

P. 2900/72

# MERA

AUTOMATYKA PRZEMYSŁOWA

APARATURA POMIAROWA

INFORMATYKA



# BIULETYN

11(129)

Rok XI. 1972

## K O L E G I U M   R E D A K C Y J N E

Redaktor Naczelny:      mgr Roman Sprawski  
Sekretarz Redakcji:      mgr Zofia Bieguszevska Kochan  
Redaktorzy działowi:    mgr Bolesław Drożak  
                                 inż. Ludomir Kowalski  
                                 Jan Grzędzielski  
                                 mgr inż. Andrzej Janczewski  
                                 Czesław Kaliciński  
Członkowie:                mgr inż. Ryszard Jackowicz  
                                 mgr inż. Janusz Matejak

## W A R U N K I   P R E N U M E R A T Y

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”

P 2900/72

**BIULETYN**  
**„MERA”**

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

W A R S Z A W A , L I S T O P A D 1 9 7 2

## Spis treści

str.

### Technika

- Wojciech Pasierbiński - Nowe przekaźniki czasowe ..... 3
- Tadeusz Ciukszo - Działalność projektowa Wrocławskiego Przedsiębiorstwa Pomiarów i Automatyki Elektronicznej "Mera" ..... 7
- Eugeniusz Żybura - Metodyka prowadzenia badań niezawodności urządzeń technicznych w warunkach laboratoryjnych /cz. II/ ..... 12

### Ekonomika i Organizacja

- Leonard Bim - Unifikacja materiałów na przykładzie przedsiębiorstw zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" ..... 26
- Zbigniew Lipiński - O międzyzakładowej kooperacji przemysłowej /artykuł dyskusyjny/ ..... 46

### Komunikaty

- Tydzień Techniki NRD w Polsce /Z.P./ ..... 52
- Dni Informatyki Radzieckiej w Polsce /M.W./ ..... 55
- Krajowa Narada Metrologów /T.U./ ..... 56
- Miniaturowa drukarka "Miniprint 45" /L.K./ ..... 58

inż. Wojciech PASIERBIŃSKI  
Zjednoczenie "Mera"

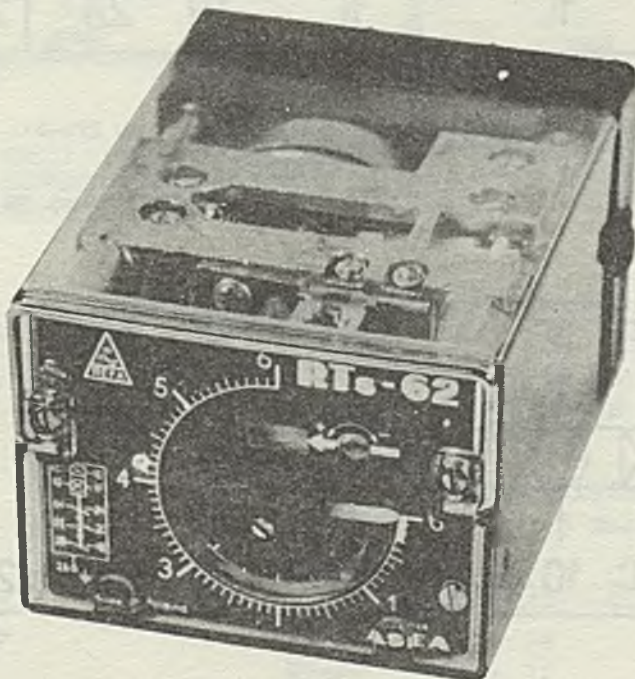
## NOWE PRZEKAŹNIKI CZASOWE

Zakłady Aparatury Elektrycznej "Mera-Refa" w Świebodzicach, specjalizujące się w produkcji przełączników, przygotowują produkcję nowoczesnych przełączników czasowych przy pomocy znanej firmy szwedzkiej Allmanna Svenska Elektriska Aktiebalaget - "ASEA".

Produkcja nowych przełączników czasowych, oznaczonych symbolem RTs-60, będzie rozpoczęta w I półroczu przyszłego roku.

Przełączniki RTs-60 znajdują zastosowanie: w układach sterowania automatyki przemysłowej, w niektórych układach zabezpieczeń energetycznych oraz w układach zabezpieczeń i automatyki urządzeń morskich.

Mogą one pracować we wszystkich strefach klimatycznych o stopniu zagrożenia T III.



Fot. 1.

Przełączniki RTs-60 charakteryzuje nowoczesność rozwiązania konstrukcyjnego, małe gabaryty, znaczna ilość elementów z tworzyw sztucznych w miejsce klasycznych metali kolorowych oraz wysokie parametry techniczne.

Nowy przełącznik zastąpi dotychczas produkowane starsze typy /grupę RS-500/.

Przełącznik typu RTs-60 wyposażony jest w silniczek synchroniczny sprzężony z członem zwłocznym przy pomocy elektromagnesu. Człon zwłoczny składa się z przekładni zębatej oraz przekładni planetarnej, uruchamiającej układ styków po upływie żądanej zwłoki czasowej.

Podstawowe elementy przełącznika: silniczek, człon zwłoczny, elektromagnes są razem z pozostałymi częściami montowane na ramie zamocowanej do płyty cokołu. Pyłoszczelna obudowa z przezroczystego tworzywa sztucznego chroni przełącznik przed zanieczyszczeniami.

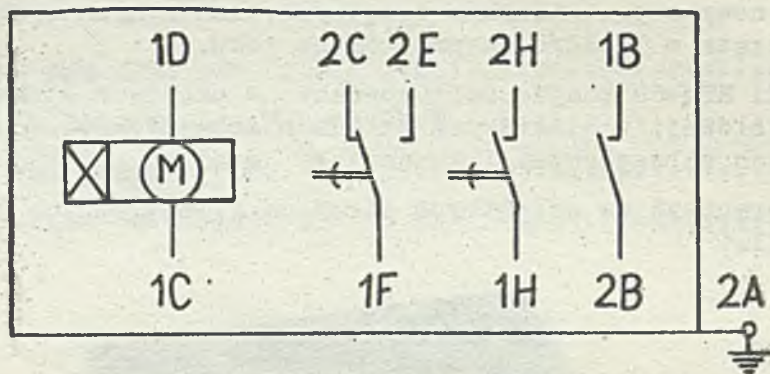
Na płycie czołowej obudowy umieszczone są pokrętła służące do nastawiania zwłoki czasowej.

Do obudowy zamocowany jest wahliwy uchwyt, umożliwiający łatwe wyjęcie przełącznika.

Przełącznik jest wyposażony we wskaźnik odmierzania czasu.

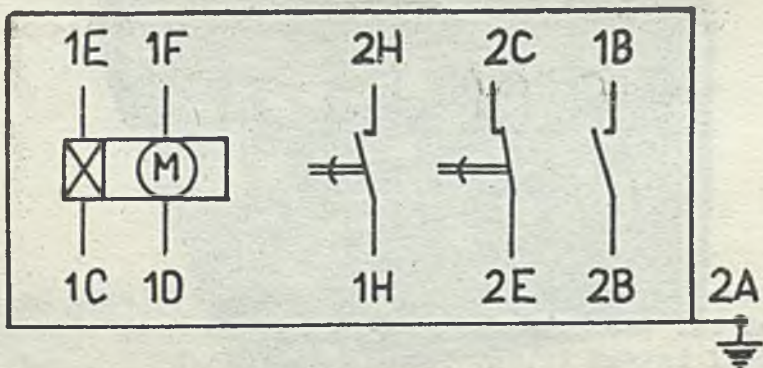
Przełączniki typu RTs-60 wykonywane będą w trzech wersjach:

1. Przełącznik RTs-61, w którym silnik i elektromagnes połączone są równolegle.



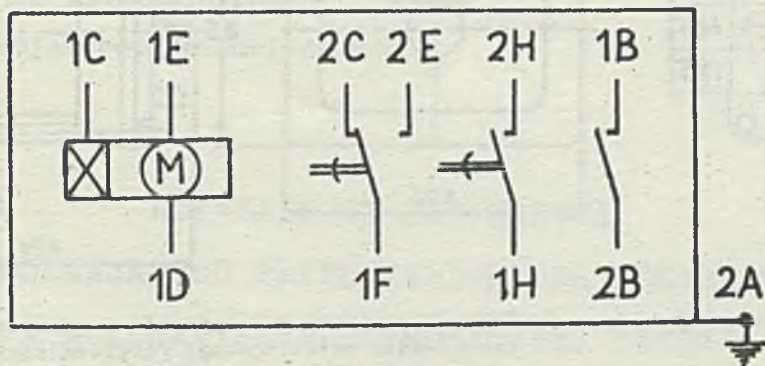
Rys. 1. Schemat połączeń przełącznika typu RTs-61

2. Przełącznik RTs-62, w którym silnik i elektromagnes mają oddzielne wyprorowadzenia.



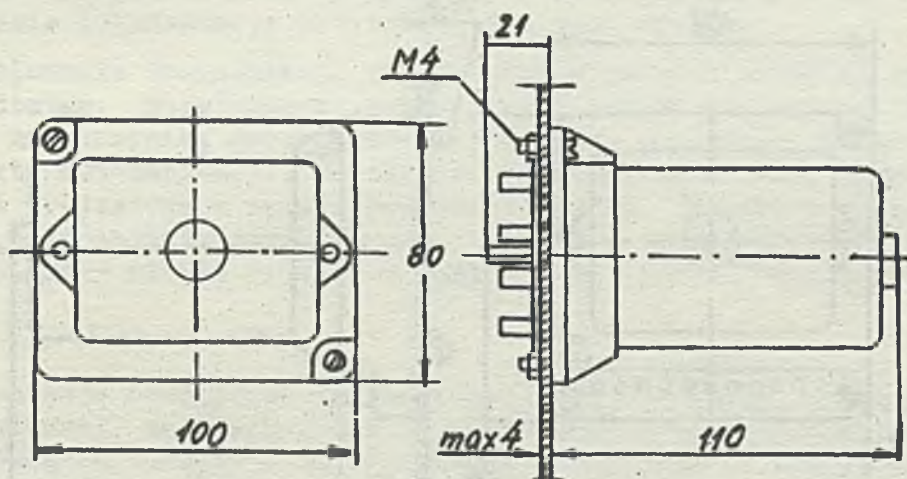
Rys. 2. Schemat połączeń przełącznika typu RTs-62

3. Przekaznik RTs-63, w którym początki obwodów silnika i elektromagnesu są połączone razem, końce zaś oddzielnie.



Rys. 3. Schemat połączeń przekaźnika typu RTs-63

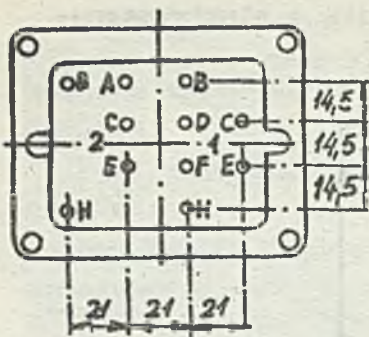
Przekaznik ten pozwala na sumowanie czasów trwania przychodzących kolejno sygnałów sterujących. Gdy suma czasów zliczonych osiągnie nastawioną zwłokę czasową, następuje zadziałanie styków zwłocznych.



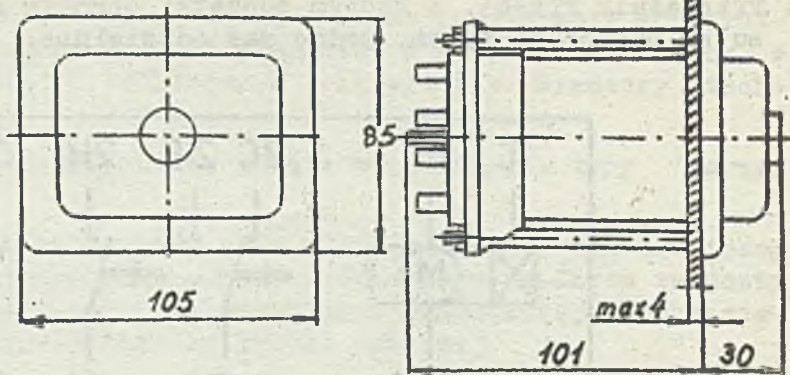
Rys. 4. Szkice rozmiarowe przekaźników z gniazdem wtykowym do zabudowania natablicowego /doprowadzenie przewodów od strony tylnej/

#### Dane techniczne

Zasilanie przekaźnika	220 V, 50 Hz	
Napięcie znamionowe	24; 110; 220 V 50 Hz 110; 120; 220 V 60 Hz	
Zakres pracy:	0,8 + 1,1 Un	
Moc pobierana:	1,8 + 4 VA /w zależności od typu/	
Skala czasu:	0,3 s + 60 h w 6 zakresach	
Czas powrotu:	15 ms	
Wykonania styków:	<u>zwłoczne</u>	<u>bezzwłoczne</u>
	RTs61	1z
	RTs62	1z
	RTs63	1z

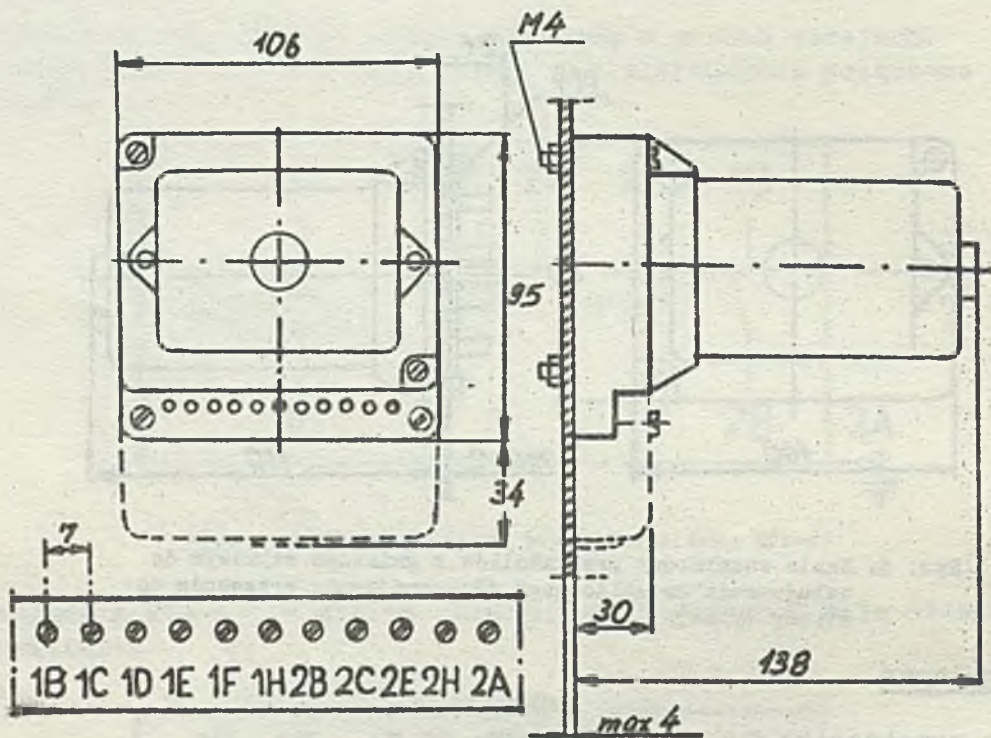


Rys. 5. Oznaczenie zacisków /od tyżu/



Rys. 6. Szkic rozmiarowy przekaźników z gniazdem wtykowym do zabudowania zatablicowego /doprowadzenie przewodów od strony tylnej/

Dopuszczalne obciążenie ciągłe:	5 A
Zdolność załączania:	10 A
Trwałość:	10 <sup>7</sup>
Napięcie probiercze:	2500 V, 50 Hz
Waga netto:	0,5 kg; 0,6 kg z gniazdem wtykowym



Rys. 7. Szkic rozmiarowy przekaźników z gniazdem wtykowym do zabudowania natablicowego /doprowadzenie przewodów od strony osłowej/

Producent: Zakłady Aparatury Elektrycznej "Mera-Refa", Swiebodzice,  
ul. Strzegomska 23.



mgr inż. Tadeusz CIUKSZO  
Wrocławskie Przedsiębiorstwo Pomiarów  
i Automatyki Elektronicznej "Mera"  
Pracownia Projektowo-Technologiczna

## DZIAŁALNOŚĆ PROJEKTOWA WROCŁAWSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA POMIARÓW I AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ "MERA"

### 1. Wstęp

WPPiAE "Mera", specjalizująca się w dostawach układów pomiarowych, automatyki i komputerowych systemów sterowania, wykonuje również we własnym zakresie dokumentację projektową dla tych dostaw.

Przygotowanie dokumentacji projektowej wyprzedza właściwy etap realizacji dostaw. Rozwiązania techniczne i jakość projektów zasadniczo wpływają na ekonomikę procesu dostaw, a także określają uzyskiwane później efekty automatyzacji. Przesłanki te stanowią o roli, jaką odgrywa jednostka projektowa w ramach Przedsiębiorstwa. W niej w pierwszej kolejności uwidoczniają się kierunki i tendencje rozwojowe, a jej praca rzutuje w dużej mierze na ekonomiczną stronę działalności Przedsiębiorstwa.

Dokumentacja projektowa opracowywana jest w Pracowni Projektowo-Technologicznej, działającej na zasadach biur projektów. Pracownia powstała w początku 1963 r. i od tego czasu nieprzerwanie towarzyszy rozwojowi wrocławskiego ośrodka automatyzacji. Początkowo działała ona przy WZE "Elwro", a następnie po wydzieleniu z "Elwro" pionu automatyki przy Wrocławskim Przedsiębiorstwie Automatyzacji "Elam". Z chwilą integracji wrocławskiego ośrodka automatyzacji - Pracownia weszła w skład WPPiAE "Mera".

Pierwszy okres to etap poszukiwania właściwych form i kierunków działania, ustalenia odpowiedniej organizacji projektowania, doboru kadr oraz wypracowania metod współdziałania z innymi jednostkami organizacyjnymi, uczestniczącymi w procesie realizacji dostaw.

Kolejny etap "normalnej" działalności projektowej rozpoczął się jeszcze w WZE "Elwro" i był kontynuowany w WPA "Elam". Przejście do tego etapu było możliwe w wyniku uzyskania odpowiednich doświadczeń właściwego wyprofilowania przez kierownictwo Przedsiębiorstwa działalności Pracowni, a przede wszystkim dzięki istnieniu we wrocławskim środowisku technicznym wysoko kwalifikowanych kadr i wykorzystaniu absolwentów Politechniki Wrocławskiej i innych uczelni krajowych i zagranicznych.

W okresie tym opracowano i wdrożono szereg projektów w kraju i za

granicą. Odniesiono wiele sukcesów, były też i niepowodzenia. Nastąpiło dalsze pogłębianie doświadczeń i wzmocnienie kadrowe. Obecny okres to etap przechodzenia do "dojrzałej" działalności projektowej. Uzyskane wcześniej doświadczenia pozwoliły na udoskonalenie strony technicznej projektów, jak również organizacji ich opracowywania i wdrożeń. Etap ten rozpoczął się już w WPA "Elam". Obecnie, dzięki integracji wrocławskiego ośrodka pomiarów i automatyki stworzone zostały warunki do dalszego rozwoju. Przedsiębiorstwo dysponuje dużym zapleczem techniczno-rozwojowym, produkuje we własnym zakresie elementy i urządzenia, posiada znacznie większe możliwości finansowe niż pojedyncze instytucje. Czynniki te przy umiejętnym wykorzystaniu, gwarantują szybki rozwój całego Przedsiębiorstwa, w tym i działalności projektowej.

Początkowo Pracownia opracowywała projekty w zakresie aparatury kontrolno-pomiarowej i regulacyjnej na bazie systemu pneumatycznego lub elektronicznego. Pierwsze dostawy w zakresie systemu elektrycznego opierały się na produkowanym w WZE "Elwro" systemie WTI. Następnie zaczęto wykorzystywać system URS, który obecnie produkowany już jest na elementach scalonych.

Stosunkowo szybko zainteresowano się w Pracowni zastosowaniami komputerów do centralnej rejestracji i przetwarzania danych oraz sterowania procesami technologicznymi. Kierunek ten rozwinął się jeszcze w okresie przynależności Pracowni do WTE "Elwro". Obecnie dziedzinie przemysłowych zastosowań komputerów poświęca się coraz więcej uwagi. Stanowi ona jeden z zasadniczych kierunków działania WPPiAE "Mera".

## 2. Zakres działalności projektowej

Pracownia Projektowo-Technologiczna świadczy komplet usług w zakresie przygotowywania dokumentacji projektowej dla realizowanych przez Przedsiębiorstwo dostaw. Działalność w tym zakresie normowana ogólnymi przepisami obejmuje:

- założenia techniczno-ekonomiczne na automatyzację obiektów / w zakresie pomiarów, sterowania, regulacji, sterowania komputerowego/;
- projekty techniczne dla realizowania dostaw,
- oprogramowanie użytkowe dla komputerowych systemów sterowania,
- opracowania i dokumentacje pomocnicze niezbędne dla prawidłowego przygotowania i realizacji dostaw.

Oprócz bezpośredniego przygotowania dokumentacji Pracownia świadczy usługi w zakresie doradztwa technicznego /konsultacje, opiniowanie rozwiązań obcych, analizy problemów itp./.

Przedsiębiorstwo warunkuje realizację dostaw wykonywaniem w Pracowni co najmniej projektu technicznego. Projekty techniczne opracowywane są na podstawie ZTE wykonanych we własnym zakresie i zatwierdzonych przez Inwestora lub też na bazie ZTE dostarczonych przez Inwestora.

Projekty techniczne układów pomiarowo-regulacyjnych, bądź też komputerowych systemów sterowania obejmują, zgodnie z przepisami, w częściach opisowej i rysunkowej:

- techniczne rozwiązanie układów i systemów;
- zakres realizowanych dostaw i ich koszt,
- zakres i sposób wykonania wszystkich czynności i robót w trakcie przygotowania i realizacji automatyzacji obiektu.

W przypadku komputerowych systemów sterowania projekt techniczny obejmuje ponadto oprogramowanie użytkowe systemu. Podstawą do wykonania programów są algorytmy określające sposób działania systemu w trakcie realizacji zakładanych dla niego funkcji.

Opracowanie algorytmów sterowania i optymalizacji jest najbardziej odpowiedzialnym i trudnym zadaniem przy przemysłowych zastosowaniach komputerów. Niezbędna jest przy tym gruntowna znajomość technologii, sposobu kierowania procesem i zarządzania danym odcinkiem produkcyjnym. Informacja jakościowa o procesie musi być uzupełniona informacją o charakterze ilościowym. Uzyskanie tych danych możliwe jest w trakcie identyfikacji procesu w oparciu o specjalistyczne metody matematyczne i przy użyciu odpowiedniego sprzętu technicznego. Przygotowanie algorytmów wymaga współpracy zarówno automatyków, systemowców jak i technologów, matematyków oraz ekonomistów.

W Pracowni Projektowej prowadzi się prace nad algorytmizacją procesów. Oczywiście prace te w naszych warunkach mają ograniczony zakres i dlatego też z reguły żąda się od zamawiającego dostarczenia algorytmów.

### 3. Organizacja projektowania

Pracownia Projektowo-Technologiczna ma aktualnie / przy przeszło stuosobowej kadrze/ zdolność produkcyjną rzędu 13 - 15 mln zł rocznie.

Struktura organizacyjna Pracowni oparta jest na działaniu produkcyjnych zespołów projektowych, których stan ilościowy i organizacyjno-finansowy odpowiada pracownikom w biurach projektów.

Oprócz zespołów projektowych istnieją: Dział Studiów, komórka kosztorysowania oraz szereg działów lub zespołów o charakterze administracyjno-usługowym i pomocniczym.

Stan techniczno-organizacyjno-kadrowy zespołów projektowych umożliwia im opracowanie we własnym zakresie kompletnej dokumentacji z wyjątkiem kosztorysów.

Projektowanie odbywa się w grupach projektowych, tworzonych z członków zespołu. Wielkość i skład grupy zależą od rodzaju projektu. Pracami projektowymi grupy kieruje projektant kierujący lub - w przypadku dużych projektów, czy też grupy projektów powiązanych branżowo - główny projektant. Poprawność rozwiązań nadzoruje projektant sprawdzający, powoływany spoza grupy projektowej oraz Rada Techniczno-Ekonomiczna oceniająca i opiniująca projekt przed przekazaniem do realizacji. Całość prac koordynuje kierownik zespołu, który jednocześnie sam bierze czynny udział w projektowaniu.

W trakcie projektowania, rozwiązania konsultowane są z różnymi jednostkami naukowo-badawczymi lub projektowymi. Wykonanie specjalistycznych fragmentów projektów zleca się na zewnątrz lub zatrudnia się do tego celu, na niezbędny okres odpowiednich specjalistów. Praktyka taka daje możliwości szybkiego rozwiązania wielu problemów z zakresu technologii procesów, bądź też zagadnień wymagających wyspecjalizowanego aparatu matematycznego. Obecnie powszechne są już kontakty z matematykami Uniwersytetu Wrocławskiego, którzy uczestniczyli przy opracowywaniu kilku projektów z zakresu zastosowań komputerów.

Projektowanie odbywa się zgodnie z ogólnymi przepisami dotyczącymi projektowania inwestycji jak też wewnętrznymi zasadami i instrukcjami określającymi zakres, zawartość i wymagania dotyczące rozwiązań i postaci dokumentacji. W wielu przypadkach korzysta się z własnych kata-

logów gotowych rozwiązań lub też katalogów obcych. W całości stypizowane są zagadnienia obudów, szaf i pulpitów. Obecnie prowadzi się dalsze prace mające na celu znormalizowanie procesu projektowania i maksymalną typizację rozwiązań.

Przy takiej, ogólnie tu przedstawionej organizacji projektowania uzyskuje się średni okres realizacji ZTE - rzędu 3 miesięcy i PT - rzędu 6 miesięcy. Oczywiście, w konkretnych przypadkach, w zależności od wielkości zadania projektowego okresy te skracają się lub wydłużają. Planowane przedsięwzięcia organizacyjno-techniczne zmierzają w kierunku skrócenia cyklu projektowania bez nadmiernego zwiększenia wysiłku projektantów.

#### 4. Specjalizacja techniczna i branżowa

W dotychczasowej działalności Pracowni Projektowej wypracowano pewne kierunki, w których uzyskano dużą specjalizację. Odnosi się to zarówno do projektowania na określonych systemach elementów, jak i do pewnej grupy procesów technologicznych. Specjalizacja określona jest również przez środki techniczne produkowane w Przedsiębiorstwie. Dotychczas produkcja ta /stosunkowo niewielka w WPA "Elam"/ w małym stopniu wpływała na specjalizację techniczną. W przyszłości zasadniczym kierunkiem będą: automatyka elektroniczna i komputerowe systemy sterowania.

Jak już wspomniano we wstępie, w Pracowni opracowano i wdrożono wiele projektów bazujących zarówno na systemie automatyki pneumatycznej, jak i elektronicznej. Realizowano też projekty wykorzystujące technikę cyfrową /elementy logiczne/, rozwinięto także kierunek zastosowań komputerów.

W zakresie specjalizacji branżowej uzyskano dotychczas najwięcej doświadczeń w przemyśle: cementowym, papierniczym, energetyce, hutnictwie żelaza i stali.

Oprócz tych podstawowych dziedzin wykonano dokumentację dla wielu innych branż. Można tu wymienić chemię, cukrownictwo, przemysł paszowy, ceramiczny, hutnictwo szkła, mikroelektronikę, przemysł gumowy.

Przykładami mogą być takie projekty, jak:

- PT pomiarów i automatyki całego ciągu procesów w cementowniach: Chełm II, Kujawy, Rudniki, Odra;
- PT pomiarów i automatyki EC Łódź II i EC Łódź III /system elektroniczny/ i EC Machów /system pneumatyczny/;
- ZTE i PT automatyki maszyn papierniczych i tekturnic produkcji Fampa Cieplice / w zakresie tym istnieje w zasadzie stała kooperacja polegająca na projektowaniu i dostawach automatyki dla kolejnych produkowanych maszyn papierniczych dla kraju i na eksport/;
- ZTE i PT oraz oprogramowanie komputerowego systemu śledzenia przepływu materiałów w Hucie "Warszawa" /w oparciu o algorytmy " Biprohutu " W-wa/;
- PT komputerowego optymalizatora cięcia w walcowni ciągłej kęsów w Hucie im. Lenina /algorytmy własne/;
- Oprogramowanie dla komputerowego Systemu Kierowania Produkcją w Hucie im. Biariłta /w oparciu o algorytmy /Biprohutu" Gliwice i IMŻ/;
- PT układu sterowniczego prasą hydrauliczną bazującego na elementach logicznych;
- PT zespołów sterowania wirówkami.

## 5. Perspektywy rozwojowe

Budowa wielu nowych zakładów produkcyjnych i modernizacja istniejących podążają za sobą konieczność wyposażenia ich w automatykę klasyczną i komputerową.

Zaspokojenie choćby części stale rosnących, krajowych potrzeb wymaga istnienia silnego i jednoznacznie ukierunkowanego organizmu. Integracja wrocławskiego ośrodka automatyki dokonana w ramach WPPiAE "Mera" wychodzi naprzeciw tym potrzebom. Przedsiębiorstwo zajmuje się całościowym kształceniem zagadnień automatyzacji, począwszy od prac naukowo-badawczych, poprzez konstrukcję elementów automatyki i ich produkcję, do projektowania i wdrożeń na obiektach.

Dokonana integracja ma zasadniczy wpływ na dalszy rozwój działalności projektowej. Wynika to przede wszystkim ze zwiększenia możliwości dostaw, a więc ze wzrostu zapotrzebowania na dokumentację. Innym ważnym czynnikiem jest uzyskanie bazy elementowej. Własna produkcja elementów i urządzeń automatyki wywiera bezpośredni wpływ na jakość rozwiązań, umożliwia bowiem dokładne poznanie możliwości tych układów, a także szybko, w koniecznych przypadkach, ich adaptację do specyficznych potrzeb danego procesu. Istnienie przy Przedsiębiorstwie silnego ośrodka badawczo-rozwojowego pozwala na rozwinięcie prac, których realizacja nie była przedtem możliwa.

Duże zapotrzebowanie na automatykę stwarza potrzebę zwiększenia możliwości produkcyjnych Pracowni Projektowej. Będzie to się odbywało częściowo poprzez wzrost zatrudnienia /szczególnie dotyczy to specjalistów w zakresie komputerów i programowania/, ale przede wszystkim poprzez szereg przedsięwzięć organizacyjno-technicznych.

Weryfikacja polityki inwestycyjnej wymaga maksymalnego skrócenia cyklu projektowania. Zamierzenia w tym kierunku polegają na optymalnym dopasowaniu grup projektowych do zadań w ramach poszczególnych projektów, dalszej specjalizacji technicznej i technologicznej, maksymalnej typizacji rozwiązań, polepszeniu organizacji pracy oraz wprowadzeniu nowoczesnych technicznych środków projektowych.

Szczególnie istotne jest utworzenie Ośrodka symulacyjno-uruchomieniowego, wyposażonego w maszynę cyfrową i niezbędny zespół środków technicznych do prowadzenia prac w zakresie badania systemów komputerowych oraz uruchomienia oprogramowania użytkowego. Posiadanie takiego ośrodka jest podstawowym warunkiem realizacji projektów z zakresu sterowania komputerowego. Dotychczasowa praktyka polegająca na dzierżawieniu czasu pracy maszyny cyfrowej i umożliwiająca jedynie uruchomienia programów użytkowych jest oceniana negatywnie. Oprócz podstawowego ograniczenia zakresu niezbędnych do wykonania prac korzystanie z obecnej maszyny stwarza wiele kłopotów organizacyjnych i w konsekwencji wpływa ujemnie na jakość opracowań oraz wydłuża cykl projektowania.

Dalsza specjalizacja projektowa będzie zmierzała do zastosowań automatyki elektronicznej oraz komputerowych systemów sterowania. W zakresie pomiarów i automatyki podstawowym systemem będzie produkowany w WPPiAE "Mera" system URS wykonywany na elementach scalonych. Komputerowe Systemy Sterowania będą budowane przez kilka najbliższych lat w oparciu o produkowany w Przedsiębiorstwie System Modułów Automatyzacji /SMA/ współpracujący z komputerami serii ODRA 1300 /ODRA 1325, ODRA 1305/. System ten również bazuje na elementach scalonych.

Wymienione wyżej środki techniczne reprezentują dobry poziom techniczny i z pewnością zaspokoją wymagania wielu odbiorców.

Specjalizacja branżowa będzie kontynuowana w zakresie procesów, w których posiadamy już znaczne doświadczenia i rozszerzenia na przemysły, w których przewidywana jest duża ilość zastosowań, umożliwiających kontynuację i wykorzystanie uzyskiwanych doświadczeń.

Specjalizacji branżowej sprzyjają wieloletnie umowy pomiędzy Przedsiębiorstwem i odbiorcami. Przykładem może tu służyć zawarte ostatnio porozumienie między WPPiAE "Mera", a Huta Katowice na projektowania i do stawy układów pomiarowo-regulacyjnych i komputerowych systemów sterowania dla nowo budowanej huty "Katowice".

Dziesięć lat istnienia Pracowni Projektowej pozwoliło na uzyskanie cennych doświadczeń, wypracowanie odpowiednich metod działania i tradycji. Powstał przy tym zgrany i pełen inicjatyw kolektyw ludzki.

Dotychczasowa historia rozwoju Pracowni, prężność i doświadczenie kadr pozwalają sądzić, iż stworzone obecnie dzięki integracji ośrodka wrocławskiego dodatkowe możliwości rozwojowe będą w pełni wykorzystane.



mgr inż. Eugeniusz ŻYBURA  
Instytut Elektrotechniki

## METODYKA PROWADZENIA BADAŃ NIEZAWODNOŚCIOWYCH URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH W WARUNKACH LABORATORYJNYCH /cz. II/

### 6. Określenie liczności próbki i czasu prowadzenia badań

W procesie badania niezawodności w warunkach laboratoryjnych podstawowym zadaniem jest obserwacja urządzeń wytypowanych do badań i rejestracja uszkodzeń /jeśli oczywiście nie ma możliwości zautomatyzowania tego procesu/. W praktyce, w większości przypadków nie jest możliwe uzyskanie informacji statystycznych i technicznych o całej partii wyprodukowanych urządzeń. W tej sytuacji należy wylosować w myśl zasad Polskiej Normy [7] określoną ilość urządzeń, stanowiących próbkę losową i poddać ją procesowi badań. Rezultaty badań uzyskane w procesie kontrolnym próbki nie tylko charakteryzują każde urządzenie jako element próbki, ale są również dostatecznie reprezentatywną charakterystyką niezawodnościową całej partii.

Procedura określania liczności próbki i czasu trwania procesu kontrolnego wiąże się ściśle ze znajomością prawa rozkładu prawdopodobieństwa czasu poprawnej pracy urządzenia, jak też z wymaganiami dotyczącymi dokładności określania parametrów tych rozkładów.

Jak już podano w p.4 zawsze można, w przypadku posiadania dostatecznej i adekwatnej informacji statystycznej, określić postać rozkładu i jego parametry. Natomiast w przypadku braku takiej informacji należy, niestety, korzystać z pewnych cech podobieństwa pomiędzy urządzeniami przewidzianymi do badań i urządzeniami już przez kogoś przebadanymi w sensie statystycznym. Jeśli np. wiadomo, że średni czas poprawnej pracy określonego typu urządzenia, np. stabilizatora ferorezonansowego podlega prawu Gaussa, to na podstawie posiadanych informacji możemy określić liczność kontrolnej próbki na podstawie wzoru [8]

$$n \geq \frac{z_{\alpha}^2 \cdot \sigma_t^2}{\varepsilon^2} \quad /18/$$

gdzie:

$z_{\alpha}$  - stabelaryzowane rozwiązanie równania

$$\phi(z_{\alpha}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^z \exp\left[-\frac{t^2}{2}\right] dt = \quad /19/$$

które określa się na zadanym poziomie ufności przy pomocy tablic statystycznych np. [8], przy warunku

$$z_{\alpha} = u_{\frac{1+\alpha}{2}} \quad /20/$$

gdzie:

$\sigma_t$  - średnie odchylenie kwadratowe czasu poprawnej pracy urządzenia;  
 $\varepsilon$  - błąd absolutny, z jakim określono parametr rozkładu zmiennej losowej, np.  $T_{sr}$ ;

$u_{\frac{1+\alpha}{2}}$  - kwantyl rozkładu normalnego.

Istota zagadnienia w procedurze oznaczania liczności próbki sprowadza się głównie do tego, aby w odniesieniu do parametru charakteryzującego dane urządzenie w sensie niezawodności, np.  $T_{sr}$  - spełniona była relacja

$$P\left\{|\bar{T}_{sr} - T_{sr}| < \varepsilon\right\} = \alpha \quad /21/$$

gdzie:

$\bar{T}_{sr}$  - wartość czasu poprawnej pracy urządzenia oszacowana na podstawie wyników eksperymentu;  
 $T_{sr}$  - wartość oczekiwana czasu poprawnej pracy urządzenia;  
 $\alpha$  - przyjęty poziom ufności;  
 $\varepsilon$  - błąd oszacowania.

Relację /21/ wynikającą, jak wiadomo, z nierówności Czebyszewa [9] można rozwiązać drogą kolejnych przybliżeń w oparciu o wyniki uzyskane w procesie doświadczeń laboratoryjnych.

#### Przykład

Określić liczność próbek stabilizatorów ferorezonansowych dla oszacowania średniego czasu poprawnej pracy  $T_{sr}$  z błędem nie większym niż  $\varepsilon = 50$  godzin, na poziomie ufności  $\alpha = 0,90$ , jeśli znana jest skądinąd generalna wariancja  $\sigma_t^2 = 900/\text{godz}^2$ .

## Rozwiązanie

Określamy lewy składnik równości /20/. Na podstawie tablic rozkładu normalnego dla  $\alpha = 0,9$  otrzymamy

$$z_{\alpha} = z_{0,9} = 1,645$$

Podstawiając następnie dane do nierówności /18/, otrzymamy

$$n \geq \frac{z_{\alpha}^2 \cdot \sigma^2}{\xi^2} = \frac{1,645^2 \cdot 900}{250} = 9,7 \approx 10 \text{ sztuk}$$

Metodyczne przesłanki dla określenia liczności próbki dla innych praw rozkładu zmiennych losowych można znaleźć w pracach [1,4,5,8]. Podobnie jak w przypadku określenia liczności próbki, zachodzi pytanie, jaki założyć czas badań, aby błąd oszacowania określonego parametru niezawodności np.  $T_{sr}$  nie przekraczał  $\delta T_{sr}$ , tzn. aby zachodziła relacja [9]

$$P \left\{ \left| \bar{T}_{sr} - T_{sr} \right| < \delta T_{sr} \right\} = \beta, \quad /22/$$

przy czym oznaczamy

$$r_1 = 1 + \delta, \quad /23/$$

$$r_3 = \frac{2m}{\chi_{\alpha:2m}^2} = \frac{m \cdot T_{sr}}{t_b} \quad /24/$$

$$\alpha = \frac{1 + \beta}{2} \quad /25/$$

gdzie;

$\chi_{\alpha:2m}$  - kwantyl rozkładu chi-kwadrat z  $2m$  stopniami swobody;

$m$  - ilość uszkodzeń jaką należy zarejestrować w procesie badań kontrolnych;

$\delta$  - założony względny błąd oszacowania.

Z zależności /24/ otrzymujemy

$$t_b = \frac{m \cdot T_{sr}}{r_3} \quad /26/$$

## Przykład

Określić czas badania stabilizatora, jeśli  $\delta = 0,30$  i  $\beta = 0,90$ . Z zależności /23/ i /25/ otrzymamy kolejno

$$r_1 = 1 + \delta = 1 + 0,3 = 1,3 \quad \text{oraz} \quad \alpha = \frac{1 + \beta}{2} = \frac{1 + 0,9}{2} = 0,95$$

Z tablic statystycznych /8/ dla  $r_1 = 1,3$  i  $\alpha = 0,95$  wynika, że badania należy prowadzić do chwili otrzymania  $m = 35$  uszkodzeń. Przyjmując następnie  $\alpha_1 = 0,8$  i  $m = 35$  znajdujemy  $r_3 = 0,875$ .

Jeśli skądinąd wiadomo, że dla podobnych urządzeń wartość oczekiwana czasu poprawnej pracy wynosi np.

$$T_{sr} \approx \bar{T}_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^n t_i}{n} = 300 \text{ godzin}$$
$$\sum_{i=1}^n m_i$$



to że wzoru /24/ otrzymamy minimalny czas badań

$$t_b = \frac{m \cdot T_{\text{śr}}}{r_3} = \frac{35 \cdot 300}{0,875} = 12000 \text{ godzin}$$

Wynik ten oznacza, że z uwagi na ergodyczną właściwość strumienia uszkodzeń, jeden stabilizator należy badać w czasie 12000 godz. lub 10 stabilizatorów w czasie 1200 godzin.

### 7. Metodyka prowadzenia badań

Ze zbioru charakterystyk technicznych urządzeń automatyki i pomiarów cechą najbardziej istotną i najlepiej odzwierciedlającą niezawodność i efektywność - jest dokładność ich działania. Pod pojęciem dokładności, branej semantycznie w szerszym zakresie, należy rozumieć stan utrzymywania się parametrów wyjściowych urządzeń i ściśle określonych przedziałach tolerancji.

Zaobserwowane w procesie badań kontrolnych przypadki wyjścia określonego parametru technicznego poza granicę przedziału tolerancji, założonego w normach lub warunkach technicznych, mogą być wykorzystane do określenia podstawowych parametrów niezawodności urządzenia. Oprócz tego, wyniki obserwacji i pomiarów mogą posłużyć dla celów klasyfikacyjno-porównawczych; mianowicie, stosując określone kryterium jakości możemy stwierdzić, że:

- lepszy jest ten np. miernik, który cechuje się mniejszym średnio - kwadratowym błędem pomiaru;
- lepszy jest miernik, dla którego jest węższy przedział ufności, w którym zawarty jest rozpatrywany parametr na zadanym poziomie ufności;
- jako lepsze urządzenie automatycznej realizacji określonego procesu należy uznać to, które cechuje się mniejszą liczbą nieprawidłowych działań na jednostkę czasu, itp.

Ponieważ, jak wynika z p. 6, określenie liczbowych wartości podstawowych parametrów niezawodności ściśle uzależnione jest od ilości uszkodzeń zarejestrowanych w procesie badań, wobec tego staranna obserwacja i rejestracja powstających uszkodzeń mają wielkie znaczenie dla wiarygodności i dokładności wyników badań. Należy również w procesie badań prowadzić dokładną rejestrację czasu pracy i czasu postoju, jak również notować wszelkie spostrzeżenia istotne dla dalszego udoskonalenia badanych urządzeń. Wiadomo, że parametry wyjściowe urządzeń tak w eksploatacji jak i w procesie badań kontrolnych odbiegają w mniejszym lub większym zakresie od wartości nominalnych. Oczywiście, wielkość tych odchyłek, jak już wspomniano w p. 2, zależy od czasu pracy i intensywności działania czynników technoklimatycznych określających eksploatacyjne warunki pracy urządzenia /do zbioru czynników technoklimatycznych włącza się też obciążenie robocze urządzenia/.

W praktycznej realizacji procesu kontrolnego, w oparciu o zasady wyłożone w poprzednich punktach, należy więc:

- a/ określić próbkę kontrolną urządzeń, tzn. rodzaj, typ, dane techniczno-ruchowe oraz ilość sztuk;
- b/ określić decydujące parametry wyjściowe jako parametry kontrolne;
- c/ określić technoklimatyczne warunki procesu kontrolnego;
- d/ uruchomić urządzenie, rejestrując w momentach czasu  $t_j / j=1, 2, \dots, l /$  wyniki pomiarów i obserwacji.

Oznaczając wyniki pomiarów parametrów kontrolnych jako realizacje  $x_{ij}$  zmiennych losowych  $X_i$  zaobserwowane i zarejestrowane w momentach czasu  $t_j$ , możemy uzyskać dane statystyczne i techniczne jako materiał wyjściowy do analizy niezawodnościowej urządzenia.

Tabela wyników pomiarów i obserwacji będzie mieć postać następującą:

Tabela 2

Nazwa parametru kontrolnego $X_i$	Kryter. toler. $T_i$	Moment czasu pomiaru /obserwacji/						
		$t_1$	$t_2$	$t_3$	...	$t_j$	...	$t_l$
1	$/A_1, B_1/$	$x_{11}$	$x_{12}$	$x_{13}$	...	$x_{1j}$	...	$x_{1l}$
2	$/A_2, B_2/$	$x_{21}$	$x_{22}$	$x_{23}$	...	$x_{2j}$	...	$x_{2l}$
3	$/A_3, B_3/$	$x_{31}$	$x_{32}$	$x_{33}$	...	$x_{3j}$	...	$x_{3l}$
.	.	.	.	.	...	.	...	.
.	.	.	.	.	...	.	...	.
i	$/A_i, B_i/$	$x_{i1}$	$x_{i2}$	$x_{i3}$	...	$x_{ij}$	...	$x_{il}$
.	.	.	.	.	...	.	...	.
.	.	.	.	.	...	.	...	.
k	$/A_k, B_k/$	$x_{k1}$	$x_{k2}$	$x_{k3}$	...	$x_{kj}$	...	$x_{kl}$

W procesie badań niezawodności urządzeń elektrycznych w tabeli może pojawić się wartość  $x_{ij} = 0$ , jeśli badanym parametrem jest np. rezystancja elektryczna izolacji i nastąpiło jej przebicie; albo wartość  $x_{kl} = \infty$ , jeśli uszkodzenie ma charakter przerwy w obwodzie prądowym.

Przyjmujemy, w myśl /8/, niezmiennie dla całego procesu kontrolnego określone kryterium tolerancji  $T_i$ , a więc przedział domknięty  $/A_i, B_i/$  wartości danego parametru kontrolnego  $x_i$ . Wartości  $x_{ij}$  zmierzone w momencie  $t_j$ , przekraczające granice przedziału  $/A_i, B_i/^{i,j}$  traktujemy jako uszkodzenia urządzenia i notujemy je w tabeli 3.

Tabela 3

Moment dokonania pomiaru /obserwacji/	$t_1$	$t_2$	$t_3$	...	$t_j$	...	$t_l$
Ilość uszkodzeń w myśl przyjętych kryteriów dla rozpatrywanych parametrów kontrolnych	$m_1$	$m_2$	$m_3$	...	$m_j$	...	$m_l$

Tabele nr 2 i nr 3 należy sporządzić dla każdego badanego urządzenia oddzielnie. Zestawienie zbiorcze dla całej próbki o liczności  $n$  szt. sporządzamy w postaci tabeli 4.

Numer urządzenia badanego	Moment czasu pomiaru /obserwacji/						
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	· ·	$t_j$	·	$t_l$
1	$m_{11}$	$m_{12}$	$m_{13}$	· ·	$m_{1j}$	·	$m_{1l}$
2	$m_{21}$	$m_{22}$	$m_{23}$	· ·	$m_{2j}$	·	$m_{2l}$
·	·	·	·	· ·	·	·	·
·	·	·	·	· ·	·	·	·
i	$m_{i1}$	$m_{i2}$	$m_{i3}$	· ·	$m_{ij}$	·	$m_{il}$
·	·	·	·	· ·	·	·	·
n	$m_{n1}$	$m_{n2}$	$m_{n3}$	· ·	$m_{nj}$	·	$m_{nl}$

Na podstawie wyników pomiarów zarejestrowanych w tabelach nr 3 i 4 można oszacować wartości liczbowe podstawowych parametrów niezawodności poszczególnych urządzeń wchodzących w skład próbki, jak też przedstawić wykresalnie przebieg tych parametrów w funkcji czasu i wymuszeń zewnętrznych.

Urządzenia automatyki i pomiarów są na ogół urządzeniami naprawialnymi. W tym przypadku liczbową wartość średniego czasu pracy pomiędzy uszkodzeniami zaobserwowanymi w momentach czasu  $t_1, t_2, \dots, t_j$  dla jednego elementu próbki możemy oszacować z zależności

$$T_{\text{śr}} = \frac{1}{l} \sum_{j=1}^l t_j$$

gdzie

- l - całkowita ilość uszkodzeń urządzenia zaobserwowana w okresie badań /eksploatacji kontrolnej/;
- $t_j$  - czas poprawnej pracy urządzenia pomiędzy /j-1/-m oraz j-tym pomiarem

Podobnie, oszacowania  $T_{\text{śr}}$  dla całej próbki możemy dokonać na podstawie wzoru

$$\bar{T}_{\text{śr}} = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} t_{ij}}{\sum_{i=1}^n m_i} \quad /27/$$

gdzie

- $t_{ij}$  - czas poprawnej pracy pomiędzy /j-1/-m oraz j-tym pomiarem dla i-tego urządzenia;
- $m_i = m_{i1} + m_{i2} + \dots + m_{il}$ .

### Przykład

W laboratorium fabrycznym uruchomiono proces badań kontrolnych niezawodności na próbce liczącej 5 szt. jednego typu urządzeń. Pomiarów dokonowano w jednakowych odstępach czasu, np. co 100 godz. w okresie 600 godzin badań. Na podstawie pomiarów i obserwacji sporządzono następującą tabelę wyników:

Numer urządzenia	Ilość uszkodzeń zarejestrowana w chwili $t_j$						$m_i$	$T_i$
	$t_1$	$t_2$	$t_3$	$t_4$	$t_5$	$t_6$		
1	-	2	1	-	3	1	7	600
2	1	-	2	1	-	3	7	600
3	-	1	1	-	2	1	5	600
4	-	-	1	1	3	-	5	600
5	-	-	2	-	1	-	3	600

Należy oszacować średni czas poprawnej pracy urządzeń między uszkodzeniami.

### Rozwiązanie

a/ Łączny czas pracy urządzeń wynosi

$$\sum_{i=1}^5 T_i = \sum_{i=1}^5 \sum_{j=1}^{m_i} t_{ij} = 5 \cdot 600 = 3000 \text{ godzin;}$$

b/ Ogólna ilość uszkodzeń w próbce

$$\sum_{i=1}^5 m_i = 7 + 7 + 5 + 5 + 3 = 27;$$

c/ Średni czas poprawnej pracy urządzeń między uszkodzeniami, charakteryzującymi próbkę, wynosi

$$T_{\text{sr}} = \frac{\sum_{i=1}^5 T_i}{\sum_{i=1}^5 m_i} = \frac{3000}{27} \approx 111 \text{ godzin.}$$

Jak już wspomniano wyżej, przebieg zmienności określonego parametru niezawodności w funkcji czasu i wymuszeń zewnętrznych /czynników technoklimatycznych/ można zilustrować w sposób wykresowy. Określając na podstawie tabeli 3 procent uszkodzeń  $m_j/\%$  zarejestrowanych w momencie  $t_j$ , tzn.

$$m_j/\% = m_j/t, d/ \cdot 100, \quad /28/$$

otrzymamy dla każdego momentu  $t_j$  procent przypadków pełnej zgodności

badanego urządzenia z wymaganiami warunków technicznych /kryteriów tolerancji  $T_j$ /, mianowicie:

$$\bar{m}_j = /100 - m_j/ \% \quad /29/$$

Oczywiście, dla urządzeń, które przeszły wstępny okres eksploatacji /adaptacja/, możemy przyjąć dla  $t_1 = 0$ ,  $m_1/ \% = 0$  oraz  $\bar{m}_1/ \% = 100$ . W ten sposób możemy sporządzić tabelę

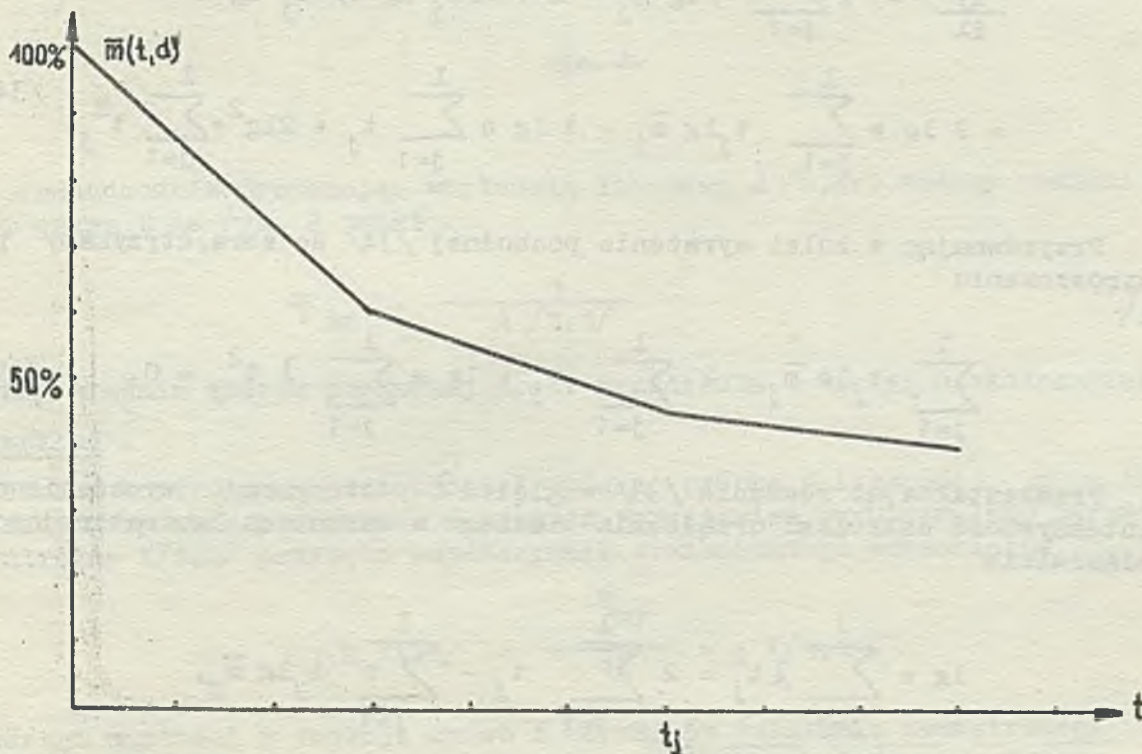
Tabela 5

Moment pomiaru /obserwacji/	$t_1$	$t_2$	$t_3$	. . .	$t_j$	. . .	$t_l$
$m_j$	0	$m_2$	$m_3$	. . .	$m_j$	. . .	$m_l$
$\bar{m}_j$	100	$\bar{m}_2$	$\bar{m}_3$	. . .	$\bar{m}_j$	. . .	$\bar{m}_l$

Dysponując danymi tabeli 5 możemy nanieść na wybrany układ współrzędnych kartezjańskich system punktów

$$/t_j, \bar{m}_j/ , \quad j = 1, 2, \dots, l \quad /30/$$

które łączymy następnie odcinkami prostej. Powstała krzywa przedstawia graficznie procent przypadków dla każdego  $t_j$ , które spełniają wymagania WT. Wykres ten jest więc graficznym obrazem przebiegu danego parametru niezawodności w funkcji czasu i czynników technoklimatycznych działających na badane urządzenie w procesie badań laboratoryjnych /rys. 1/.



Rys. 1

Jak wiadomo, w przypadku elektronicznych urządzeń automatyki, rozkład prawdopodobieństwa poprawnej pracy ma przebieg wykładniczy, tzn. funkcja niezawodności urządzenia ma postać

$$R / t, d / = 100 e^{-\lambda t}, \quad /31/$$

gdzie

$\lambda$  - intensywność uszkodzeń urządzenia jaką obserwujemy w procesie badań laboratoryjnych;

$t$  - czas badań laboratoryjnych.

Korzystając z metody najmniejszych kwadratów [10], możemy krzywą przedstawioną na rys. 1 aproksymować do krzywej /31/. W tym celu zlogarytmujemy najpierw wyrażenie /31/, czyli

$$\lg R / t, d / = 2 - \lambda t \cdot \lg e. \quad /32/$$

Zasada najmniejszych kwadratów głosi, że najprawdopodobniejszymi współrzędnymi punktów krzywej niezawodności urządzenia będą takie, przy których suma kwadratów odległości pomiędzy punktami  $\{t_j, \lg \bar{m}_j\}$  oraz  $\{t_j, \lg R / t, d / \}$   $/j=1, 2, \dots, l/$  będzie najmniejsza, tzn. gdy będzie zachodzić równość

$$y = \sum_{j=1}^l \left( \lg \bar{m}_j - 2 + \lambda t_j \cdot \lg e \right)^2 = \min \quad /33/$$

Różniczkując wyrażenie /33/ względem  $\lambda$ , otrzymamy

$$\begin{aligned} \frac{dy}{d\lambda} &= 2 \sum_{j=1}^l \left( \lg \bar{m}_j - 2 + \lambda t_j \lg e \right) / t_j \lg e = \\ &= 2 \lg e \sum_{j=1}^l t_j \lg \bar{m}_j - 4 \lg e \sum_{j=1}^l t_j + 2 \lg^2 e \sum_{j=1}^l t_j^2. \end{aligned} \quad /34/$$

Przyrównując z kolei wyrażenie pochodnej /34/ do zera, otrzymamy po uproszczeniu

$$\sum_{j=1}^l t_j \lg \bar{m}_j - 2 \sum_{j=1}^l t_j + \lg e \sum_{j=1}^l \lambda t_j^2 = 0. \quad /35/$$

Przekształcając równanie /35/ względem  $\lambda$ , otrzymamy wyrażenie na intensywność uszkodzeń urządzenia badanego w warunkach laboratoryjnych, mianowicie

$$\lg e \sum_{j=1}^l \lambda t_j^2 = 2 \sum_{j=1}^l t_j - \sum_{j=1}^l t_j \lg \bar{m}_j,$$

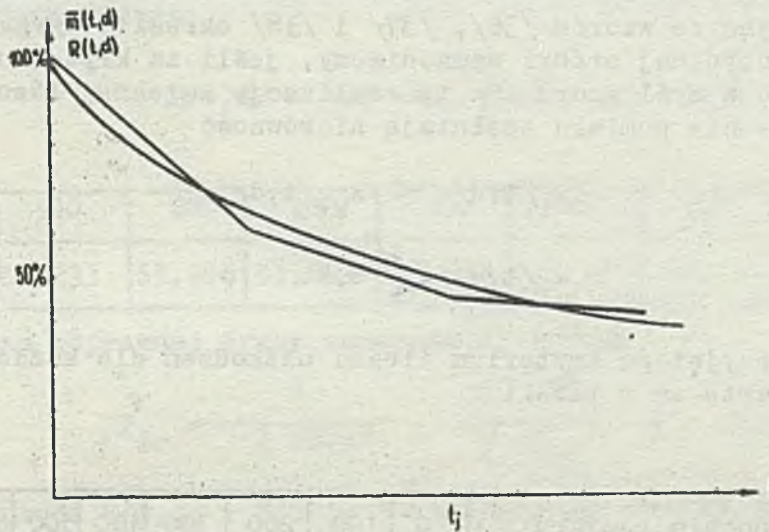
skąd

$$\lambda / t, d / = \frac{1}{\lg e \sum_{j=1}^l t_j^2} \left| 2 \sum_{j=1}^l t_j - \sum_{j=1}^l t_j \lg \bar{m}_j \right| \quad /36/$$

Podstawiając do wzoru 31 wartość  $\lambda / t, d / = \text{const}$ , określoną ze wzoru /36/, otrzymamy dla  $t_j / j=1, 2, \dots, l /$  ciąg punktów, przez które możemy poprowadzić krzywą

$$R / t, d / = 100 e^{-\lambda / t, d / t_j} \quad /37/$$

przedstawiającą przebieg funkcji niezawodności urządzenia przebadanego w warunkach laboratoryjnych /rys. 2/.



Rys. 2.

Jednocześnie dysponując wartością liczbową  $\lambda / t, d /$ , możemy znaleźć na osi czasu  $t$  na rys. 2 punkt

$$\bar{T}_{sr} = \frac{1}{\lambda / t, d /} \quad /38/$$

zwany średnim czasem poprawnej pracy urządzenia między uszkodzeniami.

#### Przykład

Badaniom kontrolnym niezawodności poddano próbkę o liczności  $n = 5$  szt. wzmacniaczy tranzystorowych z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Jako parametr kontrolny  $X / t, d /$  przyjęto współczynnik transmitancji wzmacniacza

$$K_u / t, d / = \frac{U_{wy}}{10} = X / t, d /,$$

którego wartości w funkcji czasu i czynników działania zewnętrznego dla każdego z elementów próbki zanotowano w tabeli na następnym stronie.

Tabela 1

Parametr kontrolny i-tego wzmacniacza $K_{iu}/t, d/$	Moment czasu pomiaru /w jednostkach czasu/								
	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$K_{1u}/t, d/$	6,85	6,80	6,80	6,63	6,61	6,60	6,60	6,60	6,60
$K_{2u}/t, d/$	6,69	6,65	6,55	6,38	6,28	6,25	6,2	6,17	6,0
$K_{3u}/t, d/$	6,9	6,85	6,82	6,65	6,60	6,51	6,43	6,26	6,13
$K_{4u}/t, d/$	7,2	6,95	6,83	6,65	6,63	6,6	6,58	6,32	6,23
$K_{5u}/t, d/$	6,75	6,85	6,80	6,58	6,52	6,45	6,42	6,4	6,2

Korzystając ze wzorów /36/, /37/ i /38/ określić parametry niezawodności kontrolnej próbki wzmacniacza, jeśli za kryterium uszkodzenia przyjęto w myśl wzoru /9/ te realizacje zmiennej losowej  $X/t, d/$ , które w momencie pomiaru spełniają nierówność

$$x_i/t, d/ < x_{kr}/t, d/$$

tzn.

$$x_i/t, d/ \leq 6,6.$$

W myśl przyjętego kryterium ilości uszkodzeń dla każdego  $t_j/j=1, 2, \dots, 9/$ , zawarte są w tabeli 2

Tabela 2

Moment dokonania pomiaru $t_j$	0	100	200	300	400	500	600	700	800
Ilość uszkodzeń wg przyjętego kryterium	0	0	1	2	2	3	4	4	4

Procentowe ilości przypadków zgodności i niezgodności z przyjętym kryterium, obliczone wg wzoru /28/, z uwzględnieniem liczności próbki zawarte są w tabeli 3: ~

Tabela 3

Moment dokonania pomiaru $t_j$	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$m_j \%$	0	0	20	40	40	60	80	80	80
$\bar{m}_j \%$	100	100	80	60	60	40	20	20	20

Wartości liczbowe składników wzoru /36/ obliczone na podstawie danych tabeli 3 zawarte są w tabeli 4.



$t_j$	0	100	200	300	400	500	600	700	800	= 3600
$t_j^2$	0	$1 \cdot 10^4$	$4 \cdot 10^4$	$9 \cdot 10^4$	$16 \cdot 10^4$	$25 \cdot 10^4$	$36 \cdot 10^4$	$49 \cdot 10^4$	$64 \cdot 10^4$	= $204 \cdot 10^4$
$\lg \bar{m}_j$	2	2	1,9031	1,7782	1,7782	1,6021	1,3010	1,3010	1,3010	
$t_j \lg \bar{m}_j$	0	200	380,62	533,46	711,28	801,05	780,60	910,70	1040,8	= 5358,51

Wykorzystując dane tabeli 4, otrzymamy

$$\lambda/t, d/ = 2,0785 \cdot 10^{-3}$$

Funkcja niezawodności  $R/t, d/$  dla kolejnych wartości  $t_j$  będzie się kształtować następująco:

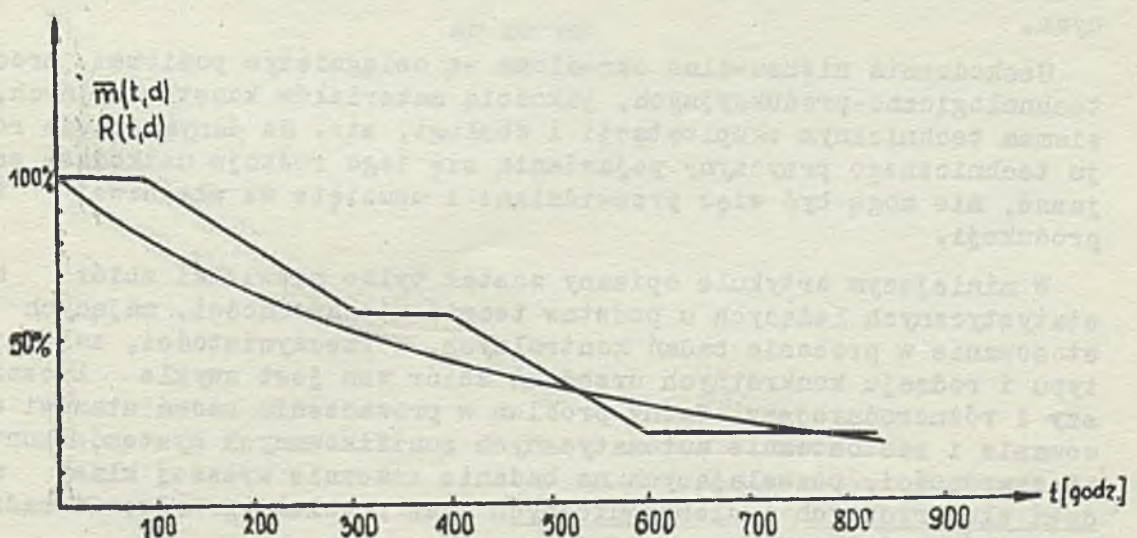
$$R/t, d/ = 100 \exp \left\{ - \lambda / t, d/ \cdot t_j \right\}$$

$t_j$	0	100	200	300	400	500	600	700	800
$R/t, d/$	100	81,233	65,988	53,604	43,544	35,372	28,734	23,341	18,961

Sredni czas poprawnej pracy wzmacniaczy wynosi

$$T_{\text{sr}} = \frac{1}{\lambda / t, d/} = \frac{1 \cdot 10^3}{2,0785} = 480 \text{ godzin}$$

Wykres funkcji  $R/t, d/$  i  $\bar{m}/t, d/$  przedstawiony jest na rys. 3



Rys. 3

## 8. Zakończenie

Wysokie wymagania pod względem jakości stawiane współczesnym urządzeniom elektrycznym i elektronicznym, zwłaszcza tym, które przeznaczone są do pracy w układach automatycznej regulacji i sterowania, stymulują konieczność prowadzenia badań laboratoryjnych niezawodności. Z punktu widzenia niezawodności cel tych badań jest następujący:

- doświadczalne potwierdzenie zgodności określonych parametrów niezawodności z wymaganiami norm i warunków technicznych, jak też sprawdzenie efektywności przedsięwzięć techniczno-ekonomicznych podjętych celem osiągnięcia założonych parametrów niezawodności;
- doświadczalne sprawdzenie wpływu na jakość pracy urządzenia przyjętych w fazie projektowo-konstrukcyjnej tolerancji na parametry techniczne elementów i podzespołów składowych;
- doświadczalne sprawdzenie odporności urządzenia na destrukcyjne działanie różnych czynników technoklimatycznych;
- doświadczalne stwierdzenie słabych ogniw w konstrukcji i układzie strukturalno-funkcjonalnym urządzenia.

Jak wykazuje doświadczenie, laboratoryjne określenie niezawodności urządzenia jest efektywne tylko wtedy, jeśli:

- warunki laboratoryjno-kontrolne są należyтым odwzorowaniem realnych warunków eksploatacji i obsługi urządzenia;
- proces laboratoryjno-kontrolny opiera się na odpowiednim sprzęcie kontrolno-pomiarowym, adekwatnie dobranym do typu i rodzaju urządzenia.

Należy stwierdzić ponadto, że wielką rolę w poprawnej ocenie niezawodności odgrywa prawidłowa analiza rezultatów badań urządzenia. Dla uzyskania wiarygodnych danych liczbowych należy uszkodzenia zarejestrowane w procesie kontrolno-badawczym podzielić na dwie podstawowe kategorie, mianowicie na uszkodzenia usuwalne i nieusuwalne. Mianem uszkodzeń usuwalnych określamy te, których przyczyna została w pełni ujawniona i zostały podjęte konkretne przedsięwzięcia wykluczające możliwość ich powtórnego zaistnienia w następnych seriach produkcyjnych.

Uszkodzenia nieusuwalne określone są osiągniętym poziomem procesów technologiczno-produkcyjnych, jakością materiałów konstrukcyjnych, poziomem technicznym eksploatacji i obsługi, etc. Na danym etapie rozwoju technicznego przyczyny pojawiania się tego rodzaju uszkodzeń są niejasne, nie mogą być więc przewidziane i usunięte we właściwej fazie produkcji.

W niniejszym artykule opisany został tylko niewielki zbiór metod statystycznych leżących u podstaw teorii niezawodności, mających za stosowanie w procesie badań kontrolnych. W rzeczywistości, zależnie od typu i rodzaju konkretnych urządzeń zbiór ten jest zwykle liczniejszy i różnorodniejszy. Ważny problem w prowadzeniu badań stanowi opracowanie i zastosowanie automatycznych zunifikowanych systemów kontroli niezawodności, pozwalających na badanie znacznie wyższej klasy urządzeń elektrycznych i elektronicznych oraz problem prowadzenia badań urządzeń o wielkiej niezawodności.

Wprawdzie opisana w niniejszym artykule metodyka została zilustrowana na przykładach badania urządzeń złożonych /wieloelementowych/, to jednak jest w pełni możliwe prowadzenie badań elementów i podzespołów elektronicznych jak diody, tranzystory, tyrystory, itp. Metodyka ta ma charakter roboczy i w pełni kwalifikuje się do bezpośredniego zastosowania w praktyce.

## L I T E R A T U R A

- [ 1 ] RH Myers, ed. - Reliability engineering for electronics systems, J Wiley, 1964.
- [ 2 ] Projekt Polskiej Normy PN/T - "Elementy elektroniczne. Metody badań i oceny niezawodności".
- [ 3 ] A. Dammer, B. Griffin - Ispytanija radioelektronnoj apparatury i materialow na wozdiejstwie klimaticzeskich i mechaniczeskich uszłowij. Izdat. "Energia", Moskwa 1964.
- [ 4 ] AS. Gruniczew i inni - Ispytanija radioelektronnoj apparatury na nadiożnost. Izdat. "Sowietskoje Radio", Moskwa 1969.
- [ 5 ] NA. Sziszonok i inni - Osnowy teorii nadiożnosti i eksploatacji i radioelektronnoj techniki. Izdat. "Sowietskoje Radio", Moskwa 1964.
- [ 6 ] M. Sztarski - Problemy niezawodności urządzeń elektronicznych. WKŁ Warszawa 1965.
- [ 7 ] Polska Norma PN/M-03010 - "Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór sztuk do próbek".
- [ 8 ] J. B. Szor - Statisticzeskije metody analiza i kontrolia kaczestwa i nadiożnosti. Izdat. "Sowietskoje Radio" Moskwa 1963.
- [ 9. ] NW. Smirnow, JW. Dunin-Barkowski - Kurs teorii wierojattnostiej i matematycznej statistiki dla techniczeskich priłożenij. Izdat. "Nauka", Moskwa 1965.
- [ 10. ] J. W. Linnik - Metoda najmniejszych kwadratów i teoria opracowywania obserwacji. PWN, Warszawa 1962.
- [ 11 ] Materiały CzSSR k projektu <sup>pol</sup>unifikacji metodow opredielenia nadiożnosti priborow i sriedstw awtomatizacji.
- [ 12 ] Metodika rasczeta /ocenki/ nadiożnosti pri projektirowanii ustrojstw i sistem awtomaticheskowo upravlenia. Instytut awtomatiki i Telemechaniki, Moskwa 1966



# EKONOMIKA I ORGANIZACJA

Leonard BIM  
Zjednoczenie "Mera"

## UNIFIKACJA MATERIAŁÓW

### NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTW ZJEDNOCZENIA "MERA"

#### U w a g i   w s t ę p n e

Aktualna sytuacja w naszym kraju na odcinku racjonalnego gospodarowania materiałami, konieczność zastosowania wszelkich dostępnych środków w zakresie podniesienia poziomu gospodarki materiałowej oraz fakt, że zasadniczym elementem obniżki kosztów własnych wytwarzania jest uzyskiwanie maksymalnych oszczędności w zużyciu materiałów w procesach przetwórczych, wysuwają problematykę unifikacji materiałów na czołowe miejsce w porządkowaniu gospodarki materiałowej.

Gospodarowanie materiałami w przedsiębiorstwach przemysłowych jest systemem działania, związanym z zaopatrzeniem przedsiębiorstwa w potrzebne materiały i racjonalnym wykorzystaniem tych materiałów w procesach produkcyjnych. Wynika z tego, że na prawidłowy poziom gospodarki materiałowej w każdym przedsiębiorstwie przemysłowym mają wpływ niemal wszystkie komórki organizacyjne, począwszy od pionów głównego konstruktora, głównego technologa, poprzez procesy zaopatrzenia, przepływy materiałów w kolejnych fazach ich obróbki, aż do gospodarowania wyrobami gotowymi.

Całokształt układu gospodarowania materiałami w przedsiębiorstwie uzależniony jest ściśle od ilości asortymentów używanych materiałów, rotacji ich dostaw i wielkości zużycia. Im mniejszy asortyment i szersze zastosowanie poszczególnych pozycji materiałów na produkowane elementy, tym łatwiejsze gospodarowanie.

Stabilność wielkości partii dostaw, możliwość ustalania norm zapasów materiałowych, zmniejszona ilość zapisów ewidencyjnych i maksymalna wielostronność stosowania materiałów, to nieliczne ale podstawowe, bardzo pozytywne elementy, wynikające ze ściśle określonego asortymentu używanych materiałów.

Dynamiczny wzrost produkcji, wprowadzanie bardzo dużych ilości nowych asortymentów wyrobów, uruchamianie całych dziedzin nowych gałęzi przemysłowych w minionych latach nie sprzyjały ani ograniczaniu asortymentu używanych materiałów, ani ich stabilności. Stosunkowo słabe zainteresowanie służb pionów technicznych zagadnieniami gospodarki materiałowej, brak

nadania odpowiedniej rangi problemom oszczędnego gospodarowania materiałami oraz występujące trudności z ilościowym i jakościowym zaspokojeniem potrzeb materiałowych uniemożliwiały w znacznym stopniu stabilizację asortymentu - podstawę do właściwej działalności na polu gospodarki materiałowej.

W obecnym okresie, w którym gospodarka materiałowa znalazła należne miejsce w usprawnieniu organizacji przedsiębiorstw, kiedy między innymi stworzono klimat do włączenia się służb technicznych w porządkowanie gospodarki materiałowej istnieją realne szanse sprecyzowania faktycznych potrzeb asortymentu używanych materiałów w przedsiębiorstwach. W aktualnych warunkach przedsiębiorstw przemysłowych jedyną drogą prowadzącą do tego celu jest wykonanie prac obejmujących zespół czynności zwanych unifikacją materiałów, opracowanie zestawień materiałów stosowanych, wprowadzenie rygorów uniemożliwiających bezzasadne rozszerzanie asortymentu materiałów i bieżąca aktualizacja materiałów zunifikowanych.

### Cel i zadania unifikacji materiałów

Materiały jako podstawowy składnik kosztów produkcji w działalności produkcyjnej przedsiębiorstw wielu branż stanowią 50 - 80% kosztów własnych wytwarzania. Z tego względu problemy sprawności organizacyjnej i właściwej efektywności ekonomicznej wykorzystania materiałów odgrywają bardzo dużą rolę w gospodarowaniu materiałami. Im wyższy poziom tej sprawności, tym lepsze wyniki można osiągnąć w całokształcie gospodarki materiałowej.

Do przedsięwzięć organizacyjno-technicznych umożliwiających uzyskanie lepszych wyników w gospodarowaniu materiałami w przedsiębiorstwie przemysłowym należy zaliczyć zespół prac składających się na unifikację materiałów.

W większości gałęzi przemysłu polskiego stosowana jest nadmierna ilość asortymentów materiałowych, a ponadto od szeregu lat obserwuje się zjawisko stałego ich wzrostu.

W dużych jednostkach występuje 30 - 40 tysięcy pozycji materiałowych, a nawet więcej. W przedsiębiorstwach średniej wielkości liczby te oscylują w granicach 15 - 20 tysięcy pozycji. Stosowanie tak dużych ilości asortymentów i typowymiarów materiałowych nie zawsze wynika z faktycznych potrzeb i wymogów technicznych kontynuowanej produkcji. Nieuzasadnionemu stosowaniu tak dużych ilości pozycji materiałowych można skutecznie przeciwdziałać poprzez unifikację materiałów.

Według projektu Polskiej Normy - PN/N-02000 unifikacja została zdefiniowana w następujący sposób: "Unifikacja jako metoda normalizacji polega na zmniejszeniu różnorodności przedmiotów bądź oznaczeń, w drodze eliminacji zbędnych odmian i udoskonalenia pozostałych w celu zaspokojenia potrzeb człowieka".

Wynika z tego, że unifikacja materiałów jako metoda normalizacji umożliwia osiągnięcie określonego /praktycznie najbardziej przydatnego/ ujednoczenia materiałów w przedsiębiorstwie przemysłowym. Ujednoczenia takiego dokonuje się w celu uzyskania najlepszych wyników ekonomicznych w gospodarowaniu materiałami przy uwzględnieniu niezbędnych wymogów technicznych wyrobów. W praktyce unifikacja materiałów powoduje racjonalne, o graniczenie ilości pozycji używanych materiałów - i to jest najistotniejszym jej celem.

Biorąc pod uwagę zasadnicze elementy ekonomiki przedsiębiorstwa, unifikację materiałów należy zakwalifikować do przedsięwzięć organizacyjno-technicznych o bardzo korzystnych skutkach, zarówno na etapie prac zaopatrzeniowych, jak również w dalszych procesach przetwórczych z bezpośrednim wpływem na uzyskanie właściwych podstaw do prawidłowego całokształtu gospodarowania materiałami.

Główne zadania, jakie w przedsiębiorstwie spełnia unifikacja materiałów, można określić w sposób następujący:

- znaczne usprawnienie pracy służby zaopatrzenia oraz ułatwienie przebiegu procesu zaopatrzenia materiałowego,
- ograniczenie różnorodności używanych materiałów;
- eliminacja rozdrabniania zamówień, a tym samym stworzenie lepszych warunków zakupu materiałów,
- poprawa warunków sprzyjających obniżce kosztów własnych wytwarzania,
- kumulacja zużycia, przez co następuje obniżenie kosztów zakupu materiałów /po unifikacji dopłaty za dostawy materiałów w małych ilościach mogą ulec zmniejszeniu lub całkowitej likwidacji/,
- uzyskanie możliwości lepszego gospodarowania powierzchnią magazynową,
- eliminacja nadmiernego zróżnicowania technologii i procesów produkcyjnych związanych z różnorodnością cech i odmian materiałów.

Czynności związane z przeprowadzeniem unifikacji należy zaliczyć do prac o dużej pracochłonności. Wynika z tego wniosek, że uzyskanie celu i zadań postawionych przed unifikacją może nastąpić w dłuższym okresie czasu. Dla uzyskania właściwych wyników unifikacji koniecznym jest ściśle określenie przebiegu poszczególnych czynności unifikacyjnych, zarówno w układzie tematycznym, jak również terminowym.

Przedmiotem unifikacji w przedsiębiorstwie przemysłowym winny być wyłącznie materiały używane do aktualnie wykonywanej produkcji. Tylko w wyjątkowych przypadkach /tzn. w razie pełnego rozeznania/ materiały nowych wyrobów można włączać do prac unifikacyjnych. Aby cel unifikacji został osiągnięty, prace przy unifikacji materiałów nie mogą być traktowane jako jednorazowa akcja, lecz jako działalność ciągła. Wykazy materiałów stosowanych, opracowane w drodze unifikacji winny być w ustalonych okresach dostosowywane do zmieniających się warunków produkcyjnych w wyniku postępu technicznego, poprawy jakości, zmiany maszyn, urządzeń, oprzyrządowania itp.

#### Powszechnie stosowane metody przeprowadzania unifikacji

W przedsiębiorstwach przemysłowych powszechnie stosowane są zasadnicze dwie metody, a mianowicie:

- metoda zużycia materiałów, w której wielkość zużycia w poszczególnych pozycjach materiałowych i struktura zużycia w określonych grupach asortymentowych lub typowymiarów są czynnikami wiodącymi w całokształcie prac unifikacyjnych;
- metoda reprezentacji gatunków materiałów, w której drogą analizy o określonych grup asortymentowych materiałów następuje taki dobór typowymiarów materiałów w tym samym lub bardzo podobnym i zbliżonym gatunku jakie mogą zastąpić w całości lub w części gatunki i typowymiaru występujące w danej grupie asortymentowej. W metodzie tej głównymi kryteriami są gatunki materiałów.

Metoda analizy zużycia materiałów może być wykorzystywana szczególnie w tych przedsiębiorstwach, w których produkcja odznacza się wąskim /ściśle określonym/ stopniem uszlachetnienia. Metoda reprezentacji ga-

tunków może być wykorzystywana przy pracach unifikacji materiałów w takich przedsiębiorstwach, w których produkcję cechuje szeroki wielostronny zakres uszlachetnienia.

Przy obu metodach zasadniczy element w pracach analitycznych i podejmowaniu decyzji o unifikacji materiałów stanowią dane wymiarowe poszczególnych pozycji materiałowych.

Zarówno przy stosowaniu metody reprezentacji gatunków jak i przy metodzie analizy zużycia materiałów, eliminacja określonych pozycji typowymiarów przez zastąpienie ich innymi uzależniona jest ściśle od uwzględnienia wymagań technicznych i ekonomicznych występujących aktualnie w warunkach konkretnego przedsiębiorstwa.

Metody te występują w zasadzie nierozdzielnie i wzajemnie się uzupełniają. Koncentracja zużycia materiałów w mniejszej ilości typowymiarów według metody analizy zużycia nie może być dokonana bez wytypowania najbardziej reprezentatywnego w gatunku i wymiarze materiału dla analizowanej grupy materiałów, w odniesieniu do której następuje porównanie pozostałych oraz technicznie i ekonomicznie uzasadniona eliminacja niektórych typowymiarów.

Bez względu na przyjętą metodę konieczne jest przy przeprowadzaniu unifikacji zebranie następujących informacji:

- dane charakteryzujące i identyfikujące materiał,
- przeznaczenie /zastosowanie/ materiału,
- wielkość zużycia materiałów zbiorczo i na poszczególne elementy,
- minimum dostaw i warunki dostaw,
- zmienność materiałów w określonym czasie.
- analiza cen i wartości materiałów,
- podstawowe wymagania techniczne elementów wykonywanych z materiału

Sposób zestawienia i przygotowania tych informacji jest zasadniczym elementem wszystkich prac unifikacyjnych. Można z całą pewnością stwierdzić, że przebieg analizy i całego procesu unifikacji może kształtować się prawidłowo tylko wówczas, gdy w sposób właściwy zostaną rozwiązane dwa zagadnienia:

- zebranie i zgrupowanie wszystkich materiałów źródłowych będących nośnikami informacji, niezbędnych do wykonania poszczególnych czynności analitycznych i projektowych;
- jak najbardziej prosta i przejrzysta forma prezentacji tych informacji, ich użyteczności na wszystkich etapach prac unifikacyjnych.

W analizie zagadnienia od strony teoretycznej przyjęto zasadę, że zbiorem informacji są specjalnie do tego celu opracowane karty unifikacyjne, które założone na odpowiednim etapie podlegają bieżącej aktualizacji. Dla każdej pozycji materiału zostaje opracowany oddzielny dokument zawierający pełen zbiór niezbędnych informacji oraz miejsce na opinie i zebranie wszystkich elementów koniecznych do podjęcia określonej decyzji.

Prace unifikacyjne traktowane są jako ciągła działalność normalizacji podporządkowana najczęściej działowi lub sekcji normalizacji w pionie głównego konstruktora.

Przeprowadzanie i kontynuowanie działalności unifikacyjnej tego rodzaju wymaga jednak bardzo dużego zaangażowania pracochłonności na etapie prac przygotowawczych i przeprowadzania szerokiej akcji w zakresie prac unifikacyjnych w tych przedsiębiorstwach, w których działalność unifikacji materiałów przez dłuższy okres czasu nie była kontynuowana.

## Charakterystyka sytuacji dotyczącej unifikacji materiałów w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera"

Efektywnej działalności w zakresie unifikacji materiałów sprzyjają: stabilizacja produkcji, jednolitość kierunków rozwojowych zakładu i rozszerzanie asortymentów wyrobów o tym samym profilu produkcyjnym w podobnych warunkach konstrukcyjno-technologicznych. Rozwój przedsiębiorstwa na tego rodzaju zasadach jest motorem działania o charakterze normalizacyjnym.

Odstępstwa od tych reguł w większości przypadków powodują skierowanie wysiłków przedsiębiorstwa na inne prace, wynikające z konieczności terminowej realizacji zadań produkcyjnych. Im bardziej dynamiczny jest wzrost produkcji, który obejmuje nowe kierunki techniczne i zupełnie inne niż dotychczas produkowane grupy asortymentów wyrobów, tym mniejsze są szanse na bieżącą prawidłową działalność normalizacyjną.

Ustalenie kierunków działania w branży Zjednoczenia "Mera" w zakresie unifikacji materiałów poprzedziły niezbędne analizy i badania. Obejmowały one szczegółowe zapoznanie się ze stosowanymi w przemyśle polskim rozwiązaniami organizacyjnymi oraz wydanymi i dotychczas w zakresie unifikacji materiałów aktami normatywnymi resortu i instrukcjami pokrewnych zjednoczeń. Bardzo szeroki asortyment materiałów występujący w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" oraz wstępnie przeliczona pracochłonność prac przygotowawczych i przeliczeniowych stworzyły konieczność maksymalnego uproszczenia metodyki postępowania w zakresie unifikacji materiałów przy pełnym zachowaniu pozytywnych skutków tej unifikacji, na tle aktualnych potrzeb zmniejszenia ilości pozycji asortymentowych.

Przyjmując, że podstawowym problemem przy określaniu metody i systemu przeprowadzania unifikacji jest wnikliwe zbadanie czynników wpływających na całokształt prac unifikacyjnych oraz ustalenie średnich optymalnych warunków w badanej grupie przedsiębiorstw, sytuację zakładów zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera" określono w sposób następujący:

- w większości przedsiębiorstw miał i ma nadal miejsce dynamiczny proces zmiany asortymentów wyrobów, szczególnie w zakresie informatyki, urządzeń przyrządowych i maszyn matematycznych. Sytuacja taka w znacznym stopniu powodowała zmiany używanych asortymentów materiałów, zmienność cykli dostaw oraz automatycznie wyłaniała szereg istotnych czynników nie sprzyjających unifikacji materiałów i innym procesom normalizacyjnym;

- wprowadzając do przedsiębiorstwa nowe, ważne dla gospodarki narodowej asortymenty wyrobów, często przekazywano dotychczas opanowane wyroby do innych zakładów /konieczność ujednoczenia profilu produkcji/, dla których były to nowe uruchomienia, powodujące znaczne trudności w prowadzeniu działalności unifikacyjnej materiałów;

- szeroki asortyment używanych w przedsiębiorstwach pozycji materiałów /15000 - 25000 pozycji/ na tle wyżej wspomnianych przemian znacznie ograniczał możliwość zastosowania znanych metod przeprowadzania unifikacji materiałów ze względu na bardzo dużą pracochłonność prac przygotowawczych i czynności analityczno-przeliczeniowych zarówno na etapie podejmowania decyzji unifikacyjnych, jak również w okresach późniejszych przy niezbędnych procesach aktualizacji;

- istniejące branżowe akty normatywne w sprawie unifikacji materiałów wymagały nowelizacji i dostosowania do aktualnych możliwości, potrzeb i warunków branży;



- stwierdzono, że prace na odcinku unifikacji materiałów w przedsiębiorstwach ulegały zahamowaniu, a dotychczasowa dokumentacja dotycząca unifikacji nie jest prawidłowo aktualizowana.

Zespół Branżowy do Spraw Usprawnienia Gospodarki Materiałowej działający w Zjednoczeniu "Mera" brał bezpośrednio udział przy opracowywaniu przez przedsiębiorstwa programów usprawnienia gospodarki materiałowej na lata 1972 - 75.

Jednym z ważnych tematów tych programów było właściwe ujęcie zadań odcinkowych w zakresie zmniejszenia używanych pozycji materiałowych, ze szczególnym uwzględnieniem unifikacji materiałów. Ustalono następujące kierunki działania:

- w programach usprawnienia gospodarki materiałowej na lata 1972- 75 we wszystkich przedsiębiorstwach problem unifikacji materiałów wyeksponowano do ostatecznego załatwienia według szczegółowych wewnętrznych harmonogramów / w układach: tematycznym i terminowym/, będących załącznikami do tych programów:

- dla uzyskania całkowicie obiektywnej oceny w zakresie nakładów robocizny oraz dla wypracowania jak najbardziej uproszczonej metody przeprowadzania unifikacji materiałów, w ramach działalności centrali Zjednoczenia, prace dotyczące unifikacji materiałów w trzech wytypowanych przedsiębiorstwach dla wybranych gałęzi materiałów będą prowadzone pod ścisłym nadzorem i kierunkiem specjalistów z Wydziału gospodarki materiałowej;

- na podstawie przeprowadzonych prac w wytypowanych przedsiębiorstwach na przełomie lat 1972 - 73 nastąpi opracowanie branżowej instrukcji o unifikacji materiałów, która znajdzie zastosowanie we wszystkich zakładach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera".

Wytypowano trzy przedsiębiorstwa: Zakłady Automatyki Przemysłowej "Mera-ZAP" w Ostrowie Wlkp., Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera- Pneda" w W-wie oraz Wrocławskie Zakłady Elektroniczne "Elwro" we Wrocławiu, w których przeprowadzono unifikację gałęzi 04, 05 i częściowo 06. W roboczej działalności przy przeprowadzaniu unifikacji w w/w przedsiębiorstwach zwrócono szczególną uwagę na zastosowanie jednolitych form działania i jak najbardziej uproszczone sposoby postępowania we wszystkich pracach odcinkowych, dotyczących unifikacji materiałów.

Podstawą do zastosowania niżej prezentowanej metody przeprowadzania unifikacji materiałów było opracowanie Ministerstwa Przemysłu Maszynowego - Instytutu Organizacji Przemysłu Maszynowego z 1971 roku pt. "Unifikacja materiałów w przedsiębiorstwach przemysłu maszynowego".

#### Praktyczne metody przeprowadzania prac unifikacyjnych w przedsiębiorstwach zgrupowanych w Zjednoczeniu "Mera"

##### Przygotowania organizacyjne

W pierwszej fazie przygotowań organizacyjnych ustalono następujące podstawowe założenia:

- do całokształtu przebiegu prac unifikacyjnych należy wyznaczyć i odelegować pracownika kierującego całością, aż do chwili opracowania roboczej instrukcji i przejścia na etap bieżącej aktualizacji materiałów zunifikowanych /w wytypowanych trzech przedsiębiorstwach rolę tę spełniał pracownik Zjednoczenia/;

- działalność unifikacyjna zostaje podzielona na trzy zasadnicze etapy:  
a/ zebranie danych analitycznych, przeprowadzenie w układzie gałęziowym analizy wszystkich aktualnie używanych materiałów i podjęcie decyzji o zmniejszeniu asortymentów,

- b/ opracowanie harmonogramu wycofania z użytku tych pozycji materiałowych, które w ramach unifikacji zostały wyeliminowane, naniesienie do dokumentacji konstrukcyjnej odpowiednich zmian i opracowanie zestawień materiałów stosowanych /po unifikacji/ ograniczających w przyszłych okresach rozszerzenie asortymentów materiałowych,
- c/ opracowanie i wdrożenie zbioru wewnętrznych aktów normatywnych o stałej działalności unifikacyjnej, aktualizacji stosowanych wykazów materiałów, rygorach dotyczących wprowadzania nowych asortymentów materiałów oraz zależności i związków komórek organizacyjnych w bieżącej działalności unifikacyjnej;
- dla wykonania etapów a/ i b/ powołano zakładową komisję d/s unifikacji materiałów, w skład której weszli zainteresowani kierownicy komórek organizacyjnych oraz zespoły robocze, przygotowujące materiały do decyzji komisji;
  - realizację etapu "c" powierzono działowi organizacji przy współdziałaniu zainteresowanych komórek organizacyjnych;
  - jako główny kierunek w pracach unifikacyjnych przyjęto metodę zużycia materiałów w układzie gatunków i wymiarów poszczególnych pozycji materiałowych w odniesieniu do podgrup w kolejno załatwianych gałęziach.

W następnej kolejności opracowano harmonogram przeprowadzenia unifikacji materiałów w przedsiębiorstwie w następującym układzie

Lp.	Gałąz materiału	Termin zebrania danych	Termin prac anal. i decyzji	Wykonawcy	Odpowiedzialny za nadzór
1	2	3	4	5	6

Po opracowaniu harmonogramu przeprowadzenia unifikacji ustalono w skrócie zasady prowadzenia wszystkich etapów prac unifikacyjnych jako wytyczne dla komisji zakładowej i poszczególnych zespołów roboczych.

Oba wymienione wyżej dokumenty wraz z informacją o składzie komisji zakładowej i składzie zespołów roboczych wydano w postaci wewnętrznego zarządzenia dyrektora przedsiębiorstwa.

Pierwszym etapem realizacji wspomnianego wyżej zarządzenia było opracowanie przez przewodniczącego zakładowej komisji szczegółowego harmonogramu prac zespołów roboczych i posiedzeń komisji zakładowej w układzie tematycznym i terminowym.

Harmonogram obejmował następujące pozycje:

Lp.	Treść zadań odcink. - temat posiedzeń komisji	Termin	Odpowiedz. za wykon.	Odpowiedz. za koordynację	Uwagi
1	2	3	4	5	6

Rys. 1

1. Symbol Przedsięb.		2.Symbol Magazynu		K A R T A INWENTARYZACYJNA indeksu materiałowego										3.Grupa przydział.		4.Numer karty																																					
5. Nazwa materiału /Wyróżnik, Klasa, Gatunek, Typ, Wymiar, Rodzaj powierzchni, Stan obróbki, Norma, Nr katalogowy/														6. Dotychczasowy symbol indeksu																																							
7. K o o p e r a c j a														8. Nazwa stosowaną w indeksie opracowanym																																							
Symb.literowy		Symb.cyfrowy		Numer Rysunku																																																	
						1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14																																															
wg Systematycznego Wykazu Wyrobów /skrót/																																																					
15		16		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40		41	
Wymiar /d.c. nazwy/														9.Jedr. miary		10.Symbol indeksu wg SWW /nowy/																																					
42		43		44		45		46		47		48		49		50		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68	
11. C E N A				12. Nazwa lub symbol dostawcy										Rezerwa dla KPD																																							
złotych				groszy																																																	
68		70		71		72		73		74		75		76		77		78		79		80																															
13.Podpis pracownika Przedsiębiorstwa				14.Podpis pracownika komórki odpowiedzialnej za aktualizację				U W A G A :																																													
Data .....				Data .....				Przedsiębiorstwo wypełnia pola wg wytycznych																																													



Po opracowaniu kompletu opisanych wyżej dokumentów, równoległe z rozpoczęciem roboczej działalności na szczeblu zespołów i komisji, prowadzono systematyczne i niezbędne szkolenie o charakterze szczegółowego instruktażu wykonywania zadań odcinkowych, prowadzone przez przewodniczącą komisji zakładowej lub jej członków.

Ponieważ prace unifikacyjne w przedsiębiorstwie przemysłowym są jak najściślej związane z działalnością działu głównego konstruktora, głównego technologa i pionu gospodarki materiałowej - udział pracowników tych komórek w całości kształcie prac unifikacyjnych, w tym również w szkoleniu, był dominujący.

Do uzyskania niezbędnego zbioru informacji wykorzystano karty inwentaryzacyjne branżowego indeksu materiałowego. W przedsiębiorstwach Zjednoczenia "Mera" w okresie ostatnich trzech lat trwały prace nad opracowaniem branżowego indeksu materiałowego w układzie dziesięciocyfrowym. W wyniku tych prac każde przedsiębiorstwo posiada komplet kart inwentaryzacyjnych branżowego indeksu materiałowego - materiałów używanych w zakładzie, oraz wydrukowany egzemplarz, obejmujący zestawienie aktualnie znajdujących się na stanie materiałów w formie wyciągu z indeksu branżowego. Oba tak ważne dokumenty są bieżąco aktualizowane przez specjalnie i wyłącznie do prac przy indeksie zatrudnionych pracowników w gospodarce materiałowej/.

Pierwszą czynnością roboczą była dokładna analiza kart inwentaryzacyjnych indeksu materiałowego w układzie gałęziowym i wyeliminowanie tych pozycji materiałowych, które nie kwalifikowały się do włączenia w dalsze etapy prac unifikacyjnych, a więc:

- wszystkie pozycje używane do celów administracyjno-gospodarczych,
- wszystkie pozycje używane dla zapewnienia właściwych warunków sanitarnych i BHP,
- wszystkie pozycje materiałów jednorazowego użytku, które są szybko rozchodowane i włączone do odpowiedniego składnika kosztów przedsiębiorstwa.

Po wyselekcjonowaniu ze zbioru kart inwentaryzacyjnych wymienionych wyżej materiałów w pozostałych /zakwalifikowanych do unifikacji/ kartach na ich odwrocie, odpowiednie zespoły robocze naniosły następujące dodatkowe informacje:

- przeznaczenie /zastosowanie/ materiału w ujęciu detalu i wyrobu,
- minimum dostaw i warunki dostaw,
- zmienność materiału w określonym czasie,
- podstawowe wymagania techniczne.

Wzór karty inwentaryzacyjnej z naniesionymi na odwrocie dodatkowymi informacjami obrazuje rys. 1.

Uzupełnione dodatkowymi informacjami karty inwentaryzacyjne indeksu materiałowego zostały następnie ułożone w podgrupy, w podgrupach w gatunki i w gatunkach według wzrastających wymiarów. Tak ułożone karty inwentaryzacyjne indeksu materiałowego posłużyły do opracowania zestawień dla określonych gałęzi materiałów w układzie, który prezentuje poglądowo rys. 2. Układ tego zestawienia przystosowany jest do bezpośredniego pisania na maszynie według kolejnych danych kart inwentaryzacyjnych indeksu materiałowego w potrzebnej ilości egzemplarzy, co znacznie zmniejsza nakład robocizny w stosunku do dotychczasowego opracowywania rękopisu zestawień, a następnie ich przepisywaniu. W miarę wprowadzania w przedsiębiorstwach elektronicznej techniki obliczeniowej możliwe będzie zakodowanie dodatkowych informacji i okresowy wydruk kompletnych tabulogramów do wszelkiego rodzaju analiz, a w szczególności do bieżącej aktualizacji materiałów uprzednio zunifikowanych w systemie techniki ręcznej.

Dotawienie materiałów dla potrzeb  
unifikacji

gałąź 05 podgrupa 0561

"przykład poglądowy"

Lp.	Symbol indeksu	Nazwa materiału	Gatunek	PN	Wymiar	Wyroby			Zużycie razem	Min. hut.	cykl dost.	Materiał stosowany od.	Podstawowe wymogi techniczne	Decyzje
						Detale								
						zużycie roczne								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	0561-323-687	Pręt mosiężny ciągniony	M0-59	H 93640	∅ 5,5	12562 A2 200 kg	C <sub>1</sub> 17265 400kg	B <sub>3</sub> S-224 40 kg	740 kg	5 mies.	5 mies.	1962 r.	1.C 1/1 tw. 2.Do obr. skraw.	3 włączyć poz. 3
2.	0561-323-685	--	--	--	∅ 5,5	B <sub>1</sub> 26124 10 kg	B <sub>3</sub> 2732 10kg	d. S-245 20 kg	40 kg	--	5 mies.	1966 r.	1.C 1/2 ptw. 2.Do obr. skraw	4 złom zlikwidowana włączono do poz. 4 prot.nr ....
3.	0561-323-688	--	--	H 93640 spec. warun. sprężyst.	∅ 5,5	--	B <sub>3</sub> 27545 18 kg	--	18 kg	--	5 mies.	1970 r.	1.C 2/1 spręż. 2.Do obr. skraw.	1 sprężyst. zlikwidowano włączone do poz. 1 prot.nr ....
4.	0561-323-693	--	--	H 93640	∅ 6	A <sub>2</sub> 12824 400kg	B <sub>1</sub> 26137 520kg	B <sub>3</sub> 27421 130kg	2850kg	--	5 mies.	1965 r.	1.C 1/2 ptw. 2.Do obr. skraw.	2 włączyć poz.2
						12835 350kg	26204 400kg	27438 400kg						
						12837 250kg	26232 400kg	--						

Opracowane zestawienia według rys. 2 są wyjściowym dokumentem do procesów analitycznych i podjęcia decyzji unifikacyjnych w dwu następnych etapach. Jest to dalszym bardzo poważnym uproszczeniem i sprzyja skróceniu całego cyklu unifikacji materiałów przy stosowaniu techniki ręcznej. Warto podkreślić, że przy pracach obejmujących przygotowania organizacyjne, a w szczególności przy dość trudnym ustaleniu niezbędnych informacji dodatkowych i związanych z tym przeliczeń, bardzo pomocny i zmniejszający nakłady robocizny jest dokument w postaci "Kartoteki dyspozycyjno-materiałowej" prowadzonej dla celów dyspozycji i wstępnej kontroli zużycia materiałów.

W Zjednoczeniu "Mera" trwają prace zmierzające do wprowadzenia jednolitego układu i systemu w tym zakresie, przystosowanego do użytkowego korzystania przez służbę zaopatrzenia z elektronicznego przetwarzania danych.

Wynika z tego wnioski, że unifikacja materiałów w sposób bezpośredni sięga głęboko w organizację pionu gospodarki materiałowej. Prawidłowo zorganizowany proces zbierania zapisów ewidencyjnych obejmujących dyspozycję i wstępną kontrolę zużycia materiałów ułatwia i znacznie przyspiesza przygotowanie koniecznych danych do przeprowadzenia unifikacji materiałów.

Dla celów poglądowych dołączono wzór kartoteki /rys.3/, który został wprowadzony /przed unifikacją/ w wytypowanych przedsiębiorstwach, a który zostanie na przełomie lat 1972/73 wprowadzony w całej branży.

#### Działalność analityczna i podejmowanie decyzji

Zarówno czynności analityczne, jak i uzyskanie stanowiska właściwych komórek organizacyjnych jako podstawowych elementów procesów unifikacyjnych mogą być sprawnie i racjonalnie przeprowadzone tylko metodą kolejnych przybliżeń. Z tych względów konieczne jest, aby we wstępnej fazie działalności analitycznej wyłoniono propozycje unifikacji materiałów, które po ujawnieniu opinii i stanowiska przedstawicieli odpowiedzialnych komórek organizacyjnych w formie tzw. wstępnych decyzji unifikacyjnych, zatwierdzonych następnie przez komisję, będą podstawą do opracowania zestawień stosowanych materiałów /norm materiałów zunifikowanych/.

Mając powyższe na uwadze działalność analityczną podzielono na następujące etapy:

- opracowanie wstępnych propozycji unifikacyjnych przez zespoły robocze sposobem oznaczeń kolorowych na zestawieniach z rys. 2;
- robocze zapoznanie członków komisji z propozycjami unifikacyjnymi i zebranie odpowiednich opinii;
- kolektywne podjęcie decyzji o zmianach unifikacyjnych.

Wszystkie etapy odniesione są do podgrupy materiałów w określonej gałęzi. W analizowanej podgrupie występują wszystkie kolejno uszeregowane według wymiarów gatunki używanych materiałów. W takim układzie analiza pozwalająca na propozycje unifikacyjne sprowadza się do dwu czynności:  
- zbadania możliwości zmniejszenia ilości pozycji asortymentów jednego gatunku w stosunku do używanych wymiarów,  
- zbadania możliwości zmniejszenia ilości gatunków w podgrupie z uwzględnieniem stosowanych wymiarów.

Przeprowadzone konkretne analizy szeregu pozycji materiałów zakwalifikowanych do unifikacji pod wieloma kątami możliwości unifikacyjnych wykazały, że 90 do 95% decyzji zmniejszenia ilości asortymentów materiałów obejmuje właśnie tylko te dwa składniki analityczne - WYMIARY I GATUNKI.

Z tych względów w pierwszym etapie - wyrównania zaległości unifikacyjnych w przedsiębiorstwie w ramach działalności komisyjnej - jako podstawę do przeprowadzenia analizy przyjęto wyłącznie badania w odniesieniu do wymiarów i gatunków.

We wstępnych propozycjach unifikacyjnych zespół roboczy w odniesieniu do przykładu z rys. 2 stwierdził:

- zbieżność i duże przybliżenie wszystkich elementów analizy w pozycjach 1 i 3. Jedynym elementem niezbędnym do podjęcia decyzji o włączeniu pozycji trzeciej do pierwszej była konieczność zbadania możliwości rezygnacji z warunku sprężystości dla jednego tylko detalu przy minimalnym zużycia 18 kg rocznie,
- możliwość wyeliminowania asortymentu z pozycji drugiej przez zastąpienie wymiaru  $\phi$  55 przez  $\phi$  6, z założeniem większej ilości odpadu dla niewielkiej ilości 40 kg materiału zużywanego rocznie.

W tym przypadku wstępna propozycja unifikacyjna nie wymagała dalszych specjalnych analiz, gdyż zwiększenie odpadów miało wartość rzędu kilkunastu złotych.

Dla ułatwienia zapisu dotyczącego wstępnych propozycji unifikacyjnych przyjęto system oznaczeń kolorowych:

- punkt w kolorze czerwonym oznaczał pozycję do likwidacji. Liczba przy tym punkcie oznaczała numer pozycji, do której pozycję likwidowaną należy włączyć np. wyraz "sprężystość" oznaczał, że przed ostateczną decyzją należy zbadać, czy przy produkcji detalu z danej pozycji można zrezygnować z warunku sprężystości w materiale;
- punkt w kolorze zielonym oznaczał, że do tego rodzaju materiału zostanie włączona pozycja według numeru liczby postawionej przy tym punkcie.

Tak przygotowane i odpowiednio oznakowane zestawienia według rys. 2 w układzie podgrup /podbranży/ w danej gałęzi przekazywano do przewodniczącego zakładowej komisji. Przewodniczący po zapoznaniu się ze wstępnymi propozycjami unifikacyjnymi wyznaczał termin posiedzenia komisji i jednocześnie zlecał najbardziej kompetentnym członkom komisji bliższe rozpoznanie problemów niezbędne do podjęcia ostatecznej decyzji. W przedstawionym na rys. 2 przykładzie główny konstruktor otrzymał zadanie analizy detalu nr rys. 27545 pod kątem rozpoznania możliwości zastosowania do jego wykonania pręta  $\phi$  5,5 C 1/1 bez własności sprężystości, a przedstawiciel pionu ekonomicznego zadanie przeliczenia strat z tytułu zwiększenia ilości złomu w wyniku użycia pręta  $\phi$  6 zamiast pręta  $\phi$  5,5. Po dokonaniu takiego rozpoznania w wyznaczonym terminie odbywało się posiedzenie komisji.

Po posiedzeniu komisji, w stosunku do prezentowanego przykładu stwierdzono:

- główny konstruktor detal 27545 jest toczonym sworzniem posiadającym podcięcie narażone na naciski boczne. Badania i przeliczenia wykazały, że pręt twardy bez własności sprężystości w gatunku MO 59 C1/1 jest wystarczający i warunek sprężystości może być uchylony;
- przedstawiciel działu ekonomicznego: przyrost ilości złomu przy zużyciu 40 kg materiału rocznie jest rzędu 1,8 kg i w takich granicach winna być zwiększona norma zużycia;
- kierownik działu zaopatrzenia: zapas materiału w magazynie w pozycjach likwidowanych zaspakaja potrzeby produkcji na 1 rok.

Wobec takich wypowiedzi podjęto decyzję likwidacji pozycji drugiej i trzeciej po wykorzystaniu istniejącego zapasu materiału w magazynie.







Decyzję ujęto w protokole z posiedzenia komisji wraz z uzasadnieniem, i terminami dotyczącymi:

- wprowadzenia decyzji odpowiednimi kartami zmian,
- wprowadzenia zmian w dokumentacji konstrukcyjno-technologicznej,
- wprowadzenia zmian do procesu produkcyjnego.

Na zestawieniu z rys. 2 w kolumnie "decyzje" odnotowano:

- poz. 1 - włączyć pozycję 3
- poz. 2 - zlikwidowano, włączono do poz. 4 /prot. nr.../
- poz. 3 - zlikwidowano, włączono do poz. 1 /prot. nr.../
- poz. 4 - włączyć poz. 2.

Podany sposób analizy i podejmowania decyzji w odniesieniu do wymiaru można analogicznie stosować do unifikacji w analizie gatunku. Analiza gatunku i możliwości łączenia gatunków w tych samych wymiarach jest o wiele prostszą, gdyż w tym przypadku rozeznanie szczegółowe sprowadza się zawsze do jednego elementu, a mianowicie: zbadania możliwości zastosowania na przyszłość jednego gatunku w miejsce dotychczas stosowanych dwu lub więcej. Należy podkreślić, że analiza łączenia gatunków jest możliwa po porównaniu co najmniej dwu podgrup uprzednio przeanalizowanych, z odpowiednimi decyzjami w zakresie połączenia wymiarów w tych samych gatunkach. Z tych względów zakończenie działalności analitycznej w aspekcie wymiarów i gatunków oraz przekazanie ostatecznych decyzji unifikacyjnych do zestawienia materiałów w tzw. normy materiałów zunifikowanych może nastąpić dopiero po zakończeniu analizy całej gałęzi. Przewodząc więc działalność unifikacyjną odniesioną do wymiarów i gatunków przyjmuje się z góry układ gałęziowy jako zamknięty cykl wszystkich czynności analitycznych z odpowiednimi decyzjami.

Zunifikowane materiały w podgrupach wg wymiarów ujęte w zestawieniach na rys. 2 wracają do zespołów roboczych, gdzie równolegle lub w fazie wyodrębnionej poddane są odpowiedniemu przegrupowaniu wg wybranych wymiarów w kolejności gatunków.

Przykładowo, badając podgrupy prętów mosiężnych ustalono, że takie same wymiary występują w dwu lub więcej gatunkach podobnych. Wnioski dotyczące możliwości połączenia tych samych wymiarów w różnych gatunkach dla przeprowadzenia analizy są bardzo proste i jednoznaczne. Gatunki zakwalifikowane do dalszej analizy i ewentualnego połączenia są przez zespół roboczy ujęte w zestawieniu:

Zestawienie materiałów dla potrzeb unifikacji  
w odniesieniu do łączenia gatunków

Pręty mosiężne

Ip.	Wymiar mater.	Gatunek	Poz. wg rys. nr 2	Zużycie roczne w kg	Propozycje i decyzje
1	2	3	4	5	6
1	∅ 4	M058 ptw.	x	1500	.2
2	∅ 4	MC59 ptw.	y	70	.1
3	∅ 6	M058 tw.	u	2000	.4
4	∅ 6	M059 tw.	z	100	.3

Tak opracowane zestawienie zostaje przekazane bezpośrednio do działu głównego konstruktora, gdzie następuje szczegółowa analiza możliwości połączenia gatunków na podstawie danych szczegółowych ujętych w zestawieniach wg rys. 2 oraz badań obejmujących podstawowe parametry techniczne. Analiza taka zostaje zakończona odpowiednimi wnioskami, które są przedstawione do decyzji komisji. Po podjęciu decyzji przez komisję zmiany dotyczące łączenia gatunków zostają naniesione do zestawień szczegółowych wg rys. 2 w kolumnie "decyzje" oraz są wprowadzone do protokołów komisji, analogicznie jak przy etapie łączenia wymiarów w tych samych gatunkach.

#### Formy przekazywania decyzji do roboczego użytkownika

Zestawienie wg rys. 2 oraz protokoły z posiedzeń komisji winny być opracowane w czterech jednobrzmiących egzemplarzach. Dokumenty te, podpisane przez komisję, są wewnętrznymi aktami upoważniającymi do dalszego roboczego postępowania zainteresowanych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa.

Poszczególne komplety przekazywane są po zakończeniu unifikacji poszczególnych gałęzi materiałów do:

2 x Działu głównego konstruktora - dla uruchomienia kart zmian, naniesienia w dokumentacji konstrukcyjnej decyzji unifikacyjnych i opracowania w sekcji normalizacji zestawień materiałów stosowanych /norm zakładowych materiałów zunifikowanych/.

1 x Działu Zaopatrzenia - w celu naniesienia na kartotekach dyspozycyjno-materiałowych terminów wycofania z użytkowania poszczególnych pozycji materiałów i rozwinięcie działalności obejmującej między innymi dopilnowanie realizacji terminów ujętych w protokołach.

1 kpl. pozostaje w aktach przewodniczącego komisji dla działalności gwarantującej terminową realizację postanowień unifikacyjnych, koordynację etapów wdrożeniowych i działalność kontrolno-interwencyjną.

Ostateczną postacią wdrożenia decyzji unifikacyjnych w przedsiębiorstwie jest zbiór norm zakładowych materiałów zunifikowanych zwany w niniejszym opracowaniu Zestawieniem materiałów stosowanych. Zestawienie to jest podsumowaniem prac unifikacyjnych działalności komisyjnej i od momentu wprowadzenia go jako dokumentu obowiązującego do użytkownika, dalsza działalność unifikacyjna oraz aktualizacja zakładowych norm materiałów zunifikowanych przechodzi do odpowiedzialnych komórek organizacyjnych, gdzie dorobek pracy licznego zespołu ludzi jest wykorzystywany i dalej rozwijany w codziennych roboczych czynnościach.

#### Zestawienie stosowanych materiałów

W prezentowanym rozwiązaniu przebiegu prac unifikacyjnych przyjęto zasadę, że opracowaniem zestawienia stosowanych materiałów zajmuje się komórka do spraw normalizacji.

Zestawienie stosowanych materiałów opracowane jest na podstawie danych i decyzji ujętych na wzorach według rys. 2. Zestawienie to obejmuje tylko te pozycje materiałowe, które po unifikacji zakwalifikowano do użytkowania w przedsiębiorstwie. Zestawienie stosowanych materiałów opracowane jest w postaci katalogów norm materiałów zunifikowanych w kompletach obejmujących materiały poszczególnych gałęzi według następującego układu:

### Karta tytułowa:

- Zestawienie materiałów stosowanych zawiera wyroby hutnicze gałęzi 05.
- Metale nieżelazne.

Strona druga - obejmuje część opisową zbioru wszystkich aktów wewnętrznych i podstawowych ustaleń czynności unifikacyjnych.

Strona trzecia - obejmuje spis treści wg wzoru:

Lp.	Podgrupa materiałowa	Nazwa materiału profil	Strona	U w a g i
1	2	3	4	5

### Zbiór materiałów stosowanych wg wzoru:

Lp.	Symbol indeksu mat.	Podgr. mat.	Gat. mat.	Nazwa materiału, profil, wymiar	Określenie wg PN	J.m.	Poz.wg rys. nr 2	Uwagi i adnotacje o zmianach

Katalogi gałęziowe obejmujące zestawienie materiałów stosowanych opublikowane są jako załączniki do zarządzenia wewnętrznego dyrektora przedsiębiorstwa.

Zarządzenie precyzuje dwa podstawowe zagadnienia:

- terminy wprowadzenia w życie zestawień,
- tryb postępowania w przypadkach konieczności wprowadzenia nowych materiałów do zestawień i sposób postępowania w przypadkach wystąpienia okresowych odstępstw od asortymentu zawartego w zestawieniu.

Zestawienie materiałów stosowanych spełnia dwa zasadnicze cele. Jednym z nich jest jednoznaczne określenie asortymentu materiałów stosowanych w przedsiębiorstwie, możliwość posiadania jednolitego nazewnictwa i właściwej ewidencji w gospodarce materiałowej. Drugi cel posiada rangę znacznie wyższą, rangę, która rzutuje na całokształt gospodarowania materiałami. Celem tym jest wprowadzenie rygoru ograniczającego rozszerzanie asortymentu, a w przypadku gdy to jest konieczne - dokładne sprecyzowanie możliwości i kompetencji w tym zakresie. W warunkach przedsiębiorstw nadzorowanych przez Zjednoczenie "Mera" zostanie przyjęta zasada, że każdy nowy asortyment przed wprowadzeniem do katalogu musi być zaopiniowany przez wyznaczonego pracownika i zatwierdzony przez zastępców dyrektora d/s technicznych i administracyjno-handlowych lub ekonomicznych. Takie postawienie sprawy jest konieczne bez względu na to, czy nowe asortymenty dotyczą wyrobów już produkowanych, czy wyrobów nowych uruchomień. Przeprowadzona już unifikacja wykazała bowiem dużą swobodę służb technicznych w tym zakresie. Wzrost asortymentów pozycji materiałowych nie wszędzie był uzasadniony technicznie i w bardzo małym stopniu ekonomicznie. Zainteresowanie projektantów zagadnieniem troski o jak najmniejszą ilość pozycji materiałowych w obecnym etapie można uzyskać wyłącznie w drodze jasno i dokładnie postawionych rygorów. Tylko postęp techniczny, przez który uzyska się właściwą jakość lub oszczędność zużycia materiałów, uzasadnia po zakończeniu unifikacji rozszerzanie asortymentu stosowanych materiałów.

## Aktualizacja materiałów zunifikowanych i wyniki prac unifikacyjnych

Stały rozwój przedsiębiorstw i wszechstronny postęp techniczny stwa-  
rzają konieczność ciągłej modernizacji oraz ulepszania konstrukcji i  
technologii wyrobów.

Z tego względu celowe zmiany mogą spowodować potrzebę zastosowania in-  
nych materiałów niż te, które występują w zestawieniach materiałów sto-  
sowanych. Aby opracowane w procesie unifikacji zbiory mogły spełnić za-  
danie bieżących wykazów materiałów stosowanych w przedsiębiorstwie, muszą  
być stale aktualizowane. Problem aktualizacji zestawień materiałów sto-  
sowanych jest szczególnie ważny, gdyż zaniedbania na tym odcinku mogą  
zniweczyć trud i nakłady poniesione w czasie prac nad przeprowadzeniem  
unifikacji.

Z całym naciskiem należy podkreślić, że unifikacja materiałów nie  
jest hamulcem, a wręcz odwrotnie - motorem postępu technicznego i ekono-  
micznego w całokształcie gospodarki materiałowej w przedsiębiorstwie  
przemysłowym. Aktualizacja materiałów zunifikowanych musi być prowadzona  
przez wydzieloną do tego celu komórkę organizacyjną lub wydzielone sta-  
nowisko pracy z włączeniem spraw aktualizacji do obowiązków, uprawnień i  
odpowiedzialności wyznaczonej komórki. Komórką taką powinien być zespół  
pracowników d/s normalizacji, co wydaje się rozwiązaniem najbardziej ra-  
cjonalnym.

Każda propozycja wprowadzenia nowego asortymentu materiału winna być  
załatwiana w formie odpowiedniego wniosku. Wnioski mają prawo stawiać  
wszystkie komórki organizacyjne przedsiębiorstwa, a w szczególności dzia-  
ły: głównego konstruktora, głównego technologa i dział gospodarki ma-  
teriałowej.

Odpowiednio uzasadniony technicznie i ekonomicznie wniosek winien być  
podpisany przez kierownika wnioskującej komórki organizacyjnej. Wniosek  
taki zostaje skierowany do pracownika prowadzącego aktualizację, który  
dokonuje następujących czynności analitycznych:

- sprawdza, czy wnioskowany materiał nie znajduje się w zbiorze katalogu;
- określa różnicę własności materiału będącego przedmiotem wniosku w  
stosunku do najbardziej zbliżonej pozycji ze zbioru materiałów zunifiko-  
wanych /w przypadku nieistotnych różnic konsultuje to zagadnienia na ro-  
boczo z wnioskodawcą/;
- precyzuje na wniosku konieczność wprowadzenia materiału do zbioru ma-  
teriałów zunifikowanych.

Następnie pracownik ten uzyskuje na wniosku akceptację dyrektorów re-  
sortowych, po czym po zarejestrowaniu wniosku uruchamia odpowiednią kar-  
tę zmian. Karta zmiany po zaopiniowaniu przez odpowiedzialne komórki  
wraca do prowadzącego aktualizację.

Wprowadzenie nowych pozycji do zestawienia materiałów stosowanych od-  
bywa się w drodze aneksu do zarządzenia /które uprzednio wydano ze zbio-  
ru materiałów zunifikowanych/ w okresach półrocznych po uprzednim nanie-  
sieniu odpowiednich zapisów szczegółowych w wykazach wg rys. 2.

Pozycje nowych uruchomień, które nie znajdują podobieństwa w zbiorach  
materiałów stosowanych, nie wymagają załatwienia kart zmian. W zakresie  
wprowadzania nowych materiałów dla nowo uruchomionych wyrobów obowiązują  
zasady wewnętrznych instrukcji przystosowanych do specyfiki i lokalnych  
warunków przedsiębiorstwa.

W zakończeniu warto powiedzieć kilka słów na temat efektów, jakie uzyskano w przedsiębiorstwach w wyniku unifikacji materiałów w analizowanych gałęziach.

Przedsiębiorstwo "Mera-ZAP" w Ostrowie Wlkp.

Gałąź 04 przed unifikacją 1103 poz.	po unifikacji 718 poz.
Gałąź 05 przed unifikacją 530 poz.	po unifikacji 326 poz.

Przedsiębiorstwo "Elwro" we Wrocławiu

Gałąź 04 przed unifikacją 812 poz.	po unifikacji 463 poz.
Gałąź 05 przed unifikacją 253 poz.	po unifikacji 139 poz.

Przedsiębiorstwo "Mera-Pnefal" w W-wie Falenicy

Gałąź 04 przed unifikacją 1035 poz.	po unifikacji 587 poz.
Gałąź 05 przed unifikacją 530 poz.	po unifikacji 247 poz.
Gałąź 06 przed unifikacją 1045 poz.	po unifikacji 341 poz.

Oprócz podanych wyżej efektów ilościowych na podkreślenie zasługują również następujące sprawy:

- prowadząc unifikację można wypracować jak najprostszy, najmniej pracochłonny sposób kolejnych czynności unifikacyjnych przystosowany do specyfiki określonej grupy przedsiębiorstw. Wyrazem tego jest również możliwość zaprezentowania opisanego wyżej rozwiązania;
- unifikacja materiałów pozwala na uporządkowanie ewidencji w sferze zaopatrzenia, wskazuje na konieczność stosowania jednolitego jej systemu w branży;
- tylko szeroko podjęte prace unifikacyjne w przedsiębiorstwie spowodują właściwe zainteresowanie służb technicznych i będą bodźcem do podnoszenia kwalifikacji pracowników w przedmiocie gospodarki materiałowej.

Należy stwierdzić, że unifikacja materiałów jest bardzo poważnym czynnikiem do wszechstronnego postępu przedsiębiorstwa w całokształcie gospodarki materiałowej, a w aktualnej sytuacji gospodarki narodowej, jednym z istotnych elementów wyzwolenia rezerw, jakich należy szukać przede wszystkim w lepszym gospodarowaniu materiałami.

Całość niniejszego artykułu winna spełnić rolę materiału pogładowo-instruktażowego, który właściwie wykorzystany przez przedsiębiorstwa pozwoli na sprawne przeprowadzenie unifikacji, a następnie - na zmniejszenie ilości dotychczas używanego asortymentu materiałów.

W W W  
W

Zbigniew LIPINSKI  
Przedsiębiorstwo Automatyki  
Przemysłowej "Mera-Pnefal"

## O MIĘDZYZAKŁADOWEJ KOOPERACJI PRZEMYSŁOWEJ

### Artykuł dyskusyjny

Rozwój nauk technicznych przyczynia się do coraz szybszego postępu technicznego w produkcji wyrobów przemysłowych. Wyroby te są coraz doskonalsze w działaniu. Są one coraz bardziej skomplikowane, coraz bardziej precyzyjne są części i zespoły. Zwiększa się zarówno ilość części, jak i zespołów w wyrobie. Pociąga to za sobą automatycznie konieczność stosowania znacznie precyzyjniejszych maszyn i urządzeń do wyprodukowania wyrobu.

Do tej produkcyjno-technicznej działalności włącza się również czynnik ekonomiczny, wymagający stałego obniżania kosztów produkcji i dostarczenia na rynek wyrobów tańszych, konkurujących nie tylko jakością, lecz również ceną. Na tej bazie zaczyna powstawać nowa forma działalności produkcyjnej. Poszczególne przedsiębiorstwa zaczynają się specjalizować w produkcji nie tylko wyrobu gotowego, ale już w produkcji poszczególnych zespołów a nawet części. Zakład produkujący wyrób gotowy zaczyna poszukiwać wykonawców na części lub zespoły, a nawet oddaje do wykonania w innym przedsiębiorstwie niektóre operacje technologiczne.

W ten sposób powstaje przedsiębiorstwo organizujące montaż wyrobów z części lub zespołów, dostarczanych przez innego wytwórcę, specjalizujące się jednocześnie w konstruowaniu i montażu wyrobu finalnego oraz uzupełniające proces produkcją niektórych części.

Tak powstaje międzyzakładowa kooperacja przemysłowa. Stałe rozszerzenie się tej działalności wymaga utworzenia komórki organizacyjnej, zajmującej się tymi zagadnieniami. Komórka organizacyjna d/s kooperacji międzyzakładowej ma do spełnienia bardzo ważne zadania, celem zapewnienia terminowych dostaw części i zespołów, spełniających wymagania warunków technicznych wyrobu.

Mogłoby się wydawać, że działalność kooperacyjna nie odbiega w swojej treści od działalności służb zaopatrzenia materiałowo-technicznego. W swej zewnętrznej formie pracy na pewno tak, lecz obejmuje swym zakresem zadania znacznie szersze. Kooperacją przemysłową objęte są, poza wykonywaniem niektórych operacji technologicznych, dostawy zespołów, podzespołów, półfabrykatów lub części, nie objętych katalogami produkcji, a wytwarzanymi jedynie dla zamawiającego na jego zamówienie i według dostarczanej doku-



mentacji. W uzasadnionych przypadkach obrotem kooperacyjnym mogą być objęte wyroby katalogowe, znajdujące się w sprzedaży rynkowej. Jest to uzasadnione potrzebami odbiorcy, który chce sobie zapewnić w wieloletnich okresach terminowe dostawy. Wynika to ze szczególnych przywilejów, z jakich korzystają dostawy kooperacyjne objęte umowami wieloletnimi.

Zagadnienia kooperacji powstają na wszystkich etapach produkcyjnych, począwszy od konstrukcji nowego wyrobu. Zastosowanie w opracowaniach konstrukcyjnych pewnych elementów wytwarzanych przez specjalistyczne przedsiębiorstwa, oprócz zapewnienia wysokiej jakości uruchamianego wyrobu, przez wykorzystanie sprawdzonych w działaniu części lub zespołów, znacznie przyspiesza uruchomienie produkcji nowego wyrobu. W następnych etapach cyklu produkcyjnego, zarówno w technologii jak również w bezpośredniej produkcji, duży wpływ na szybkość uruchomienia produkcji, jak również na jakość produkowanego wyrobu, ma nawiązanie współpracy z zakładem, który najlepiej i najtaniej wykona pewne czynności operacyjne.

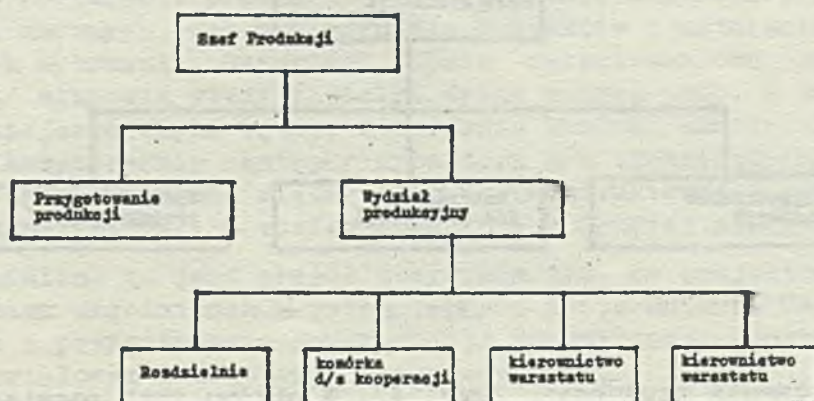
Ponieważ odpowiedzialność za sprawne funkcjonowanie kooperacji ciąży na odbiorcy, który swym działaniem musi zapewnić sobie terminowe dostawy elementów kooperacyjnych, odpowiadających jednocześnie warunkom technicznym, wymaganym założeniom konstrukcyjnym.

Z tych więc względów, służbę kooperacji obciążają dodatkowe zadania, nie znane w zasadzie służbom zaopatrzenia. Są to przede wszystkim obowiązki: reprezentowania przedsiębiorstwa wobec dostawcy, stała wymiana informacji pomiędzy współpracującymi zakładami oraz organizacji dostaw elementów kooperowanych.

Komórka d/s kooperacji jest centralnym punktem przedsiębiorstwa, zbierającym wszystkie niezbędne informacje od zainteresowanych komórek w przedsiębiorstwie i uzgadniającym warunki z dostawcą. Ponieważ są to kontakty bezpośrednie między wytwórcą i odbiorcą, pracownicy służby kooperacji reprezentują na zewnątrz przedsiębiorstwo. To zadanie rzutuje na dobór ludzi do pracy w tej komórce organizacyjnej. Powinni oni posiadać odpowiednie przygotowanie techniczne, gdyż niejednokrotnie muszą podejmować decyzje, aby ich działalność była szybka. Kooperacja musi być bardzo operatywna.

Z czynnością reprezentowania przedsiębiorstwa bardzo ściśle wiążą się czynności zbierania informacji, ich opracowywania dla potrzeb wykonawcy oraz szybkie przekazywanie wykonawcy. Dyskusyjnym może być przypisanie służbie kooperacji zagadnienia organizacji dostaw i transportu.

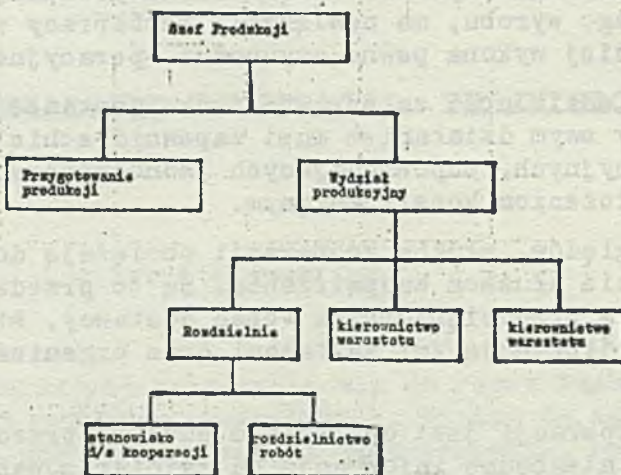
Z doświadczeń wynika, że zarówno organizacja dostaw, jak i transport zajmują w całości prac służby kooperacyjnej miejsce poważne, w znacznym stopniu wpływają na operatywność i prawidłowość działania służby kooperacyjnej.



Rys. 1

Najważniejszym jednak zagadnieniem, które należy rozwiązać, aby służba kooperacji wykonała nałożone na nią zadania, jest umiejscowienie tej komórki w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa.

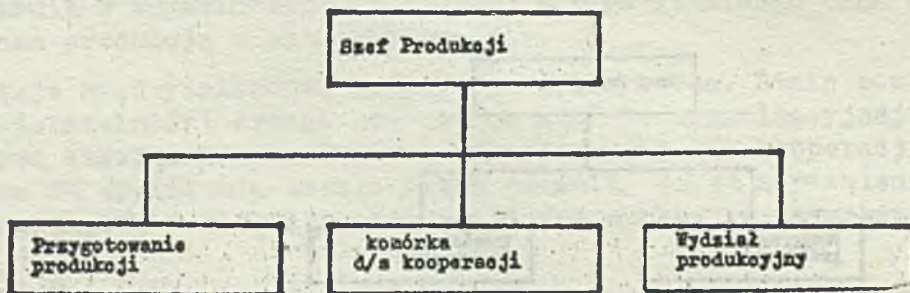
Rozwiązań może być kilka. Wybrać należy to, które wynika z zakresu zadań tej komórki, gdyż tylko w ten sposób działać będzie ona operatywnie. Jeśli komórka d/s kooperacji działa wyłącznie na rzecz jednego wydziału produkcyjnego, a kooperacja ogranicza się głównie do wykonywania niektórych tylko operacji technologicznych, najkorzystniejszym jest podporządkowanie tej komórki kierownictwu wydziału produkcyjnego. W tym przypadku można ją traktować równorzędnie z kierownictwem rozdzielni i kierownictwem warsztatów /rys. 1/, lub utworzyć stanowisko w rozdzielni /rys. 2/.



Rys. 2.

Za takim rozwiązaniem przemawia konieczność zapewnienia jak największego zbliżenia wykonawstwa zadań kooperacyjnych z odbiorcą tych usług. Ważna jest nie tyle ilościowa obsada komórki, ile jej bezpośrednie działanie i wyeliminowanie zbędnych ogniw. Każde dodatkowe ogniwo podporządkowania ma decydujący wpływ na wydłużenie się drogi i czasu załatwiania spraw, a tym samym eliminuje operatywność działania, którą powinna cechować służba kooperacji.

Ponieważ służba kooperacji ma jednak poważne zadanie reprezentowania przedsiębiorstwa wobec wykonawców, najbardziej celowe wydaje się podporządkowanie służby kooperacji bezpośrednio szefowi produkcji. Komórkę tę należy utworzyć na szczeblu równorzędnym komórce przygotowania produkcji i wydziałom produkcyjnym /rys. 3/. Można również włączyć ją do ko-



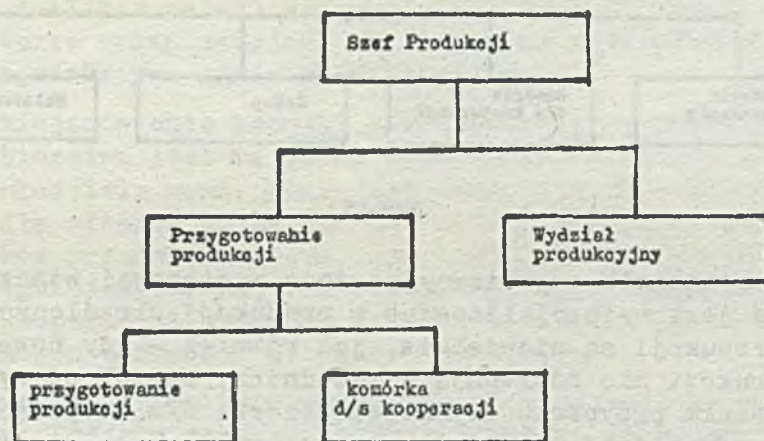
Rys. 3.

mórki przygotowania produkcji /rys. 4/. W obydwu tych rozwiązaniach można zawsze znaleźć motywy za i przeciw. I jak we wszystkich rozwiąza-

niach organizacyjnych, nie ma i tu rozwiązania teoretycznego, które należałoby potraktować jako sztywny wzorzec. Należy rozważyć istniejące warunki organizacyjne w przedsiębiorstwie oraz uwzględnić czynnik ludzki, który na układ struktury organizacyjnej ma zawsze nie mniejszy wpływ niż wszystkie pozostałe czynniki. Słuszniejszym chyba wydaje się tworzenie i podporządkowanie komórki d/s kooperacji bezpośrednio szefowi produkcji i zrównanie jej z komórką przygotowania produkcji.

Specyficzne zadania oraz zasadniczo różniące się metody pracy powinny chyba przesądzić o nadaniu komórce d/s kooperacji większej samodzielności i większych uprawnień w działaniu. Zwolennicy połączenia komórki d/s kooperacji z komórką przygotowania produkcji dysponują na pewno słusznymi argumentami bezpośredniej współpracy w przygotowaniu i uruchamianiu produkcji oraz zapewnieniu operatywnego zaopatrzenia w elementy kooperacyjne. Z praktycznych jednak doświadczeń wynika, że w takim przypadku i tak obydwie części tej komórki pracują samodzielnie, ograniczając się jedynie do takiej samej współpracy jak i przy utworzeniu komórek oddzielnych.

Zresztą tak jak i w innych rozwiązaniach organizacyjnych, duży wpływ na właściwą współpracę ma dobór odpowiednich ludzi, którzy muszą zdawać sobie sprawę, że ich cała działalność musi być skierowana na zagwarantowanie wydziałom produkcyjnym możliwości wykonania zadań.



Rys. 4.

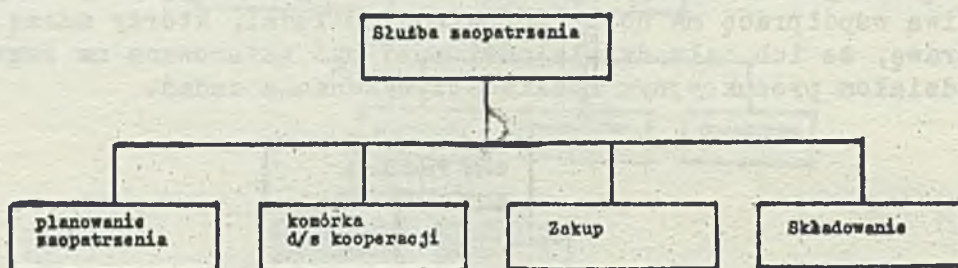
Rozrastanie się zadań kooperacyjnych może doprowadzić do znacznego rozszerzenia powiązań kooperacyjnych i to w przeważającej mierze już w sferze konstrukcji i projektowania nowych wyrobów. W zakresie zadań komórki d/s kooperacji przeważać będą czynności kontroli przestrzegania postanowień umownych oraz nawiązywania kontaktów i ustalenia warunków technicznych wykonania. Czynności czysto zaopatrzeniowe /zamówienia i transport/ stanowią wtedy niwielki tylko zakres prac. W takim przypadku najszlachetniejszym chyba będzie utworzenie komórki samodzielnej, podporządkowanej bezpośrednio zastępcy dyrektora d/s technicznych. Komórka taka zajmować będzie miejsce między głównym konstruktorem i głównym technologiem z jednej strony, a szefem produkcji z drugiej strony.

Uzasadnione to jest przede wszystkim tym, że projektowanie nowych wyrobów wymaga uzgodnienia z potencjalnymi kooperantami. Umożliwia to opracowanie i przygotowanie dokumentacji technicznej, popartej zaopatrzeniem materiałowym i dostawami kooperacyjnymi.

W przedsiębiorstwach, w których działalność produkcyjna koncentruje się głównie na koordynacji produkcji różnych wytwórców, np. generalne

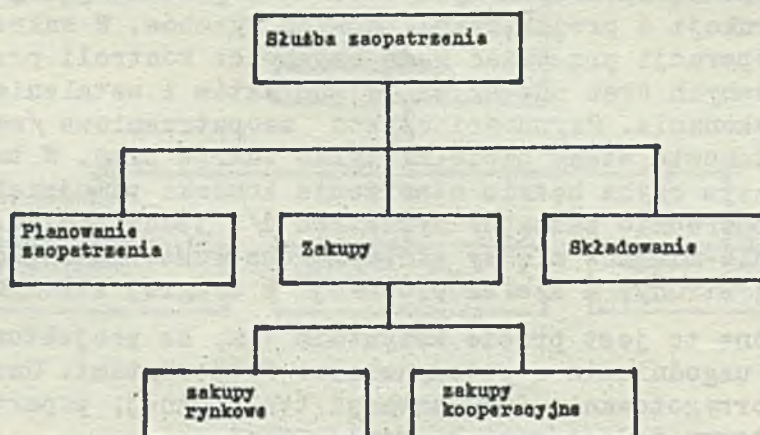
dostawy, przy równoczesnym niewielkim zakresie własnych zadań produkcyjnych, należy rozpatrzyć możliwość utworzenia komórki d/s kooperacji podporządkowanej bezpośrednio kierownictwu przedsiębiorstwa. Funkcje te może spełniać np. dział generalnych dostaw, którego działalność ogranicza się w tym przypadku do reprezentowania przedsiębiorstwa na zewnątrz zarówno wobec odbiorcy kompletnego urządzenia, jak również wobec dostawców poszczególnych fragmentów dostaw. W przypadku, gdy np. dział generalnych dostaw spełnia szereg funkcji, korzystnym będzie utworzenie niewielkiej sztabowej komórki, zajmującej się wyłącznie sprawami koordynacyjno-kooperacyjnymi.

W niektórych przypadkach możliwe jest włączenie komórki d/s kooperacji do komórki zaopatrzeniowej i podporządkowanie jej bezpośrednio kierownictwu służby zaopatrzenia, lub utworzenie stanowiska pracy d/s zakupów kooperacyjnych w komórce zakupów zaopatrzenia materiałowo-technicznego /rys. 5 i 6/. Wymaga to jednak takiej organizacji pracy w komórce zaopatrzenia, która umożliwiłaby samodzielny pracę na stanowisku d/s kooperacji w ramach komórki zakupów, lub jako komórki podporządkowanej bezpośrednio kierownictwu służby zaopatrzenia.



Rys. 5

Takie rozwiązanie organizacyjne może występować wówczas, gdy przedsiębiorstwo jest wyspecjalizowane w produkcji określonych asortymentów, zmiany w produkcji są niewielkie, jak również - gdy nowe uruchomienia w swej konstrukcji nie odbiegają w zasadniczy sposób od wyrobów dotychczasowych. W takim przypadku czynności komórki d/s kooperacji w przeważającej mierze ograniczają się do czynności wyłącznie zaopatrzeniowych, a działalność reprezentowania, wymiany informacji i organizacji dostaw nie będą przekraczać normalnego zakresu prac zaopatrzeniowych, tzn. że wykonawca będzie traktowany tak jak dostawca artykułów rynkowych, z tym że dostawy będą następowały na podstawie umowy kooperacyjnej, z wszelkimi wynikającymi z niej dla obydwu stron konsekwencjami.



Rys. 6

Biorąc pod uwagę różnorodność zadań służby kooperacji, nasuwa się również możliwość innego rozwiązania organizacyjnego ustawienia w przedsiębiorstwie zagadnień kooperacyjnych. Jeśli trzy podstawowe części działalności występują w mniej więcej równych częściach, można poszczególne zadania przydzielić poszczególnym komórkom organizacyjnym, które będą dawały gwarancje najlepszego i najbardziej operatywnego działania, np.:

- 1/ funkcje wyszukiwania kooperantów oraz reprezentowania przedsiębiorstwa i ustalania warunków technicznych wykonania można zlecić głównemu konstruktorowi lub głównemu technologowi, w zależności od występowania decyzji o podejmowaniu współpracy kooperacyjnej;
- 2/ funkcje informowania, uzgadniania wykonawstwa, jakości i sposobu odbioru mogą być powierzone komórce szefa produkcji;
- 3/ organizowanie dostaw i transportu może być wykonywane w służbie zaopatrzenia, której czynności ograniczą się w tym przypadku do zawarcia umowy kooperacyjnej, kontroli realizacji ilości dostaw oraz transportu.

Omawiając w niniejszym opracowaniu struktury organizacyjne ograniczono się do podania przykładów najbardziej typowych. Nie ma generalnej recepty na żadne idealne, oparte na jakiejś teorii, rozwiązania. Wybranie układu optymalnego, zapewniającego najbardziej prawidłowe działanie służby kooperacji, wymaga przeprowadzenia analizy istniejącego stanu w przedsiębiorstwie. W analizie należy szczególnie zbadać te elementy, które w aktualnej strukturze organizacyjnej są przyczyną największych trudności, które są tymi najsłabszymi ogniwami działalności.

Prawidłowe umiejscowienie komórki d/s kooperacji w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa jest na pewno sprawą nie łatwą. Ta dziedzina działalności jest właściwie nowa, brak jest długoletnich doświadczeń i obserwacji wyników. Ale właśnie chyba dlatego należy poświęcić jej więcej uwagi niż innym komórkom przedsiębiorstwa, tym bardziej, że istnieje wiele aktów normatywnych, regulujących wzajemne stosunki między jednostkami kooperującymi. Umowom kooperacyjnym nadana została wysoka ranga, znacznie wyższa niż normalnym umowom o dostawy artykułów rynkowych.

Rozwój wzajemnych dostaw kooperacyjnych zaczyna już wykraczać poza ramy branży i resortu. Podjęte zostały decyzje i wydane zalecenia podejmowania działalności kooperacyjnej w skali międzynarodowej, a to już zobowiązuje do bardzo dokładnego przeanalizowania i rozwiązania nie tylko możliwości produkcyjnych, lecz również przygotowania organizacyjnego tej działalności. Obecnie kooperacja przemysłowa staje się niezbędną w działalności każdego przedsiębiorstwa, gdyż tylko przez wykorzystanie cudzych doświadczeń i specjalizacji, można zapewnić szybki rozwój postępu technicznego i znacznie przyspieszyć uruchomienie nowych i najbardziej nowoczesnych wyrobów, zapewniających mocną pozycję wśród innych producentów.

#### Literatura

- Seichert F.W. - Organisationsprobleme zwischenbetrieblicher Kooperation in der industriellen Fertigung. "Zeitschrift für Organisations" 1971, nr 1.
- mgr A. Balcer - Międzyzakładowa kooperacja w produkcji przemysłowej. "Organizacja i kierownictwo" 1971, nr 9.

/// /// ///  
///

## TYDZIEŃ TECHNIKI NRD W POLSCE

W dniach od 16 do 25 października staraniem Izby Handlu Zagranicznego NRD przy współpracy Polskiej Izby Handlu Zagranicznego i Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Mechaników Polskich został zorganizowany w Warszawie i Katowicach Tydzień Techniki NRD. W ramach tego Tygodnia wygłoszono 29 referatów w Warszawie i 9 w Katowicach. Tematyka referatów była bardzo różnorodna. Ze względu na brak możliwości omówienia wszystkich referatów podane zostały poniżej tylko tytuły tych, które mogłyby zainteresować czytelników Biuletynu "Mera". Niektóre referaty krótko omówiono, poświęcając więcej uwagi referatom z zakresu informatyki. Cyfry w nawiasach przy poniższych tytułach oznaczają kolejny numer referatu.

- /1/ Urządzenia przewodowe VLT 1920 techniki radiowo-telewizyjnej dla systemu frekwencji nośnej z 1920 kanałami na kablach koncentrycznych.
- /2/ Zdalne przekazywanie danych przy pomocy końcowej stacji do przyjmowania i przekazywania danych - 200 Baud.

Stacja pozwala na przekazywanie danych z jednej taśmy dziurkowanej na drugą przy pomocy przewodów telefonicznych.

- /12/ Elementy pneumatyczno-logiczne i ich zastosowanie w przemyśle.
- /14/ Kierunki rozwoju pakowania zbiorczego i paletyzacji.
- /19/ Automatyzacja produkcji w małych seriach, ze szczególnym uwzględnieniem systemów maszynowych.
- /21/ Stan obecny i perspektywy rozwoju urządzeń galwanotechnicznych i chemikaliów galwanicznych.
- /24/ Możliwości zastosowania maszyny ROBOTRON 21 w celu osiągnięcia wzrostu efektywności w zakresie kierowania, planowania i informacji.

ROBOTRON 21 jest komputerem III generacji do przetwarzania danych. Jest kompatybilny z komputerami Jednolitego Systemu, które już w niedalekiej przyszłości będą produkowane w Polsce. Właściwości R21: wieloprogramowość, równoległa praca jednostek centralnych i autonomiczna praca urządzeń zewnętrznych, automatyczne testowanie poprawności pracy, wbudowany system przesłania, standardowy system Interface.

ROBOTRON 21 składa się z:

- jednostki centralnej zawierającej sterowanie, arytmometr, pamięć mikroprogramową, główną pamięć ferrytową /o pojemności 32 K/2 bajtów, czasie dostępu 520 ns i czasie cyklu 800 ns/, kanał multipleksowy /do 128 podkanałów o szybkości przesyłania 13 do 20 kbajtów/s lub 250 do 400 kbajtów/s i max liczbie jednostek sterujących - 8/ i kanał selektowy /szybkość przesyłania - 450 kbajtów/s/;
- urządzeń zewnętrznych z jednostkami sterującymi: czytnik taśmy papierowej /polski/ CT1001 /szybkość - 1000 zn/s, kod dowolny, ilość ścieżek - 5-8/, dziurkarka taśmy papierowej /polska/ D102 /szybkość - 100 zn/s, kod dowolny/, dziurkarka kart /szybkość 120 kart/min, dziurkowanie kolumnowe/, czytnik kart /szybkość - 500 kart/min, odczyt fotoelektryczny, kolumnowy/, pamięć dyskowa /pojemność - 7,5 megabajtów, czas dostępu - 30-165 ms, szybkość przesyłania 156 kbajtów/s, prędkość obrotowa - 2400 obr/min/;
- pulpitu operatora: monitor piszący Scomtron 529 /szybkość - 10 zn/s/, monitor ekranowy /średnica ekranu - 28 cm, liczba wierszy - 16 po 64 znaki/wiersz, pojemność buferu - 1 K/.

Oprogramowanie R21: programy sterujące, program nadzorczy /supervisor/ na 3 programy równoległe, język symboliczny, Basic Fortran IV, PL/I, RP6, programy użytkowe /sortujące, biblioteczne itp/, system banku danych dla organizacji produkcji, systemy: planowania produkcji, gospodarki materiałowej, środków trwałych, planowania ogólnego, planowania i rozliczania siły roboczej, rachunku inwestycyjnego, rozliczeń kosztowych, informacji i dokumentacji, biblioteka programów numerycznych.

W celu usprawnienia przygotowań do zastosowania systemów przetwarzania danych w NRD zastosowano systemy programowania zorientowane zagadnieniowo, zwane SOPS. Są to uniwersalne, w pewnych granicach zmienne, organizacyjne i programowo-techniczne rozwiązania części dziedzin procesu reprodukcji w przedsiębiorstwach i kombinatach. Oszczędność, uzyskana dzięki zastosowaniu SOPS wynika ze skrócenia czasu przygotowania przedsiębiorstwa do zainstalowania komputera na przygotowanie do przetwarzania efektywnego, przy uporządkowanej organizacji pierwotnej i zastosowaniu SOPS użytkownik musi poświęcić tylko około 20% czasu zużywanego bez zastosowania SOPS. Systemy SOPS mogą być stosowane dla wszystkich maszyn Jednolitego Systemu dzięki systemowi operacyjnemu na dyskach magnetycznych.

/25/ Budowa logiczno-strukturalna i sposób działania maszyny do przetwarzania danych ROBOTRON 40.

Urządzenie ROBOTRON 40 jest jednym z modeli Jednolitego Systemu EMC. Głównymi elementami systemu są:

- pamięć główna ferrytowa /pojemność - 256 - 1024 K bitów/;
- centralna jednostka przetwarzania składająca się z centralnego mechanizmu sterującego i mechanizmów liczących o 16 rejestrach;
- kanał wielokrotny /multiplex/ zainstalowany na stałe, przewidziany dla podłączenia wolnych urządzeń WE/WY /np. dziurkarki/;
- kanały wybiorcze /selektorowe/ przewidziane głównie do podłączenia szybszych urządzeń WE/WY /np. urządzenia pamięci magnetycznej/. Przeniesienie danych odbywa się stale partiami, tzn. logiczne oddzielenie od kanału następuje dopiero wtedy, gdy blok danych zostanie przekazany w całości. Przeniesienie danych może odbywać się również systemem multiplex, którego zasada polega na tym, że jednostka sterowania przyrządów, z chwilą przyjęcia rozkazu WE/WY, oddziela się logicznie. Połączenie między kanałem a jednostką sterującą następuje ponownie, gdy odbywa się przeniesienie bitu danych, po przeniesieniu takiego bitu następuje powtórnie logiczne rozdzielenie od urządzenia sterującego i kanału. Odbywa się to

tak długo, aż przenoszenie danych dla bieżącego rozkazu WE/WY dobiegnie końca. W przypadku nieoddzielenia się logicznego jednostki sterującej od kanału, po przyjęciu rozkazu WE/WY, wymusza ona pracę partiami, aż do zakończenia przekazywania danych;

- Podłączone do kanałów, przez jednostkę sterującą, urządzenia wejścia i wyjścia typowe dla całego systemu ROBOTRON.

/28/ Przegląd dziedzin stosowania rodziny maszyn liczących ROBOTRON 4000.

/29/ Właściwości i możliwości stosowania rodziny maszyn do sterowania procesów ROBOTRON 4000.

Rodzina maszyn ROBOTRON 4000 składa się z małych maszyn liczących i maszyn do sterowania procesami.

Komputer PRS 4000 jest stosowany do sterowania procesami technologicznymi. Lista rozkazów obejmuje 96 rozkazów. Komputer posiada programowany kanał dla 1000 urządzeń WE/WY, kanał bezpośredni /multiplex lub elektro/ dla 32 podkanałów. Pamięć ferrytowa o pojemności 16 lub 32 K słów i cyklu 1,1 us. Przerywanie priorytetowe dla 4096 wejść /programowana maska/. Szybkość przesyłania dla kanału programowanego 15 - 40 K słów/s, a dla kanału bezpośredniego - 80 - 400 kbajtów/s. Urządzenia zewnętrzne jak dla innych komputerów Jednolitego Systemu.

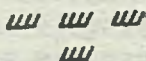
Minikomputer KRS 2000 stosowany jest do automatyzacji prac laboratoryjnych i naukowych, sterowania procesami technologicznymi i produkcją, obliczeń naukowo-technicznych, zbierania i przetwarzania danych. Dane techniczno-eksploatacyjne zbliżone do parametrów komputera PRS 4000 lub nieco niższe.

Urządzenia do transmisji danych DFE 550 stosowane w systemach komputerowych do przesyłania danych. Szybkość przesyłania 600-1200 bitów/s w dowolnym kodzie 5 - 8 bitowym. Umożliwia korygowanie błędów przez ich wykrywanie po stronie odbioru.

Jak wynika z powyższego zestawienia danych technicznych rodziny maszyn ROBOTRON 4000, mogą być one stosowane do rozwiązywania szerokiego wachlarza zadań: sterowania procesami, naukowo-technicznych i przetwarzania danych.

Reasumując trzeba stwierdzić, że referaty wygłoszone w ramach Tygodnia Techniki NRD dały możliwość polskim inżynierom, naukowcom, informatykom i innym pracownikom przemysłu zapoznania się z najnowszymi osiągnięciami technicznymi naszego zachodniego sąsiada. Jak wspomniano na wstępie, trudno było podać wszystkie informacje, ale rozszerzona informacja dotycząca maszyn cyfrowych z pewnością zainteresuje czytelników Biuletynu "MERA" wydawanego przez Zjednoczenie, w ramach którego produkowane będą maszyny Jednolitego Systemu dla krajów socjalistycznych.

Z.P.





## DNI INFORMATYKI RADZIECKIEJ W POLSCE

Z okazji 25 rocznicy podpisania układu o współpracy naukowo-technicznej między Polską Rzeczpospolitą Ludową a Związkiem Socjalistycznych Republik Radzieckich odbyła się impreza pod nazwą Dni Informatyki Radzieckiej w Polsce. Organizatorami imprezy były: Towarzystwo Przyjaźni Polsko-Radzieckiej, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Polski Komitet Automatycznego Przetwarzania Informacji, Krajowe Biuro Informatyki.

Program "Dni Informatyki Radzieckiej w Polsce" składał się z dwóch części: konferencji naukowo-technicznej i spotkań środowiskowych na terenie kraju.

Konferencja naukowo-techniczna odbyła się w Warszawie w siedzibie NOT w dniach 29 - 30 maja 1972 r. Oficjalne przemówienia wygłosili:

- Przewodniczący Komitetu Organizacyjnego, Prezes SEP mgr inż. T. Dryzek;
- członek Prezydium Rządu PRL, minister Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki, prof. J. Kaczmarek;
- ambasador Związku Radzieckiego w Polsce, S. Piłotowicz.

Następnie wygłoszono referaty:

- ze strony radzieckiej:

- 1/ D.G. Zimierin, W. Miasnikow - Zautomatyzowane systemy zarządzania w gospodarce ZSRR,
- 2/ W.A. Linkow - Rozwój zautomatyzowanych systemów gromadzenia i wyszukiwania informacji w ZSRR,
- 3/ A.Z. Griszczenko, W.J. Koźluk - Zautomatyzowany system i matematyczne metody sterowania kombinatem wzbogacania urobku górniczego,
- 4/ A.W. Wielikotskij, A.A. Mitier - Rozwiązania zadań perspektywicznego planowania rozwoju, alokacji i specjalizacji przedsiębiorstw branży przyrządów pomiarowych /ASV-Prigor/,
- 5/ S.A. Watiek, F.J. Jerieszko, A.F. Kononienko - Niektóre problemy hierarchicznych struktur zarządzania.

- ze strony polskiej:

- 1/ Z. Gackowski - Założenia do koncepcji krajowego systemu informatycznego,
- 2/ J. Huk, R. Kulesza - Współpraca polsko-radziecka w zakresie wytwarzania urządzeń informatyki,
- 3/ W. Maciejewski, J. Karpeta - Problematyka transmisji danych.

Spotkania środowiskowe odbyły się we Wrocławiu, Katowicach i Warszawie. W czasie pobytu we Wrocławiu goście radzieccy zwiedzili Zakłady "Elwro", w Katowicach Kopalnię "Jan", w Warszawie Zakład Elektronicznej Techniki Obliczeniowej "ZOWAR". Spotkania środowiskowe były okazją do dyskusji i wymiany poglądów zarówno na tematy szczegółowe - specjalistyczne, jak i na temat ogólnych kierunków rozwojowych informatyki.

Podsumowania konferencji naukowo-technicznej dokonał Przewodniczący PKAPI prof. Z. Jasicki. Powiedział on między innymi, że konferencja dowiodła, iż dążność do roboczej współpracy informatyków polskich z radzie-

ekimi..jest powszechna i że współpraca ta może przynieść wyraźne efekty, gdyż w obu krajach często prowadzi się podobne prace i można uniknąć dublowania. Teza jest słuszna niezależnie od tego, że występują różnice skali między naszymi krajami.

Prof. Jasicki podniósł także sprawę koncentracji wysiłków na problematyce sterowania procesami technologicznymi. Poświęcenie dużej ilości miejsca w referatach i dyskusji uznał za dobry objaw w rozwoju tej dziedziny, która w krótkim czasie daje konkretne efekty ekonomiczne. Wysznuął propozycję ściślejszej współpracy między PRL i ZSRR w zakresie komputeryzacji procesów technologicznych. Mówiąc o produkcji sprzętu informatyki prof. Jasicki podkreślił znaczenie współpracy w ramach Jednolitego Systemu RIAD.

Dni Informatyki Radzieckiej w Polsce były pożyteczną imprezą. Polscy informatycy upewnili się w konfrontacji z informatykami radzieckimi, że zarówno kierunki rozwojowe informatyki, jak i dynamika rozwojowa są w obu krajach podobne. W podobny sposób podchodzi się w obu krajach do roli komputeryzacji w rozwoju gospodarczym społeczeństw socjalistycznych. Zgodny był również pogląd, że w najbliższym czasie należy doprowadzić do ściślejszych stosunków między specjalistami obu krajów i do pełniejszej wzajemnej informacji "na bieżąco" w pracach w zakresie informatyki.

M.W.



## KRAJOWA NARADA METROLOGÓW

W dniach od 14 do 16 września 1972 r. w Warszawie i Jadwisinie k/ Warszawy odbyła się VII Krajowa Narada Metrologów poświęcona zagadnieniom dalszego rozwoju metrologii elektrycznej w Polsce. Organizatorami tegorocznego spotkania specjalistów tej dziedziny wiedzy - naukowców z wyższych uczelni, instytutów naukowo-badawczych i przemysłu aparatury pomiarowej były: Zakład Miernictwa Elektrycznego IETIME Politechniki Warszawskiej oraz Zjednoczenie "Mera".

Wspólne organizowanie narady przez Wyższą Uczelnię i Zjednoczenie "Mera" wiąże się z obserwowaną tendencją do bliższej współpracy nauki z przemysłem, istotną dla dalszego rozwoju zarówno nauki i dydaktyki w wyższych uczelniach, jak i krajowego przemysłu aparatury pomiarowej.

Narada połączona była z wystawą prac naukowych i dydaktycznych Zakładu Miernictwa Elektrycznego, ze szczególnym wyeksponowaniem ostatnio wykonanych prac dyplomowych z zakresu badań i konstrukcji układów pomiarowych wielkości elektrycznych.

Z ciekawszych wystawionych rozwiązań wymienić należy:

- miernik do bezstykowej kontroli przepływu prądu w obwodach drukowanych,
- miernik do pomiaru małych wartości pól magnetycznych o najniższym nominalnym zakresie pomiarowym - 0,1 Oe.

Program narady objął wygłoszenie /wraz z dyskusją/ 24 referatów, charakteryzujących dorobek placówek naukowo-badawczych wyższych uczelni z zakresu: opracowania nowych rozwiązań techniki pomiarowej i problemów dydaktycznych w dziedzinie kadr metrologów elektryków.

Z punktu widzenia dalszego rozwoju branży aparatury pomiarowej naszego przemysłu z interesujących referatów wymienić należy:

a/ z zakresu nowych rozwiązań techniki pomiarowej referaty

1. W. Kwiatkowskiego, Z. Twardonia, J. Boblikowskiego - pt. "Cienkowarstwowe przetworniki pomiarowe"
2. J. Zakrzewskiego T. Skurjata - "Praca mierników prostownikowych przy podwyższonych częstotliwościach"
3. J. Olędzkiego, S. Tumańskiego - "Nowa odmiana czułego mechanizmu miernika elektromagnetycznego"

b/ z zakresu przygotowania kadr metrologów i współpracy nauki z przemysłem - referaty

1. Z. Twardonia - "Potrzeby kadr metrologów w kraju na tle perspektyw rozwoju przemysłu aparatury pomiarowej i automatyki"
2. A. Marcyniuka - "Planany profil kształcenia metrologów elektryków na Politechnice Śląskiej"
3. Z. Karkowskiego, G. Hileera - "Działalność naukowo-badawcza Instytutu Metrologii Elektrycznej Politechniki Wrocławskiej"
4. W. Kwiatkowskiego - "Stan obecny i perspektywy rozwoju Zakładu Miernictwa Elektrycznego IETiME Politechniki Warszawskiej"

Na naradzie, w wyniku dyskusji opracowano wnioski zmierzające do ujednoczenia poglądów metrologów co do potrzeby m.in.:

- poczynienia starań o wprowadzenie metrologii jako dyscypliny podstawowej do nomenklatury naukowej dyscyplin technicznych PAN i Ministerstwa Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki;
- przyspieszenie rozwoju uczelnianych jednostek naukowo-dydaktycznych ukierunkowanych na rozwijanie metrologii i technik pomiarowych;
- ściślejszego powiązania uczelni z przemysłem aparatury pomiarowej danego regionu przez wykonywanie większej liczby prac dyplomowych bezpośrednio na potrzeby przemysłu i przez przemysł finansowanych;
- włączenie specjalistów z przemysłu do prac uczelni z zakresu kształcenia kadr metrologów, w odniesieniu do nauczania przedmiotów "Technologia" i "Organizacja";
- rozwoju publikacji, piśmiennictwa i popularyzacji tematyki metrologicznej.

Biorąc pod uwagę potrzebę dalszego rozwoju przemysłu aparatury pomiarowej zgrupowanego w Zjednoczeniu "Mera" wydaje się celowym wspólne organizowanie przez uczelnie i przemysł następnych tego typu porad, z uwzględnieniem większego udziału zaplecza technicznego naszego przemysłu m.in. Ośrodków Badawczo-Rozwojowych Instytutów Przemysłowych i Przedsiębiorstw Przemysłowych.

T.U.





TECHNIKA

inż. Wojciech P a s i e r b i Ń s k i: NOWE PRZEKAŹNIKI CZASOWE

UKD: 621.318.5 + 338.93 "Mera-Refa"

Artykuł zawiera związane informacje o budowie, wyposażeniu i zastosowaniu przełączników czasowych, których produkcję według licencji firmy ASEA rozpocznie "Mera-Refa". Podano niektóre dane techniczne przełączników. Opie zilustrowano schematami połączeń i szkicami rozmiarowymi.

BIULETYN "MERA" nr 11/129/ - 1972, s. 3

\*\*\*  
\*\*\*

mgr inż. Tadeusz C i u k s z o: DZIAŁALNOŚĆ PROJEKTOWA WROCŁAWSKIEGO PRZEDSIĘBIORSTWA POMIARÓW I AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ "MERA"

UKD: 338.93 WPPiAE "Mera": 62.001.1

Omówiono działalność projektową Pracowni Projektowo-Technologicznej WPPiAE "Mera" w zakresie pomiarów i automatyki konwencjonalnej oraz komputerowych systemów sterowania. Szczególną uwagę zwrócono na organizację projektowania oraz specjalizację techniczną i branżową wynikającą z dotychczasowych doświadczeń, jak i kierunków rozwoju Przedsiębiorstwa.

T.C.

BIULETYN "MERA" nr 11/129/ - 1972, s. 7

\*\*\*  
\*\*\*

mgr inż. Eugeniusz Ż y b u r a: METODYKA PROWADZENIA BADAŃ NIEZAWODNOŚCI URZĄDZEŃ TECHNICZNYCH W WARUNKACH LABORATORYJNYCH /Cz. II/

UKD: 621.3 - 192

Przedstawiono w skrócie sposób organizacji i prowadzenia badań niezawodności w warunkach laboratoryjnych. Główny nacisk skierowano na poglądową ilustrację praktycznych zagadnień prowadzenia badań i na ocenę ich rezultatów. Rozważania metodyczne poparte są licznymi przykładami rachunkowymi.

E.Ż.

BIULETYN "MERA" nr 11/129/ - 1972, s. 12.

\*\*\*  
\*\*\*

EKONOMIKA I ORGANIZACJA

Leonard B i m: UNIFIKACJA MATERIAŁÓW NA PRZYKŁADZIE PRZEDSIĘBIORSTW ZGRUPOWANYCH W ZJEDNOCZENIU "MERA"

UKD: 658.7 ZPAiAP "Mera"

Na tle ogólnych rozważań o zadaniach i celach unifikacji materiałów w przedsiębiorstwach oraz o metodach przeprowadzenia unifikacji scharakteryzowano sytuację w tej dziedzinie w przedsiębiorstwach Zjednoczenia "Mera". Opisano działalność Branżowego Zespołu d/s Usprawnienia Gospodarki Materiałowej. Podano przykłady przeprowadzenia kolejnych czynności unifikacyjnych oraz wzory zastosowanych formularzy.

BIULETYN "MERA" nr 11/129/ - 1972, s. 26

\*\*\*  
\*\*\*

Zbigniew L i p i Ń s k i: O MIĘDZYKAZŁADOWEJ KOOPERACJI PRZEMYSŁOWEJ

UKD: 330.2

Artykuł zawiera dyskusyjne propozycje dotyczące organizacyjnej formy działalności kooperacyjnej przedsiębiorstwa przemysłowego. W związku z powszechną tendencją do rozszerzenia zadań służby kooperacji podano kilka wariantów współpracy komórki d/s kooperacji z innymi wydziałami oraz ustawienia tej komórki w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa.

BIULETYN "MERA" nr 11/129/ - 1972, s. 46

\*\*\*  
\*\*\*

Cena 43.- zł

Pren. roczna 516.- zł

