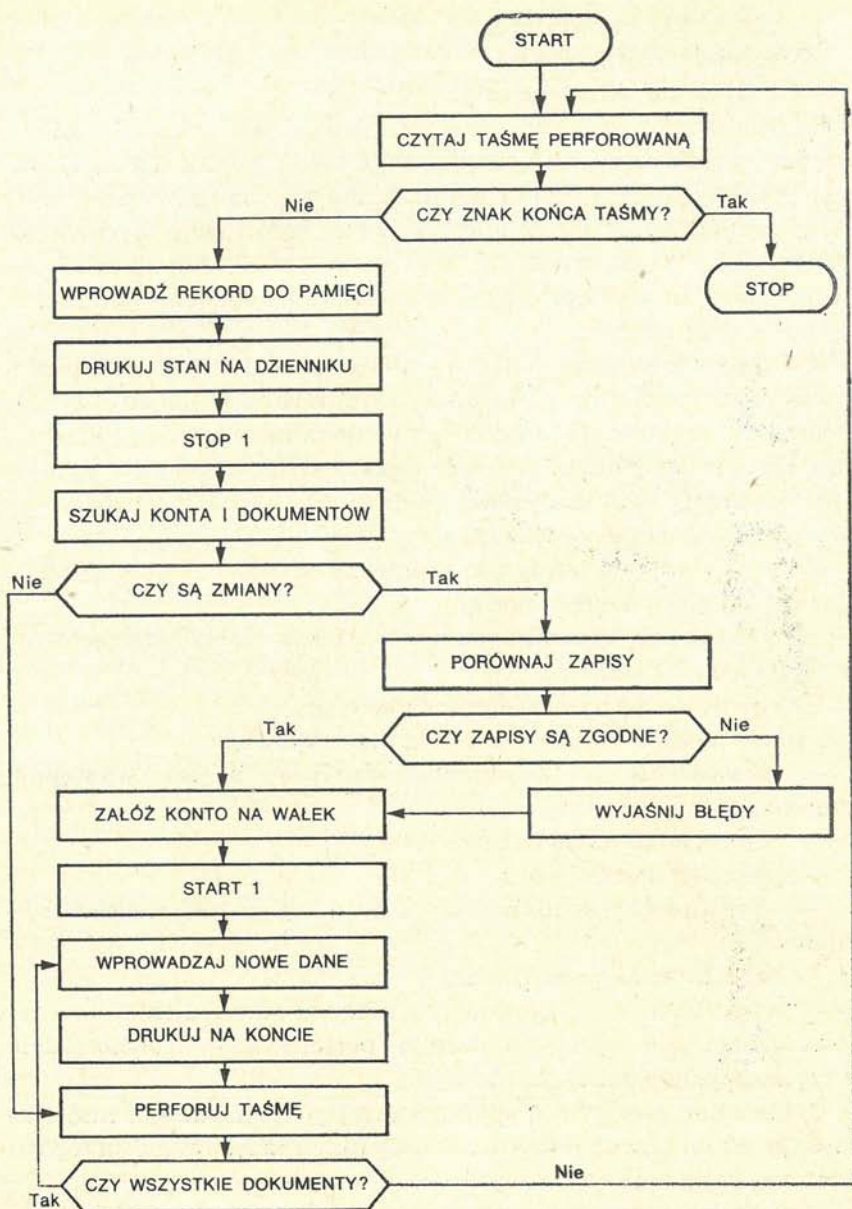
Założmy, że minikomputer wyposażony jest w czytnik i perforator taśmy papierowej. Na takiej taśmie istnieje możliwość prowadzenia kartoteki materiałowej z wszystkimi informacjami, o jakie nam chodzi. Funkcjonowanie tego systemu omówimy, pomijając elementy automatycznej kontroli informacji. Można tu wyróżnić następujące cykle (por. rys. 4.1):

- wyczytanie, z taśmy do pamięci, stanów z poprzedniego okresu dla pierwszego materiału,
- wydruk na dzienniku numeru indeksu materiałowego wraz z odpowiednimi stanami,
- chwilowe zatrzymanie pracy maszyny,
- wyszukanie właściwego konta materiałowego,
- sprawdzenie w dokumentach źródłowych, czy występują zmiany,
- założenie konta na karetkę maszyny,
- ponowny start,
- wprowadzenie z klawiatury informacji z dokumentów źródłowych,
- zapis informacji na koncie,
- wyperforowanie informacji z nowymi stanami (lub starymi, jeśli zmian nie było) na taśmie perforowanej (równocześnie z czynnością poprzednią).

Cykle takie powtarzają się dla każdej pozycji indeksu materiałowego, aż do chwili wykonania wszystkich księgowania i przejrzania całej kartoteki.

Przy zmianie nośnika mogą wystąpić pewne drobne odchylenia

¹ Por. fragmenty rozdz. 3 poświęcone budowie kartoteki materiałowej na taśmie magnetycznej.



Rys. 4.1. Schemat blokowy ewidencji ilościowo-wartościowej na minikomputerze biurowym (pominięto operacje matematyczne, np. obliczanie wartości)

od przyjętego wykazu czynności. I tak w przypadku zastosowania magnetycznych kont nie jest konieczna zgodność uporządkowania według numerów indeksu materiałowego zbiorów na kontach i na nośnikach, tak jak to ma miejsce w przypadku taśmy perforowanej lub magnetycznej (nośnik maszynowy jest przywiązany do konta). Możemy więc tu wymienić następujące czynności ewidencyjne:

- pobranie konta magnetycznego z kartoteki,
- założenie konta na czytnik,
- odczyt stanów z poprzedniego okresu i wprowadzenie ich do pamięci,
- założenie konta na wałek i dokonywanie księgowania,
- wykonanie obliczeń i wydruk na koncie,
- założenie konta na urządzenie zapisu,
- zapis na warstwie magnetycznej konta nowych stanów.

Identycznie przebiega proces przetwarzania w przypadku księgowania na kontach syntetycznych.

Z przytoczonych powyżej propozycji zastosowań minikomputerów wynika, że dzięki ich własnościom można było zrezygnować z powtarzania zapisów stanów z poprzednich okresów. Dzięki temu zmniejszyła się pracochłonność przetwarzania w stosunku do klasycznej średniej mechanizacji, co spowodowało przyspieszenie procesu ewidencji. Zlikwidowanie ręcznego powtarzania zapisów zmniejszyło ponadto poważnie prawdopodobieństwo popełnienia błędów.

Proces obliczania wynagrodzeń można podzielić na kilka faz:

- obliczenie zarobku na karcie pracy po wykonaniu roboty,
- sporządzanie zestawienia kart pracy,
- naniesienie na karty zarobkowe uposażenia z zestawień,
- naniesienie uzupełnień,
- sporządzenie listy płac (wraz z zestawieniem).

W zależności od specyfiki przedsiębiorstwa systemem można objąć bądź wszystkie, bądź tylko wybrane fazy.

Załóżmy, że karty zarobkowe wyposażone są w warstwę magnetyczną, na której w odniesieniu do każdego pracownika znajdują się konkretne dane normatywne potrzebne do obliczenia zarobków, natomiast miesięczne zestawienia kart pracy sporządzane są ręcznie. Najpierw wczytane zostaną dane normatywne, następnie

— po założeniu karty na wałek — zapisane zostają dane z zestawienia kart pracy i innych dokumentów. Po dokonaniu zapisu zakłada się kartę zarobkową na urządzenie zapisujące, gdzie następuje aktualizacja danych normatywnych oraz utworzony zostaje odcinek listy płac danego robotnika.

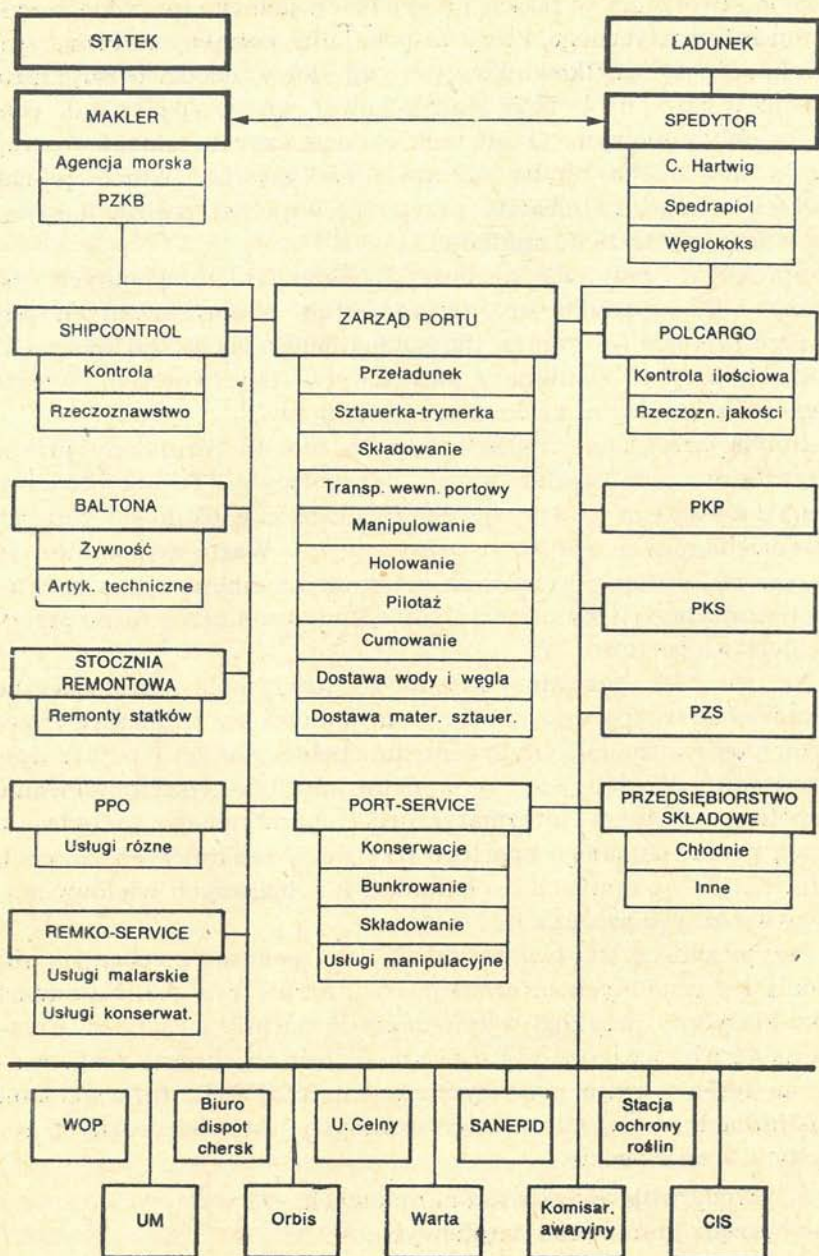
Jeżeli minikomputer biurowy będzie wyposażony w pamięć taśmową lub dyskową, można zorganizować na nich kartotekę zarobkową (por. rozdz. 3). W takim przypadku procesem przetwarzania można objąć wszystkie wymienione fazy. Można także zrezygnować z prowadzenia zestawień pośrednich (miesięcznego zestawienia kart pracy i z kart zarobkowych). Przetwarza się wówczas tylko dokumenty źródłowe i z nich bezpośrednio sporządzana jest lista płac i ewentualnie inne potrzebne zestawienia. Jest to niewątpliwie rozwiązanie najbardziej racjonalne.

Kończąc niniejszy podrozdział, należy podkreślić, że przytoczone przykłady autonomicznych zastosowań nie wyczerpują oczywiście pełnej ich listy. Wymienienie wszystkich możliwości byłoby wręcz niemożliwe i nie miałoby zresztą większego sensu. Chodziło nam przede wszystkim o pokazanie korzyści, jakie niesie za sobą dla przedsiębiorstw wprowadzenie minikomputerów.

4.3. Wybrane modele systemów informatycznych zarządzania z zastosowaniem minikomputerów biurowych

Zasady racjonalnego projektowania systemów informatycznych mówią, że w przypadku gdy w różnych przedsiębiorstwach czy instytucjach, niezależnie od ich organizacyjnego przyporządkowania, istnieje identyczny przedmiot lub środek pracy, to i znaczna część informacji przechowywana, przetwarzana i obliczana w systemach informatycznych tych przedsiębiorstw czy instytucji jest identyczna [34]. Odnosi się to w szczególności do informacji konstrukcyjnych, normatywów i indeksów, czyli tzw. bazy normatywnej systemu. Reasumując, gdyby więc w opisanej wyżej sytuacji poszczególne przedsiębiorstwa organizowały swoje własne, niezależne systemy informatyczne, to szereg informacji w zbiorach głównych tych systemów byłoby identycznych.

Z ostatniego twierdzenia wynika w sposób jednoznaczny kon-



Rys. 4.2. Powiązania informacyjne przedsiębiorstw w porcie morskim

cepcja stworzenia w takich przypadkach jednego, wspólnego systemu informatycznego, który zaspokajałby potrzeby informacyjne wielu różnych użytkowników; innymi słowy, chodzi o zorganizowanie wspólnej bazy kartotekowej we wspólnym centrum obliczeniowym. O zaletach ekonomicznych takiego rozwiązania nie trzeba chyba nikogo przekonywać. Warto jednak zwrócić uwagę, że niestety przypadki wspólnej realizacji systemów należą jeszcze do rzadkości.

Spróbujmy przyjrzeć się bliżej źródłom takich wspólnych systemów. W przypadku np. ziemi krąg zainteresowanych jest bardzo szeroki: od rolnika indywidualnego „na dwóch morgach” poprzez potężne kombinaty gospodarstw państwowych, władze regionalne, geologów aż do ministra rolnictwa.

Innym przykładem może być port morski rozumiany przede wszystkim jako wielki węzeł transportowy. Tu statkiem i ładunkiem interesuje się równocześnie około 50 różnych przedsiębiorstw i instytucji państwowych. Warto wspomnieć, że w oparciu o zasadę wspólnych informacji funkcjonują w niektórych krajach systemy informatyczne budowane przez różne przedsiębiorstwa portowe.

Na rys. 4.2 pokazano zasadnicze powiązania informacyjne przedsiębiorstw portowych. Na czoło wysuwa się tu makler i spedytory portowo-morski. Rolę centrum spełnia Zarząd Portu (z dyspozytorem). Wydaje się, że w pełni możliwe jest zbudowanie wspólnego systemu informatycznego operatywnego zarządzania pracą portu morskiego opartego na dwóch zasadniczych zbiorach informacji — o statkach i o ładunkach — opisanych wielowymiarowo w różnych aspektach.

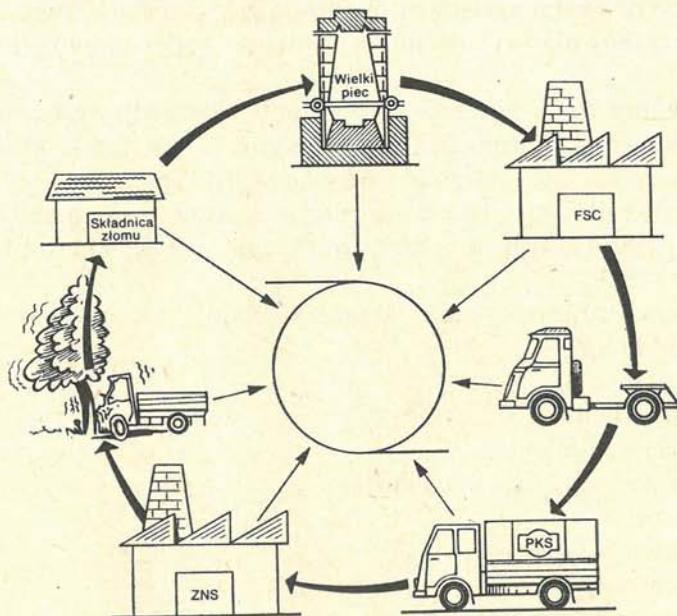
Przytoczyliśmy te dwa przykłady, aby pokazać mechanizm rozdelenia się wspólnych informacji, co ilustruje rys. 4.3. Natomiast jako klasyczny przykład w tym zakresie posłużył system ewidencji pojazdów w regionie. Jest on obecnie realizowany na terenie kraju pod kryptonimem REJESTR. Informacjami o pojazdach w regionie zainteresowanych jest wiele różnych instytucji, a mianowicie:

- urzędy wojewódzkie rad narodowych,
- urzędy gminne rad narodowych,
- Państwowy Zakład Ubezpieczeń,

- organy Milicji Obywatelskiej,
- sztaby wojskowe,
- przedsiębiorstwa obsługi i naprawy samochodów,
- centralne zaopatrzenia w części zamienne,
- handel

oraz poszczególni obywatele, właściciele samochodów.

Zasadniczą rolę, z mocy ustawy, odgrywają tu urzędy, które zobowiązane są do prowadzenia rejestracji i ewidencji pojazdów na swoim terenie. Jednak obecny, tradycyjny system rejestracji i ewidencji pojazdów, szczególnie wobec spodziewanego rozwoju motoryzacji, jest już niewystarczający.



Rys. 4.3. Poglądowy schemat rodzenia się wspólnych informacji dla tych samych przedmiotów

Co spowodowało, że koncepcję systemu oparto na wykorzystaniu minikomputerów biurowych? Po pierwsze, okazuje się, że poszczególni indywidualni użytkownicy systemu nie zapewniliby pełnego obciążenia pracą jednego komputera. Po drugie, potrzeby wszystkich użytkowników kwalifikują już problem do przetwarzania na komputerze. Po trzecie, znaczne rozproszenie terytorialne

— teren województwa utrudnia komunikowanie się z centrum — wymaga stosowania urządzeń komplementarnych. Po czwarte wreszcie, teletransmisja danych nie wchodzi w obecnej chwili w rachubę z dwóch powodów: brak jest na razie linii i urządzeń, a ponadto ich obciążenie byłoby jeszcze niewielkie.

Ogólny model systemu zakłada centralne przetwarzanie na komputerze na szczeblu urzędu wojewódzkiego oraz wyposażenie użytkowników terenowych w minikomputery.

Na komputerze byłyby prowadzone dwa zbiory głównie:

- kartoteka pojazdów,
- kartoteka marek, typów i nazw pojazdów, właścicieli.

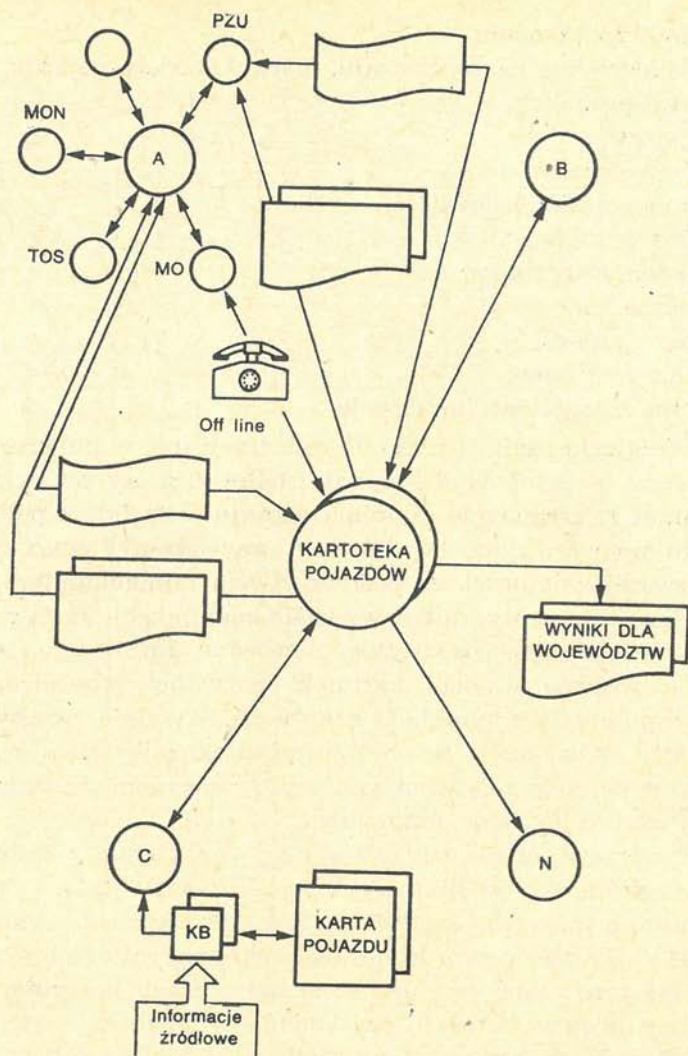
Zbiory te swoim zasięgiem obejmują całe województwo. Powiązanie użytkowników systemu z centrum regionalnym ilustruje rys. 4.4.

Omówimy teraz kolejno poszczególne elementy systemu i ich funkcjonowanie. Rozpocniemy od obydwóch kartotek, które stanowią bazę danych systemu i zapewniają jego spójność.

Kartoteka pojazdów zawiera informacje o indywidualnym pojeździe (samochodzie, przyczepie, motocyklu itd.), takie jak:

- numer rejestracyjny + kod terytorialny,
- kod marki,
- typ, model,
- rok produkcji,
- numer silnika,
- numer nadwozia i podwozia,
- kolor,
- dane o właścicielu,
- dane o miejscu garażowania,
- dane o dokumentach,
- dane o dopuszczeniu lub wycofaniu z ruchu,
- opłaty,
- inne dane szczegółowe.

Kartoteka ta nie zawiera szeregu informacji wspólnych dla poszczególnych marek i typów (informacje te zawarte są w kartotece marek, typów i nazw). Pozwoliło to na znaczne zmniejszenie zbiorów (o około 1/3), przez co uprościło się całe przetwarzanie.



Rys. 4.4. Powiązanie użytkowników systemu z centrum regionalnym i wyposażenie w sprzęt

Kartoteka marek, typów i nazw zawiera m.in. następujące informacje:

- kod rodzaju pojazdu,
- kod marki,

- kod typu, modelu,
- odpowiednie nazwy rodzaju, marki i modelu pojazdu,
- kraj produkcji,
- napęd,
- dopuszczalny ciężar,
- dopuszczalna ładowność,
- liczba miejsc,
- pojemność silnika,
- liczba kół,
- nacisk na oś,
- rozmiary opon,
- inne szczegółowe informacje.

Z chwilą zgłoszenia pojazdu do rejestracji (np. w punkcie zakupu) zostaje wypełniony dokument źródłowy, który po wczytaniu do komputera posłuży do założenia rekordu w kartotece pojazdów. Od tego momentu samochód ten jest „prowadzony” przez system. W pierwszej kolejności, za pośrednictwem minikomputera, założona zostaje automatycznie w wydziale komunikacji karta pojazdu (rys. 4.5) zawierająca wszystkie niezbędne informacje o nim. Karta ta wejdzie w skład kartoteki pojazdów prowadzonej na minikomputerach w punktach rejestracji. Wszelkie zmiany (modyfikacja, aktualizacja) w obrębie kartoteki odbywają się automatycznie za pośrednictwem systemu. Pracochłonność prowadzenia tego zbioru jest więc minimalna.

Proces przetwarzania odbywający się w systemie z zastosowaniem minikomputerów biurowych przedstawiony jest na rys. 4.6. Na rysunku przyjęto konwencję prezentacji zastosowaną już w rozdz. 3. W pierwszym kroku obserwujemy założenie systemu. Zadaniem tego etapu jest ujęcie na kartotekach komputera rozproszonych między różnych użytkowników ewidencji pojazdów (równocześnie ulegają one likwidacji, gdyż nie ma sensu dublowanie prac).

Także sam proces prowadzenia dokumentacji upraszcza się. W miejsce dotychczas prowadzonych teczek pojazdów, kartotek, skorowidzów, rejestrów itp. powstaje kartoteka prowadzona na komputerze oraz dwie kartoteki pomocnicze: kart pojazdów w wydziałach komunikacji i kart opłat składek i odszkodowań w PZU. Kartoteki te prowadzone są na wyjściu minikomputerów i są wy-

Data

KARTA POJAZDU

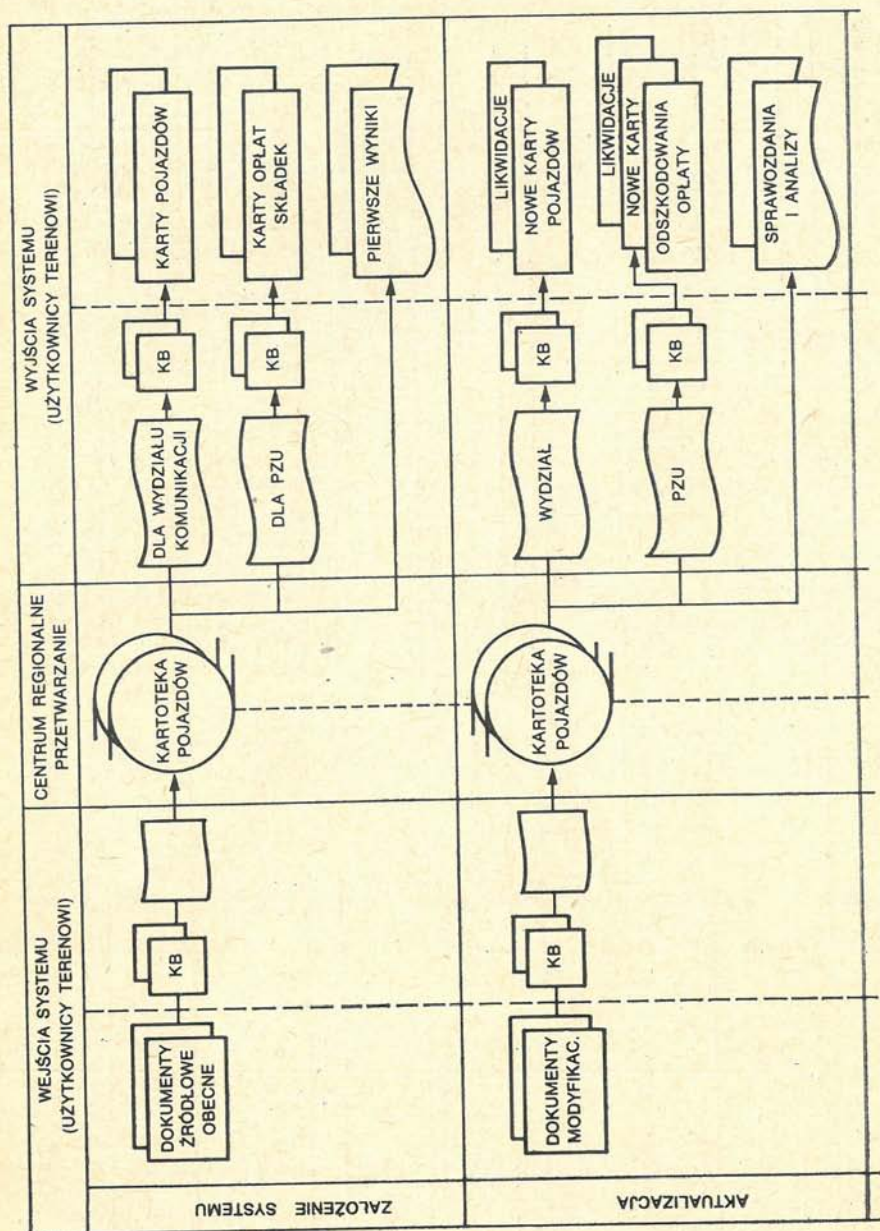
Kod dokumentu
210

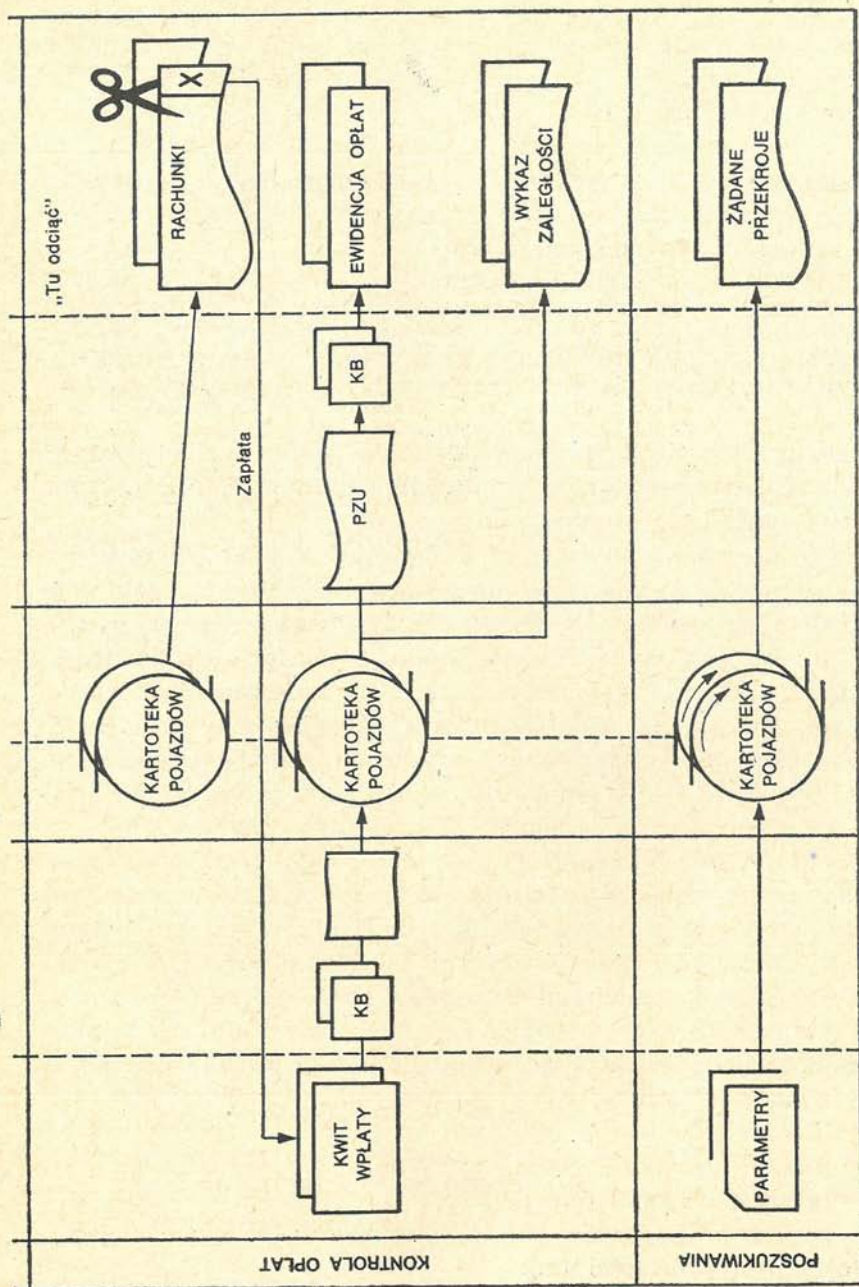
Nr rejestracyjny pojazdu

System REJESTR

POJAZD													
Rodzaj pojazdu		Kod	Rodzaj nadw./podw.		Kod	Nr nadw./podw.	Przeznaczenie pojazdu		Kod	Marka	Kod	Typ	Model
Rok prod.	Kod kr. prod.	Nr silnika	Poj. skokowa	Dop. ciepł. całk.	Dop.	Dop. ładown.	Liczba miejsc stoj.	Max. nacisk na oś	Liczba osi	P	T	P	T
		Rozmiar opon		Kolor pojazdu		Kod		Numer legalizacyjny					
Rodzaj paliwa		Kod	Przód	Tył		Kod		WŁAŚCICIEL					
Nazwisko i imię		Nazwa instytucji				Kod przedsiębiorstwa		Kod		Miejscowość			
Nr domu mieszk.		Miejsce garażowania		Ulica		Nr domu		Forma nabycia		Kod	Kod char. dział.	Kod formy organiz.	Kod sekt. gospod.
ZASTRZEŻENIA													
Data pierwszej rej.	Data dop. poj. do ruchu	Dow. rej.	Seria nr	Książka poj. nr	Kat. poj.	Data wycof. poj. z ruchu	Data wycof. poj. z ruchu	Dow. skr. poj. z ruchu	Nr mod.				
OPŁATY													
Stawka opł. rej.	Wpłata rej.	Data wpłaty	Nr r-ku opł. rej.	Stawka	Wpłata	Data wpłaty	Stawka A-C	Wpłata	Data wpłaty	Inne wpłaty	Wpłata	Data wpłaty	

Rys. 4.5. Wzór karty pojazdu





Rys. 4.6. Funkcjonowanie systemu ewidencji pojazdów w regionie

WYDZIAŁ KOMUNIKACJI

NR REJESTR.	RODZAJ	PRZEZNACZ.	MARKA
MA 8980	WÓZEK TRANSPOR.		STAR
MA 9020	WÓZEK TRANSPOR.		STAR
MR 0979	WÓZEK TRANSPOR.		NYSA

SYSTEM REJESTR INFORMUJE, ŻE W BANKU DANYCH FIGURUJĄ KU NIEZGODNOŚCI DANYCH PROSIMY O WYJAŚNIENIE RÓŻNIC

nikiem przetwarzania na komputerze. Na etapie tym otrzymuje się także pierwsze wyniki w formie tabulogramów, m.in. dla władz wojewódzkich i centralnych.

Warto tu zwrócić uwagę, że Państwowy Zakład Ubezpieczeń jest drugim co do znaczenia użytkownikiem systemu, tak pod względem wyposażenia w sprzęt, jak i potrzeb informacyjnych. PZU interesuje z jednej strony ewidencja składek z tytułu ubezpieczeń od odpowiedzialności cywilnej (OC) i nieszczęśliwych wypadków (NW) oraz Auto-Casco, a z drugiej strony ewidencja wypłat. Analiza otrzymywanych informacji ułatwia prowadzenie właściwej polityki taryfowej oraz, pośrednio, wpływa na podjęcie działań zmierzających do zmniejszenia liczby wypadków.

Moduł aktualizacji zapewnia otrzymanie całej potrzebnej sprawozdawczości obligatoryjnej oraz fakultatywnej. Sporządzane są w nim tabulogramy dla wszystkich użytkowników systemu, w tym i tych, którzy nie są wyposażeni w minikomputery (por. tabl. 4.1 i 4.2). Moduł aktualizacji uwzględnia i wprowadza do kartotek wszelkie zmiany, które zaszły w systemie. Przewiduje się, że mogą m.in. zachodzić następujące zmiany (niektóre z nich omówimy):

- zmiany rejestracji,
- likwidacje,
- przerejestrowania w ramach systemu,
- przerejestrowania poza system,
- zmiany w pojeździe (właściciela, koloru, silnika, miejsca, postoju, formy własności itd.).

TYP/ /MODEL	NR SILNIKA	NR PODWOZIA	DATA REJESTR.	NR DOW. REJESTR.
WA-2		929	181065	00000000
WA-2	20—168459	810	131263	00000000
T-521	20—168459		310571	00000000

POWYŻSZE POJAZDY WASZEGO PRZEDSIĘBIORSTWA. W PRZYPAD-
Z WYDZIAŁEM KOMUNIKACJI.

W przypadku zakupu fabrycznie nowego samochodu, jego właściciel ma prawo wybrać z tabulogramu z wolnymi aktualnie numerami rejestracyjnymi (bo i taki jest sporządzony) numer, który mu odpowiada, wnosi odpowiednie opłaty: rejestracyjną i za ubezpieczenie, podaje inne niezbędne informacje². Sprzedawca wystawia mu na minikomputerze dowód rejestracyjny, tworząc zarazem nośnik informacji. Nośnik ten posłuży do założenia rekordu na taśmie magnetycznej, karty pojazdu w wydziale komunikacji (gdzie odnotowuje się fakt wniesienia pierwszej opłaty rejestracyjnej) oraz karty w PZU z odnotowaną zapłaconą składką.

Jeżeli właściciel pojazdu przeprowadził się razem z samochodem do innej miejscowości, ale w tym samym województwie, zgłasza się do swojego punktu rejestracji, gdzie podaje:

- nr rejestracyjny pojazdu (stary),
- nowy adres zamieszkania,
- nowy adres garażowania,
- ewentualnie inne informacje uzupełniające.

Na tej podstawie system automatycznie powoduje przeprowadzenie niezbędnych korekt:

- likwidację karty pojazdu i karty opłat PZU w starym miejscu zamieszkania,
- założenie nowej karty pojazdu i nowej karty opłat w aktualnym miejscu zamieszkania.

² Poza informacjami wspólnymi dla danego typu lub marki.

Przykład tabulogramu

Strona 62

SYSTEM REJESTR DATA PRZETWARZANIA 18/11/76

URZĄD WOJEWÓDZKI

T — 01

WYKAZ POJAZDÓW WEDŁUG MAREK I TYPÓW

KOD RODZAJU 085 RODZAJ POJAZDU CIĄGNIK INNY

KOD MARKI	MARKA POJAZDU	TYP/MODEL	KRAJ PRODUK.	POJEM. SILNIKA	ŁADOW- NOŚĆ ILOŚĆ MIEJSC	RODZAJ PALIWA
501	URSUS					
501	URSUS	K-16IN	PL	3120	20—	OLEJ NAPEĐOWY
		KSH-45A	PL	3120	16—	OLEJ NAPEĐOWY
504	WOROS					
504	WOROS	D4KA	W	5517	30—	OLEJ NAPEĐOWY
		D4KB	W	7990	35—	OLEJ NAPEĐOWY
505	BELARUS					
505	BELARUS	2621	SU	4080	000—000	OLEJ NAPEĐOWY
		E-1514	SU	4080	000—000	OLEJ NAPEĐOWY
		E-3028	SU	4216	—	OLEJ NAPEĐOWY

Każda zarejestrowana zmiana w pojeździe (właściciela, koloru, rodzaju nadwozia itd.) powoduje automatycznie likwidację starej karty pojazdu i założenie w to miejsce nowej — aktualnej.

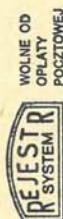
System wykorzystywany jest także do kontroli uiszczania opłat rejestracyjnych i składek PZU. Jest to dość ważne zadanie, gdyż jak się okazuje, zaległości z tytułu opłat rejestracyjnych sięgają w jednym regionie wielu milionów złotych. Obliczono, że gdy dzięki systemowi zmniejszono zaległości z tytułu opłat o połowę, to nakłady na system zwróciły się w ciągu dwóch lat, a w późniejszym okresie system eksploatowany był „za darmo”.

Przy pobieraniu opłat wykorzystano formę tzw. zaproszenia do zapłaty. Wszyscy zalegający z opłatami otrzymują za pośrednictwem systemu wydrukowane w formie gotowego kwitu wpłaty przypomnienie o konieczności zapłacenia składek PZU lub opłaty rejestracyjnej (ewentualnie obu równocześnie). Wydruk takiego dokumentu przedstawiono na rys. 4.7.

Odcinki wpłat zostają potem potraktowane jako dokumenty źródłowe, wczytywane są do systemu w celu wydrukowania wykazu zaległych opłat i wprowadzane do ewidencji w kartotekach. Cykl ten może powtarzać aż do pozytywnego skutku, tzn. do momentu, gdy koszt przetwarzania będzie większy od kwoty, którą można jeszcze ściągnąć.

Na zakończenie omawiania systemu ewidencji pojazdów warto podkreślić, że w przyszłości powinien on objąć swym zasięgiem cały kraj. Byłby to wtedy połączony system podsystemów regionalnych z dodatkowym modułem centralnym. Ranga systemu wzrosłaby jeszcze bardziej, gdyby do modułu pojazdów dołączyć czynnik osobowy i prowadzić na nieomal identycznych zasadach ewidencję kierowców. Znaczenie takiego systemu dla gospodarki transportowej wzrośnie wówczas niepomniernie.

System ewidencji pojazdów jest doskonałym przykładem zastosowania minikomputerów biurowych w systemach informatycznych budowanych dla potrzeb administracji państwowej. Możliwe do zrealizowania są również inne systemy informatyczne poszczególnych funkcji realizowanych przez administrację. Jeżeli chodzi o uzbrojenie w sprzęt tych systemów, to sprowadzałoby się ono do typowego wyposażenia komputerowego ośrodka obliczeniowego



WOLNE OD
OPŁATY
POCZTOWEJ

ZŁ 100 gr 00
słownie złotych

ZŁ 100 gr 00
słownie złotych

ZŁ 100 gr 00
słownie złotych

wpłaćcający: adres
NOWAKOWSKI ANTONI
70136 SZCZECIN
9 MAJA 42/15

wpłaćcający: adres
NOWAKOWSKI ANTONI
70136 SZCZECIN
9 MAJA 42/15

wpłaćcający: adres
NOWAKOWSKI ANTONI
70136 SZCZECIN
9 MAJA 42/15

OPLATA REJESTRACYJNA OB NOWAKOWSKI ANTONI
płatna w terminie do 31 III br 70136 SZCZECIN
w urzędzie pocztowym: 9 MAJA 42/15

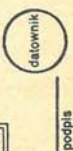
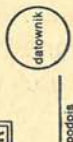
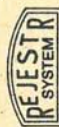
nr rejestracyjny MA9438
kod 410
opłata za rok
dodatek za zwłokę

nr rejestracyjny MA9438
kod 410
opłata za rok
dodatek za zwłokę

nr rejestracyjny MA9438
kod 410
opłata za rok
dodatek za zwłokę



NADAWCA OBOWODOWY URZĄD
POCZTOWO-
TELEKOMUNIKACYJNY
UL. NIEPODLEGŁOŚCI 41/42
70-405 SZCZECIN



TEL.: 362-40

Rys. 4.7. Przykład wydruku tzw. zaproszenia do zapłaty emitowanego przez system

urzędu wojewódzkiego oraz środków STO zlokalizowanych w ośrodkach rejonowych, ewentualnie, urzędów gminnych.

Przykładem stosunkowo prostego systemu, w którym automaty księgujące odgrywają niepoślednią rolę może być system znajdujący zastosowanie w sferze obrotu pieniężnego, w różnego rodzaju kasach (banki, poczty, kasy kolejowe, kasy oszczędności itd.). Przy operacjach pieniężnych (wpłaty i wypłaty) ważne jest uchwycenie już przy „okienku” tytułów wpłat i wypłat. Zwykle kasjerka robi to w ten sposób, że z chwilą dokonywania operacji zapisuje ją na odpowiednim wykazie, których na ogół jest kilka czy nawet kilkanaście. Po zakończeniu pracy kasjerka sumuje wykazy i porównuje ze stanem gotówki w kasie. Następnie sporządza się zbiorczo wykazy dla wszystkich kas; wykazy te na szczeblu instytucji stanowią podstawę rozliczeń biurowych. System obsługujący stosunkowo proste automaty księgujące wyposażone w kilka rejestrów pamięci, urządzenia piszące i perforator taśmy. Dodatkowo kasjerki powinny być biegłymi operatorkami tych urządzeń, tak aby w momencie dokonywania operacji można ją było bezpośrednio zaewidencjonować na odpowiednim rejestrze, zapisać na wykazie (porządkowo) i utworzyć nośnik. Na szczeblu instytucji (np. oddziału wojewódzkiego NBP) działa komputerowy ośrodek obliczeniowy. Cykl obliczeniowy wygląda tu następująco:

- wywołanie z rejestrów automatu sum pośrednich i końcowej,
- porównanie ze stanem kasy,
- przesłanie taśmy do ośrodka,
- przetworzenie na komputerze,
- przesłanie wykazów zbiorczych z ośrodka do jednostek operacyjnych,
- przesłanie wykazów z ośrodka do oddziału wojewódzkiego.

Jak więc widać, funkcje wykonywane dotychczas ręcznie zostały scentralizowane w ośrodku obliczeniowym, co zmniejszyło obciążenie jednostek wykonawczych, które otrzymują gotowe wykazy.

Na zakończenie warto jeszcze podkreślić możliwości budowania hierarchicznych systemów opartych na wykorzystaniu średniej techniki obliczeniowej. W jednostkach wykonawczych danej in-

stytucji działają proste automaty księgujące, które służą do zbierania danych na taśmie i sporządzania wykazów operacji. Na szczeblu jednostki nadrzędnej działa natomiast stacja automatów obrachunkowych lub minikomputerów, która przetwarza nośniki informacji otrzymane z jednostek wykonawczych. W takiej sytuacji automaty obrachunkowe i minikomputery biurowe przejmują funkcje, które dotychczas realizował duży komputer w ramach „centrum systemu”.

5. Dodatek. Przegląd maszyn średniej techniki obliczeniowej

W niniejszym rozdziale przedstawimy niektóre maszyny średniej techniki obliczeniowej, często spotykane w Polsce jedynie w pojedynczych egzemplarzach. Celem „Dodatku” jest zaprezentowanie maszyn w ich najczęściej spotykanych konfiguracjach, które określają jednocześnie ich możliwości eksploatacyjne. Urządzenia te są przez producentów stale doskonałe, tworzą całe serie i rodziny maszyn; my ograniczymy się oczywiście jedynie do wybranych modeli. Przedstawione konfiguracje mają jedynie charakter orientacyjny, każda bowiem z wymienionych maszyn, w zależności od potrzeb konkretnego użytkownika, może pracować w różnych zestawach.

ADDO System M7 — rejestrator na taśmie magnetycznej z możliwością wykonywania funkcji minikomputera biurowego. Wyposażony on jest w:

- minikomputer zdolny do wprowadzania danych, przechowywania programów użytkowych, rejestrowania danych na taśmie kasetowej, tworzenia zestawień wynikowych,
- pamięć operacyjną o pojemności 8k bajtów,
- drukarkę mozaikową o szybkości 15 znaków/sek.,
- pamięć kasetowa o pojemności 80—230 tys. znaków.

ADDO System M10 — wyposażony jest podobnie jak system M 7. W miejsce drukarki mozaikowej występuje monitor ekranowy o pojemności 512 do 1024 znaków.

Zarówno System M7, jak i System M10 mogą być wyposażone dodatkowo w:

- szybkie drukarki mozaikowe o szybkości 100—330 znaków/sek. i pojemności 80—132 znaki w wierszu,
- komputerowe pamięci taśmowe,

- różne układy klawiatur,
- przystawki umożliwiające transmisję danych o szybkości 200—2400 bodów.

ADDO System M 15 — automat obrachunkowy występujący w następującej konfiguracji:

- minikomputer,
- pamięć o pojemności 32 rejestrów 14-znakowych,
- czytnik taśmy dziurkowanej,
- dziurkarka taśmy

(uwaga: nie ma możliwości rejestracji danych na magnetycznej taśmie kasetowej).

Anker Data System model 2100 — minikomputer biurowy wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną ferrytową o pojemności 100—4000 słów 4-bitowych,
- drukarkę o szybkości 22,5 znaków/sek.,
- perforatory taśmy i kart,
- czytniki taśmy i kart,
- klawiaturę,
- jednostkę kont magnetycznych.

ASCOTA 700/750 — automat obrachunkowy występujący najczęściej w następującej konfiguracji:

- pamięć wewnętrzną ferrytową o pojemności 16—256 słów dla obszaru roboczego oraz 256—2048 rozkazów dla pamięci programów,
- klawiatura,
- drukarka blokowa o szybkości 60 znaków/sek.,
- dziurkarka taśmy,
- możliwość podłączenia jednostki kont magnetycznych.

ASCOTA 1840 — minikomputer biurowy wyposażony w:

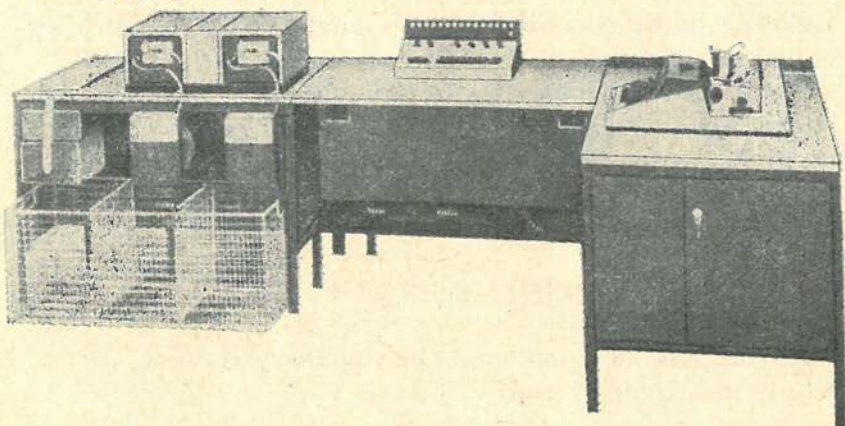
- pamięć wewnętrzną o pojemności 1024 słów,
- czytnik taśm i kart dziurkowanych,
- dziurkarkę taśm i kart,
- jednostkę kasetową taśmy magnetycznej,
- jednostkę kart magnetycznych.

Borroughs E 8000 — automat obrachunkowy wyposażony w:

- jednostki kont magnetycznych,
- pamięć zewnętrzną na taśmach magnetycznych,
- dziurkarkę,
- czytniki taśmy i kart,
- perforatory taśmy i kart.

Istnieje cała rodzina maszyn Borroughs, przykładowo wymienić można modele L 2000, L 4000, L 5000, E 4000.

Cellatron 8205 (por. rys. 5.1) jest programowanym minikomputerem biurowym działającym w sposób szeregowy. Składa się z następujących części:



Rys. 5.1. Minikomputer biurowy Cellatron 8205

- jednostki centralnej z tablicą wskaźników oraz klawiaturą,
- czytników taśmy perforowanej,
- dziurkarki taśmy,
- alfanumerycznego mechanizmu drukującego wprowadzania i wyprowadzania danych,
- pamięci wewnętrznej o pojemności około 20 000 znaków alfanumerycznych.

FEM — Datrix — D 500 — minikomputer wyposażony w:

- kasety programowe z taśmą magnetyczną,
- szybką drukarkę,

- pamięć wewnętrzną modułową o pojemności 64, 128, 256 do 1024 słów (15 bitów + znak); pojemność maksymalna 16 k,
- jednostkę kont magnetycznych,
- czytnik i perforator taśmy,
- maszynę do pisania IBM 72.

Friden 5800 (rys. 5.2) — minikomputer wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną o pojemności od 1 do 4k słów 26- i 90-bitowych,



Rys. 5.2. Minikomputer biurowy Friden 5800

- czytnik i perforator kart i taśmy perforowanej,
- jednostkę kont magnetycznych,
- maszynę do pisania IBM 72

(uwaga: występuje możliwość podłączenia do 14 urządzeń wejścia i wyjścia).

Gedacom 800 — minikomputer wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną modułowo rozbudowaną o pojemności od 144 do 4k słów 16-bitowych,
- kasety programowe z taśmą magnetyczną o pojemności 16k bitów,
- jednostek kont magnetycznych,
- czytniki, perforatory taśmy i kart perforowanych,
- maszynę do pisania IBM 72.

Hohner 5000/6000 — minikomputer wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną ferrytową i kasetową o pojemności 256—4096 słów dla obszaru roboczego i 2—16k dla obszaru programów,
- klawiaturę alfanumeryczną,
- czytniki kart i taśmy perforowanej,
- drukarkę z głowicą kulistą,
- dziurkarkę kart i taśmy perforowanej.

Kienzle 2000 — automat obrachunkowy wyposażony w:

- pamięć programów i danych o pojemności 4k bitów,
- pamięć mikroprogramową dla urządzeń peryferyjnych o pojemności 6k bitów,
- konsolę z klawiaturą alfanumeryczną i monitorem liniowym,
- drukarkę matrycową o szybkości 100 znaków/sek. i repertuarze 64 znaków,
- pamięć kasetową o pojemności 250 000 znaków.

Kienzle 6000 jest to minikomputer o dużych możliwościach rozbudowy systemu. Typowy zestaw zawiera:

- pamięć wewnętrzną o pojemności do 16k bitów,
- szybką drukarkę (50 znaków/sek.),
- czytniki kart i taśmy perforowanej,
- czytnik kont magnetycznych,
- kasety programowe z taśmą magnetyczną.

Kienzle 6100 zawiera:

- jednostkę centralną z pamięcią o pojemności 32k znaków 6-bitowych, z 16 kanałami we/wy,
- klawiaturę alfanumeryczną, numeryczną i funkcjonalną,
- monitor ekranowy,
- dwie jednostki pamięci dyskowej po 8,5 mln bajtów,
- drukarkę Kienzle 6000,
- drukarkę znakowo-mozaikową z 3 głowicami o ogólnej prędkości 360 znaków/sek.

Inne znane maszyny tej rodziny to Kienzle 800, 5000/6000.

Litton LBS 1231 — minikomputer biurowy wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną o pojemności 2k do 4k słów 40-bitowych,
- pamięć zewnętrzną bębnową o pojemności 6k słów,
- 2—8 czytników taśmy i kart,
- 2—8 perforatorów taśmy i kart,
- szybką drukarkę

(przewidziano również możliwość podłączenia jednostki kont magnetycznych).

Log Abax 2000 — automat obrachunkowy wyposażony w:

- 10 rejestrów,
- drukarkę z głowicą piszącą, o szybkości 16 znaków/sek.,
- kasety programowe z taśmą magnetyczną,
- wejście z kont magnetycznych.

Urządzenie to jest kompatybilne z systemem Log Abax 4200.

Log Abax 3200 — minikomputer biurowy wyposażony w:

— pamięć ferrytową o pojemności 16—256 słów dla obszaru roboczego i 2592 rozkazów dla pamięci programów,

- klawiaturę alfanumeryczną,
- czytniki kart i taśmy perforowanej,
- drukarkę dźwigniową,
- dziurkarkę kart i taśmy perforowanej,
- jednostkę kont magnetycznych,
- bębnową pamięć zewnętrzną o pojemności 1000—400 znaków 6-bitowych.

Log Abax 4200 — minikomputer biurowy wyposażony w:

— pamięć wewnętrzną o pojemności 4 do 38k słów 8-bitowych, zwiększaną w cyklach o 4k,

- drukarkę o szybkości 50 znaków/sek.,
- czytniki taśmy i kart,
- jednostkę kont magnetycznych,
- maszynę do pisania Hermes lub IBM 72

(uwaga: istnieje możliwość podłączenia pamięci zewnętrznej, w tym również dyskowej).

Log Abax 4300 — automat obrachunkowy wyposażony w:

- urządzenie do frontального zakładania kart kontowych,
- pamięć wewnętrzną o pojemności do 24k bitów,

- programy w kasetach magnetycznych wprowadzane klawiszami funkcyjnymi z pulpitu,
- urządzenie piszące o szybkości 140 znaków/sek.

Log Abax 4400 — minikomputer biurowy o budowie modułowej składający się z:

- jednostki centralnej z pamięcią o pojemności 8—24k bitów dla systemu operacyjnego, programów i danych (istnieje możliwość rozszerzenia pamięci o 4—8k bitów),
- jednostki kaset magnetycznych,
- dziurkarki kart i taśm,
- czytników kart i taśm,
- pamięci zewnętrznej dyskowej,
- jednostki taśm magnetycznych,
- monitora ekranowego.

MIS 620 — automat obrachunkowy wyposażony w:

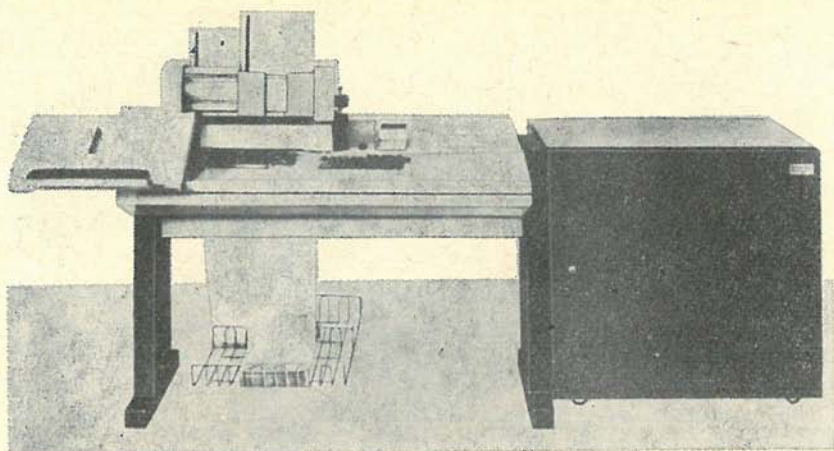
- pamięć o pojemności 4k,
- urządzenie drukujące o szybkości 150 znaków/sek.,
- czytnik taśmy papierowej,
- 2—8 floppy-disc (dyski elastyczne) o pojemności 3,2 M bitów,
- wymienialne pakiety mikroprogramów.

Mitsubishi model Melcom 83 i 84 — minikomputer biurowy wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną o pojemności 1k bitów,
- możliwość podłączenia od 1 do 10 dysków magnetycznych o pojemności po 10k bitów każdy,
- czytnik kart kontowych magnetycznych,
- czytniki i perforatory kart i taśmy perforowanej.

Nixdorf system 820 — minikomputer wyposażony w (rys. 5.3):

- pamięć wewnętrzna o pojemności do 4k bitów,
- wejście z kart magnetycznych,
- wejście z taśmy magnetycznej i pamięci dyskowej,
- czytniki i perforatory taśmy i kart,
- monitor ekranowy,
- maszynę do pisania IBM 72.



Rys. 5.3. Minikomputer biurowy Nixdorf 820—35

NCR-446 jest to minikomputer biurowy sterowany taśmą perforowaną i wyposażony w:

- klawiaturę funkcyjną i klawiaturę wejścia,
- czytniki taśmy i kart,
- drukarkę szeregową,
- elektroniczny arytmometr,
- pamięć elektroniczną (17 rdzeniowych rejestrów 12-liczbowych).

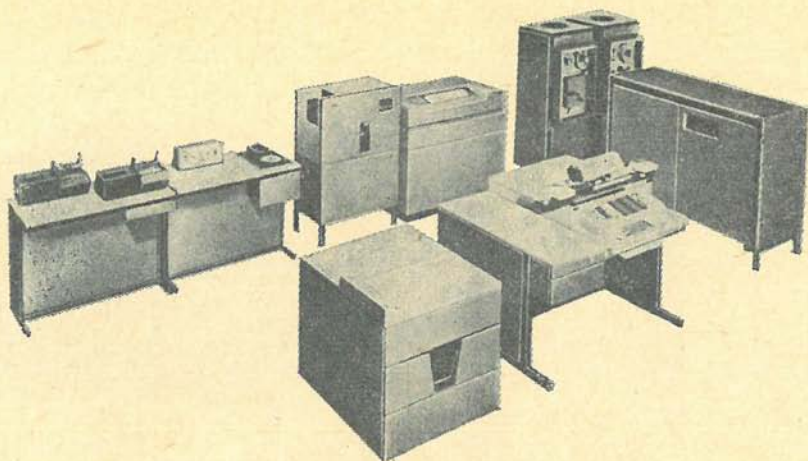
Dodatkowo podłączona może być pamięć bębnowa o pojemności 8000 słów. NCR 446 może stanowić wejście lub wyjście do dużego komputera, np. CENTURY 200.

NCR-500 (rys. 5.4) — minikomputer biurowy wyposażony w:

- jednostkę centralną z pamięcią wewnętrzną,
- urządzenia wejścia: dwa czytniki taśm dziurkowanych, dwa czytniki kart dziurkowanych, dwie stacje czytania kont magnetycznych, klawiaturę konsoli,
- urządzenia wyjścia: drukarkę wierszową, perforator kart, perforator taśmy.

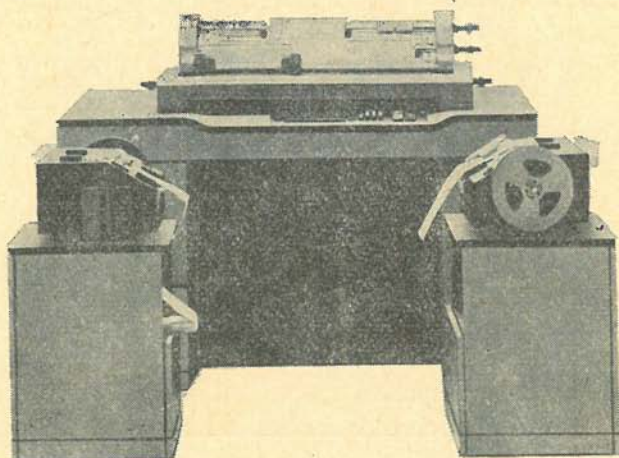
Olivetti — Auditronic 770 (rys. 5.5) — minikomputer biurowy wyposażony w:

- jednostkę centralną mającą 135 rejestrów operacyjnych i 841 rejestrów informacyjnych,



Rys. 5.4. Minikomputer biurowy NCR-500

- programy w kasetach z taśmą magnetyczną,
- czytnik i perforator taśmy papierowej,
- czytnik kont magnetycznych,
- drukarkę.



Rys. 5.5. Minikomputer biurowy Auditronic 770

Philips P 353 — minikomputer biurowy wyposażony w:

- pamięć wewnętrzną modułowo rozbudowaną o pojemności 400, 600 i 100 bitów,

- jednostkę kont magnetycznych,
- czytnik i perforator kart i taśmy perforowanej.

Soemtron 383 jest automatem obrachunkowym wyposażonym w: wejście i wyjście alfanumerycznej taśmy perforowanej; wyposażenie techniczne:

- jednostka licząca wykonująca cztery podstawowe działania arytmetyczne oraz operacje logiczne,
- pamięć ferrytowa (do 12 rejestrów),
- elektryczne urządzenie piszące,
- jednostka programująca,
- urządzenie wejścia wyposażone w klawiaturę dziesiętną i funkcyjną,
- dwa czytniki taśmy wraz z urządzeniami kodującymi,
- dwie dziurkarki taśmy,
- dodatkowa klawiatura do sterowania czytnikami i dziurkarkami.

Soemtron 1720 — automat księgujący wyposażony w:

- pamięć rozkazów o pojemności 128 rozkazów 16-bitowych,
- pamięć danych o pojemności 16 słów 64-bitowych,
- drukarkę mozaikową o szybkości 100 znaków/sek.,
- pełne wyposażenie maszyny do księgowania (urządzenie do frontального zakładania kart, długi wałek, klawiatura itp.).

Triumph — Adler TA 100/2 i 100/3. Budowa techniczna:

- kasety programowe z taśmą magnetyczną,
- pamięć ferrytowa,
- czytnik i perforator kart i taśmy perforowanej,
- jednostka kont magnetycznych,
- maszyna do pisania Adler,
- pamięć zewnętrzna kasetowa.

Zastosowany w powyższym przeglądzie podział maszyn na automaty obrachunkowe i minikomputery ma charakter umowny. O zaliczeniu do określonej grupy urządzeń decydują przede wszystkim pojemność pamięci, możliwość wprowadzania informacji wynikowych (drukarka), wyposażenie w jednostki kont magnetycznych. Ta sama maszyna, która w pełnej, rozwiniętej konfiguracji jest minikomputerem biurowym, przy ograniczonym wyposażeniu powinna być traktowana jako automat obrachunkowy.

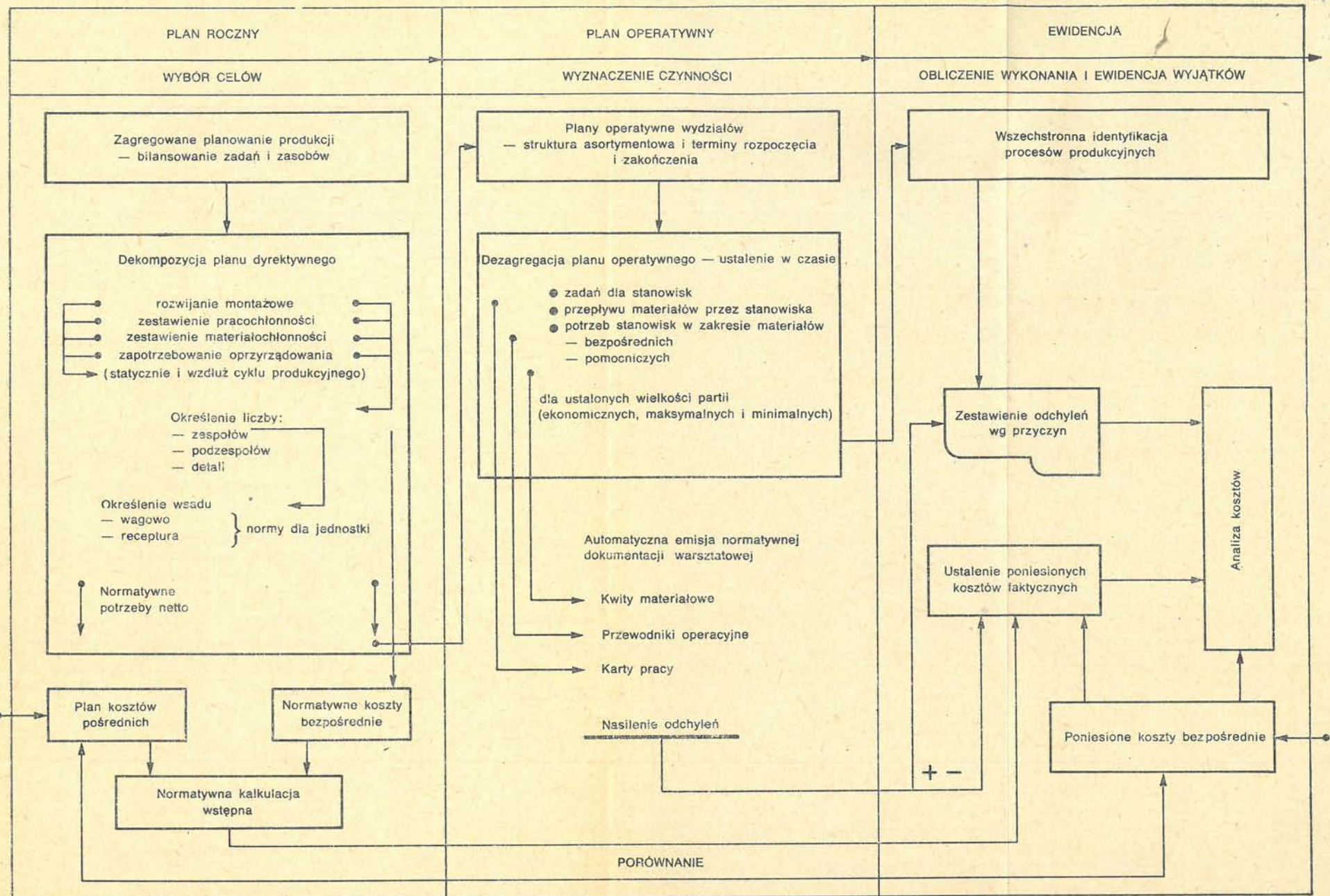
Bibliografia

- [1] Amosow N., *Modelirowanie informacji i program w złożonych systemach*, „Woprosy Filosofii” 1963, nr 12.
- [2] Ashby W., *Wstęp do cybernetyki*, PWN, Warszawa 1959.
- [3] Bauer A., *Das Magnet-Konto macht's möglich*, „Rationelles Büro + EDV” 1973, nr 12.
- [4] Białczyk Z., *Rejestracja danych na taśmie magnetycznej optymalną metodą przygotowania i wprowadzania danych do EMC*, „Biuletyn MERA” 1971, nr 12.
- [5] *Cybernetyka zarządzania w systemach ekonomicznych*, praca zbiorowa pod red. T. Kasprzaka, PWE, Warszawa 1971.
- [6] Czyński L., *Zastosowanie elektronicznego automatu obrachunkowego NCR 446 z pamięcią bębnową przy usprawnianiu organizacji pracy i zarządzania*, „Organizacja — Metody — Technika” 1973, nr 5/6.
- [7] *Elementy organizacji i mechanizacji rachunkowości*, praca zbiorowa pod red. H. Sobisa, WSE Wrocław 1971.
- [8] *Elementy rachunku ekonomicznego*, praca zbiorowa pod red. Z. Hellwiga, PWE, Warszawa 1972.
- [9] Fischer H., Gahse S., *Handbuch der automatischen Datenverarbeitung für die gesamte betriebliche Praxis*, Verlag Moderne Industrie, München 1970.
- [10] Głowacki B., Kościelny T. i in., *MERA 300 — sprzęt — oprogramowanie — zastosowanie*, „Biuletyn MERA” 1975, nr 8.
- [11] Głuszkow W., *Gnosielogiceskij aspekt modelirowanija informacji*, „Woprosy Filosofii” 1963, nr 10.
- [12] Górska H., *Program kosztorysowania budownictwa rolniczego*, Zakład Obliczeniowy Zjednoczenia Budownictwa Rolniczego w Szczecinie, Szczecin 1974.
- [13] Gregory R. H., Van Horn R. L., *Przetwarzanie danych w przedsiębiorstwach przemysłowych*, WNT, Warszawa 1971.
- [14] Greniewski H., *Cybernetyka niematematyczna*, PWN, Warszawa 1969.
- [15] Greniewski H., Kempisty M., *Cybernetyka z lotu ptaka*, KiW, Warszawa 1963.
- [16] Grzemowski I., *Oprogramowanie jednolitego systemu kartotek bazowych*, „Informatyka” 1974, nr 11.

- [17] Heinrich L. J., *Przetwarzanie danych na maszynach cyfrowych klawiaturowych*, WNT, Warszawa 1974.
- [18] Huculak A., *Automat obrachunkowy i jego miejsce wśród urządzeń do przetwarzania danych*, ETO, „Nowości” 1972, nr 4.
- [19] Huculak A., *Konto magnetyczne*, ETO, „Nowości” 1973, nr 3.
- [20] *System planistyczno-statystyczny Zjednoczenia MERA na NCR 446*, „Biuletyn MERA” 1971, nr 9.
- [21] Jarzembowski A., *Rachunek kosztów normatywnych jako źródło informacji w zarządzaniu w warunkach nowoczesnego przetwarzania danych*, referat na sesję naukową Instytutu Finansów i Rachunkowości Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań 1971.
- [22] Kierzkowski Z., *Walory metodologiczne cybernetyki w technice. Podstawy systemów przetwarzania informacji w gospodarce przemysłowej*, Poznań 1969.
- [23] Köhler R., *Computer — Einteilung und Terminologie*, „Bürotechnik BTA + BTO” 1972, nr 12.
- [24] Lange O., *Cybernetyka a ekonomia*, „Biuletyn Informacyjny PTC” 1965, nr 1.
- [25] Lechowicz I., *Założenia techniczno-organizacyjne branżowego systemu automatyzacji rachunkowości przemysłowej i sprawozdawczości finansowej z zastosowaniem minikomputerów MERA 300, MPM*, Warszawa 1974.
- [26] Łysoń I., *Zastosowanie do zarządzania komputera biurowego MERA 302*, „Przegląd Organizacji” 1975, nr 2.
- [27] Manczarski S., *Cybernetyka a humanizm*. W: *Cybernetyka — argumenty za i przeciw*, KiW, Warszawa 1966.
- [28] Nowakowski A., *Modele powiązań komputerów z maszynami księgującymi*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Szczecińskiej”, nr 142, Szczecin 1972.
- [29] Nowakowski A., Olejniczak W., *Awanporty ETO, czyli model systemu przetwarzania danych w małych i średnich przedsiębiorstwach*, „Maszyny Matematyczne” 1970, nr 3.
- [30] Nowakowski A., Olejniczak W., *Dokumenty źródłowe w nowoczesnych systemach zarządzania przedsiębiorstwem*, „Organizacja — Metody — Technika” 1970, nr 7.
- [31] Nowakowski A., Olejniczak W., *Problemy gospodarności w projektowaniu systemów informatycznych*, materiały konferencji nt. „Organizacyjne problemy wdrażania systemu APD”, INFOGRYF 72, TNOiK, Szczecin 1972.
- [32] Nowakowski A., Olejniczak W., Wierzbiński I., *Projektowanie systemów informatycznych*, Politechnika Szczecińska 1973.
- [33] Nowik I., *Gnosejologiczeskaja charakteristika kibernetičeskich modelii*, „Woprosy Filosofii” 1963, nr 8.
- [34] Olejniczak W., *Problem kooperacji zasileniowej i informacyjnej w sys-*

temach informatycznych, „Zeszyty Naukowe Politechniki Szczecińskiej”, nr 142, Szczecin 1972.

- [35] Olejniczak W., Wierzbicki T., *Postęp w rachunkowości a rozwój techniki obliczeniowej*, „Rachunkowość” 1970, nr 10.
- [36] *Proces decyzyjny. Europejski Program Badawczy Diebolda*, z. 28, OBRI, Warszawa 1973.
- [37] *Projekt wstępny systemu automatycznego przetwarzania informacji w Zakładach Energetycznych Okręgu Zachodniego*, Poznań 1968.
- [38] Semczuk S., *Mechanizacja ewidencji źródłowej w przedsiębiorstwie przemysłowym*, PWE, Warszawa 1965.
- [39] Skraiński T., *Ogólne założenia systemu przetwarzania danych gospodarki magazynowej w Polskiej Żegludze Morskiej w Szczecinie*, Wydawnictwo Instytutu Morskiego, Gdańsk-Szczecin 1969.
- [40] Sobaniec I., Wiśniewski A. M., *System MERA 300 — Zastosowanie, oprogramowanie, sprzęt*, „Biuletyn MERA” 1974, nr 4.
- [41] Stępniewski I., *Zastosowanie maszyn średniej techniki obliczeniowej do przygotowania maszynowych nośników informacji*, „Rachunkowość” 1973, nr 7.
- [42] Targowski A., *Organizacja procesu przetwarzania danych*, PWE, Warszawa 1971.
- [43] *Tezy w sprawie programu prac badawczo-rozwojowych w zakresie małej informatyki, komputeryzacji, rachunkowości*, Stowarzyszenie Księgowych w Polsce, Warszawa 1974.
- [44] Walasek I., Kosecka D., Wrotek Z., Swicki S., *Komputer biurowy MERA 302*, Instytut Maszyn Matematycznych, Warszawa 1973.
- [45] Walczak T., *Maszyny liczące — mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych*, PWE, Warszawa 1968.
- [46] Wiślicki T., *Model systemu planistycznego z uwzględnieniem prognozowania*, „Organizacja i Zarządzanie” 1972, nr 6.
- [47] Wiśniewski A. M., Podlewski S. I., *Komputer biurowy MERA 302 — architektura i zasady działania*, „Biuletyn MERA” 1973, nr 12.
- [48] *Wprowadzanie danych. Europejski Program Badawczy Diebolda*, z. 37, OBRI, Warszawa 1972.
- [49] Zaborowski I., *Automatyzacja przetwarzania danych w Mazowieckich Zakładach Rafineryjnych i Petrochemicznych w Płocku*, „Maszyny Matematyczne” 1969, nr 6.
- [50] Zdanow I., *Modelirowanie w organiczkiej chemii*, „Woprosy Filozofii” 1963, nr 6.



Rys. 3.6. Model powiązań informacji w procesie produkcyjnym

W serii
INFORMATYKA W PRAKTYCE
ukazały się dotychczas następujące
pozycje:

MARTIN ZSCHOCKE
*Elektroniczne przetwarzanie danych
w gospodarce materiałowej*
1975, s. 118, cena zł 14,—

*

A. ROJEK-GROSZEWSKA, A. ZALESKI
*Gromadzenie danych do elektronicz-
nego przetwarzania na przykładzie
obrotu towarowego*
1976, s. 350, cena zł 40,—

*

K. GRINDLEY, J. HUMBLE
*Skuteczność wykorzystania
komputera*
1976, s. 245, cena zł 45,—

*

STANISŁAW ZADROŻNY
*Organizacja zbiorów w małej
informatyce*
1976, s. 200, cena zł 40,—

*

ANDRZEJ JORDAN
*Organizacja zbiorów w pamięciach
dyskowych.*
1977, s. 130, cena zł 19,—

*

PRACA ZBIOROWA
Przechowywanie danych
(tłum. z niem.)
1977, s. 154, cena zł 23,—

*

ZYGMUNT RYZNAR
*Bank danych w przedsiębiorstwach
przemysłowych*
1978, s. 172, cena zł 26,—

W przygotowaniu:

ROMUALD JAGIELSKI
Komputery Jednolitego Systemu
s. ok. 400, cena ok. zł 50,—

Cena zł 25,-