

Podstawowe problemy
współczesnej techniki
PWN w-wa 1966 t. XI

Jerzy Lipiński

ZASTOSOWANIE ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH W GOSPODARCE NARODOWEJ

WSTĘP

Informacje podstawą decyzji. Cechy informacji. Ewidencja danych. Sprawozdawczość statystyczna. Analiza statystyczna. Modele matematyczne. Liczebność informacji. Narzędzia pracy w planowaniu.

Pewne działania ludzkie i okoliczności im towarzyszące są tak oczywiste, że mówienie o nich nabiera charakteru truizmów. Każdy z nas zdaje sobie sprawę, że życie współczesne jest bardzo skomplikowane. Postęp społeczny, kulturalny czy techniczny stwarza coraz więcej dóbr materialnych i duchowych. Jednocześnie kierowanie procesami ich wytwarzania i podziału staje się coraz trudniejsze, a skutki błędów coraz poważniejsze. Kto wie, gdyby niektóre z decyzji podjętych w ubiegłych, odległych latach wzięły pod uwagę współczesne czynniki postępu oraz prawdopodobne skutki tych decyzji w przyszłości, to może świat byłby lepszy i uniknęłyby się rozlicznych kłopotów.

A zatem powstał problem usprawnienia zarządzania i planowania gospodarką narodową w szerokim tego słowa znaczeniu. W świecie dzisiejszym przywiązuje się do tego zagadnienia coraz większe znaczenie, nie szczędząc wysiłków i nakładów. Nie inaczej się dzieje i u nas.

Zapewne warto sobie przypomnieć od razu na wstępie, że istotą wszelkiego kierowania jest podejmowanie decyzji, to znaczy dokonywanie wyboru jednej z kilku dróg postępowania, która doprowadzić powinna do wyników pożądaných przez podejmującego decyzję.

Trudności w podejmowaniu decyzji oczywiście są tym większe, im większy jest obiekt kierowany, stan niepewności i im więcej jest możliwości działania, które wydają się prowadzić do osiągnięcia zamierzonego skutku. Wydawanie decyzji jest czymś, z czym każda istota ludzka spotyka się przez całe swe życie. Waga ich jest jednak bardzo różna.

Zwykle przed podjęciem decyzji szuka się w przeszłości jakichś ana-

logii, które mogłyby być pomocą. Mówi się wówczas o podejmowaniu decyzji w oparciu o doświadczenie. Niestety bardzo często sprawy są bezprecedensowe. Czasem udaje się je rozwiązać w sposób intuicyjny, ale jest to metoda raczej zawodna. Jedyną racjonalną drogą jest oparcie decyzji o rzetelną informację. Nie ma przesady w twierdzeniu, że skuteczność podjętej decyzji jest wprost proporcjonalna do wartości informacji, na których się ona opiera. Pamiętać jednocześnie należy, że podejmując decyzję i ustalając plan działania nie tylko należy posiadać informacje dotyczące przeszłości, lecz również ustalić, jakie będą potrzebne w przyszłości dla realizacji i kontroli zamierzeń.

Posługując się terminologią cybernetyczną informacją jest każdy sygnał, zezwolenie, komunikat, wszelki nakaz i zakaz. Transponując ze względów praktycznych to określenie przyjąć możemy znaczenie potoczne informacji, będące synonimem tego słowa, a mianowicie: wiadomość.

W znakomitej większości przypadków informacje są numeryczne. Przede wszystkim dlatego, że dotyczą zwykle stanów ilościowych, a następnie z tego powodu, że coraz częściej stosuje się do ich przetwarzania maszyny liczące oraz metody matematyczne. Nie jest to jednak regułą, gdyż spotyka się również informacje wyrażone w całości lub częściowo znakami literowymi.

Oczywiście mają one bardzo różny charakter nie tylko ze względu na ich liczebność, lecz również i treść. Mogą to być tak zwane popularnie „pozycje” księgowe lub materiałowe — innymi słowy informacje finansowe lub rzeczowe. One to, ujęte w określony system rachunkowy, stanowią ewidencję dokonanych faktów gospodarczych. Nie sprawia ona zasadniczej trudności biurom, warsztatom lub magazynom tak długo, jak długo obroty, czyli liczba zaszłych zdarzeń (bowiem najbanalniejszy zakup lub sprzedaż jest „zdarzeniem”) nie przewyższa możliwości zachowania ładu i terminowości w wykonywaniu „à jour” w zasadzie niesłychanie prostych zapisów i obrachunków. Granice takie wyznaczają możliwości ludzkie i techniczne wtedy, gdy stosuje się maszyny licząco-piszące. Ogólnie przyjąć można, że im większy jest udział człowieka w bezpośrednim prowadzeniu ewidencji, lub pośrednim przy pomocy maszyn — tym granica ta jest niższa, a to dlatego, że wydajność człowieka w porównaniu z możliwościami maszyn jest znikoma, a ponadto ludzie znacznie bardziej się myślą od pełnosprawnych maszyn.

Czasem obserwuje się nieco lekceważący stosunek do księgowości, widząc w niej jedynie suchą, a nawet skostniałą dyscyplinę, która dużo więcej zatruwa życie, niż daje korzyści. Pogląd ten, wynikający więcej ze stosunku do ludzi prowadzących ewidencję niż z jej znajomości, jest absolutnie niesłuszny. Jest ona nie tylko podstawą ładu i instrumentem kontroli, ale jednocześnie zasadniczym źródłem wszelkich szczegółowych

informacji, tak cennych do podejmowania decyzji w procesach zarządzania i planowania. Naturalnie warunkiem nieodzownym, decydującym o wartości użytkowej jest jej poziom organizacyjny, który musi zapewniać terminowość i rzetelność danych.

Inny rodzaj informacji osiąga się dzięki sprawozdawczości statystycznej. Jest ona zwykle nadbudową ewidencji. Zawiera informacje zagregowane według określonej systematyki, przy czym są to zwykle dane rzeczowe lub finansowe, które powstają przeważnie w wyniku zwykłego dodawania.

Sprawozdawczość w zależności od okresu, który obejmuje, może być dzienna, dekadowa, miesięczna, kwartalna lub roczna. We wszystkich jednak przypadkach rzeczą podstawowej wagi, obok prawdziwości danych, jest terminowość. Obejmuje ona swym zakresem wszystkie jednostki organizacyjne podstawowe i nadrzędne, które kontrolują i sporządzają zestawienia zbiorcze. Na podstawie danych zawartych w sprawozdawczości statystycznej uzyskuje się inny, bardziej doskonały typ informacji, będącej wynikiem analizy statystycznej.

Polega ona na wykrywaniu prawidłowości w zjawiskach społeczno-gospodarczych na określonych szczeblach lub w określonych dziedzinach gospodarki narodowej. Często przybiera ona formę zestawień, zawierających obok liczb bezwzględnych, uzyskanych ze wspomnianej wyżej sprawozdawczości, również liczby względne, umożliwiające dokładniejsze porównywanie zbiorowości i bardziej ściśle precyzowanie wniosków.

O ile ewidencja i sprawozdawczość statystyczna mogą być sporządzane bez trudności przy użyciu maszyn księgujących lub licząco-analitycznych, o tyle do sporządzenia analizy statystycznej, w której występują niemal z reguły wskaźniki dynamiczne lub strukturalne oraz w szerokim stopniu działania logiczne, staje się niemal konieczne stosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych, działających samodzielnie, bądź jako urządzenia pomocnicze, sprzężone z tabulatorami lub reproducerami systemu kart perforowanych.

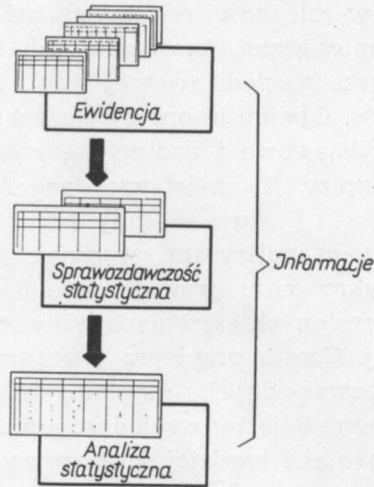
Związek pomiędzy tymi trzema rodzajami informacji, które powstają jedne z drugich drogą agregacji i przetwarzania, ilustruje schemat podany na rys. 1.

Inną dziedziną, której coraz więcej poświęca się obecnie uwagi, są modele ekonomiczne zajmujące się występującymi związkami wewnętrznymi pomiędzy zjawiskami gospodarczymi. Modele te mogą być wyrażone wzorami matematycznymi, które rozwiązuje się za pomocą elektronicznych maszyn cyfrowych.

Trudno jest w tej chwili przewidzieć, jak rozwinię się stosowanie matematyki w ekonomii, jaką wartość praktyczną będą miały hipotetyczne założenia modeli. Wydaje się w każdym razie, że operowanie mo-

delami matematycznymi w sferze rzeczowo-produkcyjnej wyprzedza wyraźnie ich zastosowanie w zagadnieniach finansowych.

Wreszcie na zakończenie tej części rozważań wspomnieć trzeba również o innym rodzaju informacji, które powstają w wyniku równie skomplikowanych obliczeń. Mowa tu o rozwiązywaniu zagadnień naukowo-technicznych związanych bezpośrednio z produkcją lub badaniami. Jest to problem szczególnie ważny dla rozwijającej się gospodarki narodowej, czego nie ma potrzeby uzasadniać.



Rys. 1. Przepływ informacji

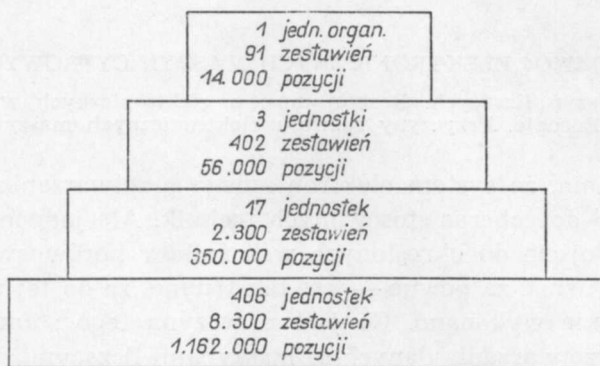
Z uwag przytoczonych wyżej wynika, że różnorodność informacji jest ogromna, pamiętając jednocześnie, że wybrano jako przykłady rodzaje informacji najbardziej znanych.

Oczywiście informacje są bardzo różne zarówno pod względem ilości jak i treści. W strukturze społeczeństwa zorganizowanego istnieje hierarchiczny układ kierowania, zbliżony w swym kształcie do piramidy. Im wyżej informacje docierają jako podstawa, na której oprzeć się mają decyzje, tym muszą być one bardziej skondensowane: ilość ich zmienia się w jakość, następować musi proces transformacji informacji. Należy przy tym zdawać sobie sprawę, w jakich ilościach i iloma strumieniami płyną one, jak często muszą być przetwarzane, ile pochłania to pracy ludzkiej i środków technicznych. Dla ilustracji tego zagadnienia niżej podany jest przykład zaczerpnięty z życia, a mianowicie dotyczący przebiegu informacji kwartalnych, dotyczących wyników finansowania i kontroli przedsiębiorstw uspołecznionych.

Schemat podany na rys. 2 można uznać za typowy dla obecnego

splywu informacji od ich źródła powstawania do szczebla najwyższego. Stanowi on spuściznę minionych czasów, kiedy to wszelka sprawozdawczość musiała być wielostopniowa, gdyż nie było możliwości zastosowania integracji przetwarzania na skutek braku odpowiednich środków technicznych.

Dziś możliwości takie powstają. Uznano, że ciągle grupowanie i przepisywanie tych samych danych jest stratą czasu i źródłem dodatkowych błędów. Dzięki pojawieniu się w biurach nowoczesnych maszyn cyfrowych, raz wprowadzone do pamięci maszyny informacje mogą być praktycznie bez ograniczeń przetwarzane w różnych, wynikających



Rys. 2. Wielostopniowa agregacja informacji

z potrzeb układach. Coraz bardziej odczuwa się głód rzetelnych informacji, które mogłyby być pomocą dla zarządzania i podstawą planowania.

Istnieje realne zapotrzebowanie społeczne w tej dziedzinie. Stały rozwój gospodarki narodowej wymaga nowych metod kierowania. Widok pracownika, którego praca o tyle bardziej stała się nowoczesna, że zamiast pióra używa długopisu, stał się anachronizmem w świecie, w którym większość procesów produkcyjnych zostało zmechanizowanych, jeżeli nie zautomatyzowanych. Powstają na tym tle w świadomości ludzi procesy psychiczne, które mogą mieć duże znaczenie polityczne i społeczne. Przy stale rozwijającej się gospodarce naszego kraju i rosnącej technice wytwarza się głęboka dysproporcja między narzędziami i możliwościami pracy planisty, ekonomisty, działacza gospodarczego w zestawieniu z wielkim postępowaniem, jakiego otacza. Powstawać mogą refleksje: czy ich praca na długą metę może w tych warunkach budzić szacunek i zaufanie.

Wydaje się, że istnieje konieczność radykalnych zmian w tej dziedzinie. Zbiega się to jednocześnie z wielkim postępem technicznym, co pozwala wysuwać prognozy, że istnieje realna możliwość zaspokojenia

tych potrzeb. Sprawa jest na pewno bardzo skomplikowana i trudna z wielu powodów. Z jednej strony wiemy, że elektroniczne maszyny cyfrowe stosowane są coraz szerzej, że są doskonalsze, szybsze, że zapewniają świetne rezultaty. Z drugiej strony mamy dosyć mglistą wizję przyszłości, gdy chodzi o ich szerokie zastosowanie w kraju, i pełną świadomość, że nie można budować postępu tylko w oparciu o domniemania.

Wychodząc z założenia, że szybkie przetwarzanie i dostarczenie bogatych w treść informacji jest niezbędnie potrzebne dla zarządzania stale rozwijającą się naszą gospodarką narodową, na następnych stronach dokonana zostanie próba rozważenia sprawy zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych w różnych jej działach.

I. ROZWÓJ ELEKTRONICZNYCH MASZYN CYFROWYCH

Efektywność maszyn liczących. Rozwój maszyn elektronicznych w Stanach Zjednoczonych i Europie. Przyczyny rozwoju elektronicznych maszyn cyfrowych.

Istnieje opinia, że system elektronicznego przetwarzania danych jest doskonalszy od dotychczas stosowanych technik. Ale jednocześnie trzeba przyznać, że dojście do określonych wskaźników porównawczych, które można byłoby uznać za pewne — jest tak trudne, że do tej pory obliczeń takich u nas nie wykonano. Co jest przyczyną tego stanu? Wszystkie maszyny do przetwarzania danych są maszynami liczącymi, w znakomitej większości elektrycznymi. To są ich niewątpliwie wspólne cechy, ale poza tym ich właściwości techniczne różnią je między sobą tak bardzo, że nie można ustalić bez daleko posuniętych badań ich wzajemnego stosunku w zakresie efektywności. Wypowiedzi światowej literatury fachowej na ten temat są również nad wyraz skromne. Nie można jednak z tego wyciągać wniosków idących za daleko. Ostatecznie istnieją i są znane inne mierniki, poza teoretycznymi wskaźnikami efektywności. Dziesiątki poważnych i dużych przedsiębiorstw poza Polską zlikwidowało stare, dotychczas stosowane techniki przetwarzania danych, zastępując maszyny księgowo lub analityczno-liczące — elektronicznymi. Zwykle jednak okoliczności, w jakich się to działo, zaciemniały obraz rzeczywistych proporcji, gdyż elektronicznej technice obliczeniowej towarzyszą zawsze głęboko sięgające zmiany organizacyjne utrudniające w wysokim stopniu porównywanie różnych systemów. Opierając się jednak na literaturze obcej i na bezpośrednich kontaktach specjalistów polskich z zagranicznymi ośrodkami elektronicznej techniki obliczeniowej można bez trudu przytoczyć dziesiątki przykładów mówiących o korzyściach wynikających ze stosowania tych maszyn. Nie jest rzeczą przypadku, że jednym z najszybciej rozwijających się przemysłów w Stanach Zjednoczonych jest właśnie przemysł elektroniczny.

Odbiciem tego jest zastosowanie omawianych maszyn w tym kraju. Zestawienie podane w tabl. 1 daje liczbę elektronicznych maszyn cyfrowych i ośrodków obliczeniowych w ministerstwach i urzędach centralnych USA z wyjątkiem zaangażowanych w czynnościach operacyjnych Departamentu Obrony.

Tablica 1

Zestawienie liczby maszyn cyfrowych i ośrodków obliczeniowych w administracji USA

Lata	Ośrodki obliczeniowe	%	Liczba maszyn	%
1961	454	70	730	62
1962	553	86	1006	86
1963	644	100	1169	100
w tym w 1963 r.:				
Dep. Obrony	425	66	750	64
Kom. Ener. Atom.	70	11	119	10
Aeronautyka	25	4	90	8
Dep. Handlu	18	3	36	3
Dep. Skarbu	16	3	36	3
Dep. Zdrowia i Nauki	11	2	31	3
Pozostałe	79	11	107	9

Równie ciekawe światło rzuca na te sprawy zestawienie kosztów w rządowych ośrodkach obliczeniowych, obejmujące uposażenie personelu, raty dzierżawne, zaopatrzenie, inwestycje, konserwacje oraz przygotowanie lokalów (tabl. 2).

Tablica 2

Koszty w rządowych ośrodkach obliczeniowych

Lata	Miliony dol.	%
1959	251	100
1960	348	139
1961	417	166
1962	470	187
1963	568	222

Rozpatrując te sprawy nie można zapominać, że dane powyższe reprezentują zaangażowanie w elektronicznej technice obliczeniowej wyłącznie ministerstw i urzędów centralnych, a więc instytucji rządowych, natomiast nie obejmują wielkiego biznesu i banków. Jak wygląda zaangażowanie tych ostatnich, ilustrują następujące zestawienia:

Ogółem banków handlowych	972 — 100%
Niezautomatyzowanych	525 — 54%
Zautomatyzowanych	447 — 46%
W tym za pomocą:	
techniki elektron.	382 — 39,3%
innych maszyn	65 — 6,7%

W USA maszyny systemu kart dziurkowanych uważa się również za automaty.

Rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej w Europie Zachodniej datuje się od 1956 r., przy czym zdecydowany przełom nastąpił dopiero w 1959 r. po wprowadzeniu na rynek znakomitej, a jednocześnie stosunkowo niedrogiej amerykańskiej maszyny IBM 1401.

T a b l i c a 3

Liczby ilustrujące rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej w Europie Zachodniej

	1957	1958	1959	1960	1961*	%
NRF	20	45	85	170	755	26
Wielka Brytania	75	130	170	240	600	20
Francja	15	35	60	125	560	19
Włochy	10	25	55	100	365	12
Holandia	5	20	30	40	120	4
Belgia/Luksemburg	5	10	20	35	115	4
Reszta Europy Zachodniej	10	35	65	100	430	15
R a z e m	140	300	485	810	2965	100
Wzrost w stosunku do roku poprzedniego	—	+114%	+61%	+67%	+226%	

* W tym zamówione w końcu roku.

Inaczej jednak kształtuje się „nasylenie” elektronicznymi maszynami cyfrowymi krajów Europy Zachodniej w końcu 1961 r., jeśli się uwzględni zaludnienie, a przede wszystkim liczbę pracujących. Widać to z tablicy 4.

Z przytoczonych wyżej danych wynika wyraźnie ogromna dynamika rozwoju zastosowań maszyn elektronicznych. Że nie było to zjawisko przejściowe, świadczą dane sprzed roku. Według obliczeń i badań przeprowadzonych w Stanach Zjednoczonych, na które przypada ok. 80% światowej produkcji tych urządzeń, przewiduje się, że rozwijać się ona będzie tak, jak to pokazuje rys. 3.

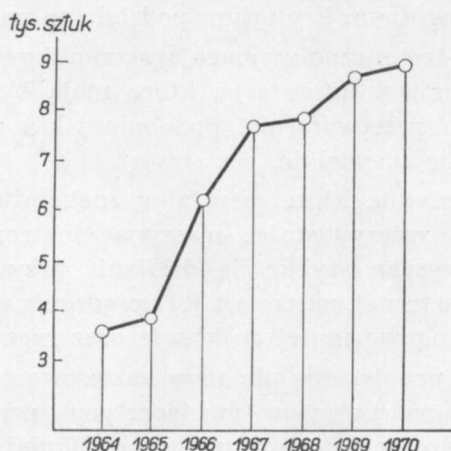
Jakie są przyczyny ogromnego i gwałtownego rozwoju tej dziedziny, który określa się często mianem drugiej rewolucji przemysłowej? Zagadnienie jest dosyć skomplikowane, tym bardziej że działają tu niewątpliwie różne motywy w różnych krajach.

Tablica 4

Liczba elektronicznych maszyn cyfrowych w Europie Zachodniej

	Maszyn na 1 mln ludn.	Maszyn na 1 mln pracujących
Razem Europa Zachodnia	12	32
w tym:		
Francja	13	37
NRF	14	36
Belgia/Luksemburg	12	36
Holandia	10	34
Wielka Brytania	11	26
Włochy	7	24
Reszta Europy Zachodniej	15	44

Jest rzeczą powszechnie znaną, że postęp techniczny jest jednym z motorów pobudzających rozwój gospodarczy. Doskonałość techniczna elektronicznych maszyn cyfrowych zwiększa na nie popyt doprowadzając do wzrostu produkcji. Z drugiej jednak strony działają jednocześnie inne siły, które pobudzają myśl twórczą i doprowadzają do coraz to



Rys. 3. Przewidywany wzrost produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych w USA

wyższego poziomu systemu elektronicznej techniki obliczeniowej. Chodzi tu o konkretnie zgłaszane potrzeby, które są wyrazem gwałtownych przemian, jakim ulega świat współczesny. Skomplikowane procesy zarządzania i planowania, o czym była mowa na wstępie, wymagają szybkich i bogatych w treść informacji, efektywność produkcji przemysłowej łączy

się coraz bardziej z automatyzacją sterowaną przez maszyny cyfrowe, rozwój nauk nie tylko technicznych, lecz i humanistycznych wymaga skomplikowanych przeliczeń. Dotychczas stosowane maszyny liczące nie mogą sprostać tym ogromnym potrzebom. Do niedawna szybkość wykonywania operacji rachunkowych wyrażana była milisekundami i mikrosekundami, a więc tysięcznymi i milionowymi częściami sekundy. Dziś najnowocześniejsze maszyny elektroniczne wykonują owe czynności w czasie wyrażonym nonasekundami, to znaczy miliardowymi częściami sekundy!

II. MIKROZASTOSOWANIA

Charakterystyka maszyn elektronicznych w zależności od rodzaju zastosowań. Zastosowanie w ekonometrii. Warunki zastosowania maszyn elektronicznych w przedsiębiorstwach. Efekty stosowania maszyn matematycznych. Zastosowanie maszyn elektronicznych w przedsiębiorstwie przemysłowym. Obliczenia techniczno-inżynierskie. Gospodarka materiałowa. Maszyny elektroniczne w księgowości. Bankowość.

Wachlarz zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych jest bardzo szeroki, przy czym w zależności od działań, które charakteryzują dany typ pracy, same maszyny odróżniają się określonymi cechami technicznymi. Najbardziej ogólnym kryterium podziału są następujące cechy:

Prace naukowo-techniczne wymagają skomplikowanych i długotrwałych obliczeń, natomiast informacje, które mają być wprowadzone do maszyny celem ich przetworzenia, podobnie jak i wyniki obliczeń, są stosunkowo licznie niewielkie.

Przy takim założeniu, które zresztą w znakomitej większości przypadków odpowiada rzeczywistości, maszyna elektroniczna powinna się charakteryzować wysoką szybkością działania przy ograniczonej wielkości pamięci wewnętrznej, natomiast jej urządzenia wejściowe i wyjściowe mogą być stosunkowo mniej doskonałe oraz raczej wolne.

Inaczej sprawa przedstawia się przy zastosowaniu typu administracyjnego, przy czym pod pojęciem tym teoretycy i praktycy tej dziedziny rozumieją nie zawsze te same rodzaje prac. Wydaje się, że można by przyjąć, że do tej grupy wchodzi te wszystkie zastosowania, które polegają na transformowaniu dużej ilości informacji źródłowych do celów ewidencji, sprawozdawczości, planowania i kierowania operatywnego. Oczywiście taka próba definicji jest bardzo niedoskonała, nasuwać może wiele wątpliwości. Chodzi tu o tę sferę działania, której nie można zaliczyć do obliczeń naukowo-technicznych, a która występuje zarówno w przedsiębiorstwach przemysłowych, handlowych, bankowych, usługowych, administracyjnych itd. Ich cechą charakterystyczną jest przede

wszystkim masowość i periodyczna powtarzalność przetwarzania informacji.

Tego rodzaju prace charakteryzują się ogromną ilością danych, które należy wprowadzić do maszyny, stosunkowo banalnymi działaniami arytmetycznymi i logicznymi, które ma się wykonać na wprowadzonych informacjach, i licznymi danymi wyjściowymi, które są wynikami przetwarzania i które trzeba wydrukować w formie najbardziej komunikatywnej dla odbiorcy nowych informacji.

Czynnikiem decydującym w tego rodzaju zastosowaniach jest więc duża liczebność danych, które należy szybko wczytać, umieścić je w obszernej pamięci wewnętrznej, gdzie ulegają przetworzeniu, aby zostać wydrukowanymi dokładnie i ze znaczną prędkością. W konsekwencji potrzebna jest maszyna mająca szybkie czytniki taśm lub kart papierowych, bardzo wydajną drukarkę oraz pojemną pamięć wewnętrzną i zewnętrzną, działającą z umiarkowaną szybkością.

Powstaje teraz problem niezupełnie teoretyczny, czy tego rodzaju podział jest słuszny i możliwy do stosowania. Otóż sprawa nie nasuwałaby wątpliwości, gdyby obliczenia naukowe wykonywane przy użyciu elektronicznych maszyn cyfrowych były przeprowadzane wyłącznie przez rozwiązywanie ustalonych wzorów. Istnieje jednak poważna dziedzina, w której z konieczności muszą być stosowane inne metody działania. Chodzi tu o ekonometrię, która ma na celu badania związków ilościowych zgodnie z teorią ekonomii przy zastosowaniu metod matematycznych i wykorzystaniu danych statystycznych. Z konieczności więc zachodzi potrzeba zbierania i agregowania ogromnych ilości danych finansowych i rzeczowych, które następnie w formie wielkości zbiorczych podlegają obliczeniom.

Trudno jest zatem praktycznie rzecz biorąc ustalić wyraźną linię podziału, szczególnie do czasu odpowiedniego nasycenia rynku maszynami matematycznymi. Ale zapewne i wówczas, w niebliskiej zresztą przyszłości istnieć będzie konieczność koordynowania jak najbardziej ścisłego tych dwóch, teoretycznie różnych nurtów.

Zakładając, że gromadzenie informacji, a następnie ich przetwarzanie do celów planowania i zarządzania gospodarką narodową powinno się oprzeć na zorganizowanej działalności instytucji, w których powstają informacje źródłowe, należy najpierw rozpatrzyć interesujące nas zagadnienie w odniesieniu do przedsiębiorstwa, bez względu na to, jakiego jest ono charakteru.

W chwili obecnej istnieje pełna świadomość konieczności reorganizacji i zintegrowania istniejącego obecnie systemu ewidencji i planowania gospodarki narodowej jako całości. Ale jednocześnie wydaje się, że poglądy nie zostały jeszcze skryształizowane, że istnieje na razie tylko dosyć

mglista wizja, która jest jednak na tyle wyraźna, że można już dyskutować zasadnicze zręby nowego systemu. Sprawa na pewno jest nad wyraz trudna i będzie wymagała nie tylko ogromnego nakładu pracy koncepcyjnej i czasu — lecz również przełamania oporów, których wielkości być może nie doceniamy. Bez względu jednak na to można, nie czekając, przygotować przedsiębiorstwa „dołowe” do zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej.

Jakim warunkom muszą odpowiadać jednostki organizacyjne, które chciałyby — a może powinny dążyć do zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej? Decydować tu powinna przede wszystkim realna potrzeba. Musi być podjęta decyzja oparta o właściwe informacje. Spróbujmy przedstawić w skrócie proces powzięcia tej decyzji za pomocą diagramu blokowego, takiego właśnie, jaki opracowują analitycy systemu elektronicznego przetwarzania danych podczas wykonywania prac organizacyjnych (rys. 4).

Warunkami, które wydają się być konieczne do zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej są:

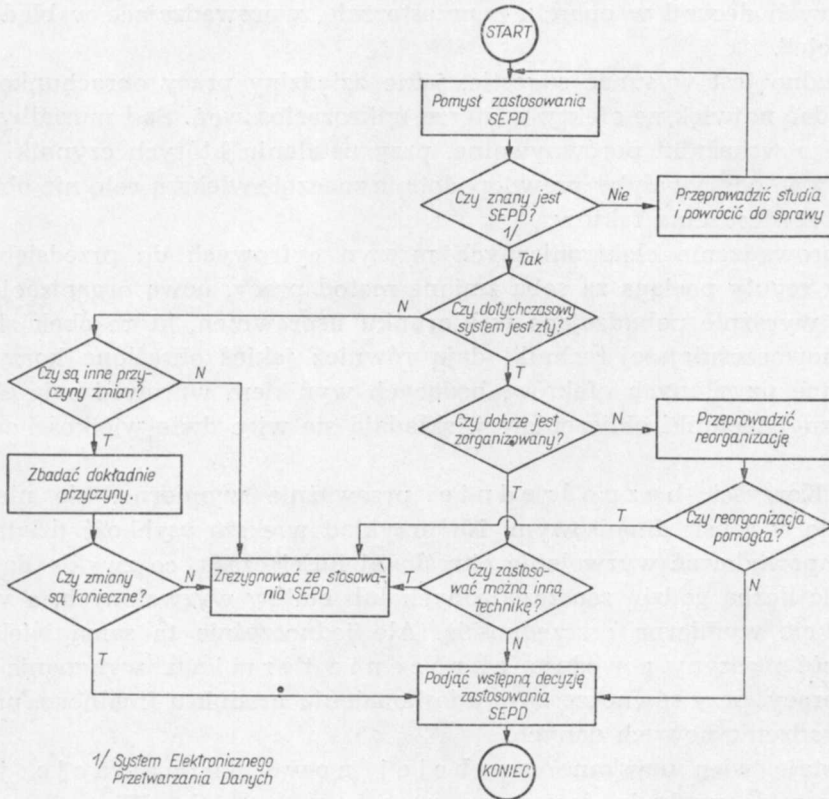
— Dobre zorganizowanie przedsiębiorstwa. Nie można pod żadnym pozorem oczekiwać uzdrowienia źle funkcjonującego przedsiębiorstwa na skutek wadliwej organizacji, przez wprowadzenie systemu EPD. Nie są odosobnione przypadki zupełnego fiaska takich zamierzeń a nawet gorzej — pogłębienia się istniejących trudności.

SEPD może i powinien podnieść jeszcze na wyższy stopień istniejącą dyscyplinę i doskonałą organizację, ale nie może zaprowadzić ładu tam, gdzie go nie ma. SEPD nie jest żadnym cudownym środkiem, jest tylko niezawodnym instrumentem w rękach znających dobrze jego możliwości ludzi, którzy kierują sprawnie działającym przedsiębiorstwem.

— Wystarczająca wielkość przedsiębiorstwa. Łączy się z tym zwykle nie tylko duża ilość różnorodnych danych źródłowych powstających w licznych stanowiskach pracy, ale równocześnie znaczenie przedmiotu działalności przedsiębiorstwa dla gospodarki narodowej, złożoność procesów produkcyjnych lub usługowych, które powstają w wyniku licznych i skomplikowanych związków, trudnych do ścisłego zdefiniowania i przeanalizowania w trakcie zarządzania.

Z tym warunkiem jest ściśle związana sprawa pośrednich i bezpośrednich możliwości finansowych przedsiębiorstwa. Nie jest tajemnicą, że elektroniczne maszyny cyfrowe są drogie, a nawet bardzo drogie. Ocenia się w tej chwili szacunkowo, że przy amortyzacji 6—8 letniej, godzina pracy maszyny w zależności od jej wielkości może się wahać od 1—4 tys. złotych. Poza tym przygotowania systemu trwają ok. 4 lat, przy udziale licznej, wysokopłatnej grupy specjalistów, których trzeba wyłączyć z normalnej działalności przedsiębiorstwa.

— Stojące na wysokim poziomie kierownictwo. Nie chodzi tu wyłącznie o fachowość branżową, bo jest to oczywiste. Kierownictwo, które ma stosować SEPD, nie może być „formalnie-pozytywnie” nastawione do systemu. Musi ono z żarliwością i uporem, a jednocześnie z jak największym umiarem i rozsądkiem realizować zamiar, często wbrew opinii nawet najbliższych współpracowników. W przypadku powstania niechęci do nowości, kryje się za tym zwykle coś głębszego. Niechęć ta bywa formą, w której uświadamia się niejasne poczucie niebezpieczeństwa grożącego



Rys. 4. Ogólny schemat blokowy podejmowania decyzji uruchomienia systemu EPD

dotychczasowej, uświęconej zwykle tradycją, organizacji pracy. Szczególnie na początku muszą występować te wszystkie socjologiczne problemy, jakie stwarza adaptacja nowego narzędzia pracy. O ich wdrożeniu decyduje nie tylko zasada najmniejszego wysiłku. Istnieją niewątpliwie i inne przyczyny oporów — często irracjonalne. Wydaje się, że pełna zrozumienia postawa kierownictwa może tu wiele zdziałać.

Przyjąć można założenie, że w tej sferze zastosowań główne korzyści

dla gospodarki narodowej będą płynąć przede wszystkim z uporządkowania wewnętrznej działalności samego przedsiębiorstwa, obniżenia kosztów masowych operacji biurowych, ich przyspieszenia oraz wykorzystania możliwości, jakie daje nowoczesna technika w dziedzinie podniesienia na wyższy poziom operatywnego kierowania przedsiębiorstwem, co, jak wiadomo, stwarza dotąd tyle trudności i kłopotów. Sytuację na tym odcinku trafnie ocenia znany amerykański specjalista z tej dziedziny Mac Cracken, mówiąc: „Można tylko współczuć zapędzonemu dyrektorowi, którego powodzenie zależy od zdolności podejmowania prawidłowych decyzji w oparciu o przestarzałe, wprowadzające w błąd informacje”.

Trudno jest wysunąć sugestie, jakie dziedziny pracy obrachunkowej mogą dać największe efekty w sferze mikrozasosowań. Sąd musiałby się oprzeć o wskaźniki porównywalne, przy ustaleniu których czynniki subiektywne odgrywałyby prawdopodobnie znacznie większą rolę niż obiektywne stwierdzenia faktów.

Wprowadzenie elektronicznych maszyn cyfrowych do przedsiębiorstwa z reguły pociąga za sobą zmianę metod pracy, nową organizację — działa wyraźnie pobudzająco w kierunku usprawnień, które obok skutków nowocześniejszej techniki dają również jakieś określone korzyści. Na sumę uzyskanych efektów, będących wynikiem wprowadzenia elektronicznej techniki obliczeniowej, składają się więc dwie wielkości zasadnicze:

— Korzyści bezpośrednie przeważnie wymierne, ale niekoniecznie w sensie finansowym. Na przykład większa szybkość działania może spowodować wyzwolenie określonej ilości czasu, co zwykle da się wyrazić liczbą godzin zaoszczędzonych lub etatów wyzwolonych, a więc w efekcie wymierną oszczędnością. Ale jednocześnie ta sama większa szybkość maszyny powoduje skrócenie terminu wykonania jakiejś pracy, przy równoczesnym udoskonaleniu produktu finalnego, przez wprowadzenie nowych danych.

Zostają więc uzyskane szybciej nowe informacje jako podstawa do wydania decyzji w procesie zarządzania. Wkraczamy tu w dziedzinę niewymiernych korzyści, bo aczkolwiek można by ostatecznie wyliczyć zyski dla poszczególnych przypadków, to jednak trudno by było przewidzieć skutki wszystkich bezprecedensowych sytuacji, jakie mogą powstać i które mogą wymagać powzięcia decyzji wydanej trafnie w wyniku szybszego otrzymania pewnych informacji.

— Korzyści pośrednie wynikające przeważnie z udoskonalen organizacyjnych w funkcjonowaniu przedsiębiorstwa. Nie oznacza to jednak, że udoskonalenia te i zmiany mogły powstać tylko w związku z zastosowaniem elektronicznych maszyn cyfrowych, a tym samym, że

korzyści osiągnięte z tego powodu zawdzięcza się wyłącznie nowo wprowadzonej technice. Nieomal z reguły te same usprawnienia, gdyby były zastosowane wcześniej, również dałyby owoce, choć niekoniecznie tej samej wielkości. Weźmy przykład wyraźnie banalny, ale niemniej zdarzający się — i to nie tak rzadko.

W przedsiębiorstwie były sporządzane, zgodnie z tradycją i z potrzebami, które stały się dawno nieaktualne, ogromne, bardzo pracochłonne sprawozdania, zawierające specyfikację w pełnym zakresie przedmiotów lub podmiotów. Przy okazji analizowania jego stanu organizacyjnego, przed wprowadzeniem systemu elektronicznego przetwarzania, zdecydowano zmniejszyć częstotliwość sporządzania wspomnianych sprawozdań oraz zagregować zawarte w nich dane. W konsekwencji uzyskano oszczędność papieru i przyspieszenie wykonania, będące wynikiem nie tylko większej sprawności technicznej nowo zastosowanych maszyn, lecz również zmienionych potrzeb. Tego rodzaju efekty są nader chętnie przypisywane doskonałości nowej techniki, aczkolwiek nie ma wątpliwości, że występowałyby one również przy starych technikach, choć zapewne nie w tych samych rozmiarach. Pozostaje do wyjaśnienia sprawa przyczyn, które spowodowały te zmiany. Tu niewątpliwie czynnikiem pobudzającym był nowy system, ale korzyści powinny być przypisane nie tyle na jego dobro, ile na niekorzyść kierownictwa lub jego służby organizatorskiej, która nie dostrzegła skostniałości starego systemu sprawozdawczego.

Oczywiście zarówno korzyści bezpośrednie jak i pośrednie, omówione wyżej, oraz zjawiska z nimi związane występują w większym lub mniejszym stopniu również w czasie przechodzenia z innych niższych technik przetwarzania danych na wyższe.

Korzyści wynikające z wprowadzenia w tej dziedzinie postępu technicznego sprowadzają się ostatecznie do szybkości otrzymywania informacji i zwiększonej ich treści. W odniesieniu do elektronicznych maszyn cyfrowych można powiedzieć, że dzięki nim stało się możliwe praktyczne wykonywanie pewnych prac, których nie można było przedtem wykonać przy pomocy innych maszyn w możliwym do przyjęcia czasie i przy zaangażowaniu środków materialnych na rozsądnym poziomie.

Po tych rozważaniach natury ogólnej można obecnie dokonać przeglądu zastosowań elektronicznych maszyn cyfrowych w różnych działach gospodarki narodowej.

Wśród przedsiębiorstw przemysłowych szczególnie złożone warunki cechują zakłady budowy maszyn i dlatego na tym przykładzie można dokonać przeglądu zastosowania maszyn elektronicznych w niektórych działach pracy. Powstaje od razu pytanie, czy masa przetwarzanych danych w fabryce usprawiedliwia zastosowanie techniki elektronicznej.

W jednym z warszawskich zakładów o produkcji małoseryjnej, zatrudniającym ok. 1000 robotników, magazyny zaopatrzeniowe i kooperacyjne mają średnio ok. 20 000 pozycji, których ruch wyraża się liczbą ok. 240 000 operacji przychodów i rozchodów. W zakładzie tym wykonuje się tylko w dwóch wybranych odcinkach działalności ponad 200 tys. operacji obróbczych i montażowych, które muszą być zaewidencjonowane. Zważywszy, że pominięto tu świadomie dziedziny gospodarki narzędziowej, remontowej, transportowej itd. — okazuje się, że nawet w stosunkowo niewielkim zakładzie wytwórczym liczba przetwarzanych informacji jest ogromna.

Jednym z najważniejszych działów, w którym maszyny cyfrowe mogą być zastosowane, jest planowanie techniczno-finansowe obejmujące między innymi:

- a) zestawienia do analizy rezerw produkcyjnych,
- b) plan produkcji zakładu i jego działów w układzie kwartałów i miesięcy,
- c) plan użycia narzędzi i pomocy warsztatowych,
- d) plan transportu wewnętrznego,
- e) plan zaopatrzenia materiałowo-technicznego,
- f) plany zatrudnienia, wydajności, płac, kosztów własnych,
- g) plan finansowy.

Plan techniczno-przemysłowo-finansowy jest wypadkową wielu zmiennych i wzajemnie oddziaływających na siebie czynników. Dlatego nie może mieć tylko jednego rozwiązania. Teoretycznie możliwe jest zoptymalizowanie układów drogą obliczenia i porównywania wszystkich wyliczeń. Okazuje się jednak, że metoda ta jest jednak niemożliwa do praktycznego zastosowania, bowiem ilość występujących wariantów przy bogactwie elementów okazuje się zbyt duża. Prace tego typu, bardzo skomplikowane i trudne, rozwiązuje się przy pomocy programowania liniowego, przy którym szczególnie pożyteczne są maszyny elektroniczne.

Innym działem zastosowań jest planowanie warsztatowe oraz sprawozdawczość operatywna. Uwzględniać ona musi takie elementy jak wytyczne do planów, zaawansowanie robót w pośrednich okresach, optymalne obciążenie stanowisk roboczych, cykl produkcyjny poszczególnych wyrobów, rezerwy awaryjne, chorobowe itp.

Ilość i rodzaj prac organizacyjnych, które trzeba wykonać dla zorganizowania planowania operatywnego, wskazują, że jest to zadanie bardzo trudne. Nie wchodząc w za daleko idące szczegóły, dla ilustracji przytoczyć można takie czynności, jak obliczenia możliwości produkcyjnych począwszy od całego zakładu, a skończywszy na stanowiskach pracy, obliczenia cyklu produkcyjnego oraz optymalnej wielkości partii produ-

kowanych detali, ustalenie zapotrzebowania na poszczególne detale itd. Przy stosowaniu tradycyjnych metod i środków działania skomplikowane obliczenia do prowadzenia planowania operatywnego ograniczają w sposób zasadniczy częstotliwość wykonania wariantów, pomijając fakt dużej doniosłości, że tylko niektóre nieliczne z wyżej wymienionych elementów mogą być uwzględnione.

Niemniej ważnym zagadnieniem jest sprawozdawczość operatywna, a więc taka, która w sposób nieomal ciągły mogłaby informować kierownictwo zakładów o sytuacji produkcyjnej, z uwzględnieniem przynajmniej takich wiadomości jak:

- ilość wykonanych elementów,
- wielkość produkcji do wykonania,
- miejsce obróbki określonych partii detali lub zespołów,
- zużycie materiałowe, godzinowe, surowcowe w liczbach absolutnych i względnych itp.

Istnieją podstawy do przypuszczeń, że te pracochłonne i skomplikowane procesy mogą być rozwiązane właśnie przy użyciu elektronicznych maszyn cyfrowych. Dzięki ich ogromnej szybkości działania uda się zapewne osiągnąć realne wyniki w zakresie planowania i sprawozdawczości operatywnej w zakładach przemysłowych. Byłby to ogromny krok naprzód w dziedzinie usprawnienia zarządzania produkcją.

Należy przypuszczać, że zastosowanie elektronicznej techniki obliczeniowej nie pozostanie w sferze teoretycznych rozważań. Zrobiono na tym odcinku już dużo, aczkolwiek do praktycznych zastosowań jest jeszcze zapewne dosyć daleko. Prace takich instytucji naukowych jak Instytut Organizacji Przemysłu lub Zakładu Organizacji Ekonomiki Planowania w Przemśle Budowy Maszyn rokują dużo i pozwalają sądzić, że z chwilą zainstalowania pierwszych elektronicznych maszyn cyfrowych w przemyśle nastąpi wyraźny przełom w tej dziedzinie.

Oczywiście, że poruszone wyżej rodzaje zastosowań nie wyczerpują w pełni ani możliwości maszyn cyfrowych, ani potrzeb produkcji. Wymienić tu można ogromny dział gospodarki materiałowej, masowe i pracochłonne obrachunki robocizny brutto i netto, księgowość główną, sprawozdawczość z wykonania planu produkcji, wykorzystanie parku maszynowego, wykonanie planu zatrudnienia, wydajności, wykonania norm, kosztów własnych itd.

Ostatnio wymienione prace księgowo-sprawozdawcze są już na ogół zmechanizowane, nierzadko przy użyciu maszyn systemu kart dziurkowanych, który stanowi naturalny pomost do wprowadzenia nowocześniejszych automatów rachunkowych. Nie oznacza to jednak, że warunkiem niezbędnym zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych jest uprzednie stosowanie maszyn licząco-analitycznych.

O efektywności automatyzacji tych prac w zakładach przemysłowych mówią przykłady zaczerpnięte z literatury światowej i podane w tabl. 5.

Dla pełniejszego obrazu zastosowań EMC w przemyśle wspomnieć należy o znanych i wypróbowanych w skutkach obliczeniach techniczno-inżynierskich. Dział ten ma w Polsce paroletnią tradycję i poszczycić się może szeregiem pozytywnych osiągnięć, dokonywanych przez kilka instytutów naukowych, dotyczących obliczeń mechanicznych, wytrzymałościowych, cieplnych, elektrycznych, hydraulicznych i aerodynamicznych.

Tablica 5

Efektywność automatyzacji prac księgowo-sprawozdawczych

Rodzaj zastosowania	Skutki po zainstalowaniu EMC (Elektroniczna Maszyna Cyfrowa)
Sporządzanie listy płacy Sprawozdawczość i zestawienia finansowe	Taniej o 10—15% Przyśpieszenie z 2 tygodni po zamknięciu miesiąca do 1 tygodnia
Kontrola przebiegu produkcji Przygotowanie harmonogramu produkcji	Zmniejszenie stanu zatrudnienia Skrócenie periodyczności z 2 tygodni na 1 tydzień
Rozliczenie miesięczne kosztów ogólnych	Szybciej o 98% (z 32 roboczogodzin na 37 minut)
Harmonogramy pracy Zapotrzebowanie materiałów	Szybciej o 44% (z 24 godzin na 13 godzin) Szybciej o 72% (z 32 godzin na 9 godzin)

Jest to do chwili obecnej jedyna gałąź zastosowań, która dysponuje ok. 40 małymi elektronicznymi maszynami cyfrowymi przeznaczonymi do tego rodzaju obliczeń. Obok kilku maszyn importowanych: radzieckich Urał 2, brytyjskich National 803 i ICT 1300, zachodniemieckich Zuse 22, duńskiej maszyny GIER, działają i spełniają z powodzeniem swe zadania maszyny elektroniczne polskiej produkcji, a mianowicie zaprojektowane przez Instytut Maszyn Matematycznych — ZAM 2, następnie UMC 1, które powstały w Zakładzie Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonii Politechniki Warszawskiej oraz w Zakładach Elwro we Wrocławiu maszyny Odra 1003.

Wszystkie wyżej wymienione zastosowania mają charakter obliczeń, których wyniki zapisywane są mechanicznie na papierze, a następnie wykorzystywane zgodnie ze swym przeznaczeniem przez człowieka. Istnieje jednak w sferze techniki jeszcze jeden dział, w którym EMC mogą spełniać doniosłą rolę. Chodzi tu o sterowanie procesami technologicznymi w zakładach produkcyjnych albo o automatyzację produkcji.

Ogólnie biorąc, funkcja sterowania przy pomocy maszyn liczących polega na rozwiązywaniu przez maszynę równań matematycznych odpowiadających procesom, które mają być wykonane. Na przykład przy sterowaniu obrabiarek dane dotyczące profilu produkowanego przedmiotu mogą być zakodowane na taśmie papierowej lub magnetycznej, które z łatwością odczytuje maszyna, dokonuje odpowiednich obliczeń i podaje wyniki w postaci impulsów do urządzenia bezpośrednio sterującego obrabiarką.

Ten rodzaj zastosowań maszyn cyfrowych w przemyśle zwiększa jego wydajność pracy i obniża koszty własne. Nie są już odosobnionymi przypadkami całkowitej automatyzacji produkcji nie tylko w poszczególnych działach fabrycznych lecz w całych zakładach. Zagadnienie to najłatwiej stosunkowo jest rozwiązać w przedsiębiorstwach o ciągłych procesach produkcyjnych takich np. jak rafinerie ropy — lub zautomatyzowane piekarnie, w których EMC kieruje dawkowaniem w odpowiednich proporcjach składników ciasta i jego wypiekiem.

Znane są również przykłady wykorzystywania omawianych maszyn do kierowania środkami transportu. Wbrew przypuszczeniom taki automatyczny kierowca działa sprawniej od człowieka, znajdując rzeczywiście optymalne rozwiązanie powstałych sytuacji nieomal błyskawicznie, co daje w konsekwencji nie tylko większe bezpieczeństwo, ale i mniejsze zużycie materiałowe. Specjalista nawet o największym doświadczeniu i pełnej znajomości wszystkich instrukcji nie zawsze może zagwarantować, że powzięta przez niego decyzja jest najlepsza. Po prostu często nie ma czasu na wszechstronne przeanalizowanie sytuacji. Tymczasem maszyna elektroniczna, dzięki swojej szybkości działania, może dać natychmiastową, właściwą ocenę, porównując dane odpowiadające szybkości, ciężarowi, warunkom atmosferycznym, profilowi drogi itp. z uprzednio przygotowanym równaniem ruchu pojazdu.

W grupie mikrozastosowań zwrócić jeszcze należy uwagę na zagadnienie automatyzacji gospodarki materiałowej. Można z dużym prawdopodobieństwem słuszności wysunąć tezę, że właśnie ten dział przysporzyć może szczególnie dużo kłopotów zarówno w przedsiębiorstwach przemysłowych, handlowych, transportowych — albo ogólnie biorąc tam wszędzie, gdzie prowadzone są magazyny dla przechowywania różnych materiałów łączących się z działalnością przedsiębiorstwa. Właśnie magazyny są często stacją Augiasza, na którą zwracają się zwykle oczy nie tylko zatroskanego dyrektora, lecz również wszystkich kontrolerów.

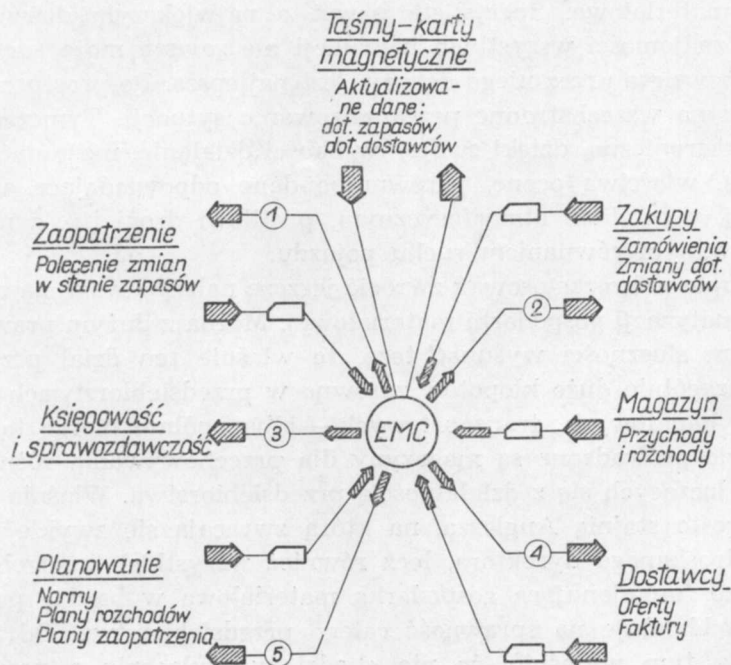
Dobrze funkcjonująca gospodarka materiałowa w bardzo poważnym stopniu oddziałuje na sprawność całego przedsiębiorstwa. Od razu należy przy tym wyjaśnić, że nie chodzi tu wyłącznie o prowadzenie „à jour” księgowości magazynowej według wszelkich prawideł sztuki,

gdyż nawet przy bardzo dużym asortymencie materiałów stosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych nie byłoby uzasadnione dla tego celu.

A zatem mówiąc o gospodarce materiałowej rozpatrzyć należy całość działalności gospodarczej dotyczącej materiałów w ramach danego przedsiębiorstwa, w ścisłym uzależnieniu od przedmiotu jego działalności i wewnętrznej struktury. Obejmować ona powinna:

- planowanie rozchodów materiałów, określone normami zużycia lub zapotrzebowania w zależności od charakteru przedsiębiorstwa,
- planowanie zaopatrzenia wg asortymentów, terminów, dostawców krajowych i zagranicznych względnie działów produkcji własnej,
- ewidencję ilościowo-wartościową uwzględniającą bieżące badanie limitów bezpieczeństwa,
- przygotowywanie zamówień,
- kontrolę realizacji zamówień i rozliczeń z dostawcami,
- kontrolę kształtowania się norm zużycia materiałów,
- rozliczenia dla rachunku kosztów,
- sprawozdawczość ilościowo-wartościową dla analizy techniczno-ekonomicznej przedsiębiorstwa.

Wszystkie wyżej wymienione czynności są wykonywane z dużym nakładem czasu i kosztów. Pomimo to jest niesłychanie trudno utrzymać



Rys. 5. Schemat ideowy zastosowania EMC w gospodarce materiałowej

gospodarkę materiałową na odpowiednim poziomie, to znaczy w taki sposób, aby:

- stany magazynowe odpowiadały zapisom książkowym,
- nie powstawały możliwości zejścia poniżej limitów bezpieczeństwa, co mogłoby spowodować wstrzymanie produkcji lub zaopatrzenia odbiorców w towary,
- rozliczenia z dostawcami prowadzone były bieżąco,
- księgowość była bieżąco informowana o zmianach w gospodarce materiałowej.

Zastosowanie elektronicznej maszyny cyfrowej do takich celów w przedsiębiorstwie dobrze zorganizowanym, posiadającym wielkie magazyny i silnie rozbudowane zaopatrzenie, jest niewątpliwie bardzo opłacalne. Dla przykładu przytoczyć można następujące dane: prowadzenie gospodarki materiałowej obejmującej 100 000 sztuk różnych materiałów wymagało 1 godziny pracy dziennie dużej, ale niezbyt szybkiej maszyny do kontroli zapasów i załatwienia spraw z dostawcami oraz dodatkowo raz w miesiącu 2 godzin na obrachunki i 6 godzin na drukowanie danych dotyczących kontroli stanu magazynu, zaopatrzenia i rozliczeń z dostawcami.

W celu lepszego uwypuklenia funkcji maszyny elektronicznej w dziedzinie gospodarki materiałowej podany jest na rys. 5 ogólny schemat ideowy rozwiązania tego zagadnienia.

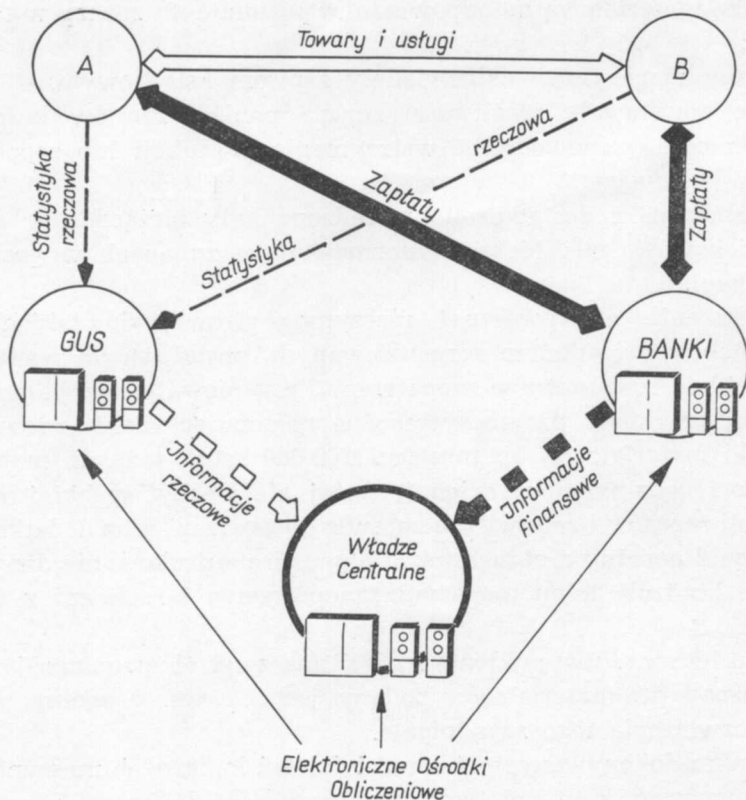
W wyniku dokonywanych obliczeń i działań logicznych maszyna może:

- 1) informować kierownictwo zaopatrzenia o dokonanych zmianach i stanie zapasów, o kształtowaniu się norm zużycia materiałów,
- 2) opracowywać projekty zamówień,
- 3) opracowywać wykazy kontroli faktur, rozliczenia oraz sprawozdania ilościowo-wartościowe,
- 4) przygotowywać zapytania o oferty, zamówienia, zmiany zamówień, uzupełniania zamówień,
- 5) opracowywać projekty planów rozchodów materiałowych i zaopatrzenia.

Z innych prac typu obrachunkowego, które ze względu na masowość mogą być łatwo wykonywane przy pomocy maszyn elektronicznych, wymienić można obliczenie płac zarówno pracowników umysłowych jak i fizycznych, co niekiedy może być trudne ze względu na skomplikowane systemy wynagrodzenia wg różnych, licznych stawek, potrąceń itp.

W Polsce już od paru lat Centralne Biuro Rozliczeń Przemysłu Węglowego w Katowicach oblicza zarobki dla części górnictwa węglowego przy pomocy maszyn licząco-analitycznych systemem kart dziurkowanych.

Wreszcie na zakończenie omawiania mikrozasosowań należy poświęcić nieco uwagi sprawie elektronicznej techniki obliczeniowej w księgo-



Rys. 6. Związek statystyki finansowej ze statystyką rzeczową w gospodarce narodowej (A, B — przedsiębiorstwa)

wości. Dział ten jest szczególnie rozwinięty na zachodzie, a jego głównym reprezentantem jest bankowość. Od razu trzeba wyjaśnić, że wiązanie zastosowań EMC w księgowości wyłącznie z obrotem czekowym jest niesłuszne, jak również niesłuszna jest opinia, że bankowość w krajach socjalistycznych jest tak różna od bankowości kapitalistycznej, że tym samym narzędzia techniczne, które tam zdają doskonale egzamin, u nas raczej nie mogą być przydatne. Otóż trzeba pamiętać, że:

— cele i ekonomika banków socjalistycznych i kapitalistycznych są diametralnie różne, natomiast technika operacji księgowych jest niemal taka sama,

— obrót czekowy wywiera zasadniczy wpływ na stosowanie maszyn elektronicznych tylko w bankach amerykańskich.

W Europie ma on pewną wagę w Wielkiej Brytanii, natomiast na kontynencie nie odgrywa tak poważnej roli. Pomimo to elektroniczna technika obliczeniowa rozwija się coraz silniej przede wszystkim we Francji, Anglii, Włoszech i w Skandynawii.

W gospodarce socjalistycznej aparat bankowy jest nie tylko z formy, ale i z treści aparatem ogólnonarodowej ewidencji i kontroli, a tym samym źródłem informacji finansowych, które pochodzą właśnie z księgowości.

Celowości stosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w księgowości finansowej nie można rozpatrywać wyłącznie w aspekcie aktualnej możliwości rozwoju tej techniki w całym kraju. Oddziały banków rozsiane są gęsto w całej Polsce. Nie ma możliwości, a zapewne i potrzeby już dziś obejmować tym systemem wszystkie, często małe i odległe jednostki. Należy to robić stopniowo, automatyzując najpierw czynności operacyjne w oddziałach wielkomiejskich, a przede wszystkim w Warszawie i Górnym Śląsku, a potem — w miarę rozwoju produkcji krajowej tych urządzeń i wzrostu własnych doświadczeń rozszerzać elektroniczne przetwarzanie danych i na pozostałe jednostki, tworząc ogólnokrajowy, zorganizowany system przebiegu informacji finansowych (rys. 6).

Istnieje więc teoretyczna możliwość, aby przez aparat bankowy można było uzyskiwać odpowiedź na podstawowej wagi pytania: od kogo? za ile? i na co dokonano wpłat w skali kraju? Wydaje się, że przyczyniłoby się to znakomicie do uzyskania danych dla opracowania tablicy nakładów i wyników produkcji gospodarki narodowej w określonym czasie, dzięki czemu byłaby podniesiona na wyższy szczebel koordynacja narodowego planu gospodarczego oraz powstałaby możliwość łatwego stwierdzenia wzajemnej zgodności między planem produkcji, podziału dochodów oraz produktu końcowego.

Zastosowanie maszyn elektronicznych jest tu niezbędne nie tylko dla przetwarzania i agregowania informacji finansowych, których źródłem są zapisy księgowe, lecz również dla obliczeń związanych z samą tablicą przepływów międzygałęziowych.

III. MAKROZASTOSOWANIA

Maszyny matematyczne w zarządzaniu i planowaniu gospodarką narodową. Zastosowania elektronicznej techniki obliczeniowej w handlu zagranicznym.

Dotąd mówiliśmy o jednym wielkim dziale zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych na potrzeby wydzielonych organizmów gospodarczych, takich jak przedsiębiorstwa przemysłowe, handlowe — oczywiście wystarczająco duże zarówno pod względem wielkości produkcji lub obrotów, jak i stopnia ich skomplikowania. Uporządkowanie i zautomatyzowanie ich obrachunków zawsze miało duże znaczenie.

Drugą dziedziną, w której automatyzacja przetwarzania informacji od-

grywa rolę jest planowanie i zarządzanie całymi działami produkcji, handlu, usług, finansów oraz całością gospodarki narodowej.

Ten kierunek w gospodarce socjalistycznej może dać największe korzyści, a jednocześnie właśnie sfera planowania i zarządzania całymi kompleksami zagadnień gospodarczych oczekuje nowych metod i środków działania, które by ułatwiły i usprawniły wydawanie decyzji oraz udoskonalily planowanie. Istnieje więc zbieżność potrzeb i teoretycznych możliwości. Stwarza to dobre prognozy, ale pomimo to sytuacja jest wysoce skomplikowana i postęp na tym odcinku nie wydaje się być łatwy.

Przed wszystkim w odróżnieniu od omówionych mikrozasosowań wkraczamy tu w sferę kompleksowych rozwiązań, w których zmienia się zdecydowanie obszar działania. Fakt ten stwarza ogromne trudności, które prawdopodobnie wzrastają w stosunku geometrycznym do wielkości obszaru.

Mówiąc o makrozasosowaniu systemu elektronicznego przetwarzania danych mamy na myśli automatyzację przetwarzania informacji dla celów zarządzania i planowania gospodarką w ramach resortów, zjednoczeń lub instytucji centralnych. W znakomitej większości przypadków system będzie musiał z konieczności łączyć przetwarzanie danych źródłowych dla potrzeb wydzielonych jednostek organizacyjnych, jakimi są przeważnie zakłady pracy — z obliczeniami, często skomplikowanymi, zmierzającymi do uzyskiwania informacji wyższego rzędu dla celów zarządzania i planowania, w ramach wspomnianych zjednoczeń, a nawet całych resortów.

Jest to zagadnienie tak ważne, że warto mu poświęcić nieco miejsca, aby wyrobić sobie jasny pogląd na złożoność zagadnienia oraz liczne i różnorodne związki, które występują pomiędzy współpracującymi organizacjami gospodarującymi w dziedzinie transformacji informacji.

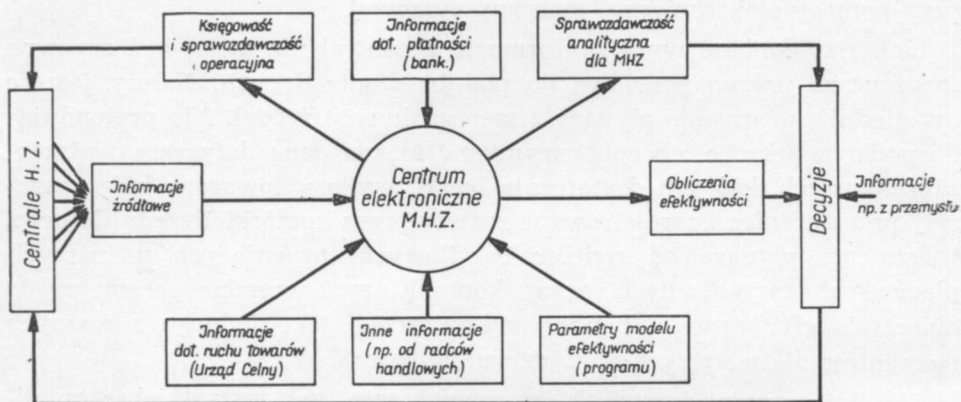
Rozważmy przykładowo problem elektronicznego przetwarzania danych w przedsiębiorstwach handlu zagranicznego. Wydaje się, że metoda integracji przetwarzania jest tu konieczna, jeżeli bardzo drogie maszyny mają być wykorzystywane w sposób ekonomicznie uzasadniony.

Pomimo że brzmi to trochę jak komunał, przypomnieć trzeba, że warunkiem powodzenia w handlu jest przede wszystkim znajomość rynku. Nie może tego poglądu osłabić fakt występowania dużego popytu przy niedostatecznej podaży, co oczywiście może znakomicie przyczynić się do łatwiejszego upłynnienia nawet nieatrakcyjnych i niskich jakościowo towarów. W społeczeństwie kapitalistycznym motorem działania i celem handlu jest jedynie zysk. W społeczeństwie socjalistycznym handel służy wyłącznie zaspokajaniu potrzeb państwa i społeczeństwa. Stąd powinien wypływać szczególny obowiązek poznawania sytuacji na rynku.

Oczywiście analiza taka musi obejmować zarówno rynek odbiorcy jak i dostawcy, rynek krajowy i zagraniczny. Informacje, na których opiera

się analiza rynku, mogą być różnorodne, stosunkowo proste lub otrzymywane drogą skomplikowanych obliczeń. Jest rzeczą wiadomą, jak ważną jest ocena efektywności produkcji eksportowej i obrotów towarowych handlu zagranicznego z punktu widzenia interesów całej gospodarki narodowej. Ustala się ją w wyniku trudnego i bardzo pracochłonnego rachunku, który uwzględnia analizę wpływu wymiany towarowej z zagranicą na poziom dochodu narodowego. Mierzeniu podlega społeczny koszt uzyskania jednostki dewizowej w eksporcie oraz społeczny koszt zaoszczędzania jednostki dewizowej w imporcie przez zastąpienie importu towarów zaopatrzeniem z produkcji krajowej. Wyniki takich obliczeń nie są niczym innym jak informacjami służącymi do podejmowania decyzji planistycznych, polegających na wyborze optymalnych kierunków produkcji, przy jednoczesnym uwzględnieniu stanu wynikającego z międzynarodowego podziału pracy, konkretnych warunków ekonomicznych gospodarki narodowej i rynków światowych oraz ocen wynikających z badań koniunkturalnych.

Rachunek efektywności handlu zagranicznego może być dokonywany w okresach długich, kiedy to należy uwzględniać takie elementy jak np.



Rys. 7. Ideowy model sprzężenia zwrotnego w handlu zagranicznym

rozbudowę mocy produkcyjnych, zmiany technologii, trendy na rynkach międzynarodowych — oraz w okresach krótkich dla podejmowania bieżących decyzji opartych na aktualnej sytuacji rynkowej i aktualnych możliwościach wytwarzania. W jednym i drugim przypadku proces przetwarzania informacji będzie zbliżony. Schemat podany na rys. 7 pokazuje, w dużym uproszczeniu, ideę modelu sprzężenia zwrotnego w handlu zagranicznym.

Centrale handlu zagranicznego są największym, aczkolwiek nie jedy-

nym źródłem informacji, one to przeprowadzają transakcje eksportu i importu, których wyrazem formalnym są informacje znajdujące się w, zawartych kontraktach, wystawionych lub otrzymanych fakturach, dokonanych rozliczeniach krajowych i zagranicznych itp. Wszystkie te dokumenty, pomimo całej wielostronności handlu zagranicznego, są teoretycznie takie same, ale praktycznie na pewno bardzo różne. Najważniejsze jest jednak to, że zawierają one w zasadzie wszystkie informacje niezbędne dla podejmowania decyzji, a więc wielkości zakupywanych i sprzedawanych towarów, ich ceny, ilości zapłaconych dewiz, udzielonych i otrzymanych rabatów, daty zawartych kontraktów, terminy ich realizacji w sensie płatności i ruchu towarów — nie mówiąc już o takich dodatkowych informacjach, które nie są bez znaczenia, a które mówią o wszystkich opóźnieniach, karach umownych, odsetkach zwłoki pobranych i zapłaconych. Dane te odpowiednio uporządkowane, zgodnie z potrzebami wynikającymi z organizacji wewnętrznej central, stanowią materiał księgowo-sprawozdawczy dla ich własnych potrzeb oraz dla organów podejmujących decyzje. W warunkach zlokalizowania w Warszawie znakomitej większości central handlu zagranicznego istnieje potencjalna możliwość scentralizowania ich księgowości i sprawozdawczości przy pomocy elektronicznej maszyny cyfrowej.

Jak wspomniano wyżej, informacje z central nie mogą być zapewne uważane za jedyną podstawę do podejmowania decyzji. Należy jeszcze uwzględnić informacje płynące z szeregu innych źródeł. Nie pretendując do podania pełnego ich spisu wymienić można dane dotyczące płatności zagranicznych, których dostarczają banki, wykazy towarów, które przeszły przez granicę i zarejestrowane zostały przez komórki Urzędu Celnego, informacje płynące od radców handlowych, pracujących w naszych placówkach zagranicznych, oceny koniunktury i wreszcie parametry do obliczania efektywności handlu zagranicznego jako jednego z ważnych elementów ułatwiających podejmowanie decyzji.

Z całej powodzi danych, które są wyrazem tych wszystkich skomplikowanych procesów ekonomicznych, z jakich się składa handel zagraniczny, powstać powinien klarowny obraz sytuacji w formie zagregowanych informacji.

Nie ma wątpliwości, że zarówno masa danych liczbowych jak i często skomplikowany charakter obliczeń wymagają zastosowania najbardziej nowoczesnych urządzeń technicznych, które zdolne byłyby sprostać stawianym zadaniom w bardzo krótkim czasie. Wydaje się, że element czasu musi mieć podstawowe znaczenie dla podejmowania decyzji w tym właśnie dziale gospodarki narodowej. Sytuacja na rynkach światowych zmienia się często bardzo szybko. Ten tylko może wyciągnąć z tego

korzyści lub uchronić się od strat, kto zdolny jest do szybkiej reakcji, to znaczy podjęcia natychmiastowej decyzji, a więc ten, kto zapewni sobie stały dopływ pewnych wyczerpujących informacji, dających bieżący obraz sytuacji w handlu zagranicznym.

Powiedzieć ktoś może, że naszkicowany wyżej model jest zupełną utopią, że sytuacje, jakie stwarza życie, nie pozwolą na wprowadzenie automatyzacji do zarządzania tym działem gospodarki. Nie ma wątpliwości, że wprowadzenie nowych metod w tym zakresie jest bardzo trudne, ale z drugiej strony nie można zapominać o takich zjawiskach, o których mówi Stefan Czarnowski w swojej rozprawie o wędrówce narzędzi. Mówi on, że ludzie nie zdają sobie sprawy, że przy długoletnim wykonywaniu przy pracy pewnych ruchów, wytwarza się rodzaj automatyzmu. Im jest on większy, tym wymaga większego wysiłku nerwowego i psychicznego, aby zacząć wykonywać inne ruchy, chociażby były one prostsze, łatwiejsze i bardziej racjonalne. Pytanie: czy te zjawiska, oczywiście w innym wymiarze, nie odnoszą się również do stosowania nowej techniki w pracach ekonomicznych?

Rozważając wyłącznie tylko stronę trudności organizacyjnych, stworzenie modelu systemu przetwarzania, który obejmowałby swym zasięgiem ponad trzydzieści wielkich przedsiębiorstw handlowych, banki, sieć informacyjną zagraniczną, instytucje naukowe, kooperację z przemysłem oraz branżowe departamenty samego Ministerstwa Handlu Zagranicznego — równałoby się ogromnemu wysiłkowi.

Nie jest to jednak całkowicie nieznaną dziedziną ani bezprecedensową pracą. Otóż od przeszło czterech lat Narodowy Bank Polski organizuje system elektronicznego przetwarzania danych dla całego resortu finansów, a więc dla Ministerstwa oraz dla wszystkich banków z ich setkami oddziałów, rozsianych po całym kraju, Powszechnej Kasy Oszczędności i Państwowego Zakładu Ubezpieczeń. Istnieje już określona suma doświadczeń z minionego okresu. Oczywiście byłoby brakiem odpowiedzialności już dziś wyciągać daleko idące wnioski przede wszystkim co do efektywności systemu. O tym będzie można mówić najwcześniej za rok, ale już teraz nawet niepowodzenia minionego okresu mają swoją wartość, gdyż wskazały, jakich błędów należy unikać — rozwiały szereg złudzeń organizacyjnych, doprowadziły do konfrontacji teoretycznych założeń z praktyką, jaką stwarza życie.

Organizując systemy przetwarzania danych w ramach resortu, tak jak ma to miejsce z finansami, pomimo bardzo poważnych trudności można z dużym wysiłkiem, metodą małych kroków przebrnąć przez nie w taki sposób, że ostatecznie doprowadzi się do uruchomienia elektronicznej maszyny cyfrowej, która dobrze spełniać będzie swe zadania.

IV. PLANOWANIE CENTRALNE

Informacje podstawą planowania. Mankamenty techniki sporządzania planów. Konieczność rekonstrukcji. Badania NBP w zakresie zastosowań maszyn matematycznych w zagadnieniach finansowych.

Dzisiejsze metody planowania dostosowane są w znacznym stopniu do istniejących technik przetwarzania danych, a ściślej biorąc do możliwości stosowania tych technik. Oznacza to zaangażowanie minimalnej ilości, w gruncie rzeczy bardzo prymitywnych urządzeń, jakimi są biurowe maszyny do dodawania oraz mnożenia i dzielenia. Zjawisko to nie jest zaskakujące, aczkolwiek skutki tego stanu zapewne nie są przez wiele osób w pełni doceniane.

Ogólnie rzecz biorąc istnieje na tym tle świadomość przede wszystkim trzech zjawisk:

- a) że system informacji w kraju wymaga gruntownej przebudowy,
- b) że zmiany powinny być dokonane kompleksowo, w skali całej gospodarki narodowej, ze szczególnym zwróceniem uwagi na związki występujące pomiędzy wielkościami ekonomiczno-rzeczowymi a finansowymi,
- c) że właściwe poglądy na temat, jak zrealizować dwa pierwsze punkty są na tyle nie ugruntowane, że można mówić raczej o wizji niż o realnym programie działania. Fakt ten nie powinien jednak dziwić, bowiem sprawa jest szczególnie trudna.

Wśród dyskusji na temat zastosowania nowych metod przetwarzania informacji zwraca się uwagę na szereg mankamentów obecnego systemu planowania, która pragnie się wyeliminować właśnie drogą wspomnianej wyżej reorganizacji.

W administracji istnieje dosyć ugruntowany pogląd o nadmiarze sprawozdawczości w naszych biurach i przedsiębiorstwach. Jednocześnie występuje bardzo charakterystyczne zjawisko braku takich informacji, które mogłyby być wykorzystywane praktycznie do celów planowania i zarządzania. W jednym z ministerstw przy opracowywaniu podstawowej wagi dokumentu finansowego istnieje możliwość posługiwania się zaledwie kilkoma na dwadzieścia kilka rodzajów posiadanych danych, które uznaje się za bardzo przydatne. Dzieje się to dlatego, że nie ma możliwości ich wykorzystywania, bowiem nadchodzą one w formie nieprzetworzonych lub tylko częściowo zagregowanych informacji.

Z drugiej strony nie jest odosobniona opinia, że stosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych do prac ewidencyjno-statystycznych równałoby się niewłaściwemu wykorzystaniu wysokiej techniki dla prostych obliczeń. Nie jest to słuszne, gdyż problem polega na tym, że szybkość, bogactwo i dokładność poznania jest zasadniczym elementem planowania i zarządzania.

Przy obecnej, powiedzmy otwarcie, prymitywnej technice prac biurowych nie ma praktycznych możliwości poznania związków techniczno-ekonomicznych w gospodarce w stopniu wystarczającym dla planowania. Innym mankamentem, u którego podstaw leży ta sama przyczyna, jest brak możliwości przedstawiania wariantowych rozwiązań planistycznych. Dzieje się to dlatego, że trudność sporządzania tylko jednego wariantu jest tego rzędu, że na opracowanie dalszych nie ma już czasu.

Warto tu jeszcze podkreślić inną cechę obecnego sposobu planowania, która jest również konsekwencją istniejącej techniki prac planistycznych. Chodzi tu o ubóstwo analiz ekonomicznych tego typu, które wymagają obliczeń maszynowych. Modele optymalne i dynamiczne są tak trudne i praktycznie mało znane, że zapewne jeszcze przez długi okres nie będą mogły być stosowane, natomiast modele analityczne wydają się być znacznie prostsze i możliwe do szybkiego wprowadzenia.

Istnieje zatem, jak się wydaje, wystarczająco duża liczba zjawisk, które uznaje się za negatywne i których usunięcie nie jest możliwe bez wprowadzenia nowoczesnej techniki przetwarzania. Powstaje więc problem generalnej rekonstrukcji. Że trzeba jej dokonać — to nie ulega wątpliwości i opinia w tym przedmiocie jest wyjątkowo zgodna, jak również zgodne są na ogół poglądy co do trybu jej przeprowadzenia.

A więc uznaje się, że reorganizacja nie może być przeprowadzona od razu ze względu na jej wagę, zasięg i stopień trudności. Musi być ona poprzedzona głębokimi studiami teoretycznymi, być może sprawdzona wycinkowo metodą empiryczną. Wydaje się, że w tych rozważaniach należy kompleksowo badać wzajemne związki obecnie działającego w kraju systemu ewidencji, statystyki, planowania i zarządzania w oparciu o makromodel cybernetycznych sprzężeń zwrotnych. Poznanie stanu obecnego pozwoliłoby zapewne na przeprowadzenie próby stworzenia teoretycznych wariantów przyszłego modelu, zabezpieczającego potrzeby gospodarki narodowej we wszystkich jej działach i przy uwzględnieniu wszystkich związków.

W pracach tego typu podstawowe znaczenie będzie miała przyjęta metodyka. Wielkość problemu każe go podzielić, sprawdzić badania w zakresie poszczególnych działów gospodarki. Ale jednocześnie należy brać pod uwagę stopień współzależności tych sfer i wzajemne ich uzupełnianie się. W tym zakresie wydaje się konieczna koordynacja, i to ściśła w skali kraju. Dla przykładu warto przypomnieć zagadnienie powiązań wielkości rzeczowych z finansowymi. Ma to podstawowe znaczenie dla planowania i zarządzania centralnego. Musi być zapewniona pełna harmonia w przetwarzaniu informacji resortu Ministerstwa Finansów, ze szczególnym uwzględnieniem danych Narodowego Banku Polskiego, dalej pionu Głównego Urzędu Statystycznego, współpracującego ściśle z głównym or-

ganem planowania, jakim jest Komisja Planowania przy Radzie Ministrów.

Zadania, które należy zrealizować w omawianym zakresie, przerastają zapewne możliwości jakiegokolwiek pojedynczej instytucji, zajmującej się tą problematyką. Na pewno rozpoczęcie przez Zakład Badań Ekonomicznych Komisji Planowania studiów na tym polu uznać można za najlepsze rozwiązanie, żadnej bowiem instytucji poza Zakładem sprawa ta nie jest równie bliska. Ale raczej nie należy się spodziewać, że zdoła on samodzielnie doprowadzić do opracowania nowych metod przebiegu informacji oraz zastosowania do planowania i zarządzania nowej techniki, która może spowodować całkowitą zmianę w dotychczas stosowanej rutynie, przysparzając ogromne korzyści ekonomiczne całej naszej gospodarce narodowej.

Komisja Planowania jako generalny gestor i koordynator może stworzyć ramy nowego modelu, ale tylko harmonijna współpraca zarówno świata nauki jak i praktyki może podołać temu ogromnemu zadaniu. Stwierdzić można z całą pewnością, że nie jest to zagadnienie wyłącznie koncepcji nowego systemu ewidencji dla planowania i zarządzania.

Na radykalne rozwiązanie oczekują sprawy mające wręcz kapitalne znaczenie dla przemian metodycznych i rozwoju nowej techniki przetwarzania informacji. Wyprodukowanie polskiej elektronicznej maszyny cyfrowej z odpowiednim zapleczem peryferyjnym, wyszkolenie kadry ekonomistów, matematyków i inżynierów, stworzenie zrębów organizacji, mechanizacji i automatyzacji oto nie zakończony rejestr zagadnień najważniejszych. Zajmuje się nimi Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej.

Mówiąc wyżej o wadze obliczeń finansowych Narodowego Banku Polskiego dla planowania i zarządzania centralnego wyjaśnienia wymaga sprawa wykorzystania przez tę instytucję elektronicznej maszyny cyfrowej NCR 315, produkcji amerykańskiej, która po wieloletnich przygotowaniach organizacyjnych została na początku 1965 roku sprowadzona i uruchomiona dla potrzeb całego resortu finansów, tzn. samego Ministerstwa, pozostałych banków oraz Państwowego Zakładu Ubezpieczeń.

Sądzić można, że doświadczenia Centrum Elektronicznego NBP, które pierwsze w Polsce rozpoczęło przetwarzać dane dla celów zarządzania, pozwolą na wyrobienie sobie wstępnego poglądu, jaką rolę w tej dziedzinie mogą odegrać elektroniczne maszyny cyfrowe w socjalistycznym modelu gospodarczym.

Zastosowania nowej techniki mają pójść w dwóch zasadniczych kierunkach: przetwarzania danych operacyjnych, stanowiących źródło informacji finansowych, co powinno usprawnić i przyspieszyć pracę w oddziałach banków, objętych automatyzacją. Drugim działem, który dla

całości gospodarki mieć powinien dużo większe znaczenie, są obliczenia charakteru analiz ekonomicznych. Poza przygotowanymi lub będącymi na ukończeniu programami podjęte zostały prace badawcze dla wykorzystania maszyn elektronicznych w znacznie trudniejszych tematach ekonomicznych. Powołanych zostało kilka programowych zespołów roboczych składających się z ekonomistów znających dobrze przedmiot oraz analityków systemu elektronicznego przetwarzania danych.

Rozpoczęte już zostały prace, które powinny doprowadzić do ścisłego zdefiniowania, umożliwiającego programowanie, między innymi, następujących problemów ekonomicznych:

— bilanse analityczne obrotu pieniężnego według charakteru płatności oraz grup płatników i odbiorców pozwalające na ulepszenie planowania i sprawozdawczości w zakresie bilansów syntetycznych, w szczególności bilansu finansowego państwa i planu kredytowego,

— analityczne opracowanie informacji z wykonania planu kasowego w przekroju rodzajowym i terenowym, pozwalając w ostatecznym wyniku na ocenę podziału produktu społecznego i jego wpływu na równowagę rynkową,

— zależność między wielkością i strukturą obrotu towarowego a wielkością i strukturą zapasów w przekroju rodzajowym i terenowym oraz w podziale na handel miejski i wiejski.

Trudno w tej chwili przewidzieć, jak długo potrwać te prace. Przypuszczać jednak można, że szybkich rozwiązań nie należy oczekiwać, gdyż tematy są niełatwe i bardzo obszerne.

V. PERSPEKTYWY

Związek pomiędzy udoskonaleniem metod planowania, a zastosowaniem maszyn matematycznych. Polska elektroniczna maszyna cyfrowa. Problem maszyn pomocniczych. Szkolenie kadr. Automatyczny odczyt danych wejściowych. Autokody. Transmisja danych. Aspekty socjologiczne.

Elektroniczna technika obliczeniowa wkracza na całym świecie szybko na teren problematyki ekonomicznej. Jest to wynikiem wysokiego tempa rozwoju gospodarczego i dążności do wyrównania dysproporcji, jakie się ostro zarysowały pomiędzy rozwijającymi się siłami wytwórczymi a metodami i techniką zarządzania.

Na poprzednich stronach usiłowano naświetlić wielostronnie sprawę skomplikowanych procesów przetwarzania informacji w jednostkach różnego szczebla i o różnym zasięgu działania, wykazując jednocześnie możliwość i celowość zastosowania w tych dziedzinach elektronicznych maszyn cyfrowych.

Jest rzeczą niezmiernie ważną, aby zdawać sobie jasno sprawę, że pomiędzy udoskonaleniem metod zarządzania i planowania, opartych

o obliczenia matematyczne, a omawianymi maszynami istnieje ścisły związek. Nie jest to tylko zagadnienie ilościowe. Nie chodzi tu wyłącznie o szybsze uzyskiwanie informacji, aczkolwiek jest to bardzo ważne. Niemniej ważnym problemem jest zmiana ilości w jakość.

Setki tysięcy i miliony danych pierwiastkowych, drogą prostych sumowań i bardzo złożonych obliczeń matematycznych mają doprowadzić, przy nie spotykanej dotąd szybkości, do nowych bogatych w treść informacji.

Równie ważną sprawą jest świadomość, że zaangażowanie do tych prac wielokrotnie większej liczby pracowników uzbrojonych w małe maszyny biurowe nie może dać tych samych rezultatów. Istnieją po prostu pewne prace obliczeniowe, których nie da się wykonać w sensownym terminie inaczej niż przy pomocy maszyn matematycznych. I w tym przypadku występuje nie tyle problem ilości, ile jakości i czasu. Oto przykład: G. B. Dantzig podaje, że efektywne znalezienie optymalnego programu transportowego, gdy liczba punktów zaopatrzenia $n = 25$, a liczba punktów odbioru $m = 60$, zajęło dziewięć osobodni.

W Polsce zastosowanie elektronicznych maszyn cyfrowych nie ma długiej historii, ale ostatnie lata, a zwłaszcza rok ubiegły, wydają się wskazywać, że nastąpił w tej dziedzinie wyraźny przełom. W 1961 r. wytyczono nowe kierunki rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej, a w 1964 r. powołany został Pełnomocnik Rządu, w którego rękach znalazły się te sprawy.

W tej chwili na polu technicznym mamy już pewne osiągnięcia w postaci małych cyfrowych maszyn elektronicznych dla obliczeń naukowych. Mogą się one stać odskocznią do zbudowania maszyny do przetwarzania danych dla celów zarządzania. Jest to sprawą bardzo ważną, gdyż przy cenach na rynkach światowych oprzeć się możemy tylko na produkcji krajowej, a import, ograniczony z konieczności do pojedynczych egzemplarzy, może zapewnić maszyny tylko na okres wdrażania nowej techniki, ale nie dla szerokiego jej rozwoju.

Oczywiście nie jest rzeczą obojętną, jakie to będą maszyny. Byłoby rzeczą korzystną i pożądaną, gdyby to były maszyny odpowiadające najwyższym normom światowym, ale można zapewne wyrazić ostrożną opinię, że dla gospodarki narodowej rzeczą niezmiernie ważną jest termin, w którym znajdują się one w przedsiębiorstwach i urzędach. Potrzebna jest nam maszyna niezbyt wielka, średnio szybka, o pamięci wewnętrznej modułowej, w miarę możliwości o dowolnym dostępie do informacji (random access) w pamięci zewnętrznej, wyposażona w szybkie czytelniki taśm papierowych i kart dziurkowanych oraz pewne w działaniu drukarki liniowe.

Dość jeszcze należy, że byłoby rzeczą ze wszech miar korzystną,

gdyby parametry techniczne taśm magnetycznych odpowiadały standardom światowym. Zapewniłoby to możliwość współpracy polskich maszyn z maszynami zagranicznymi, istniejącymi nie tylko w Polsce, ale i za granicą, przy eksportowaniu w przyszłości tych urządzeń. Najlepsza maszyna, najszybsza i najsprawniejsza, jeśli się znajdzie wśród licznych maszyn, nawet znacznie gorszych, z którymi nie może współpracować, stracić musi z konieczności ogromną część swoich walorów, staje się bowiem unikalnym urządzeniem, niepewnym w działaniu wobec swego odosobnienia. Jest to bardzo niebezpieczne. Jak się można zorientować ze światowej prasy fachowej, najwięksi producenci maszyn elektronicznych dążą wyraźnie do stworzenia warunków współpracy różnych systemów. „Compatibility” maszyn elektronicznych staje się silnym atutem reklamowym.

Zapowiadana od dawna maszyna ZAM-41, konstrukcji Instytutu Maszyn Matematycznych, ma być pierwszą w Polsce maszyną do przetwarzania informacji dla celów planowania i zarządzania. Na niej ma się oprzeć rozwój elektronicznego przetwarzania danych w kraju.

Innym, pokrewnym zagadnieniem, które wymaga rozwiązania, jest sprawa maszyn pomocniczych dla przygotowania nośników informacji, którymi są, jak wiadomo, papierowe taśmy lub karty dziurkowane. Urządzeń tych do tej pory nie produkuje się w Polsce. Potrzeby w tym zakresie są bardzo duże i wzrastać muszą z rozwojem nowej techniki.

Przyjmijmy teoretycznie, że elektroniczna maszyna cyfrowa w ciągu 2 zmian pracuje efektywnie 12 godzin. W tym czasie przeznaczają się (również teoretycznie) 2 godziny na wczytywanie danych wejściowych z taśmy papierowej z szybkością 5000 znaków/sek. Reszta czasu tzn. 10 godzin przeznaczona jest na sortowanie, aktualizację, wykonywanie obliczeń oraz drukowanie wyników. Dalej przyjmuje się, że szybkość perforowania taśm wynosi 500 znaków na 1 godzinę, co nie jest normą małą, i że praca ta odbywa się w ciągu 8 godzin na dobę w sposób nieprzerwany. Otrzymujemy w rezultacie następujący wynik:

$$\frac{3600 \cdot 2 \cdot 500}{5000 \cdot 8} = 90$$

A zatem, aby zapewnić pracę jednej maszyny elektronicznej w ciągu dwóch zmian, trzeba mieć ok. 90 maszyn perforujących. Gdyby uwzględniono rezerwę awaryjną lub gdyby się okazało, że ta sama liczba danych wejściowych musi być, ze względu na organizację pracy, szybciej przeniesiona na nośniki albo jeśliby zastosowano urządzenia wejściowe czytające z większą szybkością niż 500 znaków/sek. — to wówczas liczba perforatorów musiałaby być proporcjonalnie wyższa.

W każdym razie jest to sprawa, z którą się trzeba bardzo poważnie liczyć, tym więcej, że według obecnie kształtujących się cen wartość wspomnianych 90 maszyn pomocniczych stanowi ok. 30—40% wartości maszyny elektronicznej.

W konkluzji można wyciągnąć dalszy wniosek: jeżeli zamierza się zastosować elektroniczne maszyny cyfrowe jako instrumenty zarządzania i planowania, co wydaje się koniecznością wynikającą z postępu, wówczas maszyny pomocnicze nie mogą się znajdować w cieniu „wielkiej elektroniki”. Gdyby tak było, zestawy maszyn matematycznych, ogromnie potrzebnych gospodarce narodowej, nie mogłyby być w pełni wykorzystywane.

Świadomość współzależności tych dwóch rodzajów maszyn jest jednym z podstawowych elementów rozwoju elektronicznej techniki obliczeniowej w Polsce przez długie jeszcze lata, tak długie — jak długo przyjdzie jeszcze czekać na praktyczne zastosowanie urządzeń, znanych co prawda już w świecie, które pozwolą na bezpośrednie odczytywanie informacji z dokumentów, bez konieczności ręcznego przenoszenia ich na taśmy lub karty papierowe w formie zakodowanych perforacji.

Do chwili obecnej w Polsce nie produkuje się maszyn pomocniczych. Są one w całości importowane. Dziurkarki kart 80-kolumnowych sprowadza się ze Związku Radzieckiego, NRD i Francji. Perforatory taśm papierowych usiłuje się zakupywać w NRD, która ostatnio rozpoczęła ich produkcję. Rozwiązanie tego problemu bynajmniej nie jest łatwe. Zanim moglibyśmy rozpocząć wytwarzanie perforatorów w kraju, nawet w oparciu o licencję, upłynąć musi znaczny okres czasu, w którym import staje się koniecznością.

Następnym kierunkiem działania podstawowej wagi jest przygotowanie kadr specjalistów w tej dziedzinie. Tyle już przy różnych okazjach pisano o tym, że powodzenie, szczególnie pionierskich prac, zależy od doboru właściwych ludzi, że na pewno nie ma potrzeby udowadniania słuszności tej prawdy.

Dotąd rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej szedł przede wszystkim w dwóch kierunkach: konstrukcji maszyn i zastosowań w dziedzinie naukowo-technicznej. Natomiast zastosowanie maszyn elektronicznych dla celów zarządzania, a więc masowe przetwarzanie informacji oparte o nowe metody i zasady organizacji pracy, nie było dotąd praktycznie stosowane w rozmiarach, które by upoważniały do wysunięcia przypuszczenia, że posiadamy już na tym odcinku doświadczenie.

W rezultacie w Polsce istnieją stosunkowo liczne grupy naukowców i konstruktorów elektronicznych maszyn cyfrowych, zgrupowane przede

wszystkim w Instytucie Maszyn Matematycznych, na Politechnice Warszawskiej oraz w Zakładach Elwro we Wrocławiu — oraz matematyków pracujących przy pomocy posiadanych już maszyn dla tego typu obliczeń — przy czym najliczebniejszym ośrodkiem jest Centrum Obliczeniowe PAN w Warszawie. Nie ma natomiast organizatorów — analityków systemu EPD w dziedzinie zarządzania, posiadających wystarczająco duże doświadczenie, uwzględniając przedsiębiorstwa, czas stosowania automatyzacji jak i liczbę programów. Doświadczenia na większą skalę uzyskuje się zapewne dopiero po pełnym uruchomieniu w Narodowym Banku Polskim w Warszawie maszyny NCR 315, specjalnie przystosowanej do tego celu pracy, szybkiej, z dużą pamięcią wewnętrzną i zewnętrzną.

Pomimo zatem pewnego wyprzedzenia przez konstruktorów maszyn i specjalistów z zakresu zastosowań matematycznych, w sumie — jesteśmy raczej w punkcie poprzedzającym właściwy start na szerszą skalę. Niezbędny jest ogromny wysiłek, aby w czasie potrzebnym na wyprodukowanie polskich elektronicznych maszyn cyfrowych zapewnione zostały dostawy odpowiedniej ilości maszyn pomocniczych oraz wyszkolone kadry analityków, programistów oraz konserwatorów. Wydaje się, że utrzymanie harmonii pomiędzy tymi trzema działami jest kluczem do osiągnięcia powodzenia.

Zorganizowanie w kraju produkcji elektronicznych maszyn cyfrowych, perforatorów taśm papierowych i kart, małych maszyn liczących sprzężonych z tymi urządzeniami, produkcji taśm magnetycznych, specjalnego papieru dla drukarek tabulogramów, wyszkolenie wystarczającej liczby specjalistów — jest zadaniem nad wyraz trudnym, wymagającym poważnych nakładów finansowych.

Potrzeba wprowadzenia nowej techniki jest w pełni uznawana przez najwyższe czynniki, czego wyrazem są wspomniane wyżej decyzje Rządu. Istnieje więc zrozumienie i poparcie, przychylny klimat dla tego ogromnego przedsięwzięcia. Obok zaspokojenia potrzeb naszej gospodarki w maszyny i urządzenia o znanych możliwościach technicznych istnieje konieczność intensywnej pracy naukowej zmierzającej do stałego doskonalenia zarówno samych maszyn jak i metod oraz form organizacyjnych.

Dziedzina elektronicznych maszyn cyfrowych odznacza się ogromną, nieprzerwaną dynamiką. Jeszcze dziesięć lat temu elektroniczne maszyny cyfrowe w Europie były prawie nie znane. Przemysł elektroniczny w Stanach Zjednoczonych A.P. jest jednym z najbardziej rozwijających się. Wielka Brytania jest już poważnym, na skalę europejską, producentem tych maszyn. Ale pomimo niewątpliwego postępu nie wydaje się, aby elektroniczna technika obliczeniowa przełamała już zasadnicze bariery hamujące jej rozwój. Raczej ciągle jest ona przed nimi, usiłuje je złamać,

co jeszcze nie nastąpiło, aczkolwiek powstały już na nich wyraźne rysy. Istnieją trzy zasadnicze problemy, które oczekują radykalnego rozwiązania. Są to:

— automatyczny odczyt danych wejściowych przez maszynę cyfrową, bez konieczności przenoszenia zawartych w nich informacji na taśmy lub karty perforowane,

— automatyczne programowanie, umożliwiające szybkie opracowywanie programów, pozwalających na sterowanie pracą maszyn elektronicznych różnych systemów,

— transmisja danych na duże odległości, działająca szybko i bezbłędnie.

Przygotowanie danych wejściowych w postaci nośników informacji jest zdecydowanie wąskim gardłem systemu zarówno ze względu na czas, który należy poświęcić na ich przygotowanie, ogromną zawodność ze względu na błędy popełnione przez ludzi perforujących karty lub taśmy papierowe — wreszcie z powodu wysokich kosztów tej części procesu technologicznego. Wykwalifikowana operatorka obsługująca maszyny perforujące zdolna jest średnio wydziurkować w ciągu godziny ok. 10 000 perforacji na kartach lub 5000 perforacji na taśmach papierowych. Z drugiej strony współczesne czytniki elektronicznych maszyn cyfrowych działają z przeciętną szybkością 1000 znaków/sek przy odczycie taśm papierowych lub 400 kart 80-kolumnowych na minutę, co daje w przeliczeniu na godzinę:

— 3 600 000 znaków odczytywanych z taśmy papierowej lub

— 1 920 000 znaków odczytywanych z kart dziurkowanych.

W końcowym efekcie otrzymujemy następujący teoretyczny stosunek pomiędzy szybkością wczytywania danych przez maszynę elektroniczną a szybkością ich przygotowywania:

— przy stosowaniu taśm papierowych 1 : 700,

— przy stosowaniu kart dziurkowanych 1 : 190.

Ponieważ maszyny perforujące prawie nigdy, ze względów organizacyjnych, nie mogą pracować w sposób ciągły, a zatem podane stosunki w rzeczywistości mogą okazać się jeszcze gorsze. W rezultacie automatyzowanie prac obrachunkowych nie jest obecnie tak efektywne, jak by się na pozór wydawało — przynajmniej jeśli chodzi o oszczędności etatowe.

W chwili obecnej znane są już w świecie techniki odczytywania danych wejściowych bezpośrednio z dokumentów źródłowych. Stosunkowo szeroko stosowana jest farba lub atrament magnetyczny w masowych operacjach banków amerykańskich w obrocie czekowym. Symbole liczbowe banku oraz numer klienta są od razu wydrukowane na książeczkach czekowych przy pomocy wspomnianego atramentu magnetyczne-

go. Bank po otrzymaniu i zrealizowaniu czeku dodrukowuje dodatkowo na każdym czeku atramentem magnetycznym kwotę, na jaką on opiewa. Tak przygotowany dokument nie wymaga już przenoszenia zawartych na nim informacji na taśmy lub karty papierowe. Czytnik magnetyczny odczytuje bezpośrednio kwotę i potrzebne symbole. Przyczynia się to do ogromnego usprawnienia pracy zważywszy, że obecnie obrót czekowy wynosi rocznie ok. 10 mld sztuk i przewiduje się, że do 1970 r. wzrośnie do ok. 20 mld. Z drugiej jednak strony omówione zastosowanie automatycznego odczytu dotyczy tylko jednej dziedziny dokumentów standartowych, jakimi są чеки. W każdym razie dopóki sprawa ta nie zostanie rozwiązana radykalnie, trudno mówić o pełnej efektywności stosowania maszyn elektronicznych. Oczywiście zagadnienie jest niesłychanie trudne, bowiem wymaga nie tylko rozwiązań technicznych, lecz również wyraźnego podniesienia stopnia kultury wśród ludzi kreujących dokumenty źródłowe.

Wszystkie przeznaczone do automatyzacji obrachunku przekazy pocztowe, kwity magazynowe, karty prac, przeróżne zlecenia i asygnaty musiałyby być z należytą starannością wystawiane, przesyłane i przechowywane zarówno we wsiach i miastach. Dziś może się to wydawać utopią, ale za lat kilka zapewne i my stosować będziemy automatyczny odczyt informacji zawartych na dokumentach źródłowych, eliminując w ten sposób bardzo kosztowną metodę ręcznego dziurkowania taśm lub kart papierowych.

Inną przyczyną hamującą rozwój elektronicznej techniki obliczeniowej jest obecna niedoskonałość systemów programowania. Jest rzeczą zastanawiającą, jak mało de facto działośano na tym odcinku w porównaniu z postępowaniem czysto technicznym, uwidoczniającym się w znakomitym zwiększeniu szybkości oraz pewności działania maszyn.

Jesteśmy dziś w stanie przetworzyć dziesiątki tysięcy informacji w sposób dosyć skomplikowany, wydrukować je — mierząc czas zużyty na to w godziny i minuty, gdy tymczasem przygotowanie programów dla tych obliczeń trwa długie miesiące.

Programy przygotowywane w kodzie podstawowym są na ogół bardzo długie. Liczą zwykle kilka tysięcy, a nierzadko i kilkanaście tysięcy instrukcji, pisanych w określonej konwencji, którą ustala producent maszyny. W rezultacie istnieje tyle systemów programowania, ile jest systemów maszyn elektronicznych, co oczywiście ogromnie utrudnia pracę użytkowników maszyn.

Wydawało się, że zbudowany zostanie wspólny pomost pomiędzy różnymi systemami, który nie tylko skróci i ułatwi sam proces programowania, lecz również umożliwi wykorzystywanie tego samego programu

do stosowania pracy maszyn r ó ż n y c h producentów. Powstał tzw. język COBOL, który miał stanowić panaceum na istniejące trudności. Niestety jak dotąd rzeczywistość nie potwierdziła nadziei. Nazwa COBOL powstała z połączenia pierwszych liter następującego określenia: Common Business Oriented Language. Już treść pierwszego słowa common — wspólny, nie została zrealizowana, bowiem omawiany autokod nie stał się uniwersalną metodą programowania. Jest rzeczą charakterystyczną, że COBOL pomimo niewątpliwych walorów nie jest szeroko stosowany praktycznie i ma bez porównania więcej zwolenników wśród teoretyków niż użytkowników maszyn cyfrowych. A jednak byłoby błędem rezygnowanie z możliwości stosowania autokodów, choćby ze względu na uciążliwość pisania programów w kodzie podstawowym lub nawet w tak zwanym systemie adresów symbolicznych typu compiler.

Zapewne, że powściągliwość użytkowników maszyn w stosunku do COBOL'a wynika z jego obecnej niedoskonałości, niemniej wydaje się, że właśnie tędy prowadzi droga do właściwych rozwiązań. Postęp społeczny i techniczny wyznacza nowe normy działania. Istnieją sytuacje, w których należy s z y b k o zmienić układy zagregowanych informacji lub tworzyć nowe. Jest rzeczą niemożliwą utrzymywanie istniejącego stanu na dłuższą metę: programy dla maszyn elektronicznych muszą powstawać szybko, przy mniejszym nakładzie pracy i muszą być w y m i e n n e.

Kraj nasz działający w systemie socjalistycznego podziału pracy coraz bardziej zainteresowany będzie wymianą międzypaństwową informacji. Z tego względu współpracować będą musiały elektroniczne maszyny cyfrowe r ó ż n y c h systemów w j e d n o l i t y m modelu wymiany informacji.

Wreszcie ostatni z 3 podstawowych problemów oczekujących rozwiązania: transmisja danych.

Podstawowym warunkiem skuteczności systemu przesyłania informacji dla celów zarządzania jest szybkość. Nie wystarczy posiadać pełnosprawne maszyny elektroniczne zdolne do bardzo szybkiego przetwarzania danych. Należy przede wszystkim mieć możliwość o t r z y m y w a n i a źródłowych informacji nie tylko w najkrótszym czasie, lecz również w sposób bezbłędny, to znaczy aby w czasie samego procesu transmisji nie powstawały przekłamania. W drugim etapie, po przetworzeniu otrzymanych danych, nowe informacje należy p r z e k a z a ć na wyższy szczebel celem ich dalszego zagregowania.

Stosowana obecnie w kraju normalna transmisja przewodowa danych jest zdolna przekazać informacje z bardzo małą szybkością, nie dochodzącą do 10 znaków na 1 sekundę. Abstrahując od wysokiego stopnia

przekłamań, wspomniana szybkość jest nie do przyjęcia przy masowej transmisji danych.

Przyjmijmy przykładowo, że należy dla pilnych obrachunków bieżących przesłać 10 000 informacji po 50 znaków każda. Przy wspomnianej sprawności zajęłoby to około 15 godzin. W tym samym czasie można by przewieźć te same informacje zwykłym pociągiem z jednego końca Polski na drugi.

Wydaje się, że minimalne wymagania w tym przedmiocie powinny zbliżać się przynajmniej do 100 znaków na sekundę, przy zapewnieniu wysokiej bezbłędności. Szybkość ta nie jest rewelacją techniczną. W wielu krajach jest ona osiągnięta, a nawet bardzo znacznie przekraczana, aczkolwiek przy dużych odległościach jest to sprawą i skomplikowaną, i kosztowną.

Rozważając to zagadnienie w aspekcie szerokiego stosowania elektronicznych maszyn cyfrowych wspomnieć trzeba jeszcze, że stosowanie taśm perforowanych przy nadawaniu i odbiorze z natury rzeczy przedłuża znacznie brutto czas przesyłania, gdyż składa się on z sumy:

a — czasu wydziurkowania taśmy w miejscu wysyłania, który wynosi ca 1,4 znaku/sek przy ręcznym perforowaniu lub około 100 znaków/sek przy mechanicznym,

b — czasu transmisji, wynoszącym w naszych warunkach 7—10 znaków/sek,

c — wczytywania w miejscu odbioru = 1000 znaków/sek.

We Francji prowadzone są prace przygotowawcze do przekazywania informacji z taśm magnetycznych na taśmy magnetyczne. Czy zostanie to zrealizowane i kiedy, trudno przewidzieć. W każdym razie trzeba pamiętać, że zapisywanie i czytanie na taśmach magnetycznych w zestawie maszyny elektronicznej odbywa się z szybkością do 100 000 znaków na 1 sekundę.

Powracając do omówionych wyżej modeli mikrozasosowań i makrozasosowań elektronicznej techniki obliczeniowej można wyrazić opinię, że bez pewnie działającej, rozbudowanej transmisji danych współczesne metody zarządzania i planowania natrafiają na zasadnicze trudności, opierać się będą w zakresie techniki przetwarzania na półśrodkach, które będą dawały tylko połowiczne korzyści.

Aby zrealizować projekt szerokiego zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych dla usprawnienia planowania i zarządzania gospodarką narodową, nie wystarczy jednak produkować odpowiedniej ilości sprawnych maszyn cyfrowych i pomocniczych, szkolić ekonomistów, matematyków i inżynierów, którzy potrafią organizować system i obsługiwać urządzenia elektroniczne, nie wystarczy nawet podjęcie i wykonanie

nie arcytrudnego zadania stworzenia ogólnokrajowego systemu przesyłania i przetwarzania informacji. Wszystko to jest możliwe do osiągnięcia drogą działania administracyjnego, oczywiście przy odpowiednim zaangażowaniu nauki i środków materialnych. Pozostaje jednak jeszcze jedna dziedzina, której wagę trzeba widzieć we właściwej proporcji i której nie można lekceważyć. Chodzi tu o aspekty socjologiczne zagadnienia.

Drogą nakazu można zainstalować maszynę elektroniczną, opracować i uruchomić jakieś programy. Można więc stworzyć p o z o r y korzystania z nowej techniki, nie można natomiast r a c j o n a l n i e jej stosować. Nie wystarczy poparcie i życzliwy, ale bierny stosunek kierownictwa różnego szczebla w naszych przedsiębiorstwach i instytucjach. Jest rzeczą stwierdzoną, że bez ich aktywnego udziału system elektronicznego przetwarzania danych uruchamiamy wyłącznie z inwencji organizatorów-elektroników nie może doprowadzić do automatyzacji obrachunków najefektywniejszych z punktu widzenia potrzeb przedsiębiorstwa, bowiem nie organizatorzy znają je najlepiej, lecz kierownictwo.

Również pozyskanie, a co najmniej uspokojenie tych wszystkich pracowników, którzy stykać się będą bezpośrednio, a nawet pośrednio z nową techniką, jest jednym z warunków powodzenia.

Zdaje się, że tej stronie działalności poświęca się za mało uwagi. Ogólnie wiadomo, że postęp nie zawsze rodzi się wśród powszechnego entuzjazmu. I w tym przypadku jest nie inaczej, czemu się można ostatecznie nie dziwić, co jednak nie powinno oznaczać, że można temu nie przeciwdziałać.

Z wprowadzaniem bardzo szybkich i sprawnych maszyn elektronicznych łączą się obawy przed bliżej nie znanymi, ale wydającymi się być groźnymi skutkami ich działania. Obserwuje się zgoła niespodziewane reakcje, zdawałoby się fantastyczne przypuszczenia. Najpowszechniejszą jest, jak się wydaje, obawa przed zmianami „które nie wiadomo co przyniosą”. W takiej atmosferze trudno byłoby coś zdziałać, przy świadomości, że wymagania organizacyjne są ogromne i zakładają niecodzienną precyzję działania nie tylko pracowników zatrudnionych bezpośrednio w ośrodkach elektronicznych.

Nie można się ludzić, że na podstawie deklaratywnych oświadczeń zdoła się od razu zmienić nieufnych sceptyków w pełnych wiary entuzjastów elektronicznej techniki obliczeniowej. Chodzi o to, aby pozyskać ludzi rozumiejących, co nowa technika może dać ich przedsiębiorstwu, ich resortowi i całej gospodarce narodowej, spokojnych, że nic złego ich przyszłości nie grozi. Jest to sprawa bardzo trudna, ale bez jej rozwiązania budzi wątpliwości przypuszczenie, aby można było szybko osiągnąć

nać dobre rezultaty. Jeśli artykuł ten przyczyni się choć w minimalnym stopniu do poznania tych dosyć zawyłych i niedawno powstałych problemów, to osiągnięty zostanie zasadniczy cel, dla którego został on napisany.

LITERATURA

Chajtman S., Gackowski Zb., Obirek Br. — Kierunki zastosowania elektronicznych maszyn cyfrowych w organizacji przedsiębiorstw budowy maszyn, *Materiały i Studia* Nr 29 Min. Finansów. ZOT. Warszawa 1960

Lipiński J. — Zarys przygotowań organizacyjnych wprowadzenia systemu elektronicznego przetwarzania danych w administracji. *Materiały i Studia* Nr 29 Min. Finansów. ZOT. Warszawa 1960

Maszyny elektroniczne w pracach finansowo-ekonomicznych. Sprawozdanie z zebrania dyskusyjnego. *Wiadomości Narodowego Banku Polskiego* Nr 10 i 11. Warszawa 1963

Wynne-Roberts C. R. — Podejmowanie decyzji. Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych. Zeszyt 1. Warszawa 1962

Oderfeld J. — Zbieranie informacji służącej za podstawę do podejmowania decyzji CODKK Zeszyt 2. Warszawa 1962

Greniewski H. — Elementy cybernetyki sposobem niematematycznym wyłożone. PWN, 1959

Krajzmer L. P. — Cybernetyka techniczna. Wyd. MON, 1959.

Ładoś Z. — Ogólne zasady analizy i organizacji prac przed zaprogramowaniem na EMC. Organizacja i technika elektronicznego przetwarzania danych. Ośrodek doskonalenia zawodowego kadr resortu finansów. Warszawa 1962

Lipiński J. — Elektroniczna maszyna cyfrowa w pracach przedsiębiorstw. Biuletyn Towarzystwa Naukowego Organizacji i Kierownictwa. Zeszyt 10. Warszawa 1962/63

Inventory of automatic data processing equipment in the Federal Government. Executive Office of the President, Bureau of the Budget. August 1962

Automation at commercial banks. *Federal Reserve Bulletin*, November 1962

Bell W. D. — A management guide to electronic computers; Mc Graw—Hill Book Company, Inc, New York—Toronto—London 1957.

Mała encyklopedia ekonomiczna. PWN, 1961.

The development of the computer market in Europe.