PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO
TECHNOLOGICZNE PRZEMYSŁU
LOTNICZEGO I SILNIKOWEGO
30-017 Kraków, ul. Racławicka 56
Tel.: 311-22, 380-96; Telex: 0322599
Konto: NBP III OM Kraków 35031-710

"PZL-KRAKÓW"

Zakład: WSK "PZL - Mielec"

Temat: Studium przedprojektowe na zakup i zainstalowanie EMC RIAD-32 dla WSK "PZL-Mielec"

Zakres: Studium przedprojektowe

Część	Tom	Zeszyt	Obiekt	Egz.	Nr projektu
				5	T.18825

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO – TECHNOLOGICZNE
PRZEMYSŁU LOTNICZEGO I SILNIKOWEGO

30–017 KRAKÓW, Ul. RACŁAWICKA 56 – TELEFON: 311-22, TELEX: 0322599

STUDIUM PRZEDPROJEKTOWE

za zakup i zainstalowanie EMC RIAD - 32
dla WSK "PZL - Mielec"

ED–R-1043/79. MPM-07-21-04/7.1.
n. 12.000A4.

"PZL–KRAKÓW"

PROJEKT Nr T.18825

Ministerstwo Przemysłu Maszynowego

Zjednoczenie Przemysłu Lotniczego i Silnikowego "PZL"

Zakład WSK "PZL - Mielec"

Obiekt

Temat Studium przedprojektowe na zakup i zainstalowanie EMC RIAD - 32 dla WSK "PZL - Mielec"

Zakres Studium przeprojektowe

Nazwa projektu Studium przeprojektowe na zakup i zainstalowanie EMC RIAD-32 dla WSK "PZL-Mielec"

Wyróżnik

Zlecenie nr 462/80, Umowa nr 462/80, z dnia 15.01.81

Pozycja umowy, Pozycja ZZk

Zleceniodawca WSK "PZL - Mielec"

OPRACOWALI

Dział, Pracownia TIN

	Imię i nazwisko	Podpis
Projektant prowadzący	mgr St.Matysiak	[signature]
Sprawdzający		
Kierownik pracowni	mgr J.Tendaj	[signature]
Kierownik działu		
Generalny projektant	mgr inż.W.Własnowolski	[signature]

Kraków, maj, 191 r.

407/JP

Nr filmu	Zastępuje: / Zast. przez:	Wsk. form. 4	Nr rys.: — 1

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO – TECHNOLOGICZNE PRZEMYSŁU LOTNICZEGO i SILNIKOWEGO "PZL – KRAKÓW"

Ark. / Il. ark.

BU-R-1081/79,egz.12.000 MPM 07-21-04.7/2

UZGODNIENIA PROJEKTU Nr T. 18325

Lp.	W zakresie	Imię i nazwisko	Data	Podpis
1.	technologicznym			
2.	konstrukcji urządzeń nietypowych			
3.	architektoniczno - konstrukcyjnym			
4.	zabezpieczenia naturalnego środowiska			
5.	instalacji elektrycznej silno- i słaboprądowej			
6.	instalacji wodno - kanalizacyjnej			
7.	instalacji Co, Ct i wentylacji			
8.	instalacji sprężonego powietrza			
9.	instalacji gazów technicznych i opałowych			
10.	zabezpieczeń akustycznych i wibracji			
11.	ekonomicznym			
12.	kosztów inwestycji			
13.				

w zakresie planu generalnego	w zakresie ochrony p.-poż.
w zakresie BHP	w zakresie sanitarno-higienicznym
dotyczące opinii RTE	inne

RADA TECHNICZNO - EKONOMICZNA
Przedsięb. Projektowo - Technologicznego
Przem. Lotniczego i Silnikowego „PZL — KRAKÓW" zakwalifikowała niniejsze opracowanie do zatwierdzenia
Protokół nr 253/81 z dnia 24.VI.81
Sekretarz RTE

Nr filmu	Zastępuje:	Wsk. form. 4	Nr rys.:	— 2
	Zast. przez:			

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO – TECHNOLOGICZNE
PRZEMYSŁU LOTNICZEGO i SILNIKOWEGO "PZL–KRAKÓW"

Ark.
Il. ark.

ED-R-1008/78, 12.000egz. MPM-07-21-04/7.4.

11.80462

WSK "PZL-Mielec"
Dz. Inwest. IRP-3

SPIS TREŚCI PROJEKTU KOMPLEKSOWEGO

Lp.	Symbol pracowni	Nazwa projektu	Nr projektu własnego	Nr projektu obcego
1	TIN	Studium przedprojektowe na zakup i zainstalowanie komputera RIAD-32	T.18825	

21.05.1981 r.

[signature]

Nr filmu	Zastępuje: / Zast. przez:	Wsk. form. 4	Nr rys.:

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-TECHNOLOGICZNE PRZEMYSŁU LOTNICZEGO I SILNIKOWEGO "PZL-KRAKÓW"

Ark. / Il. ark.

PP "PZL-KRAKÓW", R-173/75. 10.000 A-4.

OPIS

Nazwa projektu: Studium przedprojektowe na zakup i zainstalowanie EMC RIAD-32 dla WSK "PZL-Mielec"

Spis treści — str.

	Imię i nazwisko	Podpis
Opracowali	mgr St.Matysiak	
	mgr inż.Cz.Niżankowski	
	mgr inż.M.Skwirtnieński	
Weryfikował	mgr J.Czeczot	

Nr filmu	Zastępuje: / Zast. przez:	Wsk. form. 4	Nr rys.: — 5

PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO – TECHNOLOGICZNE PRZEMYSŁU LOTNICZEGO i SILNIKOWEGO "PZL – KRAKÓW"

Ark. / Il.ark.

ED–R-980/78, 12.000egz., MPM-07-21-04/7.3

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	7
2.	Przedmiot, zakres i cel opracowania	7
3.	Ogólna charakterystyka przedsiębiorstwa	10
4.	Analiza istniejących rozwiązań organizacyjnych w sferze zastosowań EDO	12
4.1.	Analiza i ocena przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją	15
4.2.	Analiza i ocena automatyzacji prac inżynierskich /API/	38
4.3.	Analiza i ocena automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie /APO/	53
5.	Określenie potrzeb informatycznych i kierunków rozwoju zastosowań EDO w przedsiębiorstwie	111
5.1.	Potrzeby informatyczne i kierunki rozwoju dostosowań EDO w zarządzaniu i sterowaniu produkcją	111
5.2.	Potrzeby informatyczne i kierunki rozwoju zastosowań EDO w automatyzacji prac inżynierskich	114
5.3.	Potrzeby informatyczne i kierunki rozwoju zastosowań EDO w automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie	118
6.	Dobór środków technicznych niezbędnych dla realizacji aktualnych i planowanych zastosowań EDO	125
6.1.	Etap I wyposażenia przedsiębiorstwa w środki techniczne informatyki	127
6.2.	Etap II wyposażenia przedsiębiorstwa w środki techniczne informatyki	133
7.	Ustalenie wytycznych w sferze zatrudnienia kadry informatycznej	141
7.1.	Kadra informatyczna dla zastosowań w zarządzaniu i sterowaniu produkcją	141

7.2. Kadra informatyczna dla zastosowań API 144

7.3. Kadra informatyczna dla zastosowań APO 145

8. Warianty rozwiązań organizacyjnych i lokalizacyjnych 150

8.1. Warianty rozwiązań organizacyjnych 150

8.2. Warunki lokalizacyjne 153

8.3. Wybór lokalizacji 157

9. Ocena wielkości przewidywanych nakładów i efektywności ekonomicznej. 161

10. Wnioski końcowe 166

Spis rysunków

Nr	Opis	Str.
4-1	Schemat organizacyjny służby EI	73
4-2	Schemat organizacyjny Działu Projektowo-Programowego / EIP /	74
4-3	Schemat organizacyjny Działu Eksploatacji EMC /EIE /	75
4-4	Schemat organizacyjny Działu Maszyn Liczące - Analitycznych /EIA /	76
4-5	Schemat organizacyjny Działu Informatycznej Obsługi Produkcji /PD-3/	77
4-6	Schemat organizacyjny Działu Obsługi Informatycznej /LTI /	78
4-7	Schemat organizacyjny Pracowni W-171 . . .	79
4-8	Konfiguracja zestawu SM-4 KONGSBERG	80
4-9	Konfiguracja zestawu minikomputera OLIVETTI- - P - 6060	81
4-10	Konfiguracja zestawu minikomputera OLIVETTI- - P - 602	82
4-11	Konfiguracja zestawu minikomputera PDP-11/05	83
4-12	Schemat programowania OSN w systemie OLIVETTI - GTL	84
4-13	Schemat programu generującego GTL	85
4-14	Schemat programowania OSN w systemie APT	86
4-15	Schemat programu generującego APT	87
4-16	Ogólny schemat możliwości systemu APT	88
4-17	Schemat programowania OSN w systemie NARVIK - 512	89
4-18	Schemat programowania OSN w systemie NARVIK - 1024 / I wersja /	90

4-19 Schemat programowania OSN w systemie NARVIK - 1024 / II wersja / 91

4-20 Metoda projektowania oraz wykonawstwa obejm lotnicz. przyrządu montażowego 92

4-21 Wzorcowe odwzorowanie geometrii slotu samolotu 93

4-22 Schemat programowania OSN w systemie APO .. 94

4-23 Schemat programu generującego APO 95

4-24 Schemat organizacyjny służb zajmujących się APO 96

5-1 Struktura wykorzystania czasu pracy EMC R-32 w 1980 r 121

6-1 Wyposażenie I-go etapu - EMC R-32, lokalny system monitorowy i stacje abonenckie . . . 136

6-2 Wyposażenie I,go etapu - plotter DIGI-GRAF 137

6-3 Wyposażenie I-go etapu - system przygotowania danych MERA 9150 138

6-4 Wyposażenie II-go etapu - wymiana EMC R-32 zainstalowanej w 1976 r, monitory graficzne, zdalny system monitorowy i stacje abonenckie 139

6-5 Wyposażenie II-go etapu - rozbudowa EMC R-32 z I-go etapu 140

8-1 Ramowy schemat organizacyjny ośrodka EMC- - wariant A 160

Uwagi porządkowe:

1. Numeracja rysunków składa się z numeru rozdziału i lp. rysunku wewnątrz rozdziału, oddzielonych myślnikiem.
2. Rysunki umieszczone są na końcu rozdziału, którego dotyczą.

JP/

Spis tablic

NR	OPIS	Str.
4-1	Zestawienie kadry informatycznej EI, RD-3, LTI, HE-61 wg grup zatrudnionych	97
4-2	System komputerowy R-32 w EI	98
4-3	Zestaw EMC ODRA 1204 w EI	99
4-4	Maszyny liczące-analityczne w EI	100
4-5	Wykorzystanie czasu pracy EMC R-32 w 1980r...	101
4-6	Charakterystyka obecnie eksploatowanej tematyki na EMC R-32 z uwzględnieniem podziału na dziedziny zastosowania	102
4-7	Systemy obecnie projektowane i programowane oraz planowane terminy wdrożenia	105
4-8	Stan zatrudnienia informatyków w służbach technicznych	107
4-9,	Zakresy działań komórek organizacyjnych działających w zakresie APO	108
4-10	Charakterystyka kadry zajmującej się automat. programowaniem OSN	108
4-11	Ogólna charakterystyka US-OSN eksploatowanych w WSK "PZL-Mielec"	110
5-1	Zapotrzebowanie czasu na EMC R-32 dla API . . .	122
5-2	Zapotrzebowanie czasu na EMC R-32, SM-4, R-6060 dla APO	123
5-3	Zapotrzebowanie programów i MNI dla APO	124
7-1	Wielkość zatrudnienia obsługi operatorskiej i technicznej oraz projektantów i programistów w sferze zarządzania i sterowania produkcją dla I-go etapu wyposażenia	148

7-2- Zestawienie zgłaszanego zapotrzebowenia na kadrę informatyczną działającą w zakresie APO 149

9-1 Porównanie danych charakteryzujących warianty organizacyjno - lokalizacyjne 165

Uwagi porządkowe:

1. Numeracja tablic i zestawień składa się z numeru rozdziału i lp. tablicy/zestawienia wewnątrz rozdziału, oddzielonych myślnikiem.
2. Tablice/zestawienia są umieszczone na końcu rozdziału, którego dotyczą.

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi umowa nr 462/80 z dnia 15.01.1981 na opracowanie studium przedprojektowego na zakup i zainstalowanie komputera RIAD-32 dla WSK "PZL-Mielec".

2. Przedmiot, zakres i cel opracowania

Opracowanie obejmuje problemy związane z zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej w WSK "PZL-Mielec" w dziedzinach :

- przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją,
- automatyzacji prac inżynierskich ,
- automatyzacji programowania OSN.

W ramach studium wykonane zostały następujące prace :

- analiza istniejących rozwiązań organizacyjnych w aspekcie zakresu i rodzaju działalności przedsiębiorstwa oraz ich prawidłowości ,
- charakterystyka i ocena kadry informatycznej,
- charakterystyka i ocena ilości, rodzajów, przydatności oraz stopnia wykorzystania środków technicznych informatyki,
- analiza eksploatowanych i projektowanych do wdrożenia systemów obliczeń inżynierskich i przetwarzania danych,
- określenie potrzeb informatycznych odnośnie wielkości zatrudnienia, ilości i rodzajów środków technicznych oraz systemów przetwarzania danych i automatyzacji obliczeń inżynierskich,
- wnioski dotyczące zakresu działalności przedsiębiorstwa, objętej w/w dziedzinami,

- Wyszczególnienie środków technicznych niezbędnych dla eksploatacji systemów i określenie przewidywanej wielkości nakładów ,
- wyszczególnienie przedsięwzięć organizacyjno-technicznych niezbędnych dla realizacji systemów w aspekcie opracowania ZTE ,
- ocena efektywności ekonomicznej.

Celem opracowania jest ustalenie niezbędnych działań modernizacyjnych dla stosowania komputerów w zarządzaniu przedsiębiorstwem i automatyzacji obliczeń inżynierskich.
Podjęta została próba całościowego ujęcia i usystematyzowania zasad poczynań modernizacyjnych.
Opracowanie obejmuje trzy podstawowe etapy działalności modernizacyjnej :

- identyfikację i rejestrację aktualnego stanu systemów /przetwarzanie danych i obliczeń inżynierskich/,
- analizę tego stanu i postawienie diagnozy co do niedomagań funkcjonujących systemów ,
- propozycje modernizacji i rozbudowy istniejącego wyposażenia EFO.

W opracowaniu wykorzystano następujące dokumenty :

- koncepcja kompleksowej automatyzacji produkcji usterzenia samolotu Ił-86; opracowanie WSK "PZL-Mielec",
- ZTE kompleksowej automatyzacji produkcji usterzenia samolotu Ił-86 ; opracowanie WSK "PZL-Mielec",
- Zarządzenie Nr 23 DN WSK "PZL-Mielec" z dnia 20 marca 1979r w sprawie zmian organizacyjnych w pionach DE, DT, DP i DC;
- automatyzacja planowania i sterowania produkcją z wykorzystaniem techniki cyfrowej w WSK "PZL-Mielec"; opracowanie MB-3 ;

- raport w sprawie stanu i rozwoju projektowania i wytwarzania wspomaganego komputerem w WSK "PZL-Mielec" :, opracowanie W-171 ,
- ocena stanu wdrożenia elektronicznej techniki obliczeniowej w służbach technicznych WSK "PZL - Mielec" ; opracowanie TPA ,
- materiały wyjściowe do projektowania opracowane przez różne komórki orhanizacyjne WSK "PZL-Mielec", będące użytkownikami elektronicznej techniki obliczeniowej ,
- raport ZPLiS "PZL" nr NT/323/81 z dnia 10.02.1981 r, w sprawie programowania OSN.

Ponadto ważnym źródłem informacji były wywiady przeprowadzone w służbach bezpośrednio zainteresowanych wykorzystaniem elektronicznej techniki obliczeniowej.

W dniu 29.04.1981 r, z inicjatywy autorów, zleceniodawca zorganizował naradę konsultacyjną, na której autorzy przedstawili główne założenia sprzętowe., organizacji i lokalizacji. Niniejsze opracowanie uwzględnia wyniki narady konsultacyjnej , w której wzięli udział przedstawiciele zainteresowanych komórek organizacyjnych przedsiębiorstwa .

J.

3. Ogólna charakterystyka przedsiębiorstwa

WSK "PZL - Mielec" jest przedsiębiorstwem wielozakładowym. Dominujący profil produkcji stanowi branża lotnicza, aktualnie około 50 % wartości produkcji.

Wśród aktualnie produkowanego sprzętu, szczególne znaczenie dla gospodarki krajowej i eksportu mają następujące grupy wyrobów :

- samoloty rolnicze, wielozadaniowe i szkolno-treningowe różnych wersji ,
- wysokoprężne silniki spalinowe o mocy od 200 do 300 KM,
- aparatury wtryskowe do wysokoprężnych silników spalinowych,
- pojazdy specjalistyczne m.in. samochody chłodnie na podwoziach STAR i JELCZ oraz wózki elektryczne MELEX w różnych wersjach ,
- niektóre zespoły samolotu pasażerskiego Ił-86, między innymi usterzenie poziome i pionowe.

Eksport stanowi ponad 50% ogólnej wartości produkcji .

Zapleczem konstrukcyjno - badawczym jest Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Sprzętu Komunikacyjnego.

Dla produkcji lotniczej charakterystyczna jest technologia wytwarzania elementów cienkościennych i technologia montażu.

Do interesujących procesów technologicznych należą :

- w zakresie obróbki plastycznej nowoczesna metoda tłoczenia na prasie hydraulicznej oraz spęczanie elementów cylindrycznych na zimno, w miejsce obróbki skrawaniem,
- w dziedzinie obróbki skrawaniem stosowanie obrabiarek sterowanych numerycznie, w tym także centrów obróbczych ,

- montaż zespołów płatowca z szerokim zastosowaniem nitowania bezudarowego na prasach przy pomocy ręcznych narzędzi pneumatycznych udarowych oraz stosowaniem połączeń klejowo - zgrzewanych.

Przedsiębiorstwo zatrudnia ponad 20 tys. pracowników.

Do najważniejszych zakładów funkcjonujących należą :

- zakład produkcji silników ,
- zakład produkcji lotniczej ,
- zakład produkcji pojazdów ,
- zakład produkcji aparatury wtryskowej ,
- zakład produkcji pomocy fabrykacyjnych.

Ponadto w sferze konserwacyjno - remontowej oraz spraw pracowniczych działają zakłady :

- utrzymania ruchu ,
- usług produkcyjno - socjalnych.

4. Analiza istniejących rozwiązań organizacyjnych w sferze zastosowań ETO

WSK "PZL - Mielec" jako podstawowa organizacja gospodarcza jest układem złożonym.

W praktyce składa się z układów niższych rang /pêony, zakłady, wydziały/, zespolonych w jedną całość, a równocześnie jest częścią innego większego układu /branża, resort/. Wynika to z wieloszczeblowej, hierarchicznej struktury zarządzania.

Planowanie zastosowań ETO musi uwzględniać możliwości i ograniczenia, czyli środowisko składające się z różnych szczebli hierarchicznych.

Środowisko globalne obejmuje wszystkie czynniki mające swoje źródło poza przedsiębiorstwem. Występują tu uwarunkowania wynikające z systemów branżowych i resortowych.

Środowisko ogólnozakładowe jest uwarunkowane celami gospodarczymi przedsiębiorstwa jako całości. Środowisko ogólnozakładowe odgrywa centralną rolę w kształtowaniu zastosowań ETO na wszystkich szczeblach przedsiębiorstwa. Zastosowania ETO są planowane przede wszystkim dla środkiwska użytkownika. Nie oznacza to, że środowisko ogólnozakładowe i środowisko globalne nie odgrywają roli, lecz - przynajmniej dotychczas - większość zastosowań projektowano jako systemy oddzielne, mające zaspokajać potrzeby jednej konkretnej grupy użytkowników.

Planowanie zastosowań ETO odbywa się zawsze w kontekście dostępnego sprzętu i oprogramowania.

Analizą zastosowań ETO w WSK "PZL-Mielec" objęto przetwarzanie danych dla celów zarządzania oraz szeroko pojętej automatyzacji prac inżynierskich.

JW/

Analizę przeprowadzono w aspekcie kadry specjalistycznej, środków technicznych oraz eksploatowanych systemów przetwarzania danych i automatyzacji prac inżynierskich.

W przedsiębiorstwie od wielu lat podejmowane były próby określenia kierunków modernizacji procesów wytwarzania, upatrując równocześnie w elektronicznej technice obliczeniowej skuteczny środek realizacji tych celów.

W ślad za tymi działaniami występowały także próby stworzenia takiej struktury organizacyjnej służb informatycznych, która zapewniałaby korzystny rozwój zastosowań w poszczególnych obszarach działania, a równocześnie pozwalałaby na koordynowanie tych wysiłków na szczeblu przedsiębiorstwa.

Zarządzeniem NR 23 Dyrektora Naczelnego z dnia 20.03.1979 r. dokonano istotnych zmian organizacyjnych w zakresie służb informatyzacji przedsiębiorstwa.

Likwidacji uległ Regionalny Ośrodek EMC. Służbę Głównego Specjalisty d/s Informatyki / EI / przeniesiono do pionu DE.

W skład Służby EI weszły: Dział Eksploatacji EMC /EIE/, Dział Maszyn Liczące-Analitycznych /EIA/ oraz Dział Projektowo-Programowy /EIP/.

W Służbie Postępu Technicznego /TP / utworzony został Dział Kompleksowej Automatyzacji /TPA/, bezpośrednio podporządkowany Z-cy Głównego Inżyniera d"/s Postępu Technicznego.

W Służbie Głównego Dyspozytora /PD / utworzono Dział Informatycznej Obsługi Produkcji / PD-3/.

Zlikwidowano równocześnie Dział Rozwoju i Koordynacji, którego zadania i kompetencje przekazane zostały do działów LTT - 6, TPA i PD-3.

Nastąpił podział kompetencji i zadań w zakresie kompleksowej automatyzacji przedsiębiorstwa.

Prowadzenie działalności projektowo-programowej i wdrożeniowej w zakresie systemów EPD w zarządzaniu przedsiębiorstwem oraz eksploatacyjnej scentralizowanej bazy obliczeniowej powierzono Służbie Głównego Specjalisty d/s Informatyki.

Działalność projektowo - programową i wdrożeniową w zakresie prac naukowo - badawczych i rozwojowych z dziedziny projektowania wspomaganego komputerem realizuje OBR SK. Programowanie obrabiarek sterowanych numerycznie / OSN / przeprowadzone jest przez odpowiednie służby technologiczne w zakładach. Prace projektowo - programowe i wdrożeniowe w zakresie stosowania systemów informatyki, w sferze sterowania i kontroli przebiegu produkcji na poziomie zakładów prowadzi Służba Głównego Dyspozytora.

Działalność projektowo - programową i wdrożeniową w zakresie automatyzacji i technicznego przygotowania produkcji wykonują komórki techniczne przedsiębiorstwa i zakładów w swoim obszarze działania.

Należy podkreślić, że po likwidacji ROBMC powstało szereg komórek zajmujących się informatyką w różnych służbach przedsiębiorstwa, lecz w dalszym ciągu odczuwa się brak faktycznego koordynowania wszelkich poczynań w tym zakresie, w skali całego przedsiębiorstwa.

Stan aktualny charakteryzuje się centralizacją bazy sprzętowej oraz stopniowo rozwijającym się rozproszeniem bazy projektowo - programowej użytkowników. Rozproszenie potencjału projektowo-programowego dotyczy służb technicznych dla zastosowań w sferze sterowania i technicznego przygotowania produkcji oraz automatyzacji prac inżynierskich i programowania urządzeń sterowanych numerycznie.

4.1. Analiza i ocena przetwarzania danych dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją

W przedsiębiorstwie istnieje szereg opracowań na poziomie koncepcji i ZTE, których zamierzenia są bardzo szerokie. Dotyczy to zarówno obszaru zastosowań, jak też nasycenia przedsiębiorstwa środkami technicznymi informatyki, które byłyby sprzężone w kilkupoziomowym układzie hierarchicznym. Przykładem takiego opracowania są : koncepcja i ZTE kompleksowej automatyzacji produkcji usterzenia samolotu Ił-86. Wspomniana koncepcja docelowej kompleksowej automatyzacji projektowania, sterowania produkcją i operatywnym zarządzaniem budowy samolotów nawiązuje do najnowocześniejszych rozwiązań w tym zakresie stosowanych w skali światowej. Jednakże realizacja tej koncepcji wymagałaby zaangażowania olbrzymiej ilości środków finansowych / w większości dewiz / oraz zasobów ludzkich, bez żadnych gwarancji uzyskania przewidywanych efektów ekonomicznych.

Historia zastosowań EDO zna przypadki wielu wadliwie pomyślanych projektów, kosztownych pomyłek i wielkich przekroczeń pierwotnie zakładanych kosztów.

Stąd niezwykle ważnego znaczenia nabierają właściwe metody planowania i oceny zastosowań EDP.

Analizy szeregu nieudanych projektów wykazały, że z chwilą zapoczątkowania projektu nabiera on rozmachu i własnego życia. Członkowie zespołu projektowego czują się związani z projektem, a kierownicy odczuwają, że ich kariera jest zależna od jego powodzenia. Skutkiem tego jest tuszowanie trudności, zatajanie ich przed kierownictwem i, co za tym idzie niepodejmowanie kroków zaradczych.

Obecny etap zastosowań EFO w zarządzaniu i sterowaniu produk - cją w WSK "PZL - Mielec" charakteryzuje się eksploatacją ciągłą szeregu podsystemów dziedzinowych w skali przedsię - biorstwa lub na niższym poziomie. Są to głównie systemy roz - liczeniowo - ewidencyjne, które mają znikomy wpływ na opera - tywne podejmowanie decyzji. Jednakże skala zastosowania przy obecnej mocy obliczeniowej środków technicznych jest ograni - czona do niektórych podsystemów dziedzinowych. Ponadto w po - szczególnych podsystemach dziedzinowych przetwarzaniem nie są objęte wszystkie jednostki przetwarzania.

Prace projektowo-programowe związane z zastosowaniem EFO dla celów zarządzania i sterowania produkcją koncentrują się obec- nie głównie w następujących komórkach organizacyjnych: EI , PD - 3 , LTI i HB - 61 .

4.1.1. Charakterystyka i ocena kadry informatycznej

W tym rozdziale analizą objęta została kadra informatyczna , która bądź bezpośrednio wykorzystuje środki techniczne EFO , bądź też wykonuje prace projektowo- programowe na rzecz za - rządzania i sterowania produkcją.

W analizie pominięto użytkowników systemów EFD, jeżeli ich rola sprowadza się wyłącznie do dostarczania dokumentów źródłowych oraz odbioru wyników obliczeń.

Powyższe kryteria ograniczają ocenę kadry informatycznej do:

- Służb Głównego Specjalisty d/s Informatyki /EI/ ,
- Działu Informatycznej Obsługi Produkcji /PD-3/,
- Działu Obsługi Informatycznej /LTI /,
- Zespołu Zadaniowego Obsługi Informatycznej Eksportu /HB-61/.

W tabeli nr 4-1 przedstawiono zestawienie kadry informatycznej analizowanych komórek organizacyjnych w układzie grup zatrudnionych wg stanowisk.
Najliczniejszą kadrą dysponuje EI, ze względu na zakres wykonywanych prac i posiadane środki techniczne. W skład służby EI wchodzą 3 działy :

- Projektowo-Programowy - EIP - / 33 zatrudnionych/,
- Eksploatacji EMC - EIE - / 34 zatrudnionych /,
- Maszyn Liczęco-Analitycznych - EIA - /72 zatrudnionych/.

Rys. 4-1 obrazuje schemat organizacji służb EI.
Na obecnej strukturze organizacyjnej służb EI zaważył fakt dysponowania środkami technicznymi informatyki i prowadzoną w związku z tym działalnością eksploatacyjną.
Na rys. 4-2 pokazano schemat organizacyjny działu EIP.
Struktura organizacyjna działu EIP podporządkowana jest tematyce aktualnie eksploatowanych i projektowanych podsystemów i obejmuje :

- sekcję d/s płacowych SEPD / EIP - 1/,
- zespół d/s kadrowych SEPD / EIP - 2/,
- zespół d/s SEPD w TPP / EIP - 3/,
- zespół d/s SEPD w gosp.materiałowej / EIP - 4/,
- zespół d/s finansowo-księgowych SEPD /EIP - 5/,
- referat programowania systemowego / EIP - 6/.

Liczebność poszczególnych zespołów/sekcji waha się od 6 do 8 pracowników. W składzie zespołu/sekcji znajdują się projektanci, programiści oraz operatorzy i kontrolerzy EPD.

Jn/

Taka struktura organizacyjna jest typowa dla początkowego okresu rozwoju zastosowań EDO, gdzie powoływano zespoły na czas wykonania określonych zadań projektowo-programowych. Przekazanie podsystemów do eksploatacji ciągłej wymaga innego podejścia do kwestii organizacji, tzw. wyodrębnienia komórki zajmującej się kompletacją zadań oraz pilotowaniem poszczególnych podsystemów.

Oprogramowaniem systemowym zajmują się 3 osoby. Dział EIP dysponuje kadrą o stosunkowo krótkim stażu, najkrótszym spośród wszystkich działów służby EI. Przeciętny staż pracy dla EIP wynosi 2,2 lat. Ok.85 % zatrudnionych w EIP stanowią kobiety. Duży udział młodych kobiet w strukturze zatrudnionych EIP jest jedną z przyczyn stosunkowo wysokiej fluktuacji oraz braku stabilizacji załogi, co z kolei ma negatywny wpływ na realizację zadań działu.

Ponad połowa zatrudnionych w EIP posiada ukończone kursy specjalistyczne z zakresu projektowania i programowania, a blisko 50 % legitymuje się wyższym wykształceniem.

Przy zahamowaniu fluktuacji kadr istnieje podstawa do stwierdzenia, że pracownicy EIP są w stanie podjąć ambitniejsze projekty i programy do realizacji.

Rys. 4-3 obrazuje schemat organizacji działu EIE .

Dział EIE zatrudnia aktualnie 34 pracowników w sekcjach :

- technicznej / EIE - 1 /,
- obsługi operatorskiej EMC / EIE - 2/,
- przygotowania MNI / EIE - 3/ ,

JP/

Do podstawowych zadań EIE należą :

- racjonalne gospodarowanie mocą obliczeniową zainstalowanego sprzętu,
- maksymalne wykorzystanie możliwości systemów operacyjnych i ich konserwacja,
- właściwa organizacja procesu technologicznego,
- konserwacja, przeglądy techniczne i usuwanie awarii sprzętu informatycznego ,
- archiwowanie maszynowych nośników informacji.

Dział Eksploatacji EMC pracuje w systemie 3-zmianowym, z zastrzeżeniem, że zmianę popołudniową i nocną zabezpiecza tylko 6 pracowników.

Sekcja Techniczna zabezpiecza gotowość techniczną sprzętu informatycznego, dysponując kadrą przeszkoloną na kursach specjalistycznych.

Fluktuacja kadr powoduje odczuwalny brak pracowników z wyższym wykształceniem w EIE - 1.

Sekcja EIE - 2 zabezpiecza obsługę operatorską EMC oraz obsługę systemów operacyjnych /generowanie i aktualizację/.

Należy zaznaczyć, że w dziale EIP istnieje referat programowania systemowego. W proponowanych zmianach organizacyjnych Służby EI należałoby uwzględnić powołanie jednej sekcji/zespołu ogarniającej całokształt problematyki związanej z oprogramowaniem systemowym, jego generację i aktualizację.

W sekcji EIE-2 wszyscy operatorzy przeszkoleni są w zakresie swoich czynności.

Do podstawowych zadań Sekcji EIE-3 należy przygotowanie maszynowych nośników informacji na kartach 80-kolumnowych oraz kontrola danych wejściowych.

Pracownicy Sekcji EIB-3 nie są przeszkoleni w zakresie obsługi operatorskiej urządzeń tworzenia MNI na kursach zewnętrznych. Przyuczenie do wykonywania zawodu otrzymali w Sekcji we własnym zakresie. Praca w Sekcji EIB-3 nie jest znormowane, gdyż aktualne obciążenie nie przekracza możliwości przerobowych sekcji. Występują jeszcze okresowo znaczne rezerwy.

Liczebnie najliczniejszym działem Służby EI jest Dział Maszyn Licząco-Analitycznych EIA.
Schemat organizacyjny Działu EIA przedstawiono na rys. 4-4.
Dział EIA zatrudnia obecnie 72 pracowników w następujących sekcjach :

- kontroli / EIA - 1 /,
- maszyn pomocniczych / EIA - 2 /,
- maszyn podstawowych / EIA - 3/,
- obsługi technicznej /EIA - 4 /,
- zespole programistów.

Dział Maszyn Licząco - Analitycznych zabezpiecza pełny cykl przetwarzania w oparciu o 90-kolumnowy nośnik kartowy.
Dział pracuje w ruchu 2 - zmianowym.
Prace obliczeniowe wykonywane w Dziale EIA są sukcesywnie przenoszone do EIE, który dysponuje elektroniczną maszyną cyfrową.
Konwersję z kart 90-kolumnowych zapewnia odpowiedni czytnik kart w zestawie EMC R - 32.
Przy przejściu na nowocześniejszy sprzęt w Dziale EIA powstaną duże rezerwy kadrowe, szczególnie w sekcjach: maszyn podstawowych oraz obsługi technicznej.

JM/

Większość pracowników jest przeszkolona na kursach specja - listycznych.

Dział EIA charakteryzuje się stosunkowo stabilną załogą. Braki kadrowe występują w Sekcji EIA-1. Nierównomierny spływ doku - mentacji źródłowej utrudnia prawidłowy rozkład obciążenia pracą w Sekcji EIA-2. Następstwem dużej rozpiętości obciążeń jest niewykorzystanie potencjału i obniżenie wydajności pracy.

Reasumując charakterystykę Działu EIP można dojść do nastę - pujących wniosków:

- utrudnieniem dla prawidłowej działalności zespołów projek- towo-programowych jest obarczenie ich obsługą regularnego przetwarzania,
- pilotowanie eksploatowanych podsystemów winna przejąć od- rębna komórka organizacyjna operatorów systemów EPD ; nie można zadań ciągłej eksploatacji przypisać do zespołu projektowo-programowego, gdyż wpływa to niekorzystnie za - równo na podstawową działalność projektowo-programową, jak też na działalność eksploatacyjną,
- odczuwalny jest brak doświadczonych projektantów i anality- ków systemów,
- czynnikiem opóźniającym prace projektowo-programowe jest znaczna odległość pomieszczeń działu od EMC,
- brak doświadczenia kadry projektowo-programowej, wynikający z krótkiego stażu pracy, wysokiej fluktuacji oraz zwolnień bezpłatnych z tytułu sprawowania opieki nad małymi dziećmi; niemały wpływ ma tutaj duża feminizacja kadry.

W Dziale EIE odczuwany jest brak wysokokwalifikowanej kadry technicznej z wyższym wykształceniem.

W Dziale EIA zauważa się trudności kadrowe wynikające z dużej fluktuacji i sfeminizowania niektórych sekcji. Powoduje to duże obciążenie pozostałych pracowników. W sekcji maszyn podstawowych i uzupełniających występują okresowe braki obciążenia pracami w dniach 15 - 20 i 28 - 4 w poszczególnych miesiącach. Wynika to ze stopniowego przejmowania prac z maszyn liczącoo - analitycznych na EMC.
Dalszym czynnikiem utrudniającym prawidłową organizację pracy i właściwe wykorzystanie kadry jest nierytmiczny spływ dokumentów źródłowych do sekcji tworzenia maszynowych nośników informacji x na kartach 90-kolumnowych.

Kolejną komórką organizacyjną objętą analizą kadry informatycznej jest Dział Informatycznej Obsługi Produkcji /PD-3/. Dział PD-3 , utworzony w marcu 1979 r, na mocy Zarządzenia Nr 23 DN, przejął część zadań likwidowanego Działu Rozwoju i Koordynacji /DC - 4/.
Ramowy zakres prac PD-3 w wyznaczonej sferze działania obejmuje :

- planowanie działalności informatycznej oraz tematyki prac projektowych w konsultacji ze Służbą TP,
- projektowanie i programowanie systemów informatycznych,
- nadzór autorski nad opracowanymi projektami informatycznymi i nadzór nad wdrażaniem systemów informatycznych przez wyznaczone komórki organizacyjne,
- eksploatacja systemów przetwarzania danych dla potrzeb własnych i zainteresowanych komórek organizacyjnych.

Schemat organizacyjny Działu PD-3 pokazano na rys. 4-5.
Aktualnie Dział PD-3 zatrudnia 5 pracowników na stanowiskach projektantów i programistów EPD. Wszyscy pracownicy Działu PD-3 posiadają wykształcenie wyższe względnie niezupełnie wyższe. Dział PD-3 ma dwa referaty: projektowania i eksploatacji.
Obecny potencjał projektowo-programowy Działu PD-3 jest zbyt słaby dla należytego wywiązywania się z nałożonego zakresu zadań.

W Zakładzie Lotniczym problematyką przetwarzania danych zajmuje się Dział Obsługi Informatycznej / LTI/. Dział LTI powołany został Zarządzeniem Nr 106 DN z dnia 8.12 1979 r i podporządkowany jest Głównemu Specjaliście d/s Technicznych /LT/.
Ramowy zakres działania LTI obejmuje przede wszystkim projektowanie i programowanie zastosowań EPD w dziedzinie technicznego ~~przetwarzania~~ przygotowania produkcji.
Schemat organizacji Działu LTI przedstawiony jest na rys.4-6.
Dział LTI składa się z :
- sekcji opracowań i wdrożeń systemów informatycznych,
- referatu obsługi technicznej i postępu technicznego.

W Dziale LTI zatrudnionych jest 6 pracowników,z których większość posiada ukończone kursy specjalistyczne projektowania systemów EPD i programowania.
Zbyt krótki okres działalności Działu LTI od momentu jego utworzenia, nie pozwala na wnikliwą ocenę kadry, jednak pierwsze prace projektowo-wdrożeniowe w zakresie systemu STEP-75 dla wyrobów lotniczych pozwalają mieć nadzieję, że praca ich będzie pracą efektywną.

W Służbie Głównego Specjalisty d/s Eksportu /HE/ w Dziale Planowania /HE-6/ powołany został Zespół Zadaniowy Obsługi Informatycznej / HE - 61/.
Do zadań zespołu należy zaprojektowanie podsystemu ewidencji i sprawozdawczości działalności eksportowej, ze szczególnym uwzględnieniem zbytu części zamiennych do wyrobów produkowanych w przedsiębiorstwie. Zespół zatrudnia 1 pracownika. Powołanie zespołu zadaniowego o takiej obsadzie nie wydaje się celowe, gdyż nie zapewnia pełnej obsługi projektowo-programowej zadania.

Analiza kadry informatycznej działającej w dziedzinie przetwarzania danych dla zarządzania i sterowania produkcją na tle zmian organizacyjnych na przestrzeni kilku ostatnich lat , prowadzi do konkluzji, że w przedsiębiorstwie został zapoczątkowany proces dekoncentracji kadry projektowo - programowej po likwidacji RO EMC.
W pionie DE w Służbie EI została zgrubowana najliczniejsza kadra. Podyktowane to jest przydzieleniem Służbie EI niemal wszystkich środków technicznych ETO przeznaczonych dla przetwarzania danych.
Komórki poza Służbą EI są w stadium konsolidacji, określania programu działania i początków wdrożeń. Ograniczony dostęp do EMC R-32, której dysponentem jest EI, nie rokuje szybkiego postępu prac w tych komórkach, jeśli obecny stan rzeczy zostanie utrzymany.

JP/

4.1.2. Charakterystyka i ocena posiadanych środków technicznych

W tym rozdziale scharakteryzowany jest sprzęt informatyczny stanowiący wyposażenie lub użytkowany przez analizowane komórki organizacyjne dla potrzeb zarządzania i sterowania produkcją. Całość sprzętu jest zlokalizowana w Służbie EI, która jest równocześnie jego dysponentem i zapewnia obsługę operatorską i techniczną.

Środki techniczne stanowią :

- zestaw EMC R-32 ,
- zestaw EMC ODRA - 1204 ,
- maszyny liczące - analityczne.

System komputerowy R-32 jest podstawową bazą obliczeniową.

W tabeli nr 4-2 zestawiono urządzenia wchodzące w skład zestawu EMC R-32 wraz z II-gą peryferią.

Wartość początkowa EMC R-32 z I-szą i II-gą peryferią wynosi 74.076 tys. zł, w tym wartość sprzętu nie zainstalowanego wynosi 1.731 tys.zł.

Zestaw EMC R-32 został zakupiony i zainstalowany w 1976 r.

Do chwili obecnej EMC R-32 uległa amortyzacji w ponad 60 %.

Wykaz urządzeń wchodzących w skład zestawu EMC ODRA 1204 przedstawia tablica nr 4-3.

Wartość początkowa EMC ODRA z urządzeniami peryferyjnymi wynosi 7.547 tys.zł. EMC ODRA 1204 pracuje od 1972 r.

Najstarszą grupę urządzeń stanowią zestawy maszyn liczące - analitycznych, wymienione w tablicy nr 4 - 4.

Maszyny lekkie /dziurkarki i sprawdzarki/ zostały zainstalowane w latach 1959 i 1962.

Maszyny uzupełniające /sortery, reproducery, kolatory i mnożarki/ zainstalowano w latach 1960, 1962, 1969 i 1974.

Maszyny podstawowe /tabulatory/ zainstalowano w latach 1969-1970 .

4.1.2.1. Charakterystyka środków technicznych i oprogramowania systemowego.

System komputerowy R-32 w aktualnej konfiguracji należy ocenić jako system o więcej niż średniej mocy obliczeniowej. W zestawie znajdują się dwa rodzaje pamięci dyskowej: 6 jednostek pamięci o pojemności 7,25 Mb i 3 jednostki pamięci o pojemności 29 Mb każda. Szczególnie jednostki pamięciowe większej pojemności stwarzają możliwości praktycznej realizacji lepszej organizacji procesu technologicznego przetwarzania i zbiorów danych. Wszystkie urządzenia znakowe WE/WY są zdublowane. Stwarza to niezbędne zabezpieczenie nieprzerwanej pracy urządzeń WE/WY.

Nie zainstalowanie urządzeń WE/WY i przygotowania danych na taśmie papierowej /czytnik, perforator i automaty organizacyjne/ wynikają z faktu, że pierwotnym nośnikiem informacji stosowanym w przetwarzaniu danych są karty 80- i 90-kolumnowe. Podłączenie tych urządzeń do systemu ułatwiłoby prace obliczeniowe technologiczno-konstrukcyjne. EMC R-32 może być zasilane danymi wejściowymi z dwóch typów kart dziurkowanych, dzięki odpowiedniej konstrukcji czytników kart.

Zainstalowana EMC R-32 pracuje pod kontrolą systemów operacyjnych DOS i OS/MFT.

Dla prac obliczeniowych z zakresu zarządzania i sterowania produkcją wykorzystywany jest system operacyjny DOS, natomiast system operacyjny OS generowany jest w powiązaniu z sesjami obliczeń w systemie NARVIK i innymi obliczeniami technologiczno-konstrukcyjnymi.

EMC ODRA 1204 wyposażona jest w 4 pamięci bębnowe, drukarkę wierszową i WE/WY na taśmie papierowej. Konfiguracja oraz oprogramowanie systemowe EMC ODRA 1204 determinuje jej zastosowanie do automatyzacji prac inżynierskich.

Maszyny liczące-analityczne pracują w oparciu o 90-kolumnowe karty. Są to urządzenia zużyte w wysokim stopniu, o bardzo ograniczonych możliwościach przetwarzania.

4.1.2.2. Ocena wykorzystania środków technicznych.

System komputerowy R-32 jest podstawowym narzędziem automatyzacji przetwarzania danych dla zarządzania i sterowania produkcją.

W tablicy nr 4 - 5 przedstawiono wykorzystanie czasu pracy EMC R-32 w 1980 r. Jak wynika z zestawienia zestaw R-32 pracuje w ruchu 3,-zmianowym, osiągając współczynnik zmianowości równy 2,85. Szczególnej uwagi wymagają dwie wielkości, a mianowicie liczba straconych godzin maszynowych w wyniku przestojów z braku zleceń oraz liczba godzin awarii. Przestoje spowodowane brakiem zleceń wynosiły 496 godzin, co stanowi 7,9 % rzeczywistego czasu pracy. W wyniku awarii stracono 1069 godzin czasu pracy EMC, czyli 16,9 % rzeczywistego czasu pracy. Razem te dwie wielkości dają 1565 godzin, a więc 24,8% rzeczywistego czasu pracy.

Bliższa analiza awaryjności systemu pozwala stwierdzić, że w sumie wystąpiło w ciągu roku 2719 przerwań systemu z różnych przyczyn, a średni międzyawaryjny czas pracy systemu z uwzględnieniem różnych przyczyn przerwań wynosi 1,5 godziny.

JK/

Następstwem tak wysokiej awaryjności systemu jest w konsek - wencji wielokrotne powtarzanie tych samych przebiegów przetwarza nia, a w efekcie obniżenie przepustowości oraz mocy oblicze - niowej systemu.

Prowadzi to do paradoksalnej sytuacji, w której mając do dys- pozycji system komputerowy więcej niż średniej mocy oblicze - niowej z dobrze rozwiniętymi urządzeniami peryferyjnymi osiąga się rezultaty nieadekwatne do posiadanego potencjału oblicze - niowego.

Podkreślić także należy, że system komputerowy R-32 został zainstalowany w roku 1976 , a więc w warunkach krajowych jest systemem stosunkowo nowym.

Z materiałów uzyskanych w Służbie EI oraz przeprowadzonych wy- wiadów wynika, że dysponent systemu R-32 główne przyczyny dużej awaryjności sprzętu upatruje w niskim poziomie nowo - czesności, złym serwisie producentów oraz trudnościach zaopa - trzeniowych w części zamienne i materiały eksploatacyjne .

Są to czynniki zewnętrzne utrudniające prowadzenie sprawnej działalności eksploatacyjnej. Do przedstawionych utrudnień natury wewnętrznej zalicza Służba EI braki kadrowe pracowników z wyższym wykształceniem w sekcji obsługi technicznej.

Zdaniem autorów opracowania nie są to jedyne i decydujące przyczyny dużej awaryjności i małej przepustowości systemu komputerowego R-32. Z materiałów i wywiadów uzyskanych od użyt- kowników EMC R-32 w innych pionach i służbach przedsiębiorstwa wynika dość znaczne zapotrzebowanie mocy obliczeniowej, które często nie zostaje pokryte przez Służbę EI w odpowiednim cza - sie. Z drugiej zaś strony 7,9 % rzeczywistego czasu pracy EMC R-32 stanowią / w 1980 r/ przestoje wynikające z braku zleceń.

Komórką układającą harmonogram obciążenia i przydzielającą czas pracy EMC R-32 jest Dział Projektowo-Programowy, do którego zainteresowani użytkownicy EMC składają zapotrzebowania. Jednakże z przyczyn niezależnych Dział EIP nie jest w stanie operatywnie wykonywać funkcji planistyczno - koordynacyjnych w tym zakresie.

Składają się na to różne czynniki, a przede wszystkim:

- duża odległość Działu EIP od EMC R-32 /przeciętna strata czasu na dojazd i powrót wynosi 1,5 godziny/,
- brak w Służbie EI wydzielonej komórki operatorów systemów do eksploatacji, regularnego cyklicznego przetwarzania, a co za tym idzie obarczenie Działu EIP wykonywaniem tych zadań,
- mała sprawność łączności telefonicznej Działu EIP z przedsiębiorstwem.

Z powyższych względów dział EIP nie może w sposób efektywny i operatywny reagować na szybko zmieniający się harmonogram prac EMC R-32 i w sposób elastyczny ustalać priorytety wykonania zadań obliczeniowych.

Usprawnienie harmonogramowania zadań dla EMC R-32 może stanowić poważne źródło zwiększenia efektywnego czasu pracy komputera.

Innym środkiem zwiększenia efektywnego czasu pracy EMC R-32 jest zmniejszenie strat spowodowanych wysoką awaryjnością sprzętu. Tak wysokiego wskaźnika awaryjności systemu nie da się uzasadnić samymi tylko przyczynami zewnętrznymi /niski poziom nowoczesności, zły serwis producenta, brak części zamiennych/. Poprawę w tym względzie można i należy osiągnąć w drodze różnorodnych działań, takich jak :

- przeciwdziałanie awariom pamięci dyskowych przez lepsze uszczelnienie otworów w sali EMC i zapobieganie nadmiernemu zapyleniu pomieszczenia maszynowego,
- stworzenie śluzy jako buforu między salą EMC a pozostałymi pomieszczeniami,
- przestrzeganie przebywania w sali EMC tylko osób niezbędnie koniecznych w danym czasie, co korzystnie wpłynie na parametry zapylenia, temperatury i wilgotności, a w konsekwencji zmniejszy niebezpieczeństwo awarii jednostki centralnej , pamięci operacyjnej oraz pamięci na nośnikach magnetycznych,
- bezwzględnego stosowania przez osoby przebywające w sali EMC noszenia odzieży i obuwia ochronnego. ?

Z doświadczeń eksploatacyjnych innych użytkowników komputera R-32 wynika, że awaryjność sprzętu może być wielokrotnie niższa przy zapewnieniu odpowiednich warunków techniczno-organizacyjnych oraz obsługi operacyjnej i technicznej.
Jedyn z czynników pozwalającym na zwiększenie przepustowości systemu oraz ograniczenie błędów obsługi operatorskiej jest przechodzenie na wyższe wersje systemu operacyjnego.
Wydaje się koniecznym wdrożenie systemu operacyjnego OS/JS w miejsce DOS. System operacyjny OS zmniejsza liczbę interwencji operatorskich do niezbędnego minimum i pozwala na lepsze wykorzystanie mocy obliczeniowej komputera.
Zmniejszenie awaryjności o połowę oraz skuteczne wyeliminowanie przestojów spowodowanych brakiem zleceń pozwoli zwiększyć efektywny czas pracy o około 1000 maszyno-godzin.

Drugim zestawem komputerowym jest EMC ODRA 1204.
EMC ODRA 1204 eksploatowana jest na jedną zmianę i to sporadycznie.
Efektywnym czas pracy w 1980 r wyniósł zaledwie 282 godzin, co stanowi tylko 12,6 % wykorzystania czasu nominalnego.
Znikome wykorzystanie EMC ODRA 1204 przy równoczesnych brakach mocy obliczeniowej na EMC R-32 może się wydawać niezrozumiałe.
Jednak architektura logiczna, system operacyjny i konfiguracja EMC ODRA 1204 nie pozwala na wykorzystanie jej dla programów eksploatowanych na EMC R-32.
Służba EI zabezpiecza jedynie obsługę operatorską i techniczną EMC ODRA 1204.
EMC ODRA 1204 wykorzystywana jest wyłącznie do ograniczonych obliczeń inżynierskich.
Ograniczenia wynikają z pojemności pamięci operacyjnej oraz oprogramowania systemowego.

Odrębną grupę środków technicznych stanowią maszyny liczące - analityczne zlokalizowane w obiekcie H-32, których dysponentem jest Dział EIA.
MLA są wykorzystywane od wielu lat w ruchu dwuzmianowym.
Stan techniczny i problemy związane z brakiem części zamiennych jednoznacznie kwalifikują ten sprzęt do likwidacji, gdyż nie są już produkowane od szeregu lat.
Przedsiębiorstwo posiadało jeszcze jedną maszynę z serii ODRA, która została przekazana na zewnątrz przedsiębiorstwa .

JB/

4.1.3. Analiza eksploatowanych i projektowanych systemów EMD

Wszystkie dotychczas wdrożone i eksploatowane podsystemy EMD mają charakter ewidencyjno-rozliczeniowy i statystyczny. Stosowanie ETO w przedsiębiorstwie rozpoczęto od szerszej skali dopiero po roku 1976, tzn. po zainstalowaniu EMC R-32. Wcześniej stosowana mechanizacja prac biurowych wykonywana była jedynie przy użyciu środków dużej mechanizacji, czyli maszyn liczącoanalitycznych.

W tablicy nr 4 - 6 zestawiono podsystemy EMD eksploatowane na EMC R-32.

Charakterystyka eksploatowanych podsystemów rozciąga się na:

- dokumenty źródłowe i tworzone na ich podstawie maszynowe nośniki informacji,
- liczbę i wielkość zbiorów danych na magnetycznych nośnikach,
- dane wyjściowe w ujęciu liczby tabulogramów i wierszy wydruku,
- czas pracy EMC,
- liczbę użytkowanych programów.

Poniżej omówione zostaną najważniejsze podsystemy EMD eksploatowane w sposób cykliczny.

Podsystem gospodarki materiałowej absorbuje czasowo najwięcej EMC R-32 spośród wszystkich pozostałych podsystemów dziedzinowych.

Obecnie w podsystemie gospodarki materiałowej eksploatowane są następujące jednostki przetwarzania:

- ewidencja stanów i obrotów magazynowych,
- prowadzenie kartoteki indeksu materiałowego,
- sprawozdawczość materiałowa,
- normowanie i analiza zapasów magazynowych.

Podsystem gospodarki materiałowej zasilany jest średnio - miesięcznie przez ok. 90.000 maszynowych nośników informacji, a wielkości największych zbiorów głównych sięgają 125 tys. rekordów /np. kartoteka indeksu materiałowego/.
Obciążenie EMC w ramach podsystemu wynosi miesięcznie około 100 godzin , a eksploatacją objętych jest około 45 programów użytkowych.
Kolejnym podsystemem obejmującym swoim zasięgiem całe przed - siębiorstwo jest podsystem obliczania zarobków akordowych i rozliczania kosztów robocizny . Ten podsystem realizowany jest częściowo na maszynach liczące - analitycznych i na EMC .
Obecne stadium eksploatacji podsystemu ma charaketr przejściowy, czym można wytłumaczyć bardzo uciążliwy proces przenika - nia się wzajemnego obliczeń wykonywanych na MLA i EMC. , ze znacznym dodatkowym udziałem prac ręcznych związanych z przenoszeniem wyników obliczeń pośrednich z tabulogramów na karty perforowane. W skali miesiąca podsystem jest zasilany przez ok. 230 tys. kart perforowanych z akordowych i dniówkowych kart pracy i wykorzystuje średnio 65 godzin czasu pracy EMC. Liczba programów użytkowych wynosi 3, co wynika z dużego udziału obliczeń wykonywanych na MLA.
Z obliczaniem zarobków wiąże się podsystem obliczania nagród z zakładowego funduszu. Podsystem bazuje na danych wejściowych stworzonych dla obsługi innych podsystemów. Podsystem w znacznym stopniu wykorzystuje nośnik kartowy.
Miesięczne obciążenie czasu pracy EMC sięga średnio 5 godzin.
Obydwa powyższe podsystemy funkcjonują w znacznej mierze na MLA i stanowią pewien wycinek gospodarki płacowej przedsię - biorstwa, która w całości zostanie przejęta w sposób zmodyfikowany na EMC.

Podsystem RSI KADRY obejmuje w sposób całościowy gospodarkę kadrową i bazuje na rozbudowanych danych wejściowych, przenoszonych na MNI z kilkunastu dokumentów źródłowych.
Dokumenty źródłowe odzwierciedlają zmiany stanu kartoteki podstawowej i regulują następujące zdarzenia i fakty :

- zawarcie i rozwiązanie umowy o pracę,
- kwalifikacje zawodowe pracownika ,
- projekty i wnioski racjonalizatorskie ,
- nagrody i wyróżnienia ,
- inne informacje charakteryzujące stan cywilny i rodzinny pracownika oraz jego dokonania zawodowe.

Zbiór podstawowy podsystemu przekracza wielkość 19 mln znaków a liczba rekordów transakcji /zmian/ wynosi miesięcznie ok. 10 tys.
Podsystem angażuje miesięcznie 25 godzin czasu pracy EMC, użytkując 25 programów.

Podsystem ewidencji i rozliczania środków trwałych "PODEST" jest kolejnym systemem EPD eksploatowanym na EMC R-32 dla celów zarządzania w skali przedsiębiorstwa.
Podsystem operuje na niewielkiej liczbie danych wejściowych, a wielkość największego zbioru głównego nie przekracza 0,5 mln znaków.
Zaangażowanie EMC w przetwarzaniu podsystemu wynosi miesięcznie 8-10 godzin, przy wykorzystaniu 46 programów użytkowych.

Podsystem rozliczeń finansowo-kosztowych "EFKAR" bazuje na 7 zbiorach głównych i 2 zbiorach transakcyjnych. Wielkości poszczególnych zbiorów głównych nie przekraczają 1 mln znaków.

Zbiory transakcyjne zawierają ok. 20 tys. znaków miesięcznie. Czas pracy EMC dla dziedziny rozliczeń finansowo-księgowych wynosi średnio miesięcznie 5 godzin. Podsystem korzysta z 27 programów użytkowych.

Podsystem wykorzystania czasu pracy maszyn i urządzeń "WYMASZ" zasilany jest miesięcznie przez 8 tys. kart perforowanych z zestawień czasu pracy maszyn. Podsystem wykorzystuje 4 zbiory główne i 4 zbiory transakcyjne, których wielkość maksymalna sięga 800 tys. znaków.
Zaangażowanie EMC w eksploatacji podsystemu wynosi 8 godzin miesięcznie , a liczba wykorzystywanych programów użytkowych 8.

Podsystem kontroli realizacji planu wykonawstwa oprzyrządowania warsztatowego bazuje na niewielkiej liczbie danych wejściowych oraz wykorzystuje tylko 1 godz. pracy EMC w miesiącu. Liczba programów użytkowych wynosi 10.

Podsystem technicznego przygotowania produkcji wdrażany jest w oparciu o system STEP-75 dla silnika wysokoprężnego. Dotychczas opracowano kartoteki rodzajowe i strukturalne. W opracowaniu znajdują się kartoteki technologiczne i stanowisk roboczych.
Podsystem TPP funkcjonować będzie przy wykorzystaniu wspólnej bazy danych.

Tablica nr 4 - 7 przedstawia podsystemy, nad którymi trwają prace projektowo-programowe i wdrożeniowe. Są to systemy już eksploatowane, które ulegają rozszerzeniu i pogłębieniu oraz systemy przewidywane po raz pierwszy do eksploatacji.

Do podsystemów rozszerzonych należą :

- płace w zakresie obliczania zarobków i płac robotników i pracowników umysłowych, kartotek płacowych, analiz ekono - micznych z gospodarowania funduszem płac.,
- środki trwałe w jednostkach przetwarzania ewidencji środków trwałych w skali przedsiębiorstwa oraz ich wykorzystania,
- gospodarka materiałowa w jednostkach przetwarzania planowania materiałów na części zamienne oraz indeksu materiałowego,
- gospodarka kadrowa w jednostce przetwarzania anlaliz kadro - wych ,
- rozliczenia finansowo-księgowe w jednostce przetwarzania normatywnego rachunku kosztów,
- ewidencja i sprawozdawczość działalności eksportowej w jed - nostkach przetwarzania ewidencji planu, ofert, zamówień , wysyłek i sprzedaży; podsystem uwzględnia wyroby gotowe oraz części zamienne ,
- sterowanie produkcją w jednostkach przetwarzania planowania i programowania produkcji SW, zakładania bazy danych kons - trukcyjnych i technologicznych wyrobu M-18 oraz wybranych zespołów wyrobu AN-28, bilansowania potrzeb zdolności pro - dukcyjnych dla planowania operatywnego, planowania opera - tywnego i rozdziału robót, wydawania zleceń warsztatowych i kontroli realizacji.

Analizy podsystemów eksploatowanych oraz planowanych do wdro- żenia pozwala stwierdzić, że :

- są to w większości systemy wycinkowe, nie obejmujące całej problematyki dziedziny, i to zarówno pod względem meryto - rycznym, jak też środowiska przedsiębiorstwa; niektóre sys- temy obejmują całe środowisko przedsiębiorstwa, a niektóre tylko środowisko konkretnego użytkownika .

- brak koncepcji całościowej systemu informatycznego przedsiębiorstwa oddziaływuje negatywnie na poszczególne podsystemy, a szczególnie stwarza sytuację braku powiązań między ~~przedsiębiorstwami~~ podsystemami, które z natury rzeczy winny się wzajemnie przenikać ; jako przykład można tu wymienić brak powiązań podsystemów kadrowego i płacowego ,
- niektóre podsystemy są zbyt rozbudowane po stronie magazynowania informacji, których użyteczność praktyczna jest znikoma, natomiast wzrasta nieefektywne obciążenie pamięci na magnetycznych nośnikach informacji, czasu pracy EMC i urządzeń do przygotowania MNI oraz występuje zwiększone zużycie kosztownych materiałów eksploatacyjnych ; odnosi się to szczególnie do podsystemu kadrowego,
- wdrożenia planowane na lata 1981 - 1982 dotyczą głównie podsystemów przenoszonych z maszyn liczące - analitycznych na EMC ; przy przenoszeniu tych podsystemów należy unikać mechanicznego przełożenia, a w większym stopniu wykorzystać jakościowo ogromne możliwości EMC w porównaniu z MLA,
- w dotychczasowych działaniach organizacyjno-projektowych zaniedbano należyte przygotowanie bazy indeksowo-normatywnej w przedsiębiorstwie, jako jednego z podstawowych warunków efektywnego zastosowania EMO w zarządzaniu i sterowaniu produkcją;
- eksploatowane podsystemy ewidencyjno-rozliczeniowe mogą stanowić bazę wyjściową dla bardziej efektywnych i złożonych systemów informacyjno-decyzyjnych, o ile zostaną poprawnie zaprojektowane i zaprogramowane , z uwzględnieniem naturalnych powiązań informacji .

JW/

- prace projektowo - programowe w przedsiębiorstwie winny się już obecnie skoncentrować nad zagadnieniami związanymi z wykorzystaniem teletransmisji danych oraz bazy danych, aby skutecznie realizować stopniowe przechodzenie do systemów informacyjno - dyspozycyjnych z ograniczeniem dominującego obecnie przetwarzania wsadowego ; prace te należy już podjąć aby uzyskać niezbędne wyprzedzenie w stosunku do przewidywanego zakupu sprzętu.

4.2. Analiza i ocena automatyzacji prac inżynierskich /API/.

4.2.1. Charakterystyka i ocena kadry informatycznej.

Analizą objęto kadrę, która posiada umiejętność stworzenia programów obliczeń inżynierskich na EMC. Pominięto tych pracowników, których kontakt z informatyką ogranicza się do przygotowania danych i wykorzystania wyników obliczeń.
Kadra informatyczna działająca w dziedzinie API zatrudniona jest w poszczególnych komórkach organizacyjnych Ośrodka Badawczo - Rozwojowego Sprzętu Komunikacyjnego.
Komórką, w której zatrudnieni są wyłącznie informatycy, jest Pracownia Numerycznego Odwzorowania Geometrii / W-171 /.
Działalność jej związana jest z oprogramowaniem i eksploatacją wielkogabarytowego systemu kreślącego SM-4 KONGSBERG.
Liczy 10 osób, zorganizowanych w 2-ch sekcjach: programowania i konserwatorskiej.
Schemat organizacyjny Pracowni W-171 przedstawiono na rys.4-7.
Sekcja programowania zajmuje się rozwijaniem i eksploatacją /przygotowanie danych wejściowych,prowadzenie obliczeń , kreślenie rysunków/ systemu numerycznego odwzorowania geometrii N.M.G.

Sekcja konserwatorska zajmuje się konserwacją i obsługą sprzętu komputerowego należącego do Pracowni W-171.
Pracownia pracuje na 1 zmianę.
Pracownicy zatrudnieni w W-171 posiadają wykształcenie wyższe / 9 osób / i średnie / 1 osoba / oraz ukończone specjalistyczne kursy informatyczne / 6 osób /.
Mimo stosunkowo niskiego stażu pracy /średnio około 2 lata/ pracownicy W-171 realizują w pełni zadania przypisane Pracowni.

Pozostała kadra informatyczna API rozproszona jest w poszczególnych komórkach organizacyjnych OBR SK. Stan jej zatrudnienia., z podziałem na poszczególne komórki organizacyjne podano w tabeli 4 - 8.
Liczebność kadry informatycznej API jest stosunkowo niewielka. Najwięcej informatyków zatrudnia Służba Głównego Specjalisty d/s Obliczeń - OLO / 26 osób/. W pozostałych służbach informatyką zajmują się pojedyncze osoby :

w Biurze Rozwoju Konstrukcji /OLK/ - 5 osób
w Biurze Konstrukcyjnym Wyrobów M-15 i AN-28 /OLA/-1 osoba
w Służbie Gł.Specjalisty d/s Badań /OLB/ -2 osoby
w Służbie Gł.Specjalisty d/s Prób w Locie /OLL/ -2 osoby

Kadra informatyczna API zajmuje się adaptacją i opracowaniem programów obliczeń ściśle związanych z tematyką realizowaną w poszczególnych komórkach, w których jest zatrudniona.
Zasadniczy trzon tej kadry stanowią konstruktorzy z wyższym wykształceniem technicznym, o stosunkowo długim stażu pracy /średnio 5 lat/, którzy dzięki swoim osobistym zainteresowaniom wykorzystują komputer, jako narzędzie wspomagające ich działalność zawodową.

Na ogół posiadają oni ukończone specjalistyczne kursy informatyczne / około 50 % /, lub umiejętność programowania uzyskaną na studiach, co pozwala im na samodzielne pisanie i eksploatowanie własnych programów oraz wykorzystanie programów opracowanych przez wyspecjalizowane jednostki, takie jak Instytut Lotnictwa, Instytut Maszyn Matematycznych, itp.
Oprócz informatyków - konstruktorów, zatrudnionych jest około 20 programistów o wykształceniu matematycznym. Zajmują się oni opracowaniem programów w oparciu o algorytmy obliczeń dostarczone przez informatyków - konstruktorów.
Kadra informatyczna API posiada znikomą znajomość systemu operacyjnego, systemu bazy danych i systemu teleprzetwarzania, co utrudnia bardziej efektywne wykorzystanie R-32 w dziedzinie API.
Z uwagi na specyfikę obliczeń inżynierskich rozproszenie kadry informatycznej jest w pełni uzasadnione. Jednakże brak właściwej koordynacji oraz szczupłość kadry, uniemożliwia podjęcie szerszych działań związanych z integracją poszczególnych programów oraz wykorzystania wspólnej bazy danych geometrycznych do obliczeń technicznych.
Programiści - matematycy zatrudnieni w OLO nie są w pełni wykorzystani , z uwagi na za małą ilość konstruktorów zatrudnionych w tej Służbie, opracowujących algorytmy obliczeń.

4.2.2. Charakterystyka i ocena posiadanych środków technicznych

Służby zajmujące się automatyzacją prac inżynierskich są w posiadaniu następujących środków technicznych:

- wielkogabarytowy system kreślący SM-4 KONGSBERG zlokalizowany w Pracowni Numerycznego Odwzorowania Geometrii W.-171 w OBR SK ,
- zestaw minikomputerowy MERA 303 sprzężony ze stanowiskiem badawczym silników w STB - 2,
- zestaw minikomputerowy MERA 3/6 w STB - 2.

Ponadto służby te korzystają z zestawu EMC R-32 i zestawu EMC ODRA 1204, które zostały omówione w rozdz. 4.1.2.

4.2.1. System kreślący SM-4 KONGSBERG składa się z następujących urządzeń:

- minikomputer SM-4 z pamięcią operacyjną 64 K słów /16 -o bitowych /,
- autokreślarka KONGSBERG o wymiarach 1600 x 6000 mm ,
- 1 jednostka taśmy magnetycznej ,
- 1 jednostka dysku magnet. 2,4 M bit ,
- 1 teletype,
- 1 drukarka wierszowa ,
- 1 czytnik kart ,
- 1 czytnik taśmy papierowej ,
- 1 perforator taśmy papierowej ,
- 1 monitor ekranowy ,
- 1 urządzenie tv do digitalizacji rysunku,
- 1 interpolator DC 300.

JR/

Konfigurację zestawu podano na rysunku 4 - 8.

Oprogramowanie systemu kreślącego KONGSBERG składa się z następujących elementów:

- system operacyjny ,
- kompilator ASSEMBLER ,
- kompilator BASIC ,
- Kompilator FORTRAN ,
- oprogramowanie kreślące /język zapisu rysunku/ DRAFTING SYSTEM ,
- system numerycznego odwzorowania powierzchni /N.M.C./.

System kreślący SM-4 KONGSBERG wraz z oprogramowaniem został zakupiony w strefie dewizowej KK.

Monitor ekranowy i urządzenie tv do digitalizacji rysunku nie są eksploatowane w zestawie SM-4 KONGSBERG.

Przeprowadzone próby wczytywania rysunków przy pomocy tych urządzeń, wykazały dużą pracochłonność, co dla aktualnego zakresu prowadzonych prac jest nieopłacalne .

System kreślący SM-4 KONGSBERG ukierunkowany jest na projektowanie i rozrysowanie konstrukcyjno- płazowe samolotów.

Dostosowany również został do :

- obliczeń inżynierskich /geometria, wytrzymałość/,
- graficznego przedstawienia wyników obliczeń aerodynamicznych, flatterowych, wytrzymałościowych,
- automatycznego kreślenia toru drogi narzędzia z systemu A.P.T. /R-32/ lub GTL 3 /OLIVETTI/,
- automatycznego wyprowadzania i testowania taśm papierowych sterujących pracą obrabiarek sterowanych numerycznie .

JP/

System SM-4 KONGSBERG eksploatowany jest na jedną zmianę średni około 160 godz/m-c / wg danych za rok 1980/. Aktualnie czas pracy systemu dochodzi do 250 godz/m-c / I kw. 1981 / .
Zasadniczą część czasu pracy systemu stanowią obliczenia realizowane przez minikomputer SM-4, które wynoszą około 80 % całkowitego czasu pracy systemu. Pozostałe 20 % stanowi czas pracy autokreślarki KONGSBERG.
Możliwości obliczeniowe minikomputera SM-4 są ograniczone z uwagi na małą pamięć operacyjną oraz brak dużych pamięci zewnętrznych. Uniemożliwia to tworzenie bazy danych geometrycznych na dyskach i zmusza do przechowywania tych danych na kartach perforowanych, co utrudnia i ogranicza wykorzystanie systemu numerycznego odwzorowania geometrii N.M.G.
Autokreślarka KONGSBERG z uwagi na bardzo dużą powierzchnię stołu może być efektywnie wykorzystana jedynie do kreślenia dużych rysunków /np. do rozrysowania płazów/. Tego rodzaju rysunki stanowią jednak niewielki procent całości prac wykonywanych przez autokreślarkę KONGSBERG. Zdecydowana większość prac, to niewielkich rozmiarów rysunki z opisami alfanumerycznymi, będące wynikiem obliczeń inżynierskich lub technologicznych.
Wykreślenie ich na KONGSBERGu jest nieekonomiczne, bo wykorzystanie powierzchni stołu stanowi znikomy procent, a ponadto kreślenie opisów alfanumerycznych przebiega bardzo wolno. Przykładowo, wykreślenie prostego rysunku wraz z opisem, będącego wynikiem obliczeń systemu SEZAM, trwa na KONGSBERGU około 40 minut. Wykreślenie takiego rysunku na szybkim ploterze bębnowym /np. GALCOMP 960/, trwałoby 10 razy krócej.

Biorąc pod uwagę zarówno ograniczenie możliwości obliczenio - wych minikomputera SM-4, jak również efektywne wykorzystanie autokreślarki KONGSBERG, należy dążyć do intensyfikacji roz - rysowań płazowo-konstrukcyjnych na zestawie SM - 4 KONGSBERG, przy wykorzystaniu systemu numerycznego odwzorowania geometrii N.M.G., przeniesionego na EMC R-32.

Jeżeli chodzi o stronę techniczną, to system KONGSBERG cechuje niska awaryjność. Przestoje spowodowane awarią wynoszą 15 godzin/rok. Jest to głównie zasługą wysokiej jakości sprzętu oraz prawidłowej obsługi technicznej. Jednakże dla utrzymania tak wysokiego wskaźnika bezawaryjności, niezbędnym jest stworzenie lepszych warunków pracy sprzętu, przede wszystkim poprzez wymianę okien na szczelne i nieotwierane.

Oprócz zestawu minikomputerowego Pracowni W-171 eksploatuje 3 dziurkarki kart perforowanych. Korzystają z nich konstruktorzy i programiści komórek W-17, W-171, OLO-2, OLO-3, FTP-3, ONF-3, OLK, dla przystosowania danych i programów. Sprzęt ten zaspokaja część potrzeb OBR SK w tym zakresie. Zasadnicza część perforacji kart dokonywana jest w dziale EI.

4.2.2.2. Zestaw minikomputerowy MERA 303

Sprzężony on-line ze specjalistycznym urządzeniem analogowym produkcji Politechniki Gdańskiej tworzy system automatyzacji badań silników wysokoprężnych poprzez sterowanie, nadzór i wstępne przetwarzanie danych.

Zestaw wyposażony jest w dwie jednostki kasetowej taśmy mag - netycznej i perforator taśmy papierowej.

Wyniki przetwarzania zapisywane są na taśmie papierowej lub na kasetach taśmy magnetycznej, celem ich dalszego przetwa - rzania na MERA 306.

Zestaw MERA 303 w pełni zaspakaja potrzeby Działu STB-2 w zakresie automatyzacji badań silników wysokoprężnych .

4.2.2.3. Zestaw minikomputerowy MERA 306

Składa się z następujących urządzeń :

- minikomputer MERA 306 z pamięcią operacyjną 32 k bajtów,
- piśak x-y produkcji japońskiej REKORDER o wymiarach 400 x 300 mm ,
- 1 jednostka dysku magnetycznego 9425 CDC ,
- 2 jednostki taśmy kasetowej ,
- monitor Alfa ,
- czytnik taśmy papierowej ,
- perforator taśmy papierowej ,
- drukarka mozaikowa DZM.

Zestaw ten wykorzystywany jest do przetwarzania wyników obliczeń uzyskanych na MERA 303 z kaset taśmy magnetycznej lub taśmy papierowej oraz wyników pomiarów /karty prób silnika / wprowadzanych bezpośrednio za pomocą klawiatury. Przetwarzania dokonuje się za pomocą specjalnego systemu opracowanego pod kątem badań silnika. Wyniki uzyskuje się na drukarce w postaci tabelarycznej i na plotterze w postaci wykresów charakterystyk silników wysokoprężnych.

Z powodu dużej awaryjności dysku /do 1/2 roku przestoju/ nie korzysta się z oprogramowania firmowego, które w aktualnym zakresie prac nie ma zastosowania. Zestaw MERA 306 jest w pełni wykorzystany na jedną zmianę.

JP/

4.2.3. Analiza i ocena eksploatowanych i projektowanych systemów API.

W ramach automatyzacji prac inżynierskich realizowanych w WSK "PZL - Mielec" można wyróżnić następujące elementy:

- numeryczne odwzorowanie geometrii ,
- obliczenia techniczne dotyczące projektowania samolotów,
- obliczenia techniczne dotyczące silników wysokoprężnych /SW/ i aparatury wtryskowej /AW/.

4.2.3.1. Numeryczne odwzorowanie geometrii /NOG/.

System eksploatowany na zestawie komputerowym KONGSBERG przez Pracownię Numerycznego Odwzorowania Geometrii W - 171. System ten stanowi część systemu NARVIK, przy czym nie ma bezpośredniego połączenia z drugą jego częścią składową APT, eksploatowaną na R-32.

System NOG został zakupiony jedynie w postaci binarnej, co utrudnia jego adaptację na R-32 i scalenie go z APT w jeden wspólny system.

Dokonano jednak pewnych zmian modyfikacyjnych rozszerzając zakres jego możliwości przy wykorzystaniu zestawu SM-4 KONGSBERG. Aktualnie umożliwia on uzyskanie następujących wyników:

- rysunki na trzech rzutach z przekrojami w każdym rzucie,
- rysunki w perspektywie ,
- rysunki wybranych przekrojów wraz z bazami i częściową geometrią wewnętrzną,
- wydruki współrzędnych i zadanych kątów wybranego przekroju w dowolnym układzie,
- obliczenia własności geometrycznych:
  - pole powierzchni przekroju,
  - kąty.

Najistotniejszym elementem systemu NMG jest odwzorowanie geometrii i komputerowe rozrysowanie samolotu. Na podstawie rysunku geometrii poszczególnych zespołów samolotu opracowuje się dane, które z kart perforowanych wprowadza się do systemu. W ten sposób uzyskuje się numeryczny zapis powierzchni samolotu, którego poprawność sprawdza się poprzez wyrysowanie na plotterze.

Jeżeli uzyskany kształt poszczególnych przekrojów jest niezadawalający wprowadza się korekty aż do uzyskania zamierzonych rezultatów. Po uzyskaniu prawidłowego zapisu numerycznego powierzchni, tworzy się żądane rysunki na specjalnej folii. System NMG w pełni zaspakaja potrzeby w zakresie projektowania i rozrysowania konstrukcyjnego - płazowego samolotów. Uzyskiwany w wyniku działania systemu NMG, numeryczny zapis powierzchni samolotu, oprócz możliwości wykorzystania do tworzenia odbitek płazów konstrukcyjnych, zabezpiecza dane geometryczne samolotu, niezbędne dla obliczeń technicznych, takich jak :

- obliczenia wytrzymałościowe samolotu ,
- analizy obciążeń samolotu ,
- obliczenia aerodynamiczne samolotu.

Jednakże zestaw komputerowy SM-4 KONGSBERG, na którym eksploatowany jest system NMG, nie posiada wystarczająco dużych pamięci zewnętrznych dla założenia bazy danych, jak również odpowiednio dużej pamięci operacyjnej dla prowadzenia tego rodzaju obliczeń, co nie pozwala na wykorzystanie systemu NMG w tym zakresie.

Dla pełnego wykorzystania systemu NMC niezbędna jest pamięć operacyjna min. 512 Kb oraz dyski magnetyczne min. 30 Mb. Jedynym rozwiązaniem jest przeniesienie systemu NMC na duży komputer /R-32/, co pozwoli wyeliminować wspomniane braki jak również stworzy warunki do połączenia systemu NMC z APT w jeden zintegrowany system projektowania i oprogramowania OSN /NARVIK/.

Prace w tym kierunku prowadzi aktualnie Pracownia W-171 .

4.2.3.2. Obliczenia techniczne dla projektowanych w OBR samolotów wykonuje się w czterech zasadniczych grupach tematycznych:

- aerodynamika i mechanika lotu ,
- obciążenia ,
- aeroelastyczność ,
- wytrzymałość.

We wszystkich tych grupach wykorzystuje się oprogramowanie własne lub zakupione, wspomagające proces obliczeń.

Obliczenia z zakresu aerodynamiki i mechaniki lotu.

Obliczenia te obejmują określenie rozkładu ciśnień na profilach i stateczności samolotów i spełniają rolę obliczeń projektowych przy doborze konfiguracji i geometrii.

Do obliczeń tych wykorzystuje się programy własne, napisane w języku FORTRAN, eksploatowane na R-32. Programy te nie tworzą jednolitego zwartego systemu, a jedynie realizują pojedyncze tematy .

Zapotrzebowanie czasu EMC wynosi 15 godzin/m-c .

JF/

Obliczenia obciążeń

Obliczenia te wspomagają proces projektowania struktur wewnętrznych samolotów. Wykorzystuje się je również do opracowania programu prób statycznych i danych wejściowych do obliczeń wytrzymałościowych. Mają one charakter projektowo-dowodowy.
Obliczenia te realizuje się za pomocą programów własnych, napisanych w języku FORTRAN, eksploatowanych na R-32. Są to pojedyncze programy powiązane pomiędzy sobą przez uzgodnione wejścia i wyjścia.
Wymagają niewielkiej pamięci operacyjnej /~50 Kb/. Wyniki wyprowadzane są w postaci tabulogramów, na podstawie których wykonuje się wykresy ręcznie.
Obliczenia obciążeń realizowane są za pomocą krótkotrwałych wejść na komputer , co daje w sumie około 5 godzin/m-c.

Obliczenia aeroelastyczności.

Obliczenia te obejmują analizy flatteru oraz zagadnień aerostatycznych. Mają one charakter projektowo-dowodowy.
Do obliczeń tych wykorzystuje się programy opracowane przez IPPT PAN, napisane w języku FORTRAN, eksploatowane na R-32 .
Programy te tworzą uproszczony system, w którym wspólna baza danych wykorzystywana jest do komunikacji między oddzielnymi częściami. Niezbędna pamięć operacyjna wynosi około 100 Kb.
Na podstawie wyników tabelarycznych wykonuje się wykresy ręcznie.
Zapotrzebowanie czasu EKC wynosi około 10 godzin/m-c.

Obliczenia wytrzymałościowe

Obliczenia te mają na celu udokumentowanie poprawności struktury wytrzymałościowej płatowca, a zatem mają one jedynie charakter dowodowy. Realizowane są za pomocą zakupionego systemu SEZAM i szeregu oddzielnych programów pomocniczych na EMC R-32.

System SEZAM wymaga dużej PAO rzędu 512 Kb oraz pamięci zewnętrznych dyskowych min. 30 Mb. Wykresy kontrolne wykonuje się ręcznie na podstawie otrzymanych wyników.

Zapotrzebowanie czasu EMC R-32 wynosi około 60 godz/m-c. .

Ponadto istnieje oprogramowanie specjalne na EMC ODRA 1204 do obliczeń wytrzymałościowych samolotu M-15. Aktualnie nie jest ono eksploatowane ze względu na brak zapotrzebowania na obliczenia w tym zakresie.

Do obliczeń wytrzymałościowych innych typów samolotów oprogramowanie jest nieprzydatne.

Przeprowadzona analiza oprogramowania obliczeń technicznych, dotyczących projektowania samolotów , wykazała, że składa się ono z pojedynczych programów nie posiadających wzajemnych powiązań, pozwalających na przekazywanie wyników obliczeń. Programy obliczenia obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych nie korzystają w sposób automatyczny z danych geometrycznych kształtu samolotu, uzyskanych w wyniku działania systemu N.M.C Dane te przenoszone są w sposób ręczny z tabulogramów wyni - kowych.

Programy obliczeń technicznych nie posiadają też wyjść graficznych na plotter, co zmusza do wykonywania niezbędnych wykresów kontrolnych w sposób ręczny, na podstawie uzyskanych tabulo - gramów wyników.

Oprócz omówionych programów obliczeń technicznych eksploatowane są na R-32 małe programy dotyczące :

- obliczania ekonomiki eksploatacji samolotów rolniczych,
- rozkładu masowych systemów paliwowych w skrzydłach,
- ewidencjonowania dokumentacji konstrukcyjnej samolotu M-20,
- obliczania charakterystyk aparatury agrolotniczej.

Obliczenia te wymagają sporadycznych, krótkotrwałych wejść na komputer, co daje w sumie około 10 godzin czasu EMC R-32 na miesiąc.

Ponadto na EMC ODRA 1204 eksploatowane są programy specjalne przetwarzania wyników z zakresu prób statycznych, zmęczeniowych i funkcjonalnych. Zapotrzebowanie czasu EMC wynosi około 7 godzin/m-c.

W dziedzinie obliczeń technicznych prowadzone są dalsze prace projektowo-programowe nad rozwijaniem aktualnie eksploatowanych programów i uruchomieniem nowych.

W zakresie obliczeń wytrzymałościowych prowadzi się prace nad systemem SEZAM w celu rozbudowy istniejącego oprogramowania do analiz trwałościowych konstrukcji.

Opracowywany jest system MAMUF, który umożliwiał będzie wybór rozwiązań optymalnych z zakresu aerodynamiki.

W zakresie aeroelastyczności prowadzi się prace nad oprogramowaniem wykonującym kompleksową analizę obciążeń aeroelastyczności. Prace te mają na celu rozszerzenie możliwości i lepsze wykorzystanie EMC R-32 do obliczeń technicznych.

Realizacja tych zamierzeń, przy równoczesnym zabezpieczeniu niezbędnego czasu na EMC R-32, pozwoli na przejście od obliczeń głównie o charakterze dowodowym, do obliczeń wspomagających proces projektowania i optymalizacji konstrukcji samolotu .

4.2.3.1. Obliczenia techniczne dotyczące silników wysokoprężnych /SW/ i aparatury wtryskowej / AW/.

Obliczenie charakterystyk i wyników badań w zakresie:

- procesu spalania
- akustyki silnika
- charakterystyk zewnętrznych i obliczeniowych SW

Oprogramowanie specjalistyczne na minikomputery MERA 303 i MERA 306, eksploatowane przez STB-2. Wyjątkowo dokonuje się obliczeń na ODRA 1204 w ilości około 3 godzin/m-c.

Obliczenia dotyczące rozwoju i zabezpieczenia konstrukcyjnego produkcji seryjnej aparatury wtryskowej :

- obliczenia zarysów krzywych ,
- obliczenia przebiegu wtrysku ,
- obliczenia osiągów silnika.

Programy w języku ALGOL, eksploatowane przez ATK na ODRA 1204, około 2 godz./m-c.

Jak widać programy dotyczące obliczeń technicznych silników wysokoprężnych i aparatury wtryskowej nie stanowią w chwili obecnej istotnej pozycji wykorzystania EMC. Również w przyszłości nie zakłada się większego rozwoju oprogramowania w tej dziedzinie.

4.3. Charakterystyka i ocena automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie /APO/.

4.3.1. Charakterystyka i ocena kadry.

Charakteryzując aktualny stan rozwoju kadry informatycznej zajmującej się w WSK "PZL-Mielec" automatycznym programowaniem OSN, zabezpieczeniem ruchu USN-OSN oraz automatyzacją obliczeń oprzyrządowania technologicznego stwierdzono- że dziedziną automatycznego programowania OSN zajmują się w/w komórki organizacyjne ;

- dział LTI-6 ,
- pracownia PTT - 3,
- pracownia STT - 3,
- dział TPA - 1 ,
- dział ORT - 3 ,
- pracownia W-171 .

Za zabezpieczenie ruchu USN-OSN odpowiadają w WSK "PZL-Mielec" wydziały służby RTD-2.

Natomiast automatyzacją obliczeń oprzyrządowania technologicznego w WSK "PZL-Mielec" zajmują się okresowo ;

- pracownia PTT - 3 ,
- pracownia W - 171.

Zlecenia na wspomniane obliczenia przekazywane są zarówno z komórek własnych WSK "PZL-Mielec" /LTK, PTK, ORT-2/, jak również od niektórych odbiorców zewnętrznych /np. WSK "PZL - - Świdnik/. Niestety, żadna z komórek organizacyjnych WSK "PZL - Mielec", zlecająca prace do w/w pracowni nie dysponuje własną kadrą informatyczną.

JW/

W tabeli nr 4.9 przedstawiono zakresy działań wszystkich obsługujących przedmiotowe dziedziny jednostek organizacyjnych. Rys. nr 4.24 - przedstawia graficznie istotne zależności organizacyjne wynikające z aktualnie obowiązującego w WSK "PZL-Mielec" schematu zarządzania. Natomiast charakterystykę kadry zatrudnionej w wymienionych jednostkach organizacyjnych w dziedzinie programowania OSN i autom. obl. technologicznych przedstawia tabela nr 4.10.

Już z pobieżnego nawet przeglądu wynika, że dysponowany potencjał kadrowy jest poważnie zróżnicowany pod względem kwalifikacji i średniego stażu pracy na danym stanowisku, zwłaszcza jeśli chodzi o analityków systemów oraz konserwatorów że wreszcie praca odbywa się z reguły na jedną zmianę.

Oceniając zasoby kadrowe wykorzystywane w WSK "PZL-Mielec" w dziedzinie automatycznego programowania OSN oraz automatycznych obliczeń oprzyrządowania technologicznego można stwierdzić :

- obok kilku wysokiej klasy specjalistów obejmujących swymi kwalifikacjami całokształt wymienionych dziedzin, pozostali pracownicy wykazują jedynie wycinkową i bierną znajomość poszczególnych systemów ,
- posiadają oni zbyt krótki staż pracy na danym stanowisku pracy wynikający z wysokiego współczynnika fluktuacji kadry /statystycznie co 5 lat wymianie podlega blisko 50% kadry informatyczno-technologicznej/,
- za mała jest liczba analityków systemów na opracowanie postprocesorów , kartotek technologiczno-materiałowych itp oraz systemów automatyzacji obliczeń oprzyrządowania technologicznego /np. w dziale PTK całkowity brak analityków systemów/ ,

- zbyt mała ilość konserwatorów EMC dla dokonywania okreso - wych przeglądów, konserwacji i drobnych napraw sprzętu komputerowego,
- z reguły jednozmianowa organizacja pracy / I zmiana / wszystkich służb technologicznych przy sygnalizowanych równocześnie trudnościach w dostępie do EMC /P6060, SM-4/,
- brak sprecyzowanych i skoordynowanych kierunków systematycznego dokształcania kadry w zakresie APO ,
- nieproporcjonalne rozmieszczenie technologów-programistów w poszczególnych służbach WSK i OBR-u nie mające pełnego uzasadnienia w przypisanych zakresach funkcjonalnych.

4.3.2. Charakterystyka i ocena posiadanych środków technicznych oraz oprogramowania systemowego.

W procesach automatycznego, półautomatycznego i ręcznego programowania OSN w WSK "PZL - Mielec" i OBR - "PZL-Mielec" wykorzystuje się n/w urządzenia techniki obliczeniowej;

- zestaw komputera EC-1032 RIAD-32,
- zestaw minikomputera SM-4,
- zestaw minikomputera OLIVETTI P-6060
- zestaw minikomputera PDP-11/05

  Minikomputer PDP-11/05 wykorzystywany jest w systemie programowania półautomatycznego OSN dodatkowo, ponieważ zasadniczo steruje pracą drążarki elektroerozyjnej.
- kalkulator programowalny Hewlett-Packard,
- dziurkarko-kopiarko-sprawdzarka EC-9021B ,
- urządzenie do przygotowania programów EASYPROG - 77 MAX - MÜLLER

- dziurkarko-sprawdzarka UDS - 7 ,
  THOUSAND ,
- dziurkarko-kopiarko-sprawdzarka RICOH - TYPER- 7000.

Istnieje także możliwość wykorzystania w procesie automatycznego programowania OSN zestawu komputera typu ODRA-1204. Natomiast do automatyzacji obliczeń oprzyrządowania technologicznego wykorzystywane są n/w zestawy komputerowe :

- zestaw komputera EC-1032 RIAD-32 ,
- zestaw minikomputera SM-4,
- zestaw mikrokomputera Olivetti P-602
- PDP - 11/05.

Z uwagi na podanie w poprzednich rozdziałach charakterystyk i ocen zestawów komputerowych R-32 oraz SM-4, w podrozdziale tym przedstawione zostaną aktualnie istniejące konfiguracje oraz charakterystyki sprzętu i oprogramowania systemowego dla n/w minikomputerów :

- Olivetti P - 6060 ,
- Olivetti P - 602 -
- PDP - 11/05.

Ponadto przedstawiona zostanie charakterystyka wraz z oceną urządzenia pomiarowego GAMMA-3D nadającego się do wykorzystania w tych dziedzinach .

<u>Charakterystyka i ocena zestawu minikomputera Olivetti P-6060.</u>

Minikomputer Olivetti P-6060 znajduje się na wyposażeniu sekcji programowania OSN /LTT-6/ Zakładu Prod. Lotniczej , posiada następującą konfigurację /rys. 4.9/.:

- jednostka centralna P-6060 o pojemności pamięci operacyjnej 48 Kb, zblokowana z 90 znakową klawiaturą alfanumeryczną, 32 - znakowym monitorem alfanumerycznym, dwiema jednostkami dysków elastycznych /floppy disk/ oraz 80 znakową drukarką termiczną ,
- czytnik taśmy perforowanej LN - 20 ,
- dziurkarki taśmy perforowanej PN - 20 /2 szt. /,
- drukarka znakowo-mozaikowa PR - 1230 ,
- pisak x-y firmy Packard x - y - 600.

Minikomputer P-6060 eksploatowany jest w WSK "PZL-Mielec" ponad 3 lata.

Podana konfiguracja jest zubożoną o alfanumeryczno-graficzny monitor ekranowy, średniej wielkości plotter oraz jednostkę wymiennej pamięci dyskowej, wraz ją oferowanego przez producenta zestawu standardowego.

Język programowania minikomputera P-6060 zbudowany jest na standardzie ECMA - BASIC .

Oprogramowanie systemowe P-6060 zapewnia dynamiczną współ - pracę między centralną pamięcią minikomputera- a zapisanym na dysku elastycznym /Floppy - disk/ systemem operacyjnym .

Oprogramowanie systemowe P-6060 składa się z :

- oprogramowania podstawowego, które po włączeniu systemu przez program ładujący rezerwuje dla niego w stałej pamięci wydzielony obszar /RAM /,
- pozostałego oprogramowania systemowego.

Istotnymi funkcjami oprogramowania podstawowego są :

- interpretacja języków maszynowych /GTL /,
- kompilacja programów w BASICU ,

- listowanie programów, zarządzanie programem i biblioteką danych ,
- kompilacja instrukcji wprowadzanych ręcznie,
- sterowanie zintegrowanymi jednostkami we - wy.,
- manipulowanie poprzez program zbiorami danych umieszczonymi w pamięci zewnętrznej ,
- realizacja programów obsługowych /np. kopiowanie i reorganizacja zbiorów /.

Istotnymi funkcjami pozostałego oprogramowania systemowego są :

- przetwarzanie ciągów alfanumerycznych ,
- przetwarzanie macierzy ,
- sterowanie operacjami we - wy ,
- sterowanie kreśleniem rysunków ,
- przywoływanie podprogramów w Assemblerze.

Oceniając posiadany przez LTT-6 zestaw minikomputera Olivetti P-6060 oraz własności systemu operacyjnego tego minikomputera stwierdza się:

- niewykorzystane w istniejącej konfiguracji sprzętowej walory /minikomputerowe/ minikomputera i systemu operacyjnego,
- pozytywną ocenę użytkownika odnośnie niezawodności sprzętu, sposobu wprowadzania danych do minikomputera, ich przetwarzania, możliwości śledzenia etapów przetwarzania, wychwytywania i korekty błędów ,
- konieczność stosowania papieru termoczułego z importu .

JH/

Charakterystyka i ocena zestawu mikrokomputera Olivetti P-602

Mikrokomputer firmy Olivetti P-602 znajduje się również na wyposażeniu sekcji programowania OSN /LFT - 6/ Wydz. Lotniczego i posiada następującą konfigurację /rys. 4.10/. :

- jednostka centralna P-602 obejmująca 16 rejestrów w tym ; 3 operacyjne , 9 - pamięciowych i 4-programowe o pojemności każdego rejestru pamięci 30 miejsc dla danych numerycznych lub 32 miejsca dla rozkazów programowych, zblokowana z 35 znakową klawiaturą, 24 znakową drukarką i jednostką kart magnetycznych ,
- pamięć kasetowa MLU - 600.

Mikrokomputer P-602 został zakupiony przez WSK "PZL-Mielec" 8 lat temu. Mimo moralnego zestarzenia się, znajduje się nadal w dobrym stanie technicznym.

System operacyjny :

Oprogramowanie systemowe P-602 umożliwia dynamiczną współ - pracę między pamięcią centralną mikrokomputera, a zapisanym na taśmie magnetycznej w kasecie systemem operacyjnym,.

System operacyjny mikrokomputera P-602 pozwala na ;

- wprowadzanie do pamięci mikrokomputera programów zapisanych na karcie magnetycznej oraz zapis programu wprowadzanego z kl klawiatury na kartę magnetyczną ,
- rozbudowę programu do 384 rozkazów programowych, dzięki właściwościom 8 / z 9/ rejestrów pamięci, które mogą rów - nież przyjmować rozkazy programowe ,
- przechowywanie danych stałych i funkcji wykładniczych , arytmetycznych, logarytmicznych i trygonometrycznych w stałej pamięci typu ROM oraz ich przywoływanie ,

- zależne i niezależne adresowanie wszystkich rejestrów pamięci ,
- dokonywanie w obrębie jednego programu do 32 skoków warunkowych lub bezwarunkowych ,
- pracę zarówno na liczbach stało jak i zmiennoprzecinkowych,
- pracę w reżimie "fixed length" /wykorzystywanie pojemności podzielonego rejestru pamięci /,
- bezpośredni dostęp do pamięci kasetowej MLU-600.

Oceniając posiadany przez LFT-6 zestaw minikomputera Olivetti P - 6060 oraz własności systemu operacyjnego tego minikomputera stwierdza się :

- niepełną konfigurację P - 602 ,
- powolne w czasie przetwarzanie programu źródłowego,
- konieczność stosowania kart magnetycznych z importu,
- moralnie przestarzałą konstrukcję,
- brak zainteresowania użytkownika pełnym wykorzystaniem P - 602.

<u>Charakterystyka minikomputera PDP - 11/05</u>

Minikomputer PDP - 11/05 firmy DEC stanowi część składową układu sterowania elektroerozyjnej drążarki typu "SCHARMILES" sterowanej w układzie DCNC. Początkowa pojemność tego minikomputera wynosząca 8K została już po jego zainstalowaniu w WSK "PZL - Mielec" rozszerzona do 28 K, przy czym część tej pamięci została wydzielona dla potrzeb obliczeń technologicznych. Komunikacja z minikomputerem odbywa się poprzez 2 teletype, z których jeden zainstalowany jest bezpośrednio przy obrabiarce, a drugi w pomieszczeniu technologów OSN w sekcji FTT-3.

Minikomputer PDP - 11/05 pracuje w podziale czasu i w kodzie operacyjnym ASCII /ISO/. Długość słowa maszynowego wynosi 8 bitów. Język programowania PDP - 11/05 oparty jest na standardach BASICU.

Konfigurację zestawu minikomputera PDP - 11/05 przedstawiono na rys. 4.11.

Charakterystyka maszyny pomiarowej GAMMA - 3D.

Na wydziale F-06 zainstalowana jest maszyna pomiarowa firmy DEA /Digital Electronic Automation/ o oznaczeniu GAMMA - 3D - model B. Pojemność wskaźników do odczytywania wartości współrzędnych dla każdej osi wynosi 6 miejsc, a działka elementarna 0,005 mm. Dokładność pomiaru dla osi X i Y w całym zakresie wynosi ± 0,0075 mm , a dla osi Z ± 0,005 mm, przy zachowaniu powtarzalności pomiaru ± 0,004 mm. Szafa sterownicza z elektroniką modułową posiada wbudowane nastawniki technologicznych funkcji pomocniczych. GAMMA - 3D umożliwia zarówno pomiar i kontrolę przedmiotów po obróbce /w tym/ powierzchni obrabianych, rozstawów osi, wgłębień, płaszczyzn czołowych, współosiowości, prostopadłości i równoległości osi stożkowatości, głębokości, promienia krzywizny/ jak i bieżącą kontrolę wymiarów w porównaniu z nominalnymi wartościami zapisanymi na taśmie, z jednoczesnym wykazywaniem odchyłek. Maszyna pomiarowa GAMMA-3D pozwala także na dokonywanie zapisu pomiarów na taśmie /odczyt i zapis taśmy perforowanej poprzez teletype/- co może być źródłem tworzenia programów dla OSN ze sterowaniem punktowym.

Układy sterowania numerycznego obrabiarek

W tabeli Nr 4.11. przedstawiono podstawowe dane charakteryzujące zarówno same USN - OSN jak również procesy przetwarzania danych w USN-OSN, zainstalowanych i eksploatowanych w WSK i OZR "PZL-Mielec". Z udostępnionych materiałów wynika, że na 89 OSN ogółem zainstalowanych w WSK "PZL-Mielec" poszczególne grupy stanowią :

- tokarki	- 29 szt.
- frezarki	- 49 -"-
- wiertarki	- 5 -"-
- wiertarko-frezarki	- 1 -"-
- automaty tokarskie	- 1- "-
- centra obróbcze	- 3 -"-
- elektrodrążarki	- 1 -"-

Stanowi to około 3,2 % całości parku obrabiarkowego w WSK "PZL - Mielec". Duża różnorodność typów USN-OSN wynika nie tylko z funkcji w procesach sterowania OSN ile ze zróżnicowania kierunków zakupów /n.b. największe zróżnicowanie w zakładach ZPLiS "PZL" /. Kierunki te przedstawiają się następująco :

- PRL	- 23
- CSRS	- 9
- NRD	- 2
- WRL	- 24
- ZSRR	- 19
- USA	- 5
- RFN	- 3
- Szwajcaria	- 4

a więc zakupy OSN obejmują łącznie 8 państw.

Biorąc dodatkowo pod uwagę fakt wyposażenia obrabiarek w USN nie produkowane w danym kraju, bądź zakupu z jednego kierunku kilku różnych USN, bądź kilku typoodmian widzimy sytuację, w której dysponujemy kilkudziesięcioma typami USN. Różnią się one nie tylko cechami wyszczególnionymi w tabelach, ale szeregiem innych. Przykładem może być możliwość pracy w reżimie DNC, bądź też stosowany nośnik informacji /Taśma perforowana, szerokościeżkowa taśma magnetyczna, taśma w kasetach/. Adekwatnie do tendencji ogólnoświatowych zachodzi także w WSK "PZL - Mielec" zmiana struktury USN - OSN na korzyść komputerowych układów sterowania OSN /CNC/, przy jednoczesnym rugowaniu przestarzałych układów programowych i układów sterowania NC /stałoprzewodowych/.

Zastosowane już w produkcji i planowane do wdrożenia układy komputerowego sterowania numerycznego obrabiarkami, charakteryzują się budową modularną i bogatym zestawem opcji systemowych. Przy sprzężeniu bezpośrednim sekwencje logiczno - czasowe sterowania obrabiarką zapewniają specjalnie opracowane programy sterujące umieszczone w pamięci typu PROM. Mikroprocesor steruje przepływem informacji w układzie OUPN a specjalne przeliczniki dokonują obliczeń dotyczących interpolacji oraz zaprogramowania obrabianego konturu.

Istotnymi cechami eksploatowanych w WSK "PZL - Mielec" UCNC / układów komputerowego sterowania numerycznego / są :

- możliwość pracy w reżimie DNC ,
- bezpośrednie programowanie konturów ,
- całkowita kompensacja wymiarów narzędzia dla wszystkich rodzajów konturów ,
- bezpośrednie programowanie wielkości posuwu przy skrawaniu,

- możliwość optymalizacji parametrów skrawania /np.obroty wrzeciona, prędkość posuwu/ w czasie obróbki za pomocą automatycznej redukcji programów ,
- szeroki zbiór podprogramów wchodzących w skład programów obróbki, które mogą być wykonywane cyklicznie ze stałymi lub zmieniającymi się wartościami parametrów ,
- możliwość nadzoru pól roboczych w czasie obróbki, zapobiegająca kolizjom między narzędziami i częściami obrabiarki,
- bogaty zbiór możliwości odczytu, wprowadzania i korekcji danych z pulpitu ,
- szybki powrót do programu po przerwie w obróbce, spowodowanej np. wymianą uszkodzonego narzędzia ,
- wykorzystanie funkcji autokorelacji pozwalającej zmierzyć i zapamiętać wartości kompensacyjne dla długości i pozycji narzędzia ,
- automatyczne poszukiwanie i badanie danych wprowadzanych do pamięci systemu ,
- rozbudowany układ kontroli pracy systemu z detekcją i wyświetlaniem kodów błędów na pulpicie ,
- automatyczna konwersja kodu EIA w ISO ,
- w przypadku centrów obróbczych dobór sekwencji w automatycznym cyklu wymiany narzędzi ,
- pomiar czasu pracy każdego narzędzia ,
- możliwość rozbudowy układu CNC przez sprzężenie z zewnętrzną biblioteką programów i dziurkarką taśmy papierowej .

Z punktu widzenia technologa-programisty najistotniejszymi cechami wdrażanych do produkcji obrabiarek sterowanych w układzie CNC są :

- wystarczy zaprogramować tylko kontury obrabianego przedmiotu, nie uwzględniając ani promienia ani długości narzędzia , ponieważ system automatycznie oblicza i generuje drogę narzędzia, zarówno dla konturów zewnętrznych i wewnętrznych ,
- automatyczna redukcja i wyświetlenie błędów programu ,
- możliwość usuwania, modyfikowania i wstawiania całych fragmentów lub bloków w dowolnym punkcie programu ,
- zwiększanie lub zmniejszanie parametrów obróbki w trakcie obróbki ,
- możliwość wyboru bez czytnika makroprogramów i kompletnych programów obróbki przechowywanych w wewnętrznej bibliotece programów .

Ściągnięcie makroprogramu z pamięci odbywa się za pomocą prostego kodu. Przeciętna pojemność pamięci przeznaczonej do przechowywania programów w zainstalowanych w WSK "PZL - Mielec" obrabiarkach sterowanych w układzie CNC wynosi około 4500 bloków, co obrazowo odpowiada max. 240 m taśmy perforowanej.

4.3.3. <u>Analiza eksploatowanych i projektowanych systemów oraz oprogramowania użytkowego.</u>

W WSK "PZL - Mielec" wykorzystywane są następujące systemy automatycznego programowania OSN :

- system Olivetti - GTL
- system APT

Istniejąca możliwość dalszej eksploatacji systemu APO na EMC ODRA - 1204 nie jest wykorzystywana.

Natomiast w dziedzinie automatyzacji obliczeń elementów oprzyrządowania technologicznego wykorzystywany jest w niewielkim stopniu system CHARMILES-PROFIL-TABCYL, oraz OLIVETTI - 602. Ponadto w obu wymienionych dziedzinach zastosowań poddany jest próbnej eksploatacji i testowaniu system projektowo-produkcyjny NARVIK, który jest sukcesywnie rozbudowywany i doskonalony. W dziedzinie automatyzacji obliczeń i wykonawstwa oprzyrządowania technologicznego tworzony jest także bezpłazowy system odwzorowania geometrii zespołów i części / BOG /. Systemy NARVIK i BOG są w WSK "PZL-Mielec" przedmiotem szeregu opracowań i projektów rozwojowych.

System Olivetti - GTL

System Olivetti - GTL eksploatowany jest w WSK "PZL - Mielec" od trzech lat. Oparty jest on na języku GTL /Geometrical and Technological Language/, przeznaczonym do obliczeń geometryczno-technologicznych na minikomputerze P-6060 firmy Olivetti. System Olivetti - GTL pozwala na automatyczne programowanie OSN sterowanych punktowo i kształtowo w 21/2 osiach sterowanych numerycznie.

Oprogramowanie użytkowe procesora zostało wykonane przez f-mę Olivetti i w WSK "PZL - Mielec" dostępne jest w dwóch wersjach
- GTL/3 - dla p-rogramowania frezarek i centrów obróbkowych,
- GTL/T - dla programowania tokarek.

Oprogramowanie użytkowe postprocesora zostało opracowane przez sekcję LTT-6 we współpracy z odpowiednimi instytutami naukowo-technicznymi oraz w oparciu o doświadczenia innych użytkowników krajowych tego systemu.

Aktualnie WSK "PZL - Mielec" dysponuje 9-ma postprocesorami różnych OSN i widzi potrzebę opracowania 3-ch dalszych.
Na rys. 4.12. przedstawiono schemat programowania OSN w systemie Olivetti GTL , a na rys. 4.13 schemat programu generującego GTL.

Istotnymi walorami użytkowymi systemu Olivetti - GTL są :
- łatwość formowania i pisania programów źródłowych,
- zalety stosowanej geometrii zorientowanej ,
- technologiczna orientacja języka GTL ,
- wysoki stopień automatyzacji przetwarzania ,
- łatwa budowa postprocesorów ,
- możliwość zakładania i eksploatacji kartotek technologiczno-materiałowych.

Dostrzegalną wadą systemu Olivetti - GTL jest natomiast wolne przetwarzanie programu źródłowego.

System APT

System APT eksploatowany jest w WSK "PZL-Mielec" od trzech lat. Oparty on jest na języku APT-IV /Automatically Programmed Tools /, przeznaczonym do obliczeń geometrycznych i opisu funkcji obrabiarki na komputerach o pojemności PAO min.256 Kb.
System ten w WSK "PZL - Mielec" eksploatowany jest na komputerze JS typu R-32 w systemie operacyjnym OS-MVT.
Oprogramowanie użytkowe procesora APT zabezpiecza realizację faz : translacji, przetwarzania procesorowego i diagnostyki.

J./

Oprogramowanie użytkowe postprocesora wykonane zostało przez pracownię W-171 we współpracy z instytutami naukowo-technicznymi / IMM, ITBM-PW/.

Aktualnie WSK "PZL - Mielec" dysponuje 9-ma postprocesorami różnych OSN i prowadzi prace nad utworzeniem 5 dalszych.

Na rys. 4.14 przedstawiono schemat programowania OSN w systemie APT, a na rys. 4.15. schemat programu generującego APT.

Istotnymi zaletami systemu APT są :

- szybkie przetwarzanie programu źródłowego ,
- możliwość opisu geometrycznego przedmiotu o skomplikowanym profilu, narzędzia o złożonym kształcie i dowolnym ustawieniu,
- możliwość automatycznego programowania OSN do 6 osi SN.

Zauważalnymi wadami systemu APT są :

- stosunkowo trudne formowanie i pisanie programów źródłowych ,
- typowo geometryczna orientacja języka APT-IV ,
- trudna, a więc kosztowna budowa postprocesorów.

Ogólny schemat możliwości systemu APT przedstawiono na rysunku 4.16.

System NARVIK

System projektowo - produkcyjny NARVIK utworzony został w WSK "PZL - Mielec" w 1978 r. Aktualnie znajduje się on nadal w fazie testowania i próbnej eksploatacji. Tworzone są także jego dalsze wersje rozwojowe. System NARVIK pozwala na automatyczne programowanie OSN do 6 osi sterowanych numerycznie, a także na automatyczne obliczenia elementów oprzyrządowania technologicznego.

System NARVIK obejmuje następujące makromoduły :

MM I - aktualizacja procesów bezpośrednio na magnetycznych nośnikach informacji

MM II- automatyzacja programowania OSN o sterowaniu punktowym /EXAPT-1, AUTOSPOT/

MM III- automatyzacja programowania OSN o sterowaniu kształtowym do 2 1/2 osi sterowanych numerycznie /EXAPT-3, MINIAPT/

MM IV- automatyzacja programowania OSN o sterowaniu kształtowym od 3 do 6 osi sterowanych numerycznie "/APT/

MM V - postprocesory dla OSN krajowych i zagranicznych

MM VI- numeryczna reprezentacja powierzchni krzywokreślnych, zawierający pełne możliwości NMG /Numerical Master Geometry /.

Eksploatacja makromodułu VI-go możliwa jest tylko na minikomputerze SM-4, natomiast wszystkie pozostałe z wymienionych makromodułów mogą być eksploatowane na EMC R-32.

Aktualnie trwają prace nad wygenerowaniem opracowanego w IPM w Warszawie makromodułu syntetyzera programów /w tym także w wersji konwersacyjnej / oraz biblioteki danych technicznych części technologicznie podobnych.

Można więc przyjąć- że obecny stan w zakresie programowania OSN w systemie NARVIK jest zbliżony do przedstawionego na rys. 4.17.

Natomiast rys. 4.18 i 4.19. przedstawiają opracowane w WSK "PZL - Mielec" dwie wersje projektowanego, następnego etapu rozwojowego systemu NARVIK.

Przykładem wykorzystania systemu NARVIK w zakresie automatyzacji obliczeń i wykonawstwa elementów oprzyrządowania technologicz - nego jest opracowana w WSK "PZL - Mielec" metoda projektowa - nia i wykonawstwa obejm lotniczego przyrządu montażowego , której istotę przedstawiono na rys. 4.20. W oparciu o uzyskane dotychczas doświadczenia z eksploatacji próbnej należy potwier- dzić słuszność kontynuacji prac rozwojowych systemu NARVIK.

System bezpłazowego odwzorowania geometrii - SBOG.

Aktualnie w procesie automatyzacji obliczeń i wykonawstwa oprzyrządowania technologicznego w WSK "PZL - Mielec" stoso - wany jest udoskonalony system konwencjonalnego wytwarzania oprzyrządowania. Udoskonalenie to polega jedynie na zastąpieniu ręcznej płyty płazowej odbitką płazu konstrukcyjnego na blasze. W metodzie tej program kreślący w oparciu o zadaną reprezenta- cję geometryczną obiektu pozwala na wyskrobanie na autokreślar- ce na specjalnej folii rysunku części. Po ręcznym uzupełnieniu tego rysunku przez konstruktora płazowego, z folii informacja przenoszona jest metodą fotostykową na blachy ze stopu aluni - niowego i blachy stalowe tak, że otrzymuje się odbitki płazów konstrukcyjnych na blachach duralowych i w miarę potrzeby / z tej samej folii/ odbitki szablonów lub wzorników na bla - chach stalowych. Następnie szablony są wycinane i dopasowywane do rozrysowania płazowego, po czym nanosi się odpowiednie informacje i sprawdza. Natomiast wycięte zgrubnie płazy kons - trukcyjne stanowią półfabrykat do dalszej obróbki wykańczają - cej na OSN.

Istotę płazowego odwzorowania geometrii slotu samolotu poka - zano na rys. 4.21.

Istniejące opracowania projektowe wskazują na pilną potrzebę zastąpienia opisanego stanu obecnego w WSK "PZL - Mielec" wdrożeniem do eksploatacji systemu bezpłazowego odwzorowania geometrii. Realizacja SBOG wymaga następujących elementów :

- obiekt, który ma być wytworzony winien posiadać geometrię dającą się zdefiniować matematycznie ,
- należy numerycznie zdefiniować geometrię obiektu przy pomocy odpowiedniego systemu /Np. NMI /,
- po opisaniu geometrii danego obiektu niezbędna jest kontrola i ewentualne upłynnienie kształtu dokonywane przez konstruktora przy użyciu monitora graficznego lub plottera z digitizerem ,
- elementem przenoszącym zdefiniowaną geometrię na wykonywane elementy obiektu muszą być OSN /np. szlifierka drutowa , wycinarka laserowa , itp/ sterowane docelowo w układzie DNC ,
- po wykonaniu elementu obiektu wskazana jest kontrola, która powinna być przeprowadzona na odpowiednim centrum pomiarowym wyposażonym w minikomputer.

System CHARMILES - PROFIL - TABCYL

System ten udostępniony został stronie polskiej po dokonaniu zakupu dla potrzeb WSK "PZL - Mielec" drążarki elektroerozyjnej CHARMILES sterowanej w układzie CNC przez minikomputer ADP - 11/05.

Obejmuje on dwa podsystemy :

- PROFIL - podsystem oparty na języku PROFIL - 1 wysoce zbliżonym do języka MINIAPT. Przeznaczony głównie do automatycznego projektowania zarysów narzędzi skrawających.

- TABCYL - podsystem oparty na języku PROFIL - 1. Przeznaczony jest do aproksymacji ewolwenty w obliczeniach części maszyn /np. koła zębate/ i obliczeniach przyrządowania technologicznego /np. frezy / łukami kół.

System OLIVETTI - 602

W dziedzinie automatyzacji obliczeń oprzyrządowania technologicznego wykorzystywany jest sporadycznie do obliczeń geometrii krzywek dla sterowania automatami tokarskimi

System APO

System APO /Automatyczne Programowanie Obrabiarek/ eksploatowany był w WSK "PZL - Mielec" do 1978 r. System ten przeznaczony jest do obliczeń geometryczno-technologicznych na komputerze ODRA - 1204 w zmodyfikowanym systemie operacyjnym MASON. Wymagana pojemność PAO - 12 000 słów.

Oprogramowanie użytkowe procesora APO dostępne w WSK "PZL - Mielec" obejmuje jedynie wersję APO - 3, dla frezarek SN sterowanych odcinkowo i kształtowo.

Oprogramowanie użytkowe postprocesora obejmuje natomiast 3 postprocesory różnych frezarek.

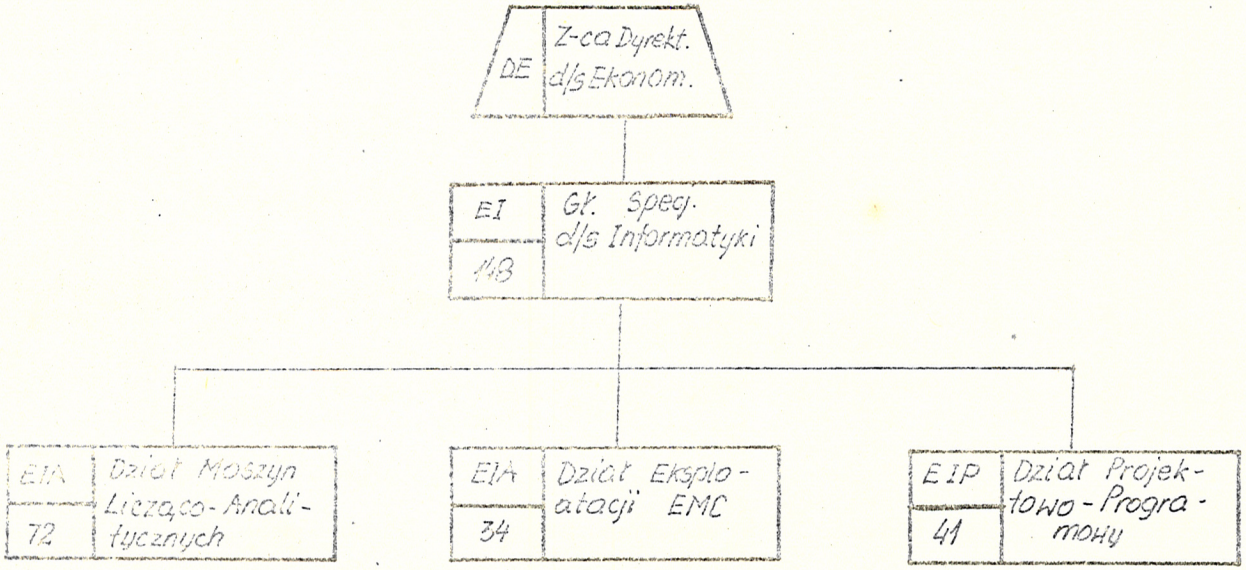
Na rys. 4.22. przedstawiono schemat programowania OSN w systemie APO, a na rys. 4.23. schemat programu generującego APO.

Istotnymi walorami użytkowymi systemu APO są :

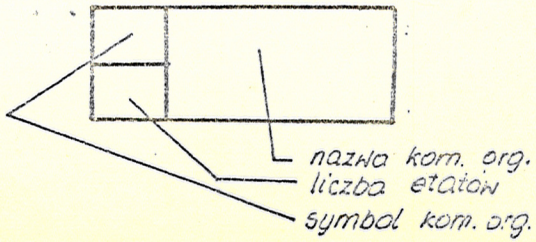
- programowanie z wykorzystaniem słownictwa polskiego,
- krajowe doświadczenie eksploatacyjne.

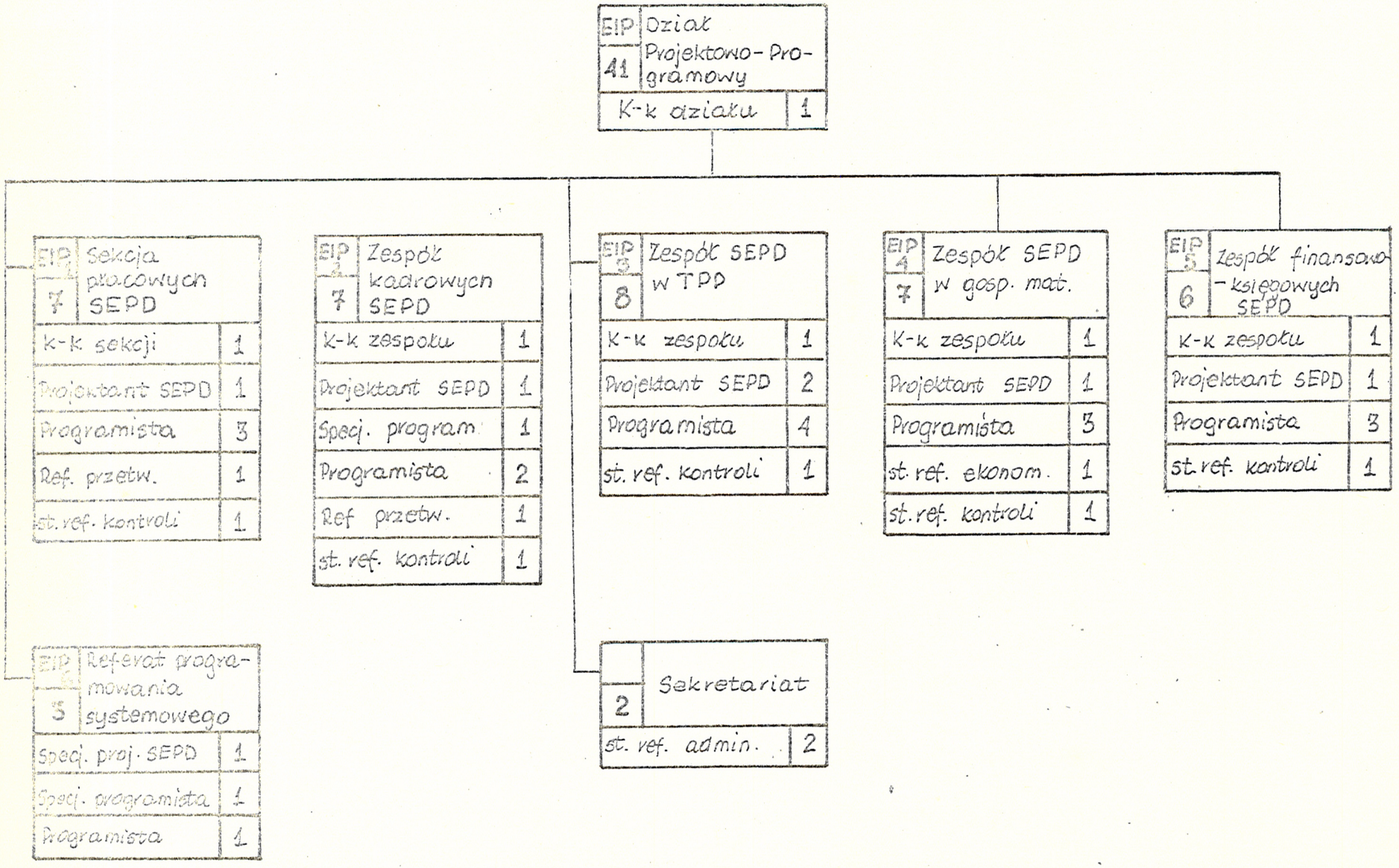
Wadami systemu APO są natomiast:

- przerwanie w CBRO dalszych prac rozwojowych,
- możliwość wykorzystywania systemu wyłącznie na przestarzałej i obecnie nie produkowanej EMC typu ODRA - 1204.

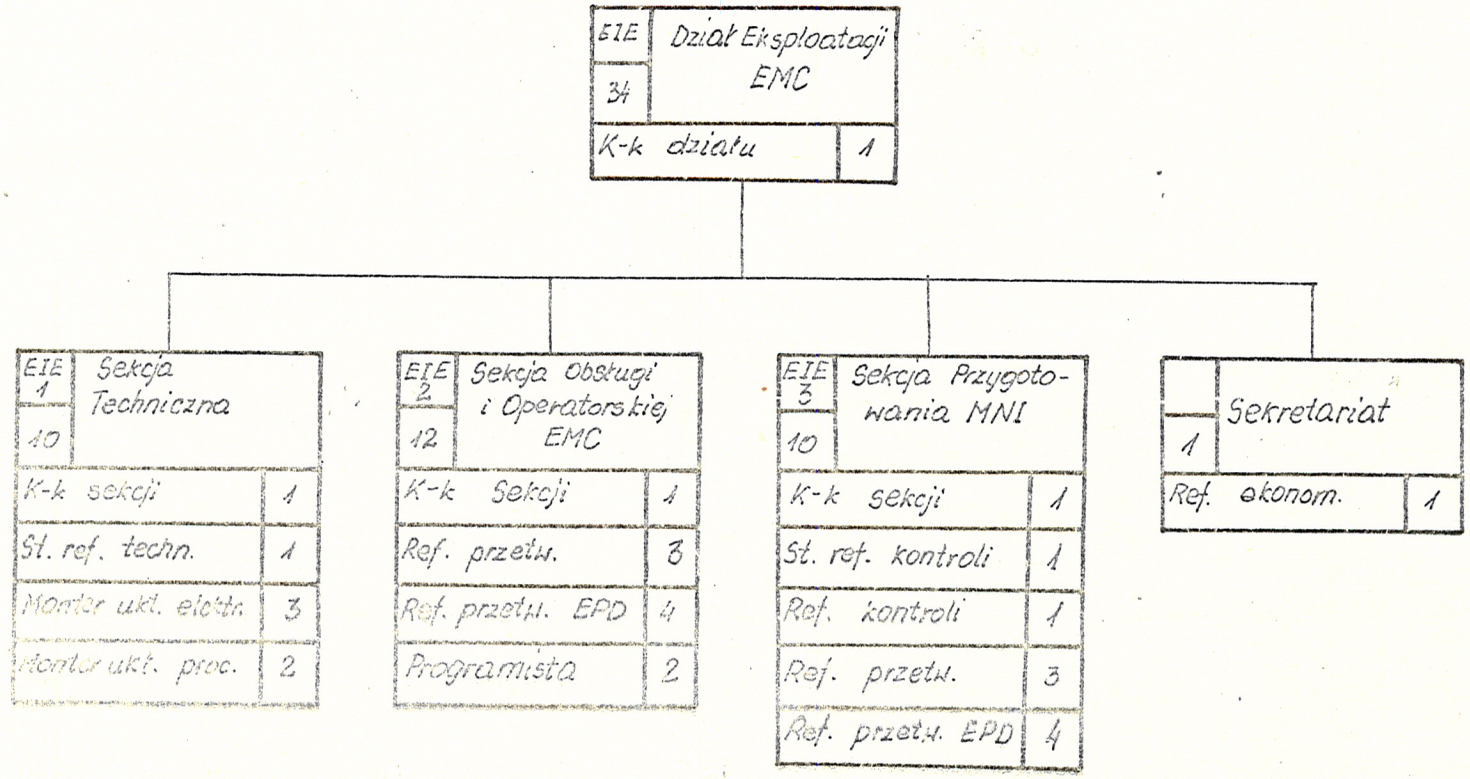


Rys. 4-1 Schemat organizacji Służby EI.

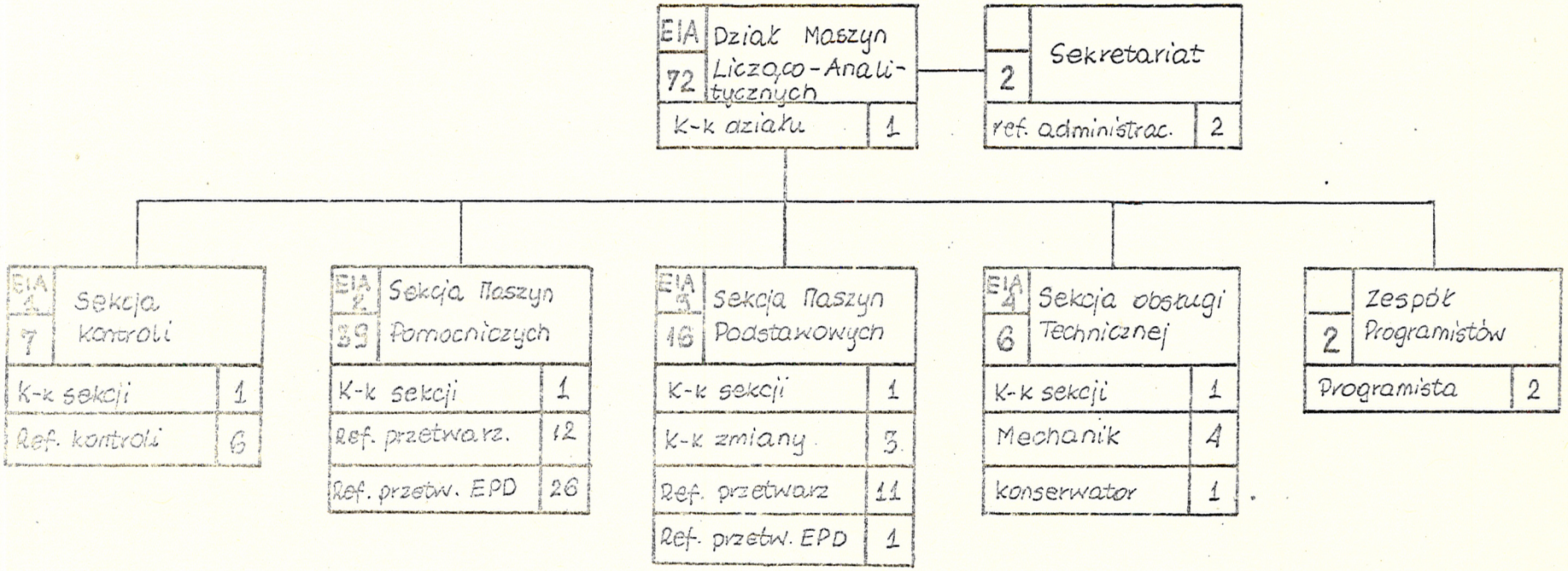




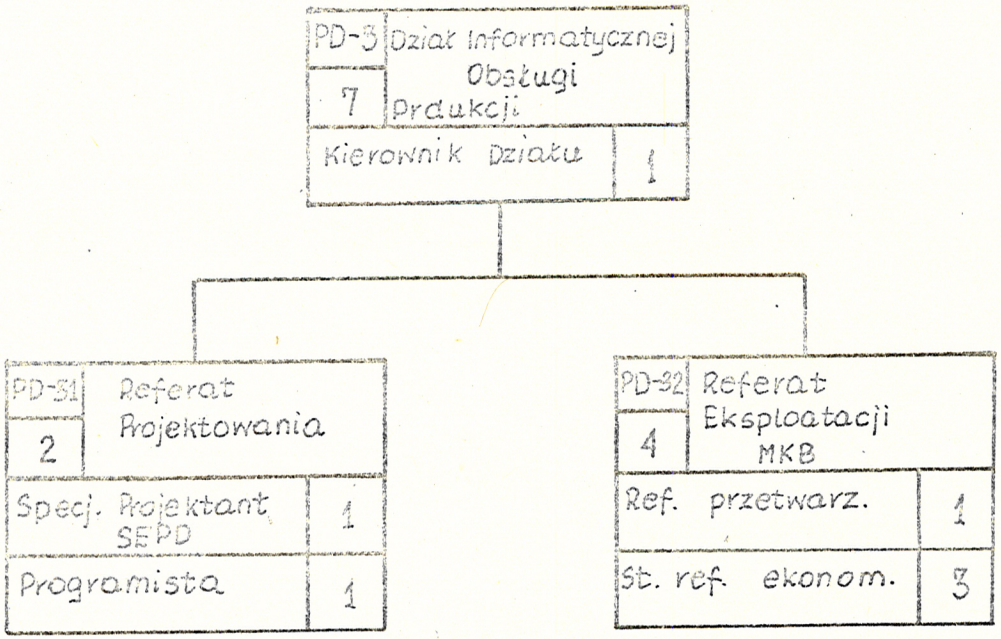
Rys. 4-2 Schemat organizacyjny Działu Projektowo-Programowego.



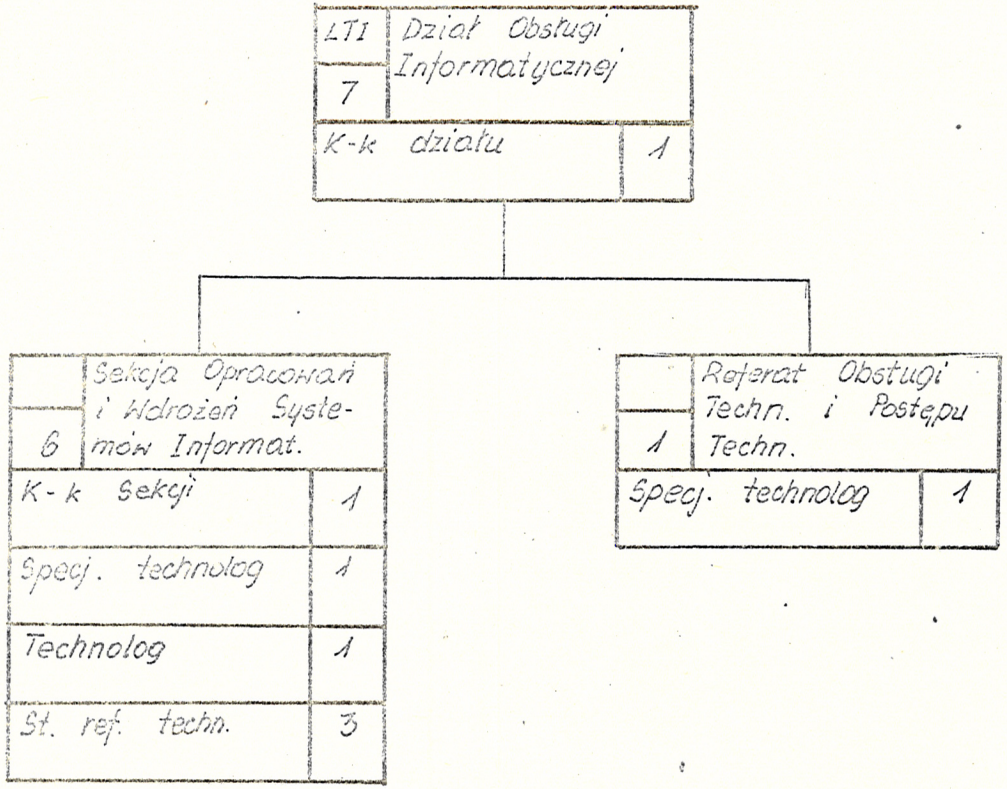
Rys. 4-3 Schemat organizacyjny Działu Eksploatacji EMC.



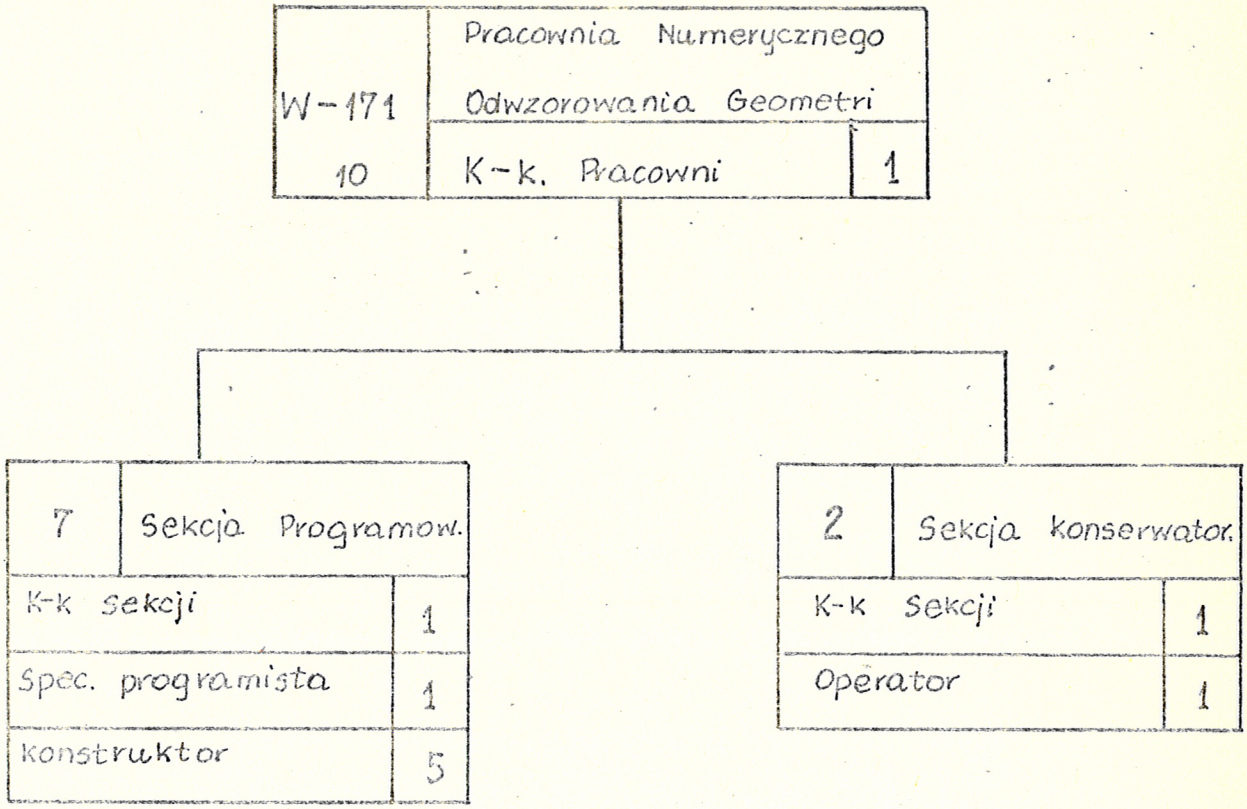
Rys. 4-4 Schemat organizacyjny Działu Maszyn Liczącco-Analitycznych.



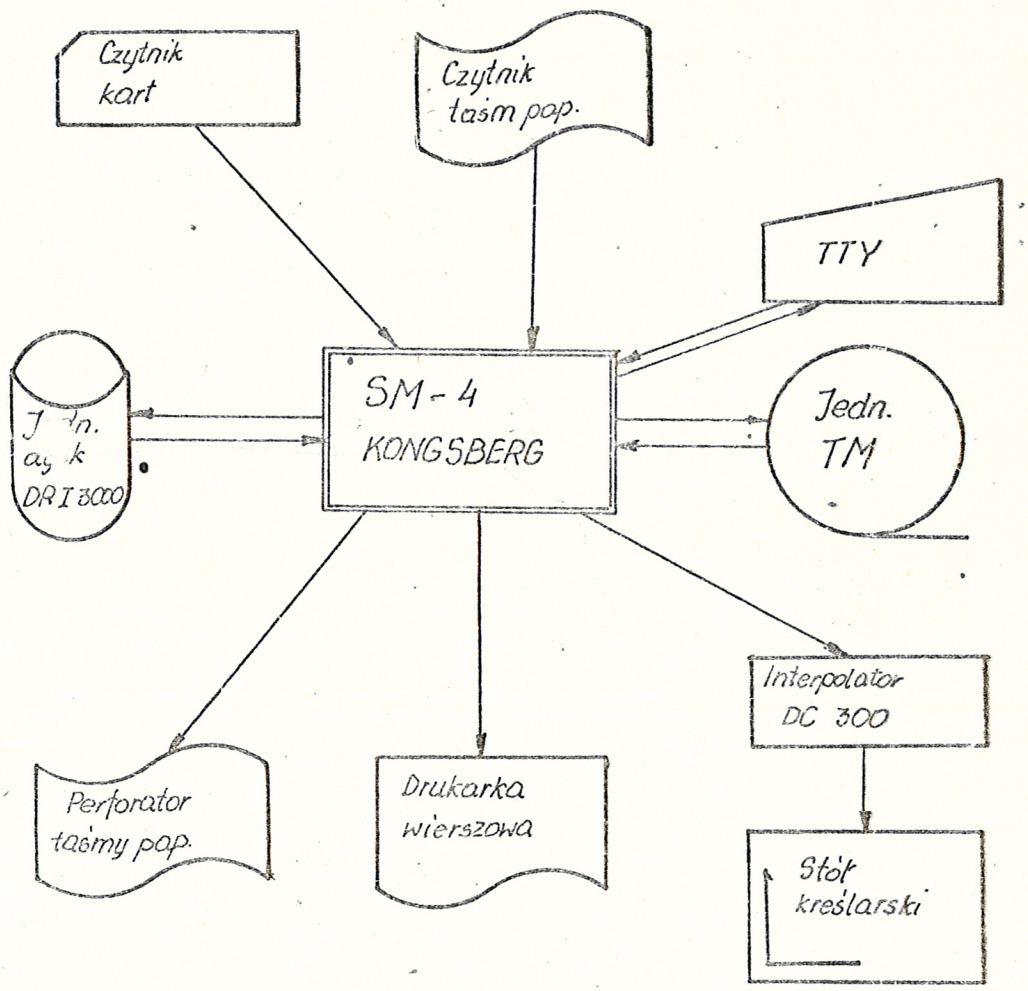
Rys. 4-5 Schemat organizacyjny Działu Informatycznej Obsługi Produkcji.



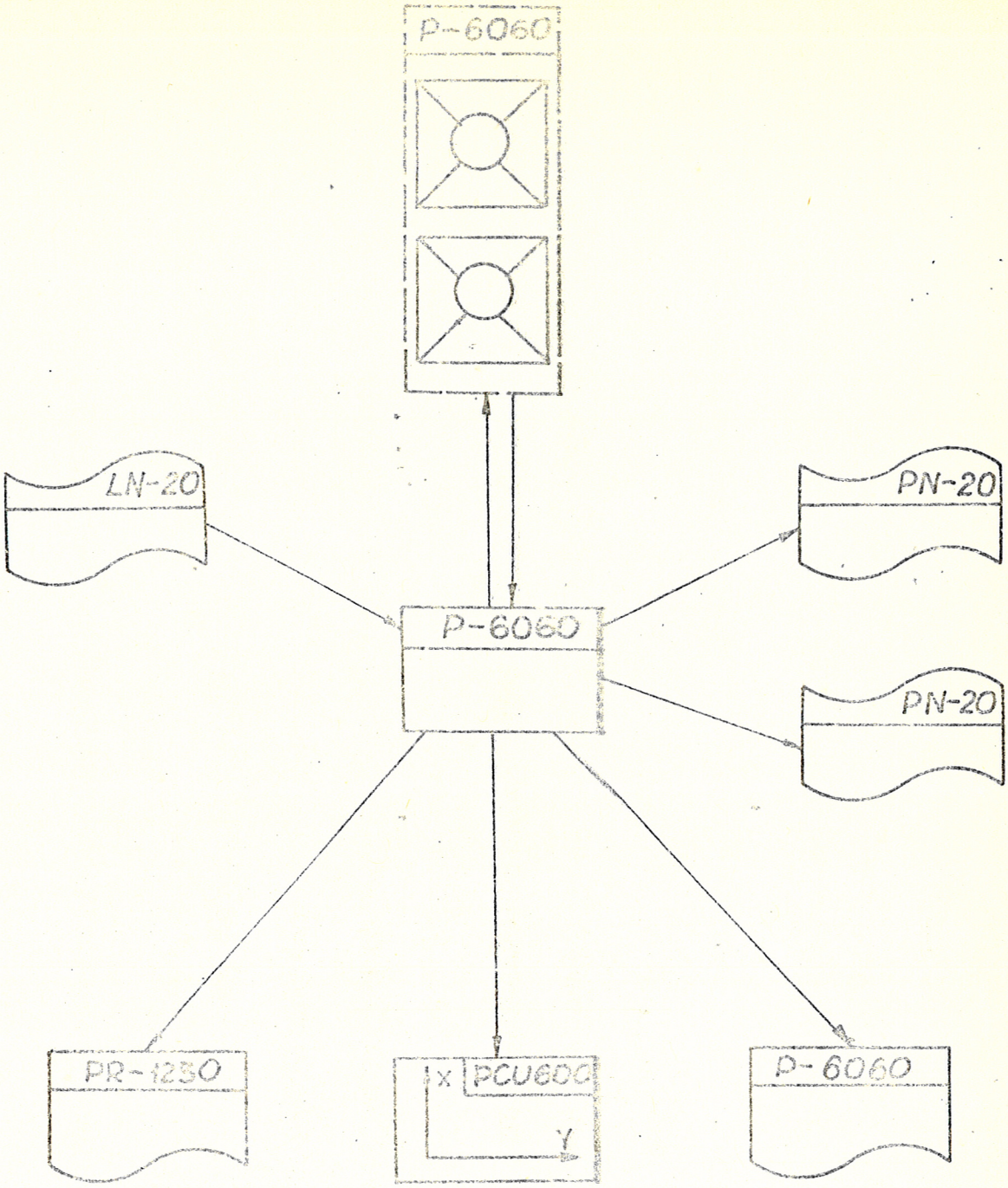
Rys. 4-6 Schemat organizacji Działu Obsługi Informatycznej LTI



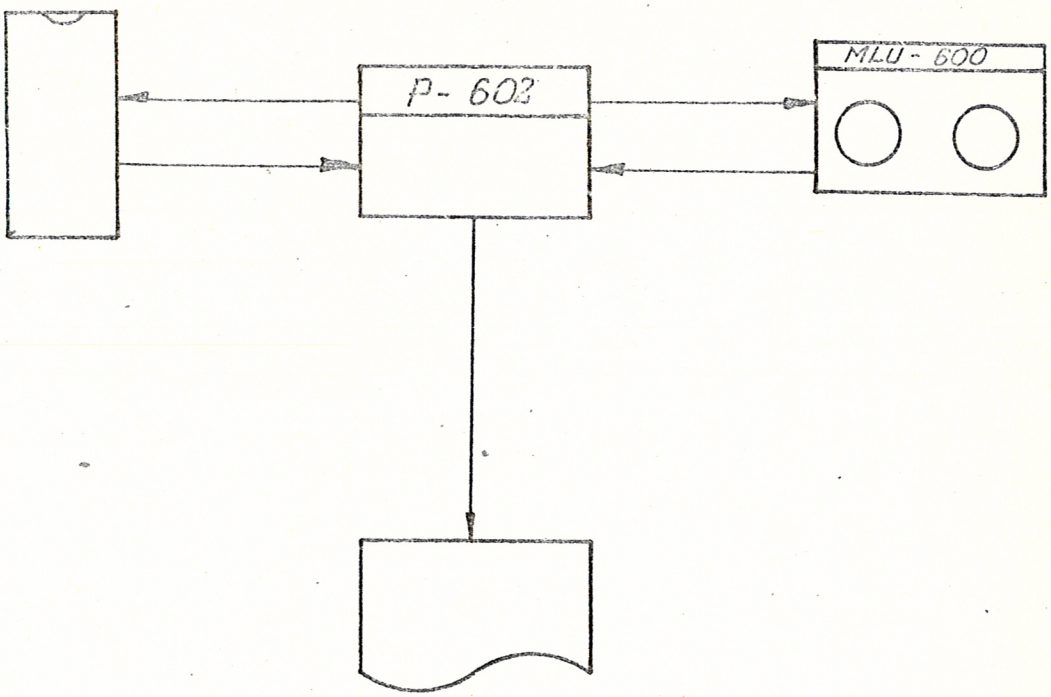
Rys. 4-7. Schemat organizacyjny Pracowni W-171.



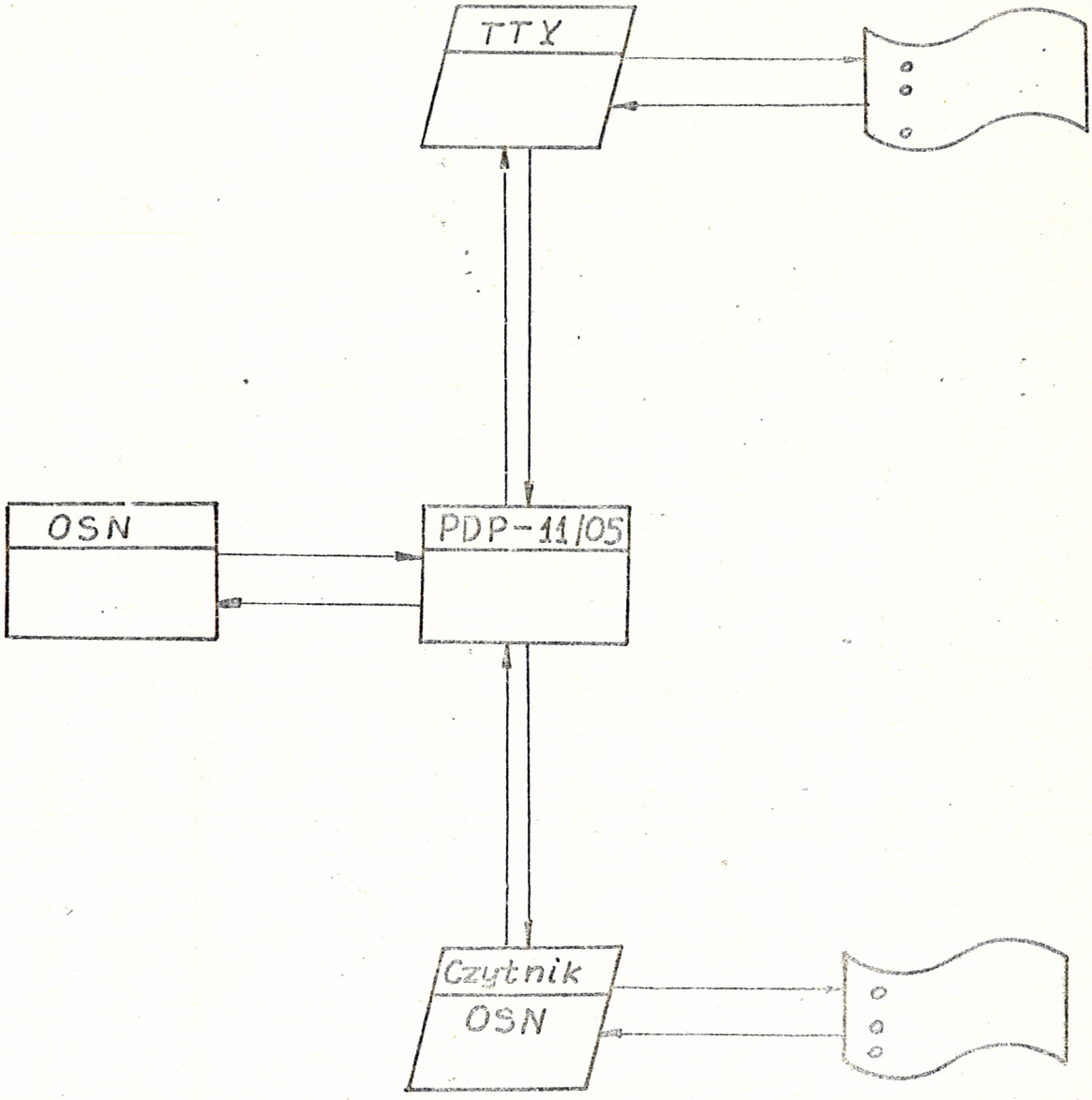
Rys. 4-8. Konfiguracja zestawu SM-4 KONGSBERG.



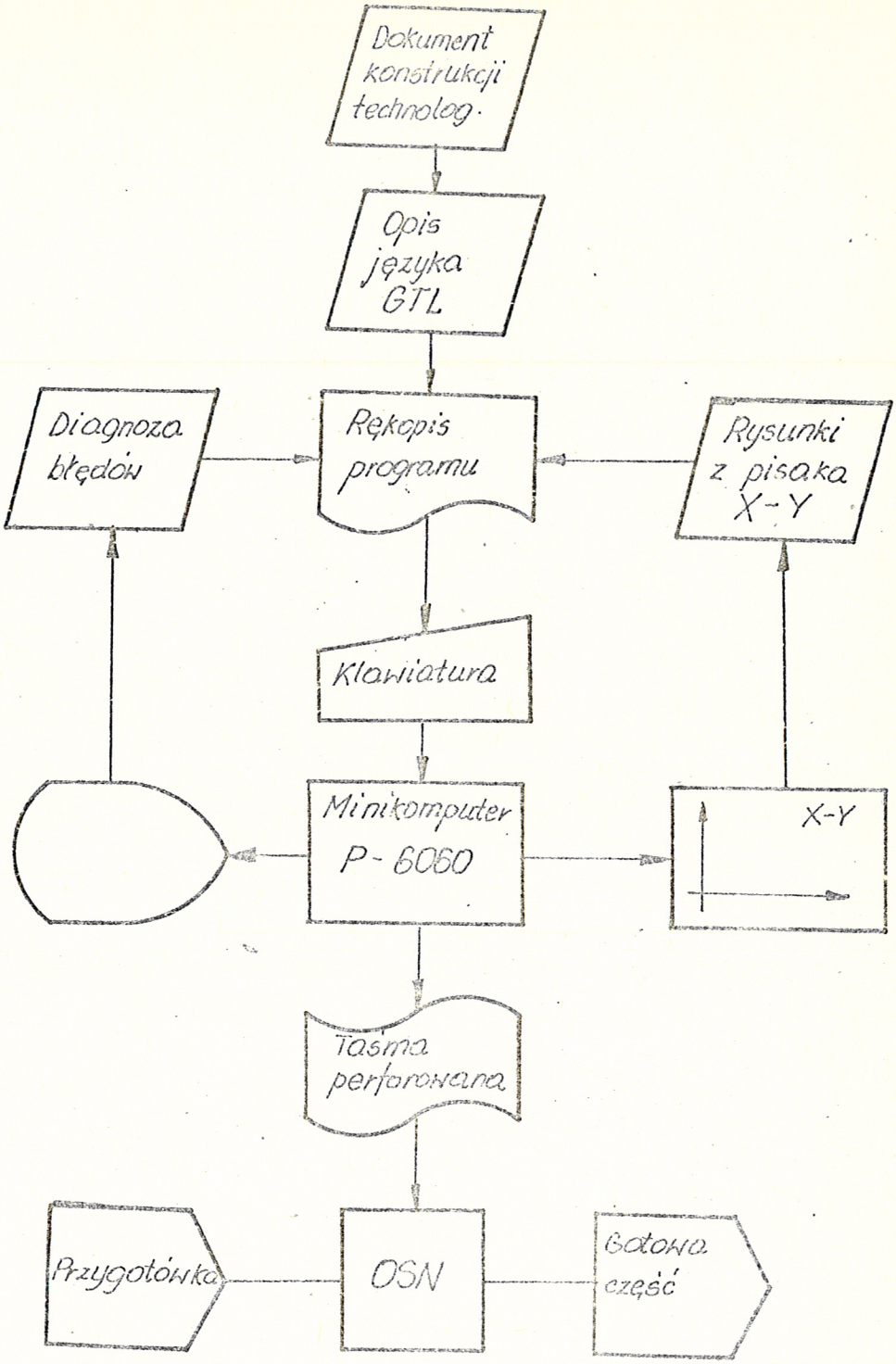
Rys. 4.9 Konfiguracja zestawu minikomputera Olivetti P-6060.



Rys. 4.10 Konfiguracja zestawu mikrokomputera Olivetti P-602.



Rys. 4-11 Konfiguracja zestawu minikomputera PDP-11/05.



Rys. 4-12 Schemat programowania OSN w systemie OLIVETTI - GTL