

UMC-1 – PIERWSZY PRODUKOWANY SERYJNIE POLSKI KOMPUTER

Andrzej SKORUPSKI

Instytut Informatyki Politechniki Warszawskiej
e-mail:ask@ii.pw.edu.pl

Streszczenie: W artykule przedstawiono dzieje pierwszego produkowanego seryjnie komputera I generacji czyli lampowej maszyny cyfrowej UMC-1. Zaprezentowano miejsce powstania komputera, głównych autorów jego opracowania oraz podstawowe jego parametry. Ponadto pokazano wpływ tej konstrukcji na dalsze prace badawcze i rozwojowe, a także działalność dydaktyczną placówki, którą obecnie jest Instytut Informatyki Politechniki Warszawskiej.

Słowa kluczowe: komputer lampowy UMC-1, pierwsza generacja, pamięć bębnowa.

1. TŁO ORGANIZACYJNO-HISTORYCZNE

W latach 50. zeszłego wieku jedną z placówek zajmujących się w Polsce konstrukcją komputerów była Katedra Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonii na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej (późniejsza nazwa to Katedra Budowy Maszyn Matematycznych). Obecnie placówka ta funkcjonuje pod nazwą Instytut Informatyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej. Historia tej placówki sięga roku 1951, gdzie Rozporządzeniem Ministra Szkół Wyższych i Nauki (Dz. Ust. Nr 61, poz. 420 z dnia 21 listopada 1951 r.) powołano Katedrę Radiofonii przekształconą następnie w 1953 r. 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”. Kierownikiem tej katedry został prof. Antoni Kiliński, który rozpoczął realizację postawionych zadań. Jego prace naukowe związane były głównie z niezawodnością i metodologią produkcji seryjnej złożonych urządzeń elektronicznych [1]. Te zainteresowania narzuciły pewien sposób organizacji pracy zespołów technicznych. Staraniem profesora utworzono przy Katedrze jednostkę doświadczalną pod nazwą Zakład Konstrukcji Telekomunikacyjnych i Radiofonicznych (ZDKTiR). Powstał on na bazie znanej w świecie fabryki elektronicznej aparatury pomiarowej inżyniera Kopaczka. Pierwszym kierownikiem zakładu został właśnie inż. Kopaczek.

Pierwsza konstrukcja, która powstała w ZDKTiR w latach pięćdziesiątych, to był wektograf czyli aparat do badania przestrzennego pola elektrycznego serca. W tych samych latach wdrożono do produkcji seryjnej przeliczniki wykorzystywane w resorcie Pełnomocnika Rządu ds. Pokojowego Wykorzystania Energii Jądrowej. Prof. Kiliński napisał wówczas: „podstawowym zagadnieniem, które

należało rozwiązać było uzyskanie dostatecznie dużej niezawodności i trwałości” tych urządzeń. Dokumentację techniczno-ruchową przeliczników przekazano następnie do Zakładów Eltra w Bydgoszczy i ZOPAN w Warszawie.

pozytywne wyniki badań i doświadczenie projektantów pracujących w Katedrze skłoniły ich do podjęcia prac nad lampowymi 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 Bezadresowej Maszyny Cyfrowej BMC [2]. Dokumentacja tej maszyny została przekazana do produkcji w Wietnamie, a w ZDKTiR została przeszkolona duża grupa Wietnamczyków. Doświadczenia zdobyte podczas tych prac doprowadziły do opracowania w 1960 r. prototypu maszyny UMC-1 (Uniwersalna Maszyna Cyfrowa). W zakładzie doświadczalnym wyprodukowano potem pięć egzemplarzy tych maszyn jako serię prototypową. Zostały one przekazane do eksploatacji w Instytucie Geodezji i Kartografii, w Akademii Górniczo-Hutniczej i w Politechnice Warszawskiej. Uruchomiano na tych maszynach różne programy specjalistyczne, szczególnie do prac związanych z geodezją. Wykonywano także bardzo dużą liczbę programów dydaktycznych i studenckich.

W tym samym czasie w Zakładach Elektronicznych ELWRO we Wrocławiu pracowano nad konstrukcjami maszyn ODRA. Opracowano model maszyny ODRA 1001, ale jej niska niezawodność nie pozwalała na produkcję seryjną. W efekcie ELWRO uznało, że w tamtym czasie maszyna UMC-1 była najbardziej dojrzałą konstrukcją w Polsce i zwróciło się o udostępnienie dokumentacji celem wdrożenia tej maszyny do produkcji seryjnej. Pod kierunkiem inż. Eugeniusza Bilskiego w połowie 1961 r. zbudowano w ELWRO pierwszy egzemplarz tego komputera, a w latach od 1962 r. do 1964 r. wyprodukowano 25 sztuk, co było na ówczesne czasy dużą liczbą. W ten sposób maszyna UMC-1 stała się pierwszym polskim komputerem produkowanym seryjnie.

2. KOMPUTER UMC-1

Komputer UMC-1 był konstrukcją lampową pierwszej generacji. Komputer zajmował „szafę” o wysokości ok. 2,5 m. Było to wówczas spore osiągnięcie, gdyż inne konstrukcje nie mieściły się w jednej szafie. Konstrukcję tą pokazano na rysunku 1.



Rys. 1. Maszyna UMC-1 na wystawie w Moskwie

Bramki i przerzutniki były realizowane na lampach elektronowych w układzie tzw. linii opóźniających Havensa. Bazując na tym układzie zaprojektowano 36 bitowy procesor o szybkości 100 operacji na sekundę. Procesor wykorzystywał zapis liczbowy zwany zapisem minus dwójkowym. Zapis ten zamiast podstawy +2 przyjmuje za podstawę -2. W ten sposób bez bitu znaku można reprezentować zarówno liczby dodatnie, jak i ujemne. Pozwoliło to stosunkowo prosto realizować działania arytmetyczne. Komputer był wyposażony w jedyną pamięć jaką była pamięć bębnowa o pojemności 4k słów 36-cio bitowych. Na rys. 1 widać na pierwszym planie aluminiowy bęben pokryty warstwą magnetyczną z głowicami odczytu-zapisu umieszczonymi na specjalnych metalowych belkach. Bęben ustawiony poziomo był obracany silnikiem elektrycznym.

Początkowo podstawowym urządzeniem zewnętrznym był dalekopis. Była to konsola, która mogła służyć jako urządzenie wejściowe (klawiatura) lub jako drukarka. Aby można było pracować wsadowo dołączono jeszcze dwa urządzenia zewnętrzne: czytnik i perforator taśmy papierowej.

Oczywiście, ze względu na pojemność pamięci, komputer nie posiadał żadnego wgranego na stałe oprogramowania. Wprowadzanie rozkazów i danych odbywało się w kodzie maszynowym i wykorzystywało tzw. kod dziewięcioznakowy. Ponieważ znaki dalekopisowe kodowane były na 5. bitach, to wykorzystując ciąg 9. znaków można utworzyć dwójkowe słowo 36-cio bitowe biorąc znaki, których kody zachodzą jednym bitem na siebie. Przykładowo kod 0_{10} to 01101, a kod 1_{10} to 11101. Składając te dwa kody widać, że ostatni bit znaku 0_{10} jest 1, a pierwszy bit znaku 1_{10} też jest 1 i znaki te można umieścić obok siebie tworząc 9-cio bitowe słowo dwójkowe 011011101. Dodając w ten sposób jeszcze 7 znaków (każdy po 4 bity) otrzyma się słowo 36-cio bitowe.

3. ROZWÓJ KONSTRUKCJI KOMPUTEROWYCH PO DOŚWIADCZENIACH Z KOMPUTEREM UMC-1

Zapotrzebowanie na przetwarzanie większej ilości danych, na przykład danych bankowych, wymuszało na konstruktorach projektowanie komputerów o większej mocy obliczeniowej i łatwiej programowanych. Doświadczenie zdobyte na maszynie UMC-1 umożliwiło tej samej grupie konstruktorów zajęcie się opracowywaniem maszyny AMC – Administracyjna Maszyna Cyfrowa. Maszyna była budowana także w technice lampowej i jej wysoka zawodność nie pozwoliła na szersze zastosowanie. Wykonano na niej przetwarzanie danych dla MSW, ale posłużyła także do przeprowadzenia rekrutacji studentów na

Politechnikę Warszawską w latach 70-tych, co było pierwszym takim zastosowaniem komputera w Polsce.

Jednocześnie w początkach lat 60. pojawiły się w Polsce tranzystory, a więc otworzyła się możliwość budowy komputerów drugiej generacji. Przystąpiono wtedy do opracowania prototypu maszyny UMC-10. Był to komputer wyposażony w ferrytową pamięć operacyjną o pojemności 4k x 40 bitów, procesor wykonujący 3000 operacji na sekundę i sterownik drukarki. Opracowano także język W20, który pozwalał na większą efektywność programowania. Do 1965 r. zbudowano trzy egzemplarze komputera UMC-10 dla Instytutu Geodezji i Kartografii, Państwowego Instytutu Meteorologicznego i dla PW. W dalszych latach wyprodukowano w Zakładzie Doświadczalnym serię zmodyfikowanych tych komputerów pod nazwą maszyn GEO-1, a następnie GEO-2, pokazane na rys. 2. Pozwoliła na to udana współpraca z Instytutem Geodezji i Kartografii w dziedzinie zastosowań techniki komputerowej do obliczeń geodezyjnych.



Rys. 2. Komputer drugiej generacji GEO-2

Komputery GEO-2 pracowały w regionalnych geodezyjnych ośrodkach obliczeniowych, więc musiały być dostatecznie niezawodne i pracować w szerokim zakresie temperatur w nieklimatyzowanych pomieszczeniach.

W dalszych latach zachowano ciągłość prowadzonych prac, które owocowały nowymi konstrukcjami na wysokim poziomie technologicznym. Postęp technologiczny umożliwiał budowanie komputerów trzeciej generacji, czyli z układów scalonych. Dobre kontakty z ówczesnym Zjednoczeniem Przemysłu Automatyki i Aparatury Pomiarowej MERA pozwoliło na rozpoczęcie prac nad urządzeniem o nazwie KRTM (Klawiaturowy Rejestrator na Taśmie Magnetycznej). Miało to być urządzenie wspomagające prace w ośrodkach obliczeniowych, pozwalające na zwiększenie efektywności wprowadzania danych. Podczas prac koncepcyjnych okazało się, że będzie to komputer wyposażony w wiele końcówek (stanowisk z klawiaturą i monitorem). Po odstąpieniu od umowy z MERĄ wykorzystano kontakty ze środowiskiem geodetów i przystąpiono do projektu minikomputera o nazwie GEO-20. Zaprojektowano i uruchomiono jeden z pierwszych minikomputerów w Polsce, który został produkowany (choć jedynie w serii prototypowej). Komputer GEO-20 miał mikroprogramowany 16-sto bitowy procesor zawierający jednostkę arytmetyczno-logiczną, blok 16 rejestrów, układ adresowania pamięci oraz sterowniki kanałów dla urządzeń wejścia-wyjścia. Komputer był wyposażony w pamięć

operacyjną o pojemności 32k słów 16-sto bitowych, pamięć dyskową (MERA 9425), pamięć taśmową (PT105), drukarkę (DZM180), pulpit operatora (monitor systemu DZM 180/05) i 4 stanowiska wprowadzania danych (klawiatura z ekranem) oraz urządzenia dla taśmy perforowanej (czytnik i perforator). Komputer miał własny system operacyjny (MISS75), asembler i kompilator języka FORTRAN oraz bibliotekę programów do obliczeń geodezyjnych i kartograficznych.

Dalszy rozwój technologiczny czyli wykorzystanie układów bardzo wielkiej skali integracji VLSI umożliwił firmom wielkoseryjną produkcję komputerów, która w warunkach uczelnianych na Politechnice Warszawskiej była niemożliwa. Powstawały jednak cyfrowe urządzenia unikalne produkowane w niewielkich seriach.

4. PODSUMOWANIE

W latach 50. zeszłego wieku pracowano w Polsce nad budową komputerów w kilku ośrodkach. Pierwszym takim ośrodkiem była Grupa Aparatów Matematycznych (GAM) utworzona w 1948 r. w Państwowym Instytucie Matematycznym i przekształcona potem w Zakład Aparatów Matematycznych. Tam jesienią 1958 r. uruchomiono pierwszą polską maszynę cyfrową XYZ [3]. Została ona potem udoskonalona i uruchomiona w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Maszyn Matematycznych pod

nazwą ZAM-2. Drugim ośrodkiem warszawskim była Katedra Budowy Maszyn Matematycznych Politechniki Warszawskiej. Zaprojektowana tam maszyna cyfrowa UMC-1, opisana w niniejszym referacie, została wdrożona do produkcji w zakładach ELWRO we Wrocławiu. „Była to jedna z pierwszych i nielicznych w Europie, przemysłowa produkcja maszyn cyfrowych” [4]. Dało to podstawę do rozwoju tej gałęzi przemysłu w Polsce. Powstało Zjednoczenie MERA, które na Śląsku, w Krakowie, w Gdańsku, w Warszawie i innych miastach, miało swoje fabryki zajmujące się produkcją komputerów lub sprzętu komputerowego.

5. BIBLIOGRAFIA

1. Kiliński A.: Przemysłowe procesy realizacji: podstawy teorii, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1976.
2. Pawlak Z.: Organizacja maszyn bezadresowych, Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa 1965.
3. Łukaszewicz L.: Od grupy Aparatów do Instytutu Maszyn Matematycznych, Sympozjum pt. 40 lat informatyki w Polsce, Warszawa 1988.
4. Bilski E.: Wrocławskie Zakłady Elektroniczne (WZE) ELWRO, Sympozjum pt. 40 lat informatyki w Polsce, Warszawa 1988.

UMC1 – THE FIRST POLISH INDUSTRY-MANUFACTURED COMPUTER

In this paper a history of designing and building of a prototype of the computer UMC-1 is presented. The first Polish computer XYZ was built in the Mathematical Institute of the Polish Academy of Sciences in Warsaw, but not implemented in production. The next computer named UMC-1 was built in the Warsaw University of Technology. Its special feature was a representation of integers with minus-two base developed by Prof. Zdzisław Pawlak. Once the computer had been constructed, the prototype and its complete documentation were transferred to the factory ELWRO in Wrocław. It was the first computer manufactured in Poland. The volume of production equaled to 25. The experience gained by the developers' group allowed them to build more sophisticated constructions. The UMC-1 was the first generation computer (built using vacuum tubes) while the next one was UMC-10 which employed transistors (second generation computer). The last models equipped with specialized geodesy-oriented software, were called GEO-1 and GEO-2. When the third generation of computers appeared (employing integrated circuits) the GEO-20 computer was designed and its prototype series was constructed. It was an up-to-day construction of a contemporary minicomputer. The computer was equipped with advanced output-input devices as well as with modern software including an operational system and a FORTRAN compiler.

Keywords: computer UMC-1, computer generations, drum memory.

