

W referacie przedstawione są produkty z dziedziny techniki komputerowej oraz ich twórcy, w okresie od powstania WZE ELWRO do przełomu lat 60/70. Taki przedział czasu przyjęty został na spotkaniu doradczym w PTT, na którym wyłoniono Komitet 40 LAT i Komitet Jubileuszowej konferencji z okazji 40-lecia polskiej informatyki. Uznano, że późniejsza historia wymaga większego dystansu czasu, aby można było obiektywnie opisać fakty i ludzi. Referat nie pretenduje do roli

INFORMATYKI

opracowuje zawodowy krynikał zatrudniony w ELWRO. Referat został napisany w oparciu o materiały techniczne z tego okresu (zakożenia techniczne, wyniki badań, plany i sprawozdania), znajdujące się w archiwum ELWRO. Wskazano również na inne źródła. Zakres przekazanych tu informacji wynika z ograniczonej objętości referatu.

Wprowadzenie

W dniu 3 lutego 1959 r. podpisany został akt erekcyjny Wrocławskich Zakładów Elektronicznych, ELWRO (obecna nazwa Zakłady Elektroniczne ELWRO). Akt erekcyjny podpisał ówczesny Minister Przemysłu Ciężkiego, prof. Kiejstus Żemaitis. Uzasadnieniem powołania tego typu zakładu we Wrocławiu był fakt wystąpienia nadwyżki kadry technicznej - absolwentów Wydziału Egzowności Politechniki Wrocławskiej - nie mogącej znaleźć zatrudnienia w wydzionym zawodzie, a także potrzeba powołania zakładu kooperacyjnego dla dużych zakładów Zjednoczenia UNITRA, takich jak Warszawskie Zakłady Telewizyjne i Zakłady Radiowe DORNA. Pierwszym dyrektorem naczelnym WZE ELWRO został Marian Jankowski, poprzednio Główny Technolog w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych, a dyrektorem technicznym Mirosław Bazevicius. Dyrektor

Warszawa, październik 1988

zobacz, s. 10, 11, w sprawie katalogowa autorstwa W.S. Jana
Sieleckiego, Instytut, s. 10, w języku Algol, Fortran,
Pascal, PL/I, Ada i przekucie o użyciu w językach
programowania mikrokomputerów, jak Turbo Pascal, PL/B, TALI,
Turbo C itd. Maczyni posiad książek do Bielskiego obszarcy
programowania mikrokomputerów wydanych w Wyd. Politechniki
Warszawskiej, 1981, 1987, Wyd. Komunikacji i Łączności wyzna
dotychczas 200 tys. egzemplarzy, w tym od są także wydaje
jak Jan S. Fortran, Pascal, grafiki w języku Basic i Turbo
Pascal, System Quick, Serwis Turbo i od Turbo Pascal do Turbo
C)

Konferencje były dla wykazy działalności Instytutu
organizacja sesji szkoleń wiodących z przykrycia
użytecznymi tymi wskaźnikami, które niejednokrotnie stało się
w wydziale...

W szczególności dookoła należy stwierdzić, że niewystępowie
nieobecni jest osiągnięcia Instytutu informatyki, mającej
największe praktyczne znaczenie dla gospodarki narodowej, było
kompleksowe w latach 1983-1988 wady (liczba: 755 wykona
wności, algorytmów, registrow, indywidualnych informatyki,
Instytut nietylko w dziedzinie technicznej z obu stron zwiększenie
linii karabinowych registratorów, informację interaktywną, kolejne
ich jakości, to stwierdzy, że szczególnie aktywizacja.

Wrocławskie Zakłady Elektroniczne (WZE) ELWRO:

Okres m.c. typu ODRA

W referacie przedstawione są produkty z dziedziny techniki komputerowej oraz ich twórcy, w okresie od powstania WZE ELWRO do przełomu lat 60/70. Taki przedział czasu przyjęty został na spotkaniu zorganizowanym przez PTI, na którym wyłoniono Komitet Programowy i Komitet Organizacyjny jubileuszowej konferencji z okazji 40-lecia polskiej informatyki. Uznano, że późniejsza historia wymaga większego dystansu czasu, aby można było obiektywnie ocenić fakty i ludzi. Referat nie pretenduje do roli pierwszego rozdziału historii WZE ELWRO; obszerną i szczegółową historię początkowego oraz dalszych okresów, opracowuje zawodowy kronikarz zatrudniony w ELWRO. Referat został napisany w oparciu o materiały techniczne z tego okresu (założenia techniczne, wyniki badań, plany i sprawozdania), znajdujące się w archiwum ELWRO oraz notatki i pamięć autora. Zakres przekazanych tu informacji wynika z ograniczonej objętości referatu.

Wprowadzenie

W dniu 6 lutego 1959 r. podpisany został akt erekcyjny Wrocławskich Zakładów Elektronicznych ELWRO (obecna nazwa Zakłady Elektroniczne ELWRO). Akt erekcyjny podpisał ówczesny Minister Przemysłu Ciężkiego, prof. Kiejstut Zemaitis. Uzasadnieniem powołania tego typu zakładu we Wrocławiu był fakt wystąpienia nadwyżki kadry technicznej - absolwentów Wydziału Łączności Politechniki Wrocławskiej - nie mogącej znaleźć zatrudnienia w wyuczonym zawodzie, a także potrzeba powołania zakładów kooperacyjnych dla dużych zakładów Zjednoczenia UNITRA, takich jak Warszawskie Zakłady Telewizyjne i Zakłady Radiowe DIORA. Pierwszym dyrektorem naczelnym WZE ELWRO został Marian Tarnkowski, poprzednio Główny Technolog w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych, a dyrektorem technicznym Mieczysław Bazewicz. Dyrektor

Tarnkowski "przywiózł" ze sobą z Warszawy: Głównego Konstruktora - Zbigniewa Malinowskiego, Głównego Technologa - Jana Bogo oraz Głównego Ekonomistę - Wacława Wosika; byli to ludzie, którzy posiadali już duże doświadczenie w organizacji produkcji w branży elektronicznej. Zarówno dyrekcja jak i środowisko naukowe Wrocławia, byli od początku zgodni w tym, że WZE ELWRO będzie fabryką maszyn matematycznych. Do uruchomienia produkcji tych maszyn była jednak jeszcze daleka droga, a reguły ekonomiki przemysłu wymagały szybkiego uruchomienia produkcji czegoś co dawałoby utrzymanie całej załódze. Wybór padł na przełączniki kanałów do odbiorników telewizyjnych, których produkcji pozbyły się Warszawskie Zakłady Telewizyjne. Produkcja seryjna tego wyrobu rozpoczęła się we wrześniu 1959 r. W następnych latach, asortyment produkcji rozszerzono o głowice UKF dla Zakładów Radiowych DIORA oraz zespoły odchyłania do odbiorników telewizyjnych. W 1961 r. uruchomiona została produkcja urządzeń i systemów automatyki przemysłowej, która jest kontynuowana do dziś. W cieniu tak zorganizowanej produkcji seryjnej, dającej zyski ekonomiczne, rozpoczęły się prace nad maszynami cyfrowymi.

Pierwsze kroki w technice komputerowej

W 1959 r. we Wrocławiu, w technice komputerowej zorientowanych było zaledwie kilka osób, skupionych wokół prof. Jerzego Bromirskiego w Politechnice Wrocławskiej. Natomiast środowisko warszawskie posiadało już trzy silne zespoły, które były w trakcie budowy użytkowych modeli maszyn cyfrowych (patrz poprzednie referaty). Słusznie więc uznano, że najlepszym wyjściem będzie przeszkolenie tam inżynierów i matematyków, mających zająć się techniką komputerową. Utworzone zostały dwie grupy, z których jedna była szkolona w zakładzie Aparatów Matematycznych PAN, pod kierownictwem, wówczas docenta, Leona Łukaszewicza, a druga w Instytucie Badań Jądrowych PAN pod kierownictwem, wówczas również docenta, Romualda Marczyńskiego. Łącznie w szkoleniu wzięło udział kilkanaście osób: elektroników, matematyków -

programistów oraz konstruktorów mechaników. Przeszkolenie to miało decydujące znaczenie dla szybkiego rozpoczęcia w WZE ELWRO prac konstrukcyjnych nad maszynami cyfrowymi. Po powrocie obu grup ze szkolenia, utworzony został w Biurze Konstrukcyjnym jeden zespół, który przystąpił do prac nad wykonaniem maszyny cyfrowej; kierownikiem zespołu był początkowo prof. Jerzy Bromirski, a następnie Zbigniew Wojnarowicz. Początkowo miał to być przelicznik S-1, opracowany w ZAM przez zespół Jerzego Gradowskiego. Do WZE ELWRO przekazana została dokumentacja logiczna przelicznika oraz opracowanie elementów podstawowych w postaci publikacji naukowych; nie była to zatem dokumentacja konstrukcyjna. Konstruktorzy ELWRO, sporządzając dokumentację konstrukcyjną, postanowili wprowadzić nowszą technikę; zdecydowano się na zastąpienie niektórych układów lampowych, układami tranzystorowymi, opartymi na tranzystorach i diodach krajowych. Spowodowało to konieczność wprowadzenia pewnych zmian w schematach logicznych. W ten sposób rozpoczęła się budowa modelu m.c. Odra 1001. Konstrukcja bębna pamięci dla tej maszyny oparta była na rozwiązaniu doc. Romualda Marczyńskiego z IBJ PAN; tu wprowadzono również zmiany udoskonalające - zwiększono jego pojemność z 512 do 2048 słów. Opracowano też nową 20-krotną łączówkę. O tempie prac świadczą następujące daty: założenia techniczne - kwiecień 1960, zakończenie montażu - grudzień 1960, uruchomienie - czerwiec 1961. Kończąc uruchomienie Odry 1001 zdawano sobie sprawę z tego, że nie nadaje się ona do produkcji seryjnej; zbyt duża była zawodność maszyny. Dlatego już w maju 1961 r. opracowano założenia techniczne na m.c. Odra 1002; przyjęto wyższe parametry techniczne (Tabela 1) i poprawiono konstrukcję elementów podstawowych (rozpoczęto sztuczne starzenie tranzystorów i diod, staranną ich selekcję oraz dokładne sprawdzanie pakietów). W grudniu 1961 r. zakończono montaż Odry 1002, a w czerwcu 1962, jej uruchomienie. Niezawodność Odry 1002 była większa niż Odry 1001; oceniono, że jest ona jednak niewystarczająca tym bardziej, że w trakcie produkcji seryjnej marginesy pracy uległyby w naturalny sposób

zawężeniu. Tak więc również Odra 1002 nie znalazła się w produkcji. Jej egzemplarz znajduje się obecnie w Muzeum Techniki. Obserwując prace nad Odrą 1001 oraz początkowe prace nad Odrą 1002, dyrekcja WZE ELWRO doszła w połowie 1961 r. do wniosku, że z istniejących w kraju modeli maszyn cyfrowych, do produkcji nadaje się tylko m.c. UMC-1, opracowana w Zakładzie Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonii Politechniki Warszawskiej. Profesor Antoni Kiliński kierownik Zakładu, wyraził zgodę na produkcję UMC-1 w WZE ELWRO. W celu uruchomienia produkcji w WZE ELWRO powołany zespół konstrukcyjno-technologiczny pod kierownictwem autora tego referatu; w skład zespołu weszli: Jan Bocheński (), Stanisław Gacek (), Zbigniew Krukowski, Stanisław Lepetow, Andrzej Niżankowski i Henryk Pluta; w trakcie prac doszło jeszcze dwóch absolwentów Politechniki Wrocławskiej: Bronisław Piwowar i Jerzy Pacholarz. Ze strony Politechniki Warszawskiej czynny udział w uruchomieniu produkcji wzięli następujący pracownicy: Jerzy Połowski, Jerzy Szewczyk (), Terlecki oraz panie Łacka i Pajkowska. W 1962 r. zmontowane zostały 4 szt. UMC-1, w tym jedna z maszyn została uruchomiona; ilości w następnych latach przedstawia Tablica 2. Warto zwrócić uwagę, że jedna z maszyn została wyeksportowana do Węgier. Montaż i uruchomienie tych maszyn odbywał się już nie w laboratoriach badawczych, lecz na wydziale produkcyjnym, wyposażonym w urządzenia technologiczne do starzenia, selekcji i pomiarów, elementów i podzespołów maszyny; była to jedna z pierwszych i nielicznych w Europie, przemysłowa produkcja maszyn cyfrowych. Pierwsza maszyna UMC-1 została zainstalowana w Instytucie Geodezji i Kartografii w Warszawie, gdzie umiano ją dobrze wykorzystać, dzięki współpracy z Politechniką Warszawską. Równoległe z uruchomieniem produkcji UMC-1, w Biurze Konstrukcyjnym opracowywano model m.c. Odra 1003; była to już konstrukcyjna dojrzała, posiadająca pełne walory użytkowe oraz uwzględniająca wymogi technologiczne produkcji seryjnej. Zmieniona została technika realizująca podstawowe układy logiczne, zastosowano nową pamięć bębnową o dwukrotnie większej pojemności i radykalnie zmniejszono wymiary maszyny.

Tablica 1. Charakterystyka techniczna i ekonomiczna komputerów wytwarzanych w WZE ELWRO, w pierwszym okresie istnienia

Model	Technika	Długość słowa w bitach	Szybkość odczytania (na sekundę)	Urządzenia we/wy	Pojemność pamięci		Koszt 1 mln operacji w zł wg cen z 1976 r.
					operacyjna	zewnętrzna	
ODRA 1001	tranzystorowo- -transformatorowa	18	200	czytnik taśmy perf., dalekopis	bęben 2048 słów		-
ODRA 1002	" - "	36	800	czytnik taśmy perf., perforator taśmy, dalekopis	bęben 4096 słów		-
UMC-1	lampowa	36	100	dalekopis z czytnikiem i perf. taśmy	bęben 4096 słów		500
ODRA 1003	tranzystorowa	39	500	czytnik i perforator taśmy papierowej	bęben 8192 słów		49
ODRA 1013	" - "	39	1000	" - "	255 słów	bęben 8192 słowa	24
ODRA 1103	" - "	16	5000	reproducer, tabulator	1024	32 768	6
ODRA 1204	" - "	24	60.000	czytnik i perforator	16, 32 lub 64 kół	bębny 4x16k pamięć taśm. magn.	0,08

Tablica 1 c.d.

	Technika	Długość słowa w bitach	Szybkość dodawania (na sekun- dę)	Urządzenia we/wy	Pojemność pamięci operacyjna zewnętrzna	Koszt 1 mln operacji w zł wg cen z 1976 r.
ODRA 1304	tranzystorowa	24	50.000	czytnik i perfora- tor taśmy; czytnik kart, drukarka wierszowa; multi- plekser i termi- nale	dyski 8MB taśmy magnet.	0,078
ODRA 1305	ukł. scalone	24	370.000	" "	" "	0,0047
ODRA 1325	" "	24	280.000	" "	16 lub 32 kół	0,0088

Tablica 2. Asortyment i ilości komputerów wytworzonych w poszczególnych latach w WZE ELWRO do 1974 r.
(wg danych Działu Planowania ZE ELWRO)

	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	Razem
ODRA 1001	1															1
ODRA 1002		1														1
UMC-1			1	14	10											25
ODRA 1003				2	8	32										42
ODRA 1013							42	42								84
ZAM 21							2									2
ODRA 1103								17	32	15						64
ELMAT-1								20	26	4						50
ODRA 1204								1	21	48	52	31	26			179
ODRA 1304											8	25	37	20		90
ODRA 1305														18	75	346*
ODRA 1325														48	30	151*
Razem	1	1	1	16	18	32	44	80	79	67	60	56	63	86	105	

* Łączna liczba komputerów wytworzonych również w następnych latach.

Model został wykonany w grudniu 1962 a prototyp w w 1963 r. W 1964 r. rozpoczęto produkcję tej maszyny, a w 1965 jej eksport do krajów RWPG.

Okres sukcesów na rynkach RWPG

W 1966 r. produkowano już Odrę 1013, która oprócz pamięci bębnowej posiadała pamięć ferrytową o pojemności 256 słów. Dzięki temu uzyskano dwa razy większą szybkość niż w Odrze 1003. W tym czasie była to jedna z najlepszych maszyn w RWPG; z ogólnej liczby 84 wyprodukowanych maszyn, 53 zostały wyeksportowane. Twórcami m.c. Odra 1001, Odra 1002, Odra 1003 i Odra 1013 byli, w zakresie: logiki - Thanasis Kamburelis, techniki układów logicznych - Andrzej Zasada, pamięci początkowo bębnowej a później ferrytowej - Janusz Książek, konstrukcji mechanicznej - Jakub Markiewicz, konstrukcji bębnow i łączówek - Andrzej Niżankowski. Całość prac koordynował sprawnie Jan Markowski, który był jednocześnie koordynatorem współpracy konstruktorów z technologami, normalizacją i produkcją.

W 1966 r. ELWRO zmontowało dwie maszyny ZAM-21, w oparciu o dokumentację z IMM; do prac powołano osobną grupę konstrukcyjną (podobnie jak do UMC-1), pod kierownictwem Heliadora Stanka. W trakcie uruchamiania tych maszyn okazało się, że posiadają one dużą zawodność spowodowaną, podobnie jak w Odrze 1002, wąskimi marginesami pracy (napięciowymi i termicznymi). Wiadomo było, że jeżeli egzemplarze, budowane przez konstruktorów ELWRO oraz twórców z IMM, posiadają te wady, to egzemplarze montowane seryjnie będą miały jeszcze węższe marginesy pracy. Po rozważeniu wszystkich argumentów za i przeciw, Komisja Oceny Maszyn uznała, że podjęcie produkcji seryjnej ZAM-21 jest zbyt ryzykowne, a poprawianie konstrukcji nieopłacalne.

Równolegle z grupą konstruktorów ELWRO zajmującą się m.c. ZAM-21 w 1966 r. odrębna grupa przygotowywała wspólnie z Wojskową Akademią Techniczną, produkcję maszyn analogowych ELWAT-1; jej twórcą był Józef Kapica. Grupą konstruktorów w

ELWRO kierował Andrzej Myszkier, a w skład grupy wchodził Ewald Macha i Jerzy Banel, asystenci Politechniki Wrocławskiej, oddelegowani do WZE ELWRO na staż przemysłowy. Już w następnym, 1967 r., wyprodukowano dużą serię tych maszyn (Tablica 2). Zapotrzebowanie na maszyny analogowe okazało się niewielkie, dlatego nie podejmowano nowych konstrukcji, a produkcję m.a. ELWAT-1 zakończono w 1969 r.

Równoległe z pracami nad maszynami ZAM-21 i ELWAT-1, trwały prace nad m.c. Odra 1204. Założone parametry techniczne i ekonomiczne, znacznie przewyższały parametry Odry 1013; była to pierwsza w Polsce maszyna mikroprogramowana, dzięki czemu część centralna maszyny była mała, mimo że miała rozbudowaną listę rozkazów. Zastosowano nową szybką technikę oraz dużą, jak na owe czasy, pamięć ferrytową - 16 kśdów. Konstruktorami Odry 1204 byli konstruktorzy Odry 1003 i Odry 1013 oraz grupa nowych inżynierów, w tym: Bronisław Piwowar, Alicja Kuberska, Adam Urbanek a także Bogdan Kasierski, Ryszard Fudala oraz panie Hetnał i Węgrzynek - absolwenci Politechniki Warszawskiej, wychowankowie prof. Antoniego Kilińskiego. Głównym architektem maszyny był Thanasis Kamburelis. Ludzi tych cechowało wielkie zaangażowanie i ofiarność w pracy zawodowej. Odra 1204 w odróżnieniu od poprzednich, posiadała system operacyjny i Język Adresów Symbolicznych (JAS), opracowany przez Teodora Mikę, Mieczysławę Piernikowską i Lidzię Zajkowską, oraz translator ALGOL-u opracowany przez zespół prof. Stefana Paszkowskiego z Uniwersytetu Wrocławskiego; główną rolę w tym zespole odegrał Jerzy Szczepkowicz. Była to znowu jedna z najlepszych maszyn w RWPG. Łącznie w latach 1968-1972 wyprodukowano 179 tych maszyn, z tej liczby wyeksportowano 114 sztuk. Nie obeszło się jednak bez kłopotów. Dyrekcja popełniła błąd w planowaniu na rok 1967. Zdecydowano, że w III kw. zakończona zostanie produkcja Odry 1013 (nie uwzględniając protestów METRONEX'u, który miał licznych odbiorców tych maszyn za granicą); w IV kw. 1967, miała być wykonana pierwsza seria produkcyjna Odry 1204. Maszyn tych nie udało się uruchomić przed końcem roku, co spowodowało nie wykonanie planu produkcji w 1967 r. oraz

znaczące skutki finansowe (w tym premiowe) dla załogi. Gdyby "poślizg" wystąpił w trakcie roku, to praktycznie nie byłoby kłopotów. Od tego czasu unikano rozpoczynania produkcji nowych wyrobów w ostatnim kwartale roku. Rozliczanie zakładów przez zjednoczenia było wówczas stosowane rygorystycznie.

Wszystkie omówione wyżej maszyny stosowane były prawie wyłącznie do obliczeń naukowo-technicznych. Już w 1961 r. utworzony został Ośrodek Zastosowań Maszyn Cyfrowych (OZMC); jego kierownikiem został Roman Zuber, a wyróżniającymi się pracownikami: Julian Dębowy, Andrzej Czyłok, Teodor Mika, Piotr Kremienowski i Stanisław Tomaszewski. Przygotowali oni obszerną bibliotekę programów i podprogramów dla Odry 1003 1013 oraz wspólnie z doc. Stefanem Paszkowskim, autokad MOST-1. Przed wprowadzeniem autokodu, wszystkie programy użytkowe pisane były w języku wewnętrznym. Programiści OZMC opracowywali programy użytkowe, udzielali konsultacji programistom użytkowników maszyn oraz z dużym powodzeniem demonstrowali walory maszyn na licznych targach i wystawach, krajowych i zagranicznych. Szczególnie spektakularne było pisanie programów na imprezach międzynarodowych, w trakcie trwania imprez, celem porównania parametrów maszyn ELWRO z parametrami maszyn innych krajów RWPG; w tym czasie byliśmy naprawdę w czołówce. W 1965 r. OZMC przekształcony został w OPZMC (Ośrodek Prób i Zastosowań Maszyn Cyfrowych) i wtedy rozpoczęte zostały prace nad zastosowaniami maszyn do zarządzania. Kierownikiem OPZMC został prof. Bronisław Pilawski. W 1968 r. powołane zostały Biuro Handlu Zagranicznego (BHZ) - dyrektorem BHZ był Jerzy Chełchowski, oraz Zakład Obsługi M.C. ELWRO-SERVICE. Obie jednostki powstały z inicjatywy, drugiego w kolejności (od 1963 r.) dyrektora WZE ELWRO, Stefana Ryłskiego. Tworzenie jednostek tego typu przy dużych przedsiębiorstwach jest upowszechniane dopiero teraz. Zwiększająca się liczba maszyn u użytkowników oraz brak grupy serwisowej, powodowały konieczność wyjazdów konstruktorów do napraw u użytkowników; groziło to zahamowaniem prac nad nowymi konstrukcjami. W 1965 r. powstała grupa serwisowa, którą następnie przekształcono w Zakład.

Kierownikiem Zakładu serwisowego został Jarosław Adamczyk; rozbudował on szybko Zakład, tworząc filie w Warszawie, Moskwie, Berlinie i Pradze. Wyróżniającymi się pracownikami serwisu byli: Kazimierz Mazurkiewicz, Marek Snowarski i Zenon Kruszel. Inicjatywa i jej wykonanie, w sprawie BHZ i Zakładu serwisowego, odegrały i dalej odgrywają istotną rolę w funkcjonowaniu ELWRO.

Oprócz kompletnych zestawów m.c., WZE ELWRO produkowało seryjnie czytniki taśmy papierowej oraz bębny pamięci magnetycznej. Szczególnie udana była konstrukcja bębna BW-6, opracowana w IMM przez zespół Nowaka; stanowiły one wyposażenie Odry 1204 i były eksportowane do kilku krajów RWPG.

Technologia

Produkcja seryjna, tak złożonych urządzeń jak maszyny cyfrowe, była niemożliwa bez dobrej technologii i aparatury kontrolno-pomiarowej. Rozumieli to dobrze już pierwszy dyrektor techniczny Mieczysław Bazewicz oraz jego następca (od 1966 r.) autor tego referatu, organizując i rozwijając dział Głównego Technologa, Dział Przyrządów Pomiarowych oraz Narzędziownię. Do ważniejszych, wdrożonych wówczas procesów technologicznych należą:

- toczenie i pokrywanie nośnikami bębnów pamięci;
- produkcja głowic do bębnów;
- wielkoseryjna produkcja łączówek;
- lutowanie pakietów na fali stojącej;
- kontrola połączeń w panelach i ramach;
- szycie płytów pamięci ferrytowych.

Głównymi twórcami technologii w ZWE ELWRO byli: Jan Bogo, Andrzej Niżankowski, Andrzej Musielak, Wasyl Potocki, Jan Romer i Halina Mrozińska.

Opracowanie i budowa elektronicznych przyrządów pomiarowych stanowi jeden z warunków seryjnej produkcji maszyn; bez dokładnej kontroli wszystkich elementów i podzespołów maszyny, jej uruchomienie jako produktu finalnego byłoby wręcz

niemożliwe. Do najważniejszych, opracowanych w tamtych czasach, przyrządów pomiarowych należą:

- przyrząd do kontroli pamięci bębnowej;
- przyrząd do kontroli pakietów logicznych i technicznych;
- przyrząd do kontroli ramek pamięci ferrytowej;
- przyrząd do kontroli pamięci operacyjnej;
- przyrząd do kontroli pamięci stałej;
- symulator kanałów.

Kierownikiem Działu Przyrządów Pomiarowych był początkowo Michał Łogwin (), a następnie Ruta Mackowiak; podstawową kadrę konstruktorów stanowili: Jerzy Markiewicz, Wiesław Pidek i Kazimierz Piotrowski.

ODRY 1300

Komisja Oceny Maszyn Matematycznych, oceniając w październiku 1966 r. Odrę 1204 stwierdziła, że jej oprogramowanie podstawowe (wtedy nie było jeszcze translatora ALGOL-u), w porównaniu z maszynami firm zachodnich, jest b. ubogie. Zdawano sobie jednak sprawę z tego, że opracowanie takiego oprogramowania w krótkim czasie jest niemożliwe. Wtedy Jacek Moszczyński - członek Komisji - zaproponował aby rozważyć problem budowy w Polsce m.c., która akceptowałaby oprogramowanie podstawowe i użytkowe jednej z firm zachodnich. Komisja uznała pomysł za interesujący, a jej przewodniczący Romuald Marczyński, zgłosił propozycję do Zjednoczenia MERA. Na przełomie kwietnia i maja 1967 r. do Anglii wyjechała grupa ekspertów w składzie: Witold Tyrman (MERA), Janusz Matejak (MERA), Marek Greniewski, Marek Wajcen (), Walenty Balasiński, przedstawiciel METRONEX'u oraz autor tego referatu. Przeprowadzono rozmowy z firmami International Computer and Tabulator (ICT), International Business Machines (IBM) oraz English Electric Computer (EEC). Firma IBM (filia w Anglii), nie była zainteresowana żadną współpracą. Natomiast ICT (później ICL) i ECC były gotowe podjąć współpracę. Wybrano ICT i jej maszynę serii 1900. Wynegocjowane zostały następujące warunki: Polska zakupi w 1967 r. 2 maszyny ICT

1900 i w przyszłości, kupując m.c. będzie uwzględniała oferty ICL, a firma przekaże WZE ELWRO dokumentację logiczną maszyny ICL 1904 oraz taśmy z pełnym oprogramowaniem podstawowym i użytkowym, w tym komplet testów kontrolnych. Warunki były dla nas korzystne ponieważ maszyny miały być i tak kupione, (dla GUS- u i ZR im. Kasprzaka). Anglicy zgodzili się na takie warunki, upewniwszy się, że nie muszą przekazywać dokumentacji technicznej pakietów ani pamięci ferrytowej. Oficjalne porozumienie zostało podpisane w lipcu 1967 r., a jesienią grupa logików WZE ELWRO rozpoczęła w ICT przeszkolenie w zakresie m.c. ICT 1904. Od początku 1968 r. rozpoczęły się intensywne prace nad budową Odry 1304; do budowy maszyny wykorzystano technikę m.c. Odra 1204, co znacznie ułatwiło pracę. Maszyną budowała ta sama grupa, która budowała Odrę 1204. Przesięwzięcie było ryzykowne i wielu specjalistów w kraju wątpiło w jego powodzenie. W wyniku prac, na początku 1970 r., wykonano 8 m.c. Odra 1304 i stwierdzono pełną zgodność z m.c. ICT 1904. Uruchomienie produkcji Odry 1304 było trudne także z tego względu, że wzrosła w porównaniu z poprzednimi maszynami liczba urządzeń zewnętrznych; doszły - czytnik kart, drukarka wierszowa a później multipleksery i terminale. Istotną rolę w rozwinięciu produkcji m.c. Odra 1300 na większą skalę odegrało utworzenie nowych zakładów produkujących urządzenia informatyki, takich jak ZMP Błonie - drukarki wierszowe oraz MERAMAT - pamięci taśmowe. Zakłady te były nie tylko kooperantami WZE ELWRO, ale szybko stały się samodzielnymi eksporterami swoich wyrobów. Firma ICL była również zadowolona ze współpracy z WZE ELWRO, ponieważ sprzedawała do Polski dużą ilość urządzeń zewnętrznych oraz licencję na drukarkę wierszową (do Zakładów Mechaniki Precyzyjnej w Błoniu). Odra 1304 posiadała następujące oprogramowanie podstawowe: system operacyjny, języki programowania: ALGOL, FORTRAN, COBOL, język konwersacyjny JEAN, języki symulacyjne CSL i SIMON, bibliotekę ponad 1000 programów i podprogramów standardowych oraz 15 pakietów programów użytkowych z zakresu planowania i zarządzania (które ze względu na różnice w systemach gospodarczych, wymagały

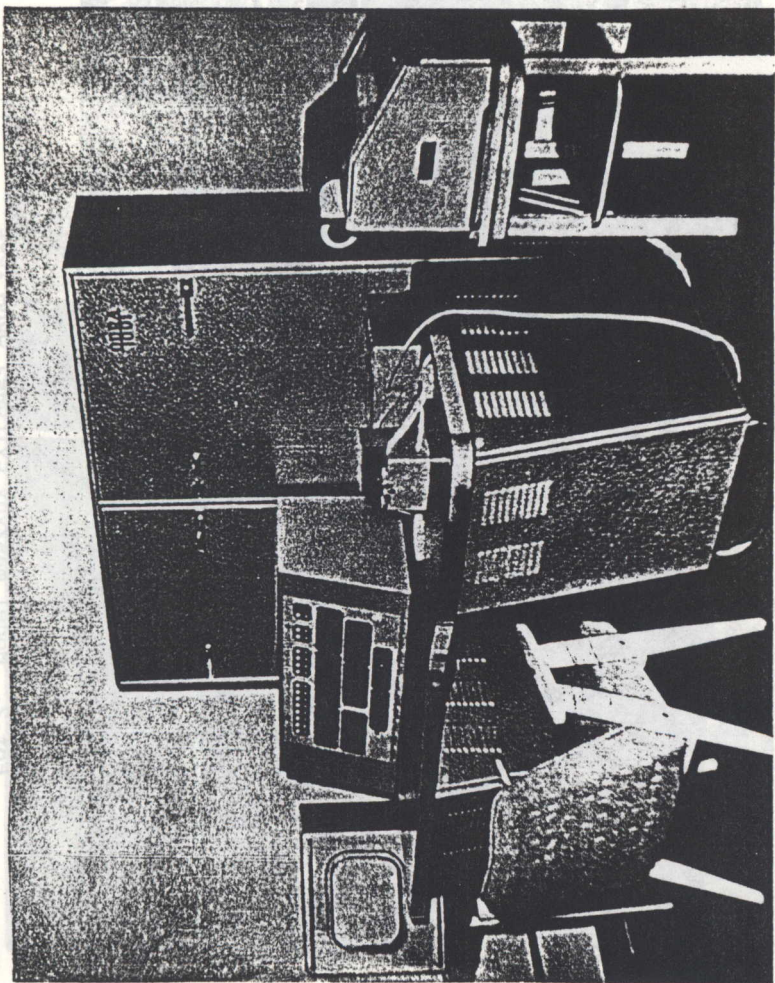
adaptacji). Maszyna Odra 1304 oraz jej następczynię Odra 1305 i Odra 1325, zbudowane już w oparciu o technikę układów scalonych, były na początku lat 70-tych najlepszymi maszynami w RWPG. Najważniejsze jednak było to, że posiadając tak bogate oprogramowanie oraz pełny asortyment urządzeń zewnętrznych (Tablica 1), stały się pełnosprawnymi narzędziami informatyzacji wielu przedsiębiorstw i instytutów. Łącznie wyprodukowano 587 szt. m.c. Odra 1300; tak duża liczba umożliwiła informatyzację całych branż takich jak budownictwo, kolej oraz instytucji takich jak GUS + WUS-y i szkoły wyższe. W oparciu o te maszyny, rozbudowane o multipleksery i terminale, opracowane zostały w początku lat 70-tych, pierwsze w RWPG, abonenckie systemy wielodostępne, które u wielu użytkowników funkcjonują do chwili obecnej.

W lutym 1968 r. odbyło się w Moskwie spotkanie dwustronne ZSRR-PRL, na szczęblu Komisji Planowania i Ministerstwu Przemysłu, na którym ze strony radzieckiej padła propozycja wspólnych prac w RWPG, nad budową jednolitej rodziny m.c., kompatybilnych programowo i interfejsowo, z jedną z rodzin maszyn firm zachodnich. Wybór padł na firmę amerykańską IBM. Spotkanie to rozpoczęło okres przygotowań do nowego rozdziału w historii WZE ELWRO i całej polskiej informatyki.

Maszyny cyfrowe, w odróżnieniu od innych produktów, wymagają do opracowania i produkcji bardzo licznych zespołów pracowników. W referacie nie sposób było wymienić wszystkich, dlatego autor prosi o wybaczenie wszystkich tych, którzy w tamtych czasach przyczynili się do osiągnięć ELWRO a nie zostali tu wymienieni. W szczególności odnosi się to do pracowników prototypowni i wydziału montażu maszyn wraz z grupą uruchomieniową.

Na zakończenie autor pragnie podziękować Andrzejowi Teodorczukowi, obecnemu kierownikowi Działu Informacji w Zakładach Elektronicznych ELWRO, który zgromadził w archiwum Zakładów wiele dokumentów z całej dotychczasowej historii ELWRO. Znaczna część tych dokumentów została wykorzystana podczas pisania tego referatu.

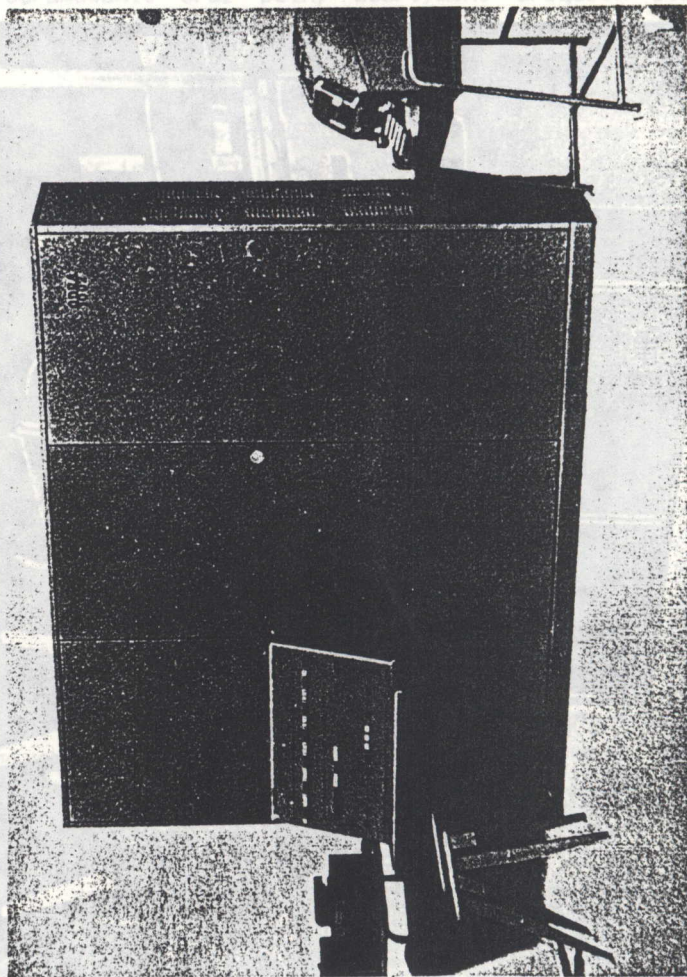
Wrocław, czerwiec 1988 r.



Fot.1. Model maszyny cyfrowej ODRA 1001

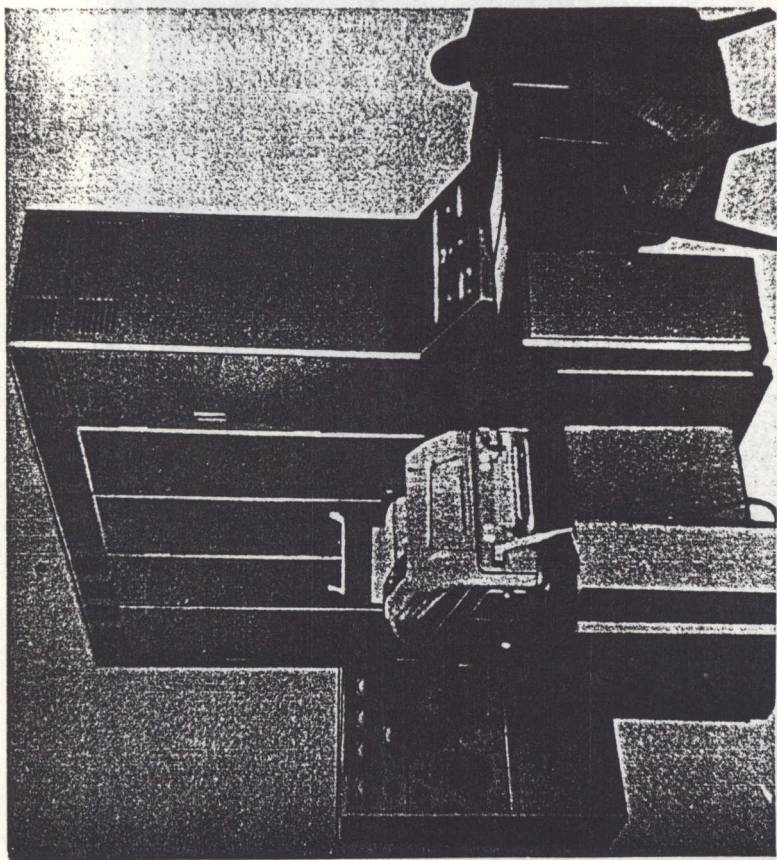
adaptacji). Maszyna Odra 1304 wraz jej następczynią Odra 1305 i Odra 1325, zbudowane już w całości o technię uśwind scalonych, były na początku lat 70-tych najlepszymi maszynami w NRD. Najbardziej jednak było to, że posiadając tak bogate oprogramowanie oraz pełny asortyment przystrojonych

Fot.1. Model maszyny cyfrowej ODRA 1001

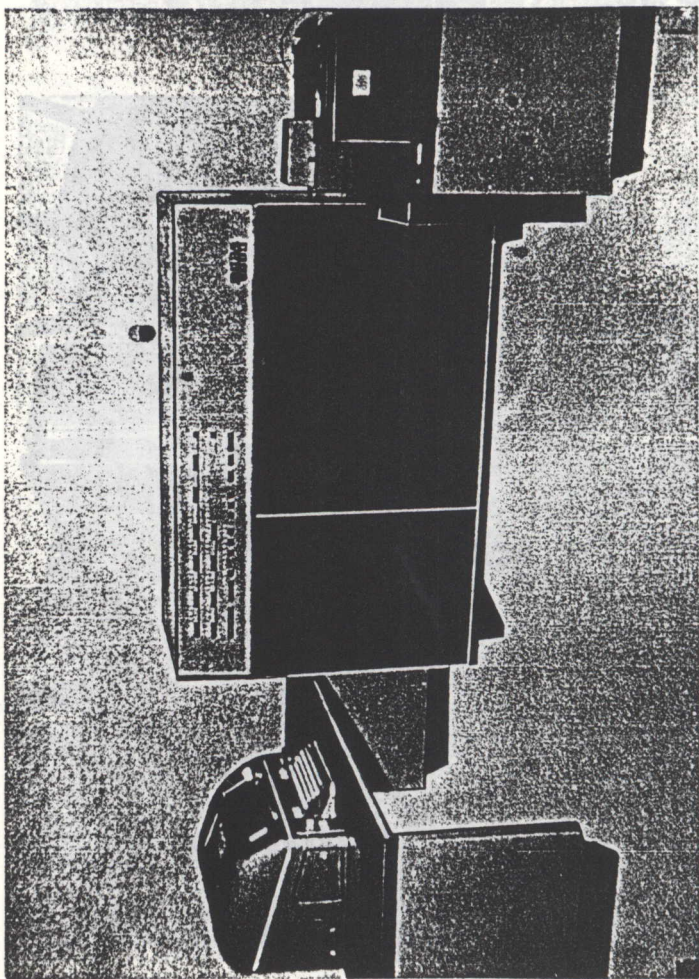


Fot.2. Model maszyny cyfrowej ODRA 1002

ELWRO. Zwłaszcza część tych dokumentów została wykorzystana podczas pisania tego referatu.
Wrocław, czerwiec 1988 r.

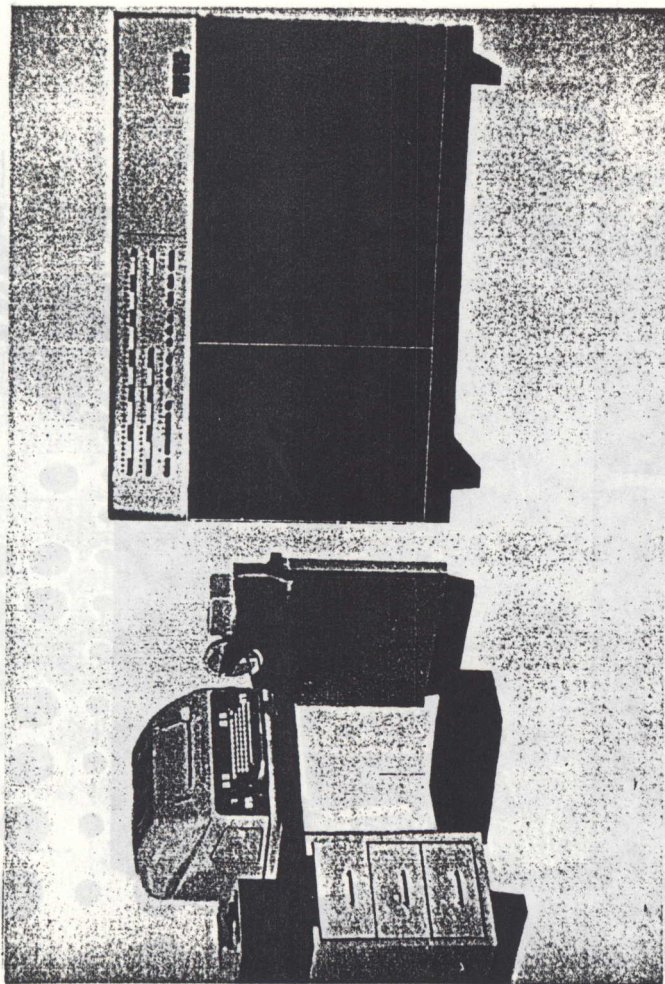


Fot. 3. Maszyna cyfrowa UMC-1 013



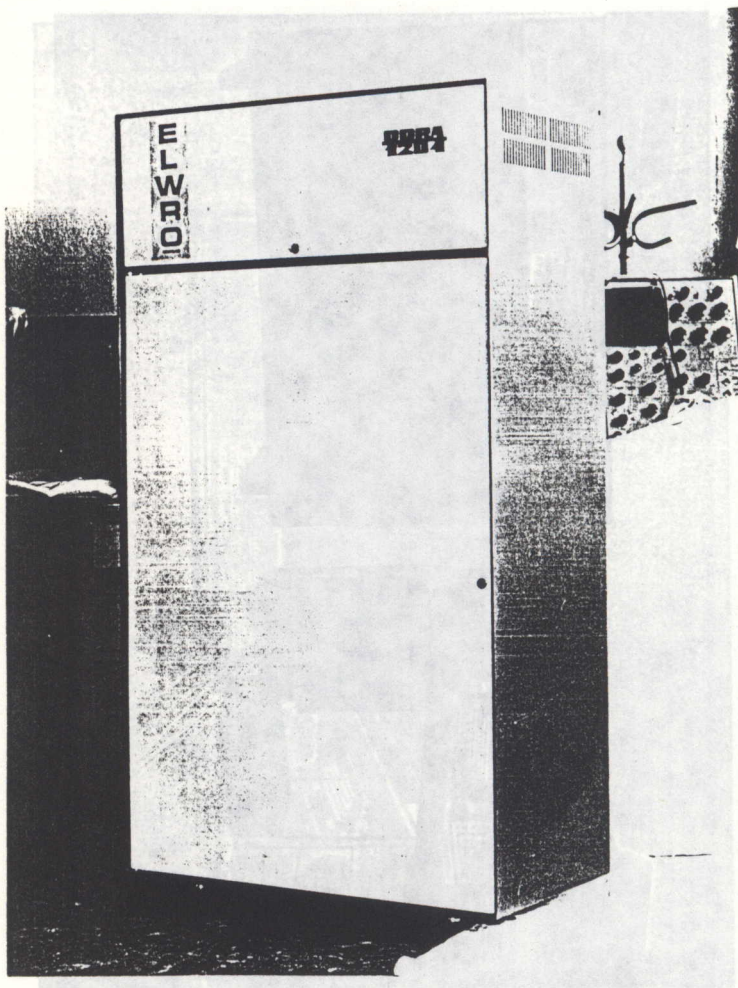
Fot. 4. Maszyna cyfrowa DDR 1003

Лет.р. Массажер СЛ.Ломе ОДРВ 1304

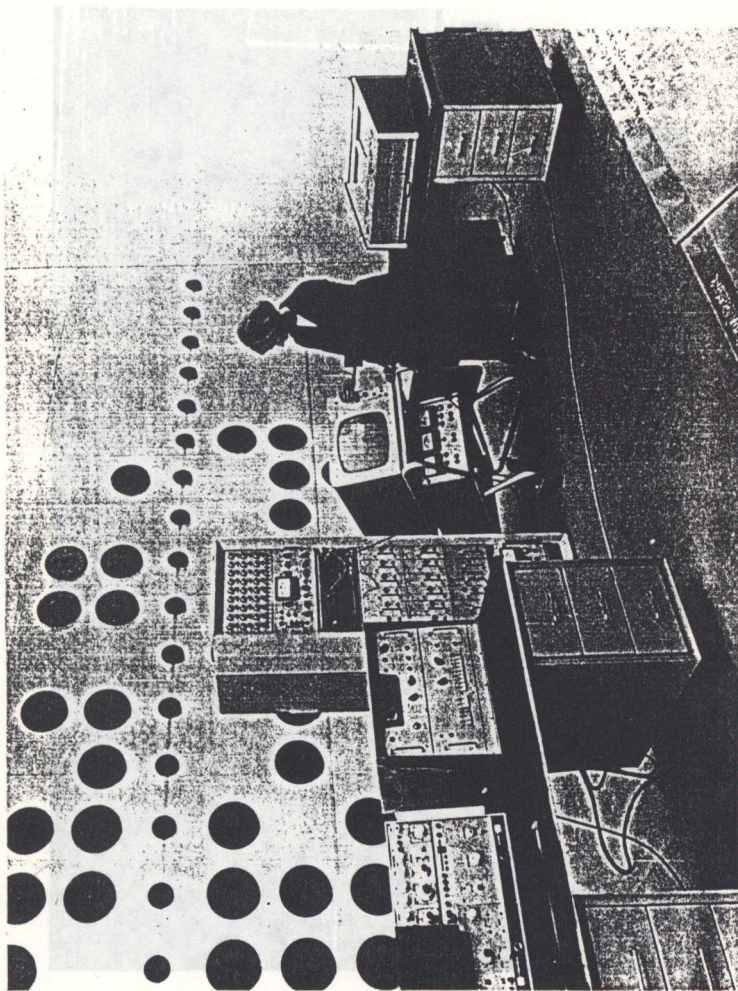


Fot.5. Maszyna cyfrowa ODRA 1013

Kof. 2* Maszyna cyfrowa ODRA 1012

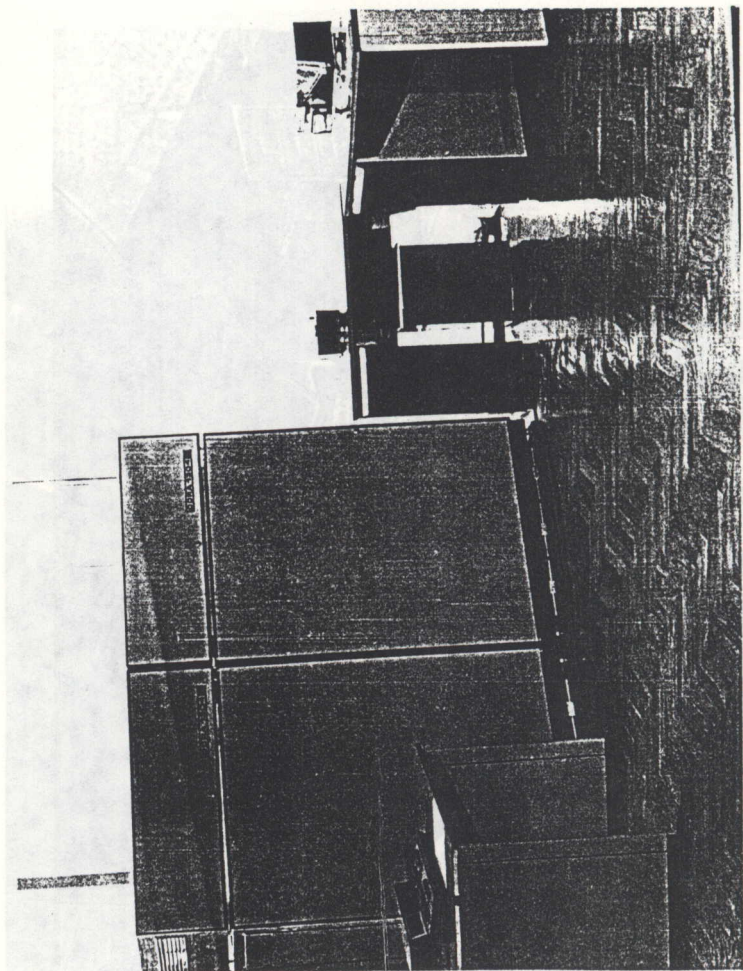


Fot. 6. Maszyna cyfrowa ODRA 1204



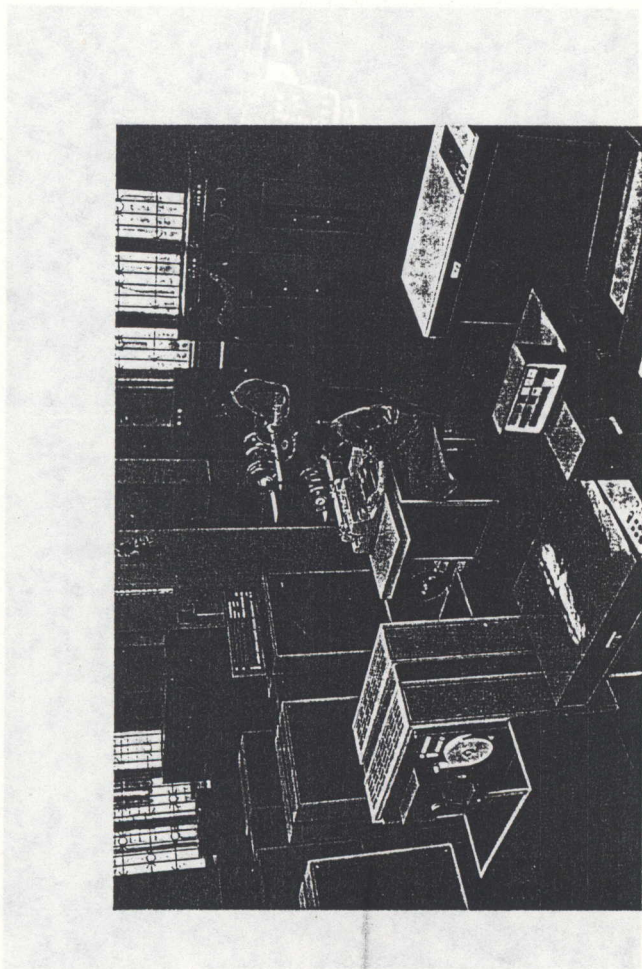
Fot. 7. Maszyna analogowa ELWAT-1

Fot. 5. Maszyna surowcowa EFWA-1



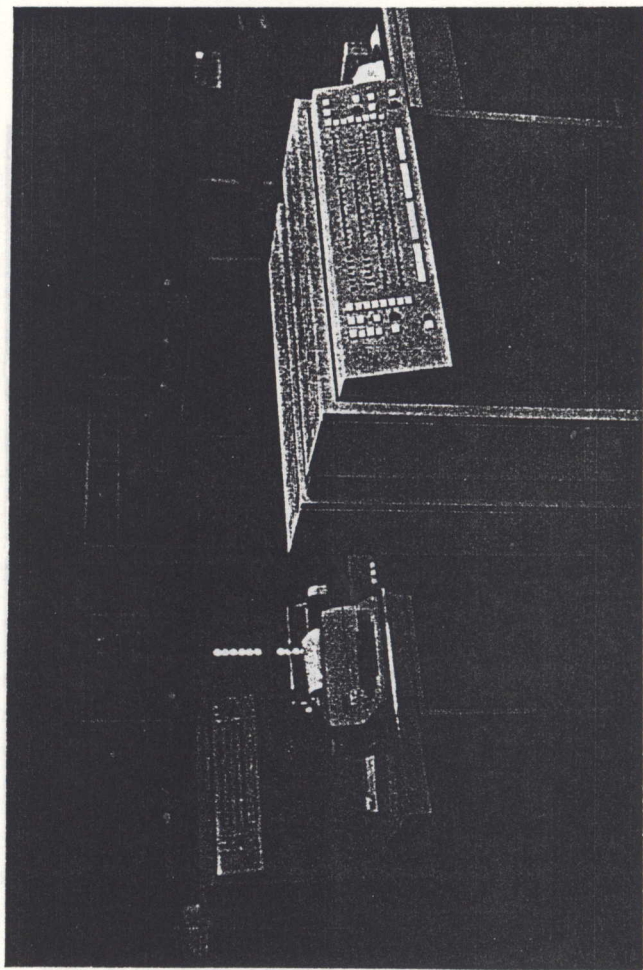
Fot. 8. Maszyna cyfrowa ODRA 1304

Бр. 10. Машини сѣловна ОДРА 1305



Фот. 9. Машына сѣловна ОДРА 1305

Łódź: Maszyna cyfrowa ODRA 1325



Fot. 10. Maszyna cyfrowa ODRA 1325

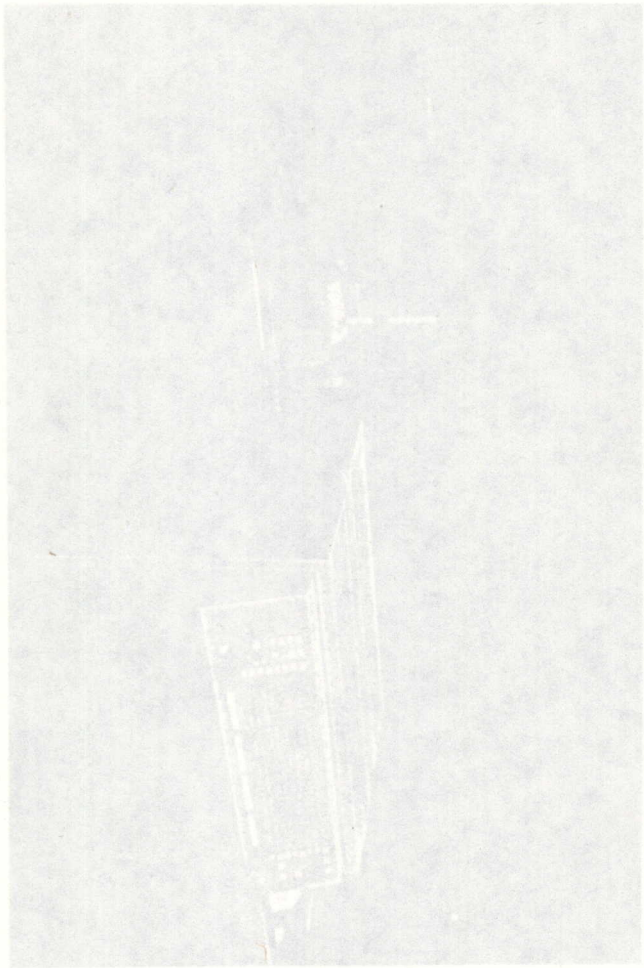
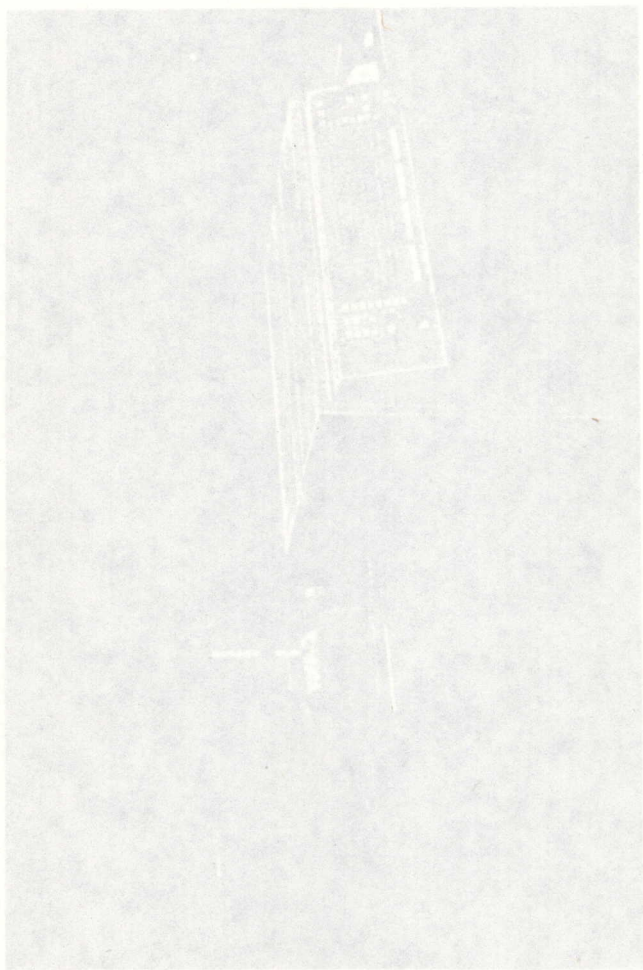


Fig. 10. Karyna cyfrowa DDBM 1325



Fot. 10. Karczyna cyfrowa 0000 1322