

II

**POLSKIE TOWARZYSTWO MECHANIKI TEORETYCZNEJ
I STOSOWANEJ
ODDZIAŁ W GDAŃSKU
KOMITET INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ PAN
ZESPÓŁ MECHANIKI KOMPUTEROWEJ KOMITETU FIZYKI
I MECHANIKI CIAŁA STAŁEGO PAN
POLITECHNIKA GDAŃSKA**

THANASIS KAMBURELIS

**CYFROWE MASZYNY LICZĄCE W POLSCE
— STAN OBECNY I PROGNOZY
PRZYSZŁOŚCIOWE**

Referat informacyjny

**II KONFERENCJA
METODY KOMPUTEROWE W MECHANICE KONSTRUKCJI**

**POLSKIE TOWARZYSTWO MECHANIKI TEORETYCZNEJ
I STOSOWANEJ
ODDZIAŁ W GDAŃSKU**

**KOMITET INŻYNIERII LĄDOWEJ I WODNEJ PAN
ZESPÓŁ MECHANIKI KOMPUTEROWEJ KOMITETU FIZYKI
I MECHANIKI CIAŁA STAŁEGO PAN
POLITECHNIKA GDAŃSKA**

THANASIS KAMBURELIS

**CYFROWE MASZyny LICZĄCE W POLSCE
— STAN OBECNY I PROGNOZY
PRZYSZŁOŚCIOWE**

Biblioteka Jagiellońska



1002560268

Referat informacyjny

**II KONFERENCJA
METODY KOMPUTEROWE W MECHANICE KONSTRUKCJI**

GDAŃSK — listopad 1975 r.

POLSKIE TOWARZYSTWO MECHANIKI TEORETYCZNEJ
I STOSOWANEJ
ODDZIAŁ W GDAŃSKU
KOMITET INSTYTUTU LAMOWY I WODNY TAN
ZESPÓŁ MECHANIKI KOMPUTEROWY KOMITETU FIZYKI
I MECHANIKI CIAŁ SZYBKO TAN
POLITECHNIKA GDAŃSKA



753232

II

PRZYSZŁOŚĆ
— STAN OBECNY I PROGNOZY
CYFROWE MASZYNY LICZĄCE W POLSCE

Redakcja informacyjna

METODY KOMPUTEROWE W MECHANICE KONSTRUKCJI
II KONFERENCJA

CYFROWE MASZYNY LICZĄCE W POLSCE - STAN OBECNY I PROGNOZY PRZYSZŁOŚ-
CIOWE.

SŁOWO WSTĘPNE

Pierwsze produkcyjne komputery Zakładów MERA-ELWRO pojawiły się w roku 1963. Były to maszyny UMC-1, tzw. pierwszej generacji, których konstrukcja oparta została o lampy elektronowe.

Od tamtych czasów wiele się zmieniło, zarówno w architekturze logicznej, oprogramowaniu, konstrukcji, technologii jak i w metodach produkcji i eksploatacji komputerów.

W minionym okresie Zakłady MERA-ELWRO przeszły od komputerów pierwszej generacji - poprzez komputery drugiej generacji /oparte o tranzystory / - do komputerów trzeciej generacji /opartych o układy scalone standardowej skali integracji / i rozpoczynają w bieżącym roku produkcję maszyn cyfrowych /R-32 /, w których zastosowano układy scalone o średniej skali integracji.

Budowa komputerów produkcji Zakładów MERA-ELWRO zmieniła się od szeregowych struktur logicznych do struktur równoległych, od maszyn jednoprogramowych do wieloprogramowych, od systemów jednoprosesorowych do wieloprosesorowych i wielomaszynowych, itp.

W przygotowaniu są również systemy z wielopoziomową organizacją pamięci i z dynamicznym podziałem pamięci, dzięki czemu systemy te staną się bardziej efektywne w działaniu i eksploatacji.

Szybkość komputerów produkcji MERA-ELWRO wzrosła w minionym okresie do ponad 6000 razy, zaś koszt wykonania miliona dodawań zmniejszył się z 500 zł. do 0,0028 zł., czyli około 170 000 razy. Zmieniała się również struktura wartości średniej konfiguracji komputerowej. Pierwsze maszyny cyfrowe składały się głównie z jednostki centralnej, która stanowiła 94% wartości zestawu, i z prostych urządzeń zewnętrznych /przeważnie dalekopis i urządzenia taśmy papierowej /. Obecnie natomiast zestawy urządzeń zewnętrznych zwiększyły się w takim stopniu, że stanowią często ponad 70% wartości całej konfiguracji komputerowej, pomimo ogromnego wzrostu sprzętu samej centralnej jednostki.

Burzliwy i bardzo szybki rozwój parametrów technicznych i możliwości systemów komputerowych produkcji MERA-ELWRO, tj. systemów komputerowych ODRA 1300 i Jednolitego Systemu, jest w największym skrócie przedstawiony na stronicach lub na rysunkach i tabelach tego opracowania.

1. SYSTEMY KOMPUTEROWE ODRA 1300

System komputerowy ODRA 1300, który składa się z jednostek centralnych ODRA 1304, 1325 i 1305 oraz z szeregu urządzeń zewnętrznych, jest dzisiaj podstawowym sprzętem, w oparciu o który realizowany jest krajowy program informatyki. Do końca b.r. Zakłady MERA-ELWRO wyprodukują około 330 zestawów komputerowych systemu ODRA 1300. Przy czym popularność tego systemu wciąż rośnie wśród użytkowników, pomimo, że jego początkowe koncepcje architektury logicznej powstały ponad 10 lat temu. Popularność systemu ODRA 1300 wynika nie tylko z dobrych rozwiązań technicznych, ale również /a może przede wszystkim / z faktu, że system ten posiada bardzo obszerne i zweryfikowane oprogramowanie podstawowe oraz oprogramowanie użytkowe do najrozmaitszych dziedzin zarządzania i planowania, automatyzacji prac projektowych i obliczeń naukowo-technicznych jak również do sterowania procesami technologicznymi.

Sprzęt i środki programowe systemu ODRA 1300, opracowane przez Zakłady MERA-ELWRO oraz przez inne przedsiębiorstwa lub instytuty Zjednoczenia MERA, pozwalają tworzyć w sposób elastyczny i ekonomiczny różne konfiguracje użytkowe /patrz załączone rysunki / zarówno do przetwarzania tradycyjnego /lokalnego/ jak i do przetwarzania zdalnego.

2. JEDNOLITY SYSTEM EMC

Jednolity System Elektronicznych Maszyn Cyfrowych /JS EMC /, składający się z szeregu jednostek centralnych o zróżnicowanej wydajności obliczeniowej, lecz o jednakowej architekturze logicznej i o wspólnych

zasadach działania, oraz z bogatego zestawu urządzeń zewnętrznych, jest wynikiem współpracy naukowo-technicznej i przemysłowej krajów socjalistycznych.

Maszyny Jednolitego Systemu /RIAD/ zostały tak pomyślane, aby mogły optymalnie zaspokajać potrzeby przetwarzania informacji w zakresie planowania i zarządzania gospodarką, automatyzacji sterowania procesami przemysłowymi, automatyzacji prac zawodowych, itp.

W opracowaniach EMC Jednolitego Systemu zastosowano najnowsze osiągnięcia krajów socjalistycznych z zakresu technologii, bazy elementowej, metod opracowania, wytwarzania oraz eksploatacji środków elektronicznej techniki obliczeniowej. Uwzględniono również wymagania nowych metod zastosowań takich jak : dostęp do EMC za pośrednictwem środków telełączności, praca w trybie dialogowym, jednoczesny dostęp do centralnej EMC wielu użytkowników, praca w systemach wirtualnych , praca w systemach wieloprocesorowych lub wielomaszynowych, itp. Opracowano również odpowiednie bogate oprogramowanie systemowe i użytkowe, dla właściwego wykorzystania środków technicznych Jednolitego Systemu oraz jego nowoczesnych cech.

Pierwszą polską maszyną Jednolitego Systemu jest maszyna cyfrowa R-32 . Maszyna R-32 , - podobnie jak i maszyny R-20, R-30, R-40 i R-50 ; - należy do tzw. pierwszego pokolenia maszyn Jednolitego Systemu /RIAD-I/. Wyżej wymienione maszyny posiadają w pełni jednolitą architekturę logiczną, chociaż bazują na różnych rozwiązaniach konstrukcyjnych i różnych technologiach wytwarzania. Dzięki temu można było przyjąć również jednolite oprogramowanie na poziomie instrukcji maszynowych. Natomiast maszyny R-10 i R-20A nie są w pełni programowo zgodne z pozostałymi maszynami.

Przyjęcie zgodnej architektury logicznej większości jednostek centralnych i urządzeń zewnętrznych oraz jednolitego oprogramowania, stworzyło praktyczne możliwości skoncentrowania kadry naukowo-technicznej i potencjału przemysłowego krajów socjalistycznych /Bułgarii, Czechosłowacji, Niemieckiej Republiki Demokratycznej, Polski, Węgier i Związku Radzieckiego, a od początku 1974 r. także

Kuby i Rumunii /, nad realizacją wspólnego i ambitnego programu Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, tj. Programu RIAD, który powinien w sposób optymalny zaspokoić potrzeby współpracujących krajów w zakresie informatyki. Przy czym już dzisiejsze potrzeby, a także prognozowane potrzeby informatyki są tak ogromne i tak różnorodne, że chyba żaden kraj /za wyjątkiem może Związku Radzieckiego / nie mógłby sobie pozwolić na samodzielny i szeroki program realizacji tych potrzeb. Oczywiście międzynarodowy podział pracy stwarza dodatkowe warunki dla zmniejszenia ogólnych kosztów opracowań i wytwarzania, oraz zwiększenia jakości wyrobów.

Jednolitość środków technicznych i systemów programowania stwarza również możliwość międzynarodowej współpracy i wymiany dorobku w zakresie systemów zastosowań informatyki w różnych dziedzinach gospodarki narodowej.

Wszystkie wyżej wymienione argumenty złożyły się na decyzję wyboru Jednolitego Systemu EMC RIAD. O wielkości i złożoności programu RIAD świadczy fakt, że aczkolwiek koncepcja systemu RIAD powstała jeszcze w 1968 roku, to jednak na pierwsze praktyczne rezultaty współpracy trzeba było czekać do maja 1973 roku, kiedy to na specjalnej wystawie w Moskwie praktycznie zademonstrowano system RIAD. Dzisiaj Jednolity System EMC liczy 7 różnych jednostek centralnych : R-10, R-20, R-20A, R-30, R-32, R-40. i R-50, oraz około 150 różnych urządzeń zewnętrznych, które mogą współpracować z dowolną z tych jednostek centralnych, niezależnie od kraju ich opracowania i produkcji. Opracowany zestaw środków sprzętowych i programowych JS pozwala, dzięki modułowej konstrukcji, na tworzenie licznych konfiguracji użytkowych, zgodnie z wymaganiami użytkownika. Ta uniwersalność zastosowań EMC Jednolitego Systemu została zapewniona dzięki przyjęciu :

- współczesnej i zgodnej organizacji logicznej środków technicznych, gdzie w dużym stopniu zapewniono równoległość pracy poszczególnych elementów systemu liczącego,
- bogatego zbioru operacji, zapewniających efektywne przetwarzanie dla różnych postaci wprowadzanych informacji,

- standaryzowanych zasad technicznej, logicznej i programowej współpracy jednostek centralnych z licznymi urządzeniami zewnętrznymi,
- modułowej struktury i konstrukcji występującej w różnych poziomach implementacji sprzętu /np. ilość kanałów, wielkość pamięci operacyjnej, ilość procesorów, ilość EMC w kompleksie obliczeniowym, itp. /,
- oprogramowania modułowego i wyposażonego w różnorodne funkcje i środki programowania.

Środki techniczne Jednolitego Systemu przechodzą ciągłą modernizację przemysłową, podlegają różnym istotnym rozszerzeniom strukturalnym i funkcjonalnym, a także stale zwiększa się park produkowanych środków Jednolitego Systemu.

W ramach ustalonego podziału pracy Polska produkuje maszyny średniej klasy, w pierwszej kolejności maszyny typu R-32, oraz wybrane urządzenia zewnętrzne, np. drukarki, pamięci taśmowe, urządzenia taśmy papierowej, multipleksery, punkty abonenckie, systemy monitorowe, itd.

Polska maszyna Jednolitego Systemu R-32 pojawiła się nieco później od pozostałych modeli systemu RIAD, /zademonstrowana została po raz pierwszy na MTP 1974 /, ale dzięki temu można było jej konstrukcję oprzeć o najnowsze krajowe rozwiązania konstrukcyjno-technologiczne oraz o elementy scalone średniej skali integracji typu TTL. Przyjęta baza technologiczna i elementowa pozwoliła uzyskać wysokie współczynniki techniczno-ekonomiczne /np. stosunek szybkości do kosztów wytwarzania /.

Dzięki wysokiej wydajności obliczeniowej, maszynę R-32 można zaliczyć do klasy średnich lub dużych jednostek centralnych, zależnie od wielkości wbudowanej pamięci operacyjnej i ilości kanałów przesyłania informacji. Szybkość maszyny wynosi około 500 000 dodawań na sekundę, zaś średnia szybkość według mieszanki Gibson I - ponad 240 000 operacji na sekundę ; wielkość wbudowanej pamięci operacyjnej waha się od 128 Kb do 1024 Kb. Zatem jest ona około 30 razy szybsza od maszyny R-20 i dwa razy wolniejsza od R-50 .

W każdej maszynie występują określone środki techniczne, które są traktowane jako standardowe /minimalne lub obowiązkowe / dla wszystkich jej konfiguracji. Pozostałe natomiast środki są traktowane jako dodatkowe i na ogół rozszerzają możliwości lub wydajność maszyny. Minimalny zbiór środków technicznych pozwala w praktyce na wykonanie programów użytkowych pod kontrolą systemu operacyjnego.

W większości maszyn Jednolitego Systemu przyjmuje się następujące środki standardowe :

- środki wykonania instrukcji standardowych /t.j. operacji arytmetyki stałoprzecinkowej, logicznych, przesuwani, sterujących, pakowania i rozpakowywania liczb dziesiętnych, translacji i operacji wejścia-wyjścia /,
- środki sterowania procesem obliczeniowym,
- rejestry /lub akumulatory / ogólne,
- minimalna wielkość pamięci operacyjnej /różna dla różnych modeli /,
- jeden kanał bajtowego multipleksera,
- jeden kanał selektorowy,
- interfejs wejścia-wyjścia,
- pulpit sterowania maszyną.

Natomiast jako środki dodatkowe przyjmuje się :

- środki wykonywania instrukcji arytmetyki dziesiętnej,
- rejestry zmiennoprzecinkowa oraz środki wykonywania instrukcji arytmetyki zmiennoprzecinkowej,
- ochrona pamięci operacyjnej,
- zegar czasu realnego i czasomierz interwałowy,
- środki bezpośredniego sterowania /dla przekazywania lub odbierania danych bezpośrednio do urządzenia zewnętrznego lub do drugiego procesora /,
- adapter kanał-kanał /dla organizacji wymiany danych pomiędzy kanałami /,

- środki tworzenia systemów wielomaszynowych.

Brak określonych środków dodatkowych w danej maszynie nie oznacza braku zgodności programowej z innymi maszynami, aczkolwiek program wykorzystujący określone środki dodatkowe może nie zostać zaakceptowany przez maszynę, w której brak jest tych środków.

W drugiej połowie następnej pięcioletki planuje się wprowadzenie do produkcji seryjnej jednostki centralnej i urządzenia zewnętrzne należące do EMC JS "RIAD-II" .

Sprzęt "RIAD-II" charakteryzuje się nowymi jakościowo możliwościami zastosowań i istotnie lepszymi współczynnikami techniczno-ekonomicznymi. Koncepcja środków JS "RIAD-II" przewiduje cały szereg nowych jednostek centralnych i urządzeń zewnętrznych/ głównie pamięci zewnętrznych i urządzeń dynamicznej komunikacji "człowiek-maszyna"/, które to środki w pełni zaspokoją różnorodne potrzeby przyszłych użytkowników .

Główne udoskonalenia EMC JS RIAD-II, to :

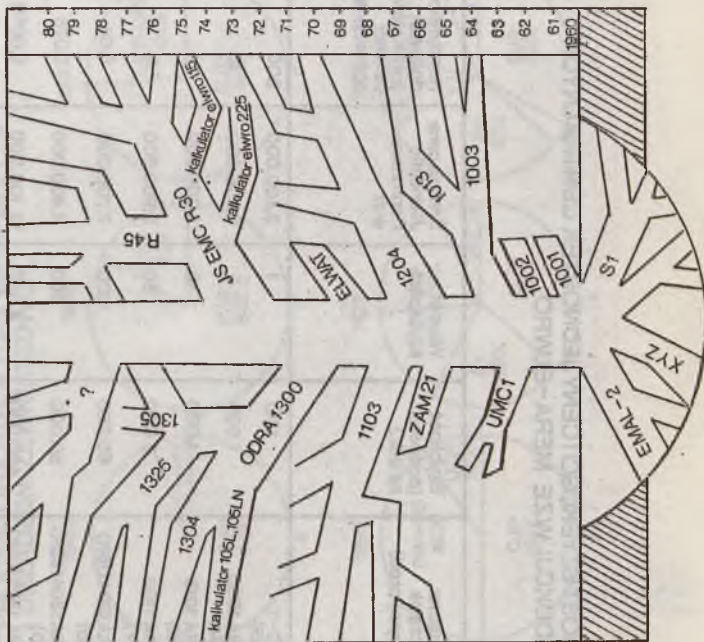
- lepsze współczynniki techniczno-ekonomiczne w stosunku do EMC JS RIAD-I, tj. od 3 do 4 razy,
- powszechne zastosowanie techniki mikroprogramowego sterowania,
- zastosowanie superszybkich pamięci buforowych,
- zastosowanie pamięci wirtualnej,
- lepiej zorganizowana praca wieloprocesorowa i wielomaszynowa,
- udoskonalone metody dynamicznej kontroli i diagnostyki /np. automatyczna korekta błędów, powtarzanie błędnej operacji, itp. /,
- powszechne zastosowanie szybkich technik realizacji /ECL /,
- nowe jakościowo systemy operacyjne i techniki wykorzystania komputerów, itp.

WZROST KOMPUTERÓW PRODUKOWI "MERA-BIWRO"

Rok	Ilość wyprodukowanych komputerów		Procentowy udział wartości produkcji sprzętu informatyki
	w danym roku	ogółem	
1960	1 /ODRA 1001/	1	0
1961	1 /ODRA 1002/	2	0
1962	2 /ODRA 1003+UMG/	4	1,5
1963	16 /UMG+ODRA 1003 /	20	18,4
1964	18 /UMG+ODRA 1003/	38	18,7
1965	32 /ODRA 1003 /	70	23,0
1966	45 /ODRA 1013/	115	28,5
1967	70 /ODRA 1013+1103/	185	35,8
1968	104 /1103+1204+ELWAT/	289	38,0
1969	77 /1204+1103+ELWAT/	366	48,7
1970	60 /1204+1304/	426	56,9
1971	58 /1204+1304/	484	53,7
1972	76 /1304+1325/	560	61,4
1973	88 /1325+1305+R30 /	648	70,2
1974	105 /1325+1305+R32 /	753	74,3
1975	100 /1325+1305+R32 /	853	68,6

Uwaga : zmniejszenie procentowego udziału sprzętu informatyki w 1975 r. jest spowodowane skokowym wzrostem ilości kalkulatorów / z 10.000 sztuk w roku 1974 do 47.000 w roku 1975 /.

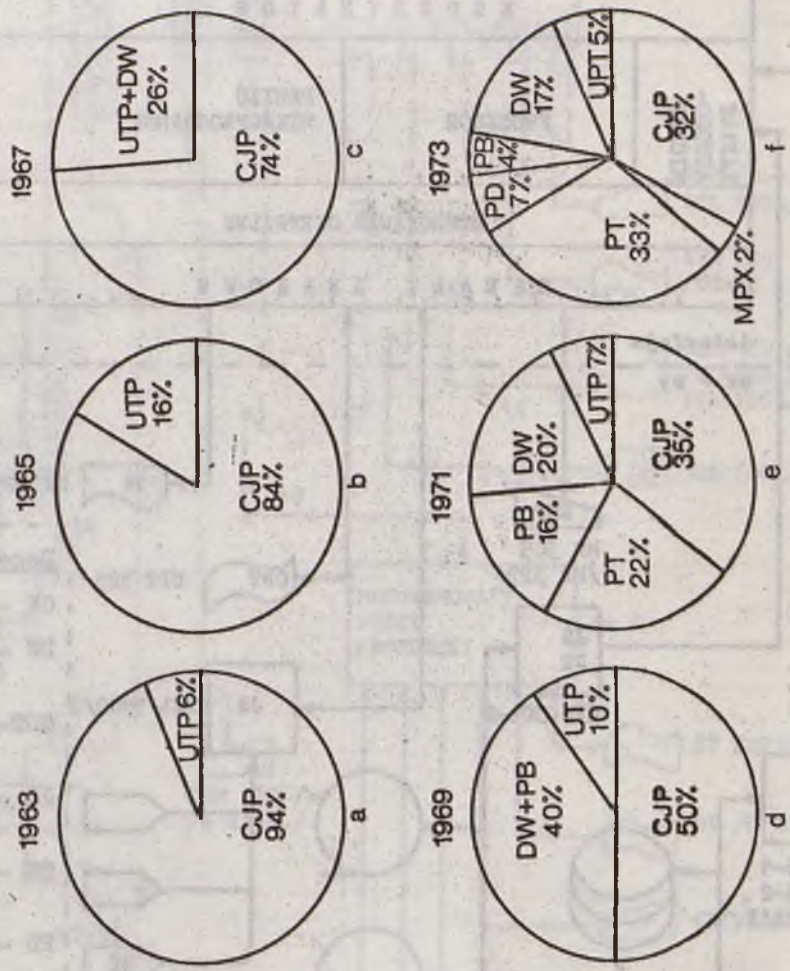
DRZEWO GENEALOGICZNE KOMPUTERÓW Z ELWRO DO 1974r / i fanazja autora /



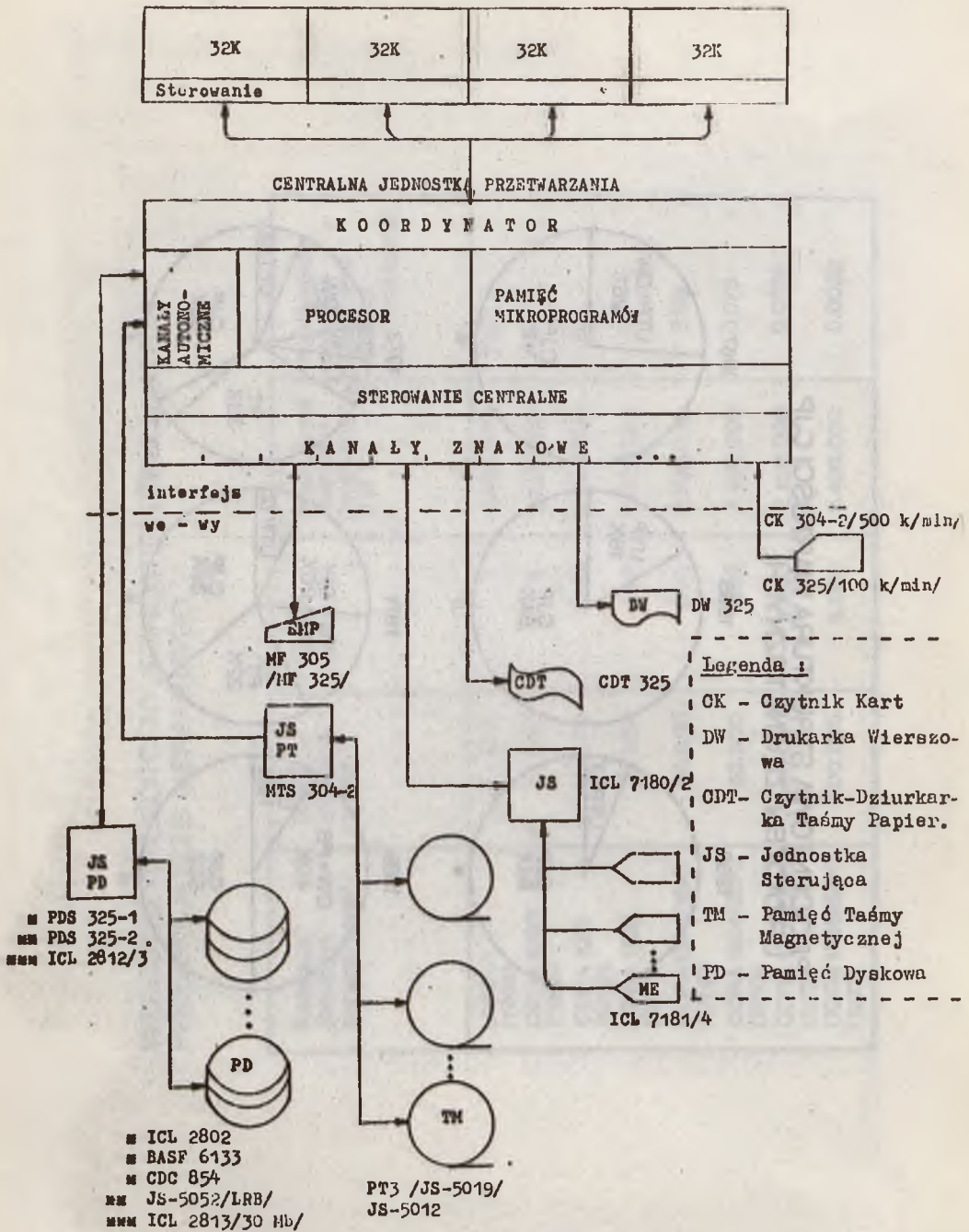
**WZROST SZYBKOŚCI I CENY JEDNOSTEK CENTRALNYCH
PRODUKCJI WZE MERA-ELWRO**

Komputer (początek seryjnej prod.)	Szybkość (dodawanie na sek.)	Wzrost szybkości	Średnia cena Jednostki Centralnej wzł.	Koszt miliona dodawanie (na 4K słów pamięci operacyjnej)wzł
UMC-1 (1963)	100	1	3.400.000	500
ODRA 1003 (1964)	500	5	2.500.000	40
ODRA 1013 (1966)	1.000	10	3.000.000	24
ODRA 1103 (1967)	5.000	50	2.900.000	6
ODRA 1204 (16K) (1968)	60.000	600	2.700.000	0,08
ODRA 1304 (32K) (1970)	50.000	500	4.400.000	0,078
ODRA 1325 (16K) (1972)	400.000	4.000	2.100.000	0,0066
ODRA 1305 (64K) (1972)	600.000	6.000	5.400.000	0,0028

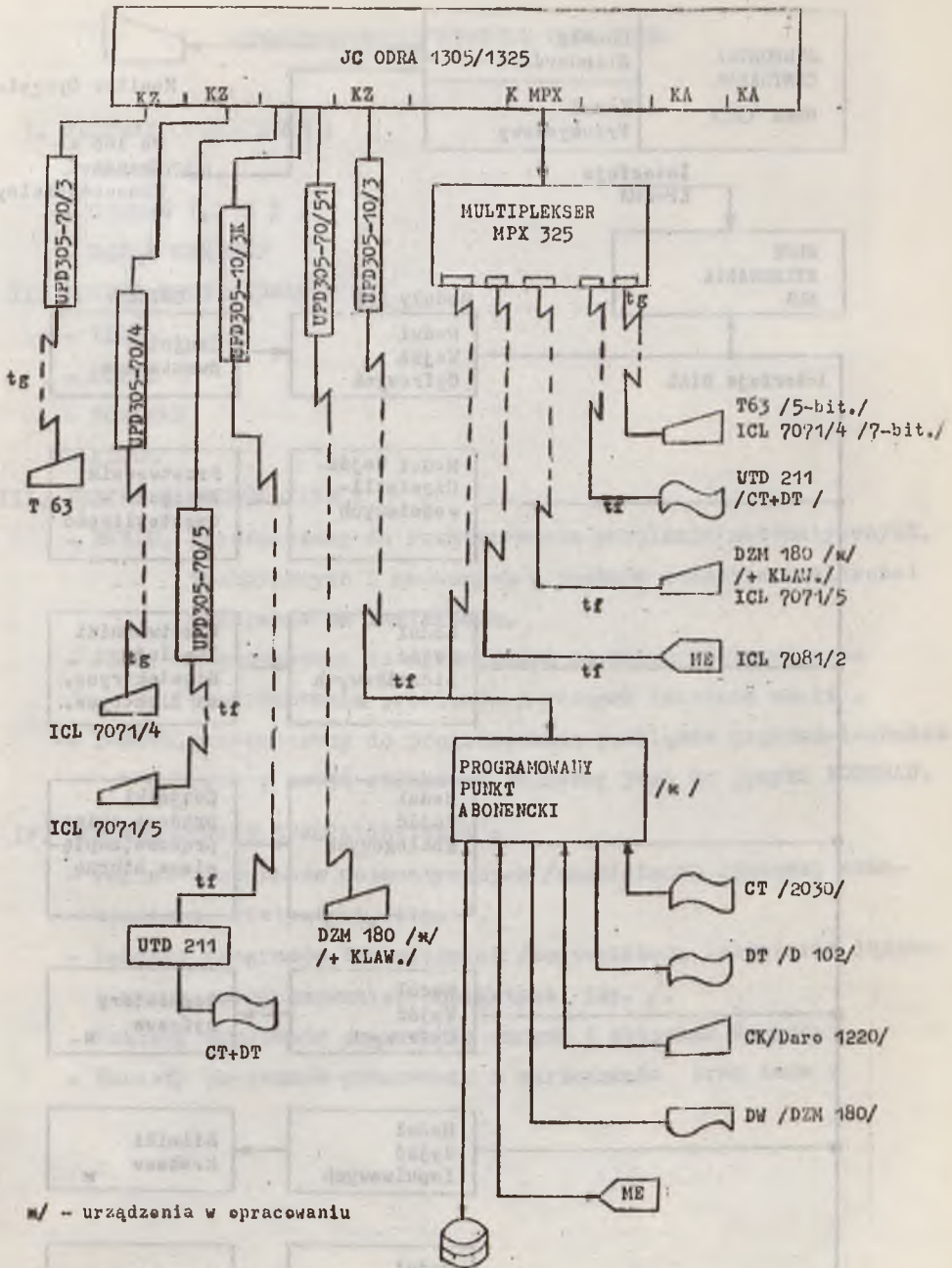
PROCENTOWA STRUKTURA WARTOSCI CJP
I URZADZEN ZEWNETRZNYCH.



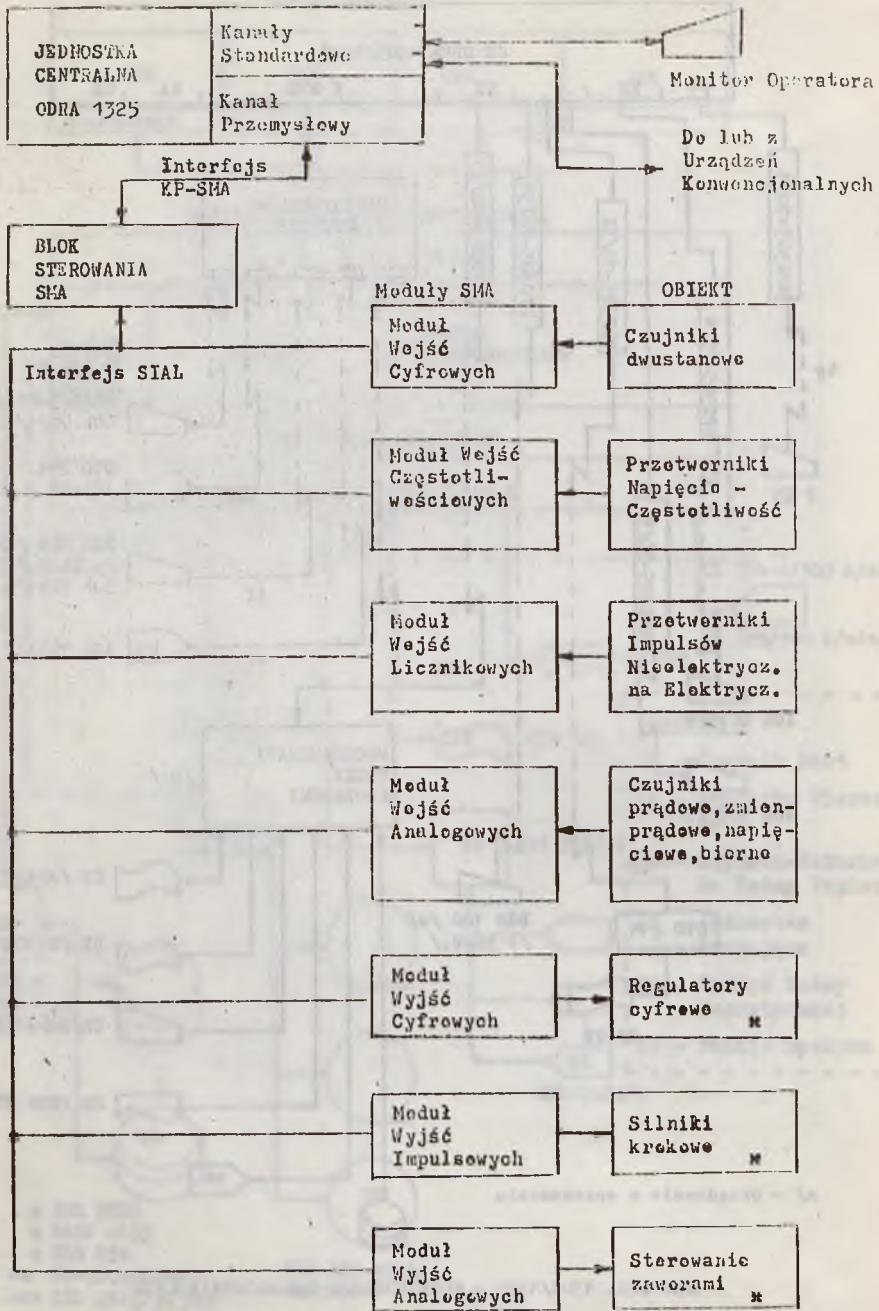
PAMIĘĆ OPERACYJNA



ENIC ODRA 1305/1325/ - KONFIGURACJA KONWENCYJONALNA



EMC ODRA 1305/1325 - KONFIGURACJA TELFRZYSTAWIANIA



* - mogą wystąpić różno elementy wykonawcze

OPROGRAMOWANIE SYSTEMU ODEA 1300

I. SYSTEMY OPERACYJNE :

- EGZEKUTOR,
- GEORGE 1,2 i 3 ,
- MOP I MINIMOP

II. JĘZYKI PROGRAMOWANIA :

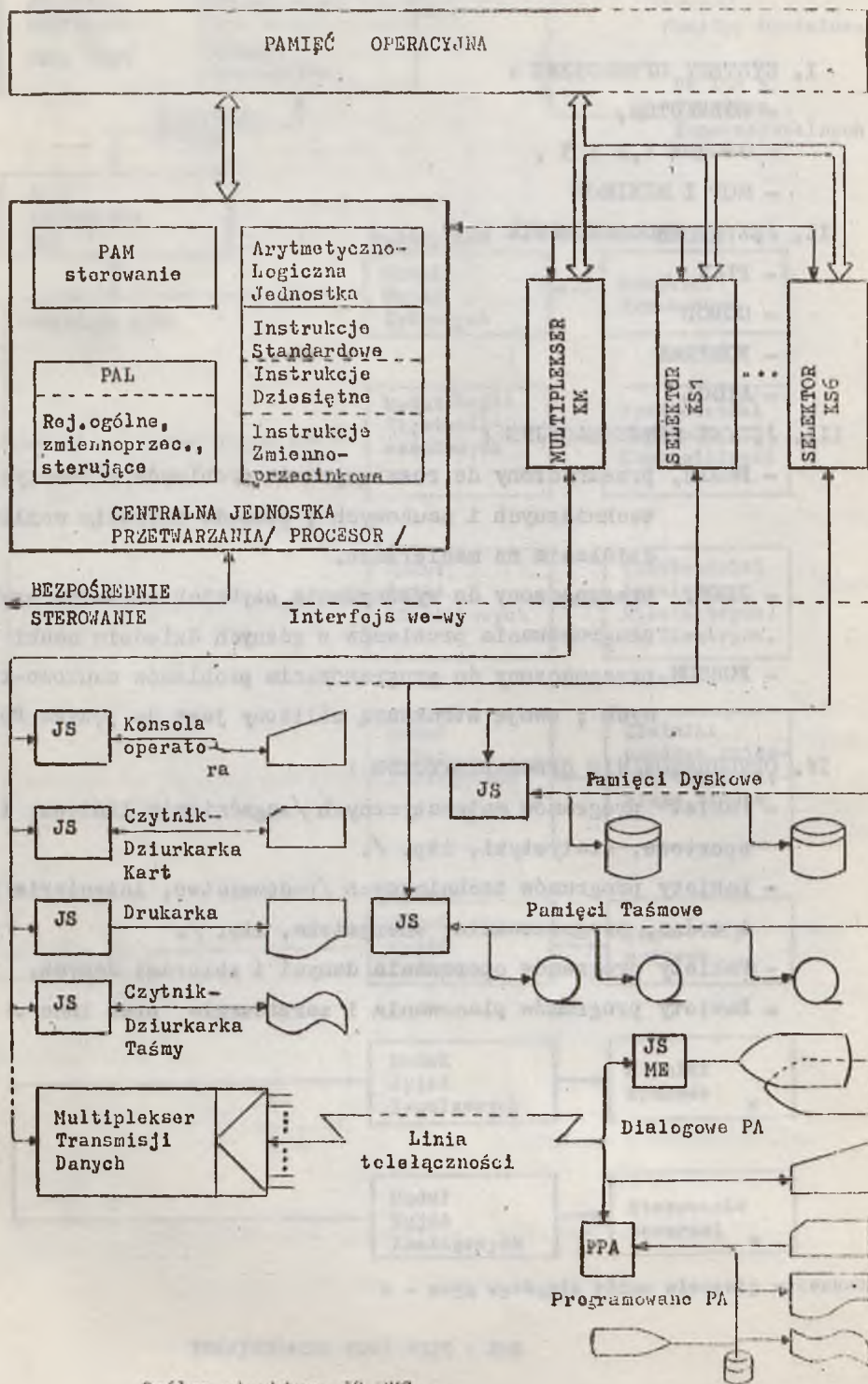
- PLAN
- COBOL
- FORTRAN
- AIGOL

III. JĘZYKI KONWERSACYJNE :

- BASIC, przeznaczony do rozwiązywania problemów matematycznych, technicznych i naukowych ; posiada szerokie możliwości działania na macierzach.
- JEAN, przeznaczony do wykonywania szybkich obliczeń oraz programowania problemów z różnych dziedzin nauki .
- FORCON, przeznaczony do programowania problemów naukowo-technicznych ; swoją strukturą zbliżony jest do języka FORTRAN.

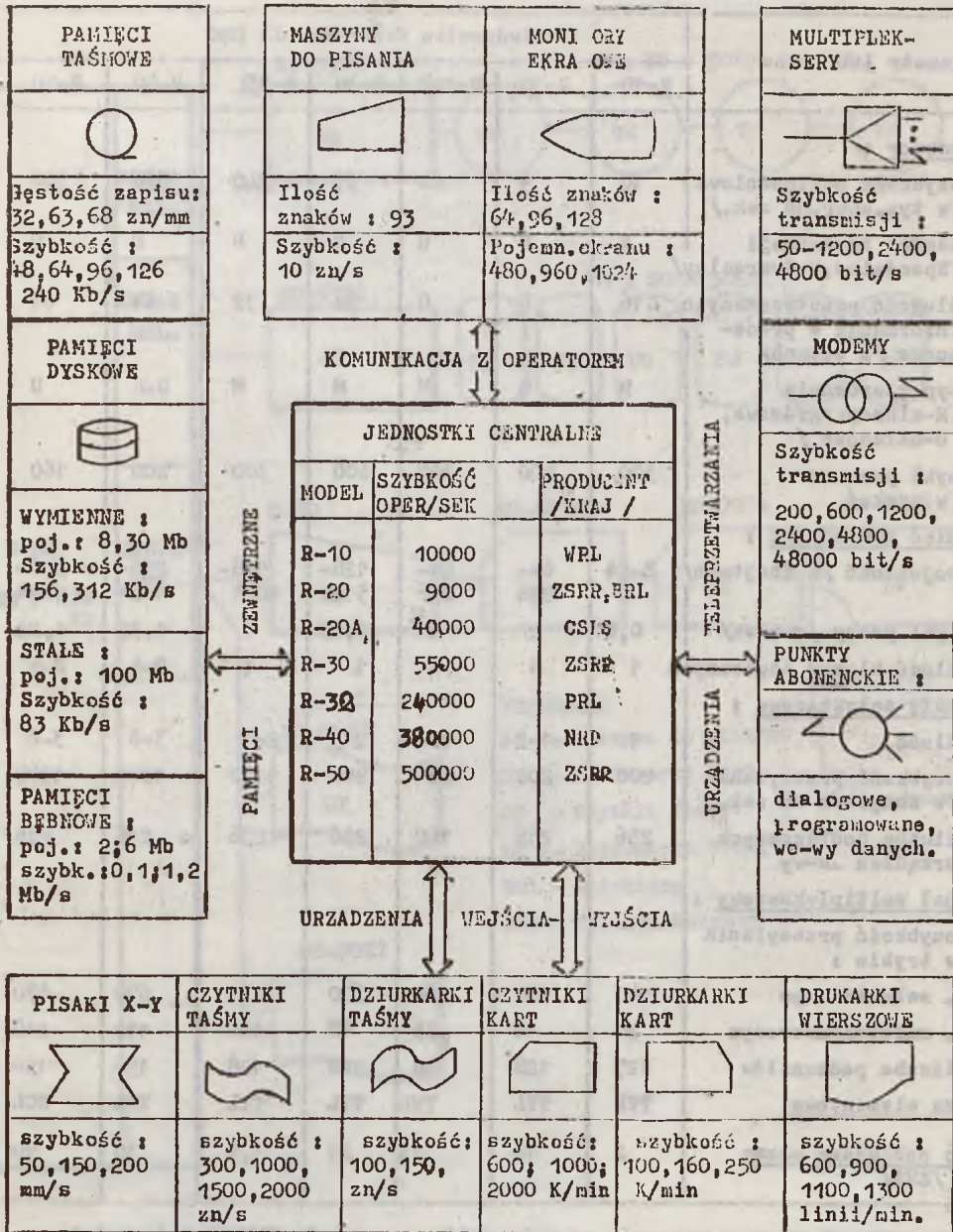
IV. OPROGRAMOWANIE SPECJALISTYCZNE :

- Pakiet programów matematycznych /zagadnienia liniowe, transportowe, statystyki, itp. /.
- Pakiety programów technicznych /budownictwo, inżynieria lądowa i wodna, prognozowanie, energetyka, itp. /.
- Pakiety programów operowania danymi i zbiorami danych.
- Pakiety programów planowania i zarządzania oraz inne .



Ogólna struktura JS 310 .

Bibl. Jag.



Uwaga : Szybkość EMC od R-20 do R-50 są wzajemnie porównywalne, gdyż stosują identyczne formaty informacji oraz jednokową listę instrukcji użytkowych, natomiast maszyna R-10 ma odmienną i prostą listę rozkazów /właściwą dla minikomputerów /.

Środki techniczne EMC Jednolitego Systemu

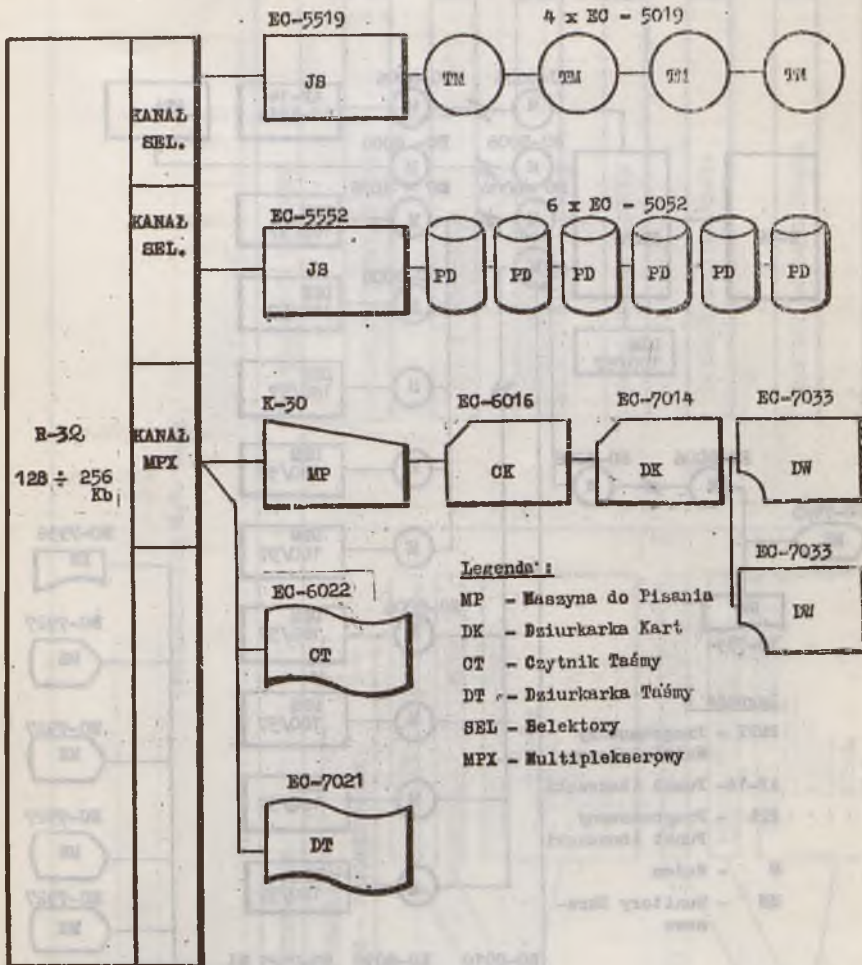
Charakterystyka techniczna jednostek centralnych JS EMC

Parametr lub cecha	Jednostka Centralna JS EMC						
	R-10	R-20	R-20A	R-30	R-32	R-40	R-50
1. Procesor :							
- szybkość obliczeniowa /w tys.oper.na sek./	10	9	40	55	240	380	500
- zestaw instrukcji /Specjalny,Uniwersalny/	S	U	U	U	U	U	U
- długość przetwarzanych informacji w procesorze /w bitach/	16	8	8	32	32	64	64
- typ sterowania /M-mikroprogramowe, U-układowe /	M	M	M	M	M	UM	U
- cykl procesora /w nsek./	300	200	300	600	300	200	160
2. Pamięć operacyjna :							
- pojemność /w K bajtach/	8-64	64-256	64-256	128-512	128-1024	256-1024	256-1024
- cykl pracy /w usek/	0,8	2	2	1,25	1	1,35	1,25
- ilość bloków logicznych	1	1	1	1	1	2-4	2-4
3. Kanały selektorowe :							
- ilość	1	1-2	1-2	2-3	2-4	3-6	3-6
- szybkość przesyłania /w K bajtach na sek./	200	200	250	800	1100	1300	1300
- liczba podłączonych urządzeń we-wy	256	256	160	256	256	256	256
4. Kanał multiplekserowy :							
- szybkość przesyłania w trybie :							
. selektorowym	140	100	220	300	250	670	670
. multiplekserowym	30	16	35	40	110	110	110
- liczba podkanałów	127	128	16	128	128	196	196
5. Baza elementowa	TTL	TTL	TTL	TTL	TTL	TTL	ECL
6. Moc pobierana przez CJ /KVA/	2	16	13	21	3,6	30	40

Uwaga : szybkość pracy procesorów została obliczona metodą GIBSON-1 /przyjęta w JS EMC interpretacja tej metody podana jest w Dodatku B /.



KONFIGURACJA EMC R-32

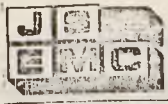


Legenda:

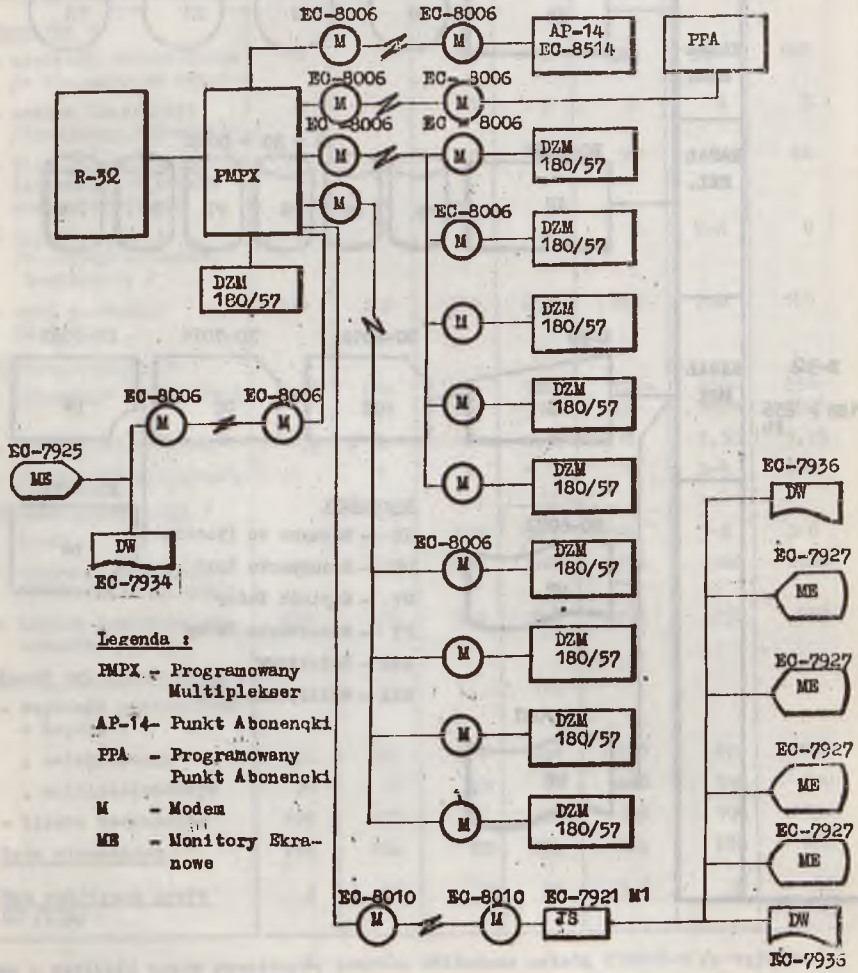
- MP - Maszyna do Pisania
- DK - Dziurkarka Kart
- CT - Czytnik Taśmy
- DT - Dziurkarka Taśmy
- SEL - Selektory
- MPX - Multipleksery

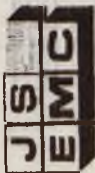
EO-7033

DW

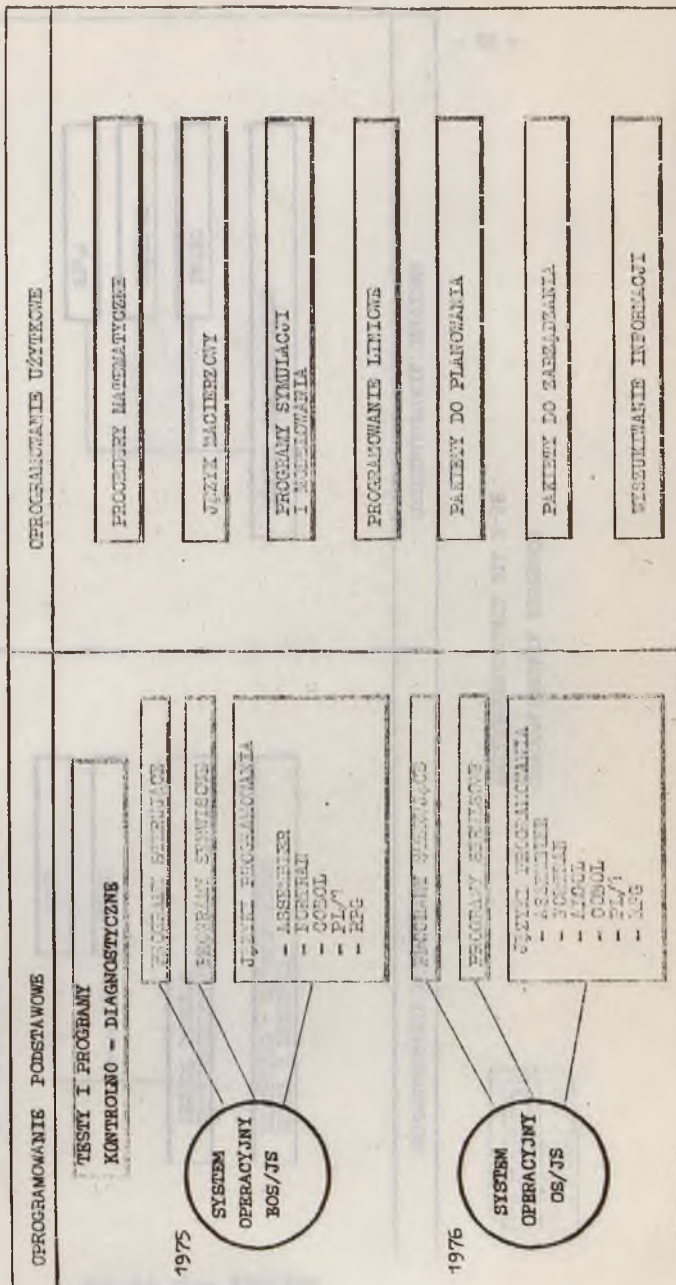


SYSTEM TELEPRZETWARZANIA NA MC R-32





OPROGRAMOWANIE H.C. R-32



OPROGRAMOWANIE SYSTEMÓW
TELEPRZETWARZANIA DLA R-32

OPROGRAMOWANIE PODSTAWOWE

TESTY I PROGRAMY
KONTROLNO - DIAGNOSTYCZNE

TELEKOMUNIKACYJNE
METODY DOSTĘPU

BTAM

TCLM

ZŁĄCZE
PRZETWARZANIE WSADOWE

KONWERSYJNE
PRZETWARZANIE ZADAŃ

OPROGRAMOWANIE UŻYTKOWE

JĘZYKI KONWERSYJNE

BASIC

FORTRAN

PL/1

OPROGRAMOWANIE
BAZY DANYCH



Now, Gd. zlec. 854/300







F-1 GRUPO 19/5