

Marek Hołyński
redakcja@polskatimes.pl

Historia

Tego dnia w gmachu Fizyki Doświadczalnej przy ul. Hożej w Warszawie, z inicjatywy wybitnego topologa Kazimierza Kuratowskiego, profesora Uniwersytetu Warszawskiego, dyrektora świeżo organizowanego Państwowego Instytutu Matematycznego (PIM), spotkało się kilku przyszłych pionierów elektronicznych maszyn liczących. Byli to, obok inicjatora spotkania: prof. Andrzej Mostowski, matematyk zajmujący się głównie logiką matematyczną i algebrą, dr Henryk Greniewski, też matematyk i logik oraz trzej młodzi inżynierowie po studiach na Politechnice Gdańskiej: Krystyn Bochenek, Leon Łukaszewicz i Romuald Marczyński, późniejsi profesorowie.

Profesor Kuratowski podzielił się z zebranymi swoimi obserwacjami z naukowego pobytu w USA. Był pod wrażeniem elektronicznych maszyn liczących, które widział za oceanem i był przekonany, że chociaż jedna taka maszyna powinna być zbudowana w naszym kraju. Uczestnicy seminarium zresztą już trochę o temacie wiedzieli. Co prawda żelazna kurtyna zapadła w poprzek kontynentu prawie dwa lata wcześniej, ale w nauce nie była jeszcze jednak na tyle szczelna, aby całkiem eliminować istotne informacje. W rezultacie tego spotkania zapadła decyzja powołania w ramach PIM Grupy Aparatów Matematycznych (GAM) w wyżej wymienionym składzie pod kierunkiem Henryka Greniewskiego.

Kto zainspirował Kuratowskiego?

Skład u Kuratowskiego wzięło się aż takie zainteresowanie maszynami liczącymi, skoro zawodowo był zagrzebany w teorii ciągów i zbiorów spójnych? Jest ślad, który może to wyjaśnić. Kuratowski już przed wyjazdem do Stanów zdawał sobie sprawę z wagi problemu. W wysłanym rok wcześniej liście do rektora Uniwersytetu Warszawskiego napisał: Pierwszym krokiem, który uczynić należy w celu zorganizowania „maszynoznawstwa” matematycznego jest, moim zdaniem, zapoznanie się ze stanem tej gałęzi wiedzy w Ameryce oraz wykształcenie odpowiednich specjalistów. Zagadnienie to stanowić będzie jeden z celów mej podróży do Ameryki, którą odbyć zamierzam na jesieni roku 1948 w związku z otrzymanym zaproszeniem Institute for Advanced Study w Princeton. Princeton jest obecnie jednym z głównych centrów badań w omawianej dziedzinie. Rów-

nocześnie należałoby wysłać kilku młodych uzdolnionych i posiadających odpowiednie kwalifikacje matematyków do Princeton lub innych analogicznych instytutów w celu wykształcenia ich na przyszłych fachowców w tej dziedzinie. Odpowiednich kandydatów posiadamy w Warszawie, Wrocławiu i może w innych środowiskach.

Rektorem UW był wtedy prof. Stefan Pieńkowski, uprzednio minister nauki w Rządzie Londyńskim. Sprawując tę funkcję w czasie wojny musiał się dobrze orientować w postępach zrobionych przez aliantów w tej dziedzinie, a jako fizyk świetnie rozumiał znaczenie tych prac. Nie wykluczone, że to on właśnie podsunął temat, bo na początku listu Kuratowski nawiązuje do „naszej niedawnej rozmowy na temat zorganizowania w Polsce prac i badań w związku z zastosowaniami maszyn matematycznych”. Do wspomnianej w liście podróży do Ameryki istotnie doszło na jesieni roku 1948, ale młodych uzdolnionych już nie udało się wysłać, bo czasy się mocno zmieniły, a i Pieńkowski już nie był rektorem.

Czy Kuratowski naprawdę widział ENIAC-a?

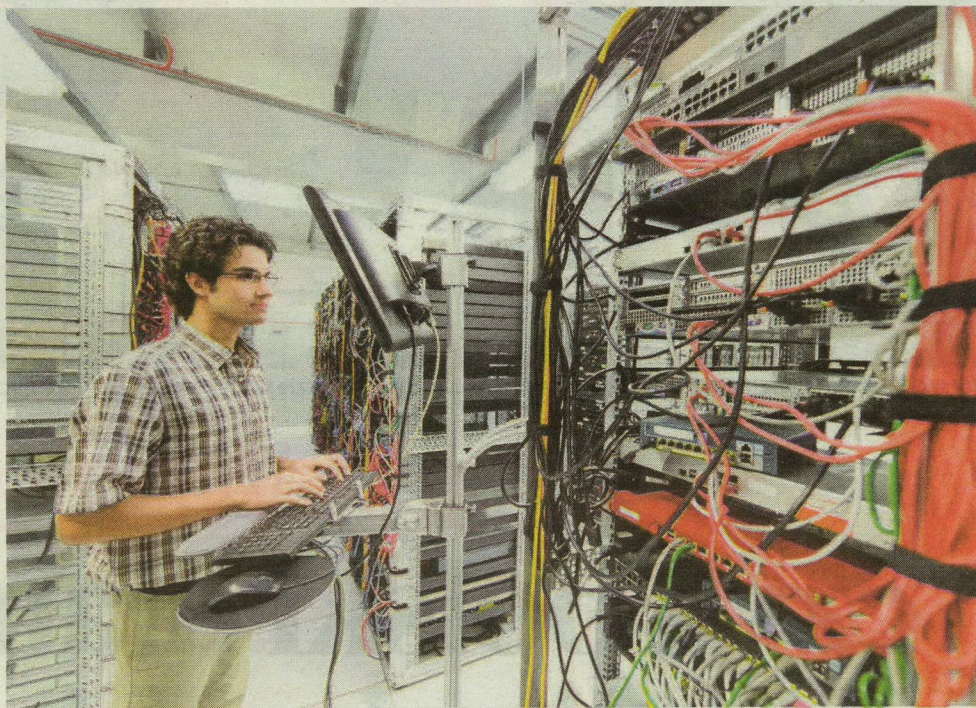
W opisach tego spotkania można znaleźć stwierdzenie, że Kuratowski mówił o ENIAC-u, czyli powstałej dwa lata wcześniej maszynie uznawanej za pierwszy komputer. Od swojej tabloidyzacji tego urządzenia nie ustrzegł się nawet szacowny miesięcznik „Problemy”, który w artykule zatytułowanym „Żyjemy w świecie fantastyczniejszym niż świat starych bajek” pisał: ENIAC - robot matematyk. Oddano do użytku ludzkości nowy wynalazek o ogromnym znaczeniu praktycznym. W lutym tego roku Departament Wojny Stanów Zjednoczonych podał do wiadomości publicznej o skonstruowaniu pierwszej w dziejach ludzkości, o fenomenalnych właściwościach, elektronicznej maszyny do liczenia.

Czy Kuratowski istotnie widział ENIAC-a? Była to maszyna zbudowana na potrzeby wojska, głównie dla obliczania tabel strzelniczych dla artylerii, więc raczej nie powinna być pokazywana zagranicznym wizytatorom, zwłaszcza przybywających z mało zaprzyjaźnionych krajów. Ale Kuratowski znał von Neumana, który był doradcą zespołu projektowego, bo jeszcze jako Neuman Janos (Węgry do dziś upierają się, żeby tak go

Analogowe maszyny były przeznaczonymi wyłącznie do wykonywania zadania, dla którego zostały zbudowane

Informatyka w Polsce nie zaczęła się wraz z powstaniem internetu. Znana jest dokładna data jej narodzin. To było 23 grudnia 1948 r.

Polska informatyka ma już 70 lat



przedstawiać) odwiedzał Polskę w latach 30.

Nawiasem mówiąc, Neuman z polecenia wymienianego przez Kuratowskiego twórcy cybernetyki Norberta Wienera przyjechał w latach 30. XX wieku do Lwowa, podobno żeby namówić Stefana Banacha na wyjazd do Stanów. Z tej wizyty pochodzi wielokrotnie cytowana anegdota o proponowanej dla Banacha gaży. Dla zachęty jakoby wręczył mu czek na którym widniała tylko jedynka: „Proszę dopisać tyle zer, ile pan zechce.” „To za mała kwota, bym opuścił Polskę” - miał podobno dumnie odpowiedzieć Banach. Jednak w świetle zachowanych dokumentów należy to uznać za apokryf. Skłania do tego choćby list wysłany do kolegi ze szkoły lwowskiej Stanisława Ulama, późniejszego współtwórcy amerykańskiej bomby termojądrowej, dobrze już wtedy osadzonego w amerykańskich realiach, w którym Banach prosi go o znalezienie mu jakiegokolwiek pracy w Stanach.

Kuratowski mógł być więc po starej znajomości do ENIAC-

a dopuszczony, ale w swoich wspomnieniach tego nie wymienia. Píše natomiast, że na jesieni 1948 roku oglądał jakąś maszynę firmy IBM2. To by się chronologicznie zgadzało. Podczas pobytu w Nowym Jorku bez trudności mógł obejrzeć kalkulator SSEC (Selective Sequence Electronic Calculator), największe wówczas elektromechaniczne urządzenie liczące. IBM w celach PR-owych wystawiał go na widok publiczny w budynku przy Madison Avenue na Manhattanie (zwyczaj prezentacji ostatnich osiągnięć firma kontynuuje do dzisiaj) i przechodnie mogli obserwować funkcjonowanie tej maszyny przez szyby wystawowe.

Większość przecieków docierających oficjalnymi kanałami do kraju izolowanego od szybko rozwijających się zachodnich technologii przetwarzana była tylko na nieco naiwne artykuły popularno-naukowe. Człowieka i jego trud w wykonywaniu skomplikowanych rachunków mogą zastąpić w wielu przypadkach maszyny do liczenia, pracują one w dodatku o wiele szyb-

iej. Najnowsze typy tych maszyn, zwane mózgiami elektronicznymi, zbudowano w Stanach Zjednoczonych A. P. Maszyny do liczenia zastępują mózg w tym samym mniej więcej stopniu, w jakim mechanizmy innego rodzaju zastępują mięśnie.

Pasja budowania

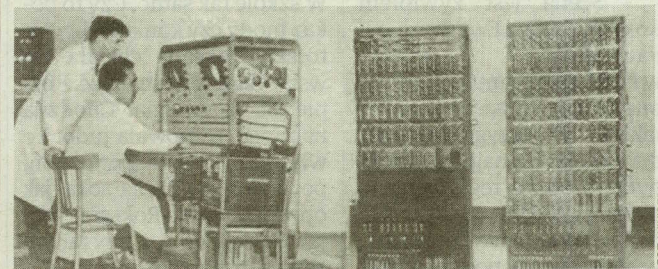
Zainteresowani sprawą polscy pre-informatycy mogli oczywiście się ograniczyć do śledzenia rozwoju sytuacji z pozycji obserwatora. W końcu nie mieli dostępu do bardziej szczegółowych publikacji (których zresztą z oczywistych powodów Amerykanie nie ujawniali nawet ówczesnym sojusznikom) i powinni pozytywnie uznać, że na-

leży mierzyć zamiary na siły. To, że zdecydowali inaczej wynikało chyba z fascynacji Kuratowskiego, który ciągle był pod wrażeniem potencjalnych możliwości maszyn matematycznych oglądanych parę tygodni wcześniej za oceanem.

Cel był ambitny, bowiem ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer), na którym zamierzali się wzorować był wówczas gigantem zawierającym przeszło 18 000 lamp elektronowych. Odwaga do zmierzania się z tak poważnym zadaniem wykazana przez grupkę konstruktorów wegetujących dzięki amerykańskim paczkom z UNRRA i przybyłych na to grudniowe spotkanie w dziurawych butach budzi szacunek. I w dodatku zwracają sobie tym głowę na to dzień przed Wigilią, zamiast szukać prezentów dla rodziny i próbować zdobyć choinkę.

To zrozumiałe, że na wojenny kataklizm odreagowywali pasją budowania. Ale przecież powinni się liczyć z realiami, bo kraju wyniszczonym wojną nie było ani właściwego sprzętu, ani materiałów. Brakowało ludzi z niezbędnym doświadczeniem w budowie tak złożonych urządzeń, bo wielu potencjalnych uczestników tego przedsięwzięcia zginęło w czasie wojny lub pozostało na Zachodzie. Jedynie Bochenek i Marczyński mieli nieco praktyki w podobnych pracach, bo podczas okupacji naprawiali radia dla konspiracyjnych organizacji.

W pierwszym półrocznym okresie GAM nie miał nawet lokalu, o który było trudno w zburzonej Warszawie. Okres ten więc upływał nam na planowaniu zajęć laboratoryjnych, studiowaniu zaczynającej docierać literatury zagranicznej oraz spotkaniach seminaryjnych. Jednym z tematów tych spotkań było poprawne zdefiniowanie pojęcia maszyny liczącej, a więc problemu, mówiąc współcześnie, z zakresu matematycznych podstaw informatyki. - pisze Leon Łukaszewicz. Dopiero jesienią 1950 r. GAM otrzymał 3 pokoje w odbudowywanym gmachu dawnego Warszawskiego Towarzystwa Naukowego przy ul. Śniadeckich 8. W jednym z nich odbywały się wspólne spotkania, w drugim był magazyn części i elementów, a w trzecim, największym - laboratorium dla trzech zespołów. Krystyn Bochenek pracował nad Analizatorem Równań Algebraicznych Liniowych (ARAL), Leon Łukaszewicz - nad Anali-



Pierwsza polska elektroniczna maszyna cyfrowa XYZ (1958)

zatem Równań Różniczkowych (ARR), zaś Romuald Marczyński budował maszynę cyfrową - Elektroniczną Maszynę Automatycznie Liczącą (EMAL).

Analog czy cyfra?

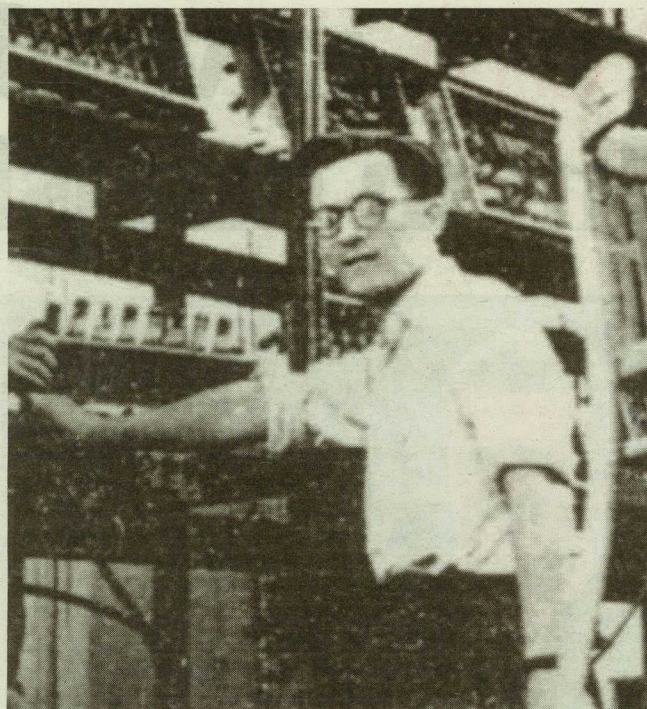
W 1953 roku zespół Leona Łukaszczyka ukończył swój projekt Analizatora Równań Różniczkowych (ARR). Urządzenie składało się z 400 lamp elektronowych i rozwiązywało układy równań z dokładnością do ułamków procenta. Parametry rozwiązywanych równań różniczkowych zmieniało się łatwo przez pokręcanie gałkami potencjometrów, a rezultaty były natychmiast widoczne. Otrzymywane rozwiązania można było obserwować jednocześnie na kilku ekranach. Takimi możliwościami nie dysponowały jeszcze długo maszyny cyfrowe. Była to pierwsza w kraju systematycznie eksploatowana maszyna licząca wykorzystywana do rzeczywistych ważnych wtedy praktycznych celów, jak np. projektowanie turbin i samolotów. Twórcy tej maszyny otrzymali za nią nagrodę państwową II stopnia w dziale nauki.

Jednak głównym celem były maszyny cyfrowe, które przewyższały analogowe precyzją obliczeń i w dodatku były mniej podatne na kumulowanie się błędów. Jak na co dzień zaobserwować tę różnicę? Wystarczy rano sprawdzić temperaturę na zaokienym analogowym termometrze. Słupki rtęci zatrzymał się gdzieś między 24 i 25 stopniem. Potem wsiadamy do samochodu i cyfrowy termometr na tablicy rozdzielczej pokazuje, ile jest naprawdę: 24,3 stopnie Celsjusza.

Najistotniejszą zaletą maszyn cyfrowych była jednak ich wszechstronność. Analogowe maszyny były przeznaczonymi wyłącznie do wykonywania zadania, dla którego zostały zbudowane. Jeśli jakaś miała służyć do rozwiązywania równań różniczkowych, to mogła tylko rozwiązywać równania różniczkowe i nic więcej. Nie można jej było namówić do zrobienia żadnych innych obliczeń. Natomiast maszynę cyfrową dawało się zaprogramować do wypełniania dowolnych funkcji.

EMAL liczy niemal

Próby skonstruowania maszyny cyfrowej podjął w latach 1953-1955 Romuald Marczyński. Planowana Elektroniczna Maszyna Automatycznie Licząca (EMAL) nigdy w całości nie została uruchomiona - była zbyt zawodna. Dostępne wtedy w Polsce elementy (lampy, łączówki, itp.) były niskiej jakości i przy realizacji tak skomplikowanego systemu stwarzały problemy trudne do pokonania. W rezultacie mozolnie uruchamiane poszczególne moduły maszyny po dwóch lub trzech dniach przestawały funkcjonować. Naprawianie wymagało ciągłej wy-



Romuald Marczyński przy pracy nad Elektroniczną Maszyną Automatycznie Liczącą

miany podzespołów, co przy tak dużej złożoności mogło trwać w nieskończoność. Wtedy właśnie powstało powiedzenie „EMAL liczy niemal”.

To był przyjacielski koleżeński żart, bo nikogo specjalnie nie dziwiło, że coś nie działa - niezawodność większości ówczesnych konstrukcji pozostawiała wiele do życzenia. Gazetowe opisy kibicujące wysiłkom naukowców na całym świecie koncentrowały się zazwyczaj na intelektualnych wyzwaniach i koncepcyjnych trudnościach przy tworzeniu, jak to wówczas określano, „mózgu elektronowego”. A rzeczywisty problem, z którym się zmagali był inny. Chodziło o to, żeby ta płatanina kabli i elektronicznych komponentów (które u nas czasem jeszcze pochodziły z demobilu zdobytego na Wermachcie, a potem dostępnych, ale zawodnych podzespołów radzieckich) mogła poprawnie funkcjonować przez w miarę przewidywalny okres. Statystyki z tamtych lat bezlitośnie wykazują, że przestoje na awarie i konserwacje znacznie przekraczały czas efektywnej pracy tych urządzeń.

Pierwszym zrealizowanym urządzeniem przydatnym dla przyszłej maszyny cyfrowej była stosunkowo szybka ultradźwiękowa pamięć rtęciowa. Jej działanie opierało się na dużo mniejszej prędkości rozchodzenia się fali akustycznej w rtęci (w tym przypadku w stalowej rurze wypełnionej rtęcią) w porównaniu z sygnałem elektrycznym. Elektroniczna reprezentacja ciągu zer

Ludzie, którzy profesjonalnie zetknęli się z tą maszyną mieli poczucie, że uczestniczą w czymś wyjątkowym

i jedynek była przetwarzana na sygnał akustyczny, który wolno wędrował przez rurę i był ponownie konwertowany na ciąg binarny, a potem znowu na sygnał akustyczny kursując w tej pętli dowolnie długo. Z informatycznego punktu widzenia był to więc rejestr zapamiętujący krążącą ze stałą prędkością informację. Stalowe rury musiały być doskonale proste, więc wykorzystano lufy produkowane przez radomską fabrykę karabinów. Dużo się zapamiętać nie dało, bo tylko 512 słów 40-bitowych, ale miało to istotny wpływ na możliwości tworzenia dalszych konstrukcji.

Zakończenia rur niestety nie były idealnie szczelne, a pary rtęci powodowały oczywiste zagrożenie dla zdrowia eksperymentatorów. Według anegdoty przekazywanej z jednego pokolenia informatyków na następne, któryś z członków zespołu zauważył, że w aptekach można kupić wykonane z lateksu osłonki z gumką na końcu, które niemal idealnie pasują na końcówki rur i eliminują problem oparów. Pannie farmaceutki nie były szczególnie zaskoczone, gdy poprosił o sto sztuk, jednak w zdumienie wprawiło je żądanie wystawienia rachunku na ten dość osobisty zakup dla Polskiej Akademii Nauk. Już w 1952 r. bowiem Państwowy Instytut Matematyczny, w którym funkcjonowała Grupa Aparatów Matematycznych został przyłączony do PAN.

Na początku 1956 roku zdecydowano, aby wszystkie siły Grupy Aparatów Matematycznych połączyć w jeden zespół z zadaniem ponownej próby zbudowania maszyny cyfrowej. Jego pierwszym kierownikiem został Romuald Marczyński, ale zaprojektowany przez niego EMAL ciągle nie dawał się w całości uruchomić. Wkrótce więc zastąpił go na tym stanowisku wówczas 34-letni docent Leon Łukaszczyk, któremu poprzed-

nio udało się doprowadzić do szczęśliwego końca projekt Analizatora Równań Różniczkowych (ARR).

ARR był, co prawda, maszyną analogową, a nie cyfrową, miał jednak tę niewątpliwą zaletę, że poprawnie działał. Łukaszczyk przy wsparciu ówczesnego wiceprezesa PAN Janusza Groszkowskiego uzyskał ponadto decyzję o wyodrębnieniu całego zespołu z Państwowego Instytutu Matematycznego i stworzeniu samodzielnej jednostki nazwanej Zakład Aparatów Matematycznych PAN. Ta z pozoru jedynie administracyjna zmiana okazała się bardzo korzystna niezależnie od nie zawsze kompetentnych pośrednich szczebli decyzyjnych i zdecydowanie dowartościowując zespół.

Od ABC do XYZ

Po części dzięki tym razem prace zakończono sukcesem - jesienią 1958 roku uruchomiono pierwszą polską, poprawnie funkcjonującą maszynę cyfrową, nazwaną XYZ. Organizację logiczną maszyny wzorowano na architekturze IBM 701, ale też część pomysłów zapożyczono z radzieckiej maszyny BESM 6. Komunikacja z maszyną odbywała się przez dość prymitywną konsolę sterującą oraz czytnik i drukarkę kart perforowanych (później czytnik i perforator taśmy papierowej), ale rezultaty jej pracy można było też na bieżąco obserwować na ekranach oscyloskopów.

Stworzenie oprogramowania dla XYZ było sporym wyzwaniem, ale się powiodło i okazało jednym z głównych atutów tej maszyny. W ZAM wówczas podjęto prace nad kluczowymi elementami tego przedsięwzięcia - mikroassemblerem SAS (System Adresów Symbolicznych) i kompilatorze języka algorytmicznego SAKO (System Automatyckiego Kodowania Operacji), nazywanego „polskim Fortranem”.

Organizowane dla władz i mediów pokazy XYZ wywoływały ogromne zainteresowanie. Na standardowe pytanie dziennikarzy: Skąd się wzięła nazwa

tego komputera? prof. Łukaszczyk miał zwyczajowo odpowiadać: Początkową wersję nazwaliśmy ABC, a po niej były jeszcze następne.

Maszyna wciera w ziemię

Biorąc pod uwagę kadrowe potrzeby rodzącej się dziedzinie w roku akademickim 1958/59 uruchomiono na Uniwersytecie Warszawskim pierwsze w kraju seminarium z programowania i teorii maszyn matematycznych. Zapisali się na nie Bogdan Miś, późniejszy znakomity popularyzator nauk, twórca i prowadzący ponad 500 programów telewizyjnych w czasach, gdy telewizja publiczna jeszcze poważnie traktowała swoją edukacyjną misję. Uczestnikom seminarium zorganizowano wycieczkę dla zapoznania się z XYZ. Dzięki temu mamy unikalną relację zewnętrznego obserwatora przekazującego swoje wrażenia z początków działania tej maszyny, bo wizyta odbyła się pewnie przy końcu 1958 roku lub na początku następnego. Student Miś pisze, że XYZ był gigantyczny i zajmował ogromną salę, dokładnie taką samą, jak mieszcząca się piętro niżej duża sala posiedzeń, w której zbierało się Polskie Towarzystwo Matematyczne oraz konkluduje, że XYZ „mnie dosłownie wtarł w ziemię”. Opis wizyty jest na tyle plastyczny, że ewentualna rekonstrukcja siedziby pierwszego polskiego komputera w wirtualnej rzeczywistości nie powinna nastęrczać problemu. Wchodząc do sali skrajnie po lewej stronie widział się dziwne urządzenie, wielkości sporej lodówki, które niemiłosiernie hałasowało, pochłaniając lub wypływając z siebie stopy kart perforowanych; to było wejście i wyjście - tedy się wprowadzało dane do obliczeń i tu się odbierało wyniki...

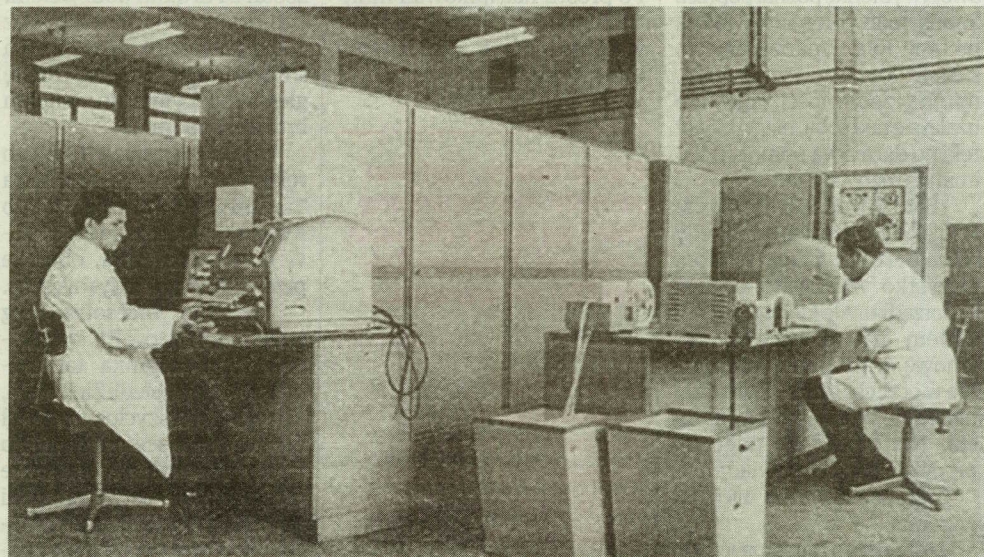
Obok konsoli sterującej - w prawo od niej - znajdowały się stojaki z panelami elektronicznymi, trzy czy cztery. Maszyna była tak zbudowana, że w wypadku awarii jakiegoś panelu - były ich dziesiątki - można go było po prostu wyjąć za stojaka i włożyć dobry. Bardzo to ułatwiało utrzymanie sprawności

działania komputera, ale średni czas jego pracy bezawaryjnej wynosił... 50 minut. Potem coś się nieuchronnie psuło, była przerwa, biegł z panelem technik... i zaczynaliśmy od nowa.

Ludzie, którzy profesjonalnie zetknęli się z tą maszyną mieli poczucie, że uczestniczą w czymś wyjątkowym. Spędzali przy niej z własnej woli nadmiarowe godziny i nawet z tą stertą żelastwa wytwarzali niemal osobiste relacje. Do środowiskowej legendy przeszedł pewien technik, który po wydawanym przez komputer dźwięku potrafił zdiagnozować awarię. Mieszkał pod miastem, więc gdy nie było go na dyżurze, telefonowano przykładając słuchawkę do maszyny. „Spróbujcie wymienić trzeci panel na piątej półce w drugiej szafie”. I to zazwyczaj skutkowało.

Wkrótce po uruchomieniu, mimo że oficjalnie był to jedynie model laboratoryjny, XYZ został oddany do regularnej eksploatacji w Biurze Obliczeń i Programów - wydzielonej jednostce Zakładu Aparatów Matematycznych. Biuro to wykonywało liczne odpłatne zamówienia, bo okazało się, że na wykonywanie obliczeń jest spore zapotrzebowanie. Na tyle duże, że wprowadzono pracę na trzy zmiany. A na portierni pojawiło się zarządzenie: „Zabrania się spożywania alkoholu na trzeciej zmianie”. Trzecia zmiana była nocna.

Praktyczna eksploatacja maszyny miała dla początków rozwoju polskiej informatyki przełomowe znaczenie. Wykazała przede wszystkim, że wytwarzanie sprawnie działających uniwersalnych maszyn cyfrowych o niemalych, jak na owe czasy, możliwościach obliczeniowych jest w Polsce osiągalne. Dlatego też przy ZAM utworzono w 1959 roku Zakład Produkcji Doświadczalnej Maszyn Matematycznych, gdzie powstało 12 egzemplarzy produkcyjnej wersji XYZ nazwanych ZAM-2, a potem maszyny ZAM-21 i ZAM-41. Tą problematyką zainteresowały się władze gospodarcze i od tej pory rozwój informatyki w Polsce stał się sprawą wagi państwowej.



ARR był maszyną analogową, a nie cyfrową, miał jednak tę zaletę, że poprawnie działał