

BIULETYN TECHNICZNY



0 2900/79

M

E

T

R

2(204)
1979

Redakcja Kolegium w składzie:

mgr Z. Bieguszevska-Kochan, mgr W. Borucki (redaktor działu „Ekonomika”),
mgr B. Drożak, mgr inż. J. Dziewięcki (redaktor naczelny), J. Esikowski,
mgr inż. R. Farfał, dr hab. M. Greniewski,
doc. dr hab. inż. A. Janicki (redaktor naukowy), inż. L. Kowalski,
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji), mgr inż. L. Krzystolik, inż. R. Maciesowicz,
mgr E. Mańkiewicz-Cudny, red. T. Podwysocki, dr inż. R. Pregiel,
mgr inż. A. Teodorczuk, mgr inż. T. Ustaborowicz,
mgr inż. M. Wajcen (redaktor działu „Technika”)

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW – w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 516 zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półroczcie.

ZJEDNOCZENIE PRZEMYSŁU AUTOMATYKI
I APARATURY POMIAROWEJ „MERA”



№ 2900/79

„MERA”

BIULETYN PRZEMYSŁU
KOMPUTEROWYCH SYSTEMÓW
AUTOMATYZACJI I POMIARÓW

WARSZAWA, LUTY 1979

SPIS TREŚCI

M. Sobański	Gospodarka materiałowa w FSS "Polmo-SHL"	3
M. Szewczyk	Planowanie produkcji w FSS-"Polmo-SHL"	10
J. Szatkowska	System ewidencji poleceń służbowych	15
K. Konwerska	Niektóre problemy badania efektywności elektroni- zacji	18
Ł. Olkuśnik	Nowa rodzina czujników przemysłowych termome- trów elektrycznych	24
A. Badura	Wyniki badań wadliwości układów scalonych pro- dukcji "Unitra-Cemi"	31
<u>Informacje - Nowości</u>		
J. Matyja	Rejestrator laboratoryjny X-Y/t typu K1-1	35
B. Świetlicki	Rejestrator kompensacyjny typu KE3	36

Opracowanie redakcyjne: Redakcja Biuletynu "Mera", ul. Patriotów 77,
04-950 Warszawa /tel. 12-41-71/. Druk: Dział Wydawnictw "Mera-Pnefal",
ul. Patriotów 77, 04-950 Warszawa /tel. 12-41-64/. Zam. 33/79. 2300 egz.

GOSPODARKA MATERIALOWA W FSS „POLMO-SHL”

Zakres i zadania systemu epd

Powiązania systemu epd z organizacją przedsiębiorstwa

Podsystem GOSPODARKA MATERIALOWA /GM 30/ jest jednym z elementów Zakładowego Systemu Informatycznego Fabryki Samochodów Specjalizowanych "Polmo-SHL" w Kielcach. Podsystem ten obejmuje przetwarzanie informacji z zakresu gospodarki materiałowej. Całkoształt działalności Zakładu w tej dziedzinie prowadzony jest przez pion zastępcy dyrektora fabryki ds. handlowych /DH/, a konkretnie przez następujące komórki funkcjonalne:

- dział zaopatrzenia /HZ/,
- dział kooperacji /HK/,
- dział gospodarki materiałowej /HM/.

Działy zaopatrzenia i kooperacji /HZ i HK/ odpowiedzialne są za prawidłowe realizowanie dostaw materiałów: zaopatrzeniowych i pochodzących z kooperacji, niezbędnych dla rytmicznego przebiegu procesu produkcyjnego. Dział gospodarki materiałowej /HM/ natomiast odpowiedzialny jest za racjonalne prowadzenie gospodarki magazynowej materiałów w całym przedsiębiorstwie. Powiązania informacyjne podsystemu GOSPODARKA MATERIALOWA z komórkami funkcjonalnymi fabryki oraz z innymi podsystemami Zakładowego Systemu Informatycznego /ZSI/ ilustruje schemat funkcjonalny systemu epd /rys. 1/.

Zadania i funkcje systemu epd

Podstawowym zadaniem podsystemu GOSPODARKA MATERIALOWA jest usprawnienie pracy komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa odpowiedzialnych za realizację potrzeb materiałowych. Zadanie to jest wykonywane poprzez dostarczanie zainteresowanym komórkom, w odpowiednim czasie i w odpowiedniej formie, przetworzonych i wyselekcjonowanych informacji, niezbędnych do podjęcia optymalnych decyzji i przedsięwzięć w tej dziedzinie działalności przedsiębiorstwa. Informacje te obejmują:

- stany magazynowe materiałów,
- obroty materiałowe,
- normatywy zapasów materiałowych,
- zużycie materiałów w procesie produkcyjnym,
- dostawy materiałów,
- dane do sprawozdawczości GUS.

Powyższe informacje mogą być dostarczane odbiorcom w wyniku realizacji przez system epd następujących funkcji:

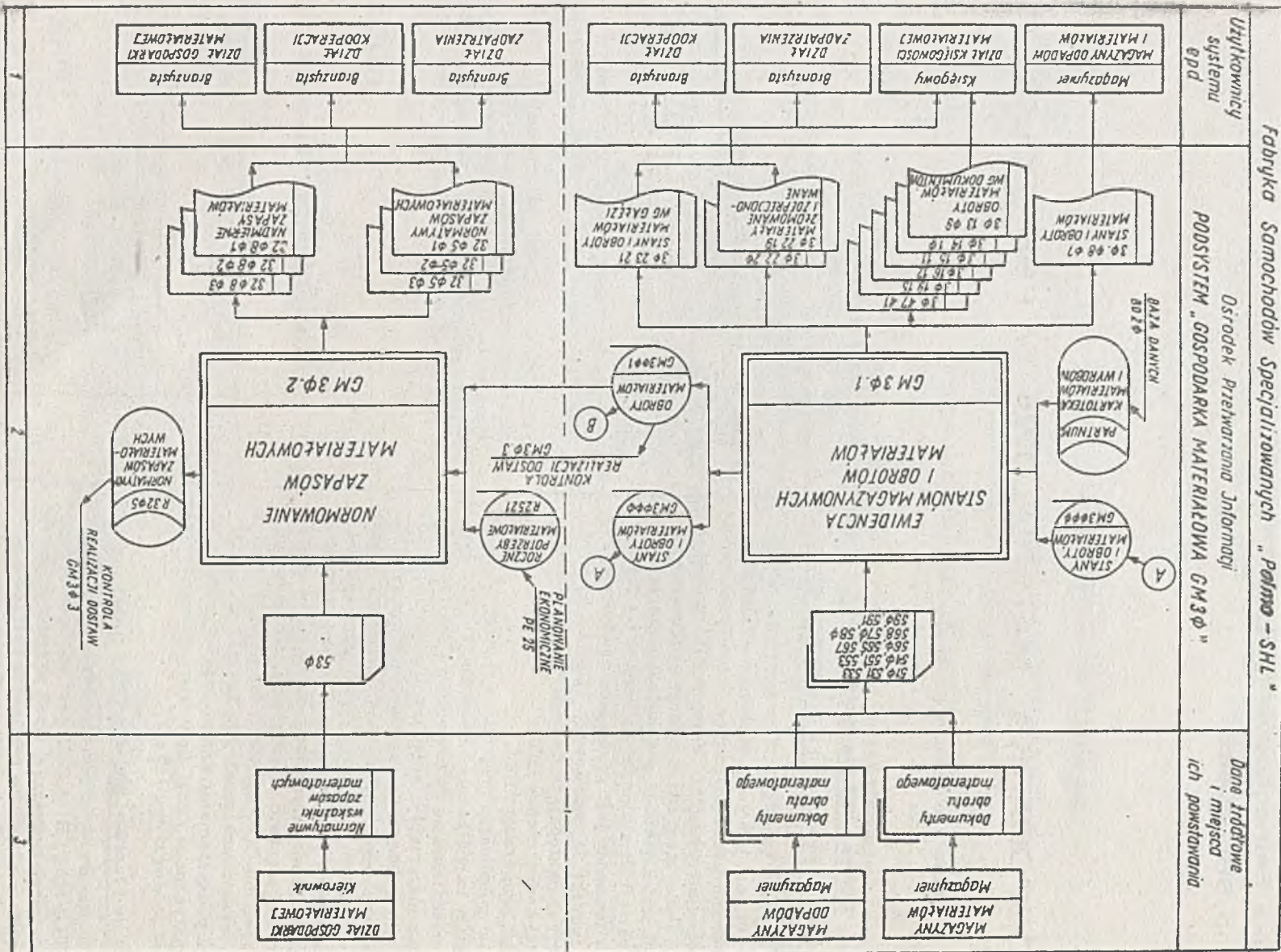
- ewidencja stanów magazynowych i obrotów materiałów,
- kontrola realizacji dostaw materiałów,
- rozliczenie wydziałów z pobranych materiałów,
- normowanie zapasów materiałowych,
- sprawozdawczość materiałowa GUS.

Wymienione funkcje są jednocześnie podstawowymi zadaniami dla poszczególnych jednostek epd wchodzących w skład podsystemu GM 30.

Tabela 1

Skład podsystemu
 GOSPODARKA MATERIALOWA

Lp.	Nazwa jednostki epd	Symbol jednostki epd
1.	Ewidencja stanów magazynowych i obrotów materiałowych	GM30.1
2.	Normowanie zapasów materiałowych	GM30.2
3.	Kontrola realizacji dostaw materiałów	GM30.3
4.	Rozliczanie wydziałów z pobranych materiałów	GM30.4
5.	Sprawozdawczość materiałowa GUS	GM30.5



Rys. 1. Schemat funkcjonalny systemu EPD

Spis dokumentów źródłowych i ich nośników maszynowych

Lp.	Nazwa dokumentu	Symbol dokumentu	Komórki organizacyjne dostarczające dokument	Symbol nośnika maszynowego
1	2	3	4	5
1.	Przekazanie odpadu	Po	Magazyny odpadów	51φ
2.	Przyjęcie materiałów	Pz	Magazyny materiałów	531 533
3.	Zwrot materiału	Zw	Magazyny materiałów	54φ
4.	Wydanie materiału na zewnątrz	Wz	Magazyny materiałów	551 553
5.	Karta limitu materiałowego	KLM	Magazyny materiałów	56φ
6.	Pobranie materiału	Rw	Magazyny materiałów	567
7.	Pobranie materiału dodatkowego	Rwd	Magazyny materiałów	565
8.	Pobranie materiałów piśmiennych	SHL-4	Magazyny materiałów	568
9.	Pobranie przedmiotów nietrwałych	RwPNu	Magazyny materiałów	57φ
10.	Karta różnic	Kr	Magazyny Materiałów	59φ 591
11.	Przesunięcie - przekwalifikowanie materiału	Hm	Magazyny materiałów	58φ
12.	Spis materiałów nieprzerobionych	ZPMot.	Wydziały produkcyjne	2φ2
13.	Wykaz kodów do sprawozdań materiałowych GUS	-	Dział Gospodarki materiałowej	65φ
14.	Normatywne wskaźniki zapasów materiałowych	-	Dział Gospodarki materiałowej	53φ

Dane wejściowe i wyniki przetwarzania w systemie epdDokumenty źródłowe

Danymi wejściowymi dla podsystemu GM3φ są dokumenty źródłowe wystawiane lub dostarczane przez poszczególne komórki organizacyjne fabryki /rys. 1/. Dokumenty te dziurkowane są na kartach perforowanych 80-kolumnowych, a następnie przetwarzane w podsystemie.

Zbiory danych wejściowych

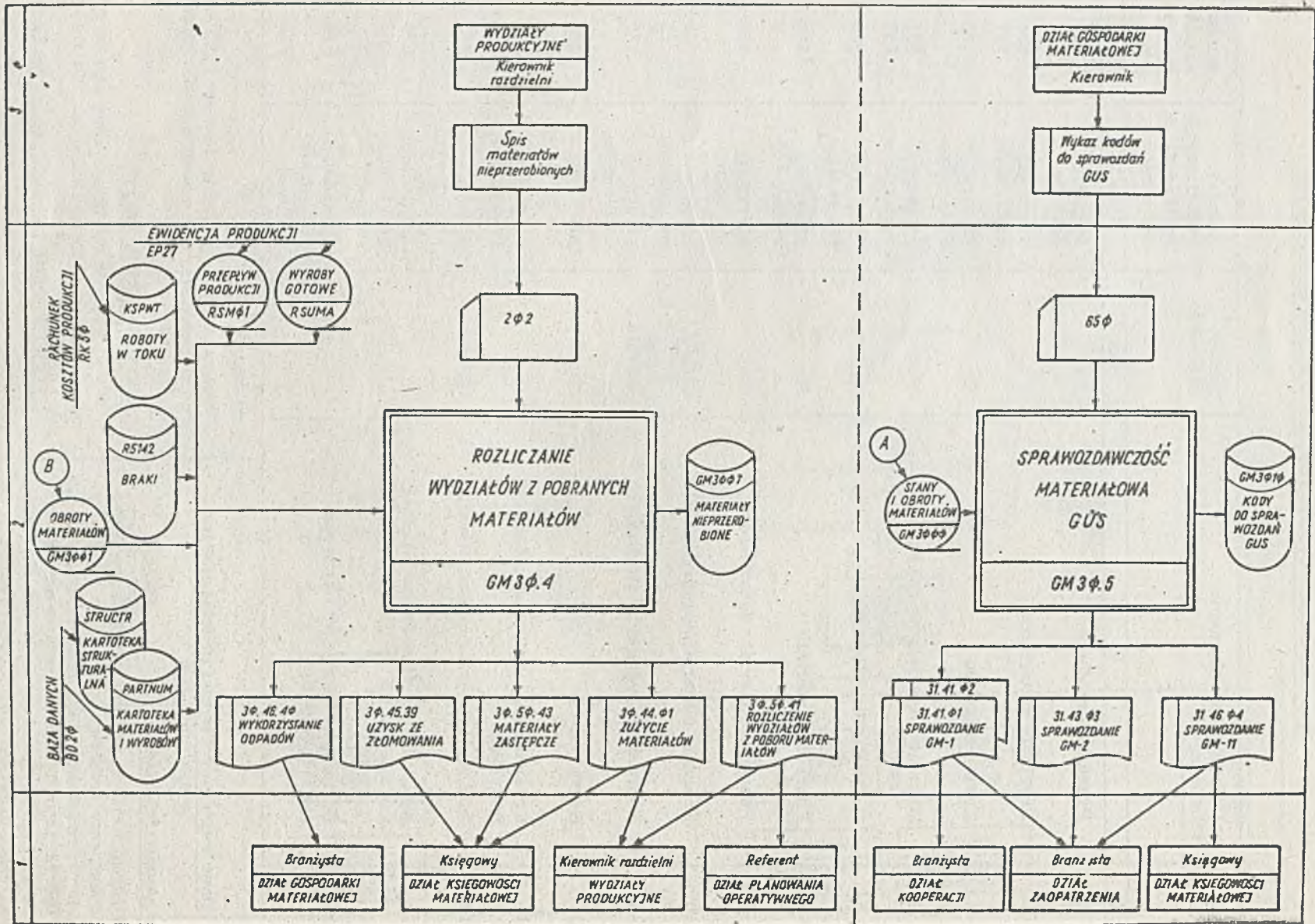
Jako dane wejściowe w podsystemie GM3φ wykorzystywane są również zbiory danych u-

trzymywane w innych podsystemach ZSI. Spis tych zbiorów oraz ich maszynowych nośników zawiera tabela 3.

Kartotekowe zbiory danych

W podsystemie GM3φ tworzone są i utrzymywane zbiory danych typu kartotek. Do zbiorów tych należą:

- kartoteka stanów i sumarycznych obrotów materiałowych /symbol: GM3φφφ, nośnik: TM/.
- kartoteka obrotów materiałowych /symbol: GM3φφ1, nośnik: TM/
- kartoteka materiałów nieprzerobionych /symbol: GM3φφ7, nośnik: DM/.



Rys. 2. Schemat funkcjonalny Systemu EPD

Spis danych wejściowych i ich maszynowych nośników

Lp.	Nazwa zbioru danych	Symbol	Nośnik maszynowy	Podsystem tworzący
1	2	3	4	5
1.	Kartoteka materiałów i wyrobów	PARTNUM	DM	BD2φ
2.	Kartoteka strukturalna	STRUCTR	DM	BD2φ
3.	Kartoteka robót w toku	KSPWT	DM	RK5φ
4.	Kartoteka braków	R5142	DM	RK5φ
5.	Kartoteka przepływu produkcji	RSMφ1	TM	EP27
6.	Kartoteka wyrobów gotowych	RSUMA	TM	EP27
7.	Roczny plan potrzeb materiałowych	R2521	TM	PE25

Oznaczenia w tabeli 3:

- nośnik maszynowy:

TM - taśma magnetyczna

DM - dysk magnetyczny

- podsystem tworzący:

BD2φ - BAZA DANYCH

RK5φ - RACHUNEK KOSZTOW PRODUKCJI

EP27 - EWIDENCJA PRODUKCJI

PE25 - PLANOWANIE EKONOMICZNE

/roczne/

- kartoteka kodów do sprawozdań GUS /symbol: GM3φ1φ, nośnik: DM/

- kartoteka normatywów zapasów materiałowych /symbol: R32φ5, nośnik: DM/.

Wszystkie z wymienionych zbiorów danych, z wyjątkiem pierwszego i ostatniego, tworzone są na podstawie dokumentów źródłowych w cyklach miesięcznych. Kartoteka GM3φφφ zakładana jest jednorazowo, a następnie aktualizowana w cyklach miesięcznych w trakcie eksploatacji jednostki GM3φ. 1. Kartoteka R32φ5 tworzona jest w cyklach rocznych i wykorzystywana w każdym miesiącu podczas eksploatacji jednostki GM3φ. 2.

Wyniki przetwarzania danych

Wyniki przetwarzania danych w podsystemie GM3φ dostarczane są użytkownikom w postaci zestawień /tabulogramów/ o układzie i stopniu zagregowania danych odpowiadających potrzebom określonego odbiorcy. W zależności od liczby odbiorców tabulogramy emitowane są w kilku egzemplarzach /papier wielowarstwowy/ lub powielane na kserografie. Terminy emisji poszczególnych zestawień ustalone zostały z użytkownikami i naniesione na harmonogram eksploatacji podsystemu GM3φ.

Użytkownicy systemu epd

Głównymi użytkownikami podsystemu GM3φ są komórki organizacyjne przedsiębiorstwa

prowadzące działalność w ramach gospodarki materiałowej. Zaliczane są do nich następujące działy:

- gospodarki materiałowej /HM/,

- zaopatrzenia /HZ/,

- kooperacji /HK/,

- księgowości materiałowej /FM/.

Niektóre z zestawień opracowywanych w podsystemie otrzymują także:

- magazyny materiałów,

- wydziały produkcyjne,

- dział planowania operatywnego.

Podsystem GM3φ zaprojektowany został w ten sposób, że użytkownicy podsystemu w wielu przypadkach są jednocześnie zobowiązani dostarczać dane wejściowe dla podsystemu /rys. 1/. Takie sprzężenia zwrotne zapewniają prawidłowe przygotowanie danych w myśl zasady /włóżysz śmieci - wyjmiesz śmieci/. Powiązania informacyjne między użytkownikami podsystemu oraz wykaz zestawień wynikowych, które poszczególni użytkownicy otrzymują przedstawiono na rys. 1 i w tabeli 4.

Wymagania eksploatacyjne systemu epdWymagania organizacyjne

Prawidłowa eksploatacja podsystemu wymaga spełnienia następujących warunków:

- prawidłowe, pod względem formalnym i merytorycznym, wystawianie dokumentów źródłowych,

Spis tabulogramów wynikowych i ich użytkowników

Lp.	Nazwa zestawienia	Numer tabulogramu	Odbiorcy
1	3	4	5
1.	Zestawienie stanów magazynowych i obrotów materiałów	3φ. φ8. φ7	Magazyny materiałów
2.	Zestawienie przychodów materiałów	3φ. 13. φ9	Dział Księgowości Materiałowej
3.	Zestawienie sprzedaży materiałów	3φ. 14. 1φ	Dział Księgowości Materiałowej
4.	Zestawienie różnic inwentaryzacyjnych	3φ. 15. 11	Dział Księgowości Materiałowej
5.	Zestawienie przesunięć - przekwalifikowania materiałów	3φ. 16. 12	Dział Księgowości Materiałowej
6.	Zestawienie pobrania przedmiotów nietrwałych	3φ. 19. 15	Dział Księgowości Materiałowej
7.	Zestawienie materiałów zdeprecjonowanych	3φ?22. 19	Dział Zaopatrzenia i Dział Kooperacji
8.	Zestawienie materiałów złomowanych	3φ. 22. 2φ	Dział Zaopatrzenia i Dział Kooperacji
9.	Zestawienie stanów magazynowych i obrotów materiałów wg gałęzi	3φ. 23. 21	Dział Zaopatrzenia i Dział Kooperacji
10.	Zestawienie materiałów nieprzerobionych	3φ. 36. 36	Dział Księgowości Materiałowej, Wydziały produkcyjne
11.	Zestawienie zbiorcze zużycia materiałów	3φ. 44. φ1	Dział Księgowości Materiałowej, Wydziały produkcyjne
12.	Zestawienie uzysku ze złomowania	3φ. 45. 39	Dział Księgowości Materiałowej
13.	Zestawienie wykorzystania odpadów	3φ. 46. 4φ	Dział Gospodarki Materiałowej
14.	Zestawienie poborów materiałów dodatkowych	3φ. 47. 41	Dział Księgowości Materiałowej
15.	Zestawienie odchyleń z tytułu stosowania materiałów zastępczych	3φ. 5φ. 43	Dział Księgowości Materiałowej
16.	Rozliczenie wydziałów z pobranych materiałów	3φ. 5φ. 44	Dział Planowania Operatywnego, Wydziały produkcyjne
17.	Normatywy zapasów materiałowych	32. φ5. φ1 32. φ5. φ2 32. φ5. φ3	Dział Gospodarki Materiałowej Dział Zaopatrzenia Dział Kooperacji
18.	Nadmierne zapasy materiałowe	32. φ8. φ1 32. φ8. φ2 32. φ8. φ3	- " - " -
19.	Zestawienie ilościowe materiałów do sprawozdania GM-1	31. 41. φ1 31. 41. φ2	Dział Zaopatrzenia, Dział Kooperacji
20.	Zestawienie ilościowe materiałów do sprawozdania GM-2	31. 43. φ3	Dział Zaopatrzenia
21.	Zestawienie wartościowe materiałów do sprawozdania GM-11	31. 46. φ4	Dział Zaopatrzenia Dział Księgowości Materiałowej

- terminowy spływ dokumentów źródłowych,
- wcześniejsza eksploatacja podsystemów tworzących zbiory danych, wykorzystywanych w podsystemie GM3 ϕ ,
- założenie "Kartoteki Stanów i sumarycznych obrotów materiałów" /GM3 $\phi\phi\phi$ /.

Wymagania techniczne

Podsystem GM3 ϕ eksploatowany jest w Zakładowym Ośrodku Przetwarzania Informacji /NO-3/ FSS "Polmo-SHL". Podsystem wymaga następującej, minimalnej konfiguracji zestawu komputerowego:

- jednostka centralna 2032 serii RIAD R32 z PAO 256Kb,
- konsola operatorska typu CONSUL,
- czytnik kart perforowanych 25 ϕ 1,
- drukarka wierszowa 14 ϕ 3,
- 6 stanowisk dysków magnetycznych 2311,
- 4 stanowiska taśm magnetycznych 24 $\phi\phi$.

Podsystem GM3 ϕ eksploatowany jest pod kontrolą systemu operacyjnego DOS.

Częstotliwość eksploatacji

Podsystem GM3 ϕ eksploatowany jest w cyklach miesięcznych. Niektóre z zestawień wynikowych sporządzane są dla okresów kwartalnych, półrocznych i rocznych. Dotyczy to głównie zestawień sprawozdawczych i wydruków normatywów.

Perspektywy rozwoju systemu epd

Na obecnym etapie projektowania podsystemu GM3 ϕ oprogramowane i przekazane do eksploatacji zostały następujące jednostki:

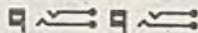
- ewidencja stanów magazynowych i obrotów materiałów /GM3 ϕ . 1/,
- normowanie zapasów materiałowych /GM3 ϕ . 2/

- sprawozdawczość materiałowa /GM3 ϕ . 5/.

Jednostki te zawierają łącznie około stu programów standardowych DOS i użytkowych opracowanych w językach programowania ASSEMBLER i PL I. Częściowo oprogramowana jest jednostka - rozliczanie wydziałów z pobranych materiałów /GM3 ϕ . 4/. Natomiast jednostka epd - kontrola realizacji dostaw materiałów GM3 ϕ . 3/ - jest na etapie opracowania założeń projektowych. Dalsze prace nad podsystemem GM3 ϕ dotyczyć będą zakończenia prac projektowych, programowania i prac wdrożeniowych nad jednostkami nie przekazanymi jeszcze do eksploatacji, oraz doskonalenia już eksploatowanych jednostek. Doskonalenie to obejmować będzie:

- przystosowanie zbiorów danych tworzonych w podsystemie GM3 ϕ dla potrzeb innych podsystemów i jednostek ZSI np.
 - bilansowanie potrzeb materiałowych z zapasami materiałów
 - kontrolę kosztów materiałów
- wyeliminowanie niektórych dokumentów źródłowych poprzez wyliczanie wielkości w nich podawanych na podstawie innych transakcji np. zlikwidowanie "Spisów robót w toku" i "Spisów materiałów nieprzerobionych" w jednostce GM3 ϕ . 4.
- uzupełnienie podsystemu jednostką epd, której głównym zadaniem będzie sterowanie zapasami materiałowymi.

Zrealizowanie tych prac pozwoli na objęcie systemem komputerowym całokształtu działalności gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie oraz zapewni ściślejsze powiązania między poszczególnymi elementami Zakładowego Systemu Informatycznego w FSS "Polmo-SHL".



PLANOWANIE PRODUKCJI W FSS "POLMO-SHL"

Zakres i funkcje systemu

W Fabryce Samochodów Specjalizowanych istnieje trójszczeblowy system planowania produkcji:

- planowanie ogólnozakładowe,
- planowanie międzywydziałowe,
- planowanie wewnątrzwydziałowe.

Systemem komputerowym objęte są dwa pierwsze szczeble planowania.

Planowanie ogólnozakładowe

W ramach komputerowego podsystemu planowania ogólnozakładowego funkcjonują dwie jednostki:

- Ewidencja Zamówień,
- Planowanie Ekonomiczne.

Podstawowa funkcja pierwszej jednostki, to tworzenie i utrzymywanie na magnetycznym nośniku kartoteki zamówień oraz jej wydruków w różnych układach. Projekt kartoteki zamówień na rok następny tworzony jest w miesiącu czerwcu roku poprzedzającego na podstawie zgłoszonych do fabryki zamówień od odbiorców i dyrektyw Zjednoczenia. W projekcie planu produkcji ujmuje się wszystkie przysłane zamówienia odbiorców, które uzyskały aprobatę możliwości wykonania przez wszystkie zainteresowane komórki przedsiębiorstwa. Po zbilansowaniu projektu /pracochłonność, obciążenie stanowisk, potrzeby materiałowe itp./ w jednostce planowania ekonomicznego oraz analizie zestawień i ustaleniu możliwości produkcyjnych przez odpowiednie komórki fabryki następują uzgodnienia z odbiorcami co do asortymentu, ilości i harmonogramu dostaw zamawianych wyrobów a następnie potwierdzenie zamówień i aktualizacje projektu kartotek zamówień. Kartoteka zawiera więc zamówienia potwierdzone czyli plan produkcji na rok następny. Rekord kartoteki zamówień oprócz informacji identyfikujących wyrób /symbol, nr rysunku/ zawiera: symbol odbiorcy, nr zamówienia, roczną ilość produkcji wyrobu oraz miesięczny harmonogram dostaw. Kartoteka

zamówień jest podstawą do tworzenia kartotek planu w układzie roczno-kwartalnym oraz kwartalno-miesięcznym. Poza tym kartoteka wykorzystywana jest w podsystemie Gospodarka Wyrobami Gotowymi do porównywania z kartoteką sprzedaży i drukowania tabulogramu kontrolnego z zaawansowania realizacji planów miesięcznych, kwartalnych i planu rocznego.

Jednostka Planowanie Ekonomiczne eksploatowana jest w cyklach roczno-kwartalnych i kwartalno-miesięcznych. Plan roczno-kwartalny bilansowany jest w zasadzie dwukrotnie, w czerwcu na podstawie projektu kartoteki zamówień oraz w listopadzie, gdzie podstawą obliczeń jest już kartoteka zamówień potwierdzonych. Obliczenia dotyczące planów kwartalno-miesięcznych dokonywane są w środkowym miesiącu danego kwartału na kwartał następny. W celu zapewnienia pewnej elastyczności podsystemu tzn. umożliwienia przeliczeń różnych wariantów planu podsystem może także tworzyć kartotekę planu nie z kartoteki zamówień lecz z danych wyperforowanych na kartach.

Podstawowe funkcje jednostki Planowanie Ekonomiczne:

- tworzenie z kartoteki zamówień lub z kart perforowanych ilościowo asortymentowej kartoteki planu rocznego z podziałem na kwartały lub planów kwartalnych z podziałem na miesiące,
- wycena planu i wydruk planu wartościowo-tonażowego w różnych układach,
- rozwinięcie ilościowo-asortymentowego planu sprzedaży i wyliczenie ilości detali, podzespołów i zespołów niezbędnych dla zapewnienia montażu wyrobów gotowych,
- obliczanie i wydruk pracochłonności i wartości pracochłonności planu produkcji w różnych układach i z różnym stopniem szczegółowości,
- obliczanie obciążenia stanowisk roboczych na poszczególnych wydziałach oraz emisja zestawień szczegółowych i sumarycznych w różnych układach,

- obliczanie i zestawienie potrzeb zatrudnienia wg zawodów i wydziałów,
- obliczanie i zestawienie potrzeb materiałowych,
- dostarczanie danych o pracochłonności, wartości pracochłonności oraz zużyciu materiałów do budowy rocznych i kwartalnych planów kosztów.

Ten sam pakiet programów przy pomocy którego dokonuje się przeliczeń planów roczno-kwartalnych i kwartalno-miesięcznych służy także do bilansowania planów pięcioletnich. Programy sterowane są kartami parametrycznymi lub kartami ustawiającymi bajt UPSI.

Planowanie międzywydziałowe /operatywne/

W dotychczasowej metodzie miesięcznego planowania operatywnego dane ilościowo-asortymentowe bilansowane na emc przygotowywane były na szczeblu Szefostw Produkcji przez Działy Planowania Operatywnego. Obecnie wdrażana jest nowa wersja planowania w której na podstawie:

- kartoteki planu kwartalno-miesięcznego,
- kartoteki normatywów produkcji w toku i braków,
- kartoteki wykonanej produkcji w miesiącu ubiegłym,

- kartoteki wyprzedzeń

Miesięczne plany asortymentowo-ilościowe wyrobów sprzedażnych ustalane są przez emc. Koncepcja tworzenia kartoteki wyprzedzeń związana jest z produkcją małoseryjną niektórych wyrobów. Zapuszczanie o miesiąc produkcji detali i podzespołów dla zabezpieczenia montażu planowanych w miesiącu ilości wyrobów jest nieopłacalne ze względu na niewłaściwe proporcje między czasem przezbrajania maszyn a czasem ich pracy. W związku z tym plan roczny wyrobów produkcji małoseryjnej dzielony jest na kilka części i w odpowiednim czasie wykonuje się partię detali i podzespołów zabezpieczającą montaż wyrobów finalnych na parę miesięcy. Kwalifikacji wyrobów do kartoteki wyprzedzeń oraz ustalanie ilości partii dokonują Szefostwa Produkcji. Przy ustalaniu ilości, a więc i wielkości tych partii brana jest pod uwagę z jednej strony ekonomiczność ich wykonania /częstotliwość przezbrajania maszyn/ z drugiej zaś możliwość składowania części w rozdzielniach wydziałowych /brak magazynów półfabrykatów/.

Podsystem zakłada budowę planu miesięcznego w trzech etapach:

- do dnia 12 do 15 danego miesiąca, poprzedzającego miesiąc planowany sporządza się plan z kartoteki planu kwartalno-miesięcznego z uwzględnieniem stanu produkcji w toku na początek miesiąca poprzedzającego,
- do dnia 25 danego miesiąca koryguje się plan o ewentualne zmiany ilościowo-asortymentowe

przekazane z Działu Planowania Ekonomicznego lub Szefostw Produkcji,

- do dnia 6 miesiąca planowanego dokonuje się ostatniej korekty planu o aktualny spis produkcji w toku i o zmiany wynikające z wykonania planu ubiegłego miesiąca.

W każdym z ww. etapów istnieje możliwość dokonania następujących obliczeń i emisji odpowiednich zestawień:

- bilansowanie wartości i tonażu planu wyrobów sprzedażnych,
- ustalanie na podstawie rozwinięcia planu wyrobów sprzedażnych asortymentu i ilości części, podzespołów i zespołów dla wydziałów obróbczych, obróbczo-montażowych i montażowych,
- obliczanie pracochłonności planu produkcji,
- bilansowanie obciążenia stanowisk roboczych,
- obliczanie potrzeb zatrudnienia wg zawodów i wydziałów,
- obliczanie potrzeb materiałowych dla poszczególnych wydziałów oraz ustalanie niedoborów materiałów i części kooperowanych, zgodnie z planem produkcji.

Zakres obliczeń w każdym etapie jest opcjonalny, pozwala to każdorazowo wykonywać tylko te przeliczenia i emitować zestawienia, które są aktualnie potrzebne.

Dane wejściowe

System planowania korzysta z dwóch rodzajów danych wejściowych:

- dokumenty źródłowe,
- zbiory zorganizowane na magnetycznych nośnikach przez inne podsystemy.

Dokumenty źródłowe

Zamówienie i harmonogram dostaw na rok...

• Dokument ten jest podstawą do zakładania i aktualizacji kartoteki zamówień. Ponieważ dotychczas zamówienia od odbiorców wpływają do fabryki w różnej formie /pisma, zestawienia, telexy itp./, przed przekazaniem danych do Ośrodka Przetwarzania Informacji są one w Dziale Planowania Ekonomicznego przenieszone na druk zamówienia i harmonogram dostaw. Dokument zawiera wszystkie informacje niezbędne dla kartoteki zamówień.

• Cenniki wyrobów i Zawiadomienia o zmianie cen i tonażu

Dokumenty opracowane przez Dział Planowania Kosztów i Cen, służą do zakładania i aktualizacji kartoteki tonażowo-cenowej. Kartoteka ta jest podstawą do bilansowania tonażu i wartości planu produkcji wyrobów sprzedażnych. Zawiera ona takie informacje jak: symbole wyrobów, ciężary jednostkowe, ceny zbytu planowane i rzeczywiste, ceny fabryczne, porównywalne i przerobu.

• Zestawienie wyrobów zaplanowanych do wyprzedzeń

Dokument wystawiony przez Szefostwo Produkcji, służy do zakładania kartoteki wyprzedzeń. Dokument zawiera oprócz symboli wyro-

bów ilości tych wyrobów z określeniem miesięcy, w których ma być rozpoczęta produkcja kolejnych partii części i podzespołów.

● Zestawienie normatywów produkcji w toku

Dokument opracowywany raz na rok przez Szefostwa Produkcji, służący do założenia kartoteki normatywów planistycznych. Normatywy produkcji w toku na części i podzespoły opracowywane są dla wydziałów obróbczo-montażowych i montażowych. Zabezpieczają one montaż zespołów i wyrobów w pierwszych dniach miesiąca.

● Inne dokumenty uzupełniające

Dokumenty wystawiane przez Dział Planowania Ekonomicznego, lub Szefostwa Produkcji służące do korekty planów miesięcznych, aktualizacji kartoteki normatywów, zakładania słowników nazw grup wyrobów itp.

Zbiory kartotekowe na magnetycznych nośnikach informacji

● Zbiory TPP - BOMP

Zbiory utworzone i utrzymywane przez podsystem Gospodarka Zbiorami Danych zawierają informacje o wyrobach ich strukturze i technologii wytwarzania, stanowiskach roboczych i materiałach. W systemie planowania służą do rozwijania wyrobów złożonych, dobierania norm czasowych, norm i cen materiałów, dysponowanych funduszy czasu stanowisk roboczych itp., czyli stanowią podstawową bazę normatywną bez której żaden system planowania nie mógłby funkcjonować.

● Kartoteka spływu produkcji do magazynów wyrobów gotowych

Zbiór tworzony przez podsystem Ewidencja Produkcji. Przy planowaniu służy do korekty planów miesięcznych o stopień wykonania planu w miesiącu poprzedzającym miesiąc planowany.

● Kartoteka remanentów produkcji w toku

Zbiór tworzony także w podsystemie Ewidencja Produkcji, służy między innymi do korekty planów miesięcznych oraz do korekty zestawień niedoborów pod miesięczny plan produkcji.

● Kartoteki stanów i obrotów materiałowych

Zbiory tworzony w podsystemie Gospodarka Materiałowa. Przy planowaniu miesięcznym wykorzystywane są w trakcie wyliczania niedoborów materiałów.

● Kartoteka wyrobienia norm

Zbiór statystyczny tworzony w podsystemie Zatrudnienie i Płace, zawiera symbole pozycji oraz wskaźniki wykonania norm wyliczane na podstawie kart pracy z trzech ostatnich miesięcy. W planowaniu zbiór ten wykorzystywany jest do korygowania pracochłonności normatywnej przy obliczaniu pracochłonności i potrzeb zatrudnienia dla wydziałów.

Wyniki przetwarzania i ich odbiorcy

Na obydwu szczeblach planowania emitowane są zestawienia różniące się między sobą szczegółowością informacji, przeznaczeniem

itp., lecz zawierające te same grupy informacji. Można je podzielić na podobne grupy tematyczne jak funkcje systemu planowania.

Zestawienia tonażowo-wartościowe

Zawierają plany produkcji wyrobów sprzedażnych wycenione wg kartoteki tonażowo-cenowej i drukowane w trzech układach: według wyrobów, wydziałów i odbiorców. Służą do ustalenia wskaźników wartościowych planu produkcji oraz wskaźników tonażowych dla niektórych wyrobów /odlewy wytłoczki/. Odbiorcami tych zestawień są: Dział Planowania Ekonomicznego, Szefostwa Produkcji i Wydziały produkcyjne.

Zestawienia szczegółowe i sumaryczne pracochłonności

W zestawieniach szczegółowych drukowane są wyroby sprzedażne i ich pracochłonność normatywna z podziałem na akord, dniówkę i czas przygotowawczo-zakończeniowy oraz pracochłonność skorygowana o współczynniki wykonania norm w takim samym podziale. Zestawienia sumaryczne zawierają pracochłonność normatywną i skorygowaną zsumowaną na grupy wyrobów. Zestawienia pracochłonności wykorzystywane są do analiz przez Szefostwa Produkcji i Wydziały. Poza tym w planowaniu ogólnozakładowym drukowane jest zestawienie pracochłonności normatywnej i wartości pracochłonności dla Działu Planowania Kosztów i Cen oraz Działu Zatrudnienia, służące do budowy rocznych i kwartalnych planów kosztów i planowania funduszu płac.

Zestawienia potrzeb zatrudnienia

Drukowane są w dwóch układach: wg wydziałów i zawodów oraz wg zawodów w ramach fabryki. Zestawienia zawierają pracochłonność normatywną i skorygowaną, efektywny czas pracy robotnika na dwie zmiany oraz niezbędną ilość pracowników w poszczególnych zawodach. Zestawienia te wykorzystywane są przez Dział Zatrudnienia, Dział Kadr, Szefostwa Produkcji i Wydziały do planowania przyjęć, szkoleń, przesunięć pracowników itp.

Zestawienia szczegółowe i sumaryczne obciążenia stanowisk roboczych

Zestawienia szczegółowe drukowane są z dokładnością do detalooperacji w dwóch układach: wg wydziałów i stanowisk oraz wg wyrobów. W zestawieniach oprócz maszynogodzin podawane są także współczynniki obciążenia stanowisk detalooperacjami oraz sumy na stanowiska i wyroby. Zestawienia sumaryczne zawierają wykaz stanowisk ich obciążenie w maszynogodzinach i współczynniki obciążenia z tym, że w planach miesięcznych drukowane są tylko stanowiska niedociążone i przeciążone np. poniżej 50 i powyżej 100%. Granice przedziału mogą być różne - podawane są programowi w formie karty parametrycznej. Z zestawień obciąż-

zeń korzystają: Służba Głównego Technologa, Branżowy Ośrodek Tłocznictwa, Szefostwa Produkcji i Wydziały.

Zestawienia potrzeb materiałowych

Sporządzane są z różnym stopniem szczegółowości i w różnych układach dla następujących odbiorców:

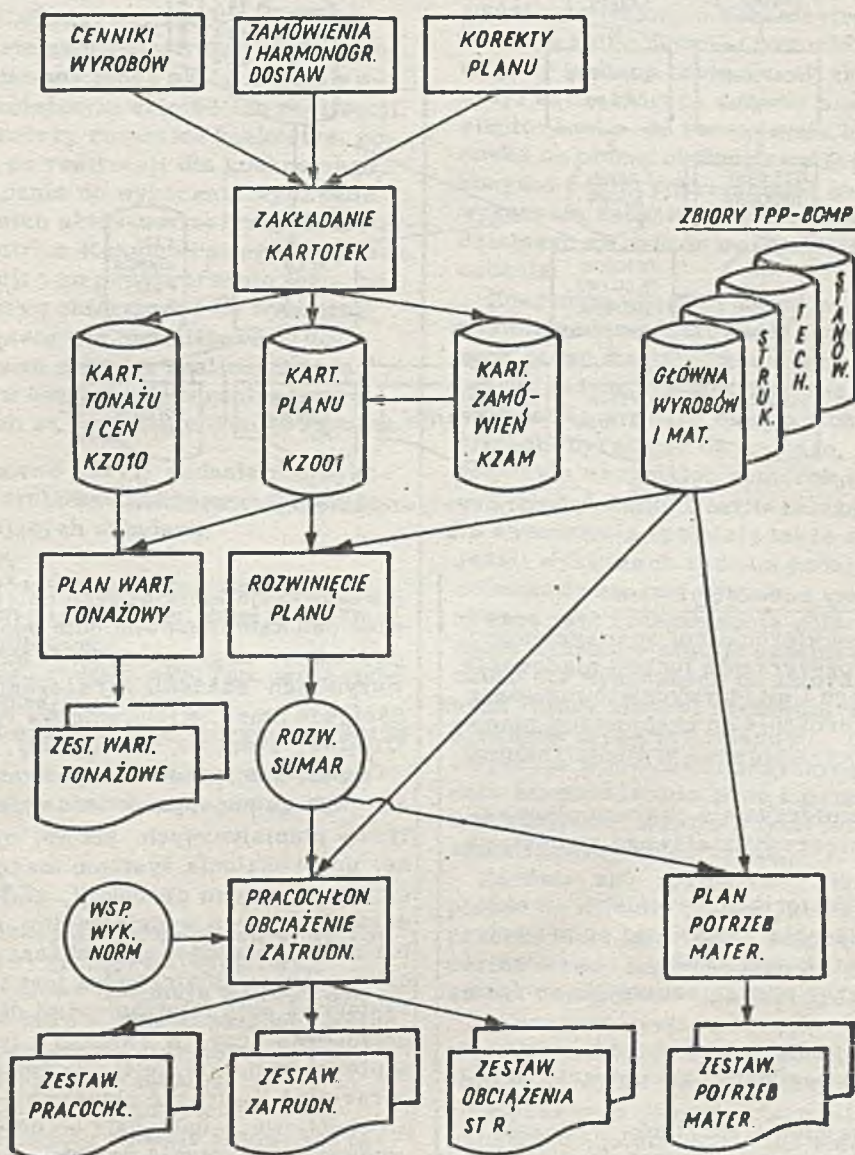
- Działów Zaopatrzenia, Kooperacji i Gospodarki Materiałowej - zestawienia w układach gałęziowych wg SWW służące do wystawienia i kontroli zamówień oraz przy planowaniu miesięcznym zestawienia niedoborów materiałowych pod plan,
- Służby Głównego Technologa - zestawienie w układzie materiałów i pozycji z nich wykonywanych, służące do analizy i unifikacji materiałów,
- Działu Planowania Kosztów i Cen - zestawienia materiałów bezpośrednich do rocznego i kwartalnych planów kosztów.

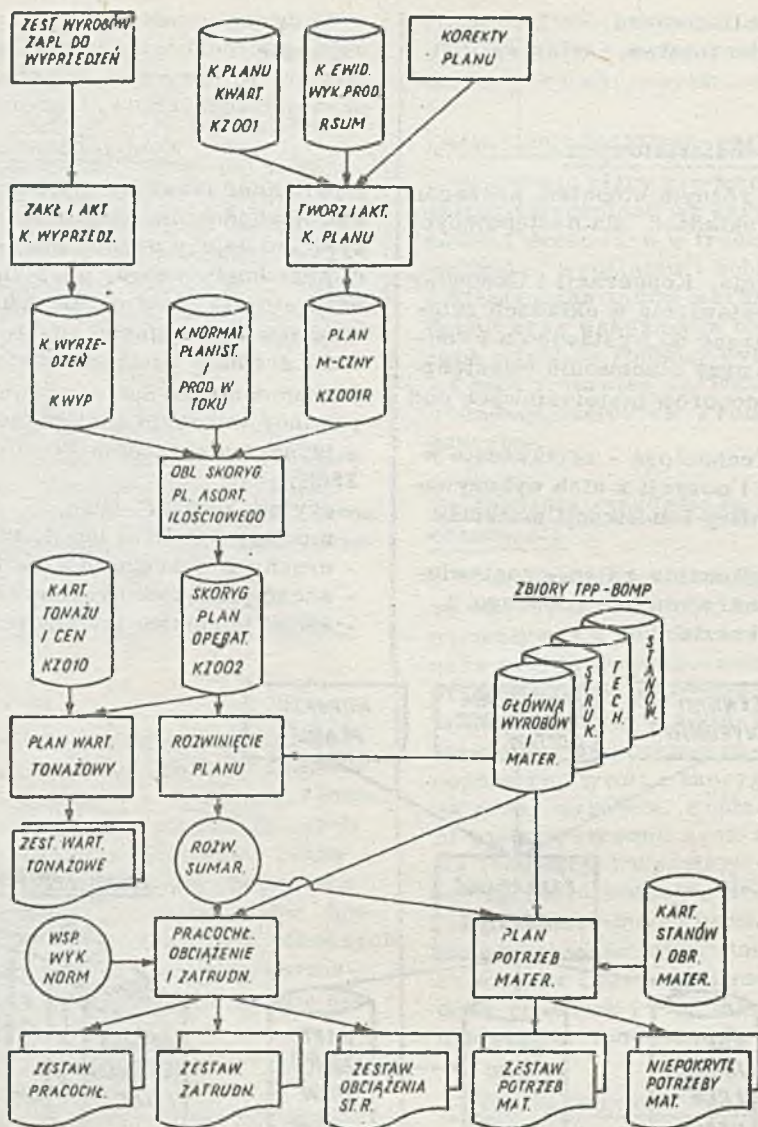
Wydruk zestawień jest opcjonalny. System zapewnia możliwość wyboru zestawień /szczegółowe, sumaryczne/ poprzez stosowanie kart parametrycznych do programów wydruku.

Konfiguracja emc

Wielkość maszyny cyfrowej i jej konfiguracja niezbędna dla eksploatacji prezentowanego systemu zależy przede wszystkim od wielkości przedsiębiorstwa, asortymentu produkcji oraz stopnia złożenia produkowanych wyrobów. W skład minimalnego zestawu dla przedsiębiorstwa średniej wielkości jakim jest np. Fabryka Samochodów Specjalizowanych 'Polmo-SHL, powinny wchodzić następujące urządzenia:

- jednostka centralna EC-2032 o pojemności 256K,
- czytnik kart EC-6016,
- monitor EC-7076 lub K-30,
- drukarka wierszowa EC-7033,
- sześć jednostek dyskowych EC-5052,
- sześć jednostek taśmowych EC-5019.





Rys. 2. Planowanie operatywne międzywydziałowe

Planowany rozwój systemu

Planuje się dwa kierunki rozwoju systemu: doskonalenie i rozszerzanie funkcji planowania ogólnozakładowego i międzywydziałowego oraz opracowanie i wdrożenie do eksploatacji planowania wewnątrzwydziałowego krótkoterminowego.

Ważniejsze zamierzenia z zakresu planowania ogólnego i międzywydziałowego są następujące:

- uzgodnienie z odbiorcami jednolitej formy /dokumentu/ składania zamówień, co pozwoli na wyeliminowanie przepisywania zamówień na druk wewnętrzny przystosowany do perforowania,
- założenie na emc kartoteki narzędzi i opracowanie programów planowania potrzeb narzędzi
- opracowanie na emc algorytmów wyliczania serii ekonomicznych oraz normatywów produkcji w toku,

- weryfikacja emitowanych dotychczas zestawień pod kątem zapewnienia odpowiednich /odpowiednio zagregowanych/ informacji dla wszystkich szczebli zarządzania /Dyrekcja, Szefowie Służb, Kierownictwa Wydziałów i Działów, Planiści, Branżyści/.

Wdrożenie planowania krótkoterminowego wymaga m. in. opracowania dalszych normatywów planistycznych, jak np. cykle produkcyjne, udoskonalenia systemu bieżącej ewidencji i kontroli splywu produkcji, zmiany struktur organizacyjnych wydziałów itp. Aby system ten mógł funkcjonować w okresach dobowych czy zmianowych niezbędna jest także wewnątrzzakładowa sieć teletransmisji danych, której dotychczas brak. W związku z tym planuje się w pierwszym okresie tj. do roku 1980 włącznie opracować i wdrożyć planowanie dekadowe czy pięciodniowe, a następnie po odpowiednim przygotowaniu przystąpić do sterowania produkcją w systemie dobowym lub zmianowym.

SYSTEM EWIDENCJI POLECEŃ SŁUŻBOWYCH

Zakres i zadania systemu

System EWIDENCJI POLECEŃ SŁUŻBOWYCH jest systemem rejestrującym wszystkie zadania wydawane mocą aktów normatywnych oraz kontrolującym stopień ich realizacji. Przez zadanie należy rozumieć konkretne polecenie wydane do realizacji dla konkretnego wykonawcy. Zadania do wykonania wydawane mocą odpowiednich aktów normatywnych dostarczane są do Centrum Komputerowego poprzez Dział Organizacji i po przetworzeniu ich na komputerze tworzą zbiór zadań do wykonania. Zbiór ten jest następnie aktualizowany dokumentem "Meldunek o stanie realizacji zadań", który powstaje w komórkach organizacyjnych odpowiedzialnych za wykonanie danego zadania.

Zadania wykonane lub /i/ zadania nie wykonane mogą być drukowane okresowo lub na ządanie w następujących układach:

- według pionów,
- według rodzajów aktów normatywnych,
- według wybranego pionu /np. pion Z-cy Dyrektora d/s Handlowych/,
- według żadanego rodzaju aktu /np. wszystkie Polecenia Służbowe/,
- według wybranego aktu /np. Decyzję nr 30/78

Wydruk może mieć postać książki w formacie A-4 lub tabulogramu w najczęściej spotykanym formacie.

Wejście/Wyjście

W systemie funkcjonują dwa podstawowe rodzaje dokumentów: źródłowe i wynikowe.

Dokumenty źródłowe obejmują wewnętrzne akty normatywne oraz meldunki składane przez wykonawców. Wewnętrzne akty normatywne spełniają dwa podstawowe zadania:

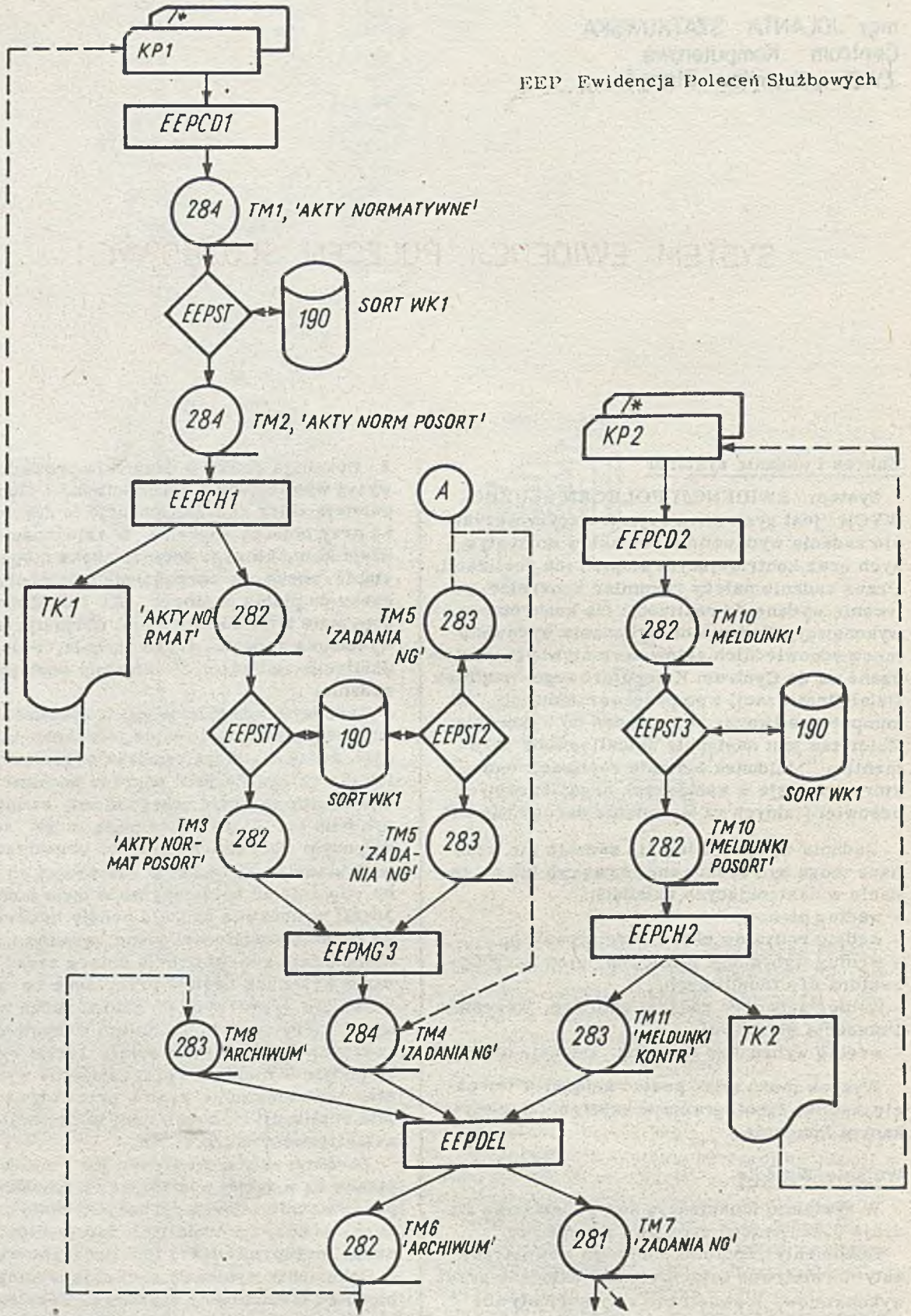
1. Zakładają zbiór zadań, przy czym dopuszczalne są następujące rodzaje aktów: zarządzenie - o symbolu Z, pismo okólne - P, polecenie służbowe - S, notatka - N i decyzja - D;

2. Dokonują zmian w danych /wprowadzonych wyżej wymienionym dokumentem/ i /lub/ uzupełniają zbiór zadań. Operacje te dokonywane są przy pomocy aneksów. W zależności od rodzaju aktu, którego dotyczy aneks mogą wystąpić: aneks do zarządzenia o symbolu AZ, aneks do pisma okólnego - AP itd. Zmiany dokonywane tymi dokumentami obejmują termin wykonania zadania, treść zadania, odpowiedzialnego za nadzór ewentualnie anulują dane zadanie.

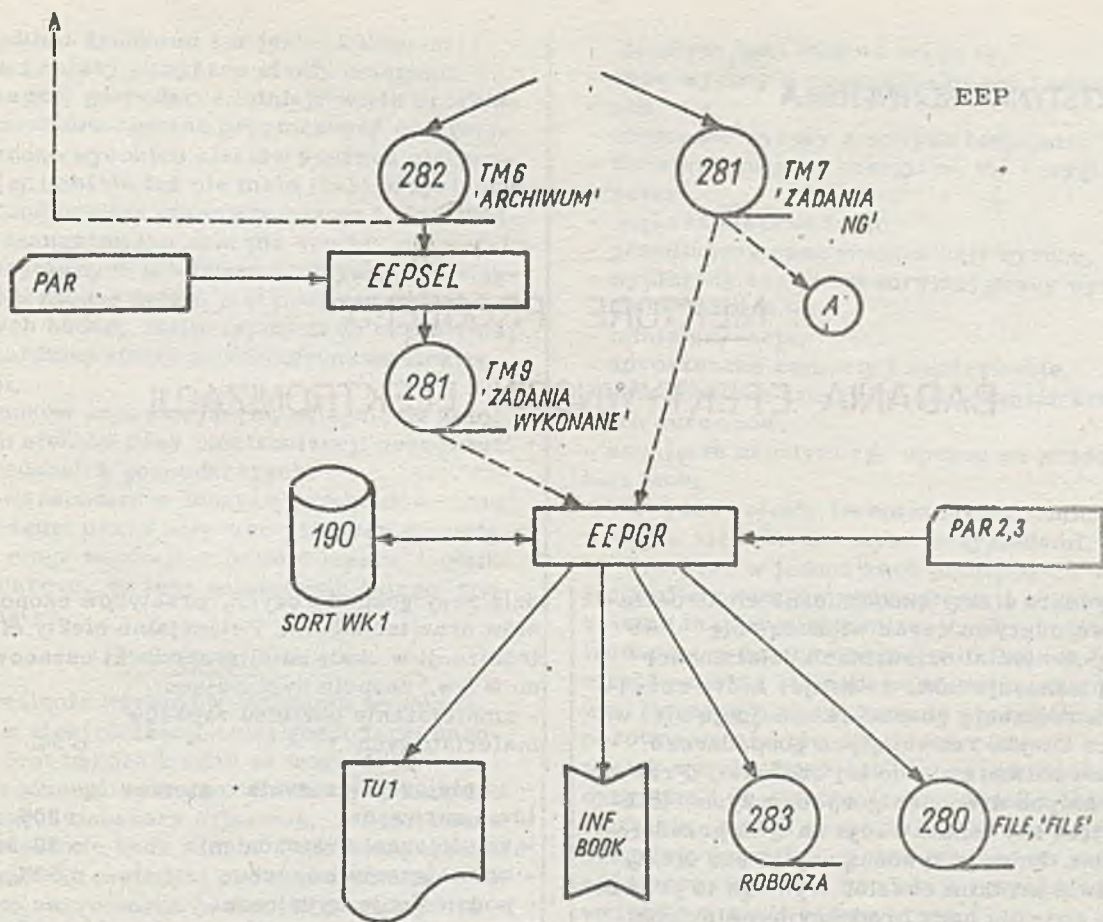
Znacznym udogodnieniem w systemie jest automatyczne generowanie jednakowo brzmiących zadań dla kilku komórek organizacyjnych lub dla całego Zakładu poprzez podanie jako wykonawcy symbolu całego pionu, ewentualnie symbolu dyrektora naczelnego, o ile zadanie dotyczyło wszystkich komórek organizacyjnych w Zakładzie. Meldunki w zależności od sposobu wypełnienia spełniają także dwie funkcje. Jeżeli wykonawca zadania podaje informacje, że zadanie zostało wykonane, wówczas dokonywana jest reorganizacja zbioru zadań - zadanie wykonane zostaje przepisane ze zbioru zadań nie wykonanych do zbioru zadań wykonanych /który stanowi archiwum wszystkich wykonanych zadań w Zakładzie/. Jeżeli wykonawca podaje w meldunku przyczynę nie wykonania, stan zaawansowania prac i przewidywany termin realizacji wówczas tymi informacjami jest aktualizowany zbiór zadań.

Zarówno akty normatywne jak i meldunki napisane są w takiej postaci, która umożliwia przenoszenie informacji bezpośrednio na karty perforowane, kontrola tych dokumentów w większości przeprowadzana jest programowo.

Dokumenty wynikowe obejmują tabulogramy błędów i tabulogramy użytkowe. Tabulogramy błędów są wynikiem wykrycia przez program niepoprawnych danych, które miały być wprowadzone do zbioru zadań lub zbioru meldunków. Tabulogramy użytkowe mogą być drukowane ze zbioru zadań do wykonania i /lub/ zbioru zadań



Rys. 1. Schemat ogólny przetwarzania



Rys. 2.

wykonanych w układach, które zostały podane wyżej. Tabulogramy użytkowe dotyczące zadań nie wykonanych obok treści zadania mają drukowaną przyczynę nie wykonania /o ile użytkownik przesłał wcześniej meldunek/: Także przy pomocy karty parametrycznej istnieje możliwość wybrania do każdego wydruku zadań za żądany okres czasu "od-do".

Użytkownicy systemu

Głównymi użytkownikami systemu są: Dyrektor Przedsiębiorstwa, Z-cy Dyrektora i Dział Organizacji.

Schemat ogólny przetwarzania /rys. 1./

W skład systemu wchodzi następujące programy:

1. EEPCD1 - transmisja karty-taśma
2. EEPST - sortowanie zbioru TM1 wg określonego klucza
3. EEPCH1 - kontrola formalna zbioru "Akty normatywne"
4. EEPST1 - sortowanie zbioru TM3 wg określonego klucza
5. EEPST2 - sortowanie zbioru TM5 wg określonego klucza
6. EEPMG3 - scalanie zbioru TM3 i TM5
7. EEPCD2 - transmisja karty-taśma
8. EEPST3 - sortowanie zbioru TM10 wg określonego klucza

9. EEPCH2 - kontrola formalna zbioru "Meldunki"

10. EEPDEL - aktualizacja zbioru "Zadania NG"

11. EEPSEL - selekcja zbioru TM6 lub TM7 na podstawie karty PAR

12. EEPGR - wydruk tabulogramów użytkowych.

Przetwarzanie odbywa się na komputerze JS-1032 /R-32/ pod kontrolą systemu operacyjnego DOS/JS o standardowej konfiguracji sprzętu.

Planowany rozwój

Opisany system został wdrożony i jest użytkowany w Centrum Komputerowym ZWCH "Chemitex-Elana". Nieskomplikowana budowa, uniwersalność i wyjątkowo niskie koszty eksploatacji sprawiają, że system ten może znaleźć zastosowanie w każdym zakładzie, zarówno małym jak i dużym. Wdrożenie tego systemu znacznie zmniejszyło pracochłonność wynikającą ze sporządzania żądanych zestawień - przyspieszyło przygotowanie informacji, a przede wszystkim umożliwiło bieżącą kontrolę pod względem terminowego wykonywania zadań. Docelowo przewiduje się opracowanie wersji systemu wykorzystującego monitory ekranowe do zapisu i odczytu danych, co pozwoli na natychmiastowe otrzymywanie informacji.

NIKTÓRE PROBLEMY BADANIA EFEKTYWNOŚCI ELEKTRONIZACJI

Na wysokie efekty ekonomiczne elektronizacji, która odgrywa coraz większą rolę we wszystkich niemal dziedzinach działalności ludzkiej wskazuje fakt, że kraje, które rozwijają elektronizację gospodarki znajdują się w czołówce krajów rozwiniętych gospodarczo względnie zbliżają się do tej czołówki. Przy ograniczonych środkach gospodarczych niezbędna jest ich koncentracja na tych przedsięwzięciach, które przynoszą najwyższe efekty w możliwie krótkim czasie. Wymaga to prawidłowego rozwoju bazy produkcyjnej elektronizacji z uwzględnieniem właściwych proporcji poszczególnych jej elementów, jak również odpowiedniego przebiegu procesów elektronizacji, tj. zakresu, kolejności i tempa elektronizacji poszczególnych działów gospodarki. Elektronizacja gospodarki narodowej ma bezpośredni wpływ na wiele dziedzin takich jak: produkcja i zarządzanie przemysłem, wytwarzanie i rozprowadzanie energii elektrycznej, transport, łączność, wytwarzanie i przechowywanie produktów rolnych, procesy dystrybucji, pomocnicze prace inżynierskie, naukowe i inne.

W celu uzyskania środków na elektronizację niezbędne jest uzasadnienie, w każdym określonym przypadku, efektywności tego zamierzenia przekonywującym rachunkiem ekonomicznym, opartym o analizy i badania w odpowiednich dziedzinach, przekrojach, zakresach i przedziałach czasowych. Najważniejszym jednak warunkiem uzyskiwania założonych i przewidywanych efektów jest wdrożenie na co dzień ekonomicznej oceny przygotowywanych, podejmowanych i realizowanych decyzji na różnych szczeblach zarządzania gospodarką.

Potencjalne efekty elektronizacji

Przed rozpoczęciem szczegółowych rozważań w wybranych dziedzinach warto zdać sobie sprawę z wagi całości zagadnienia, którą określają potencjalne, docelowe efekty elektronizacji gospodarki. Próby oszacowania efektów elektronizacji naszej gospodarki podjął w 1974-75 r. zespół złożony z pracowników nauki,

działaczy gospodarczych, praktyków ekonomistów oraz techników. Potencjalne efekty elektronizacji w skali całej gospodarki oszacowano w ww. zespole następująco:

- zmniejszenie poziomu zapasów materiałowych	o 3%
- zmniejszenie zużycia materiałów i surowców	o 20%
- zmniejszenie zatrudnienia	o 30-70%
- zmniejszenie importu	o 50%,
- podniesienie wydajności pracy	o 20-60%

Oszacowanie to wydaje się ostrożne wiadomo bowiem, że jeden z czołowych ekonomistów francuskich J. J. Serwan Schreiber w 1967 r. w książce "Le defi Americain", badając przyczyny i źródła wysokiego dochodu narodowego krajów przodujących doszedł do wniosku, że "Wysoka wydajność przedsiębiorstw amerykańskich, osiągnięta na skutek automatyzacji i stosowania maszyn matematycznych, jest wyższa na 1 zatrudnionego o 40% niż w Szwecji, o 60% niż w RFN, o 70% niż we Francji, o 80% niż w Anglii".

W celu wyrażenia w jednostkach pieniężnych efektów elektronizacji, możliwych do osiągnięcia w naszej gospodarce, posłużono się zbieżnością liczb wyżej podanego zestawienia: pozycji 2 - zmniejszenie zużycia materiałów i surowców o 20% oraz dolną granicę pozycji 5 - podniesienie wydajności pracy o 20%. Obie te pozycje łącznie określają wzrost produkcji globalnej o 20%. W 1976 r. wartość produkcji globalnej w Polsce wyniosła 1897 mld zł, zatem docelowe coroczne potencjalne efekty elektronizacji byłyby rzędu 380 mld zł. Można również podjąć próbę oszacowania strat, jakie nasza gospodarka ponosi z powodu opóźnienia właściwego rozwoju elektroniki, porównując rzeczywisty poziom jej rozwoju z założonym. Celowe wydaje się ponowne podkreślenie, że jest to szacunek potencjalnych efektów elektronizacji. Nie określono bowiem dotąd w jakim cza-

się, jakimi środkami i w jakiej kolejności można i należy powyższe efekty osiągnąć.

W naszej gospodarce istnieje wiele przykładów /niektóre zostaną przytoczone/ osiągnięcia bardzo wysokich efektów poprzez elektronizację; istnieje też nie mała ilość przykładów kiedy pod hasłem unowocześnienia i elektronizacji zaangażowano znaczne środki, nie uzyskując pozytywnych spodziewanej wysokości efektów. Niezbędne zatem jest podjęcie systematycznych badań, zmierzających do określenia:

- najbardziej efektywnych kierunków elektronizacji,
- warunków zapewniających osiągnięcie założonych efektów przy elektronizacji poszczególnych jednostek gospodarczych.

Upowszechnienie dobrych przykładów oraz ostrzeżenie przed nieprzemyślanymi posunięciami mogą w sumie zapewnić lepsze wyniki gospodarcze, co leży w interesie całego społeczeństwa.

Przedmiot badań

Określenie warunków osiągania wysokich efektów elektronizacji całej gospodarki narodowej jest bardzo trudne ze względu na niezwykle skomplikowaną problematykę techniczną, znaczne obszary działania, zróżnicowane przygotowanie kadr i inne. Dodatkową trudność stanowi brak metodyki przeprowadzania tak szeroko zakrojonych badań. Dlatego wydaje się, że przedmiot badań należy początkowo ograniczyć, badania prowadzić możliwie prostymi metodami, stopniowo rozszerzając obszary badań i doskonaląc metody; jednocześnie należy konsekwentnie wymagać uwzględnienia aspektów ekonomicznych przy projektowaniu i realizacji zamierzeń. Mimo przyjętego ograniczenia jest to niezwykle rozległy obszar wytwórczości różnych gałęzi przemysłu, której ostatecznym celem jest zaspokojenie potrzeb indywidualnego użytkownika produktu finalnego.

Elektronizacja przemysłu może dotyczyć:

- wyrobów finalnych,
- procesów produkcyjnych,
- zarządzania poszczególnymi zakładami branży,
- zarządzania całością branży.

Elektronizacja wyrobów finalnych

Elektronizacja wyrobów finalnych może polegać na wprowadzeniu elementów elektronicznych do różnorodnych wyrobów, którymi mogą być zarówno środki produkcji np.: obrabiarki, ciągniki, centrale telefoniczne, jak również sprzęt powszechnego użytku - samochody, lodówki i inne. Może również polegać na dalszym udoskonalaniu sprzętu, w tym elektronicznego, poprzez zastosowanie bardziej nowoczesnych podzespołów elektronicznych. W tym przypadku należy rozpatrywać efekty występujące u producenta wyrobów finalnych oraz u ich użytkowników, również u użytkowników indywidualnych.

Zródłem tych efektów mogą być:

- nowe wyroby o nowych funkcjach i właściwościach,
- ulepszone wyroby o nowych funkcjach,
- mniejsze zużycie energii m. in. energii elektrycznej,
- większa niezawodność,
- przedłużony czas eksploatacji wyrobu,
- wydłużony czas bezawaryjnej pracy wyrobu,
- zmniejszenie wagi,
- miniaturyzacja,
- uproszczone remonty i konserwacje,
- zastosowanie tańszych, jak również krajowych surowców,
- usunięcie negatywnego wpływu na środowisko i inne.

Powyższe efekty techniczno-ekonomiczne wiążące się z konkretnymi przykładami, należy wyceniać w jednostkach pieniężnych, analizując zmiany kosztów wytwarzania i eksploatacji zaistniałe przy elektronizacji. W przypadku trudności w ścisłym określeniu finansowych efektów można się zadowolić oceną szacunkową. Proponuje się wykonanie szczegółowego porównania efektów dla dwóch różnych jednostek wyrobu finalnego, tj. w wykonaniu tradycyjnym i po elektronizacji. Wyniki tego porównania, po ich rozpatrzeniu przez pojedynczego użytkownika, można odnieść do aktualnej i przewidywanej produkcji rozpatrywanych wyrobów w skali całego kraju.

Jako przykład uzyskania wysokich efektów w skali kraju można przytoczyć zmianę struktury asortymentu produkcji urządzeń spawalniczych przez zastąpienie spawarek wirujących - prostownikami spawalniczymi, opartymi o elementy półprzewodnikowe. Szczegółowe badania i porównania kosztów produkcji, inwestycji i eksploatacji wskazały na możliwość osiągnięcia efektów rzędu 1 mld zł rocznie, po osiągnięciu właściwej struktury asortymentowej w skali całej gospodarki. Odpowiednie posunięcia zostały dokonane w ubiegłym planie pięcioletnim, co pozwala osiągnąć przewidziane oszczędności w bieżącym planie pięcioletnim /K. Konwerska "Metodyka wyboru kierunków rozwoju gałęzi przemysłu na przykładzie przemysłu półprzewodnikowego", PWN, 1975 r./ . Wydaje się celowe podanie niektórych szczegółów przeprowadzonego wówczas rachunku, w celu zapoznania się ze sposobem porównywania dwóch różnych wersji produktu finalnego. Porównując spawarkę wirującą ze spawalniczym prostownikiem półprzewodnikowym stwierdza się, że głównym źródłem ekonomicznych efektów jest różnica zużycia energii elektrycznej podczas eksploatacji tych urządzeń. Dlatego też ten czynnik był szczególnie starannie badany.

Wyniki porównania półprzewodnikowych prostowników spawalniczych STS250 i STS500 oraz odpowiadających im funkcjonalnie spawarek wirujących EW23a i EW32a ujęto w tabeli:

Wielkość	Jednostka	STS 250	EW 23a	STS 500	EW 32a
Zakres regulacji prądu spawania	Λ	30-300	50-300	40-800	40-500
Napięcie robocze	V	20-30	20-50	21-40	20-40
Zdalne sterowanie		jest	nie ma	jest	nie ma
Sprawność energetyczna	%	70	50	82	43
Moc znamionowa pobierana z sieci	KW	8,9	12,5	18,3	35
Moc pobierana z sieci przy biegu jałowym	KW	0,15	1,8	0,3	5,5
Różnica poborów mocy znamionowej	KW	3,6		16,7	
Różnica poborów przy biegu jałowym	KW	1,6		5,2	
Ciężar	kg	370	405	550	760
Koszt wytwarzania	zł	zbliżony		zbliżony	
Przewidywany czas eksploatacji	lat	20	5-7	20	5-7

Następnie przyjęto dzienny czas biegu jałowego i roboczego spawarek, a następnie w odniesieniu do 1 roku obliczono, że różnica zużytej energii elektrycznej dla 1000 spawarek wynosi 10000 MW rocznie, tj. 3,4 mln zł rocznie. Inne efekty przemawiające za szerokim wprowadzeniem spawalniczych prostowników to: dłuższy czas eksploatacji, niższe koszty remontów i konserwacji oraz inne, trudniejsze do wyceny czynniki takie jak: mniejszy ciężar i cicha praca - wyliczono i oszacowano jako co najmniej równe co do wartości oszczędnościom z tytułu mniejszego zużycia energii elektrycznej. W zbiorczym rachunku w skali krajowej, przy porównaniu nakładów niezbędnych dla rozszerzenia produkcji prostowników spawalniczych z efektami, wykazano jedynie efekty, wynikające z oszczędności energii elektrycznej, stanowiły one bowiem uzasadnienie zwiększające się z biegiem czasu.

Powyższy przykład dotyczy sprzętu finalnego środków produkcji. Analogiczne porównawcze badania można przeprowadzić dla produkcji finalnej sprzętu powszechnego użytku. Jednakże w tym przypadku o ekonomice zamierzenia decydować będzie zapotrzebowanie rynku i gotowość zapłacenia przez użytkowników za lepszy sprzęt ceny zapewniającej opłacalność produkcji.

Efektywność stosowania komputerowych systemów automatyzacji i pomiarów /KSAiP/ w przemyśle

Praktyka krajów przodujących technicznie i gospodarczo lub szybko podnoszących swój dochód narodowy wskazuje, że kraje te przyspieszyły tempo wzrostu gospodarczego unowocześniając, poprzez elektronizację, środki produkcji, czyli rozwijając dziedzinę, którą

w skrócie nazywamy elektroniką profesjonalną. W państwach socjalistycznych na efektywność automatyzacji i elektronizacji środków produkcji zwracał m.in. uwagę K. A. Trapeznikow, zaś na rezerwy, tkwiące w usprawnianiu organizacji i zarządzania, które można uruchomić i wykorzystać stosunkowo niewielkimi nakładami - M. Kalacki.

Należy ponadto podkreślić, że podniesienie efektywności wykorzystania środków produkcji wpływa w sposób najbardziej bezpośredni na wzrost dochodu narodowego w odniesieniu do jednego mieszkańca - a zatem może się przyczynić do wzrostu stopy życiowej całego społeczeństwa.

Przy elektronizacji procesów produkcyjnych rozpatruje się i ocenia m.in. następujące efekty:

- wyższą jakość wyrobów finalnych,
- zmniejszenie braków i odpadów,
- możliwość produkcji nowych wyrobów,
- uzyskanie produkcji antyimportowej lub eksportowej,
- zmniejszenie, względnie eliminację, procesów szkodliwych dla zdrowia,
- mniejsze zużycie energii, w tym energii elektrycznej,
- zmniejszenie pracochłonności - podniesienie wydajności, zmniejszenie zużycia materiałów i surowców,
- inne.

Elektronicy branż i resortów niewątpliwie potrafią wskazać pozytywne efekty techniczno-ekonomiczne i nieliczne na ogół efekty negatywne, wynikające z elektronizacji wyrobów, względnie procesów produkcyjnych. W celu uzyskania poglądu na potencjalne efekty elektronizacji poszczególnych branż i zakładów

należy przebadać przede wszystkim uprzednio zelektronizowane obiekty w danej branży. Można również uzyskać orientacyjne dane z zagranicznych ofert, publikacji lub innych źródeł i porównać je z efektami uzyskiwanymi w analogicznych zakładach, w oparciu o KSAiP, wykonane w kraju.

Badania efektywności stosowania KSAiP

W celu opracowania uproszczonej metody i wskazówek badania efektywności KSAiP, stosowanych w zakładach przemysłowych, opracowano "Ramowe wytyczne wstępnych badań efektywności stosowania Komputerowych Systemów Automatyzacji i Pomiarów /KSAiP/ w Zakładach Przemysłowych". "Wytyczne" zawierają propozycje zebrania podstawowych danych i ujęcia ich we wskaźniki, które umożliwiłyby obiektywną ocenę efektywności stosowania KSAiP w rozpatrywanym zakładzie przemysłowym.

Dane podstawowe ujęto w trzy grupy: efekty, nakłady inwestycyjne i koszty eksploatacyjne.

Najważniejszą i często najtrudniejszą częścią badań jest ustalenie efektów, wynikających z zastosowania KSAiP i ich wyceny w zł. Efekty mogą dotyczyć zmniejszenia zatrudnienia, oszczędności materiałów i energii elektrycznej, zwiększenia produkcji, podniesienia jej jakości, zmniejszenia braków, zmniejszenia awaryjności urządzeń produkcyjnych, zwiększenia bezpieczeństwa i higieny pracy i innych. Efekty powinny być wycenione w jednostkach pieniężnych w odniesieniu do 1 roku. W przypadku zbyt dużych trudności uniemożliwiających ściśle wycenę, można zadowolić się wyceną szacunkową.

Nakłady poniesione na KSAiP jednorazowo a następnie uzupełniane, składają się z następujących elementów:

- zakup sprzętu i jego instalacja,
- oprogramowanie podstawowe,
- oprogramowanie użytkowe /zwane również specjalistycznym lub aplikacyjnym/ związane ze specyfiką zakładu i funkcjami KSAiP.

Uwaga: Nakłady na oprogramowanie użytkowe są przez zakłady często uzupełniane w ramach bieżących kosztów eksploatacyjnych. W tym przypadku należy te nakłady wyodrębnić i oddzielić od kosztów eksploatacyjnych, określając je dokładnie dla poprzedniego roku i szacunkowo dla lat wcześniejszych.

Bieżące koszty eksploatacyjne składają się z wydatków osobowych, materiałowych, na konserwację i remonty oraz innych.

Wskaźniki: Proponuje się obliczenie następujących wskaźników - okres zwrotu poniesionych nakładów z tytułu osiągniętych efektów wynikających ze stosowania KSAiP - należy traktować jako główny wskaźnik, pozwalający zorientować się co do efektywności badanej inwestycji.

Przed zainstalowaniem w zakładzie przemysłowym KSAiP lub przy większej rozbudowie

systemu, celowe jest uzasadnienie takiego zamierzenia, również wg aktualnie obowiązujących wzorów i przepisów, dotyczących działalności inwestycyjnej. W przypadku, gdy okres zwrotu jest dłuższy od czasu zużycia się technicznego lub moralnego urządzeń inwestycję należy uznać za nierentowną.

"Wytyczne" rozesłano do 3 jednostek Zjednoczenia "Mera": "Mera-PIAP" /nadzorujący Zakłady Sodowe w Janikowie/, "Meramat" oraz "Mera-Pnefal". Ponadto przesłano "Wytyczne" do "Mera-System" w celu konsultacji. Wstępne badania w tych trzech zakładach miały na celu odpowiedź na następujące pytania:

- Czy podstawowe dane, umożliwiające przeprowadzenie analiz efektywności są w zakładzie osiągalne przy stosunkowo niewielkim nakładzie pracy?
- Czy i kto w zakładach troszczy się o podniesienie efektywności wykorzystania KSAiP i czy wzrost efektywności jest oceniany liczbowo?
- Jak w warunkach krajowych kształtują się proporcje nakładów na ww. sprzęt, oprogramowanie podstawowe oraz oprogramowanie użytkowe?

Na podstawie przebadania wytypowanych zakładów, konsultacji w Zjednoczeniu "Mera", w "Mera-System" i innych odpowiednio skorygowano "Wytyczne", formułując "Sposób i wskaźniki badania efektywności KSAiP w zakładach przemysłowych".

Poniżej zamieszczamy opis prowadzenia badań wg "Sposobu", który pozwala ocenić w poszczególnych zakładach skutki ekonomiczne wprowadzenia KSAiP.

Dane wyjściowe dla badania efektywności stosowania KSAiP

Okres badań, o ile to możliwe z uwagi na datę zainstalowania KSAiP powinien wynosić 3 lata poprzedzające rok, w którym przeprowadza się badania. Dane powinny być w zasadzie ustalone na podstawie zapisów w księgo-

wości. Jest to konieczne dla roku bezpośrednio poprzedzającego czas badań, zaś dla dwu lat wcześniejszych można dopuścić szacunkową wycenę danych, np. przy wycenie wyodrębnianych prac własnych z nakładów na oprogramowanie.

Należy przygotować następujące dane:

- nakłady na zakup systemu komputerowego wraz z wyodrębnionymi nakładami towarzyszącymi /projekt ośrodka, wykonawstwo, zakupy dodatkowego wyposażenia, oprogramowanie i inne/,
- powierzchnia ogółem ośrodka w m² wraz z powierzchnią towarzyszącą, w tym powierzchnia pomieszczenia, w którym zainstalowany jest system,
- roczne odpisy z tytułu amortyzacji,
- nakłady na własne prace projektowe, programy standardowe i aplikacyjne,

- efekty mierzalne stosowania systemu w mln zł w skali rocznej oraz sposób obliczenia ww. efektów,

- oszacowana wartość efektów niemierzalnych bezpośrednio,

- bieżące nakłady związane z eksploatacją systemu /płace, materiały eksploatacyjne, szkoleniowe, konserwacja i inne/.

Badając większą ilość zakładów przemysłowych celowe jest ujęcie danych w układzie tabelarycznym.

Uwaga: We wstępnych badaniach dla uproszczenia pomija się oprocentowanie z tytułu spłaty kredytów bankowych, zamrożenia podczas budowy itp.

Następnie, odpowiednio grupując dane wyjściowe, możemy obliczyć różne współczynniki charakteryzujące poziom efektywności ekonomicznej. Wskaźnikiem podstawowym jest okres zwrotu poniesionych nakładów:

$$Z = \frac{J}{Se - K}$$

gdzie:

Z - okres zwrotu,

J - całkowity nakład w mln zł - tzn. nakład na zakup i instalację systemu, nakłady towarzyszące oraz nakłady na projektowanie i oprogramowanie,

Se - suma rocznych efektów w mln zł/rocznie,
K - bieżące koszty eksploatacyjne roczne w mln zł/rocznie.

Po uzupełnieniu dodatkowych danych, dotyczących zakładów, w których zainstalowano KSAiP, tj. po określeniu wartości majątku trwałego i wartości produkcji można obliczyć:
● Produktywność przed i po wprowadzeniu komputeryzacji $\frac{P}{M}$, gdzie:

M

P_n - wartość produkcji w n-tym roku,

M_n - wartość majątku trwałego w n-tym roku.

● Przyrost produktywności po wprowadzeniu komputeryzacji i inne wskaźniki porównawcze.

Zaproponowane wskaźniki porównawcze stosowano z powodzeniem rozpoczynając badania efektywności w różnych dziedzinach. Mogą się one okazać niewystarczające dopiero w dalszych etapach badań np.: przy porównywaniu i poszukiwaniu najbardziej efektywnych wyników komputeryzacji różnych branż, przy określaniu optymalnych warunków przebiegu komputeryzacji oraz przy rozpatrywaniu bardziej skomplikowanych problemów. Ale są to zagadnienia drugoplanowe, których rozwiązanie może być podjęte w późniejszym terminie.

Celowość systematycznych badań efektywności stosowania KSAiP

Celowe wydaje się rozpoczęcie systematycznych badań efektywności stosowania KSAiP w zakładach przemysłowych. Metody badań będą udoskonalane w trakcie ich stosowania, przy możliwie szerokim udziale zainteresowanych. Osiągnięcie tego jest możliwe poprzez ankieto-

wanie, dyskusje i wymianę poglądów. Wydaje się, że obiektywne rozeznanie osiągniętej obecnej efektywności stosowania KSAiP w zakładach przemysłowych może się stać ważnym instrumentem podnoszenia gospodarności w przemyśle. Nowoczesny sprzęt może bowiem dla kierownictwa zakładu być pomocnym instrumentem w doskonaleniu gospodarowania zakładem. Już samo uszeregowanie zakładowych Ośrodków Obliczeniowych według osiągniętych przez nie wyników w zakresie efektywności gospodarczej, będzie zachętą do rozwijania działalności w tym kierunku. Nie może mieć miejsca, obecnie często spotykana postawa kierowników Ośrodków, wyrażająca się brakiem zainteresowania wyceną, choćby szacunkową, niechęć do oddawania usług w tym zakresie macierzystym zakładom. Przy tym, co ciekawsze, kierownicy ci są bardzo dobrze zorientowani w cenach i źródłach zakupu sprzętu, którym pragnęliby uzupełnić swe Ośrodki, są również obeznani z bieżącymi kosztami eksploatacyjnymi.

Celowe jest przytoczenie wyników komputeryzacji, przynoszącej wysokie efekty, zastosowanej w dwu zakładach przemysłu maszynowego:

- w Fabryce Wyrobów Precyzyjnych im. Gen. Karola Świerczewskiego,
- w Fabryce Samochodów Osobowych na Żeraniu.

Fabryka Wyrobów Precyzyjnych odznacza się swoistą specyfiką, która polega m. in. na produkowaniu krótkich serii, znaczna część produkcji wyrobów o wysokiej prędkości, wymagających precyzji wykonania, co jest z reguły osiągnięte dzięki doświadczeniu mistrzów i wysokim kwalifikacjom robotników.

Podstawowym zadaniem Ośrodka Obliczeniowego Fabryki jest usprawnienie zarządzania i obliczeń inżynierskich, zwłaszcza związanych z konstrukcją narzędzi. Stąd też wynikają podstawowe efekty stosowania KSAiP. Ośrodek wyposażony jest w EMC Odra 1305, podwójny zestaw urządzeń wejście/wyjście oraz pamięci dyskowe firmy ICL /4 transportery/. Automatyzację procesów produkcyjnych można byłoby zastosować w stosunkowo niewielkim zakresie, co nie mogłoby w znaczący sposób wpłynąć na wyniki techniczne i ekonomiczne Fabryki. Natomiast już w niezbyt odległej przyszłości szerokie zastosowanie najnowocześniejszych obrabiarek sterowanych numerycznie /OSN/ mogłoby znacznie usprawnić szereg procesów produkcyjnych i podnieść wyniki ekonomiczne Fabryki. Wymaga to jednak każdorazowo wnikliwej kalkulacji.

Poniżej przytoczono wartości efektów obliczonych w mln zł dla roku 1977:

- oszczędności na bezpośrednich kosztach produkcji	8,5 mln zł
- oszczędności na kosztach pośrednich z tytułu wzrostu produkcji	5,5 mln zł
- przyrost zysku netto z tytułu wzrostu produkcji	4,8 mln zł

- zmniejszenie płaconych odsetek bankowych od zaangażowanych środków	7,0 mln zł
- oszczędności z tytułu zmniejszenia zatrudnienia	1,7 mln zł
- zmniejszenie kar umownych za nieterminowe i niezgodne z zamówieniami dostawy	4,0 mln zł
Razem suma efektów /Se/ wynosi	31,5 mln zł
Koszty eksploatacyjne /K/ ośrodka wynoszą rocznie	1,5 mln zł
Nakłady na zakup sprzętu wyniosły 55 mln zł, zaś na oprogramowanie wydano ca 37 mln zł, łącznie J	92 mln zł
Zatem okres zwrotu /Z/ na KSAiP wynosi:	

$$Z = \frac{J}{Se - K} = \frac{55 + 37}{31,5 - 1,5} = \frac{92}{30} \approx 3 \text{ lata}$$

Należy stwierdzić, że jest to stosunkowo dobry wynik zastosowania KSAiP w zakresie zarządzania zakładem i usprawniania robót inżynierskich.

Przykładem osiągnięcia wysokiej efektywności komputeryzacji procesów produkcyjnych jest tłocznia FSO na Żeraniu. Tłocznię można rozpatrywać jako odrębną jednostkę przemysłową ze względu na jej rozmiary i wielkość produkcji. Komputerowy system FSO nie obejmuje jeszcze całości zarządzania i kontroli procesów produkcyjnych, ale nawet w przeszłości komputeryzacja procesów technologicznych i zarządzania poszczególnymi wydziałami produkcyjnymi zachowa pewne cechy odrębne ze względu na zróżnicowaną specyfikę wydziałów. Tłocznia posiada nowoczesne rozwiązania budowlane, konstrukcyjne, urządzeń technologicznych oraz komputerowego systemu automatyzacji i pomiarów. System obejmuje procesor, koncentratory terenowe, monitory i czynniki danych, połączone z układami zbierającymi dane, zainstalowanymi na poszczególnych prasach. Wartość majątku trwałego oraz wartość rocznej produkcji wynosi około 1 mld zł. Wartość samego sprzętu komputerowego wynosi ponad 15 mln zł, stanowiąc ca 1,4% wartości majątku tłoczni.

Przy pomocy KSAiP osiągnięto następujące efekty, mające swoje odzwierciedlenie w ekonomice produkcji:

- dokładną, obiektywną i szybką informację o produkcji poszczególnych rodzajów wytłoczek i ich kompletów, odpowiadających dyrektywom ilościowym produkcji finalnej, dzięki czemu zmniejsza się ilość materiałów dla produkcji w toku oraz minimalizuje zapasy wytłoczek,
- szybką informację o sprawności pras i tłoczników, co obniża awaryjność prac i zmniejsza ilość zakłóceń pracy samej tłoczni oraz całości produkcji.
- możliwość obserwowania cykli produkcyjnych wg parametrów technologicznych, dzięki czemu zmniejsza się ilość braków i podnosi rytmiczność produkcji
- przyspieszenie dochodzenia do żądanej zdolności produkcji przy uruchamianiu tłoczni.

Obliczenie w jednostkach pieniężnych wyżej wymienionych i innych efektów wymaga opracowania i udoskonalenia metod takich obliczeń. Wartości liczebne w zł uzyskiwane różnymi przybliżonymi metodami wykazywały znaczne różnice. Jednakże w oparciu o wykonane uproszczone obliczenia i szacunki, można przyjąć, że roczne oszczędności z tytułu wprowadzenia KSAiP w tłoczni przekraczają 20 mln zł, a zatem okres zwrotu nakładów na KSAiP będzie krótszy od jednego roku.

Perspektywy dalszego rozwijania metodyki badań

Dalsze prace metodyczne powinny iść w partii kierunkach a mianowicie:

- opracowania instrukcji i szczegółowych propozycji badań dla ich wykonawców w zakładach przemysłowych, kiedy przedmiotem badań jest wyrób finalny udoskonalaony w wyniku elektroniczacji. Uściślenie sposobu ujmowania w jednostkach pieniężnych uzyskiwanych efektów technicznych, zwłaszcza dla trudniejszych przypadków, dotyczących, np. unowocześnienia wyrobów, podniesienia ich jakości itp.
- opracowania i doskonalenia metod określania w jednostkach pieniężnych różnorodnych efektów, wynikających z usprawnienia procesów produkcyjnych w wyniku stosowania KSAiP.
- przeprowadzania porównawczych analiz techniczno-ekonomicznych stosowania KSAiP dla usprawnienia zarządzania w celu wskazania kierunków działania, zmierzających do podniesienia efektywności już pracujących i przewidzianych do zainstalowania urządzeń.

Prace metodyczne, zmierzające do uogólnienia otrzymywanych wyników i ich rozszerzenia na większe obszary badań będą m. in. polegać na: opracowaniu metod matematycznych i algorytmów działań na maszynę matematyczną w celu uzyskania poglądu na różne warianty przebiegu elektroniczacji, w odniesieniu do jednej lub więcej branż, w celu określenia optymalnego przebiegu elektroniczacji rozpatrywanego obszaru gospodarczego.

W wielu zakładach przemysłowych zgromadzone dość znaczne ilości sprzętu komputerowego, ale obok zakładów, które wykorzystują ten sprzęt podnoszą wyniki gospodarowania, istnieje dość liczna grupa zakładów budzących poważne zastrzeżenia co do efektywnego użytkowania tego nowoczesnego sprzętu. Wyniki gospodarcze wielu branż przemysłowych mogą być znacznie lepsze, jeśli sprzęt komputerowy będzie właściwie wykorzystywany w poszczególnych zakładach. Do osiągnięcia tego może się skutecznie przyczynić obiektywne, aktualne i aktualizowane rozeznanie dotyczące efektywności wykorzystania systemów komputerowych w zakładach. Na podstawie takiego rozeznania łatwiej będzie przenosić i adaptować doświadczenia przodujących zakładów nie tylko drogą publikacji i szkolenia, ale stosując również bodźce natury moralnej i materialnej, a nawet sięgając do środków administracyjnych.

NOWA RODZINA CZUJNIKÓW PRZEMYSŁOWYCH TERMOMETRÓW ELEKTRYCZNYCH

Duża część produkowanych obecnie przez „Mera-KFAP” czujników termometrów oporowych i termoelektrycznych została opracowana przed kilkunastu laty i ich parametry techniczne zarówno metrologiczne jak i użytkowe nie mogą spełniać wszystkich aktualnych wymagań odbiorców krajowych i zagranicznych. Podstawową wadą metrologiczną tych czujników jest duża a ponadto niepowtarzalna w poszczególnych egzemplarzach bezwładność cieplna [1] praktycznie uniemożliwiająca ich stosowanie w układach regulacji temperatury współczesnych procesów technologicznych. Niemniej istotną wadą jest konstrukcja wykluczająca łatwą i szybką wymianę uszkodzonego obwodu pomiarowego bez konieczności wymontowywania całego czujnika z obiektu, co przy słabej jednocześnie odporności tych czujników na drgania, eliminuje możliwość stosowania ich w rurociągach instalacji przemysłowych podlegających stałym wibracjom.

Oddzielną sprawą są obowiązujące normy wymiarowe głównie na osłony [2, 3], z którymi zgodne są produkowane czujniki. Normy te odbiegają od norm DIN, na których bazują normy szeregu innych krajów, również RWPG.

Dla poprawy opisanego stanu, tj. poprawy użyteczności czujników i umożliwienia ich eksportu Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Pomiarów i Regulacji Wielkości Nielektrycznych „Mera-KFAP” wspólnie z Przemysłowym Instytutem Automatyki i Pomiarów „Mera-PIAP” podjął kompleksowe działania polegające na:

- opracowaniu i nowelizacji szeregu polskich norm z zakresu termometrii, ustalając ich wymagania na aktualnym poziomie światowym,
- opracowaniu konstrukcji nowej rodziny czujników termometrów oporowych i termoelektrycznych, które zastąpiłyby dotychczas produkowane i pod każdym względem spełniały wymagania odbiorców.

Prototypy nowych czujników przemysłowych ogólnego zastosowania, wynik wymienionej

działalności, przeszły pomyślnie badania laboratoryjne w Laboratorium Badawczym OBR PiRWN, a obecnie przechodzą badania eksploatacyjne. Ich produkcja seryjna będzie podjęta przez „Mera-KFAP” w IV kw. 1979 r.

Pod względem budowy i przeznaczenia czujniki te można podzielić na dwie grupy:

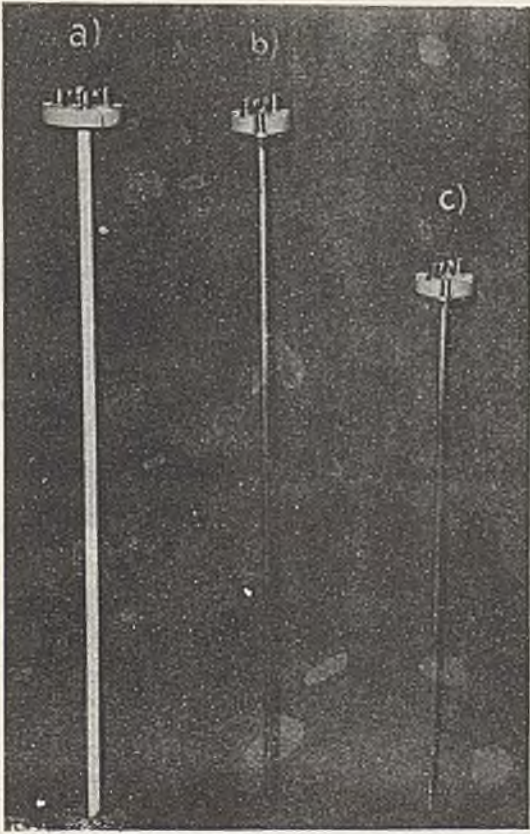
a/ czujniki termoelektryczne i oporowe z metalowymi, przeważnie ciśnieniowymi osłonami zewnętrznymi, których rozwiązanie konstrukcyjne zapewnia określone i powtarzalne parametry dynamiczne, przeznaczone zarówno do pomiarów jak i regulacji temperatury procesów przemysłowych,

b/ czujniki termoelektryczne głównie z ceramicznymi osłonami zewnętrznymi, o nieokreślonych parametrach dynamicznych, przeznaczone do pomiarów, zwłaszcza wysokich temperatur.

Czujniki o określonych parametrach dynamicznych

Czujniki tej grupy muszą charakteryzować się dobrą i powtarzalną w poszczególnych egzemplarzach wymianą ciepła między środowiskiem, którego temperatura podlega mierzeniu, a elementem przetwarzającym tzn. opornikiem termometrycznym lub spoiną termoelementu. Parametry te uzyskano przez zastosowanie wkładów pomiarowych /fot. 1b i c/, stanowiących oddzielne, nierozbieralne zespoły konstrukcyjne, które są mocowane w czujnikach za pośrednictwem płaskich sprężyn zapewniających stały docisk końca wkładu do dna osłony. Niezależnie od tego, stałość i dalszą poprawę przewodności cieplnej wkładów uzyskano przez wypełnienie wolnych przestrzeni wnętrza wkładów sproszkowanym materiałem izolacyjnym. Przewidziano również wykonanie termoelektrycznych wkładów pomiarowych ze spoiną uziemioną, tj. połączoną bezpośrednio z dnem osłony wkładu.

Wypełnienie wnętrza wkładu pomiarowego oraz zastosowanie specjalnie ukształtowanych



Fot. 1. Wkłady pomiarowe: a/ termoelektryczny do czujników z osłonami C2 i CC3 - kształtka ceramiczna połączona jest z kostką zaciskową za pomocą sprężyny agrafkowej, b/ z osłoną metalową o średnicy $\phi 8$ mm, c/ z osłoną metalową o średnicy $\phi 6$ mm.

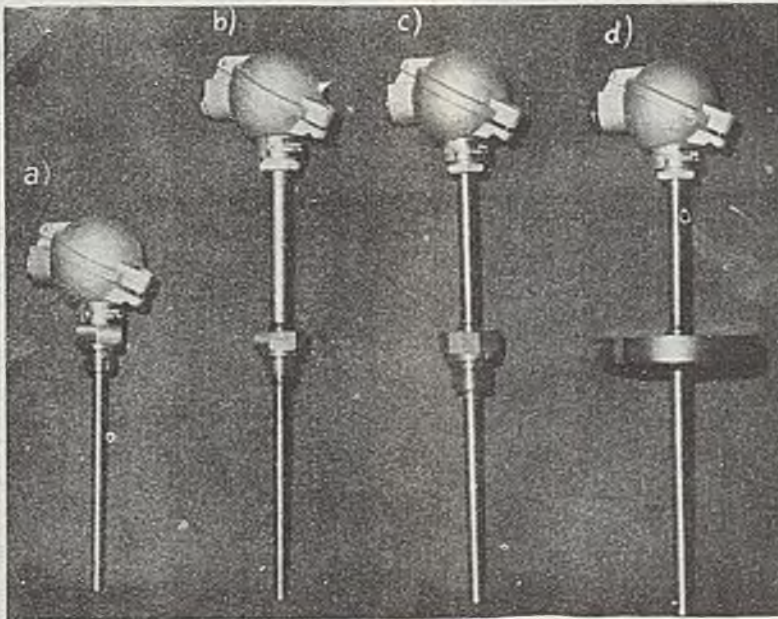
sprężyn dociskowych wkładu [4] obok poprawy własności dynamicznych powoduje unieruchomienie elementów przetwarzających wewnętrznie czujników, dające w efekcie odporność czujników na drgania i wstrząsy występujące w czasie eksploatacji. Odmiany czujników o określonych parametrach dynamicznych, pod względem rodzajów wykonania, podaje tabela 1 oraz fot. 2 - 4, niektóre parametry tabela 2. Pozycje 1 + 4 tej tabeli stanowią czujniki z osłonami ciśnieniowymi umożliwiającymi stosowanie w ośrodkach o ciśnieniu do 11 MPa, poz. 5 i 6 z osłonami wysokociśnieniowymi do 22 MPa. Poz. 9 to czujniki z osłonami szczelnymi przeznaczone do stosowania w środowiskach o ciśnieniu do 1 MPa, przy czym ich mocowanie odbywa się za pośrednictwem oddzielnych uchwytów. Czujniki z pozycji 7 i 8, to wkłady pomiarowe ze szczelnymi głowicami przyłączeniowymi - fot. 4.

Czujniki przeznaczone do instalowania w rurociągach instalacji przemysłowych są odporne na drgania w zakresie 5 - 80 Hz i przyspieszeniu do 5 g.

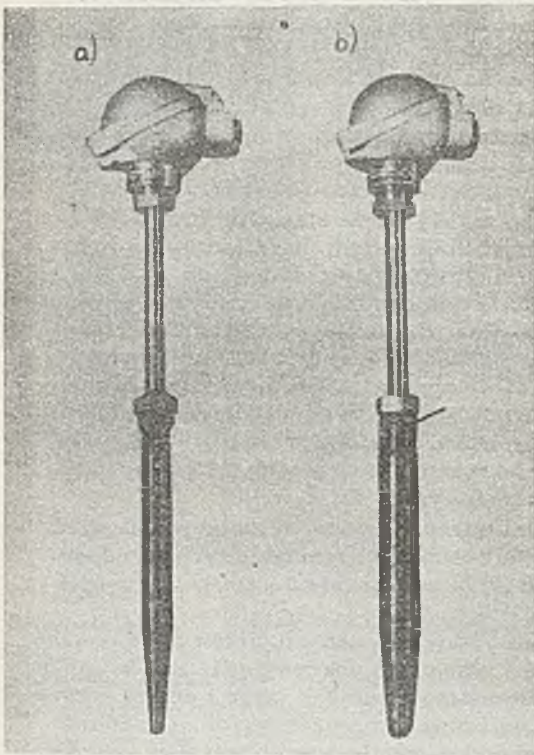
We wszystkich typach czujników zastosowano głowice z odchylną pokrywą oraz zaciski przyłączeniowe umożliwiające łatwe i pewne przyłączenie przewodów łączeniowych. Opracowanie wszystkich wymienionych wyżej czujników obejmuje czujniki pojedyncze i podwójne, tj. mające dwa niezależne obwody pomiarowe we wspólnej osłonie.

Czujniki o nieokreślonych parametrach dynamicznych

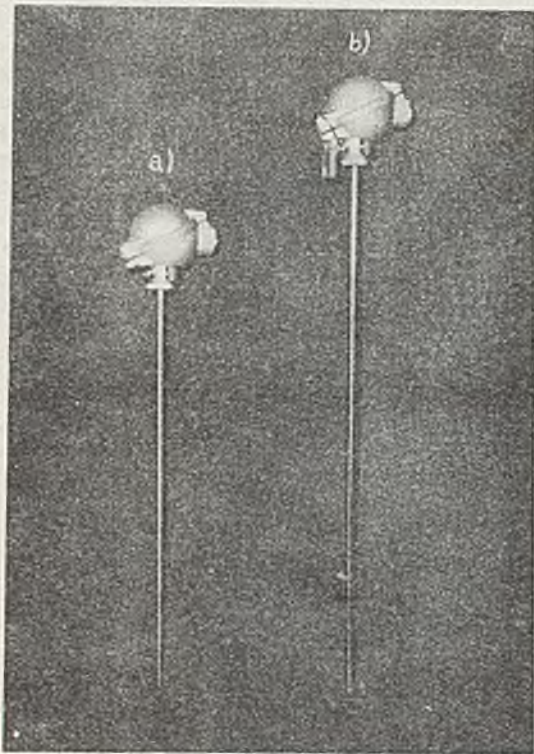
W czujnikach tej grupy zasadniczy nacisk przy modernizacji położono na zwiększenie ich



Fot. 2. Czujniki o określonych parametrach dynamicznych z osłonami metalowymi ciśnieniowymi: a/ osłona GB1, b/ osłona GN1, c/ osłona G1, d/ osłona T1.



Fot. 3. Czujniki termoelektryczne wysokociśnieniowe: a/ osłona SW1, b/ osłona SW2.



Fot. 4. Czujniki stanowiące połączenie wkładu pomiarowego z głowicą przyłączeniową: a/ osłona I1, b/ osłona I2.

odporności na drgania oraz zwiększenie liczby wykonań pod względem wymiarowym oraz stosowanych materiałów.

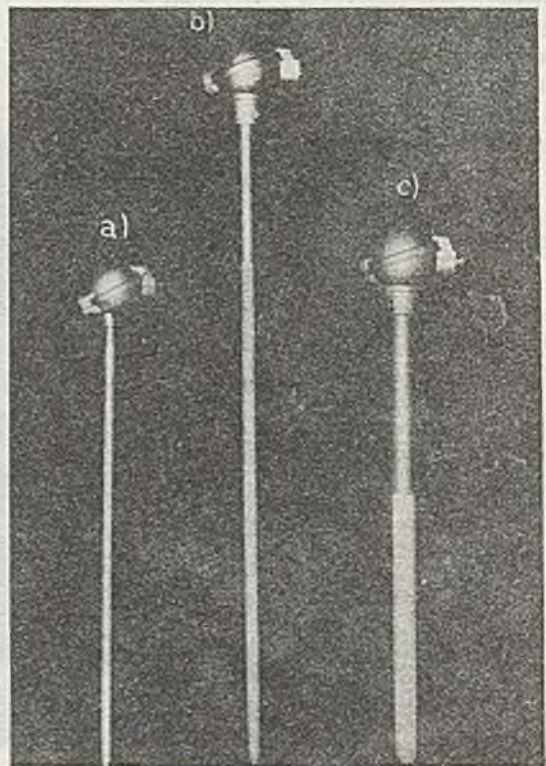
Pierwszy z wymienionych efektów osiągnięto przez wprowadzenie sztywnego połączenia osłony izolacyjnej termoelementu z kostką zaciskową, za pomocą specjalnej sprężyny agrafkowej / fot. 1a/. Odmiany pod względem wykonania ilustruje tabela 3 oraz fot. 5 i 6, podstawowe parametry tabela 4.

Opracowanie, podobnie jak w poprzedniej grupie czujników, obejmuje czujniki pojedyncze i podwójne. Czujniki mają głowice z pokrywą odchylną dużą, za wyjątkiem czujników TT.C1., które mają głowicę normalną. Wszystkie czujniki są odporne na drgania występujące w miejscu pracy w zakresie 5 ÷ 80 Hz i przyspieszeniu do 2 g.

Wnioski

1/ Wprowadzenie bardzo szerokiej typizacji zespołów i elementów czujników umożliwiło znaczne poszerzenie liczby odmian zestawionych z tych zespołów. Dzięki temu oferowana gama czujników może zaspokoić wszystkie podstawowe potrzeby odbiorców w zakresie pomiaru temperatury.

2/ Wprowadzenie głowic z odchylną pokrywą zamykaną do wyboru za pomocą wkrętów lub zespołów szybkozamykających, zacisków gwarantujących łatwe i pewne mocowanie przewo-



Fot. 5. Czujniki termoelektryczne o nieokreślonych własnościach dynamicznych z osłonami ceramicznymi: a/ osłona C1, b/ osłona C2, c/ osłona CC3.

Odmiany czujników o określonych parametrach dynamicznych

Czujnik termometryczny	Typ T	
1. Rodzaj elementu przetwarzającego:		
- opornik termometryczny	0	
- termoelement	T	
2. Materiał elementu przetwarzającego:		
- opornik Pt100 /0°C	P	
- termoelement Fe-Konst	J	
- termoelement NiCr-NiAl	K	
3. Rodzaj osłony zewnętrznej:		
- wkręcana z częścią dystansową i częścią montażową o średnicy $\phi 11 \times 2$ mm	G1	
- jak wyżej lecz z częścią montażową o średnicy $\phi 9 \times 1$ mm	GN1	
- wkręcana bez części dystansowej i części montażowej o średnicy $\phi 9 \times 1$ mm	GB1	
- montowana za pomocą kołnierza z częścią montażową o średnicy $\phi 11 \times 2$ mm	T1	
- stożkowa spawana o średnicy części cylindrycznej $\phi 18$ mm	SW1	
- jak wyżej lecz o średnicy $\phi 24$ mm	SW2	
- gładka z częścią montażową o średnicy $\phi 15 \times 3$	P1	
- bez osłony zewnętrznej z wkładem $\phi 6$ mm	I1	
- jak wyżej lecz z wkładem $\phi 8$ mm	I2	
4. Rodzaj głowicy przyłączeniowej:		
- normalna ze stopu lekkiego zamykana za pomocą wkręta		1
- jak wyżej lecz zamykana za pomocą zespołu szybkocującego		3
- normalna z tworzywa sztucznego		4 ^{1/}
5. Rodzaj spoiny pomiarowej:		
- izolowana od osłony zewnętrznej		bez ozn.
- połączona galwanicznie z osłoną /uziemia/		Z

1/ Wprowadzona w późniejszym terminie; nie dotyczy czujników z osłonami P1 i SW.

Niektóre parametry czujników

Poz.	Typ czujnika	Material osłony	Wymiary części montaż mm		Wymiary gwintu łącznika	Parametry dynamiczne 1/ - s	
			śred-nica	dłu-gość		T _{0,5}	T _{0,9}
1a	TOPG1.	brąz B8	11	160	M27x2 G 1 "	40	115
1b	TT. G1.			250		30	90
1c	TT. G1. Z			5		17	
2a	TOPGN1.	stale 15 HM 1H18N9T H17N13M2T	9	160	M20x1,5 G1/2"	25	80
2b	TT. GN1.			250		19	62
2c	TT. GN1. Z			400		4	15
3	TOPGB1.		9	100 do 510	M20x1,5 G1/2"	25	80
4a	TOPT1.	15 HM	11	160	-	40	115
4b	TT. T1.	1H18N9T		250		30	90
4c	TT. T1. Z	H17N13M2T		5		17	
5a	TT. SW1.	stale 15 HM 10H2M 13HMF	18	100 2/	-	14	50
5b	TT. SW1. Z			140 2/		4,5	17
6a	TT. SW2.			200 2/		22	70
6b	TT. SW2. Z	24	140 2/	200 2/	-	7	30
7a	TOPJ1.	stal 1H18N9T	6	115	-	10	33
7b	TT. J1.			do		8	20
7c	TT. J1. Z			525		1,5	5,5
8a	TOPJ2.		8	495	-	15	50
8b	TT. J2.	do		7,5		23	
8c	TT. J2. Z	1995		2		7,5	
9a	TOPP1.	stale 15HM	15	500	-		
9b	TT. P1.	H25T		do			
9c	TT. P1. Z			2000			

1/ Czasy charakterystyczne wyznaczono dla osłon stalowych w intensywnie mieszanej wodzie, przy wymuszeniu skokowym od 20 do 80°C /czasy przybliżone określone na niewielkiej liczbie prototypów/.

2/ Całkowita długość pochwy.

Tabela 3

Odmiany czujników o nieokreślonych parametrach dynamicznych

Czujnik termoelektryczny	typ	TT	.	.	.
1. Materiał elementu przetwarzającego: - termoelement Fe-Konst - " " - NiCr-NiAl - " " - PtRh-Pt			J K S		
2. Rodzaj osłony: - metalowa jednolita - metalowa łączona z częścią żaroodporną - ceramiczna pojedyncza o średnicy $\phi 10$ mm - " " " " " " $\phi 15$ mm - ceramiczna podwójna				U1 L1 C1 C2 CC3	
3. Rodzaj głowicy przyłączeniowej: - ze stopu lekkiego zamykana za pomocą: - wkręta - wkręta z możliwością plombowania - zespołu szybkocującego					1 2 3

Tabela 4

Niektóre parametry czujników

Poz.	Typ czujnika	Materiał osłony	Rodzaj termoelementu	Górna temp. stosowania ^{x/} °C	Wymiary części montaż. mm	
					średnica	długość
1a	TT. U1.	stale 15HM	Fe-Konst	700 / 900/	22	500
1b	TT. L1.	R35+H25T H25	NiCr-NiAl	1000 / 1150/		do 2000
2	TT. C1.	mat. cer. 610	NiCr-NiAl	900 / 1200/	10	250
			PtRh-Pt	1300 / 1600/		355 500
3	TT. C2.	mat. cer. 610 710	NiCr-NiAl	1000 / 1200/	15	500
			PtRh-Pt	1300 / 1600/		710 1000
4	TT. CC3.	mat. cer. 530/610 530/710	NiCr-NiAl	1000 / 1200/	26	1400
			PtRh-Pt	1300 / 1600/		

x/ wartości w nawiasach dotyczą pracy krótkotrwałej

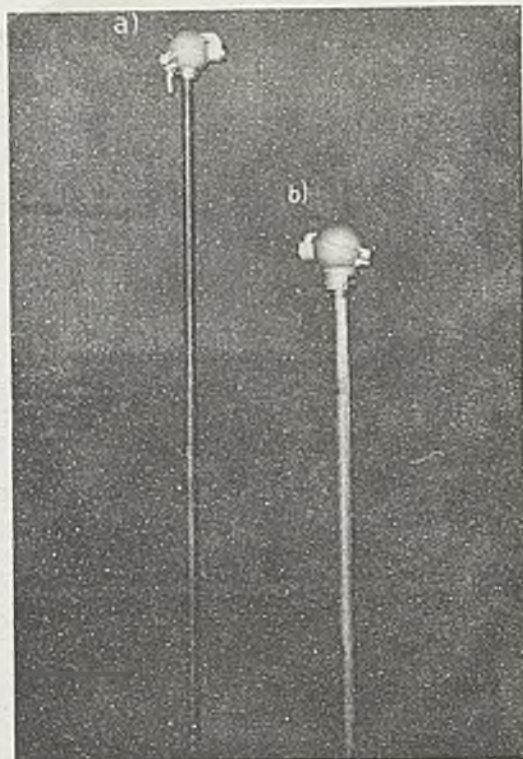


Fig. 6. Czujniki z osłonami prostymi bez łącz-
ników: a/ osłona P1, b/ osłona U1.

dów łączeniowych, a przede wszystkim łatwo wymiennego wkładu pomiarowego, umożliwia-
jącego natychmiastową naprawę uszkodzonego obwodu pomiarowego. Podniosło to w znacznym stopniu walory użytkowe nowej rodziny czujni-
ków.

3/ Wprowadzenie osłon ze stali kwasoodpornej H17N13M2T, czujników montowanych w gniaz-
dach za pośrednictwem kołnierza oraz w dal-
szej kolejności głowicy z tworzywa sztucznego umożliwi szersze stosowanie czujników przez przemysł chemiczny.

4/ Wprowadzenie czujników termoelektrycznych z osłonami ceramicznymi w trzech odmianach wymiarowych, w tym również czujników z pod-
wójną osłoną ceramiczną TT. CC3., zastosowa-
nie dwu rodzajów materiału osłon tzn. materia-
łu mullitowego 610 i wysokoglinowego 710 oraz wprowadzenie do tych czujników obok termoele-
mentu PtRh-Pt również NiCr-NiAl, znacznie rozszerza możliwości stosowania tych czujników.

5/ Czułość współczesnej aparatury współpra-
cującej z czujnikami oporowymi umożliwia sto-
sowanie praktycznie we wszystkich przypadkach czujników platynowych o mniejszym nachyleniu charakterystyk lecz o wiele bardziej dokładnych i stabilnych. Z tego też względu w niniejszym opracowaniu nie uwzględniono czujników niklo-
wych.

L i t e r a t u r a

[1] L. Olkuśnik - "Własności dynamiczne czuj-
ników termometrycznych produkcji "Mera-
KFAP" - Biuletyn "Mera" nr 5/70

[2] PN-64/M-53857 - Osłony zewnętrzne me-
talowe czujników termoelektrycznych

[3] PN-63/M-53880 - Osłony ceramiczne
ochronne czujników termoelektrycznych

[4] P-193042 "Czujnik termometru elektrycz-
nego wstrząsoodporny" - zgłoszenie patentowe.

WYNIKI BADAŃ WADLIWOŚCI UKŁADÓW SCALONYCH PRODUKCJI „UNITRA-CEMI”

Metoda i forma badań

W niniejszym artykule przedstawiono wyniki badań wadliwości układów scalonych stosowanych w ZUK "Mera-Elzab". Za wadliwe uznawano układy, które wykazywały niezgodność parametrów mierzonych z katalogami. Celem pracy było porównanie wyników ww. badań dla układów produkcji "Unitra-Cemi" z wynikami dla układów produkowanych przez firmy zagraniczne.

Badania elementów przeprowadzono, korzystając z testera typu ALMA 480/B z możliwością automatycznego lub ręcznego testowania układów scalonych.

Przeprowadzono badania następujących parametrów statycznych:

Icc - prądu obciążenia

I/iH/ - prądu wejściowego w stanie wysokim

I/il/ - prądu wejściowego w stanie niskim

V/oH/ - napięcia wyjściowego w stanie wysokim

V/OL/ - napięcia wyjściowego w stanie niskim oraz realizację funkcji logicznej układu.

Oprócz badań parametrów elektrycznych przeprowadzono kontrolę lutowności wyprowadzeń oraz trwałości i prawidłowości cechowania, zgodnie z normą BN-74/3375-27. Wszystkie układy scalone przed testowaniem wygrzewano w temperaturze 125 °C przez 24 godziny.

Wyniki przeprowadzonych badań

Zestawione wyniki dotyczą badań przeprowadzonych w ZUK "Mera-Elzab" w I półroczu 1978 r. W tabeli 1 zestawiono wyniki badań wadliwości układów scalonych serii UCY produkcji "Unitra-Cemi" /dotyczą one jedynie parametrów statycznych/ oraz podano średnią wadliwość wszystkich układów tej serii.

Dla porównania w tabeli 2 przedstawiono średnie wadliwości układów scalonych, produkowanych przez firmy zagraniczne i sprowadzanych przez ZUK "Mera-Elzab". Przedstawione wyniki nie są całkowicie obiektywne ze względu na różne ilości przebadanych elementów.

W I półroczu 1978 r. przebadano ogółem 197386 układów scalonych, w tym produkcji "Unitra-Cemi" - 147180 szt., firmy "Texas Instruments" - 20536 szt., "Sescosem" - 2800 szt., firmy "Tesla" - 5460 szt. oraz 21410 szt. produkcji innych firm /Telefunken", "National", "Motorola", INTEL i innych/. Z podanej ilości układów wadliwych było 2395 /przekroczone parametry elektryczne, lub niespełniona funkcja logiczna/, co stanowi ok. 1,21% ogólnej ilości.

W tabeli 3 zestawiono wadliwości niektórych typów układów scalonych serii UCY z wadliwością odpowiedników zagranicznych /"Sescosem", "Tesla", "Texas Instruments"/.

Ponadto przeprowadzono kontrolę lutowności i jakości cechowania układów UCY. Badania lutowności dawały z reguły wynik pozytywny, niemniej jednak część układów, szczególnie układy UCY 7475 wykazywały niezadowalającą lutowność wyprowadzeń. W przypadku kontroli trwałości cechowania wyniki są niezadowalające. Z badań statystycznych wynika, że cechowanie ok. 50% układów scalonych jest nieodporne na działanie rozpuszczalników chemicznych /chlorotyna, zmywacz β , alkohole/.

Parametry elektryczne układów scalonych produkcji "Unitra-Cemi" są zadowalające - średnia wadliwość wynosi 0,78%, podczas gdy średnia wadliwość układów scalonych firmy "Texas Instruments" 1,93%, firmy "Tesla" -

Wyniki badań wadliwości dla poszczególnych typów układów scalonych produkcji "Unitra-Cemi"

Tabela 1

Lp.	Typ układu	Ilość sztuk badanych	Ilość sztuk wadliwych	Wadliwość %	Rodzaj wady ^{x/}
1	2	3	4	5	6
1	7400	22.487	56	0,25	1,2
2	7401	700	8	1,14	1
3	7402	17.131	79	0,46	1,2
4	7403	3.050	85	2,79	1,2
5	7406	1.100	3	0,27	1
6	7404	6.300	20	0,32	1
7	7408	4.600	17	0,37	1
8	7410	1.062	6	0,56	1,2
9	74H10	58	8	13,79	1
10	7413	1.075	3	0,29	1
11	7417	775	0	0	-
12	7420	11.923	186	1,56	1,2
13	7430	600	7	1,17	1
14	7437	350	1	0,29	1
15	7438	100	0	0	-
16	7440	1.011	76	7,51	1,2
17	7442	1.500	13	0,87	1,2
18	7450	10.000	42	0,42	1
19	7451	500	2	0,40	1
20	7454	500	5	1,0	2
21	7472	14.800	77	0,45	1,2
22	7474	7.343	24	0,33	1
23	7475	3.000	20	0,67	1,3
24	7476	100	0	0	-
25	7483	592	1	0,16	1
26	7486	2.860	14	0,50	1
27	7490	100	1	1	1

1	2	3	4	5	6
28	7493	8.039	84	1,04	1,2
29	74107	11.910	60	0,504	1,2
30	74121	3.700	31	0,84	1,2
31	74122	50	0	0	-
32	74151	1.050	112	10,67	1
33	74154	325	13	4	1
34	74157	2.242	45	2,01	1,2
35	74165	3.478	37	1,06	1
36	74175	1.450	4	0,27	1
37	74180	100	0	0	-
38	74198	605	3	0,5	1
39	75107	400	1	0,15	1
40	75450	150	0	0	-
	SUMA	147.180	1.155	0,78%	

x/ rodzaj wady

- 1 - przekroczone parametry elektryczne
- 2 - nie realizowana funkcja logiczna
- 3 - brak lutowności

Ilościowy wykaz przebadanych układów scalonych

Tabela 2

Firma	Wielkość partii	Ilość układów wadliwych	Średnia wadliwość
	szt.	szt.	%
"Sescosem"	2.800	9	0,32
"Texas"	20.536	396	1,93
"Tesla"	5.460	125	2,29
"Unitra-Cemi"	147.180	1.155	0,78

Tabela 3

Typ układu	Producent				Uwagi
	"Unitra-Cemi"	"Sescosem"	"Texas Instruments"	"Tesla"	
7476	0,00	0,50	-	-	
74107	0,50	0,00	-	-	
7490	1,00	-	3,60		
74122	0,00	-	3,34	-	"Cemi" mała partia
74165	1,06	-	0,29	-	
7413	0,29	-	0,33	-	
7476	0,00	-	0,00	-	małe partie
74175	0,27	-	0,26	-	
7403	2,79	-	-	1,30	
74151	10,67	-	-	10,25	
7442	0,87	-	-	0,53	

2,20%, firmy "Sescosem" - 0,32%. Po odrzuceniu wyników uzyskanych dla bardzo małych partii elementów z tabeli 1 wynika, że najniższą wadliwość wykazują układy UCY 7400 /wadliwość ok. 0,25%/ , zaś najwyższą układy UCY 7451 /ok. 10,7%/.

Z porównania wadliwości elementów poszczególnych firm /tab. 2/ oraz porównania wadli-

wości poszczególnych układów, produkowanych przez różnych producentów /tab. 3/ wynika, że układy scalone produkcji krajowej nie ustępują pod względem parametrów statycznych układom produkowanym przez firmy zagraniczne mimo że podane porównanie nie jest całkowicie obiektywne, ze względu na różną ilość przebadanych układów produkcji krajowej i innych firm.

INFORMACJE - NOWOŚCI

mgr Inż. JERZY MATYJA

OBR Metrologii Elektrycznej

„Mera - Lumel”

REJESTRATOR LABORATORYJNY X-Y TYPU KL1

W Lubuskich Zakładach Aparatów Elektrycznych "Mera-Lumel" w Zielonej Górze opracowano i uruchomiono produkcję laboratoryjnego rejestratora X-Y/t typu KL 1.

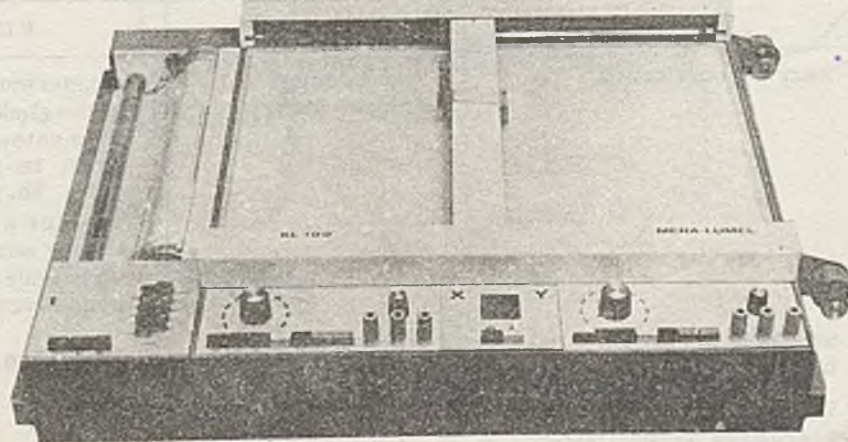
Rejestrator ten przeznaczony jest do zapisywania we współrzędnych prostokątnych zależności między dwoma wielkościami przetworzonymi na sygnały stałonapięciowe $y = f/x$. W wykonaniu z wewnętrznym układem podstawy czasu lub przewijaczem taśmy rejestracyjnej służą do zapisywania zmiany jednej wielkości w funkcji czasu $y = f/t$. Zakres zastosowań rejestratora obejmuje m. in. rejestrację zmian różnych wielkości nieelektrycznych /fizycznych, chemicznych, biologicznych itp. / oraz przebiegu procesów, które można przetworzyć na sygnał stałonapięciowy - zdejmowanie charakterystyk podzespołów elektronicznych, krzywych magnesowania... Może również współpracować z elektronicznymi maszynami analogowymi. Zapis realizowany jest pisakiem mazakowym na arkuszu papieru o formacie A3 trzymany elektrostacyjnie. Konstrukcja rejestratora umożliwia jego łatwą obsługę oraz serwis.

Rejestrator KL1 charakteryzuje się wysoką czułością, dokładnością, dobrymi parametrami dynamicznymi a także dużą opornością wejściową. Może pracować w pozycji poziomej, pionowej i dowolnej pośredniej. Oprócz zasilania sieciowego 220V, 50 Hz rejestrator może

być również zasilany z akumulatora o napięciu 24V.

Dane techniczne:

Użytkowa powierzchnia zapisu	270 mm x 370 mm
Zakresy pomiarowe z wejściem bezpośrednim	40 μ V/cm... 40 mV/cm
Zakresy pomiarowe z wewnętrznym dzielnikiem	4 mV/cm... 4 V/cm
Klasa dokładności	0,2
Maks. szybkość zapisu w osi X i Y	100 cm/s
Oporność wejściowa	> 70 M Ω
Oporność źródła sygnału	10 k Ω /mV ale nie więcej niż 100 k Ω
Tłumienie zakłóceń szeregowych o częstotliwości 50 Hz	\leq 75 dB
Tłumienie zakłóceń równoległych o częstotliwości 50 Hz	\leq 120 dB
Elektroniczna podstawa czasu	0,1 s/cm... 100s/cm
Szerokość zapisu na taśmie papierowej dla wykonania z przewijaczem	270 mm
Prędkość przesuwu taśmy	10... 14400 mm/h



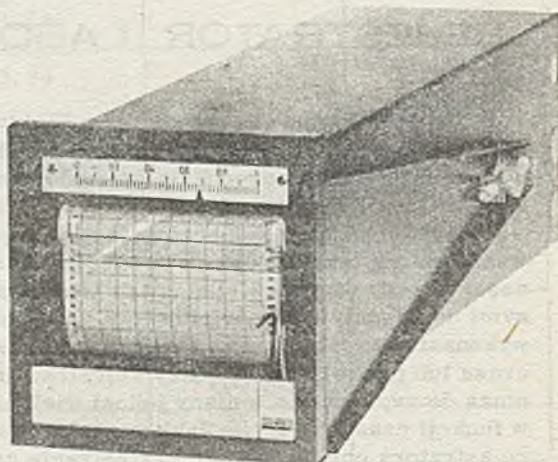
Fot. 1.

REJESTRATOR KOMPENSACYJNY TYPU KE3

W Lubuskich Zakładach Aparatów Elektrycznych "Mera-Lumel", uruchomiono produkcję rejestratorów kompensacyjnych typu KE3. Rejestrator KE3 jest zmodernizowaną wersją rejestratora MKV. W konstrukcji mechanicznej i układzie elektrycznym rejestratora wykorzystano szereg rozwiązań dotychczas produkowanego rejestratora licencyjnego typu MKV.

Do istotniejszych zmian konstrukcyjnych w stosunku do rejestratora MKV zaliczyć należy:

1. Wprowadzenie zakresów pomiarowych temperatury zgodnych z PN/M-53862 oraz uzupełnienie ich o nowe termoelementy PtRh,
 2. Wprowadzenie przełączania prędkości przesuwu taśmy rejestracyjnej w miejsce kłopotliwych kół zmianowych /szereg prędkości zgodny z PN/E-06503/. Zastąpienie importowanego silnika synchronicznego z reduktorem zespołem krajowym,
 3. Podniesienie odporności rejestratora na zakłócenia składową szeregową przez wprowadzenie filtru,
 4. Zastąpienie zespołów i elementów importowanych krajowymi takimi jak:
 - serwosilnik
 - zespół napędowy głowiczki drukującej i przełącznika kanałów
 - przetwornik elektromechaniczny
 - mikrowyłączniki, łączówki
 5. Modyfikacja układu elektronicznego przez zmianę elementów germanowych na krzemowe. Istotniejsze różnice w parametrach technicznych rejestratorów zestawiono poniżej.
- Pozostałe parametry techniczne rejestratora KE3 są identyczne z poprzednio produkowanym rejestratorem MKV.



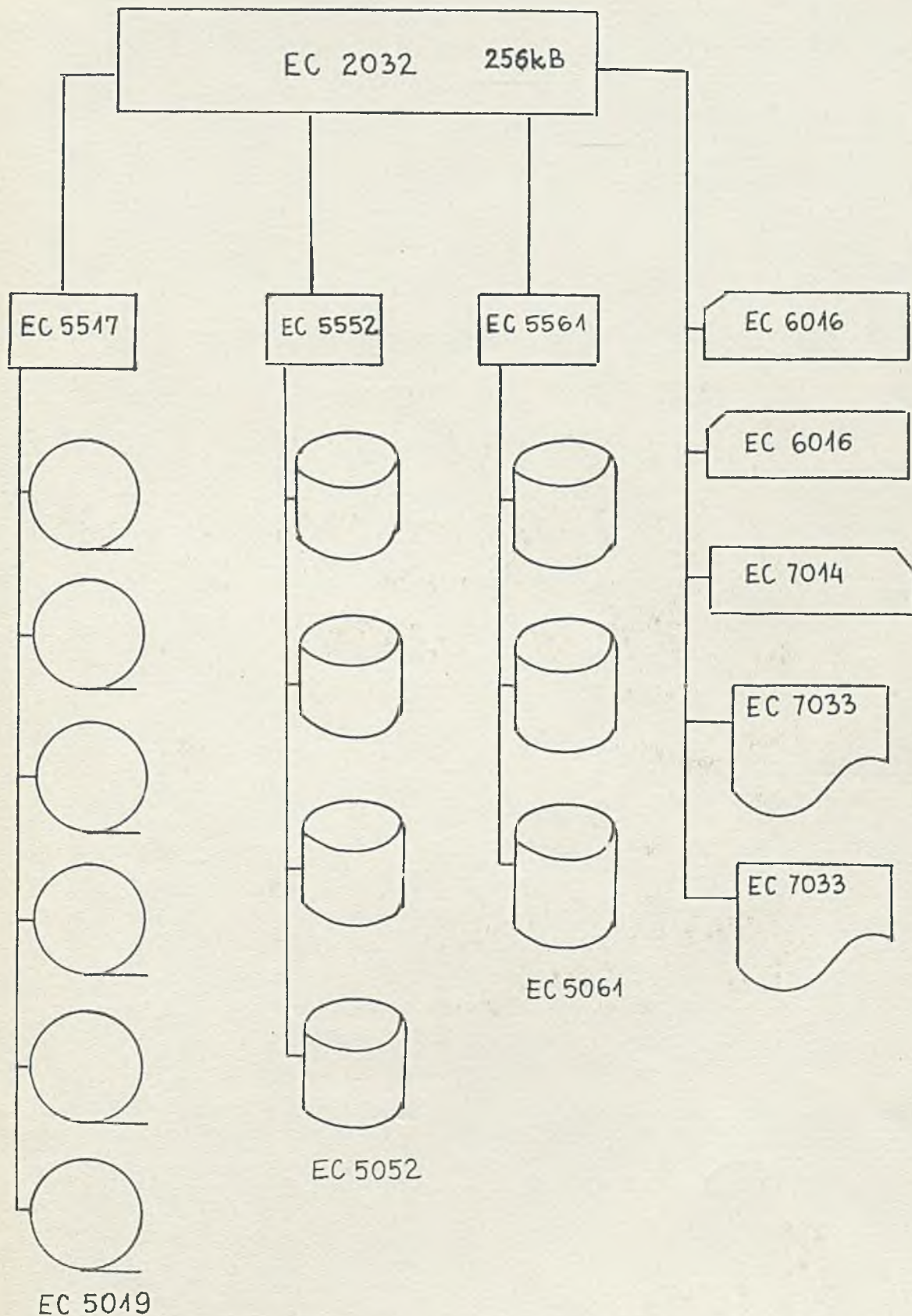
Fot. 1.

Dane techniczne

Klasa dokładności	0,5
Nieczułość	0,2%
Szerokość zapisu	100 mm
Czas odpowiedzi	2 s
Zakresy napięciowe	0...1...200mV
Opór źródła sygnału	≤ 1000 Ω
Opór doprowadzeń opornika termometrycznego	≤ 5Ω/przewód dla połączenia trójprzewodowego
Zakres temperatury otoczenia	0...50°C
Pobór mocy	25 VA
Masa	ok. 15 kg

Lp.	Parametr	Rejestrator	
		MKV	KE3
1.	Zakresy pomiarowe	wg zaleceń licencjodawcy	temperaturowe wg PN... z uwzględnieniem termoelementów PtRh 10-Pt PtRh 30-Pt Rh6 również z temperaturą spiny odniesienia +50°C wprowadzenie zakresów prądowych
2.	Szybkość przesuwu taśmy rejestracyjnej	I 10 ÷ 240 mm/h II 60 ÷ 1440 mm/h	10 ÷ 3600 mm/h
3.	Wpływ zakłóceń składową szeregową 50 lub 100 Hz o wartości do:	5% zakresu - bez wpływu	20% zakresu - 0,5%

„MERA” PRODUKUJE W RAMACH JS EMC SYSTEM R – 32 DO LOKALNEGO I ZDALNEGO PRZETWARZANIA DANYCH (PRZYKŁAD KONFIGURACJI)



Schemat Konfiguracji R-32 w PZL "Delta Hydrol" Wrocław: EC 2032 - jednostka centralna z pamięcią 256 kB. EC 5517 - jednostka sterująca pamięci taśmowych, EC 5019 - pamięć taśmowa, EC 5552 - jednostka sterująca pamięci dyskowych, EC 5052 - pamięć dyskowa 8 Mb, EC 5561 - jednostka sterująca pamięci dyskowych, EC 5061 - pamięć dyskowa 30 Mb, EC 6016 - czytnik kart, EC 7014 - dziurkarka kart, EC 7033 - drukarka wierszowa

Cena zł 43

Prenumerata roczna zł 516

