



Prof. dr hab. ANDRZEJ STRASZAK (rok ur. 1931) ukończył studia wyższe na Wydziale Łączności Politechniki Warszawskiej (1955), stopień kandydata nauk technicznych uzyskał w Moskiewskim Instytucie Energetycznym — Wydział Automatyki i Maszyn Matematycznych (1959), stopień doktora habilitowanego otrzymał w Warszawie (1967), został mianowany profesorem nadzwyczajnym (1971).

W latach 1953—55 pracował w Zakładzie Automatyki i Miernictwa Instytutu Elektrotechniki. Po powrocie ze studiów zagranicznych (1959) pracował w Zakładzie Automatyki PAN. Obecnie jest dyrektorem Instytutu Cybernetyki Stosowanej IPAN.

Jego działalność naukowa jest związana z problemami automatyzacji kompleksowej, sterowania adaptacyjnego, teorii wielkich systemów i jej zastosowań do sterowania procesami technologicznymi oraz do organizacji i kierowania w przedsiębiorstwach. Autor około 40 publikacji naukowych oraz referatów na konferencjach międzynarodowych (m. in. na kolejnych Kongresach IFAC w latach 1963, 1966, 1969, 1972).

Obok prac teoretycznych prowadzi zespołowe badania doświadczalne związane ze sterowaniem produkcją w przemyśle chemicznym.

Promotor 10 prac doktorskich, wykładowca na studiach doktoranckich i podyplomowych. Aktywny członek szeregu stowarzyszeń naukowych, członek Rad Naukowych kilku placówek naukowo-badawczych, zastępca przewodniczącego Komitetu Automatyki i Cybernetyki PAN, członek Centralnej Komisji Kwalifikacyjnej do spraw Kadr Naukowych przy Prezesie Rady Ministrów.

Członek Partyjno-Rządowej Komisji d/s Informatyki, przewodniczący PKAPI NOT i przewodniczący Rady Programowej naszego czasopisma w bieżącej kadencji.

681.3.001.6:061.3(438.1)

Wywiad z prof. Andrzejem Straszakiem,

referentem Sekcji Automatyki, Informatyki i Pomiarów II Kongresu Nauki Polskiej

Obrady II Kongresu Nauki Polskiej odbiły się w naszym społeczeństwie szerokim echem. Naszych Czytelników napewno bliżej zainteresuje to co stanowi dorobek Kongresu w dziedzinie informatyki, a więc perspektywy naukowe tej dyscypliny, podejmowane tematy badań, organizacja prac naukowo-badawczych itd. Wydaje nam się, że znajomość tych problemów będzie pożyteczna przede wszystkim dla młodych ludzi, którzy pragną poświęcić się nauce, a takich Czytelników mamy wielu.

Zwróciliśmy się z pytaniami w tych sprawach do prof. dr hab. inż. Andrzeja Straszaka, który był aktywnym współorganizatorem II Kongresu Nauki Polskiej, a w szczególności autorem syntetycznego referatu Sekcji Automatyki, Informatyki i Pomiarów.

Pytanie

Panie Profesorze! Jakie są prognozy kierunków światowych w dziedzinie informatyki łącznie z automatyką?

Odpowiedź

Najogólniej mówiąc szeroko rozumiana automatyzacja jest powszechnie uważana za podstawę współczesnej rewolucji naukowo-technicznej. Nie do pominięcia jest już obecnie funkcjonowanie i rozwój nowoczesnego państwa, gospodarki i społeczeństwa bez automatyzowania procesów informacyjno-sterujących. Liczba pracujących na świecie maszyn cyfrowych przekroczyła już znacznie 100 tys., liczba obwodów sterowania automatycznego jest rzędu milionów. Gwałtowny ilościowy wzrost środków i syste-

mów automatyki i informatyki, obserwowany w świecie w ciągu ostatniego 20-lecia, nie ulegnie — jak się sądzi — zahamowaniu w następnych 15—20 latach. Samo tylko zastosowanie i rozpowszechnianie już osiągniętych w laboratoriach badawczych świata najnowszych rezultatów z tych dziedzin mogłoby spowodować skokowy wzrost wydajności pracy. Istotnymi czynnikami determinującymi rozwój będą: czynniki ekonomiczne (koszty), kadra (specjaliści) i odpowiednio przygotowani użytkownicy.

W najbliższych 15—20 latach należy spodziewać się szczególnie szybkiego rozwoju automatyki i informatyki w krajach socjalistycznych. Wynika to z podjętego niedawno wielkiego wspólnego wysiłku, zmierzającego do szybkiego rozwoju nowoczesnych systemów zautomatyzowanego zarządzania, sterowania i przetwarzania informacji.

Analizując ostatnio sukcesy światowe w rozwoju technicznych środków sterowania i przetwarzania danych, jak również sygnalizowane perspektywy w tej dziedzinie, należy przewidywać pojawienie się w okresie 1975—1990 nowych generacji urządzeń, bardziej zminiaturyzowanych, przetwarzających w krótkim czasie duże ilości informacji a zarazem dużo tańszych od dotychczasowych w produkcji masowej.

Nowoczesne środki będą przede wszystkim stosowane w następujących kierunkach:

- automatyzacja kompleksowa procesów technologicznych, przetwarzających wielkie strumienie materiałow e i energetyczne
- automatyzacja procesów transportu i dystrybucji, automatyzacja procesów zarządzania, w szczególności procesów planowania i ewidencji produkcji procesów magazynowania i zbytu
- automatyzacja kontroli, nadzoru i sterowania procesami inwestycyjnymi
- automatyzacja procesów projektowania
- automatyzacja procesów gromadzenia i użytkowania informacji.

Pytanie

Co będzie się działo w Polsce w najbliższym 20-leciu w omawianych przez Pana Profesora dziedzinach nauki?

Odpowiedź

Ogólnoswiatowe tendencje rozwojowe powinny być wzięte pod uwagę przy programowaniu badań krajowych, których kierunki winny wynikać z przewidywanego społecznego zapotrzebowania kraju oraz współuczestnictwa naszej nauki w rozwoju badań światowych.

Według obecnych prognoz, Polska w latach 1975—1990 wkroczy w okres szerokiego wprowadzania sieci pomiarowych, centralnej rejestracji danych, powszechnej automatyzacji kompleksowej procesów produkcyjnych oraz powszechnego rozwoju informatyki w gospodarce narodowej, administracji państwowej i w badaniach naukowych. Prognozy te wynikają z obserwowanego wzrostu demograficznego oraz wzrostu złożoności procesów sterowania, zarządzania i przetwarzania danych dla potrzeb gospodarki narodowej.

Konieczność radykalnego zwiększenia wydajności pracy w latach 1975—1990 przyniesie w zakresie automatyki i informatyki stymulację rozwoju zarówno środków, jak i metod tworzenia odpowiednich systemów i praktycznej wiedzy o coraz szerszym efektywniejszym jej użytkowaniu.

Należy przypuszczać, że w połowie lat 1975—1990 będziemy już mieli poza sobą okres pokonywania bariery sprzętu.

Do 1975 roku, w wyniku realizacji podjętych dotąd przedsięwzięć uzyskała się pierwsze w kraju doświadczenia w zakresie systemów automatyki kompleksowej i sterowania procesami technologicznymi za pomocą maszyn cyfrowych oraz pierwsze doświadczenia z zakresu zautomatyzowanych systemów zarządzania, a także centralnej rejestracji i przetwarzania danych.

Doświadczenia te pozwolą przystąpić do 15-letnich (1975—1990) programów, których realizacja winna doprowadzić do około 10-krotnego zwiększenia wartości sprzętu, automatyki i informatyki użytkowanego przez przemysł i gospodarkę narodową oraz instytucje państwowe i do osiągnięcia pełnej opłacalności ekonomicznej wdrażanych systemów. Wybór właściwych obiektów automatyzacji czy informatyzacji dla programów rządowych mieć będzie podstawowe znaczenie.

Realizacja rządowych programów wielokrotnie zapotrzebowanie na badania z zakresu podstaw naukowych automatyki i informatyki. Dziedziny te będą odgrywać ważną rolę w modernizacji gospodarki i państwa oraz unowocześnieniu zarządzania nimi. Chłonność badań naukowych w omawianych dziedzinach będzie wzrastać i dlatego należy przewidywać, że w końcu lat 80-tych nakłady na badania i prace rozwojowe w omawianych dziedzinach będą wymagały znacznego zwiększenia w stosunku do obecnych (20—30-krotnie).

Pytanie

Jakie są, zdaniem Pana Profesora, najbliższe potrzeby kraju w zakresie rozwoju automatyki i informatyki?

Odpowiedź

Syntetycznie można to sformułować w następujący sposób:

● Prace o charakterze pilotującym nad zastosowaniami maszyn cyfrowych do sterowania procesami technologicznymi, do tworzenia zautomatyzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwami, wielkimi organizacjami gospodarczymi, a nawet resortami, jak również do automatyzacji projektowania inżynierskiego. Należy przystąpić do prac rozpoznawczych i pilotujących nad tworzeniem pierwszych węzłów przyszłej sieci informacyjnej w ramach poszczególnych ośrodków i w ramach całego kraju. Prace te

winny być prowadzone w ścisłym powiązaniu z programem rozwoju telekomunikacji. Zabezpieczenie powyższych przedsięwzięć wymaga znacznego przyspieszenia prac nad analizą systemów, nad przygotowaniem dla nich metod inżynierii oprogramowania.

● Pilne zorganizowanie centrów danych (banków informacji), które zapewnią właściwe wykorzystanie światowych danych w nauce, technice i gospodarce.

● Konieczne jest ostateczne pokonanie w najbliższych latach tak zwanej „bariery sprzętu” oraz prace nad nowymi urządzeniami przetwarzania informacji w różnej postaci.

Pytanie

Jakie kierunki tematyczne powinna podjąć nauka polska w tych dziedzinach?

Odpowiedź

Postuluje się na przyszłość następujące główne kierunki badań krajowych:

● Wybrane badania związane z rozwojem systemów automatyki kompleksowej, głównie w górnictwie, hutnictwie, chemii, przemyśle materiałowym budowlanych, przemyśle maszynowym, energetyce.

● Wybrane badania związane z unowocześnieniem przetwarzania informacji i automatyzacją zarządzania w wielkich organizacjach gospodarczych (wielkie zakłady i zjednoczenia), w resortach i ogólnokrajowych systemach takich jak transport, gospodarka materiałowa, ewidencja i sprawozdawczość, planowanie, budowa sieci informatycznych.

● Wybrane badania związane z inżynierią oprogramowania (programy dla maszyn Jednolitego Systemu, systemy operacyjne, programy użytkowe) i automatyzacja prac projektowych.

● Wybrane badania zabezpieczające szybkie zwielokrotnienie wielkości produkcji środków technicznych i podniesienie ich jakości.

Bardziej szczegółowa tematyka badawcza, którą proponujemy na najbliższą przyszłość w dziedzinie informatyki, jest następująca:

● Sprzęt informatyki i architektura maszyn cyfrowych

● Organizacja logiczna systemów liczących

— modularność i mikroprogramowanie maszyn cyfrowych
— systemy wieloprocesorowe

● Oprogramowanie

— języki programowania
— systemy operacyjne
— metodologia programowania
— struktury danych
— metody translacji

● Matematyczne aspekty informatyki

— metody numeryczne
— teoria automatów i języków formalnych
— matematyczne podstawy systemów liczących
— matematyczne aspekty zastosowań informatyki

● Metodologia zastosowań

— metody symulacji
— wyszukiwanie informacji
— banki danych
— metody optymalizacyjne.

Łączą się z tym bezpośrednio badania w dziedzinie cybernetyki biomedycznej i cybernetyki stosowanej, w szczególności:

● Zastosowanie metod cybernetycznych badania zjawisk biologicznych w celu głębszego poznania i

ściślejszego opisu działania organizmów żywych. Dalszym celem tych badań jest wykorzystanie otrzymanych wyników w medycynie i technice.

● Tworzenie systemów informatycznych Służby Zdrowia itd.

W dziedzinie cybernetyki stosowanej potrzebne jest zorganizowanie odpowiednich badań podstawowych w następującym zakresie:

● modele systemów ekonomiczno-technicznych — opisy, modele symulacyjne strumieni informacyjnych i decyzyjnych w systemach ekonomiczno-technicznych, analiza systemowa przedsięwzięć ekonomiczno-technicznych

● modele i metody sterowania środowiskiem i przestrzennym zagospodarowaniem kraju — modele matematyczne i symulacje otoczenia zakładów produkcyjnych, metody sterowania zanieczyszczeniem środowiska (zanieczyszczenie wody i powietrza), analiza systemowa i optymalizacja przestrzennego zagospodarowania kraju, łącznie z planowaniem urbanizacyjnym,

● metody sterowania i zarządzania na różnych szczeblach gospodarki i państwa — modele matematyczne i symulacyjne systemów zarządzania, podstawy teoretyczne hierarchicznych struktur sterowania i optymalizacji, podstawy teoretyczne zautomatyzowanych systemów zarządzania,

● modele i metody projektowania systemów transportowych, systemów w zaopatrzeniu, systemów usług itp.

● modele systemów przestrzennych sterowania transportem itp.

● metody programowania i metody sterowania rozwojem

● modele rozwoju systemów złożonych, wielosektorowe modele rozwoju, metody optymalizacji rozwoju.

Pytanie

Jakich specjalistów potrzeba do tak szeroko zakrojonych programów badawczych?

Odpowiedź

Dotychczasowe oceny i prognozy wskazują, że potencjał badawczy w zakresie automatyki i informatyki winien wzrosnąć do roku 1990 około 6 do 7-krotnie w stosunku do roku 1972.

Liczbę osób z wyższym wykształceniem zatrudnionych pod koniec lat 80-tych we wszelkiego rodzaju badaniach i pracach rozwojowych w omawianych kierunkach należy szacować na około 40 000—50 000 osób, w tym 6000 ze stopniem doktora. Zespoły badawcze będą stawać się w coraz wyższym stopniu zespołami wielodyscyplinowymi. Szczególnie szybkie tempo wzrostu kadry badawczej należy przewidywać do roku 1980. Można szacować, że liczba badaczy wzrośnie do tego czasu co najmniej 3-krotnie. Wynika to z wielkiego deficytu kadr badawczych, jaki występuje obecnie szczególnie w zakresie omawianych dziedzin, z faktu, że wiele placówek badawczych w tych dziedzinach nie osiągnęło jeszcze dostatecznej „mocy badawczej”. Złożoność oraz wielodyscyplinarność badań wymaga stwarzania dużych zespołów badawczych, każdy z instytutów i ośrodków badawczo-rozwojowych w tych dziedzinach winien osiągnąć rozmiary rzędu 1000 zatrudnionych.

Potrzeby kształcenia kadr naukowych szacować można na około 200 doktorów rocznie w latach 1975—1980 i około 300 doktorów rocznie w latach 1980—1990.

W latach 1975—1990 powinien nastąpić dalszy rozwój istniejących obecnie instytutów naukowo-badawczych i zakładów doświadczalnych, instytutów uczelnianych, oraz ośrodków badawczo-rozwojowych w przemyśle i innych działach gospodarki. Niezbędne będzie także powstanie kilku nowych placówek badawczych.

Szczególną rolę do odegrania będzie miał organizowany obecnie zjednoczony Instytut Organizacji i Kierowania, skupiający kadry badawcze Polskiej Akademii Nauk i Ministerstwa Nauki, [Szkołnictwa Wyższego i Techniki.

Należy przewidywać także szybki rozwój Zakładu Automatyki Kompleksowej PAiN w Gliwicach i przekształcenie go w instytut, ukierunkowanie badań Centrum Obliczeniowego PAiN na rozwijanie naukowych podstaw maszyn matematycznych, powstanie Instytutu Biocybernetyki PAiN.

W szkolnictwie wyższym, obok rozwoju już istniejących instytutów uczelnianych, należy przewidzieć powstanie nowych instytutów z zakresu informatyki i to nie tylko w technicznych szkołach wyższych, ale także i w uniwersytetach, wyższych szkołach ekonomicznych i akademiach medycznych, z tym, że w pierwszej kolejności powstaną instytuty uczelniane z tego zakresu na uniwersytetach i w wyższych szkołach ekonomicznych. Właściwe szkolenie informatyków winno odbywać się na wyższych uczelniach, które muszą być wyposażone w najnowocześniejszy sprzęt techniczny.

Należy się spodziewać, że rozwój placówek badawczych w przemyśle i innych działach gospodarki narodowej będzie się odbywał w dwóch zasadniczych kierunkach.

Pierwszy kierunek — to rozwój placówek badawczych i rozwojowych w przemyśle produkującym środki automatyki i informatyki, a więc dalszy rozwój Instytutu Maszyn Matematycznych poprzez powstanie oddziałów obecnego IMiM i kolejne ich usamodzielnienie się, rozwój ośrodków badawczo-rozwojowych bezpośrednio w zakładach produkcyjnych, w szczególności rozwój OBR, np. przy Zakładach ELWRO we Wrocławiu. Rozwijanie ośrodków badawczo-rozwojowych bezpośrednio przy dużych zakładach produkcyjnych, odciały nieco instytuty przemysłowe i zwiększy ich udział w pracach o charakterze perspektywnym i podstawowym oraz w pracach nad systemami.

Drugi kierunek — to rozwój placówek badawczych i rozwojowych w tych działach gospodarki narodowej, które użytkują sprzęt i systemy automatyki i informatyki.

W okresie perspektywnym należy oczekiwać powstania branży usług informatycznych rozwijającej zarówno własne ośrodki, jak wypożyczającej sprzęt innym.

Rozwój systemów automatyki kompleksowej, szczególnie w górnictwie, hutnictwie, chemii, energetyce i przemyśle materiałowym budowlanych, wymagać będzie wydzielenia z potencjału badawczo-rozwojowego tych przemysłów — samodzielnych ośrodków badawczo-rozwojowych automatyki branżowej. Ośrodki tego typu zaczynają się już tworzyć, np. Instytut Automatyki Systemów Energetycznych, Pion Automatyki w ZKMPW, GIGu, CZAH, Pion Automatyki w Instytucie Szkła i Ceramiki, Pion Automatyki w Instytucie Wiązających Materiałów Budowlanych. Do roku 1990 może powstać 3—5 tego typu instytutów w różnych gałęziach gospodarki narodowej.

Podział potencjału badawczego powinien w większym stopniu niż dotychczas uwzględnić potrzeby przemysłu, gdzie powinno nastąpić zgrupowanie największej liczby osób z wyższym wykształceniem w omawianych dziedzinach.

Pytanie

Oczywiście, konwencjonalna organizacja badań nie będzie mogła podjąć tym zadaniom? Jaką więc przewiduje się organizację?

Odpowiedź

Prace naukowe z zakresu automatyki i informatyki można w zasadzie podzielić na podstawowe prace o charakterze doświadczalnym i prace podstawowe o charakterze teoretycznym. Największą wartość i

najwyższy poziom światowy osiągają te ośrodki, które potrafiły połączyć w integralną całość na terenie badań nad jednym problemem te dwa podejścia. Występująca u nas początkowo tendencja podchodzenia do rozpatrywanego problemu naukowego wyłącznie od strony podstawowych badań teoretycznych, czy też wyłącznie od strony badań doświadczalnych, była istotnym brakiem tych prac.

Ale można już odnotować pierwsze pozytywne oznaki tego, że w zakresie automatyki i informatyki nauka polska zaczyna przechodzić do wyższej formy badań, cechującej się zespoleniem badań teoretyczno-koncepcyjnych i empirycznych. Jako przykłady osiągnięć można tu wymienić prace podstawowe nad systemami automatyki kompleksowej, które już doprowadziły do pierwszych obiektów pilotujących.

Planowane w automatyce i informatyce badania podstawowe, istotne z punktu widzenia poznawczego, będą mogły być prowadzone prawie wyłącznie w zespołach badawczych obejmujących liczne dyscypliny naukowe. Stworzy to nowe problemy organizacyjne i wejście w dziedzinę nie tylko stosunków międzyludzkich, ale i postaw, jakie ci ludzie w danym momencie reprezentują. Praca zespołu interdyscyplinarnego nie może bowiem polegać na niezależnej pracy kilku zespołów jednorodnych w sen-

tych dyscyplin klasycznych a następnie porównywaniu końcowych wyników, ale na określeniu i rozwiązywaniu problemu wspólnie, w sposób ciągły od początku aż do końca i otrzymaniu jednego wspólnego wyniku, uzyskanego w taki sposób i takimi metodami, które dotąd na terenie żadnej z klasycznych dyscyplin składowych nie były stosowane. Dla tak pomyślanych badań, zabezpieczających realizację programów rządowych, teren instytutu, w klasycznym podejściu, będzie niewystarczający; niewystarczający będzie nawet w niektórych przypadkach teren całego resortu czy branży.

Planowanie wdrażania wyników takich badań powinno się rozpocząć jednocześnie z rozpoczęciem samego badania. Pracownicy naukowi — zgrupowani wokół tak pomyślanych badań podstawowych, muszą od początku znać i współpracować z terenem przyszłych wdrożeń, brać pod uwagę realność i możliwości realizacji technicznej swoich projektów i koncepcji, i nie rozdzielać koncepcji od realizacji. Dlatego w celu zapewnienia trafności wyników do tak pomyślanych zespołów powinni być wciągani i uważnie wysłuchani przyszli użytkownicy i kontynuatorzy badań w innych resortach.

Wywiad przeprowadziła
Dorota Prawdzic

ANDRZEJ TARGOWSKI absolwent Politechniki Warszawskiej, na której doktoryzował się (1969 r.). Informatyką zajmuje się od 1959 r.; współpracuje przy tworzeniu kolejnych programów rozwoju informatyki (Uchwała KIERM 400/1961, 1971-75, 1976-1990); współorganizował ośrodki informatyki (WZIRTI-1960/61, Orgmasz 1962/64, ZOWAR-dyrektor w okresie 1965/1971. Od 1971 roku jest Zastępcą Dyrektora Generalnego Krajowego Biura Informatyki. W 1972 r. został powołany przez Premiera Przewodniczącym Komisji Ekspertów d/s Systemu Sterowania Inwestycjami. Zastępca Przewodniczącego Komisji Ekspertów d/s Przygotowania Systemu Informatycznego dla Sejmu. W latach 1971/72 — członek dwóch zespołów Komisji Partyjno-Rządowej dla Unowocześnienia Systemu Funkcjonowania Gospodarki i Państwa. W 1973 roku został docentem SGPiS (częściowe zatrudnienie). W latach 1971/72 był Prezesem Polskiego Związku Tenisowego. Członek Państwowej Rady Informatyki, Rady Budownictwa i innych rad naukowych. Jest autorem 4 książek z dziedziny informatyki.



681.3.001.6(438):061.3(438.11)

ANDRZEJ TARGOWSKI

Referent Podsekcji Informatyki III Kongresu Nauki Polskiej.

Stan i perspektywy rozwojowe informatyki

Referat Podsekcji Informatyki III Kongresu Nauki Polskiej. Przedstawiono historię i aktualny stan badań naukowych w informatyce polskiej. Omówiono problematykę prowadzonych prac naukowo-badawczych i kierunki rozwojowe.

Informatyka jest jedną z dziedzin rewolucji naukowo-technicznej i celowo rozwijana może należeć do podstawowych czynników udoskonalenia systemu funkcjonowania gospodarki i Państwa, lepszego wykorzystania kadr, wzrostu wydajności pracy i zmniejszenia zużycia zasobów materialnych i czasowych. Efekty w tym zakresie mogą wynieść od paru do kilkunastu procent. Są tak duże, że celowo nie podaje się ich w liczbach bezwzględnych.

Podstawowym warunkiem powodzenia informatyki jest wykonanie programu badań naukowych nad warunkami, metodami i technikami stosowania informatyki w gospodarce socjalistycznej.

AKTUALNY POZIOM BADAŃ NAUKOWYCH W INFORMATYCE

W grudniu 1948 roku w ówczesnym Państwowym Instytucie Matematycznym powstała Grupa Aparatów Matematycznych.

Prace tej grupy obejmowały początkowo maszyny zarówno cyfrowe, jak i analogowe. Pierwsze polskie przedsięwzięcie budowy maszyny cyfrowej dotyczyło maszyny EMAL, lecz ogromne wówczas trudności techniczne nie pozwoliły na jej pomyślnie zakończenie. Pierwszą zbudowaną maszyną elektroniczną był analogowy Analizator Równań Różniczkowych ARR.

Pierwszą zakończoną elektroniczną maszyną cyfrową w kraju był historyczny już dzisiaj komputer XYZ, który też stał się podstawą zorganizowania w roku 1959 pierwszego w kraju ośrodka obliczeniowego pod nazwą Biuro Obliczeń i Programów. Komputer XYZ został następnie udoskonalony i pod nazwą ZAM-2 produkowany w niewielkiej serii począwszy od 1961 roku w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie.

Niedługo po XYZ zaczęły powstawać też inne maszyny cyfrowe. Na wyróżnienie zasługuje tutaj maszyna UMC minus 2, zbudowana na Politechnice Warszawskiej w roku 1960. Maszyna ta stała się następnie pierwszą krajową maszyną produkowaną przez przemysł (Zakłady ELWRO).

Pierwszą krajową maszyną opracowaną i produkowaną przez przemysł była ODRA-1003.