SKOROSZYT

ZTE PRZEDSIĘWZIĘCIA

KOMPLEKSOWA AUTOMATYZACJA PRODUKCJI USTERZENIA SAMOLOTU IŁ-86

WM-171

SPIS TREŚCI

	str.
1. Nazwa i adres Przedsiębiorstwa	1
2. Charakterystyka przedsięwzięcia	1
3. Cel opracowania	4
4. Opracowania w zakresie studiów i analiz automatyzacji projektowania, wytwarzania i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec"	8
5. Charakterystyka stanu aktualnego	9
5.1. Charakterystyka stanu aktualnego w zakresie automatyzacji tpp samolotu Ił-86	9
5.2. Charakterystyka stanu aktualnego w zakresie automatyzacji wytwarzania samolotu Ił-86	11
5.3. Stan aktualny w zakresie automatyzacji zarządzania i sterowania produkcją samolotów	12
5.4. Bazowy stan sprzętu komputerowego i oprogramowania maszynowego	13
6. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych	14
6.1. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych w zakresie automatyzacji technicznego przygotowania produkcji	14
6.2. Charakterystyka przyjętych rozwiązań w zakresie automatyzacji wytwarzania	22
6.3. Charakterystyka przyjętych rozwiązań w zakresie zarządzania i sterowania produkcją części kooperacyjnych Ił-86	25
7. Zbiorcze dane technologiczne	40
8. Lokalizacja	50
9. Prace budowlano-montażowe i instalacyjne oraz elektroenergetyczne i teleelektryczne	52
10. Harmonogram realizacji przedsięwzięcia	55a
11. Nabór i szkolenie kadr pracowniczych	61
12. Ocena efektywności przedsięwzięcia	61
13. Spis tabel	72

1. NAZWA I ADRES PRZEDSIĘBIORSTWA

Wytwórnia Sprzętu Komunikacyjnego
WSK"PZL-Mielec"
39-300 Mielec
Al.Ludowego Wojska Polskiego

2. CHARAKTERYSTYKA PRZEDSIĘWZIĘCIA

2.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania są ZTE problemu "Kompleksowa automatyzacja produkcji usterzenia samolotów Ił-86" w zakresie: a/ automatyzacji technicznego przygotowania produkcji:

- rozbudowa na EMC JS R-32 systemu NARVIK/system numerycznego odwzorowania geometrii usterzenia oraz automatyzacji programowania obróbki na OSN/,
- opracowanie konstrukcji i technologii wytwarzania zespołów i detali dla aerobusu Ił-86,

b/ automatyzacja wytwarzania wybranych zespołów i detali dla aerobusu Ił-86 oraz elementów oprzyrządowania na OSN,

c/ automatyzacji sterowania produkcją,

d/ automatyzacji zarządzania

zgodnie z treścią zadania obligatoryjnego MPM dla WSK "PZL-Mielec".Jest to uzupełnienie do ZTE uruchomienia zespołów kooperacyjnych do s-tu Ił-86 opracowanych przez: PPT PLiS "PZL-Kraków",które ujmują jedynie problematykę pktu b/ zadania obligatoryjnego MPM,ograniczając się do zabezpieczenia parku obrabiarek sterowanych numerycznie.

2.2. Podstawa opracowania

- dokumenty wyszczególniono chronologicznie -

2.2.1. Uchwała Egzekutywy KZ PZPR z dnia 15.10.76.
2.2.2. Zarządzenie Nr 24 DN ZPLiS z dnia 29.10.76.
2.2.3. Program kompleksowej automatyzacji przedsiębiorstwa WSK "PZL-Mielec" na lata 1976 do 1985.
2.2.4. Pismo DT ZPLiS "PZL" Nr TTT/40/77 z dnia 28.01.77.
2.2.5. Plan resortowy MPM.
2.2.6. Uchwała Nr 178/77 Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 1977 w spr.uruchomienia i rozwoju produkcji zespołów do s-tu Ił-86 wraz z zał.Nr 1 - program produkcji.
2.2.7. Zarządzenie DN Nr 47/77 z dnia 15.07.77.
2.2.8. Pismo MPM DE-ISz/477/78 w spr. rozwoju systemów maszynowego programowania OSN i produkcji programów dla potrzeb przemysłu maszynowego wraz z notatką podpisaną przez Min.J.Szotka w dniu 28.12.77.
2.2.9. Protokół z narady międzyresortowej w spr.programu rozwoju produkcji lotniczej w Polsce na lata 1976 ÷ 90 z udziałem Ministra PM,Ministra Komunikacji,MON,MNiSzW oraz innych zainteresowanych,z dnia 19 stycznia 1978 r.
2.2.10. Porozumienie w spr.dostawy emc R-60- protokół spisany przez PHZ METRONEX,przedstawicieli zamawiających ze strony polskiej oraz przedstawicieli Zjedn.Elektronorgtechnika, ORZP MRP oraz z-dów EMC w Mińsku /ZSRR/ dn.8.06.78.

2.3. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie zawiera zbiorcze dane ogólne Założeń Techniczno-Ekonomicznych automatyzacji technicznego przygotowania produkcji,wytwarzania prototypu,zarządzania oraz sterowania produkcją/montażem/ samolotów a szczególnie zespołów i detali do wyrobu Ił-86,przy czym niniejsze ZTE dotyczą zagadnień wyszczególnionych w punktach a/,b/ i d/ zadania obligatoryjnego MPM/ patrz pkt 2.1/ i stanowią uzupełnienie ZTE uruchomienia zespołów kooperacyjnych do samolotu Ił-86,opr.przez PPT PLiS "PZL-KRAKOW", obejmujących,w ramach zabezpieczenia mocy produkcyjnych niezbędnych do jakościowej i terminowej kooperacji z ZSRR w zakresie usterzenia aerobusu Ił-86,problematykę pktu b/ zadania obligatoryjnego MPM / patrz pkt 2.1 / tzn. automatyzację wytwarzania ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania obrabiarek sterowanych numerycznie w zakresie

wywołania potrzeb pod rozbudowę parku maszynowego.Ograniczenie zagadnienia wykorzystania OSN do ich zakupu nie wyczerpuje problematyki zadania b/.Bowiem automatyzacja programowania OSN wymaga zastosowania komputerowych systemów sterowania OSN takich jak APO w zakresie 2 osi ster.oraz makromoduły II,III,IV,V i VI NARVIK w zakresie 3 do 5 osi sterowania a więc zastosowania zarówno komputerów odpowiedniej mocy jak też odpowiednich systemów oprogramowania,co w cytowanych i uzupełnianych ZTE / opracowanie PPT PLiS "PZL-Kraków" / - pominięto.
Inwestycja objęta jest Uchwałą Nr 178/77 Rady Ministrów z dnia 9.11.1977 w spr.uruchomienia i rozwoju produkcji zespołów do samolotu Ił-86 oraz uznana za szczególnie ważną dla gospodarki narodowej / Zał. Nr 2 Uchwały /.

Zgodnie z ustaleniami protokołów w spr.dostaw eksportowych do ZSRR zespołów kooperacyjnych do s-tu Ił-86,WSK "PZL-Mielec" jest producentem usterzenia kompletnego i wysięgników mocowania silników oraz slotów s-tu Ił-86 zgodnie z programem produkcji / dostaw /zamieszczonym w Zał. Nr 1 do cyt.Uchwały.

Prawidłowa realizacja tak sformułowanych zadań produkcyjnych wymaga zasadniczej modernizacji procesów projektowania,wytwarzania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w kierunku ich kompleksowej automatyzacji /patrz opracowania wymienione w pktach 4.1 ÷ 4.5 /.

Zasadnicza poprawa efektywności i niezawodności wykonania elementów tak nowoczesnego samolotu jak aerobus Ił-86 może zostać osiągnięta jedynie drogą automatyzacji następujących dziedzin:

- programowania obrabiarek sterowanych numerycznie dla wytwarzania oprzyrządowania / szablony,foremniki i obejmy / oraz produkcji integralnych węzłów i paneli przy założeniu obróbki kształtowej na obrabiarkach do 5 osi sterowanych;
- upłynnienia kształtu samolotu w celu zastępienia ręcznego trasowania przy wykonywaniu oprzyrządowania przez obrabiarki sterowane numerycznie co powoduje zmniejszenie błędów odwzorowania geometrii samolotu i skrócenie czasu dostarczania konstruktorom i technologom dowolnych żądanych przekrojów.

Jednocześnie konieczne jest zinformatyzowanie zagadnień wchodzących w zakres sterowania i zarządzania produkcją

/ szczególnie zautomatyzowania przebiegu informacji o WEJŚCIU/ w celu rozwiązania problemów decyzyjnych w sferze uruchamiania nowego wyrobu a następnie skomplikowanego problemu sterowania montażem/planowania/ elementów kooperacyjnych Iŀ-86 na strategicznym,taktycznym i operacyjnym szczeblu zarządzania.

Jednak docelowo polityki produkcyjnej WSK"PZL-Mielec" nie może określać i determinować jedynie zadanie uruchomienia zespołów do aerobusu Iŀ-86.Dokonanie jednostronnej modernizacji tylko pod kątem wykonania usterzeń,mechanizacji skrzydła i wysięgników dla Iŀ-86 nie stworzy bowiem mechanizmu dynamizującego opanowanie konstrukcji i technologii nowych typów samolotów i śmigłowców zgodnie z postanowieniami narady międzyresortowej z dnia 19.01.1978 o perspektywach i programie rozwoju produkcji lotniczej w Polsce w latach 1976 ÷ 1990.

3. CEL OPRACOWANIA

3.1. Główne kierunki modernizacji procesów projektowania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec".

Nowe zadania postawione Wytwórni Sprzętu KKomunikacyjnego "PZL-Mielec" wymagają dokonania w najbliższych latach zasadniczej modernizacji procesów projektowania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów.Uzyskanie w nadchodzących latach niezbędnej poprawy efektywności eksploatacyjnej uruchamianych i planowanych samolotów odrzutowych nie może zostać osiągnięte metodami ekstensywnymi,prowadzącymi do przekraczania terminów i kosztów do opracowywania samolotu.Główną tego przyczyną jest konieczność usuwania nietrafnych decyzji konstrukcyjnych,technologicznych i produkcyjnych,możliwa do przeprpwadzenia dopiero w fazie eksploatacji,czy też obniżania cen sprzedaży w celu zrekompensowania niedostatków samolotu /np.zbyt duży ciężar własny,wysoka awaryjność/. Z analizy ostatniego dziesięciolecia doświadczeń przodujących firm lotniczych m.in. Boeing,General Dynamics,Grumman,Lockheed, McDonnell Douglas,Rockwell,Vought jak również firm mniejszych jak Messerschmitt - Bölkow - Blohm,SAAB oraz wielu innych wynika że zasadnicza poprawa efektywności i niezawodności różnych typów

nowoczesnych samolotów została osiągnięta głównie drogę automatyzacji projektowania i sterowania produkcją.Przyjmując stan automatyzacji, osiągnięty w W/w firmach w latach 1972/1976, jako docelowy dla WSK "PZL-Mielec" w roku 1982, można określić główne kierunki moderni zacji projektowania, sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów:

- automatyzacja projektowania /ang. Computer Aided Design/ samolotu w celu optymalnej syntezy aerodynamiki, zespołu napędowego, systemu sterowania i specjalnego wyposażenia przy zadanej efektywności eksploatacji i założonych kosztach produkcji /systemy dotychczasowe: Computerized Preliminary Design System- CPDS firmy Boeing, Intergrated Design and Analysis System- IDEAS firmy Grumman, Adwanced Systems Synthesis and Evaluation Technigue - ASSET firmy Lockheed, Computer Aided Design Evalution - CADE firmy McDonnell - Douglas, oraz najnowszy system tej firmy Computer Aided Technology - CAT, Configuration Analysis Program - CAD firmy Rockwell, Aircraft Synthesis Analysis Program - ASAP firmy Vought oraz Intergrated Programs for Aerospace Vehicle Design - IPAD opracowany od 1971 r. przez NASA/;

- zastosowanie metody elementów skończonych do analizy struktury wytrzymałościowej z wykorzystaniem wideografów i autokreślarek do automatyzacji wprowadzania i poprawiania danych oraz trójwymiarowej wizualizacji wyników /dotychczaso we systemy : ASKA stosowany w firmach Rockwell,Mösserschmitt - Bolkow i SAAB; ASTRA - stosowany w firmach Boeing; NASTRAN opracowany w 1971 roku przez NASA jako system uogólniający wszystkie doświadczenia USA w zakresie metody elementów skończonych, stosowany ostatnio przez wszystkie większe firmy lotnicze/;

- automatyzacja obliczeń aerodynamicznych metodą sieci wirów ze zobrazowywaniem opływu przestrzennego i rozkładu ciśnień na autokreślarce i wideografie /np.system VORLAX firmy Lockheed/;

- automatyzacja programowania obrabiarek sterowanych numerycznie do wytwarzania specjalnego oprzyrządowania do produkcji płatowców/szablony, obejmy, wzorniki/ z możliwością

automatyzacji programowania produkcyjnych obrabiarek sterowanych numerycznie do wytwarzania detali,węzłów i paneli/ do 5 osi sterowanych/ oraz odwzorowania złożonych kształtów / np.system Automatically - Programmed Tools - APT opracowany i ciągle rozwijany przez główne firmy lotnicze USA.; inne systemy jak MINIAPT, IFAPT,UNIAPT,EXAPT,NEL APO są uproszczonymi językami automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie dla potrzeb przemysłów nielotniczych/;

- imitacja lotu dla umożliwienia oceny własności pilotażowych różnych wariantów projektowanego samolotu jeszcze przed zbudowaniem prototypu za pomocą kabiny pilota sprzężonej z komputerem / rozwiązującym w czasie rzeczywistym równania lotu samolotu/ oraz układem wizualizacji ruchu horyzontu i pasa startowego;
- automatyzacja upłynniania kształtu samolotu w celu zmniejszenia błędów odwzorowania geometrii samolotu w porównaniu z trasowaniem ręcznym / np.systemy D 3400 i GEMPAK stosowane w NASA,Quick Geometry w firmie Grumman,NMG stosowany w BAC i WSK Mielec/;
- automatyzacja pomiarów w locie i automatyzacja stoisk naziemnych w celu uniknięcia dotychczasowych strat informacji z badań,/np. wielka pracochłonność ręcznej obróbki danych rejestrowanych w próbach w locie zmusza do ograniczenia zakresu analiz /.

W ostatnich kilku latach m.in. w wyniku współpracy polsko-radzieckiej przy opracowywaniu samolotu M-15,struktura operatywnego zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec" została zmodernizowana w kierunku znaczego zwiększenia samodzielności zespołów specjalistów,niezależnie od ich administracyjnego usytuowania w piramidzie organizacyjnej.

Ten proces modernizacji powinien zostać pogłębiony m.in. w wyniku opracowania i wdrożenia sprawnego systemu śledzenia oraz przewidywania najbardziej prawdopodobnego biegu badań,prac projektowych,produkcji przyrządów,produkcji części i zespołów oraz montażu samolotu.Wymaga to przejścia od dotychczasowych zastosowań komputerów w celu automatyzacji prostych czynności ewidencyjnych rozliczeniowych do operatywnego zarządzania budową samolotów. oraz stworzenia komputerowgo systemu wspomagania procesu decyzyjnego przez wprowadzenie do komputera / zinformatyzowanie / strumienia WEJŚCIOWEGO / środki trwałe,środki obrotowe,czynnik ludzki / oraz śledzenie jego przepływu z wykorzystaniem pakietu

programowego realizującego problemy technicznego przygotowania produkcji,sterowania montażem i w ogóle zarządzania budową samolotów w oparciu o normy RTM 12-44/ZSRR/ oraz jego powiązań z innymi podsystemami sfery zarządzania jak gospodarka materiałowa,kadry, środki trwałe itp.

Według informacji radzieckich wdrożenie zintegrowanego systemu informatycznego projektowania,sterowania produkcją i zarządzania budową dużego samolotu typu Ił-86 powinno zapewnić kilkakrotny spadek pracochłonności wytwarzania oprzyrządowania i produkcji części.Wdrożenie takiego systemu jest warunkiem opanowania seryjnej produkcji części i zespołów do aerobusu Ił-86,ponieważ docelowo conajmniej 50% obróbki powinno być wykonane w technice numerycznego sterowania.
Tak znaczny spadek pracochłonności wynika z likwidacji traserni 1 : 1,rezygnacji z wykonywania dziesiątków tysięcy szablonów oraz skrócenia drogi /i czasu/ od projektanta do wykonania detalu czy przyrządu.
Pełne wdrożenie systemu i jego eksploatacja w układzie 3-zmianowym powinna przynieść conajmniej potrójny zwrot nakładów poniesionych na jego budowę w okresie 5-7 lat od kompleksowego wdrożenia.

Budowa tak skomplikowanego systemu automatyzacji wyłącznie pod potrzeby produkcji części do aerobusu Ił-86 nie byłaby uzasadniona.Sukcesywnie wdrażane fragmenty systemu pozwolą bowiem na znaczne przyspieszenie prac projektowo-uruchomieniowych innych samolotów i śmigłowców.Wydajność systemów tej klasy jest tak znaczna ,że możliwe będzie przygotowanie wielowariantowych rozwiązań kilku samolotów jednocześnie.

Wykonanie zadań proponowanych w niniejszych założeniach w zakresie produkcji lotniczej miałoby charakter przedsięwzięcia pilotującego w ramach WSK "PZL-Mielec" oraz dla pozostałych przedsiębiorstw branży lotniczej.

3.2. Srodki niezbędne do realizacji zadania dyrektywnego MPM.

Realizacja zadania kompleksowej modernizacji procesów projektowania , wytwarzania , sterowania i zarządzania produkcją elementów usterzenia s-tu Ił-86 jako pilotującego dla modernizacji procesów projektowania , wytwarzania, sterowania i zarządzania produkcją samolotów i śmigłowców w ogóle wymaga zabezpieczenia

odpowiedniej bazy techniczno-organizacyjno-kadrowej a co za tym idzie - uruchomienia niezbędnych środków finansowych.

Środki te,których ogólną nieprzekraczalną wartość podaje ZZK spożytkowane zostaną na :

- Zakup niezbędnych maszyn i urządzeń,w tym komputera R-60,obrabiarek sterowanych numerycznie w zakresie 3-5 osi,sieci terminali do operatywnego zarządzania, minikomputerów. Szczegółowe omówienie konfiguracji sprzętu z uzasadnieniem przedstawione jest w rozdziale 5 założeń ogólnych oraz w rozdziale 6 niniejszego opracowania.

- Uruchomienie prac budowlanych w celu zabezpieczenia odp.powierzchni oraz warunków eksploatacji cennego sprzętu informatycznego zgodnie z wymaganiami producenta wg projektu wrocławskiego BP "Miastoprojekt" dot. budowy Kombinatowego Ośrodka Elektronicznego Przetwarzania Danych w WSK "PZL-Mielec",która to inwestycja zgodnie z decyzją Nr 8/74 Rady Technicznej ZPLiS "PZL" winna być realizowana od 1975 roku,a do tej pory nie została uruchomiona.

- Zabezpieczenie wszelkich niezbędnych funduszy B+R na prace warunkujące terminowe wdrożenie systemu w rozumieniu kompleksowym / prace nad systemami operacyjnymi w odp.konfiguracji i wersji oraz oprogramowanie użytkowe i inne prace,których tematykę podano w rozdz. 5 i 6 oraz tabeli 15 niniejszego opracowania/.

- Zabezpieczenie środków na tzw. wstępne przeszkolenia kadry / ujęto w nakładach prac B+R /.

W tabeli 1 podano zbiorcze zestawienie kosztów przedsięwzięcia.

4. Opracowania w zakresie studiów i analiz automatyzacji projektowania,wytwarzania i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec".

4.1. Studium konieczności moderniazcji procesów projektowania, sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec" w Mielcu.

4.2. Założenia techniczno-ekonomiczne zadania "Modernizacja procesów projektowania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec".

4.3. Koncepcja zintegrowanego systemu informatycznego,projektowania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec".

4.4. Modularny system numerycznej reprezentacji geometrii i automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie NARVIK wersja 1.

4.5. Wymogi eksploatacyjno-użytkowe pakietu programowego ukierunkowanego na e.m.c. JS RIAD,realizującego w ramach systemu PRODUKCJA PODSTAWOWA dla produkcji lotniczej WSK "PZL-Mielec problematykę z zawężeniem do tpp,planowania i sterowania montażem samolotów.

4.6. Koncepcja kompleksowej automatyzacji produkcji usterzenia samolotu Ił-86 - założenia ogólne do ZTE.

5. CHARAKTERYSTYKA STANU AKTUALNEGO

5.1. Charakterystyka stanu aktualnego w zakresie automatyzacji tpp samolotu Ił-86.

WSK "PZL-Mielec" przygotowując się do wytwarzania zespołów dla aerobusu Ił-86,opracowała koncepcję i uruchomiła rozbudowany system numerycznej reprezentacji geometrii powierzchni krzywokreślnych oraz automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie różnych typów,ze szczególnym uwzględnieniem frezarek o 3 do 5 osiach sterowanych pod nazwą NARVIK.System ten oparto o najbardziej rozbudowane systemy programowania jak APT-IV,ADAPT i AUTOSPOT oraz systemy numerycznej reprezentacji geometrii stosowane w biurach Antonowa i Iljuszyna oraz system NMG opracowany przez British Aircraft Corporation implementowany na komputery Jednolitego Systemu typu RIAD.Pierwsza wersja systemu NARVIK obejmuje następujące makromoduły:

MMI - aktualizacja programów bezpośrednio na magnetycznych nośnikach informacji;

TAB. 1

Zbiorcze zestawienie kosztów przedsięwzięcia

Lp.	Dziedzina	Koszty ogółem /mln.zł./	Struktura nakładów		
			Nakłady inwestycyjne		Praca "B+R" /oprogramowanie systemowe/
			zakup maszyn i urządzeń	koszty budowlano-montażowe	
1.	Automatyzacja Technicznego Przygotowania Produkcji	897,4	540,0	110,1	247,3
2.	Automatyzacja Wytwarzania	174,3	174,3 xx/	xxx/	x/
3.	Automatyzacja Sterowania Produkcją i Zarządzania	180,0	128,3	x/	51,7
	Ogółem	1.251,7	842,6	110,1	299,0

x/ ujęto w TPP

xx/ dotyczy jedynie OSN do oprzyrządowania i prototypu

xxx/ ujęto w "ZTE uruchomienia zespołów kooperacyjnych do s-tu IŁ-86" oprac.przez PPT PLiS "PZL-Kraków"

MMII - automatyzacja programowania obrabiarek o sterowaniu punktowym zawierającym w sobie pełne możliwości systemu AUTOSPOT. Jest on porównywalny systemami EXAPT-1,NEL-2P,APO-1;

MMIII- automatyzacja programowania obrabiarek o sterowaniu kształtowym do 2 1/2 osi sterowanych możliwościach systemów takich jak :ADAPT,NEL - 2CL,EXAPT 3,IFAPT,MINIAPT;

MMIV - automatyzacja programowania obrabiarek o sterowaniu kształtowym od 3-5 osi sterowanych o pełnych możliwościach systemu APT - IV;

MMV - numeryczna reprezentacja powierzchni krzywokreślnych;zawierający w sobie pełne możliwości systemu NMG;

MMVI - postprocesory dla obrabiarek budowanych wg norm radzieckich i międzynarodowych.

Wygenerowany w WSK "PZL-Mielec" na EMC R-32 system NARVIK-512 zawiera w sobie makromoduły I,II,III,IV,VI,natomiast makromoduł V eksploatowany jest na minikomputerze SM-4 /autokreślarka KONGSBERG/.

Niedostatkiem aktualnej wersji systemu jest brak grafiki komputerowej / monitory graficzne i oprogramowanie systemowe/ co ma wpływ na wydłużony czas wykonywania programów / sprawdzanie na podstawie wydruków CLDATA/.Aktualny stan systemu umożliwia jedynie pracę w reżimie przetwarzania wsadowego,wydłużając czas uruchamiania programu.Jednocześnie posiadana konfiguracja komputera R-32,a szczególnie konfiguracja pomięci dyskowej z dyskami 7,25 MB powodująca,że awaria jednej jednostki dyskowej wyklucza możliwość wykonania programów o większym stopniu skomplikowania, jest czynnikiem hamującym postęp prac.

5.2. Charakterystyka stanu aktualnego w zakresie automatyzacji wytwarzania samolotu Ił-86

Stan OSN do wytwarzania elementów kooperacyjnych dla samolotu Ił-86 oraz potrzeby dla zabezpieczenia programu produkcji szczegółowo opracowano w"ZTE uruchomienia zespołów kooperacyjnych do samolotu Ił-86",opracowanych przez PPT PLiS "PZL-Kraków". System NARVIK jako narzędzie do automatycznego programowania OSN

za pomocą komputera R-32 z pamięcią operacyjną 512 kB jest przygotowany do eksploatacji na obrabiarkach radzieckich rodziny FP / ogółem 11 szt./.W ramach testowania systemu przygotowano około 250 peogramów obróbczych,które sukcesywnie są wykonywane w matalu/ aktualnie obejmy do oprzyrządowania montażowego samolotu Ił-86/.

5.3. Stan aktualny w zakresie automatyzacji żarządzania i sterowania produkcją samolotów.

W oparciu o generalną koncepcję budowy zintegrowanego systemu informatycznego wykorzystującego wspólną bazę danych geometrycznych,montażowych,technologicznych itp.,jednolitych na etapie projektowania i produkcji samolotu,zlecono PPT PLiS "PZL-Kraków" / umowa Nr 518/76 / wykonanie opracowania wstępnego charakteryzującego pakiet programowy,który zabezpieczyłby:

- wytwarzanie nowoczesnego sprzętu lotniczego,
- efektywność tpp oraz zarządzanie i sterowanie produkcją lotniczą,

wykorzystując wspomaganie techniką komputerową.

PPT PLiS "PZL-Kraków" przedstawiło opracowanie wstępne pn."Wymogi eksploatacyjno-użytkowe pakietu programowego ukierunkowanego na EMC JS RIAD,realizującego w ramach podsystemu "Produkcja Podstawowa" dla produkcji lotniczej w WSK "PZL-Mielec" problematykę z zawężeniem do technicznego przygotowania produkcji planowania i sterowania montażem samolotów." W oparciu o to opracowanie oraz dodatkowe wymagania użytkownika dot.głównie planowania operatywnego produkcji w ogóle tzn.zarówno sterowania montażem jak i planowania operatywnego na wydziałach detalicznych wykonany został przez Krakowskie Biuro Projektowe Projekt Techniczny Zakładania Bazy Danych w zakresie konstrukc.-technolog.W związku z brakiem środków dalsze prace zostały wstrzymane.

Ponadto eksploatowane są systemy ogólnego przeznaczenia, które będą w pewnym przedziale stanowiły źródło zasilania [redacted] pakietu specjalizowanego ukierunkowanego na produkcję lotniczą i same - w zakresie analizy i sprawozdawczości - będą przez ten pakiet

zasilane.Są to:

- ewidencja kadrowa /moduł KIK/w podsystemie "Gospodarka Zatrudn.-Płacowa"
- normowanie i analiza stanów magazynowych/moduł MAGO/ w podsystemie "Gospodarka Materiałowa"

podające dane WE do zabezpieczenia materiałowo-kadrowego produkcji /zgodnie z kocepcją pakietu /.Prowadzone są prace przygotowawczo-wdrożeniowe nad podsystemami FK / Finanse i Koszty / oraz PODEST / Środki Trwałe /.

5.4. Bazowy stan sprzętu komputerowego i oprogramowania maszynowego.

Jako stan bazowy przyjęto sprzęt komputerowy aktualnie zainstalowany w WSK "PZL-Mielec".Są to:

emc R-32 w konfiguracji:

- pamięć operacyjna - 512 kB
- pamięć dyskowa - 6 x 7,25 = 43,5 MB
- pamięć taśmowa - 6 jednostek

WE/WY
- czytnik kart x 2
- perforator kart x 2
- czytnik taśmy perforowanej
- perforator taśmy papierowej
- drukarka wierszowa x 2

- system operacyjny DOS dla przetwarzania danych typu administracyjnego,
- system operacyjny OS/MFT-N dla eksploatacji systemu NARVIK

nie

emc ODRA-1204 - nie znajduje zastosowania do skomplikowanych obliczeń lotniczych wymaganych dla samolotu typu aerobus.

nie

Na emc ODRA 1204 eksploatowany jest jedynie system APO-3 do programowania obrabiarek sterowanych numerycznie do 2 1/2 osi.

minikomputer OLIVETTI

BASIC APT PAPU/D

Wielkogabarytowy system kreślący KONGSBERG:

- minikomputer SM-4 z pamięcią dyskową,
- autokreślarka 1600x6000
- oprogramowanie systemowe zawierające system NMG / numeryczne odwzorowanie gemetrii /.

Urządzenia do przygotowania m.n.i.:

- dziurkarka kart Soemtron 12 szt.
- sprawdzarka kart Soemtron 10 szt.
- urządzenia do perforowania taśmy 3 szt.

Zaplecze:

- wyposażenie w sprzęt III peryferii jest prowizoryczne i nieodpowiada warunkom eksploatacji koniecznym dla zabezpieczenia dużych systemów przetwarzania danych,
- wyposażenie warsztatu elektroniczno-mechanicznego nie jest zgodne z wymaganiami określonymi w WT esploatacji EMC R-32.

5.5 Powierzchnia i obiekty istniejące.

Stan aktualny powierzchni produkcyjnej,pomocniczej administracyjno-biurowej oraz socjalnej w użytkowanych przez służby komputerowe obiektach przedstawia tabela Nr 2.

5.6. Stan bazowy kadry

Stan bazowy kadry ppdano w zbiorczym zestawieniu zatrudnienia /tabela Nr.10/, zaś aktualną strukturę zatrudnienia w kol.3 tabeli Nr.17 str.62.

6. CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ TECHNOLOGICZNYCH

6.1. Charakterystyka przyjętych rozwiązań technologicznych w zakresie automatyzacji TPP.

Zaprojektowane rozwiązanie technologiczne opisane w Założeniach Ogólnych do ZTE,charakteryzuje się wysokim poziomem technicznym.Odrębność procesu fabrykacyjnego oprzyrządowania i części do Ił-86,wynikająca z dużych gabarytów i skomplikowanego kształtu,wymaga zastosowania obróbki wiórowej na obrabiarkach sterowanych numerycznie o 3-ch i powyżej osi sterowanych.Dla zabezpieczenia automatyzacji programowania takich właśnie OSN a także procesu projektowania nowych konstrukcji lotniczych konieczne jest

Tab.2

Powierzchnia i obiekty istniejące

Lp.	Nazwa jednostki-obiektu-pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa w /m^2/						Uwagi
		Powierzchnia przemysłowa w/m^2/				Socjalna	Ogółem	
		produkc.	pomocn.	adm.biur.	razem			
1.	Obiekt S16A	291 w tym: sala emc R-32 88 m^2 sala emc ODRA 51 m^2	312	137	740	94	834	Dział Eksploatacji Maszyn Cyfrowych ; zainstalowane emc R-32 i ODRA 1204,urządzenia do przygotowania m.n.i. oraz urządzenia pomocnicze/klimatyza-cja ,przetwornica / pokoje operatorów, kontroli WE/WY, warsztat.
2.	Obiekt H-100	-	-	200	200	20	220	Biura Zarządu Ośrodka, pracownie projektantów i programistów,administracja
3.	Obiekt H-30, trasernia numeryczna/fragm./	150	35	72	258	-	258	Powierzchnia OBR:zainstalowany wielkogabarytowy system kreślący KONGSBERG
	Razem:	441	347	409	1198	114	1312	

opracowanie i wdrożenie systemu NARVIK-1024, którego charakterystykę podano w rozdz. 4 koncepcji oraz rozdz. 5.1 niniejszego opracowania. System ten stanowi nowoczesne i b.efektywne narzędzie dla technologa - programisty OSN. Zestawienie porównawcze pracochłonności programowania w systemie NARVIK 512 i w języku uproszczonym SAPS - 2 (wg danych ZSRR), podano w tab. Nr 3.

Opracowanie i wdrożenie docelowej wersji systemu NARVIK wymaga zakupu i zainstalowania w WSK "PZL-Mielec" komputera dużej mocy R-60 w następującej konfiguracji:

- pamięć operacyjna EC-3206-min. 4 MB

  Tak duża pamięć jest niezbędna dla zabezpieczenia mocy obliczeniowej wymaganej dla skomplikowanych obliczeń lotniczych / aerodynamicznych , wytrzymałościowych itp. realizowanych w oparciu o Metodę Elementów Skończonych/. Praca komputera w reżimie konwersacyjnym wymaga zwiększenia pamięci operacyjnej do 6 MB/inaczej praca komputera nie jest efektywna/.

- pamięć zewnętrzna o dostępie bezpośrednim EC 5566 - min. 1600 MB

  Wprowadzenie do pamięci komputera bazy danych geometrycznych, zawierających opis geometrii zewnętrznej i wewnętrznwej samolotu, konieczne zarówno przy wysoko - zautomatyzowanych pracach projektowych jak i dla pełnego automatycznego programowania OSN w systemie NARVIK, wymaga zastosowania pamięci zewnętrznych o dostępie bezpośrednim - tzn. dyskowych - o pojemności 1-go nośnika magnetycznego /dysku/ 100 MB. W związku z przewidywaną rozbudową oprogramowania użytkowego dla biura konstrukcyjnego docelowo konieczne jest poszerzenie pamięci dyskowej o następne 1600 MB / tzn. o 16 jednostek pamięci dyskowej o poj. 100 MB każda/.

- lokalne monitory graficzne EC-7064

  Umożliwią one konstruktorom części i oprzyrządowania bezpośrednie wykorzystanie systemu numerycznego odwzorowania geometrii do konstruowania części /zespołów samolotu oraz

Tab.3

ZESTAWIENIE POROWNAWCZE PRACOCHŁONNOŚCI PROGRAMOWANIA OSN W JĘZYKU NARVIK 512 I W JĘZYKU UPROSZCZONYM SAPS -2

/ w przeliczeniu na uruchomienie średnioskompilowanego wyrobu lotniczego w technice numerycznej/

L.P.	Typ części	Liczba części rocznie: liczba taśm sterujących OSN	Pracochłonność programowania jednej części /w rbg/: w języku NARVIK	Pracochłonność programowania jednej części /w rbg/: w jęz.SAPS-2 /dane ZSRR/	Sumaryczna pracochłonność w tys. godz.: w języku NARVIK	Sumaryczna pracochłonność w tys. godz.: w jęz. SAPS-2 /dane ZSRR/
1.	Części proste	-	50	100	-	-
2.	Części oprzyrządowania o konturach o pojedynczej krzywiźnie /obejmy,oprawki, szablony/	ok.500 / ok.2500	200 /dla rodziny ok.30 sztuk/	300	3,5	150,0
3.	Części oprzyrządowania o konturach o podwójnej krzywiźnie	ok.200 / ok.1200	360 /dla rodziny ok.30 sztuk/	400	2,4	80,0
4.	Części skomplikowane /liczba instrukcji ok.100/	ok.100 / ok.1500	600	2000	60,0	200,0
5.	Części monolityczne o złożonej geometrii i konturach wynikających z kształtów aerodynamicznych o podwójnej krzywiźnie	ok. 100 / ok.2000	800	3000	80,0	300,0
				Razem:	145,9	730,0

wprowadzanie korekt do geometrii samolotu itp.dzięki zastosowaniu piór świetlnych. Te same urządzenia pozwolą na maksymalne ułatwienie i skrócenie czasu programowania OSN,dzięki możliwości wywołania rysunku części i wprowadzenia uzupełnień geometrii części o instrukcje wskazujące OSN drogę narzędzia,prędkości skrawania,ruchy przygotowawcze,zmiany skali pomiędzy rysunkiem a częścią /parametry istotne w przypadku DNC/ a współpraca technologa z komputerem centralnym za pośrednictwem monitora graficznego odbywa się w trybie konwersacyjnym. Zainstalowanie monitorów graficznych przewiduje się:

- w biurze konstrukcyjnym nowych opracowań lotniczych OBR SK - 2 zestawy
- w służbie Gł.Konstruktora d/s Oprzyrządowania /ZF/ - 1 zestaw
- w Ośrodku Automatycznego Programowania OSN - 1 zestaw

- lokalne monitory alfanumeryczne EC-7066

Umożliwią one użytkownikom tzn.konstruktorom i technologom - programistom OSN bezpośrednie testowanie i poprawianie uruchamianego programu obróbczego,bądź obliczeniowego,aktualizację bazy danych konstrukcyjnych i technologicznych oraz ewentualne wyszukiwanie informacji w trybie konwersacyjnym. Zainstalowanie lokalnych monitorów alfanumerycznych przewiduje się:

- w Ośrodku Automatycznego Programowania OSN - 4 zest.
- w biurze technologicznym Zakładu Pomocy Fabrykacyjnych - 1 zestaw
- w służbach obliczeniowych OBR SK /OLO-1,OLO-2,OLO-3/ - 3 zestawy
- w Pracowni Numerycznego Odwzorowania Geometrii-1 zestaw
- w Pracowni Oprogramowania Systemowego EMC -1 zestaw

- autokreślarki płaskie EC-7051 - 2 szt. -

Zainstalowanie przy emc służyć będą do wykreślania np.toru narzędzia,konturu teoretycznego itp.rysunków związanych z programowaniem OSN,w przypadku przetwarzania wsadowego.

- procesor komunikacyjny EC-8371 z PAO 256 kB

Konieczny jest jako urządzenie sterujące teletransmisją danych poprzez sieć teletransmisji /łącza,modemy/ i urządzenia końcowe tzn.terminale.

Wytypowano 2 rodzaje konfiguracji terminali:

1. konfiguracja uproszczona:
   - jednostka sterująca EC-8504
   - konsola operatora
   - podręczna pamięć taśmowa
   - czytnik kart
   - drukarka wierszowa

   dla biur konstrukcyjnych i technologicznych oraz prototypowni do uruchamiania i poprawiania nowych programów w trybie zdalnego przetwarzania.

2. konfiguracja rozbudowana:
   - jednostka sterująca EC-8504
   - konsola operatora
   - podręczna pamięć taśmowa
   - monitor ekranowy
   - czytnik i perforator taśmy papierowej
   - drukarka wierszowa
   - plotter /autokreślarka płaska/

   Tak rozbudowany terminal zabezpieczy potrzeby w zakresie testowania, poprawiania i generacji taśm sterujących na OSN, generacji rysunków i wykresów oraz wyszukiwania informacji w trybie zdalnego przetwarzania.

Przewiduje się zainstalowanie tych terminali:
- w Ośrodku Automatycznego Programowania OSN - 6 zest.
- w służbach obliczeniowych OBR SK - 2 zestawy
- w służbach technolog.Zakładu Pomocy Fabrykacyjnych-1 zest
- w Instytucie Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej /dla szkolenia kadr/ - 1 zestaw.

- drugi procesor EC-2060

  z pamięcią superoperacyjną 8 kB, pracujący z zainstalowanym już procesorem EC-2060 na wspólną pamięć operacyjną 8 MB oraz wspólną pamięć dyskową 3200 MB. Procesor ten wykorzystany będzie do przetwarzania wsadowego /III poziom konfiguracji hierarchicznej - patrz Założenia Ogólne do ZTE str.36/.

- dwie stacje przetwarzania wsadowego

  każda w konfiguracji:
  - czytnik kart EC-6019 - 2
  - perforator kart EC-7010 - 1

- czytnik taśmy perforowanej EC-6022 - 1
- perforator taśmy papierowej EC-7022 - 2
- drukarka wierszowa EC-7033 - 1

- pamięć taśmowa archiwalna EC-5517x16 dla hierarchicznych systemów informatycznych, łącznie 16 x 20 = 320 MB

Tak zaprojektowana konfiguracja komputera R-60 była przedmiotem wstępnych rozmów handlowych ze stroną radziecką. Zgodnie z treścią Protokołu z dnia 8.06.78r podpisanego przez PHZ "METRONEX" i przedstawicieli WSK "PZL-Mielec" i MPM oraz przedstawicieli Zjednoczenia Elektronorgtechnika, ORZP MRP oraz producenta komputera R-60 /Mińsk/ a także zgodnie z decyzją V-ce Ministra Paszkowskiego postanowiono, że dostawa emc R-60 dla WSK "PZL-Mielec" mogłaby się odbywać w 3-ch etapach:

- etap I - rok 1979. Konfiguracja podstawowa R-60; konfigurację pokazano na rys.1;
- etap II - rok 1981/82. Rozbudowa konfiguracji podstawowej o urządzenia niezbędne do zdalnego przetwarzania danych /teletransmisja/; konfigurację rozbudowaną po etapie II dostawy pokazano na rys. 2 i rys.3 /terminale/;
- etap III - rok 1982. Pełna dwuprocesorowa konfiguracja R-60 z pamięcią operacyjną rozbudowaną do 8 MB i drugą stacją przetwarzania wsadowego; konfigurację docelową pokazano na rys.4.

Do czasu zakupu, zainstalowania i uruchomienia emc R-60, co planuje się na IV kwartał 1979, eksploatacja systemu NARVIK musi przebiegać na komputerze R-32. Wymaga to jednak rozbudowy konfiguracji komputera R-32 o następujące elementy /produkowane w PRL/:

- blok pamięci operacyjnej 512 kB /tzn. poszerzenie pamięci operacyjnej komputera do 1024 kB/, niezbędny do wprowadzenia pracy w trybie konwersacyjnym /TSO/;
- pamięć dyskową 30 MB /jednostka sterująca + 6 jednostek transportu/ zabezpieczającą ciągłą eksploatację systemu NARVIK;

- system monitorów ekranowych do uruchamiania i korygowania programów obróbczych dla OSN w trybie konwersacyjnym.

Ze względu na terminowość prac i konieczność zabezpieczenia potrzeb produkcji /wytwarzanie na OSN/ rozbudowanie emc R-32 o podane wyżej elementy musi nastąpić najpóźniej w IV kwartale b.r. Rozwój konfiguracji komputera R-32 opisany wyżej został uwzględniony w podpisanej z MERA-ELWRO Umowie Generalnej Nr 30/MG/R-32/76.

Tymczasowość tak przyjętego rozwiązania wynika z zestawienia zapotrzebowania na moc obliczeniową /program dla WSK "PZL-Mielec" w zakresie wzbogacenia oprogramowania systemowego oraz wykonania postprocesorów i programów obróbczych dla OSN w systemie NARVIK określony został w notatce podpisanej przez V-ce Ministra J.Szotka z dnia 28.12.77/ z możliwościami technicznymi emc R-32 nawet w tak rozbudowanej konfiguracji. W tabeli Nr.4 podano charakterystykę porównawczą komputerów R-32 i R-60.

TAB.4

Charakterystyka porównawcza EMC R-32 i EMC R-60

Lp	Parametry	Model EMC	
		R-32	R-60
1.	Średnia szybkość procesora /tys.operacji/sek/	240	1000 ÷ 1300
2.	Podstawowa pamięć operacyjna - pojemność kB	256÷1024	2048 ÷ 8192 pamięć wirtualna!
3.	Długość słowa maszynowego	32 bity	64 bity
4.	Cykl podst.maszyny	300 nsek	60 nsek
5.	Zestaw rozkazów	143	183

Oprogramowanie systemowe i użytkowe.

W I etapie pracy /konfiguracja otrzymana w ramach I dostawy/ emc R-60 pracować będzie w Systemie Operacyjnym OS-MVT tzn.w systemie operacyjnym zabezpieczającym pracę wieloprogramową komputera, z automatycznym /zmiennym/ przydziałem pamięci dla zadań oraz podziałem czasu TSO. Po II etapie dostawy tzn.w momencie uzyskania sprzętu umożliwiającego zdalne przetwarzanie danych,tzn.procesora i terminali,konieczne będzie rozbudowanie systemu operacyjnego o RJE tzn.system zdalnego przetwarzania wsadowego.
W celu funkcjonalnego dostosowania systemu operacyjnego do konfiguracji / w przyp.R-60 winien zabezpieczyć producent/ i zadań użytkowych komputera R-60,a wcześniej - w celu zabezpieczenia czasowej eksploatacji systemu NARVIK-1024 na rozbudowanym komputerze R-32,Ośrodek EMC kontynuować będzie ścisłą współpracę z Zakładem Doświadczalnym Instytutu Maszyn Matematycznych w Warszawie, który dysponując kadrą specjalistów najwyższej w Polsce klasy, jest w stanie taki system operacyjny zbudować.
Z kolei współpraca z Centrum Naukowego Ruchu Studenckiego,Instytutem Techniki Cieplnej i Mechanicznej Politechniki Warszawskiej, Instytutem Podstaw Konstrukcji i Technologii Maszyn /OBR TEKOMA/, ZOWAR-em i innymi zabezpieczy zbudowanie w układzie modularnym oprogramowania użytkowego ukierunkowanego na potrzeby przemysłu lotniczego / w szczególności biur konstrukcyjnych i technologicznych/.
Konieczne jest rozbudowanie biblioteki programów użytkowych o metodę elementów skończonych,metodę sieci wirów,metodę automatycznego upłynniania kształtów samolotu oraz o bibliotekę postprocesorów sprzęgających system programowania NARVIK z obrabiarkami sterowanymi numerycznie występującymi w polskim przemyśle lotniczym. Zgodnie z harmonogramem prac do roku 1980 przewiduje się wygenerowanie 50-ciu postprocesorów.

6.2. Charakterystyka przyjętych rozwiązań w zakresie automatyzacji wytwarzania.

Proces fabrykacyjny elementów kooperacyjnych do samolotu Ił-86, specyficzny ze względu na duże gabaryty i skomplikowany kształt

części wymaga zasadniczej modernizacji wykonawstwa tychże elementów przez zastosowanie automatycznie programowych obrabiarek sterowanych numerycznie.
Program zakupów obrabiarek sterowanych numerycznie,zabezpieczający wykonawstwo części do aerobusu Iŀ-86 zgodnie z przyjętym programem produkcji nie jest przedmiotem niniejszego opracowania /patrz str.1 i 2/ i zawarty jest w"ZTE uruchomienia zespołów kooperacyjnych do samolotu Iŀ-86" opracowanych przez PPT PLiS "PZL-Kraków". Program ten wymaga natomiast uzupełnienia rzeczowego w zakresie obrabiarek do wykonawstwa oprzyrządowania oraz prototypów nowych wersji. Wytypowane do zakupu obrabiarki sterowane numerycznie zabezpieczające wykonawstwo oprzyrządowania i prototypów zgodnie z przyjętym programem produkcji podano w TAB.Nr.5.
Łączny koszt importu wymienionych obrabiarek wynosi 3.470,0tys. dol.= ok. 11,6 mln.zł.dew.= ok.174,3 mln zł.ob.
Zadaniem przedstawionych ZTE jest zagwarantowanie sprzętu komputerowego wyposażonego w odpowiednie oprogramowanie,które pozwoli na właściwe wykorzystanie obrabiarek,a w szczególności OSN od 3 do 5 osi sterowanych,wymaganych do skomplikowanej obróbki kształtowej. Charakterystykę narzędzia do automatycznego programowania OSN do wykonawstwa części Iŀ-a 86,zabezpieczającego najwyższe dokładności dzięki zastosowaniu numerycznego odwzorowania geometrii,automatyczne generowanie taśm sterujących obróbkę detali monolitycznych itp.jakim jest system NARVIK na komputerze R-60 podano w rozdz.4 Założeń Ogólnych do ZTE oraz w rozdz.5.1 i 6.1 niniejszego opracowania. Uniwersalny system NARVIK zabezpiecza zarówno potrzeby na etapie szeroko pojętego TPP /projektowanie, przygotowanie i wykonanie oprzyrządowania,wykonanie prototypu/ jak i na etapie produkcji seryjnej,gdzie wydajność modułu dot. automatycznego programowania OSN znacznie wzrasta. Przewiduje się wzrost wydajności OSN przez zastosowanie systemu sterowania DNC tzn.bezpośredniego sterowania komputerowego grupą obrabiarek.
Taka technologia wymaga wyposażenia podstawowego parku OSN w układy CNC /sterowanie komputerowe/ oraz zakupu i zainstalowania elektronicznej maszyny cyfrowej dużej mocy jaką jest emc R-60.
Posługując się systemem NARVIK,Ośrodek Automatycznego Programowania OSN,który zgodnie z zaleceniem V-ce Ministra J.Szotka winien powstać przy WSK "PZL-Mielec" jako autorze koncepcji systemu

TAB. 5

Obrabiarki sterowane numerycznie do wykonawstwa oprzyrządowania i prototypu.

Lp.	Nazwa obrabiarki	Funkcja urządzenia	Kierunek dostawy	Cena orient. tys.zł. dew.	Ilość do zakupu	Uwagi
1.	Frezarka pionowa	do wycinania szablonów i płaskich obejm przyrządowych	KS	586,7	3	
2.	Gryzarka	do wycinania szablonów /typu TRUMATIC/	KK	484,6	1	ze sterowaniem numerycznym
3.	Frezarka uniwersalna	do wykonywania foremników z materiałów miękkich	KS	1.182,2	3	ze sterowaniem numerycznym
4.	Frezarka uniwersalna	do wykonywania foremników stalowych	KS	1.475,5	3	ze sterowaniem numerycznym
5.	Maszyna pomiarowa	do pomiarów wzorników i foremników przestrzennych	KK	1.953,0	1	

NIE ZABEZPIECZA WYKONAWSTWO OPRZYRZĄDOWANIA

NARVIK, opracować ma i uruchomić 4 tys.programów obróbczych w roku 1978 i 15 tys.programów w roku 1980 /również zgodnie z cytowaną notatką/. Aktualnie prace te wykonywane są w Dziale Rozwoju i Koordynacji Oś.EMC. W związku z niedoborem kadrowym oraz niedostateczną konfiguracją komputera w obliczeniach obciążenia emc oraz pracochłonności przyjęto realizację 2,5 tys. programów w roku 1978, 5 tys.programów w roku 1979 i po uzyskaniu odpowiedniego zabezpieczenia kadrowego zgodnie z potrzebami określonymi w TAB.17 oraz po zainstalowaniu i uruchomieniu komputera R-60 w roku 1980, 15 tys.programów.

6.3. Charakterystyka przyjętych rozwiązań w zakresie zarządzania i sterowania produkcją części kooperacyjnych IŁ-86.

Jak podano w rozdz.5.3 PPT PLiS "PZL-Kraków" opracował koncepcję i podjął się wykonania zweryfikowanej o dodatkowe wymagania użytkownika dot.operacyjnego planowania na wydziałach detalicznych wersji pakietu programowego realizującego TPP, planowanie produkcji i sterowanie montażem samolotów. Wdrożenie bazy danych konstrukcyjno-technologicznych, zabezpieczającej część potrzeb służb konstrukcyjnych oraz technicznego przegotowania produkcji w zakresie uruchomienia produkcji elementów aerobusu IŁ-86, miało - zgodnie z harmonogramem prac projektowo-programowych - nastąpić w IV kwartale 1978. /Następnie baza danych miała być poszerzona o dane dot.pozostałych wyrobów lotniczych/ Jednak z uwagi na brak środków prace projektowe i programowe zostały wstrzymane.
Wdrożenie omawianego pakietu programowego wymaga środków na jego opracowanie a szczególnie rozbudowę części dot.aktualizacji a ściślej gospodarowania Kartami Zmian Konstrukcyjnych, Technologicznych i Materiałowych w "bazie zmian" i umożliwiającej tzw.zarządzanie budową samolotu przez konfigurację tzn. z zejściem do pojedynczego egzemplarza samolotu.
Wymagana jest również odpowiednio rozbudowana konfiguracja komputerowa wraz z urządzeniami zbierania i wstępnego przygotowania danych, terminalami do bezpośredniej komunikacji z komputerem głównym oraz siecią rejestracji danych z dokumentów produkcyjnych bezpośrednio na wydziałach detalicznych i montażowych.

Docelową konfigurację komputera R-32,na którym realizowane będą wszystkie systemy wspomagające sferę zarządzania i sterowania przedsiębiorstwem,a czasowo również system NARVIK,określono na podstawie wymagań sprecyzowanych we wstępnym projekcie pakietu "lotniczego" opracowanego przez PPT PLiS "PZL-Kraków" oraz zapotrzebowania na moc obliczeniową stanowiącego bilans zapotrzebowań na czas i konfigurację komputera,wynikających z innych systemów,jak Gospodarka Materiałowa,Gospodarka Zatrudnieniowo-Płacowa,Środki Trwałe i inne.

Docelową konfigurację emc R-32 uzyska się rozszerzając konfigurację aktualnie zainstalowaną o :

- blok pamięci dyskowej 512 kB /tj.do 1024 kB/
- system pamięci dyskowej 30 MB /jedn.ster.EC-5061 + 6 jedn.dyskowych EC-5561/
- lokalne monitory ekranowe EC-7910 - szt 7 i terminale-drukarki DZM-180 -57 - szt 2,do uruchamiania /testowania i poprawiania/ nowych programów;
  powyższe urządzenia zainstalowane będą w pracowniach programistów Ośrodka EMC w celu usprawnienia i skrócenia czasu uruchamiania programów dzięki pracy w trybie konwersacyjnym.
- monitor ekranowy EC-7910 dla operatora systemu
- multiplekser programowany EC-8371,modemy oraz sieć terminali /stacji abonenckich/ w różnych konfiguracjach /rys.5 i 6/ zależnie od potrzeb systemu lub użytkownika, zabezpieczająca bieżącą aktualizację bazy danych przez ciągłą rejestrację zmian oraz otrzymywanie informacji o bieżących ekonomicznych skutkach wprowadzanych zmian a także otrzymywanie innych informacji wspomagających proces decyzyjny.

Przewiduje się zainstalowanie stacji abonenckich /terminali/ u następujących użytkowników oraz w następujących punktach zasilania:

- w służbach konstrukcyjnych obsługi prototypu w OBR SK - do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i otrzymywania informacji o strukturze wyrobu a gemeralnie o skutkach zmian - terminal EC-8504 w konf.rozbudowanej - 1 zestaw;

- w służbach konstrukcyjnych obsługi serii w Zakładzie Lotniczym / OBR SK - do wprowadzania zmian konstrukcyjnych i otrzymywania informacji o strukturze wyrobu a generalnie o skutkach zmian - terminal EC-8504 w konfiguracji rozbudowanej - 1 zestaw;
- w służbach technologicznych Zakładu Lotniczego - do wprowadzania zmian technologicznych i otrzymywania informacji np.o zmianach pracochłonności na wyrób/zespół,o przebiegu montażu itp. - terminal EC-8504 w konfiguracji rozbudowanej - 1 zestaw;
- w służbach technicznego przygotowania produkcji - do aktualizacji normatywów materiałowych,rozdziału robót i otrzymywania informacji o skutkach zmian,dzienników kompletacji itp. - terminal EC-8504 w konfiguracji rozbudowanej - 1 zestaw;
- w Dziale Planowania Produkcji Zakładu Lotniczego - do uruchamiania i bieżącej kontroli realizacji zleceń itp - terminal EC-8504 w konfiguracji rozbudowanej - 1 zestaw.

Ponadto w związku z koniecznością wspomagania procesu decyzyjnego i bieżącego informowania kierownictwa o stanie przebiegu produkcji oraz jej techniczno-materiałowo-kadrowego zabezpieczenia przewiduje się zainstalowanie następujących urządzeń końcowych umożliwiających współpracę z głównym komputerem wsadowym tj.R-32 w trybie konwersacyjnym:

- do dyspozycji Dyrektora Naczelnego Przedsiębiorstwa - terminal EC-8504 w konfiguracji uproszczonej - 1 zest
- do dyspozacji służb Z-cy DN d/s Pracowniczych - terminal EC-8504 w konfiguracji uproszczonej - 1 zestaw;
- do dyspozycji Zarządu OBR SK - terminal EC-8504 w konfiguracji uproszczonej - 1 zestaw;
- w służbach Gł.Księgowego - terminal DZM-180-57;
- w służbach planowania Z-cy DN d/s Ekonomicznych - terminal DZM-180-57;
- do dyspozycji Szefa Służb Utrzymania Ruchu - terminal DZM-180-57;

oraz sieć monitorów ekranowych 7910 do dyspozycji:

- Dyrektora Z-du Produkcji Lotniczej,
- Z-cy DN d/s Ekonomicznych,

- Z-cy DN d/s Technicznych,
- Z-cy DN d/s Handlowych,
- Z-cy DN d/s Produkcji,
- Z-cy DN d/s Przygotowania Produkcji,
- Dyrektora Z-du Pomocy Fabrykacyjnych,
- Dyrektora Ośrodka EMC.

tj.łącznie 8 monitorów ekranowych 7910.
Zbiorcze zestawienie terminali /w tym również do realizacji zagadnień TPP i wytwarzania/ podano w TAB.Nr.7

Jednocześnie realizacja opisanych w Założeniach Ogólnych do ZTE rozwiązań w zakresie zarządzania i sterowania produkcją wyrobu Ił-86 i inną produkcją lotniczą wymaga zainstalowania dwuprocesorowego 24-stanowiskowego systemu MERA 9150 /MERAMAT-SEECHECK/ do zdecentralizowanego do poziomu wydziałów produkcyjnych systemu zbierania i wstępnego przygotowania danych,z systemem operacyjnym RELEASE i Uniwersalnym Systemem Operacyjnym. Poszczególne końcówki /stacje rejestracji i przygotowania danych/ będą zlokalizowane bezpośrednio na wydziałach produkcyjnych Zakładu Lotniczego,przy czym sugeruje się ich umieszczenie /a także odpowiedzialność za wprowadzane dane/ w służbach kontroli na poszczeg.wydziałach detalicznych i montażowych Z-du Lotniczego.

Ze względu na konieczność operowania na b.dużych zbiorach danych i ciągłej ich aktualizacji konieczna jest wymiana tradycyjnego sprzętu przygotowania m.n.i.tzn.dziurkarek i sprawdzarek kart / w 70%/ na system MERA 9150 do zakładania zbiorów danych bezpośrednio na nośnikach magnetycznych w komórce przygotowania danych w Ośrodku EMC,co przyniesie efekty w postaci oszczędności na pracochłonności i deficytowych materiałach papierowych oraz zwiększy efektywność wykorzystania komputera.

Problem śledzenia zabezpieczenia materiałowego produkcji lotniczej możliwy będzie dzięki zainstalowaniu drugiego minikomputera MERA 9150 z końcówkami - stacjami zbierania danych - zainstalowanymi w obiegu strumienia materiałowego /w szczególności w magazynach,do bieżącej obsługi gospodarki materiałowej w zakresie ruchu materiałów i przedmiotów nietrwałych/.

Ponadto przewiduje się wyposażenie Gł.Specjalisty d/s Gospodarki Materiałowej w Magazyn Wysokiego Składowania sterowany z minikomputera MERA 400,przeznaczony do przechowywania i rozdzielania na wydziały pół- i montażowe części małogabarytowych, i zespołów do montażu samolotów.
Niniejsze ZTE ujmują nakłady na zakup minikomputera MERA 400.
Kompleksowe rozwiązanie projektowe Magazynu Wysokiego Składowania dla produkcji lotniczej winno stanowić przedmiot zlecenia do Specjalistycznego Biura Projektowego PPT PLiS "PZL-Kraków".

Problem śledzenia zabezpieczenia kadrowego produkcji lotniczej zostanie rozwiązany w oparciu o centralną bazę KIK /Kartotekę Informacji Kadrowych/. Bieżące problemy związane z absencją i koniecznością jej analizy,sporządzaniem dziennych zbiorczych raportów obecności itp.zostaną zabezpieczone poprzez system małej komputeryzacji realizowany na bazie MKB MERA 305, których 2 zestawy projektuje się zainstalować w Dziale Obsługi Ogólnej Zakładu Lotniczego.
W celu zabezpieczenia lokalnego przetwarzania danych dla potrzeb służb handlowych,szczególnie w zakresie zabezpieczenia materiałowego /kooperacja/,planowania części zamiennych lotniczych,ewidencji i realizacji dostaw z kooperacji,ewidencji zamówień oraz obrotów w handlu zagranicznym w zakresie wyrobów lotniczych proponuje się wyposażyć Pion Handlowy w minikomputer IBM/seria 1. Identyczne minikomputery winny zostać zainstalowane na wydziałach usługowych w Zakładzie Lotniczym /Wydz.23,Wydz.31,Wydz.41,Wydz.43 Wydz.59/. Specyfika tych wydziałów utrudnia a momentami wręcz uniemożliwia korzystanie z typowej "dużej" bazy danych.Posiadanie minikomputerów IBM/seria 1 rozwiąże ich problemy w zakresie planowania operatywnego,bieżącej kontroli realizacji zadań,rozliczeń międzywydziałowych itp.

Pomoc w rozwiązywaniu skomplikowanych problemów konstrukcyjnych i technologicznych w dziedzinie lotnictwa będzie stanowić informacja naukowo-techniczna i ekonomiczna oraz o patentach i normach realizowana w oparciu o "bank informacji"zainstalowany na 2-ch minikomputerach typu MERA 305,zainstalowanych w służbach Postępu Technicznego.

Docelowe obciążenie projektowanych do zakupu minikomputerów może ulec zwiększeniu wraz z poszerzeniem się rozwiązywanej problemątyki. Zbiorcze zestawienie zakupów minikomputerów z podaniem użytkownika,zabezpieczenie powierzchni itp.podano w TABELI Nr.6.

Oprogramowanie systemowe i użytkowe.

EMC R-32

Eksploatacja pakietu programowego realizującego TPP, planowanie produkcji i sterowanie montażem samolotów wymaga odpowiedniego systemu operacyjnego zabezpieczającego wydajną pracę emc oraz "bezkolizyjne" funkcjonowanie terminali. Takim systemem jest OS/MVT oraz,w jego ramach eksploatacja,systemu zdalnego przetwarzania CICS,-spełniającego następujące funkcje:

- zarządzanie zadaniami
- zarządzanie przerwaniami
- zarządzanie czasem
- zarządzanie terminalami
- zarządzanie zbiorami
- zarządzanie zbiorami przejściowymi i pamięcią tymczasową.

Z punktu widzenia użytkownika konieczne jest programowe zabezpieczenie zarządzania bazami danych oraz pakiet tzw.użytkowy,realizujący wymagane funkcje /planowanie,tpp,sterowanie montażem/, który ze względu na przyjętą specyfikę metody "przez konfigurację" należy,zgodnie z potrzebami użytkownika i koncepcją,zbudować

Minikomputery

Przewiduje się wykorzystanie istniejącego oprogramowania firmowego,wzbogaconego o programy własne.

TAB. 6

Zbiorcze zestawienie zakupów minikomputerów

Lp.	Typ minikomputera	Peoducent	Ilość sztuk	Cena jednostk /tys.zł/	Koszt zakupu	Użytkownik	Wymagana powierzchnia	Uwagi
1.	MERA 9150	WZUI MERAMAT	1	11.500,0	11.500,0	Zakład Lotniczy /ZL/	5 m^2/stanowisko + 12 m^2 na minikomputer sterujący	24 stanowiska 2 procesory
2.	MERA 9150	WZUI MERAMAT	2	5.260,0	10.520,0	RO EMC Gospodarka magazyn.		12 stanowisk
3.	MERA 400	ZSM MERA	1	4.500,0	4.500,0	Gospodarka magazyn.	15 m^2	do magazynu wysokiego składowania
4.	MERA 305	ZSM MERA	4	1.800,0	7.200,0	Służby Post.Techn. Dział Obsługi Ogólnej ZL	15 m^2 x 2 = 30 m^2 -"-	
5.	IBM/seria 1	IBM	6	2.600,0	15.600,0	Służby DH,Wydz. usługowe ZL	6 x 15 m^2	
6.	IBM 5410	IBM	1	1.800,0	1.800,0	Służba Gł.Kontrolera Jakości	2 m^2	

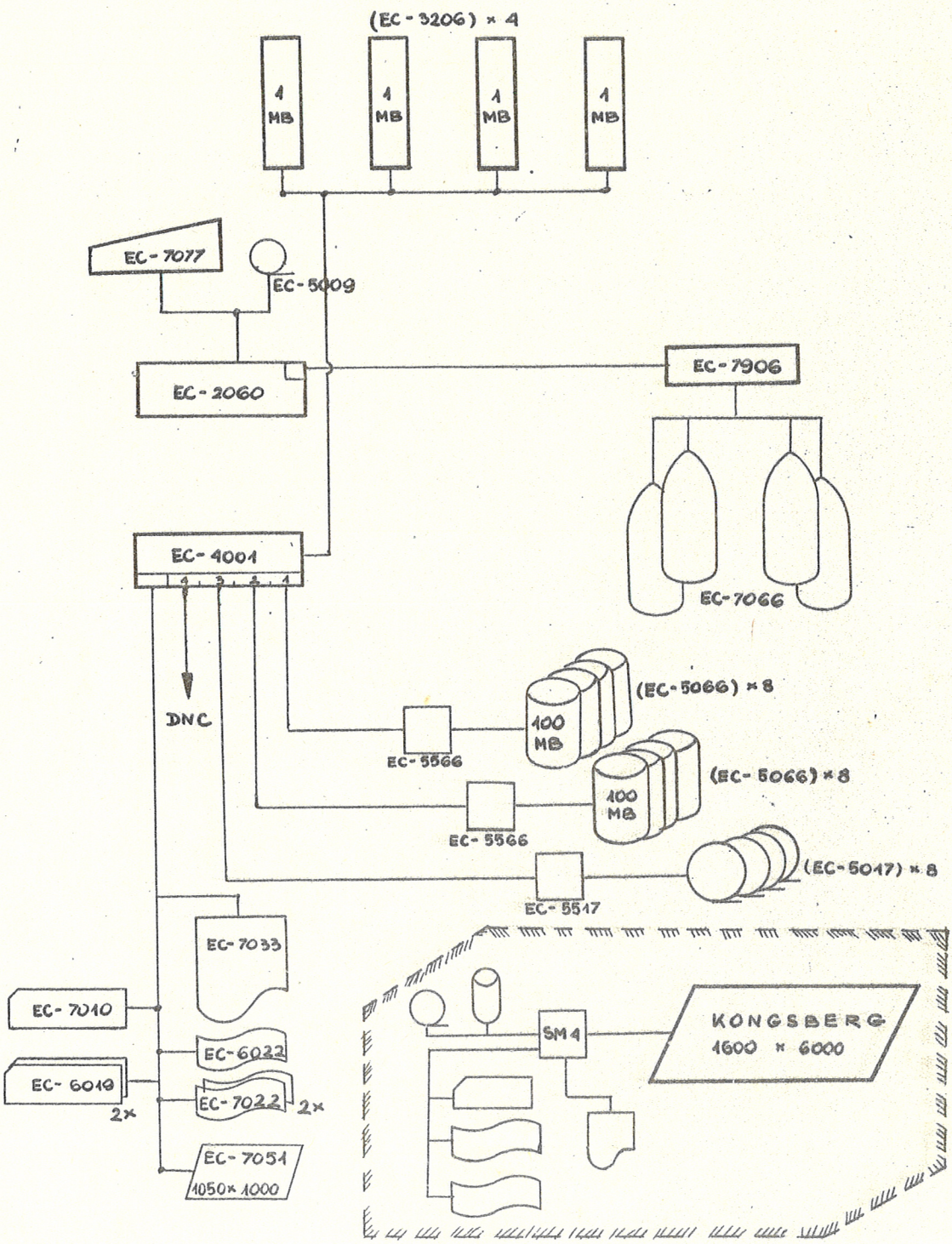
Zbiorcze zestawienie terminali do automatyzacji tpp,wytwarzania
i zarządzania produkcją lotniczą

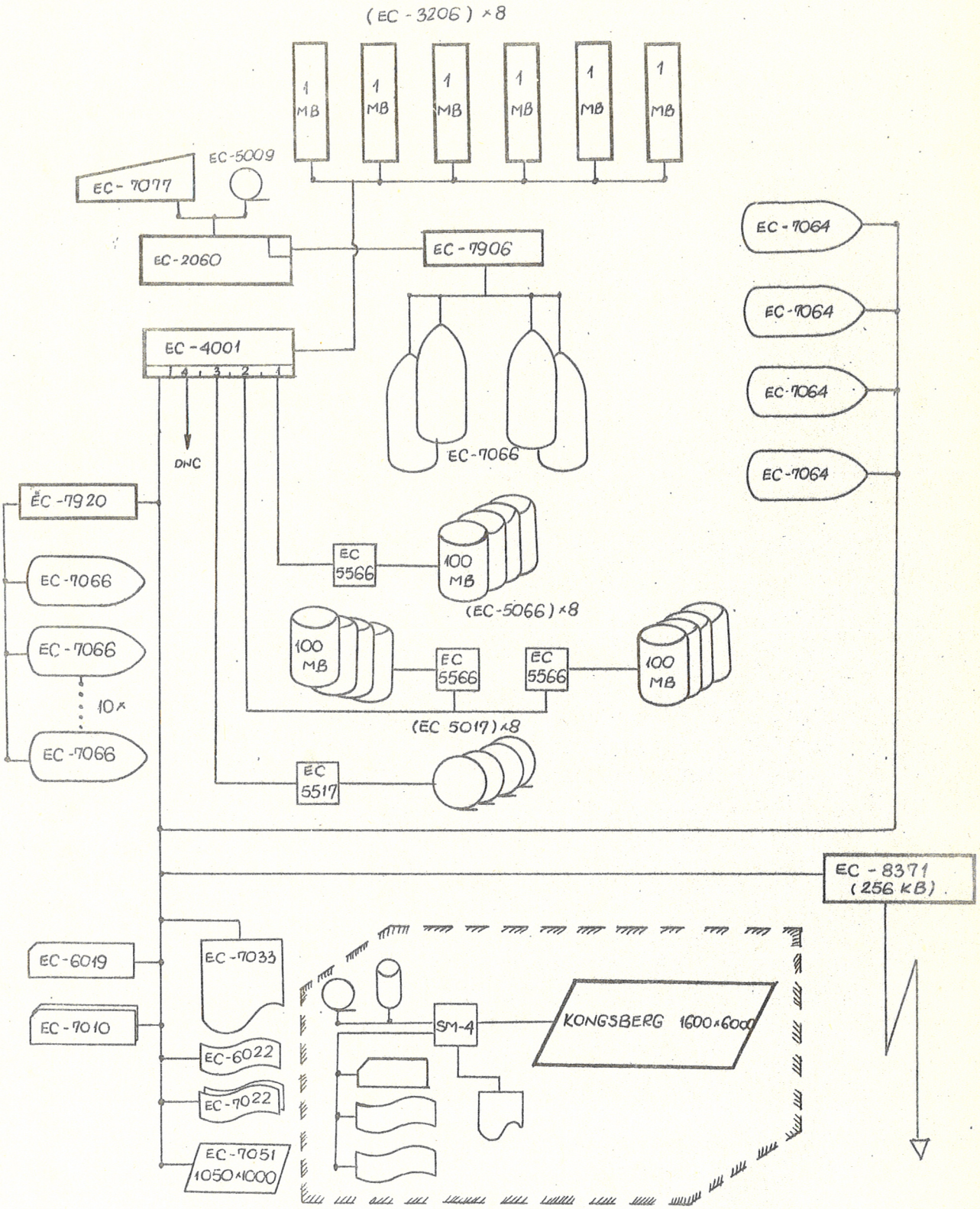
Lp.	Dziedzina	Nazwa urządzenia	Typ	Współpracuje z emc	Użytkownicy	Ilość sztuk	Wymagana powierzchnia /m^2/	Razem do zakupu
1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1.	Automatyzacja Technicznego Przygot.Prod.oraz Wytwarzania i Ster.Prod. Autom.Zarz.	lokalny monitor graficzny	EC-7064	R-60	1.Biuro Konstr.OBR SK 2.Służba Gł.Konstr.d/s oprzyrządowania /ZF/ 3.Ośrodek Automat.Programowania OSN	2 1 1	10 5 5	4
2.		lokalny monitor alfanumeryczny	EC-7066	R-60	1.Ośrodek Automat.Progr. OSN 2.Biuro Technolog.ZF 3.Sł.obliczen.OBRSK 4.Pracownia Odwzorowania Numerycznego Geometrii 5.Pracown.Oprogr.Syst.OEMC	4 1 3 1 1	20 5 15 5 5	10
3.		terminal w konfigur.uproszczonej	EC-8504/ R-60/U	R-60	Służby konstr. i technol. oraz Inst. Lotn. Pol. Rzesz.	20	240	20
4.		terminal w konfiguracji rozbudowanej	EC-8504/ R-60/R	R-60	1.Ośrodek Automat.Progr.OSN 2.Sł.obliczen.OBRSK 3.Biuro Techn.ZF 4.Instytut Lotnictwa Polit. Rzeszowskiej	6 2 1 1	120 40 20 20	10
5.		lokalny monitor ekranowy	EC-7010/ EC-7902	R-32	1.Operator syst.EMC 2.Dział Projektowo-Progr.	1 7	5 35	8
6.		terminal lokalny	DZM-180-57	R-32	1.Dział Projektowo-Progr.	2	10	2

./.

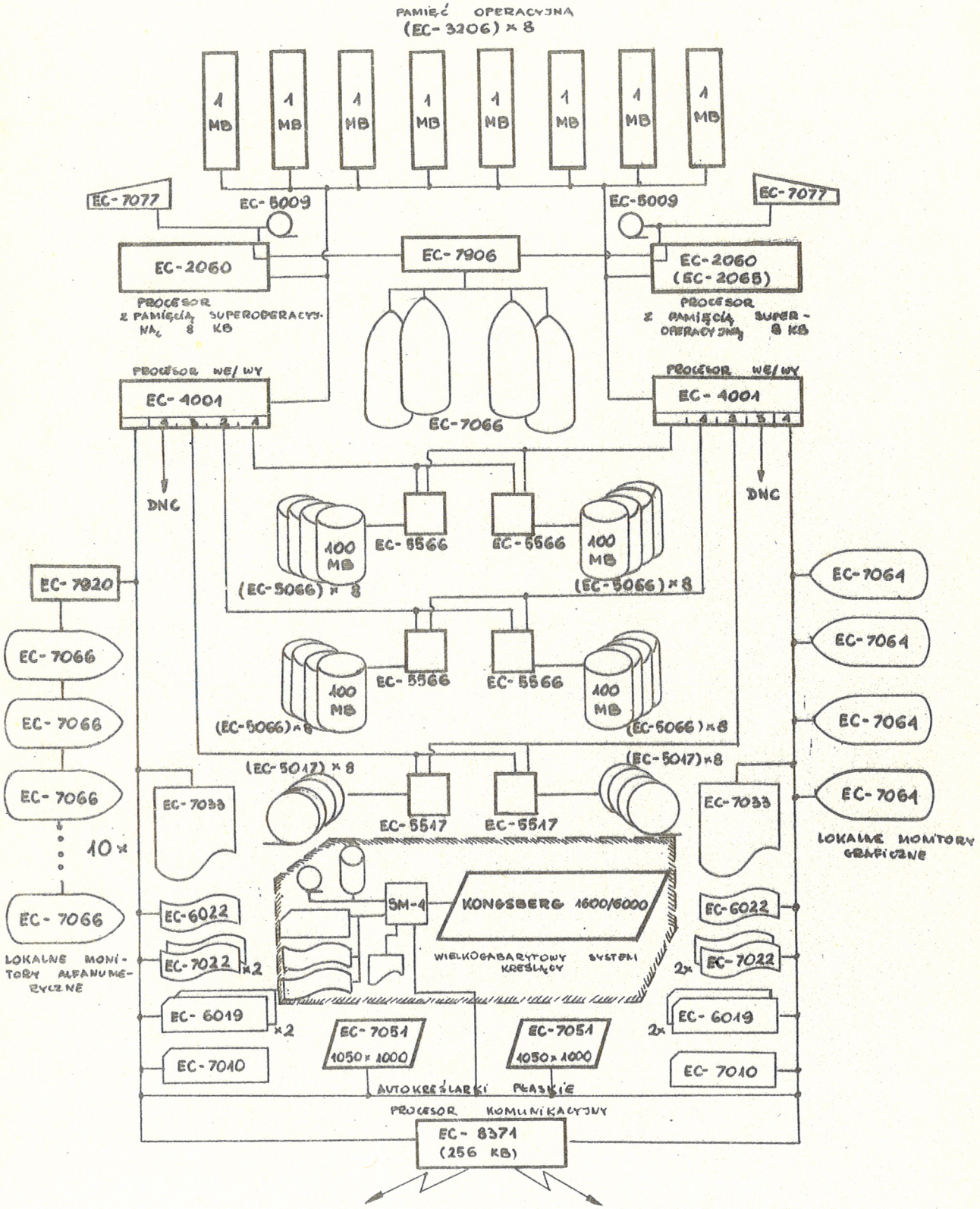
1.		2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
7.	Automatyzacja Zarządzania i Sterowania Produkcją	terminal w konfiguracji rozbudowanej	EC-8504/ R-32/R	R-32	1.Sł.Konstrukc.lotn. 2.Sł.Technol.ZL 3.Sł. TT-1 4.Dział Plan.Produk.ZL	2 1 1 1	30 15 15 15	5
8.		terminal w konfiguracji uproszczonej	EC-8504/ R-32/U	R-32	1.DN 2.DK 3.DO	1 1 1	8 8 8	3
9.		terminal-drukarka-zdalny	DZM-180-57/EC-7901	R-32	1.NKF 2.EP 3.TEM	1 1 1	5 5 5	3
10.		zdalny monitor ekranowy	EC-7910/ 7901	R-32	1.Dyrektor ZL 2.DE 3.DT 4.DH 5.DP 6.PT 7.Dyrektor ZF 8.DC	1 1 1 1 1 1 1 1	5 5 5 5 5 5 5 5	8

RYS. 1 KONFIGURACJA EMC R-60 PO I ETAPIE DOSTAWY



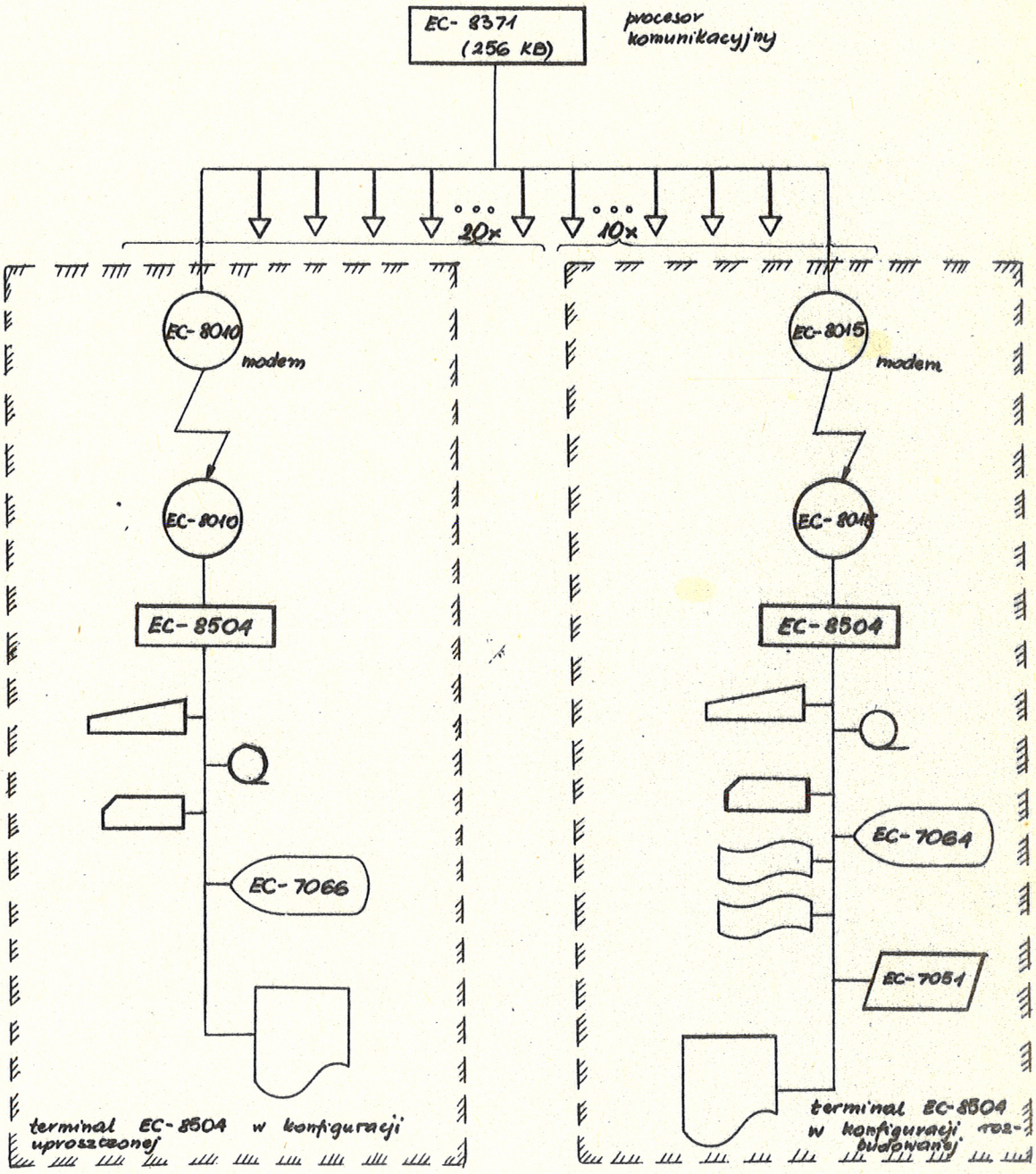


RYS. 2 KONFIGURACJA EMC R-60 PO II ETAPIE DOSTAWY

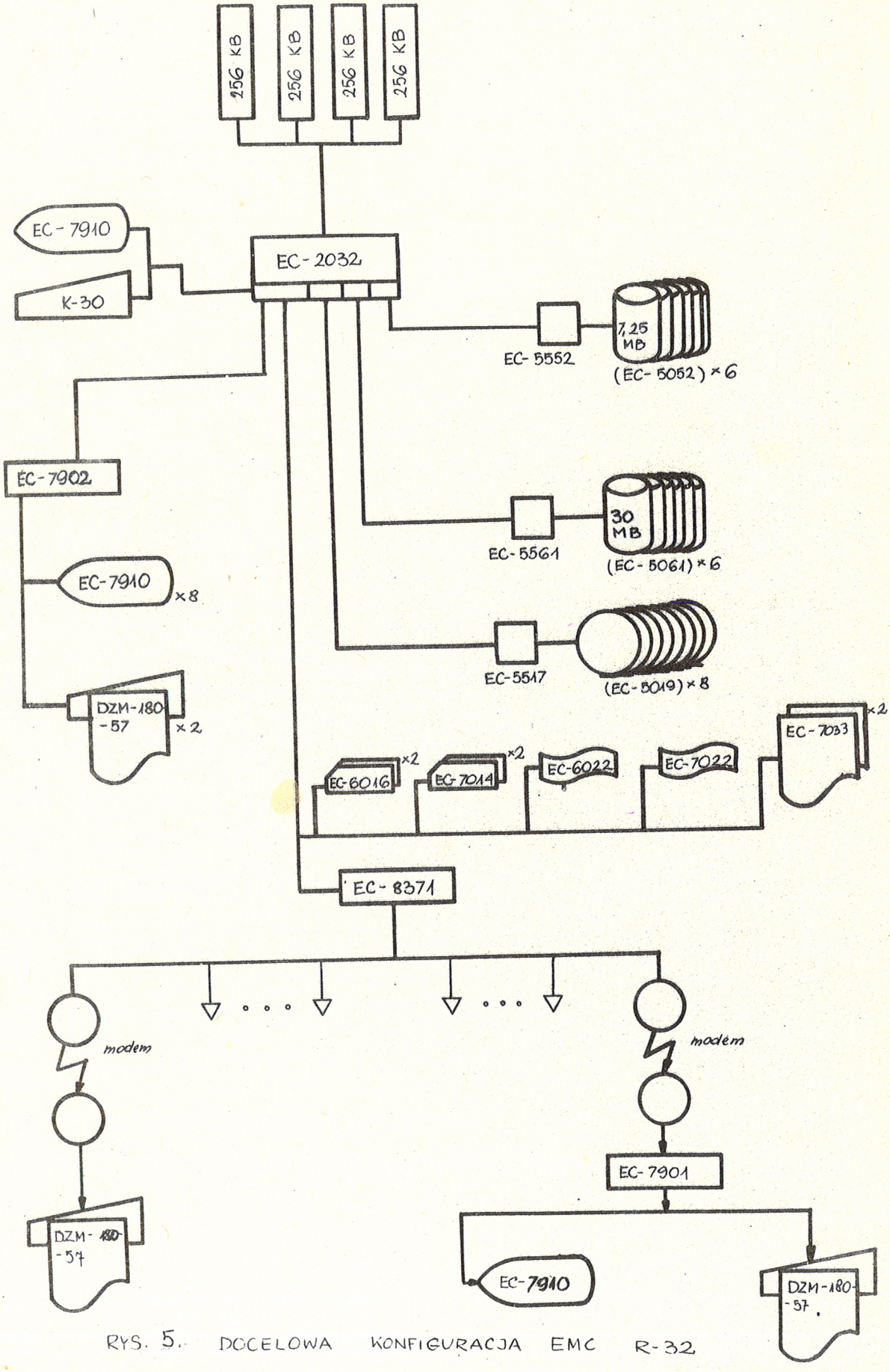


RYS. 3. DOCELOWA KONFIGURACJA EMC R-60

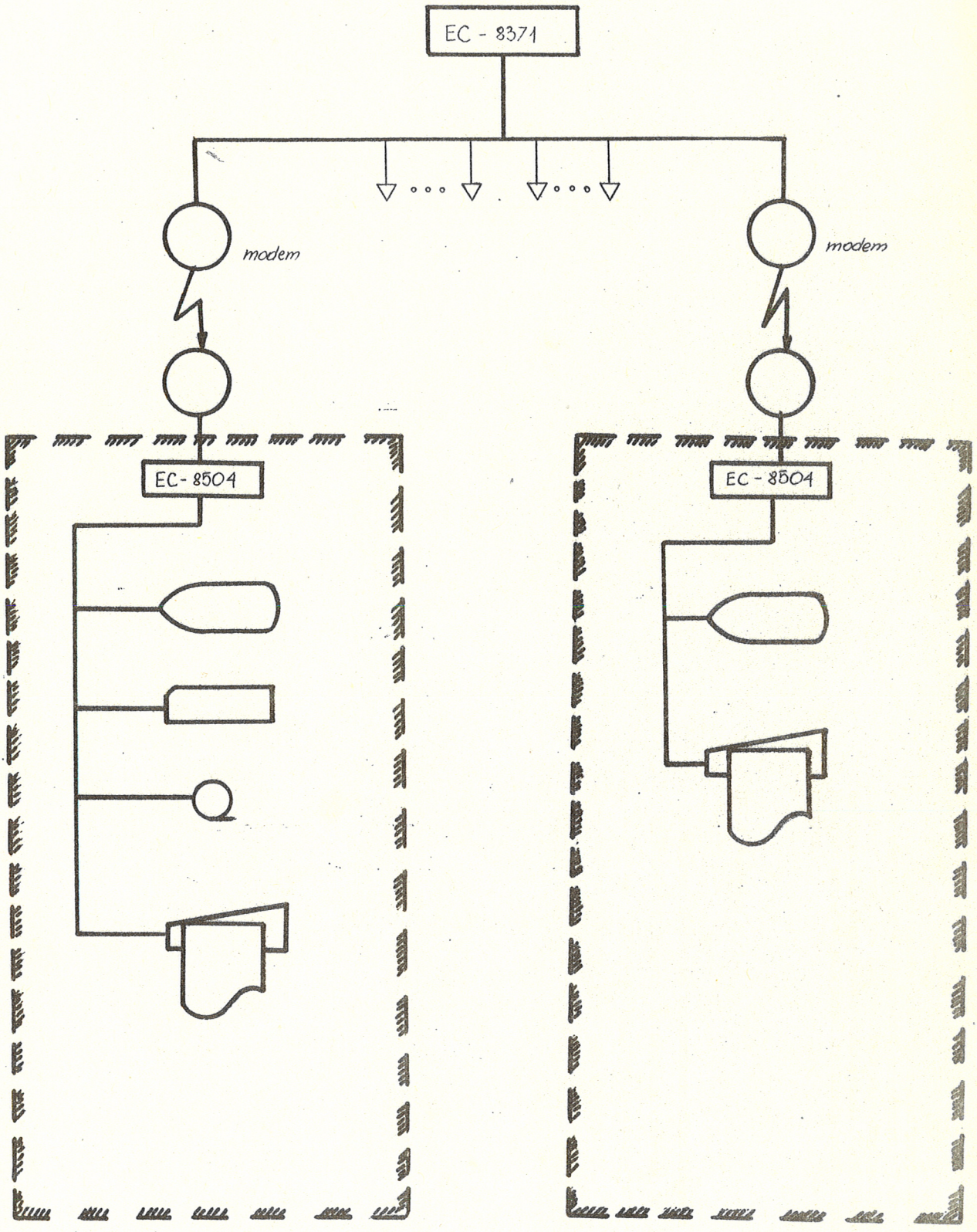
KONFIGURACJA TERMINALI DO EMC R-60 DLA WYK "PZL- MIELEC"
1981/ 1982



RYS. 4. KONFIGURACJA TERMINALI DO AUTOMATYZACJI PRAC INŻYMIERSKICH



RYS. 5. DOCELOWA KONFIGURACJA EMC R-32



RYS. 6. TERMINALE W KONFIGURACJI WG POTRZEB UŻYTKOWNIKA – DO ZARZĄDZANIA I STEROWANIA PRODUKCJĄ LOTNICZĄ

7. ZBIORCZE DANE TECHNOLOGICZNE.

Zbiorcze zestawienie obciążenia urządzeń technologicznych tzn.komputerów,minikomputerów,systemu kreślącego oraz obrabiarek sterowanych numerycznie przeznaczonych do wykonania oprzyrządowania i prototypów w rozbiciu na lata podaje TAB.8.

Zbiorcze zestawienie pracochłonności uruchamiania i eksploatacji systemów automatyzacji w podziale dziedzinowym oraz w poszczególnych latach zawiera TAB.9.

Zbiorcze zestawienie zatrudnienia podaje TAB.10.

Zbiorcze zestawienie kosztów zakupu maszyn i urządzeń zawiera TAB.11.
Zgodnie z wymienioną tabelą koszty zakupu maszyn i urządzeń technologicznych zabezpieczających realizację przedmiotowego zadania wynoszą:

Ogółem:	842,60	mln.zł.
w tym:		
zakupy krajowe	84,45	"
zakupy z KS	693,20	"
zakupy z KK	61,57	"
koszt instalacji	3,40	"

Przedmioty nietrwałe stanowiące wyposażenie nowego obiektu będą zakupione ze środków obrotowych przedsiębiorstwa.
Wielkość zakupów z II obszaru wynosi 4,2 mln.zł.dewizowych tj. 61,57 mln.zł .obiegowych /obrabiarki sterowane numerycznie powyżej 3 osi oraz wyposażenie specjalistyczne/. Pozostałe zakupy wytypowano z I-go obszaru. W trakcie realizacji zadania,w przypadku braku możliwości zakupu urządzeń z kierunku KS,dysponujących żądanymi parametrami technicznymi,co szczególnie dotyczy systemu grafiki komputerowej,może zaistnieć konieczność wystąpienia o przydział dodatkowych środków /limitów/ dewizowych z kierunku KK.

Zbiorcze zapotrzebowanie powierzchni wynikającej z potrzeb technologicznych podano w TAB.12

TAB. 8

Zbiorcze zestawienie obciążenia urządzeń technologicznych

Dziedzina	Rodzaj prac	Obciążenie urządzeń w godz/rok																		
		1978				1979				1980					1985					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Automatyzacja TPP	Obliczenia lotnicze dla prototypu	600	50	-	-	800	100	-	-	400	-	-	-	800	-	-	-	-	1800
	Automatyczne programow. OSN	1250	70	-	-	2500	140	-	-	1000	100	-	-	2200	-	200	-	-	3200
	Automatyczne kreślenie	-	2500	-	-	-	3150	-	-	-	4100	-	-	-		5600			
Automatyzacja Wytwarzania	Wykonanie szablonów i obejm	-	-	-	1200	-	-	-	2900	-	-	-	11200	-	-	-	-	23000	-
	Wykonanie tłoczników z materiałów miękkich	-	-	-	-	-	-	-	4000	-	-	-	7200	-	-	-	-	14000	-
	Wykonanie części dla prototypów nowej wersji	-	-	-	2200	-	-	-	4000	-	-	-	6000	-	-	-	-	15000	-
Automatyzacja Zarządzania	Pakiet programowy realizujący TPP, planow. i ster. produkcją lotniczą	200	-	1250	-	400	-	3400	-	600	-	6500	-	-	600	-	19800	-	-
	Inne podsystemy	1200	-	630	-	2200	-	1500	-	3600	-	8500	-	200	5400	-	18500	-	500
	Razem	3250	2620	1880	3400	5900	3390	4900	10900	5600	5100	15000	24400	3200	6000	5800	38300	52000	5500

Oznaczenia:

1 - EMC R-32
2 - Autokreślarka Kongsberg z minikomputerem SM-4
3 - Minikomputery
4 - Obrabiarki sterowane numerycznie przeznaczone do wykonania oprzyrządowanie i prototypów
5 - EMC R-60

TAB.9

Zbiorcze zestawienie pracochłonności uruchomienia i eksploatacji systemów automatyzacji

Lp.	Dziedzina	Pracochłonność uruchomienia i eksploatacji systemów automatyzacji w tys.godz/rok				Uwagi
		1978	1979	1980	1985	
1.	Automatyzacja Technologicznego Przygotowania Produk.	709,2	810,4	1014,8	2063,6	
2.	Automatyzacja Wytwarzania	336,6 DC	400,4	501,6	690,8	nie uwzględniono pracochłonności operatorów OSN
3.	Automatyzacja Sterowania Produkcją i Zarządzania	230,0	274,6	336,2	481,8	
	Razem	1275,8	1485,4	2352,5	3236,2	

TAB. 10

Zbiorcze zestawienie zatrudnienia

Lp.	Wyszczególnienie	Zatrudnienie na dzień 1.01.1978	Projektowane zatrudnienie na rok		Przyrost zatrudnienia w latach	
			1980	1985	1978-1980	1981-1985
1.	Zatrudnienie ogółem w tym:	197	664	1515	467	851
2.	Pracownicy umysłowi :	187	601	1368	414	767
	- inżynieryjno-technicz.	167	487	1160	320	673
	- administracyjno-biur.	20	114	208	94	94
3.	Pracownicy fizyczni	10	63	147	53	84

Zbiorcze zestawienie kosztów zakupu maszyn i urządzeń technologicznych

Lp.	Temat zakupu	Nazwa sprzętu	Stan			Koszty zakupu w /mln zł/ i kierunek zakupów			Koszt instalac.	Koszt ogółem	Wymagana powierzchnia w /m2/
			potrzeba	istnieje	do zakupu	PRL	KS	KK			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
1.	Rozbudowa konfiguracji R-32										
1.1		pamięć operacyjna	1024 kB	512 kB	512 KB	20,0	-	-	w cenie	20,0	10
1.2		pamięć dyskowa z dyskami 30 MB	J.ster.+ 6 J.dysk.	-	J.ster.+ 6 J.dysk	-	10,6	-	0,6	11,2	10
1.3		grupowa jednostka sterująca lokalna EC-7902	1	-	1	1,7	-	-	w cenie	1,7	4
1.4		grupowa jednostka sterująca zdalna EC-7902	1	-	1	2,5	-	-	0,3	2,8	6
1.5		monitor ekranowy EC-7910	16	-	16	6,4	-	-	-	6,4	5 m^2/urządzenie
1.6		terminal-drukarka DZM-180 -57	5	-	5	2,75	-	-	-	2,75	5 m^2/urządzenie
1.7		terminal EC-8504 w konfig. rozbudowanej	5	-	5	9,0	-	-	w cenie	9,0	15 m^2/zestaw
1.8		terminal EC-8504 w konfig. uproszczonej	3	-	3	4,2	-	-	w cenie	4,2	8 m^2/zestaw
1.9		wyposażenie do teletransm. danych /modemy,łącza itp./	kpl	-	kpl	7,3	-	-	w cenie	7,3	-
1.10		III peryferia	do zakupu wg specyfikacji w Zał.Nr 1 do tabeli 11			1,0	-	-	-	1,0	
1.11		wyposażenie warsztatu elektroniczno-mechan.	do zakupu wg specyfikacji w Zał.Nr 2 do tabeli 11			0,2	-	0,67	-	0,87	
1.12		komórka wydawnictw	kpl	-	kpl	-	-	6,0	-	6,0	40 m^2
		R a z e m :				55,05	10,6	6,67	0,9	73,22	
2.	Zestaw komputerowy II poziomu na bazie EMC R-60						540,0 /cena orientacyjna zestawu ./.		koszt instalacji w koszcie zestawu	540,0 /koszt orientac./	powierzchnia wymagana dla rozbudowanego zestawu komputera R-60 wynosi 850m^2 wraz z warsztatem elektroniczno-mechanicznym i archiwum zgodnie z WT C51. 700.100.DZ.Nie ujmuje się ./.
2.1		pamięć operacyjna,szybkość oper.1,3 mln/sek	8 MB	-	8 MB						
2.2		procesor z pamięcią superoperacyjną 8kB,EC-2060	2	-	2						

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
2.3		pamięć dyskowa EC-5066	32x100 MB	-	32x100 MB		wg danych producenta/Mińsk ZSRR/				c.d. w tej wielkości powierzchni niezbędnej do instal. sieci terminali;jej wielkość wynika z pomnożenia kol.12 przez kol.6 dla danego użytkownika
2.4		pamięć taśmowa archiwalna EC-5017	16x20 MB	-	16x20 MB						
2.5		grupowa jednostka sterowania EC-7906	1	-	1						
2.6		stacja przetwarzania wsadowego	2	-	2						
2.7		procesor komunikacyjny, PAO 256 kB,EC-8371	1	-	1						
2.8		lokalne monitory graficzne EC-7066	4	-	4						5 m^2/urządzenie
2.9		monitory alfanumeryczne lokalne EC-7064	10	-	10						5 m^2/urządzenie
2.10		terminal EC-8504 w konfiguracji rozbudowanej z CK, CT,PF i autokreślarką	10	-	10						20 m^2/zestaw
2.11		terminal EC-8504 w konfiguracji uproszczonej	20	-	20						12 m^2/zestaw
2.12		wyposażenie do teletransmisji danych /modemy,łącza/	kpl	-	kpl						
		R a z e m :					540,0			540,0	
3.	Automatyzacja zbierania i wstępnego przygotowania danych										
3.1		autonomiczny system zbierania i przygotowania danych MERA 9150	1 kpl 2-procesory 24-stanowisk	-	1 kpl 2-procesory 24-stanowisk	8,7		2,8	1,6	13,1	2 x 12m^2/minikomp. steruj.+24x5m^2/stanowiska robocze
3.2		autonomiczny system zbierania i przygotowania danych MERA 9150	2 kpl stand. 12 stan.	-	2 kpl stand. 12 stan.	9,0		3,0	0,9	12,9	70m^2w RO EMC; 1x12m^2 + 12x5m^2 w magazynach
		R a z e m :				17,7		5,8	2,5	26,0	
4.	Minikomputery w systemach "Małej Informatyki"										
4.1		MERA 400	1	-	1	4,5	-	-	w cenie zestawu	4,5	15 m^2/zestaw
4.2		MERA 305	5	1	4	7,2	-	-	w cenie zestawu	7,2	15 m^2/zestaw
4.3		IBM/5110	1	-	1	-		1,8	w cenie zestawu	1,8	2 m^2

./.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.
4.4		IBM/seria 1	6	-	6			15,6	w cenie zestawu	15,6	15 m^2/zestaw
Razem :						11,7		17,4		29,1	
5.	Obrabiarki sterowane numerycznie do wykonania oprzyrządowania i prototypu										
5.1		Frezarka pionowa do wycinania szablonów i obejm	3	-	3 1		23,0 2	?	w koszt. zakupu	23,0	wg DTR
5.2		Gryzarka	1	-	1			6,3	"	6,3	wg DTR
5.3		Frezarka uniwersalna do foremników z materiałów miękkich	3 1	-	3 1		53,2		"	53,2	wg DTR
5.4		Frezarka uniwersalna do wykonywania foremników stalowych	3 1	-	3 1		66,4		"	66,4	wg DTR
5.5		Maszyna pomiarowa wielkogabarytowa	1	-	1			25,4 ?		25,4	
Razem :							142,6	31,7		174,3	
Ogółem :						84,45	693,20	61,57	3,40	842,60	

Zał. Nr.1
do Tab. 11

TRZECIA PERYFERIA

lp.	Nazwa wyposażenia	Producent i dystrybutor	Ilość do zakupu	Cena orient. tys. zł	Koszt ogółem tys.zł
1.	Szafy na karty perforowane	Prod. MERA ELWRO, Wrocław; dystrybutor Biuro Gen. Dostaw BGD-MERA-ELWRO	10	70,0	700,0
2.	Szafy na dyski magnetyczne	- " -	10	12,5	125,0
3.	Przenośnik walizkowy na taśmy magnetyczne	- " -	2	2,0	4,0
4.	Szafy na taśmy magnetyczne	- " -	3	12,0	36,0
5.	Wózek do transportu maszyn. nośn. informacji	- " -	4	4,5	18,0
6.	Podręczny stojak na taśmy magnet. /na rolkach/	- " -	1	9,0	9,0
7.	Podręczny stojak na dyski magnet.	- " -	1	9,0	9,0
8.	Regał do sortera z półkami na karty	- " -	2	7,0	14,0
9.	Ręczne korektory taśmy perforow.	- " -	4	5,0	20,0
10.	Regał maszynowy	- " -	2	4,13	8,26
11.	Szafa 9-cio segmentowa	- " -	3	19,7	59,100
				Razem:	1002,36

Zał. Nr.2
do tab. 11

WYPOSAŻENIE WARSZTATU OBSŁUGI TECHNICZNEJ

Lp.	Nazwa wyposażenia	Typ	Firma	Termin i ilość do zakupu		Cena jednostkowa w tys. zł.	Ogólny koszt dostawy w tys.zł.	Kierunek i koszt dostawy						Uwagi
				Konieczne na I kw 1979	szt.			Prod. krajowa		Import				
								Zjednoczenie	Koszt w tys.zł	KS Kraj dostawy	KS Koszt tys.zł	KK Kraj dostawy	KK Koszt tys.zł.dew.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	Oscyloskop	1707 B	YOKOGAWA	X	1	460,0	460,0	-	-	-	-	Japonia	31,0	
2.	Sonda prądowa	P-6022	TEKTRONIX	X	1	9,15	9,15	-	-	-	-	Holandia	0,61	
3.	Woltomierz cyfrowy z przystawką	2807/2811	YOKOGAWA	X	1	100,0	100,0	-	-	-	-	Japonia	7,0	
4.	Zestaw diagnostyczny do pomiarów obwodów scalonych	HP 5011 T	HEWLETT PACKARD	X	1	39,0	39,0	-	-	-	-	Anglia	2,6	
5.	Przyrząd uniwersalny	LAWO- 3	LUMEL	X	3	2,0	6,0	MERA	6,0	-	-	-	-	
6.	Owijarka z kompletem	14 H-1 C	DEWNER - GARDNER	X	1	12,5	12,5	-	-	-	-	USA	0,8	
	tulejek - nr kat.	507063			2kpl									
	i wrzecion - nr kat.	507100			2kpl									
7.	Odwijarka	j.w.		X	1	12,5	12,5	-	-	-	-	USA	0,8	
8.	Lutownica do obwodów scalonych	-		X	2	50,0	50,0	-	50,0	-	-	-	-	
9.	Narzędzia do wyjmowania kontaktów z gniazd	SOCAPEX nr kat1271	SOCAPEX	X	1	11,5	11,5	-	-	-	-	KK	0,75	
10.	Narzędzia do wyjmowania kontaktów z wtyków	SOCAPEX nr kat1273	SOCAPEX	X	1	11,5	11,5	-	-	-	-	KK	0,75	
11.	Przyrząd do wyciągania pakietów logicznych i kanałowych	-	ELWRO	X	1									do emc R-32
12.	Przedłużacz do pakietów logicznych i PAS		ELWRO	X	2	15,0	30,0	MERA	30,0	-	-	-	-	
13.	Przedłużacz do pakietów logicznych i PAS z przerwami druku		ELWRO	X	2	15,0	30,0	MERA	30,0	-	-	-	-	
14.	Przedłużacz do pakietów PAO - FPJ		ELWRO	X	2	10,0	20,0	MERA	20,0	-	-	-	-	
15.	Kable przedłużające z łączówkami do bloku zasilania		ELWRO	X	1	15,0	15,0	MERA	15,0	-	-	-	-	
			R a z e m :				842,05		186,0				44,31	

TAB. 12

Zbiorcze zapotrzebowanie powierzchni wynikającej
z potrzeb technologicznych

Lp.	Nazwa jednostki /obiektu/ pomieszczenia	Powierzchnia użytkowa w / m^2 /						Uwagi
		Powierzchnia przemysłowa				Socjalna	Ogółem	
		produkc.	pomocnicza	admin.-biur.	razem			
A.	Obiekty przewidziane do budowy wg przedmiotowego ZTE:							*/ w tym 1.146,1 m^2 = powierzchnia komunikacji **/ podano wg Karty Inwestycji obiektu, ZTE Nr.502/Z/2; Zaprojektowana powierzchnia w pełni zabezpiecza warunki techniczne C 51.700.100 DZ dla eksploatacji komputera klasy R-60 ***/konieczną dla R-60 w I etapie powierzchnię podano wg warunków technicznych C 51.700.100 DZ
1.	Ośrodek EPD xx/	1.011,0	3.025,3*/	962,0	4.998,3	680,0	5.678,3*/	
B.	Obiekty istniejące - przewidziane do adaptacji ***/ w ramach przedm.ZTE:							
1.	Zespół Szkół Zawodowych /Stary obiekt/	340,0	210,0	50,0	600,0		600,0	

Uwaga: w tabeli nie ujęto powierzchni już zagospodarowanych dla potrzeb Ośrodka EMC oraz współpracujących urządzeń komputerowych /Kongsberg/ - patrz Tab.2

8. LOKALIZACJA

8.1. Docelowa lokalizacja maszyn cyfrowych oraz pozostałej powierzchni technologicznej dla potrzeb Ośrodka EMC.

Docelowo większość urządzeń komputerowych tzn, emc R-60 :,urządzenia do przygotowania maszynowych nośników informacji itp.oraz służby Ośrodka EMC zlokalizowano w obiekcie "OŚRODEK EPD" /wg nomenklatury autora tzn.pracowni architekt. "Miastoprojekt" - Wrocław/.

Urządzenia komputerowe wymagają bowiem specjalnych warunków pracy oraz specjalnych instalacji. Zgodnie z warunkami technicznymi producenta R-60 /WT Nr C.51.700.100.DZ/ użytkownik sprzętu winien zabezpieczyć:

- powierzchnię produkcyjną wielkości 850 m^2/dla mieleckiej konfiguracji/ na:
  - a/ salę komputerową
  - b/ pomieszczenie dla aparatury
  - c/ pomieszczenie dla przygotowania m.n.i
  - d/ laboratorium analityczne
  - e/ magazyn materiałów eksploatacyjn.
  - f/ archiwum magnetycznych M.N.I
  - g/ archiwum papierowych M.N.I i dokumentacji
  - h/ pomieszczenie na remonty urządzeń
- parametry sali komputerowej:
  - a/ wysokość pomieszczenia 2,8 m
  - b/ oświetlenie 400 lux na wys.h= 0,8 m
  - c/ zanieczyszczenie powietrza /dla cząstek o Ø 3 nm/ 1 mg/m^3
- wymagania budowlano-montażowe dla sali komputerowej:
  - a/ obciążenie 1000 kg/m^2
  - b/ podwójna podłoga
  - c/ podwieszony sufit
  - d/ wygłuszone ściany

- wymagania klimatyzacyjne dla sali emc:

  a/ temperatura powietrza 20 ± 5°C

  b/ wilgotność względna powietrza 65 ± 15%

  c/ cyrkulacja powietrza /wymiana/ 84,0 ÷ 106,7 KPA

- wymagania instalacyjne:

  - uziemienie
  - szyna miedziana
  - zasilanie 3 faz.,380/220V,50Hz z przetwornicy 80 KVA
  - w sali emc natężenie pola elektrycznego nie może przekraczać 0,3 V/m w przedziale częstotliwości 0,15 ÷ 300 MHZ.

W celu spełnienia wymagań producenta odnośnie podstawowych warunków eksploatacji sprzętu komputerowego,mających duży wpływ na jego niezawodność,konieczne jest natychmiastowe uruchomienie prac budowlano-montażowych oraz instalacyjnych związanych z budową obiektu "Ośrodek EPD".

8.2. Rozwiązanie tymczasowe lokalizacji emc R-60

W związku z koniecznością zakupu,zainstalowania i uruchomienia komputera R-60 w celu zabezpieczenia mocy obliczeniowej dla TPP oraz wykonawstwa części do aerobusu Ił-86 już w 1979 roku przyjęto następujące rozwiązanie tymczasowe:

- w r.1979 przewiduje się I etap dostawy komputera R-60 /tzn.w konfiguracji niekompletnej/zgodnie z cytowanym w rozdz.2.2.10 protokołem;
- do czasu oddania obiektu "Ośrodek EPD" komputer R-60 będzie zainstalowany w zaadaptowanej powierzchni dot obiektu Zespołu Szkół Zawodowych. Zapotrzebowanie na powierzchnię podano w TAB.Nr.12 pkt.B.1.; koszt adaptacji powierzchni podano w TAB.Nr.13.

Zainstalowanie komputera R-60 w konfiguracji wynikającej ze specyfikacji I-go etapu dostawy w obiekcie adaptowanym nie może być rozwiązaniem docelowym z uwagi na konieczność dalszej rozbudowy komputera.

8.3. Obrabiarki sterowane numerycznie wytypowane do zakupu zgodnie z TAB.Nr.5 będą zlokalizowane w OBRSK /H-30/ Zakładzie Pomocy Fabrykacyjnych /H-13/ewentualnie w Zakładzie Lotn.

/H-33/ tzn.w obiektach istniejących,w ramach tzw. wygospodarowania powierzchni /wymiany parku maszynowego/.

8.4. Ośrodek Automatycznego Programowania OSN będzie zlokalizowany w obiekcie"Ośrodek EPD".

8.5. Powierzchnie dodatkowe dla pozostałych służb wynikające z konieczności zainstalowania terminali i minikomputerów,muszą zostać wygospodarowane w ramach istniejącej bazy powierzchniowej.

9. PRACE BUDOWLANO-MONTAŻOWE i INSTALACYJNE ORAZ ELEKTROENERGETYCZNE i TELEELEKTRYCZNE.

9.1. Zakres rzeczowy robót budowlano-montażowych.

Zakres rzeczowy przedsięwzięcia obejmuje:

- budowę obiektu "Ośrodka EPD" wg projektu Nr 502 /dokumentacja kompletna w posiadaniu służb inwestycyjnych WSK "PZL-Mielec"/ wykonanego przez "Miastoprojekt" - Wrocław. ZTE oraz ZZK przedmiotowego obiektu zostały zatwierdzone przez Radę Techniczną ZPLiS decyzją Nr 8/74.
  W związku z kilkakrotnymi zmianami cen w budownictwie koszt robót budowlano-montażowych oraz instalacyjnych /w tym klimatyzacja,sieć wodno-kanal.,zasilanie elektroenergetyczne i słaboprądowe,sieć teleelektryczna,zabezpieczenia p.poż.itp./ szacuje się - biorąc za podstawę ZZK/ 502/Z/1 z 1974 roku - na sumę 101,4 mln.zł.
  Generalnym Wykonawcą będzie Rzeszowskie Przedsiębiorstwo Budownictwa Przemysłowego-Rzeszów.
- adaptację obiektu dot.Zespołu Szkół Zawodowych na powierzchni 600,0 m^2 konieczną dla zainstalowania urządzeń wchodzących w skład emc R-60 po I etapie dostawy,zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi C.51.700.100.DZ ; łączny koszt adaptacji szacuje się na sumę 8,7 mln.zł.

  Wykonawcą adaptacji będzie SOWI.

Zestawienie kosztów budowlano-montażowych i instalacyjnych oraz podział nakładów na prace budowlano-montażowe w latach realizacji przedsięwzięcia podano w tabelach Nr 13 str. 54 i 16 str. 60.

9.2. Opis obiektu "Ośrodek EPD"

Zaprojektowany przez "Miastoprojekt"-Wrocław "Ośrodek EPD"spełnia wszelkie wymagania stawiane tego typu obiektom. Kubatura obiektu wynosi 23.646,5 m^3.
Powierzchnia użytkowa wynosi 4.532,2 m^2 / w tym sala komputerów 650 m^2/ na 5.678,3 m^2 powierzchni całkowitej. Powierzchnia terenu w granicach zainwestowania wynosi 0,781 ha.

Budynek został usytuowany na działce, podanej przez inwestora. Budynek nie jest podpiwniczony; posiada przyziemie posadowione na poziomie istniejącego terenu.
Budynek jest 5-cio kondygnacyjny o rzucie 31,72x37,72 opartym na siatce stalowych słupów 6,0 m x 6,0 m w module 1,5 m.

Program funkcjonalny poszczególnych kondygnacji:

- przyziemie - stacja TRAFO,hydrowęzeł,warsztaty,przetwornica,wentylatornia,magazyny,szatnia itp.
- wysoki parter - pomieszczenia technologiczne: sala komputerów,archiwum MNI,sala pilotażu,klimatyzatornia,sala operatorów,kompletacja itp. oraz hall z wejściem głównym
- I piętro - pomieszczenia technologiczne: sala MNI, warsztat elektroniczno-mechaniczny,klimatyzatornia ze sterownią,obróbka wyników i komórka wydawnictw oraz pomieszczenia typu biurowego: dział techniczny,obsługa klientów,planowanie itp.
- II piętro - pomieszczenia typu biurowego dla projektantów i programistów,kierownictwa ośrodka oraz sala konferencyjna i sala śniadaniowa

TAB. 13

Zestawienie kosztów budowlano-montażowych i instalacyjnych w ramach przedsięwzięcia.
/ w mln.zł./

Lp.	Nazwa obiektu wyszczególnienie	Inwestor	Termin realizacji zadania	Wartość kosztorysowa ogółem	Roboty budowlano-mont.	Zakupy ogółem	Import ogółem w zł.dewizowych	Import z KK w zł.dew.	Uwagi
1.	"Ośrodek EPD"								1/pod warunkiem natychmiastowego rozpoczęcia prac
1.1	Część budowlano-montażowa	WSK "PZL-Mielec"	grudzień 1980 1/ /cykl budowy 26 m-cy/	57,6	29,2	28,4	-	-	
1.2	Część instalacyjna			43,8	18,0	25,8	9,4	6,5	2/wartości podano wg ZZK /1974r/ przyjmując współczynnik korekcyjny ze względu na zmiany cennika mat.budowl.oraz prac bud. i instal.,zmiany cennika mat. instalac. oraz wszelkich prac usługowych
	Ogółem Ośrodek EPD			101,4 2/	47,2	54,2	9,4	6,5	
2.	"Obiekt Zespół Szkół Zawod"								3/wartość podano orientacyjnie opierając się na ZZK adaptacji obiektu BKL dla emc
2.1.	Część budowlano-montażowa	WSK "PZL-Mielec"	czerwiec 1979 1/	5,3	3,1	2,2	-	-	
2.2.	Część instalacyjna			3,4	1,5	1,9	1,1	0,85	
	Ogółem adaptacja obiektu ZSZ			8,7 3/	4,6	4,1	1,1	0,85	
	Ogółem nakłady na prace budowlano-montażowe i instalacyjne			110,1	51,8	58,3	10,5	7,35	

Uwaga: zakupy maszyn i urządzeń technologicznych wyspecyfikowano w TAB.Nr.11

- III piętro - pomieszczenia typu biurowego dla Pracowni Metodyk Inżynierskich,dla Ośrodka Automatycznego Programowania OSN itp; sala wykładowa z kabiną projekcyjną

- dach - mieści maszynownię dźwigu.

W obiekcie przewidziano miejsca pracy dla 295 specjalistów.

9.3. Tymczasowa lokalizacja emc R-60 w obiekcie Zespołu Szkół Zawodowych.

Na podstawie założeń ogólnych oraz niniejszych ZTE konieczne jest opracowanie Projektu Technicznego adaptacji. W razie potrzeby Ośrodek EMC sporządzi wytyczne szczegółowe do PT.

Tymczasowe zlokalizowanie R-60 w tym obiekcie wymaga zaadaptowania 600 m^2 powierzchni. Uzasadnienie wielkości powierzchni oraz warunki dla sali komputerowej zgodnie z obowiązującymi Warunkami Technicznymi Eksploatacji podano w rozdz.8.

9.4. Prace instalacyjne,elektroenergetyczne i teleelektryczne.

Zakres wymienionych prac w odniesieniu do obiektu "Ośrodek EPD" zawarty jest w projekcie technicznym Nr.502/Miastoprojekt. Udział kosztowy wyżej wymienionych prac w całkowitym koszcie budynku wynosi szacunkowo 43,8 mln zł.,łącznie z zakupem urządzeń typu klimatyzatory,przetwornica itp.,co stanowi ca.43,2 %.
Udział kosztowy całokształtu prac instalacyjnych w koszcie adaptacji powierzchni obiektu ZSZ szacuje się na 3,4 mln. zł, co stanowi ca. 39%.

W celu uruchomienia zdalnego przetwarzania danych konieczne jest udostępnienie łączy telef.o standarcie V 24 CCITT.

Instalacja terminali wymaga sporządzenia odrębnego PT.

Dla instalacji minikomputerów u użytkowników wg. TAB. 6 str. 31 wystarczy zabezpieczenie powierzchni oraz gniazd wtykowych 220 V/50 Hz z bolcem uziemiającym.

10. HARMONOGRAM REALIZACJI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Harmonogram prac nad oprogramowaniem systemowym i użytkowym podano w tabeli Nr. 14 str. 56.

Podział nakładów inwestycyjnych związanych z zakupem maszyn i urządzeń technologicznych /bez OSN do wykonawstwa produkcyjnego,zgodnie z założeniami/ w latach realizacji przedsięwzięcia podano w tabeli Nr. 15 str. 59.

Podział nakładów na prace budowlano-montażowe w latach realizacji przedsięwzięcia podano w tabeli Nr. 16 str. 60.

Strukturę kosztów przedsięwzięcia oraz podział nakładów w latach podano w tabeli Nr. 19 str. 69.

TAB. 14

Harmonogram prac nad oprogramowaniem systemowym i użytkowym.

Lp.	Nazwa i charakterystyka techniczna zadania i podstawowe tematy do rozwiązania	Określenie zadania do realizacji: Ważniejsze etapy prac	Termin wykonania kw./rok	Jednostka realizująca prace B+R	Nakłady na realizację B+R w tys. zł.	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
I	AUTOMATYZACJA TECHNICZNEGO PRZYGOTOWANIA PRODUKCJI SAMOLOTÓW				246.341,0	
		1.Automatyzacja programowania obróbki na obrabiarkach ster. num.detali oprz.wysięgników aerobusu W-86 w oparciu o kolejne wersje systemu NARVIK	I/78	CSRN W-wa	4.660,0	NIE
		2.Wstępne rozpoznanie systemu APT i NMG	I/78	IMM W-wa	6.759,0	NIE
		3.Opracowanie i uruchomienie i przetestowanie programów w jęz.FORTRAN dla standardowych algorytmów numerycznego odwzorowania geometrii	I/78	IMM W-wa	7.743,0	NIE
		4.Opracowanie programów sterujących obróbką konturów wynikających z kształtów aerodynamicznych o pojedynczej i podwójnej krzywiźnie	I/78	IMM W-wa + WSK Mielec	6.703,0	?
		5.Realizacja programowa systemu zarządzania biblioteką programów w jęz.APT na maszynie wzorcowej i R-32	II/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	1.859,7	NIE
		6.Połączenie opracowanych programów odwzorowania geometrii z systemem APT i NMG w jednolity system NARVIK na maszynie wzorcowej	III/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	2.080,5	NIE ?
		7.Implementacja systemu NARVIK-1024 na emc R-32	I/79	WSK Mielec+ IMM W-wa	2.503,5	pod warunkiem dostawy PAO i dysków 30 MB
		8.Pilotowe uruchomienie postprocesora dla wskazanej przez WSK obrabiarki	IV/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	3.135,5	
		9.Opracowanie generatorów programów sterujących obróbką części dla obrabiarek sterowanych numerycznie, napisanych w jęz.systemu NARVIK	III/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	4.182,5	?
		10.Opracowanie projektu koncepcyjnego graficznego systemu kontroli poprawności programów sterujących OSN z wykorzystaniem monitora graficznego	II/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	3.160,4	NIE
		11.Opracowanie programów sterujących obróbką detali i stworzenie na jej bazie makroinstrukcji i podprogramów systemu NARVIK	IV/78	WSK Mielec+ IMM W-wa	3.381,1	?
		12.Opracowanie postaci dystrybucyjnych systemu OS/JS-N	IV/79	IMM W-wa	10.467,9	

./.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		13. Opracowanie i utworzenie bibliotek makroinstrukcji podprogramów i programów w jęz. systemu NARVIK rozszerzających możliwości tego systemu	IV/78	IMM W-wa	11.499,3	?
		14. Modyfikacja systemu OS/JS dla potrzeb APT	I/78	IMM W-wa	1.145,0	TAK
		Etap XV - Opracowanie koncepcji systemu OS/JS-N	II/78	IMM W-wa	448,2	
		15. Rozpoznanie możliwości opracowania systemu CNC dla wybranych obrabiarek zainstalowanych w WSK Mielec z wykorzystaniem układów NUCON-400	III/78	IMM W-wa	2.259,2	?
		16. Modernizacja układów sterowania frezarek rodziny FP	IV/78-I/80	WSK Mielec CBKO, IMM	1.000,0	
		17. Opracowanie postprocesorów w systemie NARVIK dla obrabiarek sterowanych numerycznie z realizacją obliczeń na emc R-32 i R-60	I/78-IV/80	OBRPTiKM CSRN W-wa IMM, ITCPW OBRSK Mielec, WSK Mielec	32.000,0	
		18. Zastosowanie systemu SESAM-69 do obliczeń wytrzymałościowych konstrukcji lotniczych	I/78-II/79	ZETO W-wa ZOWAR	2.958,8	
		19. Generacja systemu APT-IV mod.4 w oparciu o dostarczone z USA zmiany i rozszerzenie systemu	I-IV/78	CSRN W-wa	3.000,0	?
		20. Opracowanie generatora postprocesorów dla OSN o 2 1/2 osiach sterowanych, wygenerowanie pierwszych 10 postprocesorów	IV/78	WSK Mielec ITCPW	3.500,0	?
		21. Opracowanie uproszczonych preprocesorów technolog. obróbki stopów tytanu aluminium i stali	IV/78	WSK Mielec IMM, ITCPW, WSK Świdnik	2.000,0	?
		22. Rozbudowa makromodułu drgań aeroelastycznych	IV/78	WSK Mielec IPPT	3.500,0	
		23. Opracowanie makromodułu systemu NARVIK dla obliczeń aerodynamicznych metody sieci wirów	IV/78	OBRSK, WSK Mielec	3.000,0	
		24. Opracowanie konwersacyjnego systemu nadzorczego	IV/78	WSK Mielec IMM	3.000,0	
		25. Opracowanie generatorów siatek elementów skończonych dla struktur wytrzymałościowych o powierzchniach krzywokreślnych	IV/78-III/79	WSK Mielec ZOWAR, CTO	2.500,0	
		26. Opracowanie makromodułu numerycznej reprezentacji geometrii powierzchni krzywokreślnych metodą wielostożkową	III/78	WSK Mielec	1.000,0	?
		27. Automatyzacja trasowania	I/79-IV/83	OBRSK	17.000,0	prace programowe
		28. Automatyzacja programowania obróbki części na OSN	II/78-IV/83	WSK Mielec	23.000,0	" "
		29. Automatyzacja wytwarzania oprzyrządowania	II/79-IV/83	"	19.000,0	" "
		30. Kompleksowe obliczanie samolotu	II/79-IV/83	"	31.000,0	" "
		31. Wdrożenie bezpłazowego procesu wytwarzania oprzyrządowania i detali na obrabiarkach sterowanych numer.	I/79-IV/84	"	2.400,0	

./.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
		32.Wdrożenie automatyzacji projektowania samolotów z wykorzystaniem grafiki komputerowej,metody elementów skończonych,symulacji matematycznej oraz automatyzacji pomiarów	I/81-IV/85	OBRSK,WSK Mielec	4.500,0	termin uruchomienia uzależniony od dostawy EMC R-60 w konfiguracji rozbudowanej ETAP II
		33.Sprzęganie podsystemów	II/79-IV/85	"	9.000,0	
		34.Założenie wspólnej bazy danych dla obliczeń wytrzymałościowych odwzorowania geometrii oraz automatyzacji programowania obrabiarek sterowanych numerycznie	I/80-IV/85	"	11.000,0	
		35.Próbna eksploatacja systemu zintegrowanego przekazanie do eksploatacji przemysłowej	I/86			
II	AUTOMATYZACJA ZARZĄDZANIA I STEROWANIA PRODUKCJĄ					
		1.Pakiet programowy realizujący komputerowe wspomaganie TPP,planowanie produkcji,sterowanie montażem produkcji lotniczej	I/77-IV/84	WSK Mielec	25.118,0	
		2.Zastosowanie minikomputerów - planowanie operatywne,bieżąca kontrola realizacji zadań oraz rozliczanie międzywydziałowe dla wydziałów usługowych w Zakładzie Lotniczym - komputerowe wspomaganie do zarządzania magazynem wysokiego składowania przy zastosowaniu MERA-400 - bieżąca analiza zabezpieczenia kadrowego w Zakładzie Lotniczym /absencja.statystyka/ - ewidencja i analiza dostaw kooperacyjnych - planowanie części zamiennych - analiza obrotów w handlu zagranicznym - bank informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej o normach i patentach	I/77-IV/82	"	7.200,0	
		3.Gospodarka wyrobami gotowymi	I/79-IV/81	WSK Mielec ZETO Katowice	2.610,0	
		4.Gospodarka środkami trwałymi	I/77-IV/80	WSK Mielec	1.300,0	
		5.Gospodarka materiałowa	I/78-II/80	WSK Mielec ZETO Katowice	3.500,0	
		6.Zatrudnienie i płace	I/77-III/81	ZETO Katowice,OBRI,WSK Mielec	11.960,0	

TAB. 15

Podział nakładów inwestycyjnych */
w latach realizacji przedsięwzięcia

Lp.	Temat zakupu	Koszt ogółem /mln.zł./	Podział nakładów finansowych w latach realizacji przedsięwzięcia /mln.zł./rok/				
			1978	1979	1980	1981	1982
1.	Rozbudowa konfiguracji R-32	73,2	31,2	18,52	17,5	6,0	0
2.	Zestaw komputerowy II poziomu na bazie emc R-60	540,0	0	246,0	0	156,0	108,0
3.	Automatyzacja zbierania i wstępnego przygotowania danych	26,0	0	0	26,0	0	0
4.	Minikomputery w systemach "Małej Informatyki"	29,1	0	7,2	15,6	6,3	0
5.	Obrabiarki sterowane numerycznie dla wykonawstwa prototypu i oprzyrządowania	174,3	0	38,2	88,5	15,25	32,35
	O g ó ł e m :	842,6**/	31,2	309,9	147,6	213,55	140,35

*/ nie obejmuje nakładów budowlano-montażowych ani wyposażenia instalacyjnego obiektów

**/ bez rezerwy

TAB. 16

Podział nakładów na prace budowlano-montażowe
w latach realizacji przedsięwzięcia

Lp.	Rok realizacji	Obiekt	Przerób finansowy w roku /tys.zł./		w tym : roboty budowlano-mont.	roboty instalac.	zakup wyposażenia bud i instal.
1.	1978	Budowa obiektu Ośr.EPD	17.410,0	13.810,0	3.600,0	1.970,0	8.240,0
		Adaptacja ZSZ		3.600,0	500,0	400,0	1,700,0
2.	1979	Budowa obiektu Ośr.EPD	50.740,0	45.640,0	14.400,0	8.280,0	32.960,0
		Adaptacja ZSZ		5.100,0	1.600,0	1.100,0	2,400,0
3.	1980	Budowa obiektu Ośr.EPD	41.950,0	41.950,0	11.200,0	7.750,0	23.000,0
		R a z e m :	110.100,0				

11. NABÒR I SZKOLENIE KADR PRACOWNICZYCH

Projektowane zatrudnienię oraz źródła naboru kadr zgodnie z potrzebami przedstawiono w TAB.17,natomiast strukturę potrzeb zatrudnienia oraz harmonogram naboru kadr przedstawiono w TAB.18.

W związku z wysokimi wymaganiami kwalifikacyjnymi konieczne jest gruntowne wstępne przeszkolenie kadry w zakresie:

- informatyki lotniczej
- programowania maszyn cyfrowych
- projektowania systemów
- oraz obsługi urządzeń komputerowych i innych środków automatyzacji

W tym celu przewiduje się uruchomienie Studium Podyplomowego Informatyki Lotniczej na Politechnice Rzeszowskiej oraz dokształcanie personelu w ramach kursów specjalistycznych prowadzonych przez producentów i dystrybutorów sprzętu komputerowego i innych urządzeń automatyzacji. Środki na szkolenie związane z zakupem i uruchomieniem nowego sprzętu ujęto w nakładach inwestycyjnych.

12. OCENA EFEKTYWNOŚCI PRZEDSIĘWZIĘCIA

Podobnie jak ograniczenie problemów kompleksowej automatyzacji procesów projektowania,wytwarzania,zarządzania i sterowania produkcją samolotów jedynie do kompleksowej automatyzacji produkcji usterzenia samolotu Ił-86 byłoby oczywistym błędem,ze względu na uniwersalność systemu NARVIK i innych hardwareówo-softwareówych narzędzi wspomagających,tak i ocenę efektywności przedsięwzięcia należy rozpatrywać w rozumieniu kompleksowym. Sprowokowana bowiem przez podjęcie kooperacji w zakresie usterzenia s-tu Ił-86 koncepcja modernizacji procesów projektowania,wytwarzania i zarządzania przyniosła w efekcie opracowanie metod komputerowego wspomagania wszystkich nowych uruchomień lotniczych.

Struktura potrzeb zatrudnienia związana z wdrożeniem kompleksowej automatyzacji WSK "PZL-Mielec" na lata 1978 - 1980

Lp	Nazwa grup pracowników lub specjalizacji	Stan na dzień 1.01.78	Przyrost w latach 1978	1979	1980	Stan na dzień 31.12.80	Stan na koniec 1985r	Uwagi
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
1.	Projektanci systemów automat.kompleks.	8	20	10	15	53	92	
2.	Projektanci systemów komputerowych	14	6	9	7	36	56	
3.	Konstruktorzy urządzeń technolog.i środ. automatyzacji	7	12	4	4	27	52	
4.	Technolodzy-specj.w wykonawstwie urządz. technolog.i środków automatyz.	8	6	2	2	18	28	
5.	Technolodzy-specj.montażu urządzeń i systemów automatyzacji	3	13	6	4	26	52	
6.	Technolodzy-program.urządz.ster.numerycz.	43	61	20	50	174	706	
7.	Programiści kompuеerów	29	35	9	34	107	246	
8.	Konserwatorzy-automatycy maszyn i urządzeń sterowanych numerycznie	51	53	20	20	144	182	

DANE CZY ZESTAW?

./.

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
9.	Konserwatorzy komputerów i urządzeń pomocniczych	34	9	13	7	63	79	
10.	Operatorzy R-60	-	-	6	-	6	10	
11.	Elektronicy,elektromechanicy	-	-	7	-	7	9	
12.	Kierownicy zmianowi	-	-	3	-	3	3	
		197	215	109	143	664	1515	

TAB. 18

Projektowane zatrudnienie z uwzględnieniem specjalności zawodowych
oraz źródeł naboru w latach 1978 - 1985

Lp	Wyszczególnienie	Liczba pracowników	Źródło naboru				Uwagi
			wewnętrzne w ramach p-twa	szkolnictwo		wolny nabór	
				stypendyści umowy przedws.	inni		
1.	Wykształcenie średnie :	390	118	88	96	88	
	technik elektronik	108	14	32	30	32	
	technik programista emc	150	5	48	60	37	
	technik mechanik	55	38	5	-	12	
	technik ekonomista	30	24	-	4	2	
	inne	47	37	3	2	5	
2.	Wykształcenie wyższe :	588	221	155	102	110	
	inżynier elektronik	127	40	29	32	26	
	inżynier automatyk	108	18	40	24	26	
	inżynier mechanik	77	52	10	5	10	
	inżynier matematyk	108	10	51	23	24	
	inżynier łączności	10	1	5	2	2	
	ekonomista	89	63	11	5	10	
	inne	69	37	9	11	12	
3.	Wykształcenie wyższe+staż pracy +studium podyplomowe :	340	143	-	-	197	
	projektowanie epd	75	14	-	-	61	
	informatyka lotnicza	105	32	-	-	73	
	zastosowanie maszyn cyfrowych w technice lotniczej	118	72	-	-	46	
	inne	42	25	-	-	17	
	Ogółem	1318	482	243	198	395	

Podstawowe efekty kompleksowej automatyzacji procesów projektowania,wytwarzania,sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec" zostaną osiągnięte w latach 1981-1990. Ocena wielkości przewidywanych efektów jest bardzo trudna. Można jedynie mówić o orientacyjnych oszacowaniach, jeżeli uprzednio sprecyzuje się na czym będą polegały bezpośrednio korzyści techniczne.

Bardzo często nowoczesnym systemom komputerowym przypisuje się niemal nieograniczone możliwości. Uważa się,że zautomatyzowany system zarządzania,sterowania,czy projektowania ma możliwość niejako "automatycznego" usunięcia niedomagań zakładu. Kompleksowa automatyzacja zakładu lotniczego przyniesie tyle korzyści ile rzetelnej wiedzy i talentu konstruktorów, technologów,techników i innych pracowników zostanie ujętych w formę programów użytkowych oraz zbiorów informacji. W niniejszym opracowaniu przyjęto założenie,że kumulowanie programów i danych w WSK "PZL-Mielec" w latach 1981-1990,będzie odpowiadać analogicznym wysiłkom w przodujących firmach lotniczych, które zostały podjęte w latach 1971-1978 i które będą w tych firmach kontynuowane prawdopodobnie do roku 1980,tzn.do prawdopodobnego terminu zakończenia rozwoju i upowszechnienia najbardziej rozwiniętego systemu IPAD/NASA/.

Wychodząc z powyższego założenia przyjęto następujący harmonogram kompleksowej automatyzacji produkcji lotniczej w WSK "PZL-Mielec".

1975 r - rozpoczęcie prac studialnych

1977-1980r - projektowanie,zakup i uruchomienie systemów automatyzacji

1981-1985r - integracja projektowania samolotów,automatyzacji trasowania,obliczeń wytrzymałościowych metodą elementów skończonych i automatyzacji projektowania obrabiarek sterowanych numerycznie za pomocą centralnej bazy danych.

Wychodząc z powyższych założeń,jako podstawę oceny bezpośrednich korzyści technicznych,przyjęto oszacowania efektywności systemów tej skali,podane przez NASA /patrz "Computer" Nr4, 1975r str.23-33/:

- skrócenie czasu projektowania i dopracowywania samolotu ok.2 razy tzn.o 50% w stosunku do stanu obecnego

- czterokrotne zmniejszenie pracochłonności projektowania i dopracowywania samolotu, tzn. o 75% w stosunku do stanu obecnego.

Na tej podstawie, jako podstawowe efekty wymierne przedsięwzięcia przyjęto:

1976-1980 - pilotowe potwierdzenie efektywności systemu w eksploatacji próbnej ;

1981-1985 - skrócenie czasu uruchomienia i dopracowywania nowych samolotów o 25% przy dwukrotnym zmniejszeniu pracochłonności technicznego przygotowania produkcji w stosunku do 1980r, przyjętego jako baza ;

1986-1990 - skrócenie czasu uruchomienia i dopracowywania nowych samolotów o 50% przy czterokrotnym zmniejszeniu pracochłonności technicznego przygotowania produkcji w stosunku do 1980r przyjętego jako baza.

Niezależnie od przedsięwzięć ujętych w niniejszym ZTE, Kompleksowe zautomatyzowanie Zakładu Lotniczego umożliwi szerokie wprowadzenie obrabiarek sterowanych numerycznie do wydziałów produkcyjnych, co zapewni m.in. :

- zwiększenie wydajności pracy w zmodernizowanych wydziałach produkcyjnych co najmniej o 100%
- zaniku konieczności dokonywania inwestycji polegających na zmianie parku maszyn w związku z każdorazową zmianą w asortymencie produkcyjnym
- zwiększenie czasu wykorzystania parku nowoczesnych obrabiarek sterowanych numerycznie do co najmniej 75%.

Niezależnie od celów natury ekonomicznej konieczność automatyzacji procesów projektowania, wytwarzania, sterowania produkcją i zarządzania budową samolotów w WSK "PZL-Mielec" wynika z wymagań technicznych planowanego asortymentu.

Z tego względu, że oszacowanie efektywności tak trudnych przedsięwzięć, jest bardzo przybliżone, w dalszej części ograniczono się do uproszczonego oszacowania efektywności nakładów wg wzoru:

$$E_f = \frac{\sum_{t=0}^{15} E_t \left(\frac{1}{1+s}\right)^t - \sum_{t=0}^{15} K_t \left(\frac{1}{1+s}\right)^t}{\sum_{t=0}^{15} N_t \left(\frac{1}{1+s}\right)^t}$$

gdzie oznaczono:

E_f - efektywność przedsięwzięcia
l - kolejny rok budowy i eksploatacji systemu przyjmując 31.12.75r jako punkt początkowy,a 31.12.1990r jako zakładany termin wycofania systemu z eksploatacji
E_l - roczne efekty z użytkowania systemu w roku "l" /mln.zł/
S - stopa dyskontowa /przyjęto s=0,08/
K_l - roczne koszty eksploatacji systemu w roku "l" /mln.zł/
N_l - roczne koszty projektowania,budowy i wdrażania systemu w roku "l" /mln.zł/.

Oszacowanie rocznych kosztów projektowania,budowy,wdrażania i eksploatacji systemu kompleksowej automatyzacji przedstawiono w tabeli 19.
Oszacowanie oszczędności kosztów tpp przy tych założeniach przedstawiono w tabeli Nr.20. W obliczeniach oszczędności założono,że prawidłowa eksploatacja tak złożonego systemu projektowo-produkcyjnego wymagać będzie zatrudnienia we wszystkich służbach technicznego przygotowania produkcji 1500 pracowników, a więc mniejszej liczby pracowników niż obecnie,lecz o znacznie wyższych kwalifikacjach,dlatego przyjęto wyższy o 50% koszt roboczogodziny niż w przypadku zaniechania budowy systemu.
Tak więc w pierwszym przypadku przyjęto roczny koszt pracy jednego pracownika w technicznym przygotowaniu produkcji 2000 rbg/rok x 150 zł/rbg x 1,5 = 0,45 mln.zł./rok,oraz w drugim przypadku : 2000 rbg/rok x 150 zł/rbg = 0,30 mln.zł./rok.
Obliczenie oszczędności kosztów tpp w latach 1979-85 oraz 1986-1995 wykonano przy założeniu ich stopniowego corocznego wzrostu. Obliczenia efektywności wg podanego wzoru podano w tabeli 21. Efektywność przedsięwzięcia wynosi : E_f= 1,365 .
W przypadku zaniechania budowy systemu wykonanie tej samej ilości pracy w zakresie technicznego przygotowania produkcji wymagałoby dwukrotnego wzrostu zatrudnienia w zainteresowanych służbach OBRSK i Zakładu Lotniczego w latach 1981-1985 oraz co najmniej czterokrotnego wzrostu w latach 1986-1990. Dopiero przy tak znacznym wzroście zatrudnienia byłby osiągnięty taki sam stopień wykonania zadań projektowania i uruchamiania produkcji nowych samolotów jak w przypadku wdrożenia systemu kompleksowej automatyzacji bez wzrostu zatrudnienia. Ponadto należy przyjąć, że skrócenie czasu dopracowywania samolotu znacznie zmniejszy

TAB. 19

Struktura kosztów przedsięwzięcia oraz podział nakładów w latach.

Lp.	Dziedzina	Rodzaj kosztu	Koszty ogółem	Koszty w latach w mln.zł.							
				1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
1.	Automatyzacja Technicznego Przygotowania Produkcji	A	247,341	80,153	46,668	36,537	24,828	24,828	24.828	4,800	4,200
		B	540,000	-	246,000	-	156,000	108,000	-	-	-
		C	110,100	17,410	50,740	41,950	---	-	-	-	-
		Łącznie	897,441	97,563	343,408	78,487	180,828	132,828	24,828	4,800	4,200
2.	Automatyzacja Wytwarzania	B	174,300	-	38,200	88,500	15,250	32,350	-	-	-
		Łącznie	174,300	-	38,200	88,500	15,250	32,350	-	-	-
3.	Automatyzacja Sterowania Produkcją i Zarządzania	A	51,688	12,246	9,996	9,996	8,630	4,560	3,120	3,120	-
		B	128,320	31,200	25,720	59,100	12,300	-	-	-	-
		Łącznie	180,008	53,046	35,716	69,096	20,930	4,560	3,120	3,120	-
		Razem	1.251,749	195,357	417,324	236,083	217,008	169,738	27,948	7,920	4,200
		w tym: A	299,029	92,399	56,664	46,533	33,458	29,388	27,948	7,920	4,200
		B	842,620	31,200	309,920	147,600	183,550	140,350	-	-	-
		C	110,100	17,410	50,740	41,950	-	-	-	-	-

Oznaczenia: A - koszty oprogramowania systemowego
B - koszty inwestycyjne - zakup maszyn i urządzeń
C - koszty inwestycyjne - budowlano-montażowe

TAB. 20

Oszacowanie rocznych oszczędności kosztów tpp budowy samolotów
po wdrożeniu systemu kompleksowej automatyzacji

Wyszczególnienie	Wyliczone oszczędności w mln.zł.w latach	
	1985	1990
Po wdrożeniu zintegrowanego systemu projektowo-produkcyjnego /mln.zł/rok/	1500 x 0,3 x 1,5 = 675	1500 x 0,3 x 1,5 = 675
W przypadku zaniechania budowy zintegrowanego systemu projektowo-produkcyjnego /mln.zł/rok/	3000 x 0,3 = 900	6000 x 0,3 = 1800
Oszczędności kosztów tpp /mln.zł/rok/	900 - 675 = 225	1800 - 675 = 1125

Obliczenie efektywności przedsięwzięcia

Rok	t	Współczynnik dyskont. $\left(\frac{1}{1+s}\right)^t$	Roczne nakłady inwestycyjne oraz "B+R" N_t /mln.zł/	Roczne koszty eksploatacji K_t /mln.zł/	Minimalne szacowane efekty roczne E_t /mln.zł/	Zestawienie rocznych nakładów inwest.,kosztów i szacowanych efektów po zdyskontowaniu		
						$N_t\left(\frac{1}{1+s}\right)^t$ /mln.zł/	$K_t\left(\frac{1}{1+s}\right)^t$ /mln.zł/	$E_t\left(\frac{1}{1+s}\right)^t$ /mln.zł./
1975	0	1,0	1,6*/	0,0	-	1,6	0,0	0,0
1976	1	0,925	0,5*/	0,0	-	0,462	0,0	0,0
1977	2	0,855	37,3*/	0,0	-	31,891	0,0	0,0
1978	3	0,790	97,6	24,5	-	77,104	19,355	0,0
1979	4	0,730	343,4	30,5	-	250,682	22,265	0,0
1980	5	0,675	78,5	42,9	30,6	52,987	28,957	20,655
1981	6	0,624	180,8	55,1	63,8	112,819	34,382	39,811
1982	7	0,577	132,8	67,4	97,2	76,625	38,889	56,084
1983	8	0,533	24,8	79,7	130,5	13,218	42,480	69,556
1984	9	0,493	4,8	91,1	163,8	2,366	44,912	80,753
1985	10	0,456	4,2	104,2	197,2	1,915	47,515	89,923
1986	11	0,421	0	115,0	225,0	0	48,415	94,725
1987	12	0,389	0	127,9	405,7	0	49,753	157,817
1988	13	0,359	0	138,8	611,1	0	49,829	219,384
1989	14	0,332	0	152,0	765,5	0	50,464	254,146
1990	15	0,307	0	166,1	958,9	0	50,992	294,382
						621,669	528,208	1377,236

*/ nakłady poniesione na automatyzację TPP poza niniejszym przedsięwzięciem

liczbę zmian konstrukcyjnych w produkcji seryjnej oraz zwiększy niezawodność samolotów w eksploatacji. Z wielu badań wiadomo,że najniższe koszty usunięcia wady konstrukcyjnej osiąga się na etapie projektowania. Po wykonaniu prototypu koszt ten z reguły jest dziesięciokrotnie wyższy,natomiast na etapie produkcji seryjnej może być kilkaset razy wyższy.

Omawiając efektywność niniejszego przedsięwzięcia pominięto efekty jakie przyniesie eksport myśli technicznej w postaci opracowanego w Ośrodku EMC przy współpracy instytucji zewnętrznych systemu NARVIK. Zakupem tego systemu zainteresowane są w chwili obecnej zarówno kraje bloku socjalistycznego,szczególnie ZSRR,jak i kraje zachodnie /np.Norwegia,która jest producentem znanego sprzętu w zakresie grafiki komputerowej oraz minikomputerów sterujących obrabiarkami/.

Aktualnie na ukończeniu są negocjacje PHZ-Pezetel z firmą KONGSBERG VAAPENFABRIKK dotyczące kooperacji produkcyjno-handlowej w zakresie dostaw systemu NARVIK dla krajów trzecich. Powinno to stworzyć stabilne podstawy do eksportu myśli naukowo-technicznej. W przypadku pełnej realizacji niniejszego ZTE możliwe będzie rozwinięcie eksportu myśli technicznej do wysokości:

20 mln.zł dew. w latach 1980-1985,
50 mln.zł dew. w latach 1986-1990.

Umożliwi to zwrot /całości/ kosztów inwestycyjnych,które zostaną poniesione na modernizację zakładu.

SPIS TABEL

Nr.tab.	Nazwa	str.
1.	Zbiorcze zestawienie kosztów	10.
2.	Powierzchnia i obiekty istniejące	15.
3.	Zestawienie porównawcze pracochłonności programowania OSN w języku NARVIK 512 i w języku uproszczonym SAPS-2	17.
4.	Charakterystyka porównawcza EMC R-32 i EMC R-60	21.
5.	Obrabiarki sterowane numerycznie do wykonawstwa oprzyrządowania i prototypu	24.
6.	Zbiorcze zestawienie zakupów minikomputerów	31.
7.	Zbiorcze zestawienie terminali do automatyzacji tpp, wytwarzania i zarządzania produkcją lotniczą	32.
8.	Zbiorcze zestawienie obciążeń urządzeń technologicznych	41.
9.	Zbiorcze zestawienie pracochłonności uruchomienia i eksploatacji systemu automatyzacji	42.
10.	Zbiorcze zestawienie zatrudnienia	43.
11.	Zbiorcze zestawienie kosztów zakupu maszyn i urządzeń	44.
	Zał.Nr.1 do TAB.11	47.
	Zał.Nr.2 do TAB.11	48.
12.	Zbiorcze zapotrzebowanie powierzchni wynikającej z potrzeb technologicznych	49.
13.	Zestawienie kosztów budowlano-montażowych i instalacyjnych w ramach przedsiębiorstwa	54.
14.	Harmonogram prac nad oprogramowaniem systemowym i użytkowym	56.
15.	Podział nakładów inwestycyjnych w latach realizacji przedsięwzięcia	59.
16.	Podział nakładów na prace budowlano-montażowe w latach realizacji przedsięwzięcia	60.
17.	Struktura potrzeb zatrudnienia związana z wdrożeniem kompleksowej automatyzacji WSK "PZL-Mielec" na lata 1978-1980	62.
18.	Projektowane zatrudnienie z uwzględnieniem specjalności zawodowych oraz źródeł naboru w latach 1978-1985	64.
19.	Struktura kosztów przedsięwzięcia oraz podział nakładów w latach	68.
20.	Oszacowanie rocznych oszczędności kosztów tpp budowy samolotów po wdrożeniu systemu kompleksowej automatyzacji	69.
21.	Obliczenie efektywności przedsięwzięcia	70.