

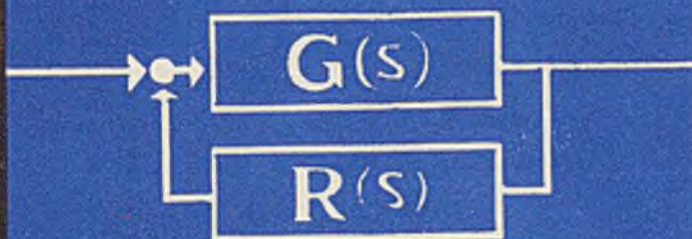
P.2900/73

MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

INFORMATYKA



BIULETYN

9(139)
Rok XII 1973

KOLEGIUM REDAKCYJNE

Redaktor Naczelny: mgr Roman Sprawski
Sekretarz Redakcji: mgr Zofia Bieguszevska-Kochan
Redaktorzy działowi: mgr Bolesław Drożak
mgr inż. Andrzej Wyrzykowski
Jan Grzędzielski
Członkowie: mgr inż. Ryszard Jackowicz
mgr inż. Henryk Chyrek
mgr Czesław Pawlak
mgr inż. Ludomir Krzystolik
inż. Ludomir Kowalski

WARUNKI PRENUMERATY

Cena prenumeraty rocznej - 516,- zł

Instytucje państwowe i społeczne mogą zamawiać prenumeratę wyłącznie za pośrednictwem Oddziałów i Delegatur CKPiW "RUCH". Prenumeraty dla czytelników indywidualnych przyjmują urzędy pocztowe oraz listonosze. Można również dokonać wpłat na konto PKO nr 1-6-100020 CKPiW "RUCH", Warszawa, ul. Wronia 23

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



BIULETYN „MERA”

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA
APARATURA POMIAROWA
I N F O R M A T Y K A

WARSZAWA, WRZESIEŃ 1973

Spis treści

Technika

- B. Omylińska - Regulatory ciśnienia i przepływu bezpośredniego działania
typu BRU 3 |
- J. Hawryluk - Laboratorium Obliczeń i Modelowania MERA-PIAP 12
- M. Wajcen - Informacja o seminarium na temat minikomputerów
"Minicomputer-Forum" 15
- L. Kowalski - Wybrane problemy rozwoju środków automatyzacji /cz. II/
Elementy automatyki hydraulicznej 23

Ekonomika i Organizacja

- L. Bim - Kierunki usprawnienia systemu zaopatrzenia w branży
informatyki 26
- A. Grabiński - Szkolenie pracowników Centrali Zjednoczenia "Mera"
w zakresie informatyki 34

Redakcja i Zakład Małej Poligrafii: Dział Wydawnictw Przedsiębiorstwa Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa,
Tel. 12-41-71 /Red. / i 12-41-60 /ZMP/. Zam. 261/73, R-91. Nakład 1300 egz.

mgr inż. BARBARA OMYLIŃSKA
Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów MERA-PIAP

REGULATORY CIŚNIENIA I PRZEPIYU BEZPOSREDNIEGO DZIAŁANIA TYPU BRU

1. Wstęp

Regulatory bezpośredniego działania są to urządzenia wykorzystujące do regulacji energię czynnika regulowanego. W regulatorach tego typu czujnik, zadajnik, nastawnik i element wykonawczy, a więc elementy tworzące pętlę sprzężenia zwrotnego, stanowią zwartą całość, przystosowaną do łatwej zabudowy w regulowanym układzie.

Regulatory ciśnienia i przepływu typu BRU należą do grupy regulatorów o działaniu ciągłym. Charakteryzują się ponadto tym, że każdej wartości wielkości regulowanej X w stanie ustalonym odpowiada określona wartość wielkości nastawiającej Y . Wielkości X i Y są w stosunku do siebie proporcjonalne, a proporcjonalność ta wyraża się wzorem:

$$Y = a \cdot X$$

gdzie "a" jest współczynnikiem proporcjonalności, który może zmieniać się w granicach określonych zakresem wartości nastawianej. Dla małych odchyłeń współczynnik może być przyjmowany jako stały, co oznacza, że proporcjonalność jest liniowa. Regulatory o takiej charakterystyce są regulatorami proporcjonalnymi.

Regulatory bezpośredniego działania ze względu na prostą budowę, pewny sposób działania oraz możliwość długoletniej eksploatacji bez potrzeby konserwacji są szeroko stosowane na świecie, przede wszystkim do regulacji takich procesów jak: regulacja przepływu, regulacja ciśnienia, regulacja temperatury, regulacja poziomu itp.

W Europie Zachodniej i Stanach Zjednoczonych istnieje wiele firm specjalizujących się w produkcji szerokiej gamy regulatorów bezpośredniego działania. Do firm takich m. in. należą: Samson /NRF/, Metrix /NRD/, Masoneilan /Francja/, Francel /Francja/, Fischer /USA/, Adruss /Szwajcaria/.

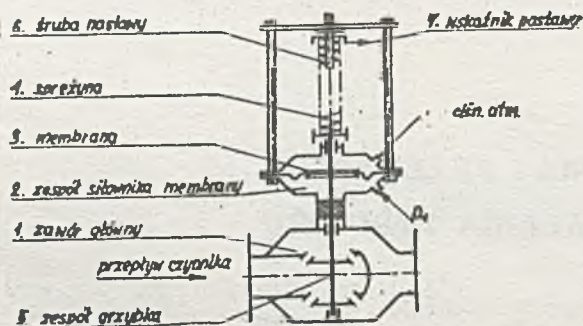
Znaczny wzrost zastosowania techniki regulacji w końcu lat 60-tych w wielu dziedzinach przemysłu, a głównie w technice grzewniczej spowodował wydanie Uchwały Rady Ministrów, zobowiązującej Zjednoczenie Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej "Mera" do zaspokojenia potrzeb przemysłu i ciepłownictwa w zakresie regulatorów ciśnienia i przepływu bezpośredniego działania.

W 1971 r. w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów MERA-PIAP przystąpiono do opracowania konstrukcji regulatorów ciśnienia i przepływu bezpośredniego działania w oparciu o elementy krajowe.

2. Regulatory ciśnienia typu BRU-4

Regulatory stałego ciśnienia służą do utrzymywania stałej wartości ciśnienia w układzie regulowanym. Rozróżnia się dwa rodzaje regulatorów. Regulatory utrzymujące stałe ciśnienie przed sobą, tzw. zawory upustowe i regulatory utrzymujące stałe ciśnienie za sobą, tzw. reduktory ciśnienia. Jakopierwsze zostały opracowane w MERA-PIAP zawory upustowe, gdyż na ten typ regulatorów ciśnienia bezpośredniego działania istniało główne zapotrzebowanie ciepłownictwa.

Na rys. 1 przedstawiono schematycznie regulator ciśnienia bezpośredniego działania typu BRU-4. Wymieniono również i zilustrowano podstawowe elementy regulatora. Czynnik roboczy /ciecz, para lub gaz/ o wejściowym ciśnieniu p_1 przepływa przez zawór /1/. Wartość ciśnienia zredukowanego p_2 zależna jest od straty ciśnienia czynnika na zaworze, a więc od położenia grzybka zaworu. Na skutek ruchu grzybka zaworu ulega zmianom powierzchni otwarcia między gniazdem i grzybkiem.



Rys. 1 Regulator ciśnienia typu BRU-4

W regulatorze BRU-4 ciśnieniem regulowanym jest ciśnienie p_1 , które określa się jako wielkość regulowaną X . Poprzez przewód impulsowy ciśnienie regulowane p_1 doprowadzane jest do komory przeponowej, gdzie oddziałuje na membranę /3/. Druga komora przeponowa połączona jest z atmosferą. Na przeponę oddziałuje również siła napięcia sprężyny regulacyjnej /4/. Siła ta jest skierowana przeciwnie do siły wynikającej z iloczynu wartości ciśnienia p_1 i powierzchni czynnej membrany - S_M . Wartość tej siły wynosi zatem:

$$F_1 = p_1 \cdot S_M / \text{kG/}, \quad \text{gdy}$$

p_1 wyrazimy w kG/cm^2 , a S_M w cm^2 .

Siła ta ma tendencje otwierania zaworu. Jak wyżej wspomniano, w przeciwnym kierunku na grzybek zaworu działa siła napięcia sprężyny F_2 równa

$$F_2 = c \cdot f / \text{kG/}, \quad \text{gdy}$$

c - stałą sprężyny wyrazimy w kG/cm^2 , a ugięcie spręż. - f wyrazi się w mm.

W stanie równowagi siły F_1 i F_2 są sobie równe. Stan równowagi istnieje wtedy, gdy ciśnienie przed zaworem p_1 nie ulega zmianom. Grzybek zaworu upustowego tak długo pozostaje w położeniu określonym równowagą sił F_1 i F_2 dopóki w obwodzie regulowanym nie nastąpi zakłócenie. Zakłócenie takie może być spowodowane wzrostem lub spadkiem ciśnienia po stronie zasilającej p_1 lub wzrostem albo spadkiem ciśnienia po stronie zredukowanej p_2 . W zastosowaniach ciepłowniczych zmiana ciśnienia p_1 spowodowana jest wahaniami

ciśnienia w magistrali zasilającej prowadzącej z elektrociepłowni, natomiast zmiana ciśnienia p_2 spowodowana jest zmianami ciśnienia w rurociągu wody powrotnej.

Jeżeli np. ciśnienie zasilania p_1 zmniejszyło się, zmniejsza się natychmiast siła F_1 , przyjmując wartość niższą od wartości nastawionej F_2 . Przewaga siły F_2 powoduje ruch grzybka zaworu w dół w kierunku przyamykania zaworu. Ruch ten trwa tak długo, dopóki wartości sił F_1 i F_2 ponownie się nie zrównają. Zmniejszenie się otwarcia zaworu powoduje zmniejszenie wypływu czynnika regulowanego przez zawór, a zatem działanie regulatora prowadzi do przywrócenia w układzie regulowanym ciśnienia o wartości nastawionej na regulatorze /przez odpowiednie napięcie sprężyny/.

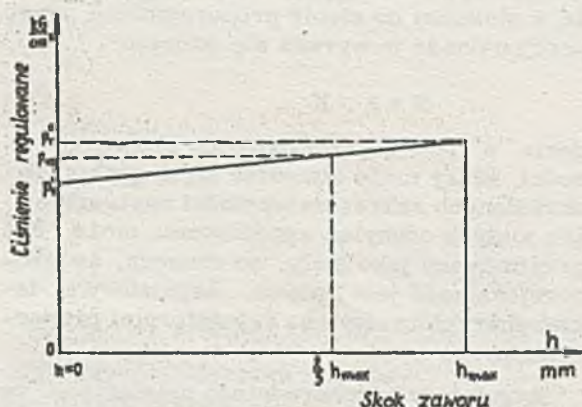
Wartość ciśnienia nastawionego regulowanego wyraża się wzorem:

$$p_1 = \frac{c \cdot f}{S_M} \quad \text{kG/cm}^2$$

wynikającym z porównania sił F_1 i F_2 .

Parametry c i S_M są stałe dla danego regulatora, a f jest wartością nastawianą.

W czasie działania regulacyjnego regulatora występuje ruch grzybka zaworu. Regulator, dążąc do utrzymania w układzie nastawionej wartości ciśnienia, zmienia położenie grzybka swojego zaworu, a więc również ugięcie sprężyny f w zakresie pełnego skoku zaworu. Zmiana ugięcia sprężyny określa granicę dokładności, z jaką regulator utrzymuje nastawione ciśnienie. Tę granicę nazywamy zakresem proporcjonalności lub zakresem działania X_d regulatora.



Rys. 2 Charakterystyka statyczna regulatora BRU-4

Na rys. 2 przedstawiono charakterystykę statyczną regulatora typu BRU-4. Przy konkretnej nastawionej wartości ciśnienia regulowanego p_r - którą prawidłowo należy przyjąć jako wartość ciśnienia regulowanego odpowiadającą $\sim 0,75\%$ pełnego otwarcia zaworu,

regulator działa w zakresie ciśnień regulowanych o wartościach $p_r' < p_{reg}$ i $p_r'' > p_{reg}$.

Różnica tych wartości ciśnień, odniesiona do górnej wartości nastawy regulatora, jest zakresem proporcjonalności działania regulatora.

$$X_d = \frac{p_r'' - p_r'}{p_{gn}} \cdot 100 \quad \%/$$

Nastawa regulatora oznacza zakres wartości ciśnień regulowanych, np. w regulatorach BRU-4 występują dwie wartości zakresu nastaw:

I	0,9 +	3,6 kG/cm ²
II	3,0 +	8,0 kG/cm ²

co oznacza, że regulator BRU-4 o zakresie I przeznaczony jest do regulacji ciśnień od 0,9 kG/cm² z możliwością nastawiania każdej pośredniej wartości w tym zakresie przez odpowiednie napięcie sprężyny regulacyjnej. Regulator o zakresie II przeznaczony jest do regulacji ciśnień od 3,0 + 8,0 kG/cm² z możliwością nastawiania każdej wartości pośredniej. Dla zakresu I górną wartością nastawy jest wartość 3,6 kG/cm², a dla zakresu II 8 kG/cm².

Zakres proporcjonalności działania, jeden z podstawowych parametrów technicznych regulatora, określa z jaką dokładnością regulator będzie utrzymywał nastawione ciśnienie.

Regulatory ciśnienia bezpośredniego działania wykonywane są z zakresami proporcjonalności działania od 5 do 25%, przy czym najczęściej zakres proporcjonalności wynosi ok. 10%. Regulatory BRU-4 mają zakres proporcjonalności w granicach od 5 do 10%. Jeśli zakres proporcjonalności wynosi 10% oznacza to, że regulatory BRU-4 o I zakresie nastaw będą regulowały nastawione ciśnienie z dokładnością 0,36 kG/cm² a regulator o II zakresie nastaw będzie regulował z dokładnością 0,8 kG/cm², co stanowi 10% górnej wartości zakresu nastawy. Inne parametry techniczne regulatorów bezpośredniego działania, takie jak np. histereza i nieczułość podawane są również w % górnej wartości zakresu nastaw. Istotnym wymaganiem stawianym regulatorom ciśnienia bezpośredniego działania jest całkowita szczelność odcięcia przepływu w przypadku gwałtownego spadku ciśnienia regulowanego poniżej wartości regulowanej.

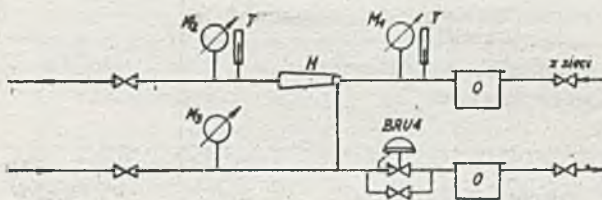
W regulatorach ciśnienia typu BRU zastosowano zawory dwugniazdowe produkowane przez "MERA-POLNA" na licencji firmy Masoneilan. W zaworach dwugniazdowych osiągnięcie całkowitej szczelności odcięcia przepływu jest trudne, a przy gniazdach zaworowych twardych wręcz niemożliwe. W regulatorach BRU-4 zastosowano gniazda z wykładziną teflonową - zawalcowaną. Trwałość tej wykładziny została sprawdzona w wyniku 9-miesięcznej pracy re-

gulatorów w węzłach cieplnych centralnego ogrzewania. Regulatory po wyżej wspomnianym okresie eksploatacji zachowały całkowitą szczelność odcięcia przepływu.

Jak wspomniano we wstępie, regulatory typu BRU były opracowane głównie pod kątem zastosowania w technice ciepłowniczej. Są one stosowane jako regulatory na rurociągu powrotnym w następujących przypadkach:

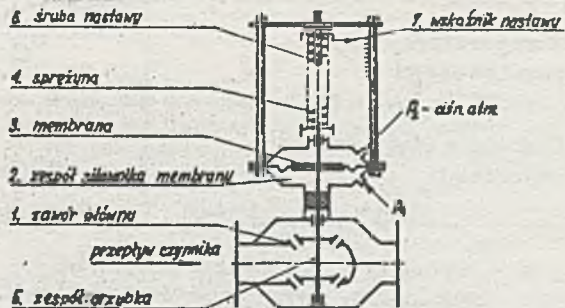
- w węzłach cieplnych centralnego ogrzewania ze stałym natężeniem przepływu tam, gdzie ciśnienie dyspozycyjne nie zapewnia zawsze wyższej wartości ciśnienia od wartości ciśnienia hydrostatycznego budynku;
- w węzłach cieplnych ze zmiennym natężeniem przepływu grzejącego czynnika w instalacji, regulowanym proporcjonalnie przez dławienie przepływu na przewodzie zasilającym;
- w węzłach cieplnych z regulacją dwupołożeniową tam, gdzie ciśnienie w przewodzie powrotnym sieci ciepłej jest niższe od ciśnienia hydrostatycznego budynku.

Na rys. 3 pokazano przykładowo zastosowanie regulatora ciśnienia BRU-4 w węźle cieplnym. Poza zastosowaniem w technice ciepłowniczej regulatory ciśnienia typu BRU-4 mogą być stosowane we wszystkich gałęziach przemysłu do stabilizacji ciśnienia czynnika płynącego w rurociągu. Rys. 3 przedstawia sche-

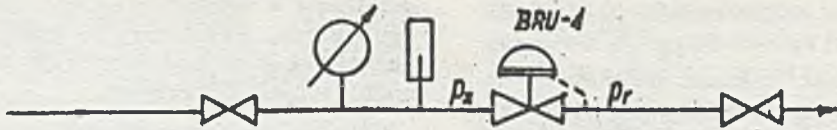


Rys. 3 Regulator ciśnienia typu BRU-4 stosowany jako podporowy w instalacji centra

matycznie przykład zainstalowania regulatora typu BRU-4 do regulacji ciśnienia przed sobą, tzn. zastosowania regulatora BRU-4 jako zaworu upustowego. Na rys. 4 zilustrowano regulator ciśnienia do regulacji ciśnienia za sobą, tzw. reduktor ciśnienia, a na rys. 5 przykład włączenia reduktora ciśnienia do układu regulacyjnego.



Rys. 4 Regulator BRU-4 do regulacji ciśnienia za sobą, tzw. zawór redukcyjny



Rys. 5 Włączenie do układu regulacyjnego regulatorów BRU-4 do regulacji ciśnienia za sobą

Obecnie w Zakładach Automatyki MERA-POLNA w Przemysłu uruchamia się produkcję regulatorów ciśnienia typu BRU-4 w odmianie do regulacji ciśnienia przed sobą. W roku 1974 planowane jest uruchomienie regulatorów BRU-4 - drugiej odmiany, ale już obecnie w pewnych przypadkach można regulować ciśnienie za regulatorem korzystając z regulatorów typu BRU-3. Problem został dokładniej omówiony przy regulatorach przepływu typu BRU-2 i BRU-3.

W tabeli 1 podano zestawienie ważniejszych parametrów technicznych regulatorów ciśnienia typu BRU-4.

Na rys. 14 pokazane są charakterystyki przepływowe regulatorów typu BRU - $Q = f/\Delta p/$.

Regulatory przepływu typu BRU-2 i BRU-3

W każdym procesie regulacji istotnym warunkiem wyjściowym jest zapewnienie odpowiedniego i właściwego pomiaru wielkości regulowanej, takiego aby w zależności od wyniku porównania wielkości rzeczywistej z zadaną regulator mógł właściwie zareagować.

W procesie regulacji przepływu przy użyciu regulatorów bezpośredniego działania do wyznaczenia wartości natężenia przepływu stosuje się metodę pomiaru ciśnienia różnicowego.

Jeśli przewód rurowy wyposażony zostanie w zwężkę lub inny organ deprymogeniczny, linie kierunkowe przepływu na tym organie ule-

T a b e l a 1

Średnica nominalna regulatora D_n	mm	20	25	32	40	50	65
Normalny współczynnik przepływu k_{vs}	m^3/h	5	6,5	13	18	37	54
Zakres nastaw p	kg/cm^2			0,9 + 3,6		3 + 8	
Strefa nieczułości σ^{xx}	%	dla zakresu nastaw 0,9 + 3,6 do 1,6 " " " 3, + 8 do 2,5					
Zakres proporcjonalności działania X_d^{xx}	%	do 10%					
Charakterystyka regulacji	-	proporcjonalna					
Temperatura czynnika regulowanego	$^{\circ}C$	do 150					
Ciśnienie statyczne czynnika p_s	kg/cm^2	do 16					

x - normalny współczynnik przepływu k_{vs} - jest to parametr charakteryzujący zawór regulatora, oznacza on przepustowość zaworu przy maksymalnym skoku grzybka /pełne otwarcie/ i spadku ciśnienia na zaworze $\Delta p = 1 kg/cm^2$.

xx - wartości liczone w odniesieniu do górnych wartości zakresu nastaw.

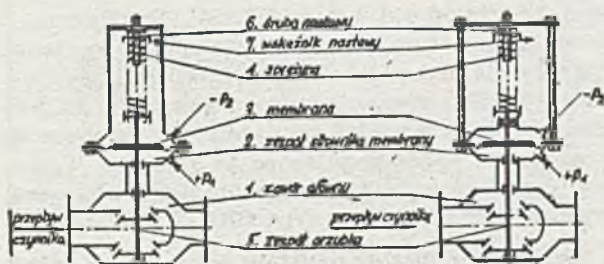
gają deformacji. Mierzając wartości ciśnień przed i za zwężką stwierdzamy, że na zwężce występuje spadek ciśnienia, tzn. przed zwężką panuje ciśnienie wyższe niż za zwężką. Różnica ciśnień jest tym większa, im większe są prędkości, a zatem i natężenia przepływu na zwężce

Zależność między natężeniem przepływu Q a spadkiem ciśnienia Δp na organie deprymogenicznym wyraża się wzorem:

$$Q = c\sqrt{\Delta p}$$

gdzie c jest stałą, która może przybierać różne wartości. Jak z tego wynika urządzenie dla pomiaru natężenia przepływu winno się składać z urządzenia zwężkowego i manometru różnicowego. Tę drogę pomiaru natężenia przepływu wykorzystano w regulatorach bezpośredniego działania typu BRU-2 i BRU-3.

W regulatorach tych organem spiętrzającym może być sam zawór regulatora, dodatkowa kryza lub pewna określona długość rurociągu, na której występuje spadek ciśnienia. Rolę manometru różnicowego spełniają komory membrany. Regulatory BRU-2 i BRU-3 mogą być wykonywane podobnie jak regulatory BRU-4 i służyć do regulacji natężenia przepływu przed regulatorem i za regulatorem. Obecnie produkowane regulatory BRU-2 i BRU-3 służą do regulacji natężenia przepływu za regulatorem. Na rys. 6 przedstawiono schematy regulatorów przepływu BRU-2 i BRU-3.



Rys. 6 Regulatory przepływu typu BRU-2 i BRU-3 do regulacji przepływu za sobą

Regulatory BRU-2 służą do regulacji natężeń przepływu odpowiadających spadkom ciśnień od $0,05 + 1,2 \text{ kg/cm}^2$, a regulatory BRU-3 do regulacji natężeń przepływu odpowiadających spadkom ciśnień od $0,9 + 8,0 \text{ kg/cm}^2$. Regulatory BRU-2 wykonywane są w trzech zakresach:

- I $0,05 + 0,2 \text{ kg/cm}^2$
- II $0,10 + 0,4 \text{ kg/cm}^2$
- III $0,3 + 1,2 \text{ kg/cm}^2$

z możliwością nastawiania każdej wartości pośredniej drogą odpowiedniego napięcia sprężyny regulacyjnej.

Regulatory BRU-3, podobnie jak regulatory ciśnienia BRU-4 wykonywane są w dwóch zakresach:

- I $0,9 + 3,6 \text{ kg/cm}^2$
- II $3,0 + 8,0 \text{ kg/cm}^2$

z możliwością nastawiania każdej wartości pośredniej. Regulatory BRU-2 różnią się tym od regulatorów BRU-3, że nie posiadają żadnych uszczelnień wewnętrznych. Wyeliminowanie uszczelnień wewnętrznych wyniknęło z konieczności ograniczenia do maksimum wpływu tarcia na parametry techniczne regulatorów.

Regulatory BRU-2 regulują przepływ na zasadzie pomiaru bardzo małych różnic ciśnień, w związku z czym uzyskanie wysokich parametrów technicznych tych regulatorów jest możliwe przy maksymalnym wyeliminowaniu czynników zakłócających. Obecnie w MERA-PIAP opracowuje się regulator do regulacji natężeń przepływu, odpowiadających małym spadkom ciśnienia $0,05 + 1,2 \text{ kg/cm}^2$ o konstrukcji analogicznej do konstrukcji regulatora BRU-3, tzn. regulatora ze sprężyną montowaną na zewnątrz regulatora. Związane to będzie ze zwiększeniem średnicy membrany, dzięki czemu uzyska się większą siłę nastawczą przy tych samych różnicach ciśnień działających na membranę. Pozwoli to na wprowadzenie uszczelnień w regulatorze.

Regulatory przepływu BRU-2 i BRU-3 działają zatem na zasadzie regulowania zadanej różnicy ciśnień. Jak widać na rys. 6 do komory membranowej przez przewód impulsowy doprowadza się ciśnienie o wyższej wartości p_1 /+/, a do komory membranowej górnej ciśnienie p_2 /- / o wartości niższej. W związku z tym na powierzchnię membrany działa różnica ciśnień $p_1 - p_2$, która wywołuje siłę F_1 , będącą iloczynem powierzchni czynnej membrany S_m i różnicy ciśnień $\Delta p = p_1 - p_2$. Siła ta równa:

$$F_1 = S_m \cdot \Delta p \quad / \text{kg} /$$

skierowana jest przeciwnie do siły F_2 , siły wynikającej z napięcia sprężyny regulacyjnej /4/. Siła F_2 podobnie jak w regulatorach ciśnienia typu BRU-4 równa jest:

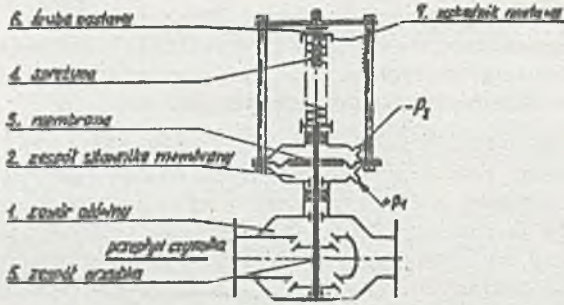
$$F_2 = c \cdot f \quad / \text{kg} /$$

W stanie równowagi siła

$$F_1 = F_2$$

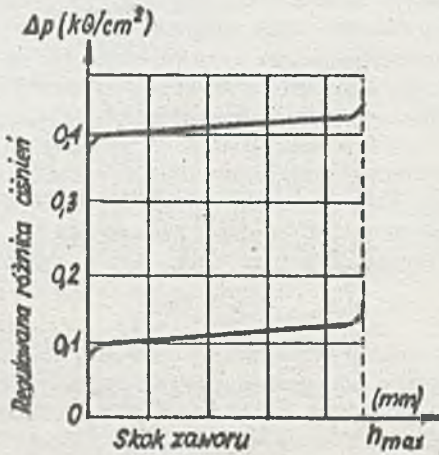
W przypadku zmiany natężenia przepływu na organie deprymogenicznym następuje zmiana spadku ciśnienia. Zmiana ciśnienia przenoszona przez przewodni impulsowymi oddziałuje na membranę. Następuje zakłócenie równowagi sił F_1 i F_2 . Zmiana równowagi wywołuje ruch grzybka zaworu. Przy wzroście różnicy ciśnień grzybek przesuwają się w górę w kierunku zamknięcia zaworu, przy spadku różnicy ciśnień grzybek przesuwają się w kierunku zwią-

szenia otwarcia zaworu. Następuje więc zmiana natężenia przepływu czynnika płynącego przez zawór, w kierunku sprowadzenia natężenia przepływu do wartości natężenia przepływu odpowiadającego nastawionej na regulatorze różnicy ciśnień. Na rys. 7 pokazano regulator



Rys. 7 Regulator BRU-3 do regulacji przepływu niezależnie od miejsca podłączenia końcówek impulsowych do układu regulacyjnego

przepływu, który może służyć do regulacji natężenia przepływu niezależnie od miejsca podłączenia końcówek impulsowych w układzie - tzn. regulator do regulacji natężenia przepływu przed sobą i za sobą. Produkcja tego typu regulatorów podjęta zostanie w przyszłym roku przez Zakłady Automatyki MERA-POLNA w Przemyśle.



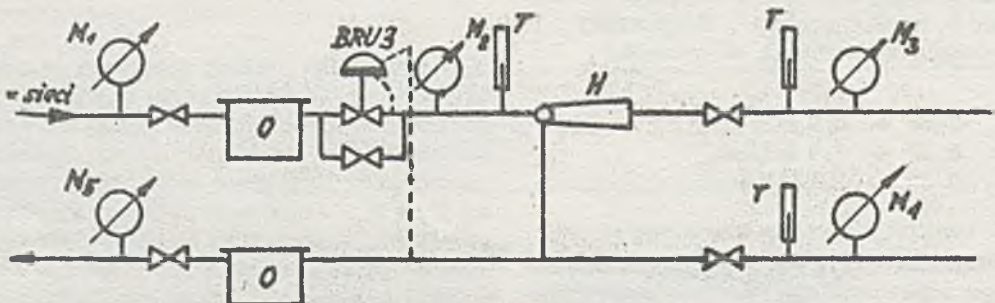
Rys. 8 Charakterystyka statyczna regulatora BRU-2 o zakresie regulowanych różnic ciśnień od 0,1 + 0,4 kG/cm²

Analizując regulatory przepływu widzimy, że regulatory ciśnienia są szczególnym przypadkiem regulatorów przepływu, które w istocie są przecież regulatorami różnicy ciśnień. Regulator ciśnienia jest to taki szczególny przypadek regulatora różnicy ciśnień, w którym jedno z różnicowych ciśnień jest ciśnieniem atmosferycznym. W tym to szczególnym przypadku regulatory typu BRU-3 mogą być stosowane do regulacji ciśnienia za sobą. Górną komorę membranową należy połączyć z atmosferą, tzn. $p_2 = p_{atm}$.

Zastosowanie regulatorów przepływu do regulacji ciśnienia jest ograniczone jednym warunkiem, a mianowicie w regulatorach przepływu aktualnie produkowanych nie osiąga się całkowitej szczelności odcięcia przepływu. Regulatory te wykonywane są z twardymi gniazdami, w związku z tym w położeniu zamknięcia zaworu występuje pewien niewielki przeciek. W przygotowanej do uruchomienia produkcji w przyszłym roku wersji regulatorów ciśnienia przewiduje się produkcję regulatorów tego typu z miękkimi gniazdami zaworowymi. W regulatorach przepływu wyróżnia się te same parametry techniczne co w regulatorach ciśnienia, z tym, że np. zakres proporcjonalności działania, nieczułość i histereza odnoszone są do górnej wartości zakresu nastaw, którym jest w tym wypadku różnica ciśnień, a nie ciśnienie bezwzględne.

Na rys. 8 przedstawiono charakterystykę statyczną regulatora BRU-2, o zakresie regulowanych różnic od 0,1 + 0,4 kG/cm². Przy czym podobnie jak w regulatorach ciśnienia, wartość różnicy ciśnień regulowanych powinna odpowiadać ~0,75% otwarcia zaworu /skoku/. Zagadnienie to jest bardziej szczegółowo omówione w punkcie 4 - dobór regulatora do obiektu. W tabeli 2 podano podstawowe parametry techniczne regulatorów przepływu typu BRU-2 i BRU-3.

Regulatory BRU-2 i BRU-3 opracowane były pod kątem zastosowań głównie w technice ciepłowniczej. Stosowanie regulatorów przepływu w węzłach ciepłych daje następujące korzyści: - zagwarantowanie prawidłowej ilości czynnika grzejnego dopływającego do instalacji, a tym samym właściwy rozptyw czynnika w instalacji wewnętrznej

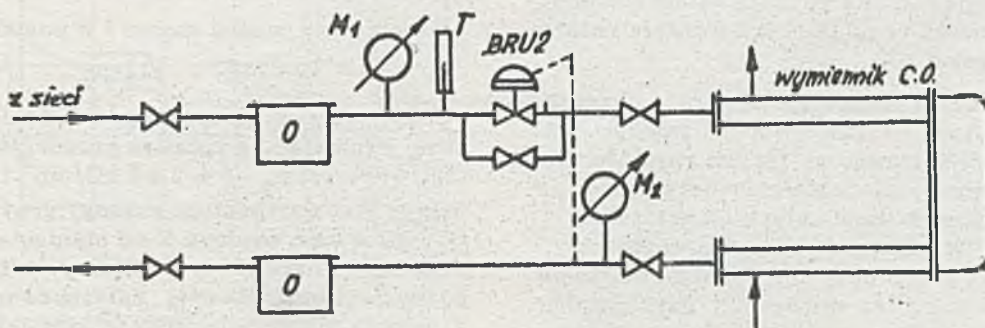


Rys. 9 Regulator BRU-3 w instalacji centralnego ogrzewania w węzle hydroelewatorowym

- zlikwidowanie okresowej sezonowej hydraulicznej regulacji przyłączy /przez zmianę średnicy kryzy/ w zależności od warunków ciśnieniowych w sieci.

Odbiory przemysłowe /technologiczne, sanitarne/ charakteryzuje znaczna nierównomierność zapotrzebowania na czynnik grzewczy. Zastosowanie regulatora przepływu umożliwi utrzymanie właściwych parametrów czynnika grzewczego przez ograniczenie jego zużycia do wielkości określonej wydajnością cieplną urządzeń wymiany ciepła.

Rys. 9 i 10 ilustrują przykładowo zastosowanie regulatorów BRU-3 i BRU-2 w instalacji centralnego ogrzewania w węźle hydroelewatorowym oraz w węźle wymiennikowym ciepłej wody. Regulatory przepływu są również szeroko stosowane w innych dziedzinach przemysłu, np. w procesach mieszania różnych cieczy, w celu uzyskania założonego stopnia zmieszania. W niniejszym artykule bardzo skrótowo omówiono zastosowania regulatorów typu BRU, ponieważ jest to tak szerokie zagadnienie, że powinno być przedmiotem osobnego opracowania.



Rys. 10 Regulator BRU-2 w węźle wymiennikowym ciepłej wody

tabela 2

Średnica nominalna regulatora D_n	mm	20	25	32	40	50	65
Normalny współczynnik przepływu k_{vs}	m^3/h	5	6,5	13	18	37	54
Zakres nastaw Δp	BRU-2	kg/cm^2	0,05 + 0,2, 0,1 + 0,4, 0,3 + 1,2				
	BRU-3	"	0,9 + 3,6		3,0 + 8,0		
Strefa nieczułości δ	BRU-2	%	1,6				
	BRU-3	%	dla zakresu 0,9 + 3,6 do 1,6 dla zakresu 3,0 + 8,0 do 2,5				
Zakres proporcjonalności działania X_d	BRU-2 BRU-3	%	10				
Charakterystyka regulacji	BRU-2 BRU-3	-	proporcjonalna				
Temperatura czynnika regulowanego	BRU-2 BRU-3	$^{\circ}C$	do 150				
Ciśnienie statyczne czynnika p_s	BRU-2 BRU-3	kg/cm^2	do 16				

4. Kryteria doboru regulatorów do obiektu

Sprawa właściwego doboru regulatora do obiektu jest bardzo ważna i w głównej mierze decyduje o prawidłowym działaniu regulatora. Kryteria doboru regulatora zostaną omówione na przykładzie regulatorów ciśnienia bezpośredniego działania - reduktora ciśnienia, który jak wspomniano jest szczególnym przypadkiem regulatora przepływu. Prawa i zasady obowiązujące więc przy doborze regulatora ciśnienia obowiązują również przy doborze regulatorów przepływu do obiektu. Jak podano przy ich omawianiu w regulatorach ciśnienia mogą występować dwa rodzaje zakłóceń: wahania ciśnienia za regulatorem i wahania natężenia przepływu.

W pierwszym przypadku natężenie przepływu $Q = \text{const}$ a wznios zaworu Y zależy od ciśnienia wejściowego p_1 /przed regulatorem/. W drugim przypadku ciśnienie wejściowe $p_1 = \text{const}$ a wznios zaworu zależy od natężenia przepływu. W obu przypadkach o wartości wzniosu zaworu Y decyduje wartość ciśnienia regulowanego p_2 /za zaworem/, gdyż wartość siły przedstawiającej grzybek wyraża się w tym przypadku wzorem:

$$F_1 = S_M \cdot P_2$$

Zależność między natężeniem przepływu a ciśnieniem p_1 i p_2 , zgodnie z równaniem Bernoulliego, ma postać

$$Q = A \cdot B \cdot \sqrt{p_1 - p_2} \quad /1/ \text{ gdzie}$$

A - jest powierzchnią otwarcia zaworu, przez którą przepływa czynnik, którego ciśnienie jest regulowane.

B - jest wartością stałą obejmującą wpływ takich czynników jak gęstość, współczynnik oporu itp

W regulatorach typu BRU zależność między wzniosem zaworu Y a powierzchnią otwarcia jest funkcją liniową.

$$Y = a \cdot A \quad /2/$$

Uwzględniając to w równaniu /1/ otrzymujemy

$$Q = \frac{B}{a} \cdot Y \cdot \sqrt{p_1 - p_2} \quad /3/$$

$\frac{B}{a} = C$ - jest stałą,

$$Q = Y \cdot C \cdot \sqrt{p_1 - p_2} \quad /4/$$

$$C = \frac{Q}{Y \sqrt{p_1 - p_2}} \quad /5/$$

Jeżeli weźmiemy przykładowo regulator BRU o nastawie ciśnienia $3 \pm 8 \text{ kG/cm}^2$ i przyjmiemy, że przy całkowitym otwarciu zaworu $Y = 100\%$, przy ciśnieniu wejściowym $p_1 = 12 \text{ kG/cm}^2$ i ciśnieniu zredukowanym $p_2 = 4,2 \text{ kG/cm}^2$ natężenie przepływu przez regulator

wynosi $Q = 100\%$ można wyznaczyć stałą C jako

$$C = \frac{100}{100 \sqrt{12 - 4,2}} = 0,357 \quad /6/$$

Jeśli przy tym sprężyna regulatora będzie tak dobrana, że przy $p_2 = 5 \text{ kG/cm}^2$ regulator jest całkowicie zamknięty tzn., że zakres proporcjonalności regulatora wynosi

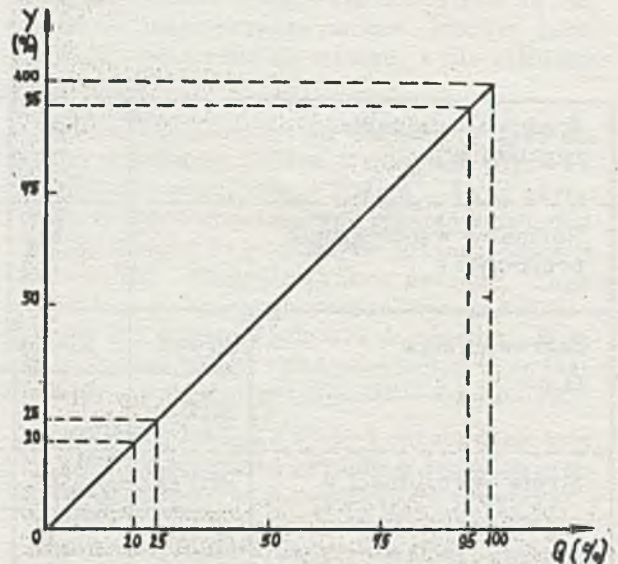
$$X_p = \frac{5 - 4,2}{8,0} \cdot 100 = 10\% \quad /7/$$

otrzymuje się jednoznaczną zależność pomiędzy otwarciem Y a ciśnieniem regulowanym p_2 przy stałym ciśnieniu zasilania $p_1 = 12 \text{ kG/cm}^2$

Równanie /4/ można napisać w postaci:

$$Q = Y \cdot 0,357 \cdot \sqrt{12 - p_2} \quad /4a/$$

Podstawiając do powyższego równania wartości p_2 wynikające z zakresu proporcjonalności, tzn. wartości p_2 od $4,2 \pm 5 \text{ kG/cm}^2$ i odpowiadające tym wartościom wzniosy grzybka zaworu /zależność wzniosu Y od ciśnienia regulowanego p_2 - liniowa/ otrzymujemy wartości Q dla różnych otwarć zaworu. Zależność między Q i Y wyraża się przebiegiem funkcji, którą z dostateczną dokładnością można uznać za liniową. Przebieg tej funkcji przedstawiono na rys. 11.



Rys. 11 Zależność między Q i Y przy stałym ciśnieniu zasilania $p_1 = \text{const}$, dla regulatora ciśnienia za sobą

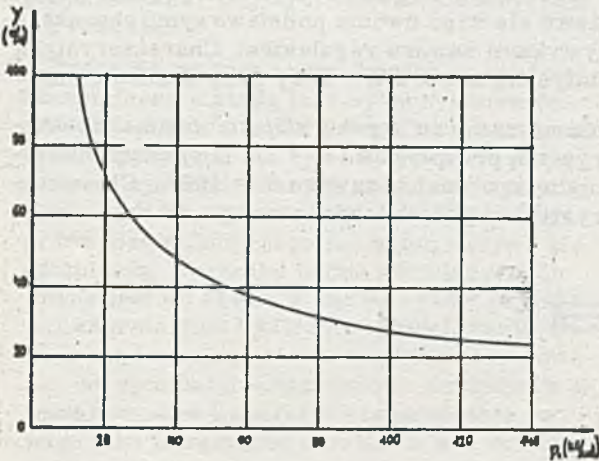
W przypadku gdy natężenie przepływu Q jest stałe i równe 100% należy określić konieczną wartość ciśnienia wejściowego p_1 przy zmiennej wartości wzniosu Y . W tym przypadku z równania /4/ należy wyznaczyć

$$p_1 = \left(\frac{Q}{Y \cdot C} \right)^2 + p_2 \quad /4b/$$

Dla $Q = 100\%$ i $C = 0,357$ otrzymuje się:

$$p_1 = \left(\frac{100}{Y \cdot 0,357} \right)^2 + p_2$$

Przyjmując analogicznie liniową zależność między Y i p_2 ze wzoru tego wyliczamy wartość p_1 niezbędną dla prawidłowego działania regulatora. Przebieg tej funkcji ma charakter paraboliczny pokazany na rys. 12.



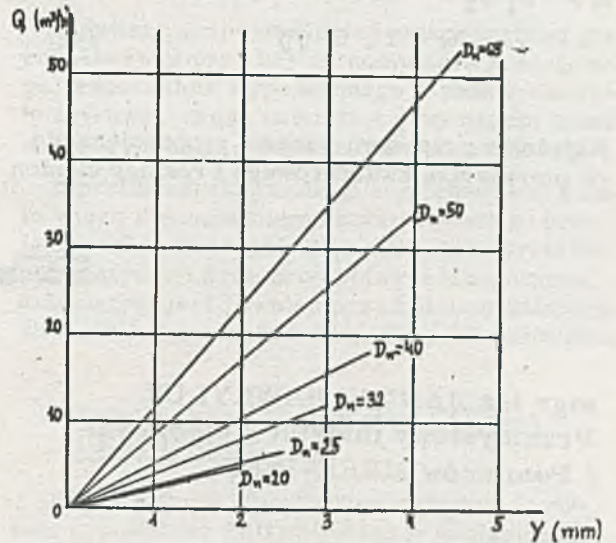
Rys. 12 Zależność między p_1 i Y przy stałym natężeniu przepływu $Q = \text{const}$, dla regulatora ciśnienia za sobą

Z analizy wykresu przedstawionego na rys. 11 wynika, że zawór regulatora nie może być zbyt mały, ponieważ przy $Y = 100\%$ natężenie przepływu nie może przekraczać wartości $Q = 100\%$. Zawór nie może być również zbyt duży. Jeżeli np. wznios zaworu z 20 % wzrasta na 25% otwarcia, a więc o 5%, natężenie przepływu wzrasta również o 5%. Te 5% stanowi jednak 25% wartości początkowego natężenia przepływu, które wynosiło 20%. Jak z tego wynika mała zmiana wzniosu powoduje stosunkowo dużą zmianę natężenia przepływu. Takie przypadki mogą prowadzić do niestabilnej regulacji. Przy zbyt dużym zaworze pracuje on na małym otwarciu, a więc uchyby między wartością rzeczywistą, a regulowaną będą powodowały ustawiczne zamykanie się zaworu i jego otwieranie. Skrajne położenia pracy będą odpowiadały zamknięciu zaworu i otwarciu równemu ułamkowi skoku. Występujące w tym przypadku wahania ujawniają się w postaci uderzeń impulsów - regulator wpada w drgania, Drgania te mogą być tak duże, że doprowadzą do uszkodzenia rurociągu.

Jeżeli zawór tak dostosuje się do układu, że będzie on np. przy 95% wzniosu i wznios ten w przypadku działania regulatora wzrośnie o 5% tzn. do 100%, wówczas natężenie przepływu wzrośnie również z 95% na 100% /o 5%/, przy czym te 5% stanowi obecnie tylko około 5,25% wartości początkowego natężenia przepływu równej 95%.

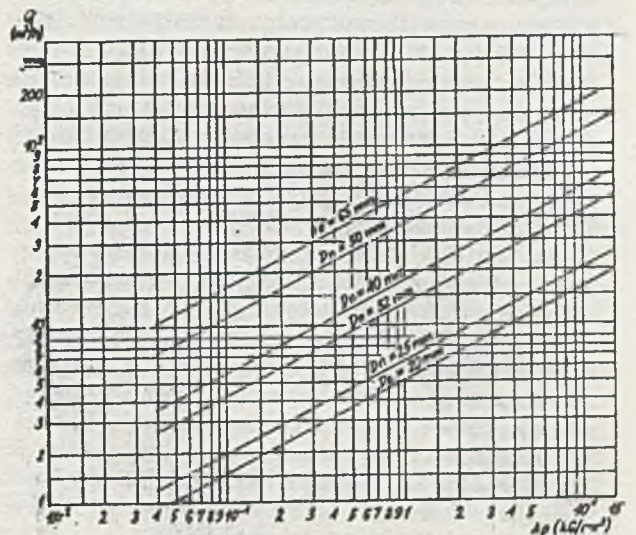
Jak widać na podstawie tego przykładu w obu przypadkach ten sam liczbowo przyrost wzniosu $Y / 5\% /$ powoduje różne przyrosty natężenia

przepływu. W pierwszym przypadku przyrost ten wynosił 25% początkowej wartości, w drugim tylko 5,25%. W związku z tym zaleca się aby przy doborze zaworów do układu regulacji dostosować je tak, aby w normalnych warunkach zawór pracował w zakresie od 50 + 75% wzniosu.



Rys. 13 Charakterystyki statyczne zaworów regulatorów BRU $Q = f/Y$ przy Δp na zaworze równym 1 kg/cm^2 .

Zalecenie to wynika również z analizy wykresu na rys. 12. Jeżeli zawór pracuje w zakresie małych otwarć potrzebna jest duża zmiana ciśnienia wejściowego do spowodowania małej zmiany wzniosu zaworu Y , a więc również w przypadku możliwych wahań ciśnienia wejściowego należy dobierać wymiary zaworu w ten sposób, aby w normalnym punkcie pracy pracował on między 50% a 75% wartości wzniosu.



Rys. 14 Charakterystyki przepływowe zaworów regulatorów BRU $Q = f/ \Delta p$ przy $Y = 100\%$ otwarcia.

Powyżej rozpatrywano zależność wzniosu Y od natężenia przepływu Q lub ciśnienia wejściowego p_1 . W praktyce z wahaniami ciśnienia wejściowego związane są prawie zawsze wahania natężenia przepływu, przy czym zmienia się oczywiście ciśnienie regulowane p_2 . Tak samo zmienia się różnica ciśnień na zaworze $\Delta p = p_1 - p_2$. Wzór /4/ ma postać:

$$Q = Y \cdot C \sqrt{p} \quad /4c/$$

Natężenie przepływu wzrasta proporcjonalnie do pierwiastka kwadratowego i różnicy ciśnień

Zatem bez wystąpienia różnicy ciśnień na zaworze regulacja jest niemożliwa. Przy zbyt małej wartości ciśnienia wejściowego regulator będzie mógł przepuścić tylko pewien procent swego nominalnego przepływu.

Dobierając regulator do obiektu należy posługiwać się więc dwoma podstawowymi charakterystykami zaworu regulatora. Charakterystyką statyczną zaworu $Q = f/Y$ przy spadku ciśnienia na zaworze $\Delta p = 1 \text{ kg/cm}^2$ oraz charakterystyką przepływową $Q = f/\Delta p$ przy maksymalnym otwarciu zaworu $Y = 100\%$. Charakterystyki te przedstawiono na rys. 13 i 14.



mgr inż. JANUSZ HAWRYLUK
Przemysłowy Instytut Automatyki
i Pomiarów MERA-PIAP

LABORATORIUM OBLICZEŃ I MODELOWANIA

PRZEMYSŁOWEGO INSTYTUTU AUTOMATYKI I POMIARÓW MERA-PIAP

1. Wstęp

Z analizy statutowych zadań Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów "MERA-PIAP" wyniknęła konieczność stworzenia w Instytucie komputerowego laboratorium, specjalizującego się w pracach dla potrzeb automatyki. W tym celu w roku 1967 powołano w Instytucie Grupę Problemową d/s Modelowania i Obliczeń. Grupa ta podjęła prace studialne oraz praktyczną działalność przy wykorzystaniu sprzętu komputerowego dzierżawionego w Centrum Obliczeniowym PAN /GIER/, Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka /ICT 1904/ oraz w ZWPP "Era" /ODRA 1304/. Zdobyte w ten sposób doświadczenie pozwoliło Grupie na opracowanie Założeń Techniczno-Organizacyjnych Laboratorium Obliczeń i Modelowania, które stały się podstawą budowy i technicznego wyposażenia pomieszczeń laboratorium oraz do złożenia zamówień na sprzęt komputerowy. Sprzęt ten zakupowany był sukcesywnie i wdrażany do eksploatacji od początku działania Grupy Problemowej. Jednakże zakup własnego komputera ODRA 1304 nastąpił dopiero w 1971 r. i w tymże roku Grupa Problemowa przekształciła się w obsadę Laboratorium Obliczeń i Modelowania /LOM/. W następnym roku otrzymano zamówiony wcześniej komputer hybrydowy WAT-

1001. Komputery te działały w niekompletnych zestawach i w prowizorycznych warunkach do przełomu lat 1972/73 kiedy to zainstalowano i uruchomiono je w specjalnie wybudowanych i odpowiednio wyposażonych pomieszczeniach. Jakkolwiek wyposażenie sprzętowe laboratorium jest nadal uzupełniane i modernizowane to można przyjąć, że od początku 1973 r. Laboratorium Obliczeń i Modelowania rozpoczęło normalną pracę dla potrzeb Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów oraz całej branży.

2. Przeznaczenie Laboratorium Obliczeń i Modelowania

Zasadniczym przeznaczeniem Laboratorium Obliczeń i Modelowania jest wykonywanie obliczeń naukowo-technicznych, a zwłaszcza stosowanie wyższej formy wykorzystania komputerów - prowadzenie badań metodami symulacji komputerowej. Symulacja komputerowa jest specyficzną techniką przeprowadzania eksperymentów naukowych. Przez eksperyment naukowy rozumiemy tutaj jakkolwiek zabieg, polegający na wytworzeniu przedmiotu lub zjawiska w celu obserwacji oraz na dokonaniu tej obserwacji w warunkach, gdy wszystkie czynniki podejrzane o wpływ są

kontrolowane. Często jednak eksperymentów nie można przeprowadzać bezpośrednio na badanym systemie ponieważ:

- może to być zbyt kosztowne lub ryzykowne,
- zbyt długotrwałe
- badanie może być przeprowadzane na etapie projektowania, gdy system jeszcze fizycznie nie istnieje;

Znacznie wówczas wygodniejszą i bardziej ekonomiczną metodą jest wykorzystanie do przeprowadzenia badań pewnych matematycznych, fizycznych lub cybernetycznych reprezentacji systemu zwanych modelami systemu. Takie badanie systemu lub części systemu przez manipulację jego modelem nazywa się symulacją. Technika badań symulacyjnych znana jest od dawna w MERA-PIAP jednakże w Laboratorium Obliczeń. Modelowania stosuje się technikę, która wynika z zastosowania do symulacji komputerów. Komputery zainstalowane w Laboratorium przydatne są więc jako urządzenia umożliwiające działanie modeli jak też eksperymenty z tymi modelami czyli symulację. W czasie symulacji model przechodzi przez sekwencję stanów, umożliwiających eksperymentatorowi bliższe zapoznanie się z działaniem zarówno modelu jak i oryginału przy uwzględnieniu wpływu różnych sygnałów wejściowych, zmian parametrów i innych modyfikacji.

Komputery przeznaczone do symulacji muszą umożliwiać bezpośrednie współdziałanie człowieka z maszyną, ponieważ zadaniem symulacji jest ściśle zespolenie intuicji badacza z analizą naukową. Komputery analogowe i hydrydowe spełniają te wymogi w sposób naturalny wynikający z ich zasady działania, natomiast komputery cyfrowe muszą być specjalnie skonstruowane.

Budowanie modeli komputerowych ma w automatyce dwa główne zastosowania:

- Modelowanie układów w fazie ich projektowania. Modele takie pracują bez łączności z obiektami rzeczywistymi. Czas symulacji jest limitowany, w tym przypadku kosztem dzierżawienia komputera, a nie charakterem modelowanych zjawisk fizycznych.
- Modelowanie obiektów sterowania w celu umożliwienia komputerom sterującym obliczenia sygnałów sterujących, na podstawie znajomości odpowiedzi modelu. Modele takie pracują na bieżąco w ścisłej łączności z układami sterowania, zwykle nadrzędnego.

Działalność "MERA-PIAP" obejmuje obie wymienione grupy zagadnień. Do pierwszej grupy należą na przykład problemy związane z autpmatyzacją maszyn budowlanych. Wymaga to dokładnego zbadania dynamiki zaprojektowanego układu automatyki. Do drugiej grupy zalicza się problemy związane z prowadzeniem przez MERA-PIAP automatyzacji kompleksowej procesów technologicznych. Prace te wymagają dokładnego przebadania procesu techno-

logicznego na drodze zbudowania modelu i symulacji komputerowej, a następnie użycia zwyfikowanego modelu w celu przetestowania sprzętu, który później zostanie zainstalowany na obiekcie, oraz wykorzystania tego modelu do wypracowania przez komputer sterujący właściwych sygnałów, wysyłanych do urządzeń wykonawczych zainstalowanych na obiekcie.

Pierwszą grupę zagadnień najkorzystniej jest rozwiązywać przy użyciu komputera analogowego, ewentualnie wyposażonego w pewne elementy cyfrowe, drugą natomiast przy użyciu zestawu hydrydowego o dużej mocy obliczeniowej.

Z problemami symulacji komputerowej ściśle wiążą się zagadnienia automatycznego projektowania. Problem ten, a zwłaszcza problem automatyzacji prac projektowych dla potrzeb automatyki jest również przedmiotem zainteresowania Laboratorium Obliczeń i Modelowania.

3. Wyposażenie Laboratorium Obliczeń i Modelowania

Dla sprostania omówionym zadaniom Instytutu wyposażono Laboratorium w następujący sprzęt /systematycznie uzupełniany i modernizowany/:

- a/ Komputer cyfrowy ODRA 1304, którego schemat przedstawiono na rys. 1a, w składzie:
 - jednostka centralna z pamięcią 32 k słów 24 bitowych,
 - czytnik kart,
 - czytnik taśmy papierowej,
 - perforator taśmy papierowej,
 - drukarka wierszowa;
 - pamięć taśmowa PT-3 /4 sztuki/,
 - pamięć dyskowa /2 sztuki/,
 - rejestrator cyfrowy CALCOMP.

W I kw. 1974 r. jednostka centralna komputera ODRA 1304 zostanie wymieniona na jednostkę centralną komputera ODRA 1325, uzupełnioną dodatkowo o standardowe wyposażenie tego komputera przeznaczonego do sterowania procesami technologicznymi. Umożliwi to prowadzenie w Laboratorium prac nad sprzężaniem komputerów ODRA 1325 z obiektami sterowania, budową oprogramowania systemów: ODRA 1325 - System Modułów Automatyki /opracowywany w MERA-PIAP język SZPAK/ oraz ODRA 1325 - CAMAC; umożliwi też pisanie programów sterujących konkretnymi procesami technologicznymi, automatyzowanymi przez MERA-PIAP.

b/ Urządzenia przygotowywani a danych: dziurkarki taśmy i kart ICL, Consul, Soemtron.

- c/ Komputer hydrydowy WAT-1001, którego schemat podano na rys. 1 b, o pojemności 158 wzmacniaczy operacyjnych, a w tym:
 - 36 integratorów lub sumatorów 8-wejściowych,

- 12 sumatorów 8-wejściowych,
- 18 punktowych pamięci dynamicznych lub sumatorów 4-wejściowych,
- 6 uniwersalnych generatorów funkcji /10-odcinkowych/.

- 27 generatorów funkcji standardowych x^2 , \sqrt{x} , $x \cdot y$, $x : y$, x^3 , $\sqrt[3]{x}$, $\sin \pi/2x$, $\sin \pi/x$, $\cos \pi/2x$, $\cos \pi/x$, $\arcsin/2x$, $|x|$, ogranicznik amplitudy, ogranicznik czułości/

- 24 komparatory,
- 1 generator zmiennej losowej /8-kanalowy/

Do sterowania operacjami stosuje się układy logiczne zrealizowane na obwodach scalonych /funktory NAND, przerzutniki JKT, przerzutniki monostabilne, liczniki dwójkowo-dziesiętne. Liczenie może odbywać się w trybie powtarzalnym lub ciągłym. Największa szybkość liczenia powtarzalnego - 1000 cykli/s, najmniejsza - 1 cykl/99 s.

4. Specjalizacja Laboratorium Obliczeń i Modelowania

Na obecnym etapie prac Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów oraz przy obecnym wyposażeniu sprzętowym, Laboratorium specjalizuje się przede wszystkim w następującej tematyce:

- modelowanie cyfrowe, analogowe i hybrydowe układów oraz obiektów sterowania, szczególnie dla potrzeb automatyzacji kompleksowej
- współpraca modelu cyfrowego lub analogowego z rzeczywistymi obiektami lub układami automatyki
- opracowywanie języków problemowych dla potrzeb automatyzacji kompleksowej
- opracowywanie algorytmów i programów sterowania cyfrowego
- przetwarzanie danych pomiarowych uzyskiwanych na obiektach w trakcie procesów identyfikacji.

Poza tym Laboratorium Obliczeń i Modelowania prowadzi usługi w zakresie udostępniania:

- a/ Komputera ODRA 1304 z programowaniem w językach:
- FORTRAN /preferowany/
 - ALGOL
 - PLAN
 - COBOL
 - CSL /do modelowania układów zdarzeń/
 - innych specjalistycznych w ramach oprogramowania ICL.

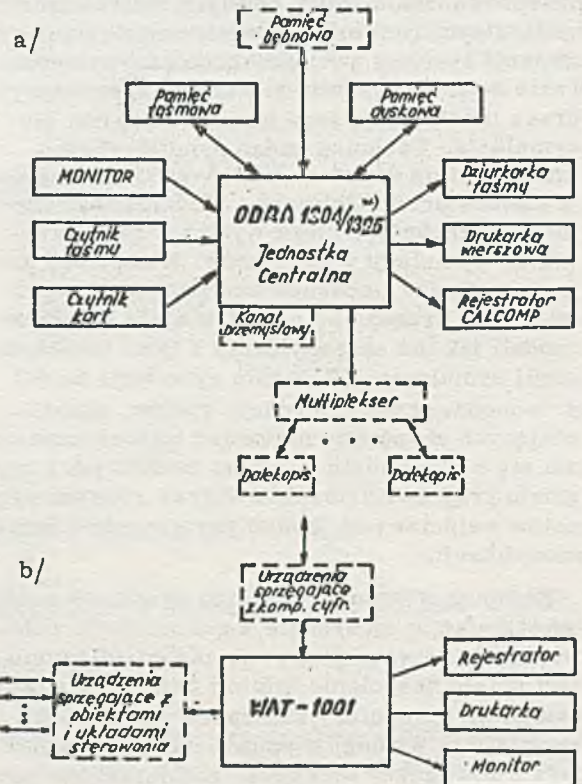
b/ Komputera WAT-1001 służącego do:

- rozwiązywania problemów modelowanych na konwencjonalnych komputerach analogowych
- automatycznego rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych z warunkami brzegowymi
- rozwiązywania niektórych typów równań różniczkowych cząstkowych

- automatycznego znajdowania optymalnych parametrów układów dynamicznych.

5. Zakończenie

Jak wynika z rys. 1, sprzęt zainstalowany w Laboratorium Obliczeń i Modelowania zostanie w najbliższym czasie uzupełniony, znacznie rozszerzając możliwości badawcze. Włączenie do zestawu standardowego wyposażenia komputera ODRA 1325 pozwoli na rozszerzenie prac dla potrzeb automatyki.



Rys. 1 Sprzęt Laboratorium Obliczeń i Modelowania /linia przerywana zaznaczono przewidywane uzupełnienia/ a/ Zestaw komputera cyfrowego /Wymiana jednostki centralnej r. 1974/ b/ Zestaw komputera hybrydowego

Zainstalowanie urządzeń do współpracy konwersacyjnej człowieka z komputerem pozwoli na rozwinięcie prac nad automatyzacją projektowania, a sprzęgnięcie komputera WAT-1001 z komputerem cyfrowym stworzy unikalny w kraju hybrydowy system komputerowy, umożliwiający rozwiązywanie skomplikowanych problemów opisywalnych równaniami różniczkowymi cząstkowymi.

Należy podkreślić, że wyposażenie Laboratorium oparto na bazie komputerów serii ODRA 1300 między innymi również ze względu na to, że przygotowywane w najbliższym czasie /również przez MERA-PIAP/ instalacje komputerów sterujących procesami technologicznymi będą wykorzystywać komputery ODRA 1325. Ponieważ w przyszłości nastąpi przejście na wykorzystywanie do sterowania komputerów serii RIAD, również wyposażenie Laboratorium Obliczeń i Modelowania będzie musiało być z pewnym wyprzedzeniem - wymienione.

mgr inż. MAREK WAJCEN
Zjednoczenie MERA

INFORMACJA O SEMINARIUM NA TEMAT MINIKOMPUTERÓW

"MINICOMPUTER - FORUM"

1. Informacje ogólne

Seminarium odbyło się na terenie Brunel-University /Uxbridge koło Londynu/ w dniach 8-10 maja br. Zorganizowane zostało przez tzw. "On-Line" przy udziale firmy Systems Designers Ltd. "On-Line" Computers Systems Ltd. jest specjalizowaną instytucją, która zajmuje się organizowaniem na terenie Europy konferencji, seminariów i wystaw. Posiada dwa oddziały:

- ONLINE, Brunel University Uxbridge Middx, England /Head Office/;
- ONLINE, Nederland, Regentesselaan 182, Den Haag.

Systems Designers Ltd jest organizacją zajmującą się wdrażaniem systemów minikomputerowych.

Obrazy odbywały się w trzech sekcjach omawiających następujące zagadnienia:

- przetwarzanie danych,
- minikomputery w transmisji danych,
- minikomputery w sterowaniu procesów technologicznych i zastosowaniach naukowych.

Wygłoszone zostały następujące referaty:

- Referat otwierający obrady - dr T. A. Margerson
- Minikomputery - Uwagi ogólne - J. Peers
- Porównanie automatów obrachunkowych, komputerów uniwersalnych z minikomputerami biurowymi - C. Sims
- Zastosowanie minikomputerów w małych przedsiębiorstwach - D. E. Morley
- Sprzedaż systemów minikomputerowych - B. Hunt
- Minikomputery w transmisji danych - R. C. Smith

- Usługi administracji łączności w zakresie transmisji danych - J. R. Mumford
- Minikomputery w produkcji - A. S. B. Smith
- Dokumentacja systemu funkcjonalnego przetwarzania danych - G. H. Holmes
- Systemy operacyjne minikomputerów - J. New
- Zarządzanie magazynami i fakturowanie - K. Peake-Sexton
- Komputery w inżynierii lądowej - D. G. Thake
- Minikomputery w sieci - D. L. Hebditch
- Symulacja i modelowanie - A. M. Pliener
- Minikomputery jako maszyny komunikacyjne - dr T. Lloyd
- Opis pewnego zastosowania inteligentnego terminala - P. E. Swift
- Sterowanie komutacją telefoniczną - M. T. Hills
- Komutacja pakietów informacji w sieci transmisji danych - P. T. Wilkinson i P. M. Cashin
- Analogowe wejście do minikomputerów - P. Michael
- Projektowanie systemu sterowania - B. W. Balls
- Zbieranie danych - J. Ememrsor
- Opis zastosowania systemu sterowania w fabryce farmaceutycznej - G. L. Fraser
- Wykorzystanie minikomputera i technika programowania w regulowaniu wilgotności w maszynie papierniczej - W. T. Lee i I. M. Mc Knight
- System Harwell Labcom - zorientowany na przetwarzanie danych laboratoryjnych - S. B. Wright
- Producenti minikomputerów - dr D. P. Turtle
- Przyszłość minikomputerów w przetwarzaniu danych - N. B. Blake

- Oprogramowanie systemów przetwarzania danych - A. H. Steele
- Trendy rozwojowe oprogramowania do przetwarzania danych - S. L. Ashton
- Oprogramowanie systemów telekomunikacyjnych - dr F. E. Taylor
- Trendy rozwojowe oprogramowania systemów telekomunikacyjnych - P. Swinstead
- Producceni minikomputerów specjalizowanych dla telekomunikacji - dr D. P. Turtle
- Minikomputery jutra - I. M. Barron
- Minikomputery w transmisji danych - G. Boyce.

2. Główne cechy minikomputerów omówił w sposób syntetyczny J. Peers w referacie ogólnym. Poniżej przytaczam obszernie wyjątki z jego wypowiedzi stanowiące odzwierciedlenie poglądów uczestników seminarium; Komputer został skonstruowany początkowo do celów naukowych. Według dzisiejszych kryteriów był on bardzo wolny. Najważniejsze jednak było to, że wykonany został przez naukowców dla naukowców. W swojej pierwotnej formie nie nadawał się więc do celów administracyjnych /przetwarzania danych/. Powstała klasyczna spirala. Maszyna była bardzo droga; aby więc usprawnić jej wykorzystanie należało znaleźć dla niej więcej zadań niż jedno. W tym celu kupowano więcej wyposażenia. Uzyskano możliwość przetwarzania danych wieloprogramowo, ale maszyna nie mogła wykonywać kilku zadań jednocześnie. Należało zdecydować, w jakiej porze które zadania będą wykonywane. Na tym etapie sprzęt stawał się coraz droższy, a maszyna coraz bardziej uniwersalna w związku z rozszerzeniem zakresu przetwarzanej tematyki. Następny etap polegał na uniwersalizacji oprogramowania które tym samym stało się droższe. Teraz można było wykonywać coraz bardziej zróżnicowane zadania. Porównajmy dwie metody. Rozpatrzmy kolejność działania w metodzie pierwszej, czyli tzw. przetwarzaniu partiovym. Klient przysyła zamówienie na formularzu. Dane muszą być przeniesione na arkusze wg wzoru obowiązującego w przedsiębiorstwie, które zamówienie otrzymało. Robi to maszynistka, wykonując kilka kopii. Jedna z nich /zazwyczaj najgorsza/ trafia do działu przetwarzania danych. Otrzymuje je pracownik, który dziurkuje karty. Pracownik ten ma z reguły najniższą pensję, najwięcej pracy i on to operuje danymi, które są najważniejsze dla przedsiębiorstwa. Dane są dziurkowane z dokumentów nie ułożonych w żadnej logicznej kolejności. Następnie sprawdza karty dziurkowane kolejny pracownik. W końcu karty trafiają do operatorki, która wkłada je do specjalnej maszyny - czytnika kart./Maszyna ta została zakupiona tylko dlatego, że w danym przedsiębiorstwie używa się kart/. Komputer przepisuje informacje z kart na taśmę magnetyczną. Informacja zostaje ułożona na taśmie także w przypadkowej kolejności. Teraz komputer zaczyna sprawdzać, czy dane są zapisane na taś-

mie bezbłędnie. Po wychwyceniu błędów, przy pomocy specjalnego programu drukuje błędne dane. Wówczas zostają one skorygowane i wprowadzone ponownie przy pomocy kart na drugą taśmę magnetyczną. Jeśli ponowne sprawdzenie daje wynik pozytywny, można uznać ten etap procesu za zakończony. Dwie taśmy sortuje się i łączy dla uzyskania taśmy wynikowej. Należy zatem kupić dalsze pamięci taśmowe. Dzieje się tak dlatego, że w ogóle używa się taśmy magnetycznej i kart. Dopiero wówczas, gdy uzyskano taśmę testową z danymi, można przystąpić do czynności, o którą nam w ogóle chodzi, tj. do przetwarzania danych.

W partiovym przetwarzaniu danych istnieje za dużo wydatków na karty dziurkowane, opłacenie pracowników zajmujących się dziurkowaniem, kontrolne programy, przebiegi sprawdzające i taśmy magnetyczne z przewijaczami.

Przejdźmy do omawiania innej metody. Wyobraźmy sobie system oparty o dysk i pracujący w czasie rzeczywistym z jednostką centralną, zwaną żartobliwie "minikomputerem". Ten minikomputer przetwarza milion słów na sekundę! Jako urządzenia do porozumiewania się z maszyną użyto monitora ekranowego /klawiatura i ekran telewizyjny/. Dodatkowo może być podłączona drukarka. Wróćmy teraz do zamówienia, które trafiło uprzednio do rozpatrywanego przedsiębiorstwa. Operator siedzący przed monitorem ekranowym wypisuje nazwisko klienta i jego numer, zaś komputer w dialogu z operatorem identyfikuje klienta, docierając do wszystkich danych o nim. Po podaniu informacji o towarze, który klienta interesuje, operator dowiaduje się z ekranu jaki jest stan magazynu, stan kredytowania, nowy stan konta itd. To wszystko może trwać nie dłużej niż minutę. Nie trzeba było zatrudniać pracownika do dziurkowania, nie użyto kart i nie zapisano taśmy magnetycznej... Najważniejsze jednak jest to, że manipulacji dokonano przed załatwieniem transakcji, a nie dla celów historycznych.

W ten sposób zmieniona została rola przetwarzania danych w przedsiębiorstwie - z pasywnej, historycznej na aktywną, pomagającą w zarządzaniu.

Podany przykład dotyczy zamówień, ale można go odnieść również do systemu rezerwowania, do gospodarowania zasobami itd. Wniosek jest oczywisty: bliski jest dzień, gdy karty 80- czy 96-kolumnowe, z kwadratowymi lub okrągłymi dziurkami, obrzeźnie dziurkowane i inne przestaną być używane. Jest to wniosek teoretyczny. Obecnie 85% wszystkich komputerów pracuje w systemie partiovym. Dlaczego idea czasu rzeczywistego nie zwyciężyła, jeżeli jest taka genialna? Odpowiadamy na to: dotychczasowa technologia nie umożliwiła uzyskania odpowiednio niskich cen i wysokiej wydajności takich urządzeń, jak minikomputery, dyski, pamięci, monitory ekranowe. Teraz dopiero

można nabywać systemy w cenie 20 - 25 tys. funtów wraz z oprogramowaniem. W skład takiego systemu wchodzi 4 stanowiska operatorskie pracujące równocześnie, zbiór danych o pojemności 10 mln bajtów ulokowanych na zmiennej dyskach i minikomputer o mocy obliczeniowej między 500 tys. a 1 mln operacji na sekundę. Dodatkowe walory takiego systemu: praca bez klimatyzacji i specjalnych urządzeń przeciwpylewych, zastąpienie z normalnego gniazda sieciowego, znajdującego się w każdym biurze. Czy zatem komputer za 20-25 tys. funtów może wykonać pracę komputera za 50-100 tys. funtów? W przypadku pracy w systemie partlowym odpowiedź na pewno jest twierdząca. Eliminuje się przy tym stratę czasu wynoszącą kilka tygodni, czynności pracowników wykonujących dziurkowanie itd. Podobne rozumowanie można przeprowadzić w stosunku do tzw. automatu obrachunkowego /ang. visible record computer/. Płaci się za to urządzenie 15-30 tys. funtów. Jego szybkość pracy jest równa szybkości obsługującego człowieka. W razie potrzeby zwiększenia szybkości, pojawia się konieczność zakupu drugiego automatu, nie można bowiem dołączyć drugiej klawiatury dla drugiego stanowiska roboczego. Przy tym dubluje się zbiory danych magazynowanych lub rozdziela między operatorów, mając dodatkowy kłopot z rozdziałem materiałów do obróbki. Dlaczego zatem nie kupuje się zamiast automatu obrachunkowego minikomputera w tej samej cenie, do pracy w czasie rzeczywistym z monitorem, dyskami na 5 megabajtów? W razie konieczności rozszerzenia zakresu można kupić i podłączyć dodatkowy monitor ekranowy z klawiaturą w cenie 1,5-2 tys. funtów. Należy pamiętać oczywiście, że minikomputer umożliwia przetwarzanie danych przed dokonaniem operacji ekonomicznej a nie dla celów historycznych.

Na zakończenie warto podać, że w Wielkiej Brytanii ilość organizacji, które mogą wydać 5 tys. funtów rocznie na system przetwarzania danych, wynosi co najmniej 100 tys. Ogólna ilość instalacji komputerowych w Anglii wynosi około 7 tys. Wynika z tego, że zapotrzebowanie jest nie mniejsze niż 93 tys. sztuk.

3. Drugim interesującym referatem było wprowadzenie do seminarium, wygłoszone przez dr T. A. Margerisona. Oto fragmenty tego referatu:

... "Dziś rano otrzymałem rachunek za gaz. Podobnie jak mnóstwo rachunków, które otrzymujemy, ten też był nietknięty ręką ludzką. Obliczenie zostało wykonane przez komputer. Temat, który chciałbym poruszyć, dotyczy komputerów - "mamutów", które /podobnie jak gęsie pióro/ wyszły już z mody. Opieram to na dwóch dowodach. Pierwszy dowód wynika z analizy rodzajów pracy, jaką wykonują duże komputery. Drugi pochodzi z rozważań nad nowymi możliwościami ich wykorzystania. Zaczniemy od typowej pracy komputera. W większości zastosowań obliczenia jego są bardzo proste. W

zasadzie można by je wykonać ręcznie lub w pamięci. Z drugiej jednak strony, pracy jest dużo, jeśli uwzględnić fakt, że istnieje bardzo dużo danych i trzeba wydrukować stopy odpowiedzi. To są znane i typowe informacje o komputerach do przetwarzania danych. Nie dotyczy to zastosowań inżynierskich i naukowych, gdzie zazwyczaj występują długie i złożone obliczenia, a maszyna musi być szybka i duża. Nie ma wówczas mowy o zastąpieniu jej inną. Ale wróćmy do tego pytania: dlaczego proste operacje mają być wykonywane przez maszynę o tak dużych rozmiarach? Wysuwa się argument, że jednostkowy koszt operacji maleje wraz ze wzrostem mocy maszyny - podobnie jak koszt osobo-mili w samolocie odrzutowym Jumbo jest niższy niż w samolocie małym. /Oczywiście w sytuacji, gdy wszystkie miejsca są zajęte/. Przyszła więc moda na duże komputery, które trzeba konieczne obciążyć, aby uzyskać redukcję kosztów obliczeniowych. Wszystko byłoby dobrze, gdyby przeciętny użytkownik potrafił obciążyć swój "Jumbo" - komputer. Niestety, nie udaje się zorganizować pełnego obciążenia i dlatego zastosowanie tych maszyn jest nieekonomiczne. Obecnie, jak wiadomo, można lepiej wykorzystać komputer dzięki tzw. wieloprogramowości. Często bowiem występuje niedopasowanie mocy centralnego procesora do jego peryferii. Jakies zadanie obliczeniowe wymaga wiele drukowania i wtedy procesor czeka na drukarkę. Celowe wydaje się, żeby w tym czasie komputer miał jakiś inny program do liczenia. Podobną zasadę stosują towarzystwa lotnicze; jeśli jakieś towarzystwo obsługuje linię Nowy Jork - Londyn - Frankfurt i zabraknie pasażerów na odcinek Nowy Jork - Londyn, to stara się zrekompensować to pasażerami z Londynu do Frankfurtu.

Wieloprogramowość nie wygląda tak różowo w praktyce. Czas i wysiłek stracony na przygotowania czynią często z wieloprogramowości grę nie wartą zachodu. Ostatnio obserwujemy duże zapotrzebowanie na wykorzystanie komputerów dla wyszukiwania różnych informacji. Początkowo dotyczyło to rezerwacji miejsc lotniczych. Teraz komputery zostały zastosowane także przez banki oraz przedsiębiorstwa dla rejestracji i otrzymania odpowiedniej informacji dotyczącej jakiejś transakcji. Wszystkie te systemy polegają na stawianiu pytań, dotarciu do informacji i odczytaniu odpowiedzi. Tutaj również zastosowano koncepcję komputerów Jumbo. Linie lotnicze i banki zakupiły komputery-mamuty, zainstalowały linie telefoniczne na terenie całego kraju, a nawet za granicą i wszystkie pytania kierują do jednej maszyny centralnej. Powstają wtedy trudności. Koncentracja w jednym ośrodku jest w ogóle ryzykowna. Poza tym obciążenie komputera bardzo zmienia się w zależności od pory dnia. W czasie mniejszego obciążenia brak innego rodzaju pracy dla maszyny powoduje, że cały system staje się nieekonomiczny. Wróćmy na chwilę do pierwotnego twierdzenia. Duże maszyny

miały być atrakcyjne zgodnie z prawem Groscha: im większe, tym tańsze. Ale czy to jest prawda? Przede wszystkim czy prawo to uwzględnia koszty zorganizowania i przygotowania dostatecznego obciążenia na Jumbo-komputery? Sądzę, że prawo Groscha powinno być ponownie zbadane w obecnych warunkach.

Cena sprzedażna maszyny składa się z kilku składników, z których niżej omówimy dwa: koszt wytwarzania hardware'u oraz koszt opracowania /zaprojektowania i prac badawczych/ konstrukcji i oprogramowania.

Koszt wytwarzania sprzętu /hardware'u/. Wraz z rozpowszechnieniem się układów scalonych koszt części elektronicznej sprzętu gwałtownie spadł i będzie spadał w przyszłości. Zatem im bardziej skomplikowane i zintegrowane będą układy scalone, tym niższe koszty, szczególnie wówczas, gdy konstruktorzy komputerów będą nastawieni na stosowanie dużych bloków standardowych obwodów. Głównymi elementami kosztów układów scalonych są: montaż układów, połączenia między nimi, zasilanie w energię i chłodzenie. Te składniki są na ogół wyższe w dużych maszynach niż w małych, ponieważ gęstość upakowania jest przeważnie większa, a chłodzenie trudniejsze.

Koszt projektowania maszyny i oprogramowania. Koszty te, pokrywane w końcowym rezultacie przez użytkownika, są olbrzymie w przypadku dużych maszyn i rozkładają się na stosunkowo niewielką ilość sprzedanych sztuk. Zupełnie inaczej kształtuje się sytuacja w przypadku małych maszyn - koszt opracowania jest niski, zaś sprzedaż wielokrotnie większa. Dzięki temu rozwinął się gwałtownie rynek elektronicznych kalkulatorów. Zjawiska te nie potwierdzają słuszności prawa Groscha.

Jedną z trudności wdrażania komputerów jest to, że wiele instytucji zmienia całkowicie swoją strukturę i trzeba przystosować do tego maszynę. Dwie te sprawy wymagają doskonałej synchronizacji, gdyż w przeciwnym razie użyteczność komputera staje pod znakiem zapytania. Niebezpieczeństwo takie nie istnieje przy stosowaniu małych komputerów. Mały komputer może być wprowadzony do przedsiębiorstwa i wykonywać jakąś pracę bez dezorganizowania reszty, możliwe jest bowiem stopniowe wprowadzanie komputerów do poszczególnych odcinków. W końcowym etapie te "wysepki komputerowe" łączy się przy pomocy centralnej maszyny i uzyskuje informatyczny system zarządzania. Koncepcja sieci małych komputerów połączonych ze sobą, którą nazywam "multi-mini", będzie kolejnym wielkim krokiem w wykorzystywaniu komputerów

Co zatem pozostaje dla "olbrzymów"? Po pierwsze: prace z dużymi maszynami informacji dla celów inżynierskich i naukowych, po drugie - scentralizowane systemy z wielkimi bankami danych o bezpośrednim dostępie. Lepiej bowiem mieć jedną centralną kartotekę

odcinków palców dla celów kryminalistycznych z jednym bankiem danych niż komputerki ze zbiorami odcinków w każdym komisariacie.

4. Rynek minikomputerów w Europie Zachodniej

W jednym z referatów D. P. Turtle przedstawił producentów minikomputerów. Jest ich w Europie Zachodniej ponad 30, a oferują około 50 typów maszyn. W tabeli zestawiono informacje na ten temat z referatu "Survey of Corrent Minicomputers".

Klasy minikomputerów

Wszystkie produkowane minikomputery można podzielić na 3 klasy. Podział ten nie jest obowiązujący, ale daje przybliżony obraz jakości tych urządzeń.

Klasa OEM

długość słowa 8 lub 12 bitów
2 rejestry
cykl pamięci 1, 2 μ s
1 poziom przerwań
we-wy sterowane programowo

Klasa maszyn uniwersalnych

długość słowa 16 bitów
8 rejestrów
cykl pamięci 0, 8 μ s
4 poziomy przerwań
kanał bezpośredniego dostępu do pamięci

Klasa maszyn średnich /midikomputery/

długość słowa 16 lub 24 bity
możliwość pracy wieloprocesorowej
procesory we-wy

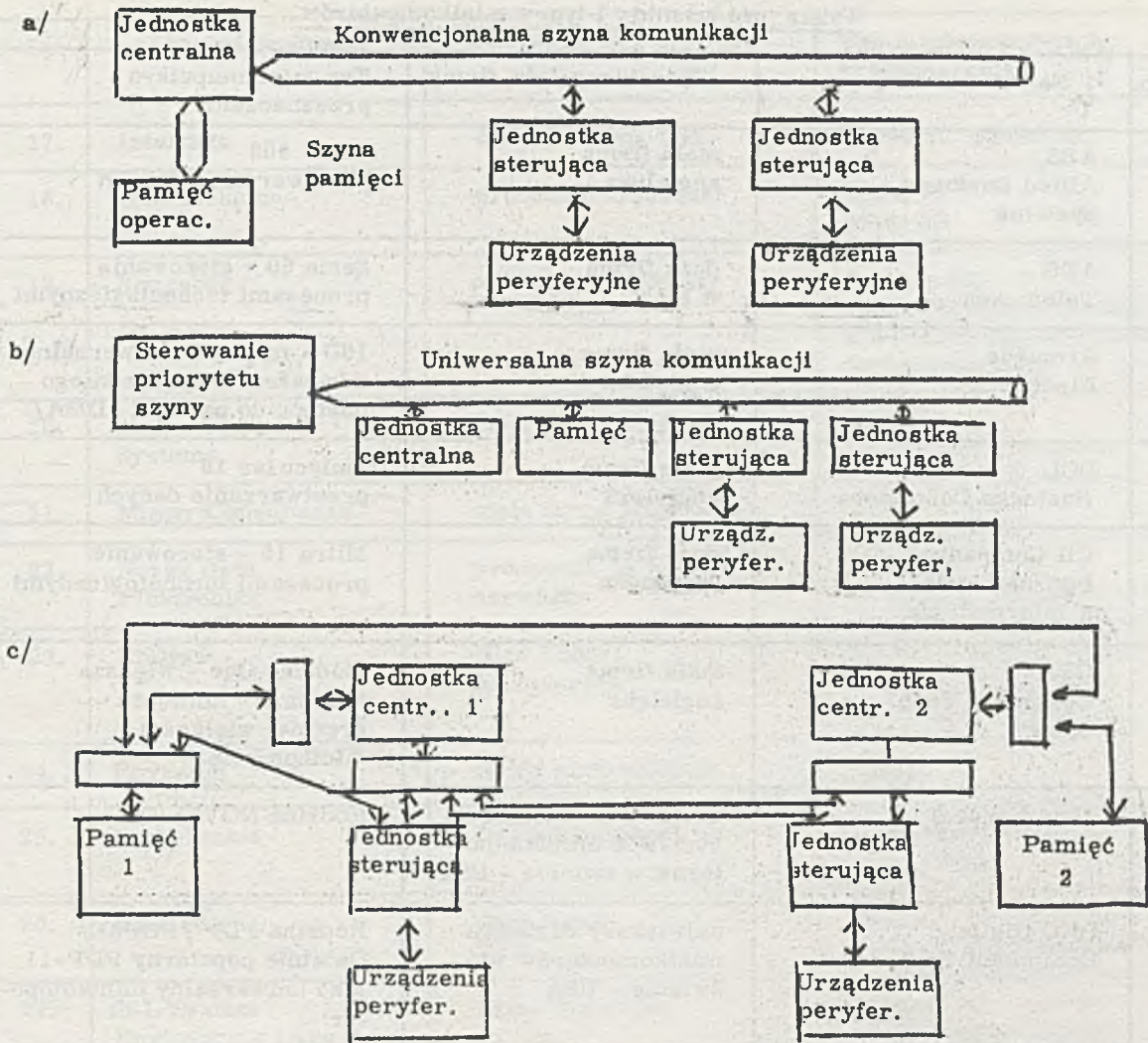
Systemy komunikacji w ramach maszyny

Najważniejszymi aspektami rozwiązań sprzętowych minikomputerów są systemy komunikacji /we-wy/. Stosowane są 3 podstawowe rozwiązania:

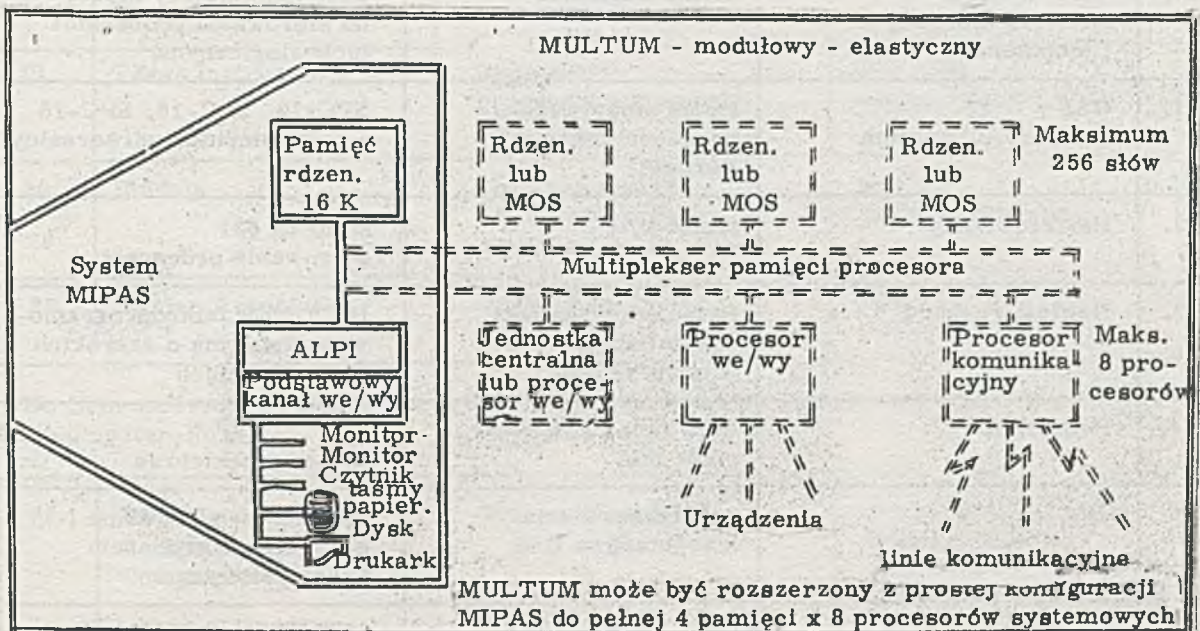
- konwencjonalna szyna komunikacji; układy sterujące wszystkich urządzeń są połączone za pomocą jednej wspólnej szyny do jednostki centralnej, przesyłanie informacji bezpośrednio do pamięci operacyjnej wymaga oddzielnej szyny;

- uniwersalna szyna komunikacji; wszystkie urządzenia, łącznie z pamięcią i jednostką centralną, połączone są równorzędnie do wspólnej szyny, przesyłanie danych między jakimikolwiek dwoma urządzeniami jest możliwe tylko tą samą szyną;

- wielokrotna szyna komunikacji: do komunikacji między poszczególnymi urządzeniami używa się kilku podobnych szyn, dzięki czemu transfer danych może odbywać się równocześnie, przynajmniej w tylu relacjach, ile jest niezależnych szyn.



Rys. 1 Systemy komunikacji w minikomputerach: a - układ z konwencjonalną szyną komunikacji, b - układ z uniwersalną szyną komunikacji, c - układ z wielokrotną szyną komunikacji



Rys. 2 Blokowy schemat systemu MULTUM

Wykaz producentów i typów minikomputerów

Lp.	Nazwa dostawcy	Charakterystyka firmy	Typ minikomputera i przeznaczenie
1.	ABS Allied Business Systems	mała firma angielska	GRI - 909 przetwarzanie danych
2.	AEG - Telefunken	duża firma w NRF	Seria 60 - sterowanie procesami technologicznymi
3.	Arcturus Electronics	mała firma angielska	18D - maszyna uniwersalna z kanałem bezpośredniego dostępu do pamięci /DMA/
4.	BCL Business Computers	mała firma angielska	Molecular 18 przetwarzanie danych
5.	CII Companie Internationale d' Informatique	duża firma francuska	Mitra 15 - sterowanie procesami technologicznymi
6.	CTL Computer Tech- nology	mała firma angielska	Modular One - większa Minimod - mniejsza średniej wielkości minikomputer
7.	Data General	drugi co do wielkości dostawca minikompu- terów w świecie - USA	Rodzina NOVA
8.	DEC Digital Equipment Corp.	największy dostawca minikomputerów w świecie - USA	Rodzina PDP /PDP8E/ Ostatnio popularny PDP-11 jako uniwersalny minikompu- ter
9.	Ferranti	duża firma angielska	Argus 600 - szeroki zakres zastosowań
10.	GEC General Electric Company Computers	firma angielska	2050 najmniejszy model do sterowania procesami technologicznymi
11.	GAI General Automation	firma amerykańska reprezentowana w Europie	SPC-12, SPC-16, SPC-18 - minikomputer uniwersalny
12.	Heinrich Diety	firma NRF	Minicall 621 sterowanie procesami
13.	Hewlett Packard	firma amerykańska specjalizująca się w przyrządach	HP 2100 A mikroprogramo- wana maszyna o szerokich zastosowaniach
14.	Honeywell	duża firma kompute- rowa USA	716 systemy pakietowe
15.	IBM	największa firma komputerowa USA	system 7 - sterowanie i zarządzanie procesem przemysłowym
16.	ICS Information Computer Systems	mała firma angielska	MULTUM minikomputer do zarządzania

Lp.	Nazwa dostawcy	Charakterystyka firmy	Typ minikomputera i przeznaczenie
17.	Interdata	średnia firma USA	Model 50, Model 55
18.	Intertechnique	producent francuski	Multi 8 Multi 20
19.	Kongsbog	producent norweski	System 400 do inteligentnego urządze- nia końcowego do procesów technologicznych
20.	Micro Computer Systems	mała firma angielska	MIMIC sterowanie procesów
21.	Micro Consultants	mała firma angielska	
22.	Norsk Data Elektronikk	producent norweski	NORD 10 minikomputer uniwersalny
23.	Philips	duża firma holenderska	P 850, P 855, P 860 M sprzedaż luzem na na zasadach OEM
24.	Raytheon	firma amerykańska	704/6
25.	Saab-Scania	firma szwedzka	D5 minikomputer do zarządzania
26.	Siemens	duża firma NRF	320 sterowanie procesami
27.	SEL System Engineering Labs	firma angielska	system 72 810 B sterowanie procesów zarządzania /system 72 z wirtualną pamięcią/
28.	Telemecanique Electrique	producent francuski	T 100, T 1600, T 2000 przeznaczenie uniwersal.
29.	Texas Instruments	największy producent półprzewodników USA	960 980 minikomputery uniwersalne.
30.	Unidata	firma angielska współpracująca z Lockheed	Mac 16 systemy biurowe
31.	Varian Associates	duża firma USA	620 Varian 73 System

Do firm omówionych w artykule p. Turtle można dopisać te, które uczestniczyły w wystawie Minicomputer-Forum:

32.	UCC University Computing Company	firma angielska	System 80 mini System 90 midi Zbieranie danych analogowych zastosowanie uniwersal.
33.	Digico	firma angielska	Micro 16 V zastosowanie w laboratoriach fizycznych i medycznych

Schematy wymienionych możliwych rozwiązań znajdują się na rysunkach a, b i c.

Innym ważnym zagadnieniem związanym z transferem danych jest sprawa przerwania. Większość minikomputerów zawiera układowe, rozwiązania określania priorytetów, lecz obsługa tych przerwania jest inaczej zorganizowana. Należy wymienić 3 rozwiązania stosowane aktualnie w minikomputerach:

- metoda ankietowania - "Polling": kiedy procesor otrzyma sygnał przerwania, wówczas uruchamiany jest program dla określenia, które urządzenie nadało ten sygnał /polega to na zapytywaniu przez program wszystkich urządzeń w ramach systemu przerwania/;
- metoda adresu - "Vectoring": urządzenie powodujące przerwanie programu wysyła swój adres do jednostki centralnej, a ta dokonuje identyfikacji tego miejsca pamięci, w którym przechowywane jest adres podprogramu obsługi przerwania danego urządzenia;
- metoda pakietu - "Stacking": zasada jest identyczna jak w rozwiązaniu drugim /Vectoring/ z tą różnicą, że działania głównych rejestrów procesora są zapamiętane w automatycznym pakiecie; przebiegi związane z przerwaniem realizowane są całkowicie układowo.

5. Wystawa minikomputerów związana z Seminarium

W czasie trwania seminarium czynna była wystawa minikomputerów prezentowanych głównie przez firmy angielskie. Do ciekawszych eksponatów należały:

- System MULTUM produkowany przez Information Computer Systems Ltd. Jest to minikomputer o następujących głównych parametrach: słowo 16 bitów
możliwość łączenia bloków pamięci do proce-

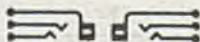
sora przez specjalny multiplekser
możliwość łączenia kilku procesorów przez specjalny multiplekser
szybkość przesyłania danych 8 M bajtów/s
pojemność pamięci 4 K do 256 K słów
3 wersje jednostek centralnych o różnych mocach obliczeniowych, ponad 600 funkcji zaszytych w sprzęcie, 145 instrukcji mnemotechnicznych.

Do najciekawszych cech tego systemu należy zaliczyć to, że istnieje możliwość zbudowania konfiguracji złożonej z 4 pamięci operacyjnych i 8 procesorów. Ten wieloprocesorowy i wielopamięciowy system ma odpowiednie oprogramowanie.

- Firma Computer Technology Limited /W. Brytania/ przedstawiła procesor Modular One, typ Sattelite One, Model 10 i Model 5. Są to minikomputery służące jako "inteligentne urządzenia końcowe", spełniające dwie funkcje. Jedną z nich jest emulacja pracy zdalnych urządzeń końcowych nieprogramowanych, drugą - lokalne przetwarzanie danych typu partiiowego lub dialogowa współpraca z centralnym komputerem /ewentualnie obie te czynności jednocześnie/. Firma oferuje pakiety programów symulacyjnych dla następujących urządzeń: IBM 2780, IBM HASP, ICL 7020, CDC USER 200.

Konfiguracja Satellite One Model 5:
procesor z pamięcią 8 K 16 bit.
konsola sterująca z dalekopisem
czytnik kart 400 K/min
drukarka wierszowa
Cena konfiguracji poniżej 13.000 funtów ang.

Powyższe rozwiązanie może być interesujące dla Zakładów MERA - ELWR0 ze względu na możliwość zastąpienia jednostki 7020 minikomputerem.



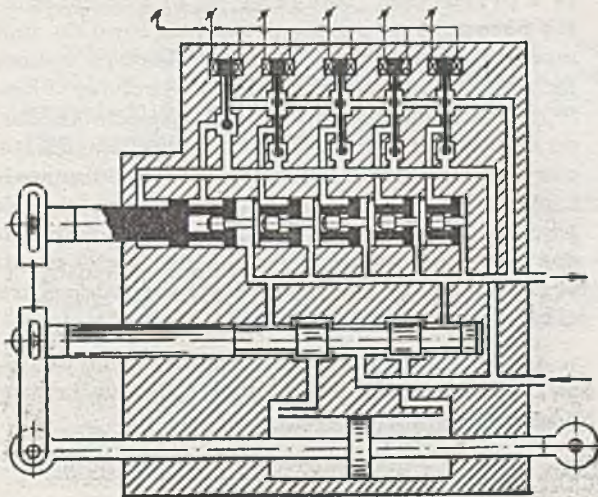
WYBRANE PROBLEMY ROZWOJU ŚRODKÓW AUTOMATYZACJI /CZĘŚĆ II/

ELEMENTY AUTOMATYKI HYDRAULICZNEJ

Siłowniki hydrauliczne sterowane sygnałem elektrycznym cyfrowym

W układach automatyki, gdzie wymagane jest bardzo szybkie działanie, np. przy przesuwie suwaka pompy wtryskowej dużych silników spalinowych, stosowane są siłowniki hydrauliczne, stanowiące, w danym wypadku /wraz z częścią elektroniczną/ zintegrowany układ regulacji obrotów.

Wprowadzenie w przyszłości na statkach komputerów dla optymalnego sterowania pracą silników spowoduje konieczność zastosowania doskonalszych układów regulacji sterowania bezpośrednio sygnałem cyfrowym. Szereg firm zajmujących się produkcją hydraulicznych zespołów wykonawczych podjęło badania w zakresie siłowników hydraulicznych sterowanych bezpośrednio sygnałem cyfrowym. Przykład jednego z rozwiązań przedstawia rys. 5.



Rys. 5 Schemat siłownika hydraulicznego sterowanego bezpośrednio sygnałem cyfrowym.

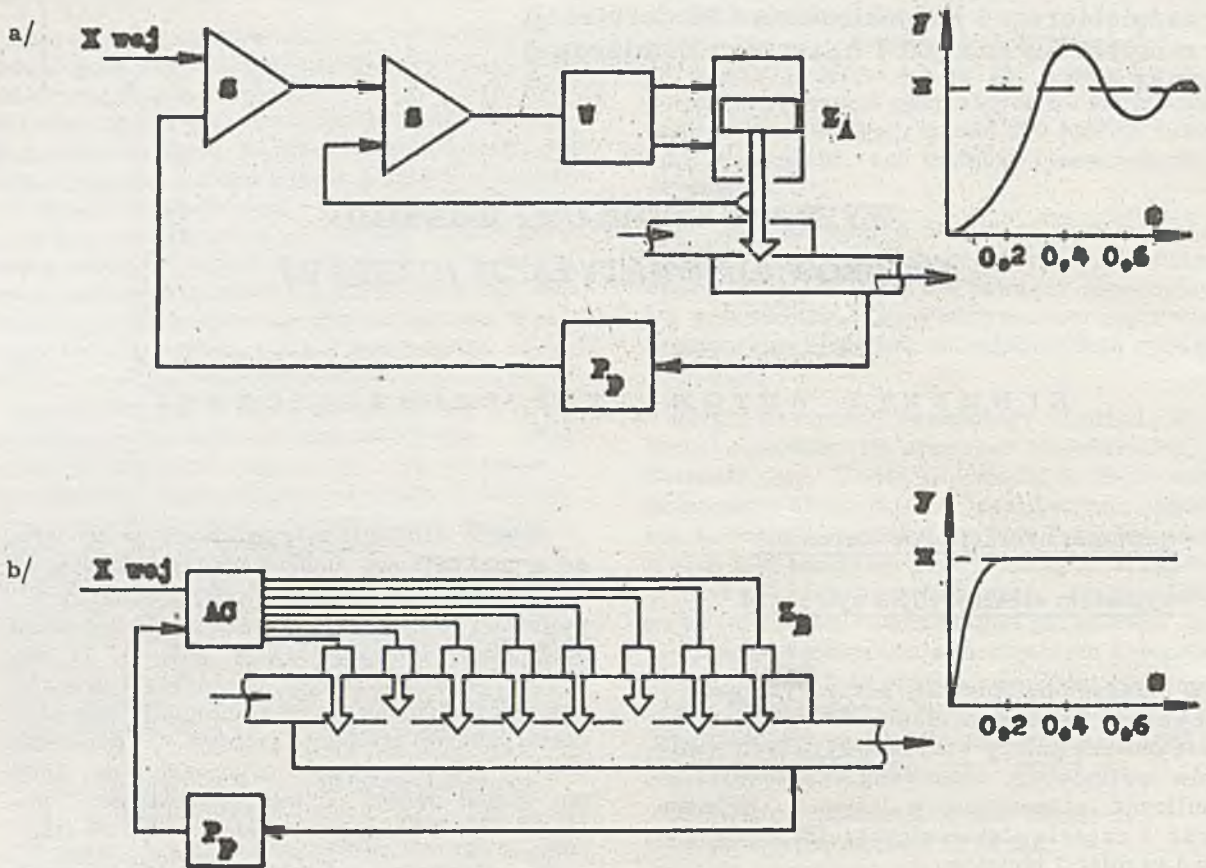
Zasada działania siłownika polega na tym, że sygnał cyfrowy doprowadzany szeregowo do 5 - 8 rozdzielaczy elektrohydraulicznych, powoduje równoczesne przesunięcie odpowiednich sekcji siłownika o 50%, 25%, 12,5%, 6,75% itd, w zależności od wartości sygnału cyfrowego. Odpowiednia kombinacja sygnałów elektrycznych powoduje zmianę położenia organu wykonawczego w granicach 0 do 100% np. sygnał "01001" ustali położenie na poziomie 56,75%, sygnał "00110" - 37,5% itd.

W odróżnieniu od układów hydraulicznych analogowych, gdzie po skokowej zmianie sygnału sterującego ustalenie się równowagi następuje dopiero po pewnym czasie, w układach sterowanych cyfrowo czas ten nie jest dłuższy od niezbędnego w celu przesunięcia jednej sekcji. Nie występuje czas ustalenia się równowagi.

Siłowniki hydrauliczne sterowane sygnałem cyfrowym odznaczają się korzystniejszymi parametrami dynamicznymi w stosunku do siłowników hydraulicznych sterowanych analogowo - w tym sygnałem elektrycznym za pośrednictwem odpowiedniego przetwornika elektrohydraulicznego.

Porównanie podstawowych cech obu rodzajów siłowników przedstawia się następująco:

Cecha	Układy analogowe	Układy cyfrowe
Szybkość działania	duża	3-5 razy większa w stosunku do układów analogowych
Złożoność konstrukcji		
a/ części mechanicznej	mała	duża
b/ części elektrycznej	duża	mała
Niezawodność działania determinowana częścią elektryczną	mała	duża

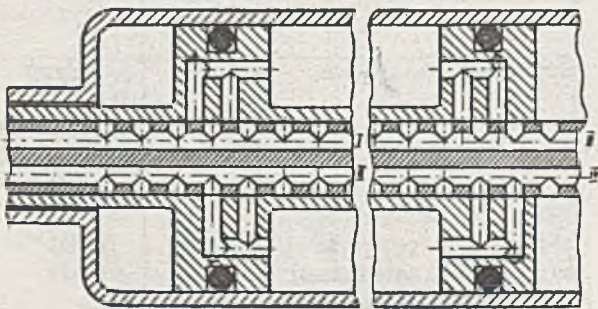


Rys. 6 Porównanie szybkości działania elektrohydraulicznych zespołów wykonawczych analogowych i cyfrowych: a - analogowy, b - cyfrowy

Rys. 6 przedstawia porównanie szybkości działania elektrohydraulicznych zespołów wykonawczych analogowych i cyfrowych.

Siłowniki hydrauliczne skokowo-liniowe

W odróżnieniu od siłowników hydraulicznych sterowanych elektrycznym sygnałem cyfrowym, opisanych poprzednio, siłowniki hydrauliczne skokowo-liniowe nie wymagają połączeń z układem elektrycznym, co w niektórych przypadkach ma duże znaczenie na przykład przy stosowaniu w miejscach zagrożonych wybuchem.



Rys. 7 Schemat hydraulicznego siłownika skokowego

Rys. 7 przedstawia schemat siłownika skokowego sterowanego hydraulicznym sygnałem impulsowym. Widoczne są dwa wzajemnie prostopadłe przekroje osiowe siłownika.

Jeżeli połączyć kanał II nieruchomego kolektora z przewodem zasilającym oraz kanał IV z przewodem odpływowym, to tłok zacznie się poruszać ze strony prawej na lewo do tego momentu, aż zakryje otwory kolektora wykonując pełny skok równy średnicy otworów. Kolejny skok następuje przy podłączeniu kanału I do zasilania i kanału III do odpływu. Ruch wsteczny ma miejsce przy kolejnym podłączeniu kanałów III i IV do zasilania i kanałów I i II do odpływu. Otwory doprowadzające i odprowadzające ciecz są zdublowane dla zwiększenia przepływu przy zachowaniu nie zmienionej średnicy określającej minimalną wielkość skoku.

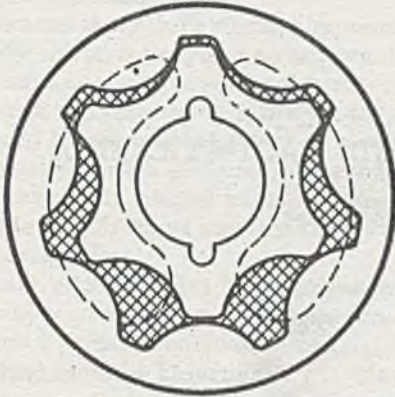
Cykliczne przełączanie kanałów odbywa się za pośrednictwem rozdzielacza hydraulicznego o specjalnej konstrukcji.

Siłnik - pompa hydrauliczna Nicholasa

Siłnik - pompa hydrauliczna Nicholasa produkcji dużej amerykańskiej firmy Hydraulic Products Incorporated odznacza się prostą bu-

dową przy jednocześnie dobrej sprawności i możliwości rozwijania dużej prędkości obrotowej.

Rys. 8 przedstawia schemat silnika. Posiada on dwa elementy wirujące: wirnik zewnętrzny i wirnik wewnętrzny napędowy. Wirnik wewnętrzny posiada zawsze o jeden ząb mniej niż zewnętrzny. Zestaw ten tworzy zwartą konstrukcję, wytrzymującą ciśnienia do 200 atm. przy dużym zakresie prędkości do 7500 obr/min, odznaczając się przy tym wyjątkową cichobieżnością, w znacznym stopniu wynikającą z zasady budowy.



Rys. 8 Schemat działania silnika - pompy hydraulicznej Nicholisa

Ze względu na różnicę ilości zębów między wirnikiem zewnętrznym i wewnętrznym, nawet przy dużych prędkościach obrotowych wirnika napędowego względna prędkość obu wirników - a tym samym zużycie zębów - jest bardzo małe, co stanowi główną zaletę tej konstrukcji.

Przykładowo, dla silnika posiadającego wirnik zewnętrzny o 7 zębach i wewnętrzny o 6 zębach, prędkości są następujące:

- wirnik zewnętrzny - 3000 obr/min.
- wirnik wewnętrzny - 3500 obr/min.
- prędkość względna - 500 obr/min.

Silniki hydrauliczne Nicholisa łączone są zwykle w zestawy wykonawcze, zawierające przekładnię planetarną dla zmniejszenia obrotów i zwiększenia momentów.

Silniki te mają dobrą charakterystykę. Moment startowy jest równy maksymalnemu. Obroty silnika można łatwo zmieniać w szerokim zakresie np. 50 - 3500 obr/min. przez regulację przepływu, zachowując jednakowe parametry przy pracy w obu kierunkach.

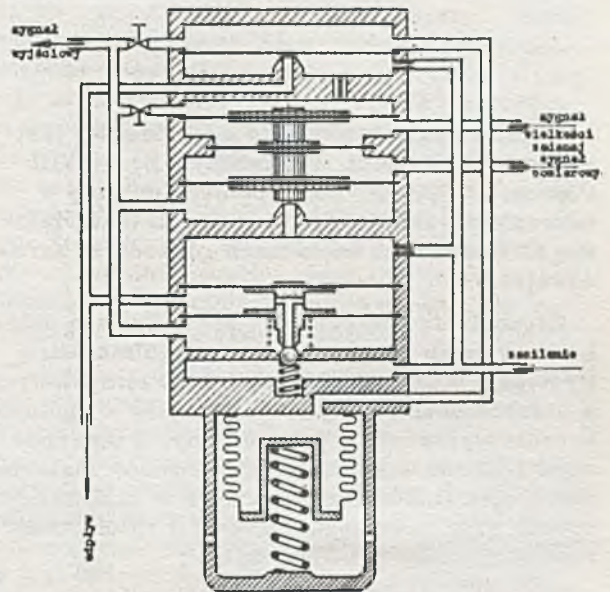
Silnik jest jednocześnie pompą bez potrzeby stosowania dodatkowych połączeń.

Małogabarytowy regulator hydrauliczny PI

Rozwój systemów automatyki pneumatycznej, a przede wszystkim automatyki elektronicznej, nie wyklucza zastosowań systemów hydraulicznych w małych obiektach obsługiwanych przez personel o niskich kwalifikacjach. Szczególne zalety automatyki hydraulicznej występują przy wykorzystaniu wody wodociągowej jako cieczy roboczej.

Zgodnie z prowadzonymi aktualnie dwustronnymi rozmowami między PRL i ZSRR przewiduje się, że w przyszłości powstanie wspólny polsko-radziecki system automatyki hydraulicznej produkowany równolegle w obu krajach według uzgodnień specjalizacyjnych.

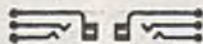
Nie wykluczone jest, że przyszłe regulatory będą zbliżone do konstrukcji Instytutu Automatyki Akademii Nauk ZSRR, przedstawionej schematycznie na rys. 9.



Rys. 9 Schemat małogabarytowego regulatora hydraulicznego PI zbudowanego z modułowych elementów membranowych

Nowa konstrukcja regulatora nawiązuje do zasad budowy modułowej stosowanej od dawna w automatyce pneumatycznej. Konstrukcja modułowa pozwala na udoskonalenie procesu technologicznego przez zwiększenie powtarzalności elementów, jak również rozszerzenie asortymentu regulatorów wyłącznie przez kojarzenie różnych modułów.

Postęp w zakresie elementów sprężystych oraz gum odpornych na oleje pozwolił na wprowadzenie istotnych zmian w budowie wzmacniaczy hydraulicznych, stanowiących podstawowy zespół nowych regulatorów.



EKONOMIKA I ORGANIZACJA

LEONARD BIM
Zjednoczenie MERA

KIERUNKI USPRAWNIENIA SYSTEMU ZAOPATRZENIA W BRANŻY INFORMATYKI

Usprawnienie gospodarki materiałowej jest ważnym problemem, rozważanym przez VIII Plenum KC PZPR, które podjęło decyzję w zakresie porządkowania gospodarki materiałowej na wszystkich szczeblach gospodarki narodowej.

Zagadnięcie konieczności prawidłowego działania systemu zaopatrzenia szczególnie ostro występuje w przedsiębiorstwach przemysłowych, w których udział zużycia materiałów w ogólnym koszcie wytwarzania jest znaczny, a terminowość i jakość dostarczanych surowców materiałowych i elementów kooperacyjnych w zasadniczy sposób wpływa na harmonijność i rytmiczność realizacji zadań produkcyjnych.

Już wówczas, gdy branża informatyki była zupełnie nową i mało znaną gałęzią przemysłową, przedsiębiorstwa przejmujące lub uruchamiające produkcję urządzeń informatyki napotykały znaczne trudności w zakresie zaopatrzenia materiałowego. Wynikały one z bardzo szerokiego asortymentu używanych materiałów i elementów kooperacyjnych, skomplikowanych wymogów przechowywania i magazynowania realizowanych dostaw, rygorów okresów ważności materiałów, a przede wszystkim - terminowego wyegzekwowania dostaw artykułów nowo uruchamianych, na które zapotrzebowanie przemysłu było znacznie wyższe niż możliwość producentów.

Na tle takich trudności przez wiele lat usprawniano organizację systemu zaopatrzenia, dochodząc do sytuacji charakteryzującej się dostatecznym zaopatrzeniem materiałowym, prawidłowymi warunkami magazynowania, rozdzielnictwem materiałów i przystosowaniem do warunków przedsiębiorstwa systemem ewidencyjnym, zamawiania obrotu i dyspozycji materiałowej.

Aparaty i urządzenia informatyki tylko w nielicznych przypadkach zostały uruchamiane w wybudowanych do tego celu wyodrębnionych przedsiębiorstwach przemysłowych. Większość asortymentów informatyki włączono do produkcji zakładów o względnie ustabilizowanym zestawie asortymentów produkowanych wyrobów, których zużycie materiałów w ciągu wielu lat zostało właściwie określone technicznymi normami zużycia i statystycznymi wielkościami zużycia tych pozycji, gdzie techniczne opracowanie norm cechował znaczny stopień skomplikowania.

Konieczność dynamicznego rozwoju wyrobów branży informatyki spowodowała potrzebę szybkiego uruchamiania wyrobów informatyki we wszystkich fazach przetwórczych przy znacznym skróceniu cyklu dostaw materiałów, surowców i elementów kooperacyjnych.

Większość niezbędnych do zastosowania surowców, materiałów i elementów kooperacyjnych objęła asortymenty nowe, dotychczas w przedsiębiorstwach nie używane. Pomijając fakt, że dostawy tych materiałów w pierwszej fazie procesu zaopatrzenia stwarzają dodatkowe trudności i wyłaniają szereg zagadnień odmiennych od występujących bieżąco, to np. znalezienie dostawcy, zapewnienie niezbędnej jakości, przyspieszenie transportu - stały się poważnymi problemami do rozwiązania.

Przyczyny niesprawności systemu zaopatrzenia w branży informatyki można ująć następująco:

- określenie asortymentu używanych materiałów na tle obowiązującej nomenklatury wynikającej z obowiązujących cenników, katalogów i norm;

- normowanie zużycia materiałów i przygotowanie dla pionu gospodarki materiałowej niezbędnych zestawień i danych do zamówienia i realizacji dostaw poszczególnych pozycji materiałowych;

- częste zmiany asortymentów materiałów w fazie uruchamiania pierwszych partii /między prototypem, serią próbną i serią produkcyjną/;

- znaczny udział pozycji realizowanych w drodze dostaw z importu;

- konieczność zmian organizacyjnych w pionie gospodarki materiałowej, szczególnie w dziedzinie ewidencji, wstępnej kontroli zużycia i dyspozycji materiałowej;

- zastosowanie nowych kryteriów do normowania zapasów materiałowych i opracowanie normatywów zapasów magazynowych;

- rozliczenie zużycia materiałów na tle zwiększonej ilości braków szczególnie w pierwszym okresie opanowywania produkcji wyrobów;

- zmiany personelu służby zaopatrzeniowej i uzupełnianie kwalifikacji pracowników gospodarki materiałowej;

- stworzenie odpowiedniej bazy magazynowej, wyposażenia w urządzenia do składowania w magazynach i pomieszczeniach rozdzielni wydziałowych.

Wymienione wyżej w skrócie przyczyny niesprawności systemu zaopatrzenia w branży informatyki można rozwinąć następująco:

- Urządzenia informatyki zawierają szereg elementów o wysokim światowym poziomie technicznym. W związku z tym konstruktor projektujący najsprawniejsze od strony technicznej i najbardziej ekonomiczne rozwiązania ma obowiązek wyboru takich części zespołów i wyrobów kooperacyjnych, których jakość i nowoczesność zagwarantuje najsprawniejszą pracę projektowanego wyrobu. W analizach brane są pod uwagę artykuły nowo uruchamiane lub nawet takie, które dopiero za kilka miesięcy zostaną wprowadzone na rynek. Te artykuły zwykle nie występują w cennikach i katalogach, lecz wprowadzone do list materiałowych stają się trudno nabywalne. Bardzo często dopiero w fazie lokaty i potwierdzenia zamówień okazuje się, że dany artykuł zostanie wprowadzony na rynek w okresie późniejszym lub produkowane ilości są za małe, aby zaspokoić bieżące potrzeby zamawiającego. Takie sytuacje z reguły powodują konieczność zmian, a po zmianie - przyspieszonej dostawy nowego elementu. Dostawa następuje z opóźnieniem, świadczącym o niesprawności systemu zaopatrzenia.

- Zestawianie wykazów materiałów do zakupu według obowiązujących przepisów winno być opracowane z wyprzedzeniem średnio półrocznym, a w przypadkach dostaw z importu - z wyprzedzeniem kilkunastu miesięcy. Okresy między opracowaniem takich zestawień a potrzebą dostawy z reguły są krótsze niż obowiązujące cykle dostaw. W związku z tym pozostaje bardzo mało czasu na opracowanie technicznych norm zużycia. W takiej sytuacji ustalone normy zużycia nie są należycie dopracowane,

a niedosobnione są przypadki uruchamiania zamówień z przybliżonym określeniem wielkości zużycia. Wszystkie nieścisłości wyłaniają się przy pierwszych partiach produkcyjnych rozbieżności między faktycznymi potrzebami, a zrealizowanymi dostawami /zresztą niejednokrotnie z dużym opóźnieniem/. Powoduje to konieczność pilnego załatwienia dostaw uzupełniających, przy realizacji których nie zawsze stosuje się najwłaściwsze formy organizacyjne.

- Zarówno nieścisłości w stosowanym w nawzajemnie materiałach, jak również niedoskonałość opracowanych norm zużycia, stwarzają konieczność wprowadzenia zmian. Jest to jedna grupa zmian. Drugą grupę zmian stanowią zagadnienia natury ściśle technicznej, o decydującym znaczeniu dla działania uruchomionego wyrobu, oczywistą sprawą jest fakt, że poziom wyrobów branży informatyki zawiera tak znaczny stopień skomplikowania, że wiele problemów wynika dopiero w fazie montażu serii próbnej, mimo tego że w modelach serii prototypowej wszystko zostało sprawdzone. Występuje bardzo dużo zmian materiałowych zarówno ilościowych jak i asortymentowych. Wszystkie zmiany są bardzo pilne, praktycznie muszą być załatwione poza wszelką kolejnością z zastosowaniem wszystkich możliwych i dostępnych środków dla "awaryjnego" zaspokojenia potrzeb produkcyjnych przeważnie już w fazie montażu. Powoduje to również narzekanie na niesprawność systemu zaopatrzenia.

- Całkowicie odmiennym problemem, który znacznie wpływa na opinię o niesprawności systemu zaopatrzenia jest zagadnienie importu. Wyroby branży automatyki, szczególnie w pierwszym okresie produkcji, są w dużej mierze oparte na dostawach z importu. Dla prawidłowej realizacji dostaw z importu potrzebny jest przede wszystkim czas. Czas ten niezbędny jest dla załatwienia następujących faz realizacji zamówienia:

- przeliczenie i uzyskanie niezbędnych środków dewizowych,

- wybór dostawcy i lokata zamówienia,

- zawarcie odpowiednich umów,

- oczekiwanie na realizację dostawy.

Przy niezbędnej dynamice wprowadzania na rynek wyrobów informatyki dla działalności zaopatrzeniowej czasu tego pozostaje zazwyczaj mniej niż to jest konieczne. Ponadto, oceniając krytycznie niesprawność zaopatrzenia spotykamy się na porządku dziennym z niedotrzymywaniem terminów ujętych w umowach przez dostawców zarówno z KS jak i z KK. W takich przypadkach, kiedy opóźnienie dostaw wstrzymuje zaplanowaną produkcję, przedsiębiorstwa podejmują działalność nie mającą nic wspólnego z planową gospodarką, wszelkiego rodzaju pożyczki, przysługi koleżeńskie, wyjazdy za granicę, teleksy, telefony i najprzeróżniejsze formy interwencji stosuje się dosłownie w dzień i w noc. Wszyscy się dener-

wują, ta atmosfera wpływa na ocenę systemu zaopatrzenia jako niesprawnego.

- Wszystkie elementy wpływające na niesprawność systemu zaopatrzenia - nowe trudno nabylwalne asortymenty materiałów, liczebność tych asortymentów oraz nietypowe przyspieszone rozdzielnictwo sprowadzanych surowców materiałów i elementów kooperacyjnych wymagają niezwykle sprawnej i możliwie jak najprostszej ewidencji obrotu, dyspozycji i wstępnej kontroli zużycia materiałów. Przy niezbędnej dynamice rozwoju branży informatyki wszelkie nawyki, wynikające z długoletniej pracy w przedsiębiorstwie, pamięciowego opanowania szeregu elementów pracy zaopatrzeniowej, dysponowania tzw. z głowy zupełnie nie zdają egzaminu. W większości przedsiębiorstw już przed rozpoczęciem produkcji urządzeń informatyki prawidłowa ewidencja wymagała gruntownego uporządkowania. Niedomogi tego odcinka działalności pionu gospodarki materiałowej w znacznym stopniu przyczyniają się do niesprawności systemu zaopatrzenia w branży informatyki. Na tle konieczności uporządkowania ewidencji wyłania się zagadnienie przeorganizowania całego pionu gospodarki materiałowej, z przystosowaniem do nowych warunków produkcji wyrobów branży informatyki.

- Do zmian organizacyjnych, niezbędnych dla poprawy systemu zaopatrzenia należy zagadnienie normowania zapasów materiałowych. Struktura produkcji wyrobów informatyki stwarza nowe potrzeby w tym zakresie. Dotychczas stosowane wzory i istniejące rozwiązania normowania zapasów nie uwzględniają specyfiki zupełnie nowej gałęzi przemysłu. Wiele elementów musi być gromadzonych na okresy dłuższe niż tradycyjnie dotychczas uznawane zarówno w grupie zapasów w magazynach jak również we właściwym nasyceniu robót w toku. Całość stwarza konieczność potraktowania problemu jako ważnego elementu poprawy usprawnienia systemu zaopatrzenia.

- Udział materiałów w ogólnym koszcie wytworzenia w dość znacznym stopniu wzrasta. Wzrost ten określony jest na 10-15%. Ponadto szereg podzespołów i zespołów zakupowanych do montażu wyrobu finalnego jest limitowane ograniczoną ilością /np. występują trudności przy stworzeniu minimum zapasu/. Dokładność i klasa wyrobów informatyki zakłada konieczność absolutnej likwidacji braków i usterek wyrobów. Wiele zespołów może być użytych w drodze selekcji w czasie procesów montażowych i końcowych prób działania wyrobów. Porównując wielkość strat z powodu wybrakowanych wyrobów przemysłu elektronicznego z odpowiednimi wielkościami dla branży informatyki można stwierdzić, że w informatyce straty te są większe o kilka procent. Przy niedostatecznym stanie zapasów szeregu pozycji materiałowych wyeliminowane z powodu braków elementy z produkcji nastroczą dalsze trudności w sprawnym zaopatrzeniu materiałowym. Wy-

łania się, ważny problem konieczności rozliczenia zużycia materiałów we wszystkich fazach procesów wytwórczych. Właściwe rozliczanie materiałów poza rygorami maksymalnego oszczędzania materiałów powinno na bieżąco umożliwiać gromadzenie informacji o dokonaniu przez służbę zaopatrzenia niezbędnych korrekt zamówień i uzupełnień dostaw przy jednoczesnym pełnym uzasadnieniu wynikającym z przeprowadzonych i dokonywanych rozliczeń.

- W produkcji wyrobów branży informatyki nie sposób pominąć braku kwalifikacji pracowników służb zaopatrzeniowych. Zaopatrzeniowiec nawet o dość dużym stażu pracy i doświadczeniu zawodowym, przyjmujący zagadnienia dostaw dla potrzeb informatyki napotyka na bardzo wiele trudności natury ściśle technicznej. Dla sprawnego funkcjonowania systemu zaopatrzenia niezbędną staje się wiedza z podstawowych dziedzin elektroniki, zastosowania wyrobów informatyki, a przede wszystkim - elementarnych zasad elektronicznej techniki obliczeniowej i elektronicznego przetwarzania danych. Na co dzień spotykamy się w służbie gospodarki materiałowej z dużą niewiedzą w tym zakresie dodatkowo wpływającą na obniżenie sprawności zaopatrzenia.

- Duże znaczenie w najbliższych latach będzie miało zagadnienie właściwej bazy magazynowej: nie tylko zwiększenie zbyt małych obecnie powierzchni magazynowych, lecz również nowoczesne sprawne wyposażenie magazynów w urządzenia składowe, środki transportowe i ewidencja obrotu magazynowego oparta na elektronicznej technice obliczeniowej. Obecny stan gospodarki magazynowej w Polsce oceniany jest powszechnie jako niezadowalający i nie odpowiadający aktualnym potrzebom. Sprawa wymaga podjęcia wielokierunkowych działań zmierzających do likwidacji istniejących nieprawidłowości i usprawnienia dzięki temu gospodarki magazynowej w przedsiębiorstwach przemysłowych. Przede wszystkim w przedsiębiorstwach branży informatyki. Szybko rozwijająca się branża informatyki musiała wykorzystać istniejące magazyny. Odwrócenie kolejności zasadniczych procesów przygotowawczych i organizacyjnych /najpierw produkcja, potem organizacja właściwej dla branży bazy magazynowej/ miało poważny wpływ na obserwowaną obecnie niedoskonałość i niesprawność systemu zaopatrzenia w branży informatyki.

Przedstawione wyżej przyczyny niesprawności systemu zaopatrzenia w branży informatyki są w większości natury obiektywnej. W praktyce obserwuje się ponadto wiele zaniedbań, niestaranności i pobieżnego załatwiania spraw. Tego rodzaju zjawiska oraz rozeznanie całokształtu zawilej i skomplikowanej sytuacji pozwalają na stwierdzenie, że poprawa sprawności systemu zaopatrzenia i lepsze zabezpieczenie surowców, materiałów i elementów kooperacyjnych może nastąpić przede wszystkim w drodze szybkich zmian organiza-

cyjno-technicznych eliminujących kolejno przyczyny niesprawności systemu zaopatrzenia.

Zasadnicze kierunki tych zmian obejmują:

Obecnie, przy zaawansowaniu produkcji branży informatyki niezbędne staje się opracowanie i bieżąca aktualizacja katalogów stosowanych "artykułów", będących przedmiotem dostaw realizowanych przez pion służby zaopatrzenia. Opracowanie tych katalogów winno być poprzedzone zorganizowaną działalnością unifikacyjną. Jest to problem złożony i w realizacji bardzo trudny. Obowiązujące przepisy w zakresie wynagradzania za tego rodzaju prace nie uwzględniają wyodrębnionej odpowiedniej komórki organizacyjnej. Nawet gdyby tak było, to właściwe kontynuowanie prac unifikacyjnych nie jest możliwe bez udziału wielu komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa takich jak Głównego Konstruktora, Głównego Technologa, Produkcji i Działu Zaopatrzenia. Wydaje się więc logiczne, aby pracami unifikacyjnymi zajęł się wydzielony zespół pracowników posiadających dobre rozeznanie problematyki przedsiębiorstwa, konstrukcji, technologii i zagadnień gospodarki materiałowej. Kolejność prac unifikacyjnych winna obejmować:

- ustalenie asortymentu w drodze eliminacji i łączenia gatunków;
- ustalenie asortymentu w drodze łączenia wymiarów w poszczególne gatunki;
- opracowanie katalogów materiałów stosowanych i przekazanie ich do użytkowania;
- bieżącą aktualizację opracowanych katalogów i okresowe ich uzupełnienie nowymi pozycjami materiałowymi z tytułu wprowadzenia zmian konstrukcyjno-technologicznych lub uruchamiania nowych wyrobów.

Unifikacja materiałów jako działalność ciągła winna być oparta na odpowiednich instrukcjach i wewnętrznych aktach normatywnych przedsiębiorstwa. Z aktów tych powinien wynikać jeden zasadniczy rygor - wprowadzenie nowych pozycji materiałowych może następować wyłącznie w przypadkach absolutnie uzasadnionych z zachowaniem zasady, że zawsze w pierwszej kolejności rozpatrywane są pozycje już znajdujące się w katalogach, a dopiero kiedy występuje konieczność zastosowania nowego asortymentu - następuje jego wybór bezwzględnie poprzedzony szczegółową analizą możliwości jego zakupu na rynku.

Warunkiem dobrej pracy zespołów unifikacyjnych jest wypracowanie metod odpowiedniego wynagradzania za wprowadzanie unifikacji i materialne zainteresowanie pracowników biorących udział w pracach unifikacyjnych. Problem ten kwalifikuje się do załatwienia na szczeblach wyższych, a doraźnie w przedsiębiorstwach do ustalenia przejściowych form w ramach nowego systemu ekonomiczno-finansowego - WOG.

Zespół omówionych wyżej spraw w znacznym stopniu wyeliminuje szereg trudności występu-

jących obecnie w zaopatrzeniu, a - co najważniejsze - określi jednoznacznie zestaw używanych materiałów tworząc prawidłową bazę ideksacji ze wszystkimi pozytywnymi skutkami w dalszym porządkowaniu gospodarki materiałowej.

2/ Należy dążyć wszystkimi dostępnymi środkami, aby stosowane dla potrzeb informatyki surowce, materiały i artykuły kooperacyjne posiadały dobrze opracowane normy zużycia. Przypadki zamawiania materiałów bez norm lub na podstawie szacunkowych określeń winny być całkowicie wyeliminowane. Oprócz prawidłowego opracowania norm zużycia i przekazania ich do pionu gospodarki materiałowej z niezbędnym wyprzedzeniem, bardzo istotną jest sprawa odpowiedniej formy dokumentów zawierających normy zużycia. Należy dążyć do tego, by układ tych dokumentów został maksymalnie przystosowany do operatywnego używania w pracy zaopatrzenia z pełnymi możliwościami wykorzystania danych zawartych w tych dokumentach do elektronicznego przetwarzania danych w obrocie materiałowym, wyliczaniu potrzeb materiałowych, a nawet emisji zamówień.

Dokumenty obejmujące normy zużycia dla potrzeb informatyki jako system scalony również dla pozostałych wyrobów powinny obejmować:

- Zestawienie w układzie części dla poszczególnych materiałów w wyrobie, np.:

materiał		nr indeksu ...				J. Norma zużycia
Lp.	Nr rys.	Nazwa części	wy-rób	Ilość szt w wy-rob.	j. m.	
Razem zużycie materiału na jednostkę Wyrobu						

- Zestawienie materiałów w układzie wszystkich wyrobów, np.:

Lp.	mate-riat	Nr indeks-su	Wyroby - zużycie				Uwa-gi
			x	y	z	u	
			zuży-cie na jedn. wyr.	"	"	"	
			"	"	"	"	

Ponadto zestawienia winny być sporządzane dla materiałów bezpośrednio produkcyjnych - pomocniczych dla potrzeb narzędziowni i Głównego Mechanika oraz dla materiałów pośrednich pomocniczych w układzie potrzeb rocznych, w rozbięciu na kwartały.

Tego rodzaju układy lub im podobne w odróżnieniu od aktualnie prowadzonych arkuszy o dużej ilości rubryk i uciążliwych w roboczym użytkowaniu, znacznie przyczyniły się do uproszczenia prac wyceniowych i korzystania z norm przy wstępnej kontroli zużycia materiałów - podstawowych prac w wydziałach zaopatrzenia, bezpośrednio mających wpływ na usprawnienie systemu zaopatrzenia.

3/ Obowiązujące wewnętrzne akty w przedsiębiorstwach regulujące system wprowadzania zmian konstrukcyjnych, technologicznych itp. wymagają wszechstronnej weryfikacji potrzebnej przede wszystkim do zmian materiałowych. Przeprowadzone badania wykazały, że w szeregu przedsiębiorstw zmiany materiałów wprowadzane są bez udziału pracowników zaopatrzenia i często doręczane są w postaci obowiązującego dokumentu do wykonania.

Weryfikacja winna uwzględnić następujące zmiany:

- przed decyzją o zmianie należy podjąć decyzję jak zagospodarować materiał podlegający wycofaniu;
- w nawiązaniu do tej decyzji ustalić termin wycofania materiałów oraz określić termin dostawy materiału nowego;
- określić straty jakie przedsiębiorstwo poniesie w wyniku zmiany materiału lub wycenić zysk w wyrazie wartościowym jaki zmiana przyniesie przedsiębiorstwu;
- dokonać analizy układu kart zmian przystosowanego do właściwego obiegu karty zmian.

Zweryfikowane elementy należy bardzo precyzyjnie określić w wewnętrznych instrukcjach dokładnie precyzując zakres obowiązków, uprawnień i odpowiedzialności komórek załatwiających zmiany wraz z terminami załatwienia poszczególnych części kart zmian.

Bardzo istotną sprawą jest przestrzeganie reżimu wynikającego ze zweryfikowanych dokumentów dotyczących zmian. Praktyka wykazuje, że nawet w tych przedsiębiorstwach, w których rozwiązania organizacyjne wprowadzania zmian są prawidłowe, wprowadzanie zmian odbiega od rygorów wynikających z instrukcji. Aktualnie, na tle konieczności bliższego zainteresowania wszystkich służb problemami gospodarki materiałowej, wynikającymi z wprowadzenia nowego systemu ekonomiczno-finansowego w ramach wielkich organizacji gospodarczych sprawa właściwego uregulowania zmian ma decydujące znaczenie dla poprawy niesprawnego dotychczas systemu zaopatrzenia.

4/ Problematyka dostaw z importu wymaga odrębnej szczegółowej i obszernej analizy oraz

podjęcia wniosków, które w przyszłości poprawią istniejący stan. Przedmiotem szczególnej analizy i wniosków winny być w szczególności:

- Zaostrzenie rygorów wobec instytucji prowadzących w branży import w zakresie obowiązku egzekwowania terminów w dostaw wynikających z umów. Nie wykluczoną jest możliwość ustalenia odpowiednich bodźców materialnego zainteresowania i związane ich z problematyką terminowości dostaw.

- Przyspieszenie dokonywania bilansu środków płatniczych na import i jasne postawienie problemu faktycznych potrzeb i wynikających z bilansu możliwości. Częściowe przyznawanie środków dewizowych, ich uzupełnianie w okresach późniejszych lub pozostawienie w ogóle spraw otwartych winny być szczególnie wnikliwie przeanalizowane i w przyszłych okresach wyeliminowane z roboczej działalności przedsiębiorstw.

- W nowym systemie ekonomiczno-finansowym /WOG/ godny szerej analizy jest problem bilansu stosunku eksportu do importu. Wydaje się uzasadnionym, aby dla przedsiębiorstw w których eksport znacznie /niejednokrotnie/ przewyższa import, wprowadzić zasadę pierwszeństwa przyznawania środków płatniczych, a nawet postawić możliwość podejmowania określonych decyzji we własnym zakresie.

- Odrębnym problemem do analizy jest system bodźców za zwiększenie eksportu, które mogłyby obejmować również przyrost funduszy na import dla dalszego zwiększenia produkcji eksportowej.

5/ Zasadniczym elementem właściwego poziomu organizacyjnego gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie przemysłowym jest dyspozycja i wstępna kontrola zużycia materiałów jako podstawowy kierunek organizacyjny w sferze zaopatrzenia, związany z działalnością produkcyjną i z obowiązującymi normami zużycia.

Prawidłowo rozumiana dyspozycja materiałowa obejmuje zbiór zapasów ewidencyjnych dotyczących:

- wyliczania planowych potrzeb zużycia materiałów,
- wyliczania i aktualizowanie norm zapasów materiałowych,
- ewidencji dotyczącej zamówień w toku realizacji,
- wyliczenia ilości materiału do zamówienia dla przyjętych okresów rozliczeniowych z uwzględnieniem wyliczonego zużycia normy zapasu i stanu przewidywanego w momencie realizacji zamówienia
- prowadzenia bieżących zapisów dotyczących obrotu materiałowego w zakresie przychodu, rozchodu i stanu.

Dyspozycja materiałowa obejmuje również wstępną kontrolę zużycia materiałów dotyczącą głównie:

- sprawdzenia prawidłowości normy zużycia materiałów,

- sprawdzenia zgodności ilości elementów wyszczególnionych na dokumencie pobraniowym z obowiązującym programem produkcyjnym,
- sprawdzenia prawidłowości wyliczenia ilości czynu "norma zużycia pomnożona przez ilość do wykonania".

Prowadzenie na bieżąco w ramach dyspozycji materiałowej wymienionych wyżej czynności umożliwiłoby podejmowanie roboczych decyzji w zakresie najbardziej racjonalnego gospodarowania surowcami, materiałami i elementami kooperacyjnymi. W ramach dyspozycji materiałowej prowadzona byłaby stała działalność dotycząca gospodarowania zapasami w sensie: przestrzegania ustalonych norm zapasów materiałowych, zestawiania pozycji materiałowych stanowiących zapasy zbędne i nadmierne oraz prawidłowego i szybkiego ich zagospodarowywania.

Przyjmując, że wprowadzenie jednolitej dyspozycji i wstępnej kontroli zużycia materiałów jest podstawowym elementem, na którym należy oprzeć najkorzystniejsze zmiany organizacyjne można stwierdzić:

- potrzeby branży informatyki /plus pozostałe asortymenty/ wymagają szczególnie operatywnego działania w zakresie wszelkich zapasów ewidencyjnych i wyboru z nich bieżąco koniecznych informacji;
- Od szybkości podejmowania /na podstawie tych informacji/ i operatywności decyzji zależy w dużej mierze usprawnienie systemu zaopatrzenia.

Aktualnie w większości przedsiębiorstw przemysłowych stosowany jest tradycyjny podział organizacyjny w układzie branżowym. Zakłada on skomasowanie w jednym ręku /branżysty/ całości dyspozycji, wstępnej kontroli zużycia materiałów, zamawiania i realizacji zamówień oraz gospodarki zapasami.

Przy wprowadzeniu do przedsiębiorstw produkcji wyrobów informatyki przy takim podziale praktycznie nie ma możliwości prowadzenia wszystkiego dobrze. Chyba, że zwiększonoby zatrudnienie w wydziałach zaopatrzenia tak, aby prowadzący załatwiał całość spraw przy 200 - 300 pozycjach materiałowych. Ponieważ z wielu przyczyn taki wzrost zatrudnienia jest niecelowy, należy poważnie zastanowić się nad zmianą struktury organizacyjnej całego pionu gospodarki materiałowej.

W nowych warunkach, przy uwzględnieniu produkcji wyrobów informatyki wydaje się celowy podział funkcjonalny. Podział taki rozdziela i wyodrębnia zagadnienia do wyższej specjalizacji, a wynika z niego bardziej równomiernie obciążenie poszczególnych pracowników - a więc lepsza jakość ich pracy. W podziale funkcjonalnym następuje wydzielenie działu gospodarki materiałowej, która grupując działalność ewidencyjną w wyznaczonym zespole prowadzi gospodarkę zamówieniami,

wyliczania ilości do realizacji ustalanie terminów dostaw z jednoczesnym prowadzeniem całokształtu gospodarki zapasami.

Drugim członem w systemie funkcjonalnym jest zespół pracowników prowadzących realizację zamówień, terminowe wyegzekwowanie dostaw, zapewnienie transportu i nadzór nad sprawnym odbiorem materiału i doprowadzeniem go do magazynu. Trzecim członem podziału funkcjonalnego jest zespół prowadzący gospodarkę magazynową.

Taki podział organizacyjny winien poprawić znacznie system zaopatrzenia. Należy podkreślić, że z pewnymi odmianami, w roku 1972 w kilku przedsiębiorstwach wprowadzono próbnie nowy układ organizacyjny. Na końcowe wnioski jest jeszcze za wcześnie, lecz opinie służb zaopatrzenia jak dotychczas są dość pozytywne, a sytuacja w zakresie zaopatrzenia materiałowego uległa wyraźnej poprawie.

6/ Zupełnie odrębnym problemem branży informatyki jest zagadnienie zapasów materiałowych w magazynach. Stosowany w tym zakresie system normowania zapasów magazynowych uwzględniający podział wszystkich pozycji na grupy ABC i obejmujący dla każdej grupy ustalony sposób dokonywania rozliczeń jest bardzo dobrze przystosowany do wyrobów opanowanych, z precyzyjnie określonymi normami zużycia i powtarzalnością produkcji.

Przeprowadzone badania pozycji materiałowych, będących przedmiotem zapasów magazynowych z branży informatyki, wykazały szereg trudności w zakresie normowania zapasów, szczególnie podzespołów i zespołów pochodzących z kooperacji. Trudności te polegały na tym, że kryteria normowania najbardziej wartościowych pozycji grupy "A" oparte na średnio ważonym cyklu dostaw nie znajdowały odniesienia w stosunku do pozycji informatyki, które w większości przypadków jako nowe, miały niewystarczającą ilość tych cykli lub dostawy były pierwsze, względnie nie było ich wcale. Wobec tego ustalenia wielkości zapasów miały charakter szacunkowy, z dużą ilością pomyłek.

Aktualnie sprawa jest otwarta i wymaga szczegółowych ustaleń w postaci odpowiedniego rozwiązania organizacyjnego.

Najsłuszniejszym wydaje się kierunek obliczenia norm zapasów przy uwzględnieniu zużycia, nasycenia robót w toku i cyklu technologicznego aparatu, do którego wchodzi dana pozycja materiałowa.

W takim układzie norma zapasu wynikałaby z wzoru:

$$Nz_p = Z + Nr + Z_{oct} + 1/3 Z$$

gdzie Nz_p = Zbiorcza norma zapasu w przedsiębiorstwie

Z = Zużycie kwartalne

Nr = Ilość niezbędna jako nasycenie robót w toku

Zdx = Zużycie okresu cyklu technologicznego
1/3Z = Rezerwa stała w magazynie jako zapas
miesięczny.

Wyliczanie norm zapasów z uwagi na zmienność asortymentową wyrobów dotyczyłoby okresów kwartalnym. Obliczanie w kwartałach jest bardzo pracochłonne i możliwe wyłącznie w ramach elektronicznej techniki obliczeniowej po uprzednim opracowaniu odpowiedniego programu.

7/ W ramach rozliczania zużycia materiałów w procesach przetwórczych proponuje się rozliczanie następujących grup materiałowych:

- metali szlachetnych i srebra,
- metali nieżelaznych,
- drutów nawojowych,
- materiałów galwanicznych /tylko anody i podstawowych soli elektrolitów/,
- wybranych innych pozycji materiałowych o dużym znaczeniu dla przedsiębiorstwa.

Rozliczanie materiałów systemem ręcznym jest bardzo pracochłonne i muszą być prowadzone nie w koniecznym rozmiarze, tak zresztą, jak to jest obecnie. Pełne i terminowe rozliczenie zużycia materiałów w procesach przetwórczych odniesione do poszczególnych wydziałów i zbiorczo w przedsiębiorstwie może być dokonywane przy zastosowaniu elektronicznej techniki obliczeniowej.

Metoda rozliczania obejmować powinna następujące trzy części:

- stwierdzenie w drodze inwentaryzacji zużycia rzeczywistego;
- obliczanie zużycia normatywnego /według obowiązujących norm zużycia/ na faktycznie wykonaną produkcję,
- dokonanie obliczeń różnicy między zużyciem rzeczywistym a zużyciem normatywnym i ustalenie odchyleń + -.

Wszystkie odchylenia przekraczające uprzednio ustalony procent wymagałyby uzasadnienia i postawienia odpowiednich wniosków. Wnioski obejmujące likwidację przyczyn odchyleń musiałyby być bieżąco załatwiane przez zainteresowane komórki funkcjonalne w przedsiębiorstwie. Należy podkreślić, że wprowadzone w latach 1970 - 1972 w kilku przedsiębiorstwach rozliczenia przy dużych nakładach robocizny w systemie ręcznym w pełni potwierdzają prawidłowość wyżej wymienionego kierunku. Wszystkie rozliczenia mają to do siebie, że oprócz ujawnienia odchyleń powodują gruntowne uporządkowanie gospodarowania materiałami w miejscach ich przetwarzania, a ponadto rozbudzają tak potrzebne zainteresowanie problematyką gospodarki materiałowej i racjonalnym wykorzystaniem materiałów.

8/ Kadry aktualnie zatrudnione w pionach zaopatrzenia i gospodarki materiałowej należy poddać dogłębniejszemu szkoleniu. Przystąpienie do szkolenia winno być poprzedzone weryfikacją oceniającą nie tylko przydatność i dob-

re części pracownika, lecz również jego poziom i przygotowanie do możliwości opanowania nowych dziedzin, jakie informatyka stawia przed pracownikami zaopatrzenia.

Konieczne jest szkolenie w zakresie:

- podstawowych wiadomości z dziedziny elektroniki,
- podstawowych wiadomości z dziedziny elektronicznego przetwarzania danych,
- szczegółowych wiadomości wszystkich nowo występujących na temat związków między pracą służby zaopatrzenia a branżą wyrobów informatyki.

Szkolenia mogą być dokonywane w różnych formach. Praktyka wykazuje, że najbardziej skutecznym szkoleniem jest szkolenie w przedsiębiorstwie z uwzględnieniem jego warunków i szczególnie w dziedzinie informatyki/ specyfiki.

9/ Istnieją dwie drogi, zresztą całkowicie zbieżne, które prowadzą do likwidacji istniejących aktualnie nieprawidłowości w gospodarce magazynowej. Pierwszą z nich, o zasadniczym znaczeniu dla przyszłości, jest konieczność zbadania i wyjaśnienia szeregu problemów ekonomicznych, organizacyjnych i technicznych związanych z eksploatacją, modernizacją i rozwojem sieci magazynowej w drodze znacznych nakładów inwestycyjnych. Drugą - to uzyskanie poprawy organizacji gospodarki magazynowej w wyniku wewnętrznego działania poszczególnych jednostek gospodarczych przy zaangażowaniu stosunkowo niewielkich nakładów inwestycyjnych. W przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją branży informatyki problem gospodarki magazynowej jest problemem szczególnie trudnym. Szeroki wachlarz stosowanych asortymentów materiałów, specyfika przechowywania materiałów w magazynach i znaczny /prawie ciągły/ przepływ materiałów utrudniają sytuację w gospodarce magazynowej. Działanie w zakresie usprawnienia gospodarki magazynowej musi mieć charakter bardzo operatywny z odpowiednimi możliwościami i uprawnieniami osób odpowiedzialnych za gospodarkę magazynową.

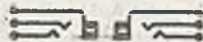
Spośród wielu różnych dróg poprawy stanu gospodarki magazynowej na specjalne podkreślenie zasługują następujące kierunki:

- wyodrębnione w przedsiębiorstwie pionu lub zespołu pracowników /funkcjonalnie i organizacyjnie/ do spraw gospodarki magazynowej;
- opracowanie programu rozbudowy magazynów na okresy wieloletnie i uzyskanie odpowiednich środków inwestycyjnych na budowę i wyposażenie;
- opracowanie programu modernizacji istniejących magazynów przy stosunkowo niewielkim zaangażowaniu środków, zapewnienie minimum środków transportu palet, stojaków, regałów itp. przystosowanych do nowych warunków wynikających z potrzeb specyfiki informatyki.

Programy mogą być realizowane tylko wówczas, gdy zagadnienie kontroli realizacji i egzekwowanie poszczególnych przedsięwzięć będzie powierzone wysoko kwalifikowanemu pracownikowi, który oprócz tego ma zawodową ambicję uzyskania dobrych wyników swojej pracy. Wpływa stąd wniosek, że dobrze byłoby pracownika takiego wydzielić, a jeszcze lepiej nadać mu uprawnienia pełnomocnika dyrektora d/s gospodarki magazynowej. Stały wzrost produkcji, budowa nowych wydziałów produkcyjnych, tworzenie ośrodków zaplecza technicznego nie idą w parze z rozwojem właściwej gospodarki magazynowej. Wszelkie tłumaczenia np. brakiem środków. trudnościami - nie

mogą załatwić problemu. Dla poprawy całości kształtu systemu zaopatrzenia gospodarka magazynowa winna mieć tę samą rangę co inne służby uczestniczące w procesie produkcji wyrobów branży informatyki.

Przedstawione wyżej rozeznanie przyczyn niesprawności systemu zaopatrzenia i podane kierunki uporządkowania zasadniczych zagadnień oczywiście nie wyczerpują całości kształtu tej złożonej problematyki. Z pewnością jednak wprowadzenie opisanych przedsięwzięć spowodowałoby znaczną poprawę zaopatrzenia materiałowego, umożliwiającą harmonijne kontynuowanie produkcji wyrobów branży informatyki.



mgr inż. ALEKSANDER GRABINSKI
Zjednoczenie MERA

SZKOLENIE W ZAKRESIE INFORMATYKI PRACOWNIKÓW CENTRALI ZJEDNOCZENIA MERA

Całości kształtem zagadnień związanych z Elektroniczną Techniką Obliczeniową w Centrali Zjednoczenia "MERA" zajmuje się Wydział Organizacji i Zarządzania. Wydział ten dysponuje następującymi środkami technicznymi:

- automat organizacyjny "Consul"
- automat obrachunkowy NCR 446

Konfigurację automatu obrachunkowego NCR 446 przedstawia rys. 1. Jego jednostka centralna posiada niewielką pamięć operacyjną /14 rejestrów, w każdym rejestrze może być zapisana liczba maximum 12-cyfrowa/. Zainstalowana w 1972 r. jednostka pamięci bębnowej o pojemności 4096 rejestrów bardzo powiększyła możliwości zastosowań automatu obrachunkowego. Drukarka znakowa /maszyna do pisania z głowicą kulistą/ pisze z szybkością 15 znaków/s i umożliwia otrzymywanie tabulogramów o szerokości 130 znaków w wierszu.

Pracownicy Wydziału Organizacji i Zarządzania zajmujący się sprawami informatyki zostali w 1973 r. przeszkoleni na kursie "Organizatorów - projektantów systemów Elektronicznego Przetwarzania Danych" organizo-

wanym przez Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego, Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych. Pełny cykl szkolenia na tym kursie obejmował 8 tygodni zajęć stacjonarnych, organizowanych w 4 etapach po 2 tygodnie. Zajęcia odbywały się z całkowitym oderwaniem od pracy.

Tematyka kursu była następująca:

I e t a p :

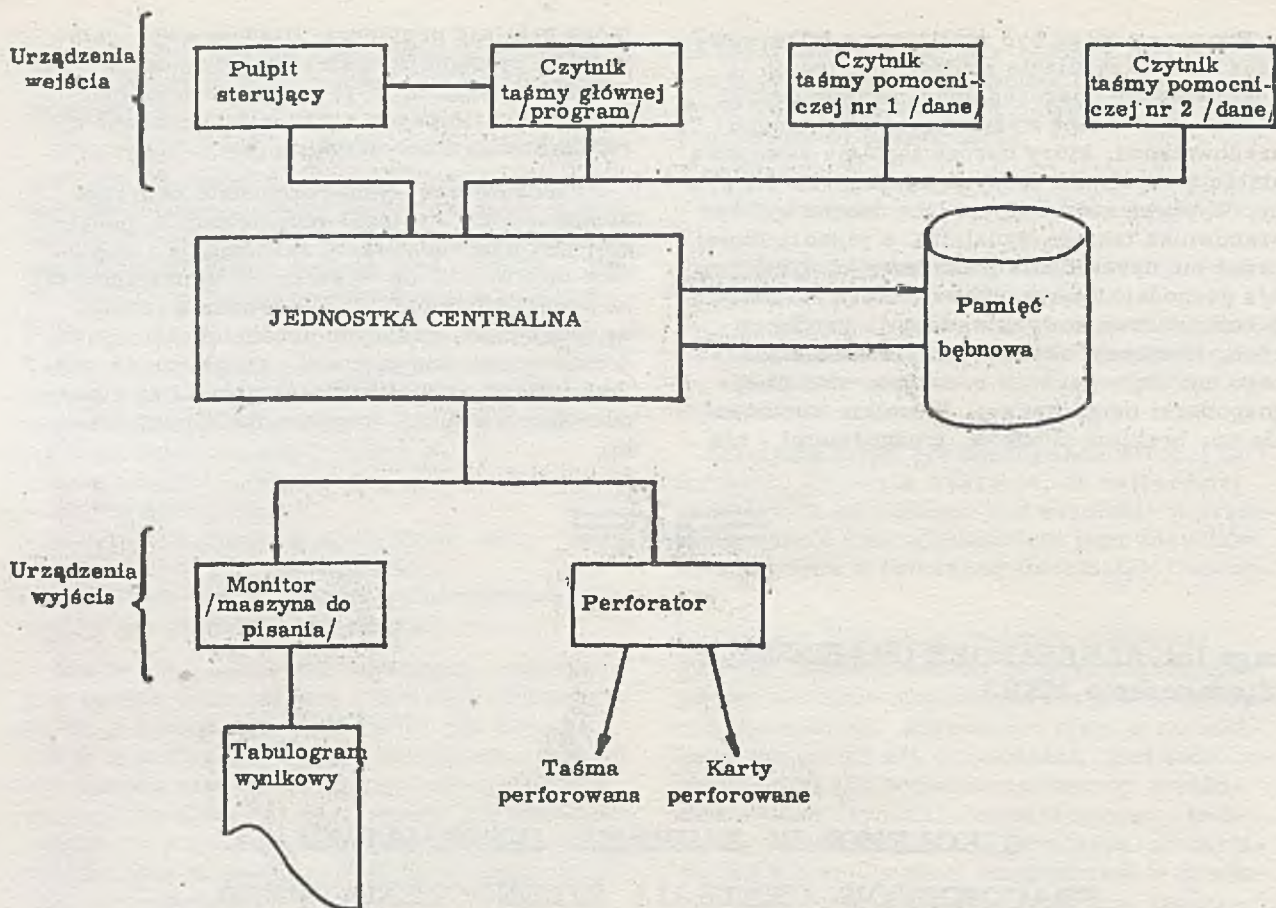
- arytmetyka maszyn cyfrowych
- opis Elektronicznej Maszyny Cyfrowej w systemie IBM/370
- opis systemu operacyjnego IBM/370

II e t a p :

- pojęcia podstawowe programowania
- elementy programowania w językach PL/1 oraz Assembler IBM/370
- typowe technologie przetwarzania danych
- system przetwarzania zdalnego Centrali MPM

III e t a p :

- systemowe projektowanie organizacji przedsiębiorstw przemysłowych
- podsystemy informatyczne przedsiębiorstw /opracowywane w IOPM "Orgmasz"/
- resortowy system informatyczny



Rys. 1 Konfiguracja automatu obrachunkowego NCR 446

IV etap :

- własne indywidualne opracowania podsystemów informatycznych przez uczestników kursu.

Organizację kursu oparto na wzorach firmy IBM. Na początku każdego etapu szkolenia uczestnicy otrzymywali szczegółowe harmonogramy zajęć oraz materiały szkoleniowe. Zajęcia prowadzone były nowoczesnymi metodami aktywnymi z zastosowaniem pomocy audiowizualnych. W trakcie szkolenia wykorzystywano także materiały szkoleniowe i kolorowe filmy firmy IBM. Po zakończeniu poszczególnych tematów oraz etapów uczestnicy byli poddawani testom sprawdzającym.

Od maja 1973 roku w Wydziale Organizacji i Zarządzania prowadzone są szkolenia dla pracowników Centrali Zjednoczenia w zakresie informatyki. Celem tych szkoleń jest zapoznanie słuchaczy z podstawowym słownictwem informatyki, sprzętem EPD, możliwościami zastosowań komputerów oraz omówienie problemów przygotowania danych, programowania EMC, eksploatacji systemów.

Program szkolenia obejmuje następujące tematy:

1/ Wprowadzenie podstawowych pojęć z dziedziny informatyki^{x/}

- definicje i określenia komputera, informatyki, przetwarzania danych, urządzenia we/wy, hardware, software, przygotowania danych, jednostki centralnej, konfiguracji:

2/ Zastosowania komputerów.

3/ Systemy przetwarzania danych, w tym:

- metodą tradycyjną /papier i ołówek/ oraz jej unowocześnienia przez wprowadzenie środków małej mechanizacji /kalkulatory/
- rozliczenia na maszynach księgujących, fakturujących /średnia mechanizacja/
- rozliczenia na maszynach analitycznych /duża mechanizacja/
- systemy przetwarzania na EMC.

4/ Konfiguracja automatu obrachunkowego NCR 446 oraz jego podstawowe dane techniczne.

5/ Realizacja programu pokazowego

- opis danych wejściowych i wyjściowych
- metody przygotowania danych

- schemat blokowy programu

- realizacja programu

x/ Definicje i określenia zaczerpnięto /po pewnych uproszczeniach/ z Polskiej Normy PN-71 i T-01016 "Przetwarzanie danych i komputery, podstawowe nazwy i określenia".



Księgowość - papier i ołówek



Rozliczenia na maszynach księgujących



Rozliczenia na maszynach analitycznych



System przetwarzania danych

Rys. 2 Systemy przetwarzania danych

6/ Przedstawienie przetwarzanego w Centrali Zjednoczenia "MERA" podsystemu Sprawozdawczo-Dyspozytorskiego.

7/ Informacje na temat możliwości przetwarzania danych na automacie obrachunkowym NCR 446 oraz perspektywy rozwoju zastosowań informatyki w Centrali Zjednoczenia "Mera".

DANE WEJŚCIOWE:

1/ CZYTNIK GŁÓWNY - TASMA PROGRAMOWA / PATRZ SCHEMAT BŁOKOWY PROGRAMU /

2/ CZYTNIK POMOCNICZY NR 1 DANE NUMERYCZNE / CYFROWE /

330000•300000•200000•23000•21000•5000•240000•210000•110000

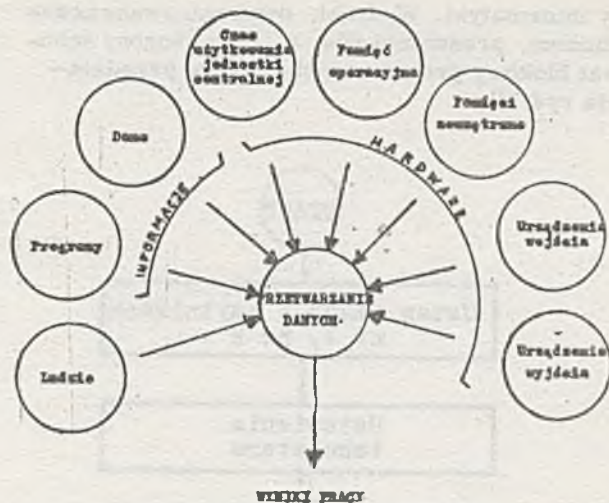
3/ CZYTNIK POMOCNICZY NR 2 - DANE ALFANUMERYCZNE / LITERY I CYFRY /

- 0911 ZEST.AUT.PRZEMYSŁOWEJ
- 0912 BŁOKI REGULACYJNE
- 0919 ELEM.SYST.PNEUMAT.

DANE WYJŚCIOWE:

LP.	SYMBOL WYROBU SWW	NAZWA GRUPY WYROBOW WG SWW	WARTOSC PLANOW. PROD. WG CEN ZB.	CALKOW. KUSZT WLASNY PLANOW. PROD. TOWAR.	W TYM MATER. BEZPOSR.	SUMA PLANOW. AKUMUL. / 4-5 /	W S K A Z N I K I		
							5 X 100	6 X 100	7 X 100
x LP.	SYMBOL								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	0911	ZEST.AUT.PRZEMYSŁOWEJ	330000	300000	200000	30000	90,91 %	60,61 %	9,09 %
2.	0912	BŁOKI REGULACYJNE	23000	21000	5000	2000	91,30 %	21,74 %	8,70 %
3.	0919	ELEM.SYST.PNEUMAT.	240000	210000	110000	30000	87,50 %	45,83 %	12,50 %
RAZEM PROD.TOWAROWA			593000	531000	315000	62000	89,54 %	53,12 %	10,46 %

Rys. 4 Opis programu pokazowego



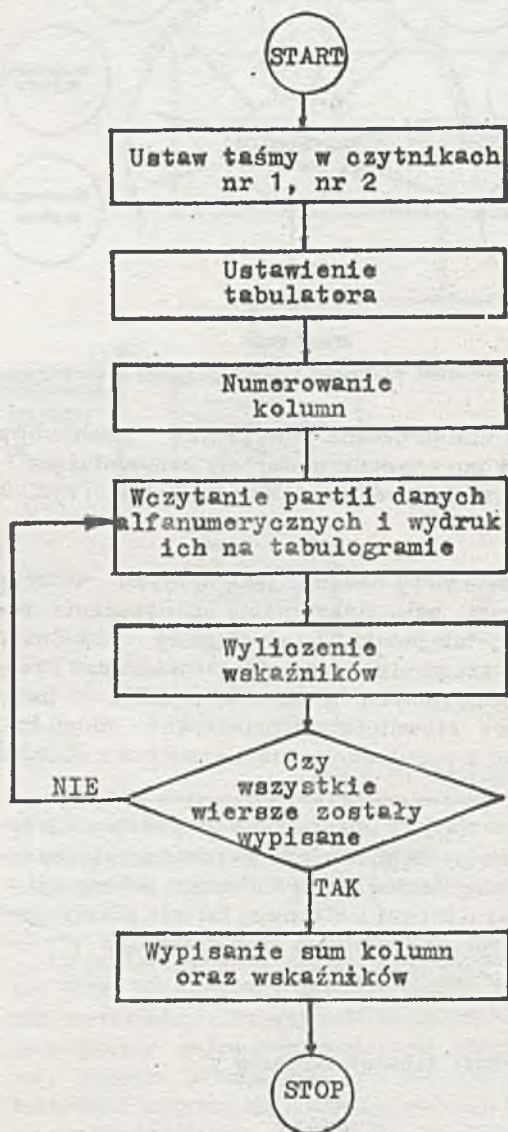
Rys. 3 Niezbędne elementy automatycznego przetwarzania danych

Dla zilustrowania powyższych problemów zostały opracowane materiały uzupełniające^{x/}, które otrzymywał uczestnik szkolenia / rys. 2 i 3/.

Podstawową zasadą, jaką przyjęli autorzy szkolenia, było maksymalne uproszczenie tematyki, tak jednak, by uczestnicy szkolenia mogli zrozumieć istotę Elektronicznego Przetwarzania Danych, a także by poznali podstawowe słownictwo informatyki i mogli korzystać z popularnego piśmiennictwa z dzied-

x/ Materiały te opracowano na podstawie wzorców firmy IBM. Należy zwrócić uwagę na nowoczesną formę przedstawienia informacji - rysunki o łatwej i ciekawej formie plastycznej ułatwiają uczestnikom zapamiętanie wiadomości - np. rys. 2, 3.

ny informatyki. Wydruki, demonstrowane uczestnikom, prezentuje rys. 4. Uproszczony schemat blokowy programu pokazowego przedstawia rys. 5.



Rys. 5 Schemat blokowy programu pokazowego

Program pokazowy realizowany był w dwóch różnych wersjach:

- bez użycia pamięci zewnętrznych /obliczenia i wydruki następowały kolejno po wczytaniu partii danych/
- z użyciem pamięci bębnowej /wszystkie dane numeryczne wczytane na początku programu/.

W jednym pokazie brało udział od 4 do 7 osób, co ułatwiało bezpośredni kontakt prowadzącego zajęcia z uczestnikami. Pokaz trwał godzinę.

Do tej pory prawie połowa personelu Centrali Zjednoczenia uczestniczyła w pokazach i już

obecnie można powiedzieć, że ta forma szkolenia wywarła pozytywny skutek, zbliżając środowisko oraz problematykę informatyków do użytkowników informatyki /obecnych i przyszłych/.

W ramach popularyzacji informatyki zamierza się utworzyć w Centrali Zjednoczenia Klub Użytkowników Informatyki "KLIF".

1/ Skład Klubu: po jednej osobie z wydziałów, które będą korzystać lub już korzystają z usług informatyki: księgowość, finanse, zatrudnienie i płace, inwestycje, ekonomiczny, planowanie, kadry, techniczny, organizacji i zarządzania, gospodarki materiałowej, produkcji.

Wymagania stawiane członkom Klubu:

- zorientowanie w pracach prowadzonych we własnym wydziale
- przyjemny stosunek do otoczenia
- lubiany i ceniony w swoim wydziale
- zainteresowania problematyką stosowania nowoczesnych technik w zarządzaniu.

2/ Cele działalności Klubu

- a/ utworzenie zintegrowanej grupy informatyków - przyszłych użytkowników systemów informatycznych,
- b/ doskonalenie w zakresie informatyki,
- c/ określenie potrzeb informacyjnych własnej jednostki organizacyjnej,
- d/ propagowanie wiedzy w zakresie informatyki wśród pozostałych pracowników Centrali oraz zwiększenie zainteresowania informatyką w poszczególnych wydziałach Centrali,
- e/ obrona interesów użytkowników systemów przed nieudanymi lub niezrozumiałymi projektami systemów.

3/ Program działania

- bieżący kontakt z ośrodkiem ETO Centrali Zjednoczenia,
- zapoznanie się z pracą ośrodków ETO przedsiębiorstw Zjednoczenia,
- uczestnictwo i organizowanie wykładów o podstawach informatyki prowadzonych przez doskonałych wykładowców,
- uczestnictwo w wystawach środków technicznych informatyki,
- udział w konferencjach tematycznych /zastosowanie ETO w poszczególnych tematach, np. w planowaniu, księgowości; kadrach/,
- wspólne spotkania, na których będą organizowane pokazy oraz referowane projekty systemów informatycznych,
- rozdawanie uczestnikom folderów reklamowych urzędzeń informatyki oraz ich omawianie,
- ustalanie wymagań użytkowników systemów informatycznych w stosunku do projektantów systemów,
- inne formy współpracy, które wynikną w trakcie pracy.

Cena 43.- zł

Pren. roczna 516.- zł

