

Konstrukcje wykonane w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Informatyki

Historia obecnego Instytutu Informatyki sięga pierwszych lat Wydziału Łączności czyli roku 1951, kiedy to Rozporządzeniem Ministra Szkół Wyższych i Nauki (Dz. Ust. Nr 61, poz. 420 z dnia 21 listopada 1951r.) powołano katedrę Radiofonii przekształconą w 1953r. na Katedrę Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonii. Rozporządzenie to formułowało pewne zadania dla powoływanych jednostek. W tym przypadku było to nauczanie „metod projektowania, konstruowania i produkcji aparatury radiotechnicznej...”. Pierwszy kierownik Katedry prof. Antoni Kiliński rozpoczął realizację tych zadań.

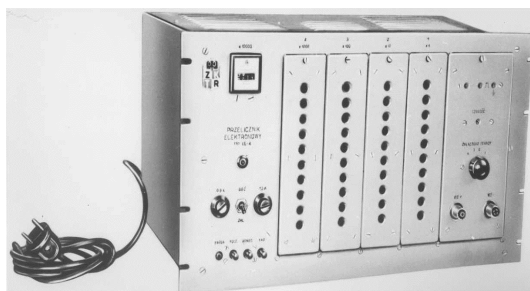
Profesor A. Kiliński objął katedrę nie przerywając pracy w Wojskowej Akademii Technicznej i wniósł doświadczenie zdobyte w Urzędzie Patentowym oraz w Przemysłowym Instytucie Telekomunikacji. W PIT brał udział w opracowywaniu i wdrażaniu do produkcji wielu urządzeń (głównie elektro-akustycznych). Tam rozpoczął swoje prace naukowe związane z niezawodnością. Tam też poznał metodologię produkcji seryjnej złożonych urządzeń elektronicznych. Znajomość projektowania i wdrażania do produkcji urządzeń elektronicznych umożliwiła Profesorowi utworzenie odpowiedniej organizacji pracy zespołów technicznych. Staraniem Profesora powstał przy Katedrze zakład doświadczalny pod nazwą Zakład Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonicznych. Katedra z Zakładem zatrudniała wtedy ok. 100 osób. W 1970 r. pracowało tu 115 osób, w tym 45 z wyższym wykształceniem z czego 20 nauczycieli akademickich, a w 1975r. było ich już 145. Taki stan utrzymał się do 1987r.

Zakład doświadczalny powstał na bazie znanej w świecie fabryki elektronicznej aparatury pomiarowej inżyniera Kopaczka. On też został pierwszym kierownikiem zakładu. Pierwszą konstrukcją, która powstała w zakładzie w latach pięćdziesiątych, był wektograf zaprojektowany przez prof. Juliusza Kellera. Był to aparat do badania przestrzennego pola elektrycznego serca. Ówczesny rząd przekazał go uroczystie premierowi Indii Mahatmie Gandhiemu jako dar narodu polskiego.



Wektograf

W tych samych latach, opracowano i wdrożono do produkcji seryjnej urządzenie zwane przelicznikiem. Wykorzystywane były w resorcie Pełnomocnika Rządu ds. Pokojowego Wykorzystania Energii Jądrowej. Prof. Kiliński uważał, że „podstawowym zagadnieniem, które należało rozwiązać było uzyskanie dostatecznie dużej niezawodności i trwałości” tych urządzeń. Opracowano 5 typów przeliczników lampowych (LE1 – LE5) których wyprodukowano 642 egzemplarze. W następnych latach przekazano dokumentację techniczno-ruchową do Zakładów Eltra w Bydgoszczy i ZOPAN w Warszawie, gdzie kontynuowano ich produkcję.



Przelicznik LE-4

Pozytywne wyniki badań i doświadczenie projektantów pracujących w Katedrze pozwoliły na realizację jeszcze większych konstrukcji. Przystąpiono do projektowania lampowych komputerów zwanych wówczas cyfrowymi maszynami matematycznymi. W Katedrze zaczął pracę wtedy dr Zdzisław Pawlak, który przeszedł z Zakładu Aparatów Matematycznych. Jego koncepcja zapisu minus-dwójkowego została zrealizowana, pod koniec lat pięćdziesiątych, w modelu EMC (Elektronicznej Maszyny Cyfrowej).

Po skompletowaniu dokumentacji maszyny EMC, została przekazana licencja na jej produkcję do Wietnamu, a w zakładzie została przeszkolona duża grupa Wietnamczyków. Doświadczenia zdobyte podczas tych prac doprowadziły do powstania w 1960 r. prototypu maszyny UMC-1 (Uniwersalna Maszyna Cyfrowa) i zaraz potem pięciu sztuk maszyn serii prototypowej.



Maszyna UMC-1 na wystawie w Moskwie

Od razu weszły one do eksploatacji w Instytucie Geodezji i Kartografii, Akademii Górniczo-Hutniczej i w Politechnice Warszawskiej. Sukces technologiczny przypieczętowały Zakłady Elektroniczne ELWRO, które uznały, że w tamtym czasie była to najbardziej dojrzała konstrukcja w Polsce i zwróciło się o udostępnienie dokumentacji celem wdrożenia tej maszyny do produkcji seryjnej. W połowie 1961r. zbudowano w ELWRO pierwszy egzemplarz tego komputera, a w latach 1962 do 1964 wyprodukowano 25 sztuk, co było na ówczesne czasy dużą liczbą. W ten sposób maszyna UMC-1 stała się pierwszym polskim komputerem produkowanym seryjnie.

Maszyna UMC-1 była maszyną lampową, tzw. pierwszej generacji. Wyposażono ją w 36-cio bitowy procesor o szybkości 100 operacji na sekundę, pamięć bębnową o pojemności 4 k x 36 oraz konsolę, którą stanowił dalekopis. Aby można było pracować „wsadowo”

dołączono jeszcze dwa urządzenia zewnętrzne: czytnik i perforator taśmy papierowej. Stosowanym językiem programowania był tzw. kod dziewięcioliterowy (9 pięciobitowych znaków dalekopisowych, zachodzących jednym bitem na siebie, tworzyło słowo 36-cio bitowe).

Inne zespoły pracujące w Katedrze opracowywały konstrukcje, które równolegle produkowano w zakładzie doświadczalnym. Jedną, może najbardziej znaną z nich, był mostek tensometryczny. Wyprodukowano go w 286 egzemplarzach, z czego aż 102 zostały wyeksportowane.

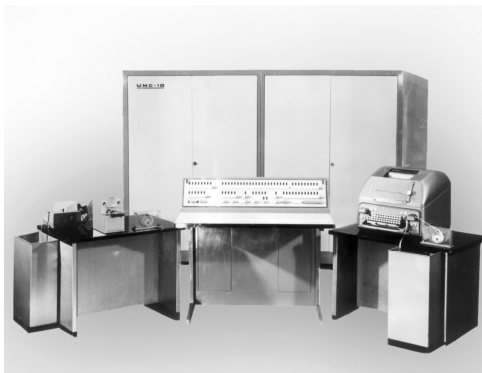


Mostek tensometryczny

W tym czasie wykonywano także aparaturę pomocniczą: oscyloskopy, dekadry pojemnościowe, dzielniki napięcia i zasilacze. Produkcja ta wymagała dużego, dobrze wyposażonego warsztatu mechanicznego, który służył także dydaktyce. Prowadzone wówczas przedmioty „mechaniczne” wymagały, aby studenci samodzielnie umieli coś wytoczyć, wyfrezować czy ukształtować.

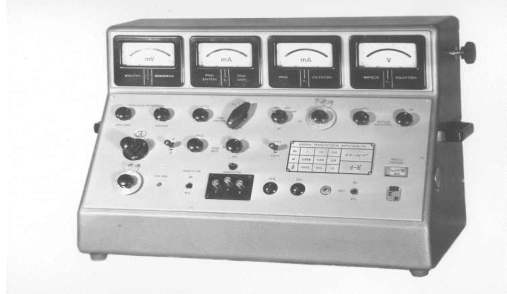
W latach 60-tych istniało w kraju zapotrzebowanie na przetwarzanie danych większej skali, na przykład danych bankowych. Duża grupa konstruktorów zajęła się opracowaniem maszyny AMC (Administracyjna Maszyna Cyfrowa). Wykonano na niej przetwarzanie danych dla MSW i posłużyła także do przeprowadzenia rekrutacji studentów na Politechnikę Warszawską (pierwsze w kraju takie zastosowanie komputera). Maszyna była budowana w technice lampowej, niestety jej zawodność nie pozwoliła na szersze zastosowanie.

Gdy w Polsce pojawiły się tranzystory, to przystąpiono do prac związanych z modernizacją maszyny UMC1. Powstał prototyp maszyny drugiej generacji – UMC-10. Miała ona ferrytową pamięć operacyjną o pojemności 4 k x 40, procesor wykonujący 3000 operacji na sekundę i sterownik drukarki. Opracowano dla niej także język W20, który pozwalał na większą efektywność programowania. Aby uzyskać pożądaną niezawodność komputer ten zaprojektowano jako konstrukcję bezłączówkową. Do 1965r. zbudowano trzy egzemplarze komputera UMC-10 dla Instytutu Geodezji i Kartografii, Państwowego Instytutu Meteorologicznego i dla PW.



Komputer UMC-10

Celem podwyższenia niezawodności projektowanych urządzeń zdecydowano, że stosowane tranzystory będą selekcjonowane. W tym celu opracowano miernik tranzystorów MT-1. Konstrukcja była udana i wyprodukowano 20 sztuk mierników dla innych użytkowników.



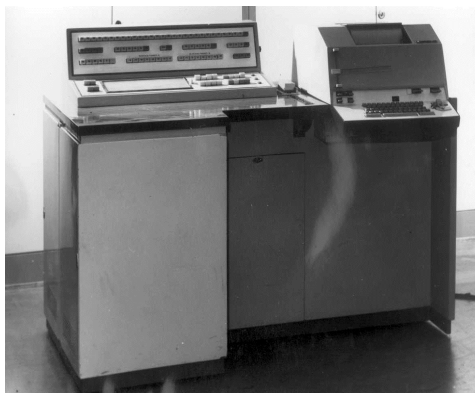
Miernik tranzystorów

Wraz z postępem w elektronice wprowadzono w katedrze wiele nowych technologii. Powstały jedne z pierwszych w kraju obwody drukowane, pierwsze kinetyczne pamięci magnetyczne czyli pamięci bębnowe, pierwsze pamięci ferrytowe itp.

Prowadzone prace konstrukcyjne owocowały także wynikami naukowymi. Rozwinięto matematyczną teorię niezawodności, teorię realizacji, prowadzono badania w dziedzinie arytmetyki komputerów, projektowania logicznego i metrologii. Do roku 1970 powstało 230 prac naukowych, podręczników i skryptów oraz prac popularno-naukowych. W latach 60-tych wykonano 15 prac doktorskich i 3 prace habilitacyjne.

Od roku 1960 do 1970 powstało 325 prac magisterskich, w większości związanych z pracami prowadzonymi w katedrze. Ze względu na powiązanie prac dydaktycznych i konstrukcyjnych można było opracować, wykonać i modyfikować wyposażenie laboratoriów dydaktycznych. Powstały modułowe systemy dydaktyczne SML-1 i SML-2, a w ostatnich latach system SML-3. Za działalność naukową i dydaktyczną pracownicy katedry do roku 1970 otrzymali ponad 100 nagród i wyróżnień, w tym Nagrodę Państwową, Nagrody „Mistrza Techniki” i wiele nagród resortowych.

Stan technologiczny katedry umożliwił opracowywanie innych dużych konstrukcji cyfrowych. Podjęto się zaprojektowania, a następnie wyprodukowania 26 sztuk specjalnych maszyn cyfrowych SMC1 (produkcja niejawna) oraz dwóch egzemplarzy maszyny cyfrowej ROBOT dla potrzeb telekomunikacji. Dłuższe serie produkcyjne umożliwiła współpraca z Instytutem Geodezji i Kartografii w dziedzinie zastosowań techniki komputerowej do obliczeń geodezyjnych. Opracowano i wyprodukowano 11 sztuk maszyn GEO-1 i GEO-2, które pracowały w regionalnych geodezyjnych ośrodkach obliczeniowych.



Maszyna GEO-2

Innym ważnym kierunkiem prac było zastosowanie techniki cyfrowej w medycynie. Być może największy rozgłos Katedrze przyniosła specjalizowana aparatura cyfrowa o nazwie ANOPS (ANalizator POwtarzalnych Przebiegów ZaSzumionych) zaprojektowana we współpracy z Akademią Medyczną w Warszawie. Opracowano urządzenie umożliwiające analizowanie sygnałów biomedycznych o amplitudzie mniejszej od zakłócających je szumów. W latach 1968 do 1972 wyprodukowano 15 sztuk takich maszyn (w tym trzy na eksport).

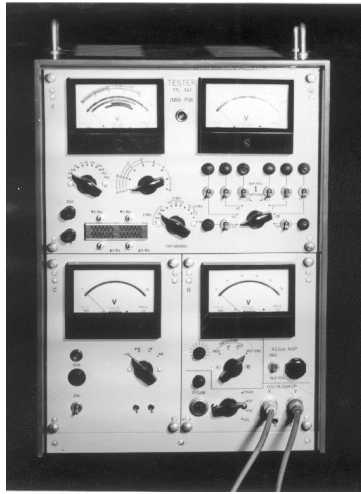


ANOPS 10

W roku 1970 przekształcono katedrę w Instytut Budowy Maszyn Matematycznych PW, a w roku 1975 – w Instytut Informatyki Politechniki Warszawskiej. Zakład doświadczalny pozostał pod nazwą Wydział Budowy Maszyn Matematycznych. Zachowano ciągłość prowadzonych prac, które owocowały nowymi konstrukcjami na wysokim poziomie technologicznym. Zaczęły powstawać urządzenia trzeciej generacji budowane z układów scalonych.

Na zlecenie przemysłu opracowano urządzenie o nazwie KRTM (Klawiaturowy Rejestrator na Taśmie Magnetycznej). Było to urządzenie wspomagające prace związane z wprowadzaniem danych w Ośrodkach Obliczeniowych. Później, na bazie tego projektu, powstał minikomputer o nazwie GEO20 dla potrzeb geodezji – jeden z pierwszych minikomputerów zaprojektowany i produkowany w Polsce (choć jedynie w serii prototypowej). Minikomputer GEO20 był zbudowany w technologii układów scalonych, które weszły do produkcji w kraju w zakładach TEWA. Wyposażony był w mikroprogramowany 16-sto bitowy procesor zawierający jednostkę arytmetyczno-logiczną, blok 16. rejestrów, układ adresowania pamięci oraz sterowniki kanałów dla urządzeń wejścia-wyjścia. Komputer miał pamięć operacyjną o pojemności 32 k słów 16-sto bitowych, pamięć dyskową (MERA 9425), pamięć taśmową (PT105), drukarkę (DZM180), pulpity operatora (monitor systemu DZM 18-25) i 4 stanowiska wprowadzania danych (klawiatura z ekranem) oraz urządzenia dla taśmy perforowanej (czytnik i perforator). Komputer pracował z własnym system operacyjnym (MISS75), assemblerem i kompilatorem języka FORTRAN oraz biblioteką programów do obliczeń geodezyjnych i kartograficznych.

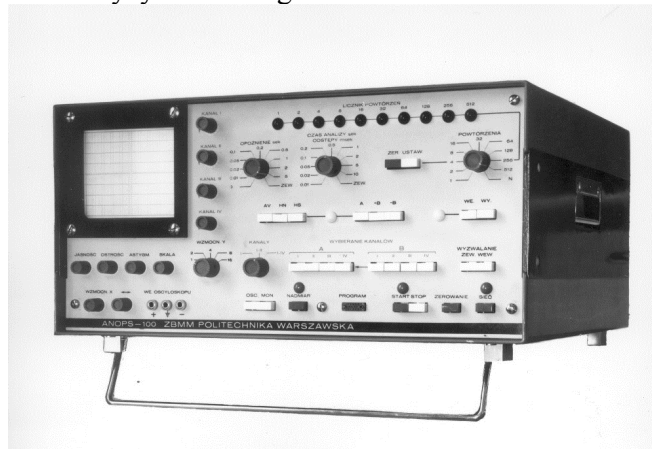
Zastosowanie układów scalonych stanowiło pewien próg technologiczny, który stawiał przed konstruktorami nowe wymagania. Przykładem tego stało się zainteresowanie testowaniem układów cyfrowych. Jednym z wyników prac z tym związanych było opracowanie testera układów scalonych wykonanego dla fabryki TEWA.



Tester układów scalonych

Kontynuowano także prace nad specjalizowanymi maszynami do badań biomedycznych. Maszyny ANOPS powstawały w coraz to nowszych wersjach wykorzystujących już układy scalone. Kolejno powstawały wersje: ANOPS100, ANOPS101, ANOPS105 i ANOPS205. W sumie powstało ok. 150 egzemplarzy tych maszyn, w tym wiele na eksport do USA, Kanady, Niemiec, Czechosłowacji i ZSRR. Zdobyte doświadczenia wykorzystano przy opracowywaniu urządzeń KARDIO do nieinwazyjnych badań układu przewodzącego serca oraz maszyny UMB dla badań wysiłkowych sportowców.

ANOPS był specjalizowanym urządzeniem do cyfrowego przetwarzania sygnałów. Pierwotnie urządzenie służyło do badań miograficznych, a w szczególności do uśredniania pobudzanych i zaszumianych impulsów lub tworzenia histogramów ich czasów trwania. Na wejściu urządzenia był czterokanałowy przetwornik cyfrowo-analogowy działający z częstotliwością do 100kHz, a na wyjściu była lampa oscyloskopowa, na której prezentowane były wyniki przetwarzania. Urządzenie wyposażono w pamięć o pojemności 2 k słów 16-sto bitowych. Podstawową zasadą pracy urządzenia było uśrednianie polegające na wielokrotnym odczytywaniu sygnału danego typu, dodawaniu odpowiadających sobie próbek, a następnie dzieleniu przez krotność odczytu. W wyniku takiej operacji stosunek sygnał szum polepszał się k razy, przy liczbie odczytów wynoszącej k^2 . Stopniowo rozszerzał się zakres zastosowań i obok badań miograficznych urządzenie stosowano w elektroencefalografii, kardiografii, audiologii i w innych eksperymentach w medycynie i biologii.



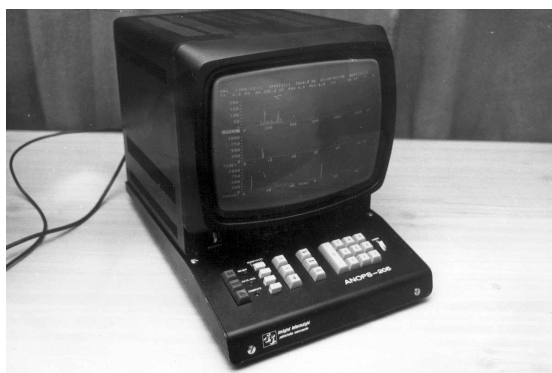
ANOPS 105

Pod koniec lat 70-tych Instytut stanął przed kolejną nową technologią jaką była technika mikroprocesorowa. Zgodnie z tradycyjną zasadą łączenia praktyki inżynierskiej z dydaktyką opracowano dydaktyczny system mikroprocesorowy MSM (Modułowy System Mikroprocesorowy). Posłużył on także innym pracom konstrukcyjnym.

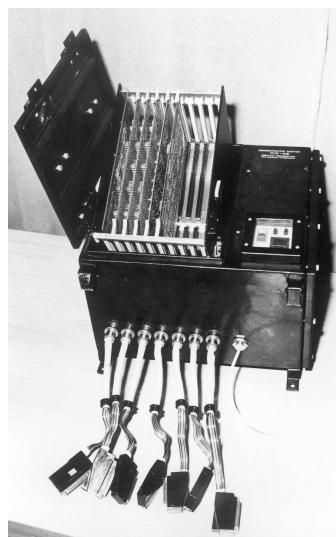


KARDIO 80 zbudowany z wykorzystaniem systemu MSM

Przy jego wykorzystaniu zaprojektowano i uruchomiono ulepszone wersje ANOPSÓW, a w szczególności systemy do badań kardiologicznych KARDIO-80 i miograficznych MIOGRAF.



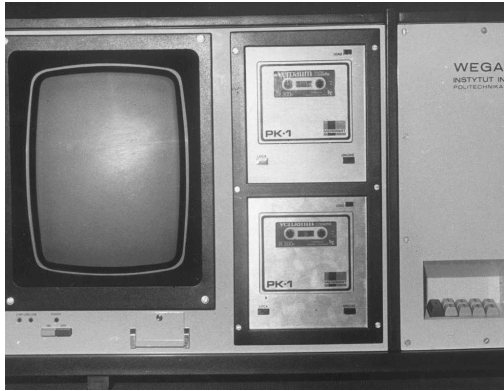
MIOGRAF



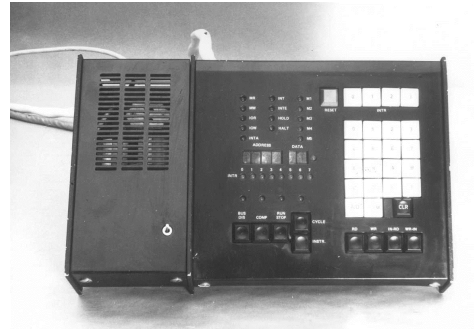
KD202

Technikę mikroprocesorową wykorzystano także do budowy innych specjalizowanych urządzeń jak na przykład:

1. Koncentrator danych KD02, który był systemem mikroprocesorowym pracującym w szczególnie trudnych warunkach (kopalnia siarki).
2. Urządzenie cyfrowe WEGA do zbierania i rejestracji danych powstających podczas poszukiwania złóż metodą sejsmiczną.
3. Programator pamięci PROG2 służący do zapisywania zawartości pamięci stałych, który był produkowany w Zakładzie Doświadczalnym przez wiele lat.

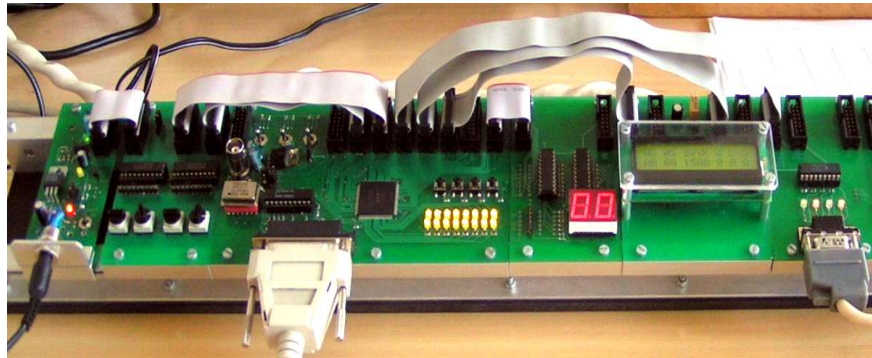


WEGA



Programator pamięci stałych

Równolegle z ww. pracami ustawicznie modernizowano laboratoria dydaktyczne. Obecnie są one wyposażone w system SML-3 wykorzystujący już układy VLSI



Moduły systemu SML-3 wykorzystujące układ FPGA

Pod koniec lat 80-tych Zakład Doświadczalny został zlikwidowany.