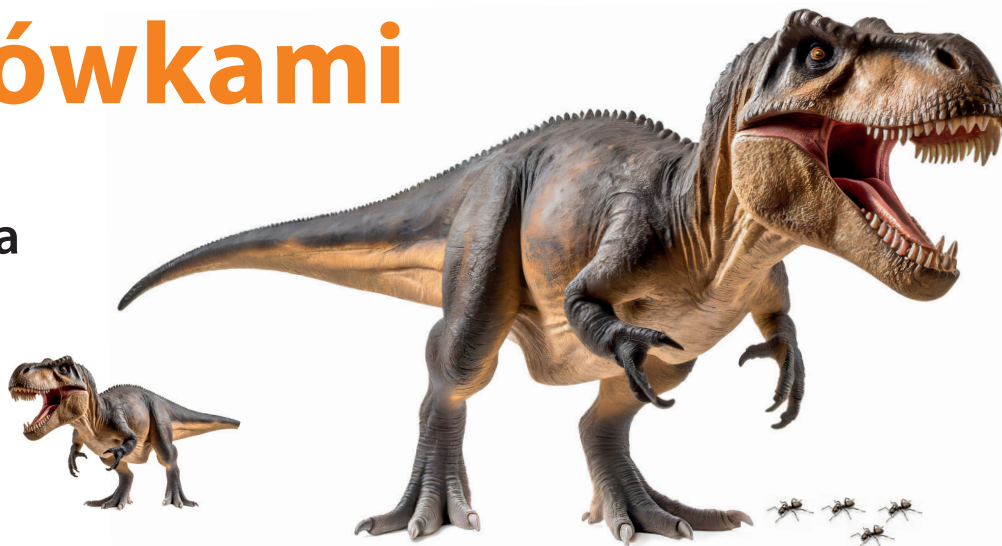


Między dinozaurami a mrówkami

Część druga



W krajach obszaru określanego przez Amerykanów jako RoW (Reszta świata) scenariusze rozwoju minikomputerów były podobne – jeśli dysponowały specjalistami i technologiami produkcji, to na przełomie lat 60. i 70. włączyły się do minikomputerowej rewolucji.

Pojawiło się wiele małych maszyn. Zaprezentuję tylko ciekawsze, pomijając kraje, które nie dorobiły się własnych konstrukcji.

Azjatyckie jaszczurki

W 1969 r. nastąpił „wysyp” japońskich minikomputerów – w ciągu jednego roku pojawiły się HITAC 10 (Hitachi), FACOM R (na tym minikomputerze firmy Fujitsu w 1974 r. uruchamiałem oprogramowanie w assemblerze do mojej pracy magisterskiej w Instytucie Elektronicznej Techniki Obliczeniowej Wydziału Elektrycznego Budapeszteńskiego Uniwersytetu Technicznego), a także NEAC M4 (NEC) i MACC-7 (Matsushita). Rok później dołączyły OKITAC-4300/4500 (Oki Electric) i TOSBAC-40A/B (Toshiba), a na przełomie 1971/1972 – MELCOM70 (Mitsubishi Electric).

Tylko w Japonii w 1975 r. udział własnej produkcji (54%) przewyższał dostawy z importu (z USA). Japończycy przeskoczyli etap mini 8-bitowych, od razu seryjnie produkując maszyny 16-bitowe z wykorzystaniem układów MSI (średniej skali integracji). Zaawansowana japońska mikroelektronika pozwoliła zastosować układy nMOS LSI m.in. w 1975 r. w mini PANAFACOM U-100 produkowanym wspólnie przez Fujitsu, Fuji Electric i Matsushitę, a w 1978 r. – w 32-bitowym supermini TOSBAC 7/70 Toshiba.



dr Tomasz Kulisiewicz

wykładowca i analityk rynku ICT, Ośrodek Studiów nad Cyfrowym Państwem.



ChRL swoje pierwsze komputery zbudowała dopiero w 1958 r. na podstawie dokumentacji radzieckich BESM i M-3, ich zastosowania w projektowaniu broni jądrowej i rakiet były ściśle tajne. Transfer światowych technologii blokowała izolacja ChRL oraz straty poniesione przez chińską naukę podczas „wielkiej rewolucji kulturalnej” (1966–1976). Dodatkowym problemem, który nasilił się wraz z rozwojem przetwarzania informacji tekstowych, była konieczność opracowania wydajnego systemu transkrypcji chińskich ideogramów. Wraz z Tajwanem i kilkoma innymi krajami Dalekiego Wschodu Chiny pojawiły się w światowej informatyce dopiero na przełomie lat 80. i 90., już w czasach pecetów oraz superkomputerów.

W minikomputerowej rewolucji bardzo skromny był udział **Indii**, dziś światowej potęgi outsourcingu usług informatycznych. Pierwszym indyjskim komputerem był zaprojektowany w instytucie badawczym w Mumbaju TIFRAC, uroczystie zaprezentowany premierowi Nehru w 1960 r. W latach 60. Indie produkowały w niewielkich ilościach systemy mainframe głównie na potrzeby armii (trwał wyścig zbrojeń jądrowych z ChRL i Pakistanem). W państwowej Electronics Corporation of India (ETIL) w latach 70. zaprojektowano i wyprodukowano zaledwie ok. 200 sztuk kompatybilnych z PDP-8/11 minikomputerów TDC 12/12S i TDC 316/316S, instalowanych m.in. w państwowej agencji energii atomowej i w instytutach badawczych, a w wersji militarnej – w jednostkach sił powietrznych. Od 1977 r. firma International Computer India Manufacturing, dawny partner ICT/ICL, montowała minikomputery ICL 2904 wraz z drukarkami i w zasadzie na tym zakończył się dalekowschodni epizod produkcji minikomputerów.

W Europie gatunek inwazyjny

Na kontynencie europejskim komputerową potęgą była **Wielka Brytania** z takimi firmami, jak Elliott Automation, Ferranti, GEC, Orion, Plessey czy największą z nich – ICL, powstałą w 1968 r. z połączenia International Computers and Tabulators (ICT), English Electric Computers (EEC) i Elliott Automation. Minikomputerów brytyjskich było wiele, wspomnę tylko o dwóch: o maszynie Argus Ferranti (z uwagi na polskie odniesienia – architektura Argusa 600 była wzorem dla projektu Momika 8b Mery 300), a ze względów osobistych¹ – o ICL 2903.

Komputery Argus Ferranti² zaprojektowane przez kanadyjską filię Ferranti (Ferranti-Packard) wywodziły się z systemów kierowania brytyjskimi rakietami ziemia-powietrze. Wersje komercyjne Argusów sterowały od 1962 r. m.in. instalacjami w zakładach chemicznych ICI (jedno z pierwszych wdrożeń w dużych zakładach przemysłowych). Ośmiobitowy minikomputer Argus 600 z pamięcią 1K słów (maks. 2K), programowany w assemblerze ASSIST,

miał interfejs do współpracy z większymi komputerami oraz automatyką przemysłową. W 1970 r. kosztował w Wielkiej Brytanii 1700 GBP i był najtańszym minikomputerem na rynku. Jego następcy, 16-bitowe Argus 700 i M700 (produkowane aż do połowy lat 80.) były stosowane w systemach sterujących elektrowni jądrowych a ich architektura podniesiona została do rangi oficjalnego standardu armii brytyjskiej.

ICL, obecny w Polsce od 1967 r. (jeszcze jako ICT), wyprodukował kilka serii minikomputerów. ICL 2903 był najmniejszą mini z serii 290x należącej do rodziny 2900, nazywanej New Range.



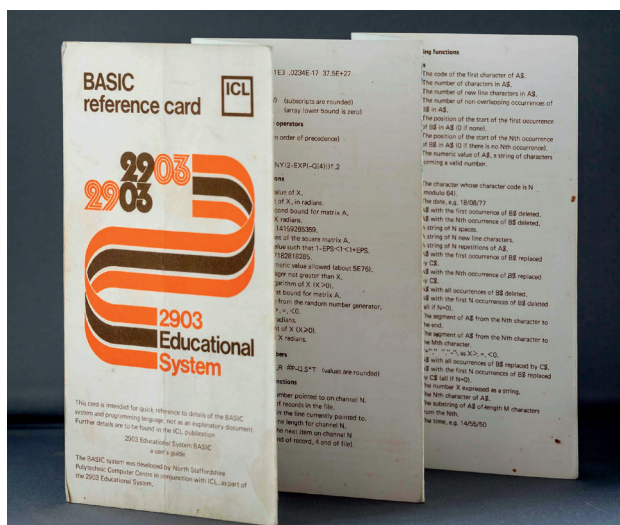
ICL 2903 – konsola operatorska i wbudowana drukarka

Źródło: <http://www.vintage-icl-computers.com/icl45faaa>

W odróżnieniu od ICL 1900 maszyny serii 2900 miały architekturę bajtową, ale mikroprogramy minikomputerów 2903/2904/2905 emulowały 24-bitową architekturę serii 1900 (4 x 6-bitowe znaki EBCD) z uwagi na licznych użytkowników systemów użytkowych eksploatowanych na maszynach serii 1900.

¹ Na przełomie lat 1979/1980 instalowaliśmy w CBPB Dróg i Mostów Transprojekt Warszawa minikomputer ICL 2903/35 wraz z oprogramowaniem emulującym stację IBM 2780 do połączeń z systemami IBM 360/370 (łącono się z mainframe IBM w ośrodkach Ministerstwa Przemysłu Maszynowego oraz FSO). ICL 2903 został zakupiony wraz z ploterem Calcomp i specjalistycznym systemem projektowania w ramach programu UNDP Transeuropejska Autostrada Północ-Południe. Projekt polskiego odcinka tej autostrady był jednym z pierwszych zastosowań CAD w polskim budownictwie drogowym. Oprócz ICL 2903 w Warszawie w projekcie korzystano z minikomputerów WANG 2200 w BP DiM w Gdańsku i w Krakowie (Suwara, T., „Wkład Transprojektu-Warszawa w projektowanie dróg i mostów”, Drogownictwo, nr 12/2011, s. 401–407).

² Założona w 1882 r. firma Ferranti podczas II wojny światowej była dostawcą awioniki (m.in. celowników żyroskopowych myśliwców Spitfire) i elementów wczesnych systemów radarowych oraz IFF (identyfikacja swój-obcy). Po wojnie stała się największą firmą elektroniczną w Szkocji (8 tys. pracowników), a jej liczne filie dostarczały urządzenia i systemy radarowe, sonarowe, laserowe i nawigacyjne do niemal wszystkich typów samolotów i śmigłowców używanych przez Royal Air Force, a także systemy nawigacji inercyjnej dla rakiet ESA Ariane 4 i Ariane 5. Po przejęciu produkcji komputerów cywilnych przez ICL firma zajmowała się komputerami sterującymi automatyką i systemami militarnymi. Po bankructwie w 1994 r. jej filie zostały wykupione przez różne firmy, niektóre działają do dziś (https://en.wikipedia.org/wiki/Ferranti_Argus – dostęp: 14.08.2025).



Zestawienie komend języków CESIL i BASIC na ICL 2903 przygotowane w ramach programu edukacyjnego ICL-CES: Computer Education in Schools (1972 r.)

Źródło: https://iclces.uk/articles/icl_cesil_basic_reference_card.html

Model 2903 miał 64K znaków pamięci, dysk Winchester (stały i wymienny, łącznie 9,8K znaków), monitor ekranowy, wbudowaną drukarkę 300/600 lpm, czytnik kart oraz synchroniczny interfejs do współpracy z mainframe ICL i IBM 360/370. Działał pod kontrolą zbliżonego do George 2 systemu George 1* będącego „nakładką” na system operacyjny UDAS/1S Executive. Executive (w różnych wersjach) i George 2/3/4 były systemami operacyjnymi maszyn serii ICL 1900, wzorowanych na architekturze serii Ferranti-Packard 6000 przejętej po utworzeniu ICL. Choć produkcję mini serii 290x planowano tylko na kilkaset sztuk (do czasu rozwinięcia produkcji przejętych wraz z Singerem maszyn System Ten), to jednak z uwagi na duży popyt sprzedano ich ponad 3 tys. egzemplarzy.

Spécialité de la maison

We Francji założona w 1931 r. jeszcze w czasach tabulatorów elektromechanicznych firma H.W. Egli Bull (od 1933 r. do 1964 r. działająca pod nazwą Compagnie des Machines Bull) w latach 1960–1964 była największą rodzimą firmą informatyczną i numerem 2 na rynku francuskim (za IBM). Najmniejszy komputer z serii Gamma – Gamma 10 z lat 1962–1967 miał od 1024 do 4096 słów 6-bitowych pamięci. Jego następcą w latach 1963–1967 była Gamma M-40 z pamięcią ROM (2048 słów 50-bitowych) i RAM (4096 słów 24-bitowych). Następne minikomputery Bulla – uniksowe SM-90 (z procesorem MC68000 Motoroli, zaprojektowane dla France Telecom i produkowane przez kilka firm) oraz SPS 7 (w latach 1985–1990

modele z procesorami MC68010 i MC68020) pojawiły się dopiero w latach 80. W latach 1984–1987 Bull wyprodukował też na licencji amerykańskiej firmy Ridge kilka tysięcy uniksowych mini serii SPS 9.

W 1967 r. dwie firmy produkujące minikomputery – CAE (Compagnie Européenne d'Automatisme Électronique – konstrukcje własne oraz licencyjne Thompson-Ramo-Woolridge, m.in. do sterowania reaktorami atomowymi państwowej spółki EDF oraz raketami z głowicami jądrowymi) i SEA (Société d'électronique et d'automatisme) zostały włączone do CII (Compagnie Internationale pour l'Informatique), spółki utworzonej w ramach państwowej strategii Plan Calcul. Celem strategii było uniezależnienie się od USA, a do realizacji i finansowania powołano rządową agencję Délégation générale à l'informatique podległą premierowi. CII produkowała mainframe Iris 50 (od 1970) i Iris 80 (od 1971)³ oraz minikomputer 10010 zaprojektowany jeszcze w CAE w architekturze RW-530/CAE 133, w technologii i z peryferiami SDS 900. Pod nazwą Iris 10 minikomputer ten był preprocesorem dla Iris 50/80, później rozbudowano go do wersji Mitra 15, której w latach 1971–1985 wyprodukowano 8 tys. sztuk. W konfiguracji podstawowej (ASR-33, pamięć 32 KB, czytnik/dziurkarka taśmy papierowej, minidyski 200/400/800 KB, system operacyjny oraz assembler ASTRAL i język FORTRAN) kosztował ok. 200 tys. franków (36 tys. dolarów).



CII Mitra 15 obok jej licencyjnej siostry VT 1010 BM Videotonu w segedyńskim Muzeum im. Johna von Neumanna

Źródło: zdjęcie własne autora.

W rozbudowanych konfiguracjach maszynę wyposażano w multiplekser dla terminali oraz interfejs transmisji synchronicznej do współpracy z mainframe IRIS. Jeszcze w wersji 10010 w 1969 r. sprzedano 20 minikomputerów,

³ CII produkowała też wersje wojskowe Iris – CII Iris 35M i 55M sterowały reaktorami francuskich atomowych okrętów podwodnych klasy Redoutable.

25 zestawów do montażu oraz licencję węgierskiemu producentowi elektroniki EMG, który w 1970 r. powierzył produkcję seryjną zakładom Videoton w Székesfehérvár (znanym kiedyś w Polsce m.in. z telewizorów oraz radioodbiorników), gdzie rozpoczęto ją pod nazwą VT 1010 B/BM. Natomiast osiem mini 10010 w 1970 r. kupiła od CII Kuba.

Rynek niemiecki

Rynek **Niemiec zachodnich** był zdominowany przez IBM, najpierw przez działającą od 1910 r. firmę Dehomag⁴, a od kwietnia 1949 r. IBM Deutschland. Kilkadziesiąt minikomputerów LGP-30 i LGP-21 wyprodukowała w pierwszej połowie lat 60. na licencji Librascope firma automatyki przemysłowej Schoppe & Faeser. Na pograniczu między maszynami księgującymi a komputerami biurowymi był NCR 446, produkowany od 1966/1967 r. przez National Registrierkassen GmbH, istniejącą od końca XIX w. niemiecką filię amerykańskiej NCR.

Największą w latach 70. niemiecką firmę informatyczną stworzył student fizyki Heinz Nixdorf, który w 1952 r. rzucił studia i założył Labor für Impulstechnik. Z połączenia Wanderer-Werke i Labor für Impulstechnik stworzył spółkę Nixdorf Computer AG, która najpierw produkowała maszynę księgującą Nixdorf-Wanderer Logatronic, a na przełomie lat 1968/69 rozpoczęła masową produkcję minikomputera Nixdorf 820. Miał on pamięć ROM, w której rezydował system operacyjny (2048 słów 18-bitowych), oraz pamięć RAM, zintegrowaną klawiaturę i maszynę do pisania jako drukarkę. W rozbudowanych konfiguracjach był czytnik i dziurkarka kart papierowych, czytnik kart magnetycznych⁵, drukarka mozaikowa, dwa napędy kasetek magnetycznych oraz interfejs do łączenia z mainframe. Od lat 1974–1975 firma w dużych ilościach produkowała mini 8870 w architekturze Data General Nova (z wielodostępem z terminali), systemy wprowadzania danych serii 620, terminale obsługi sprzedaży oraz system obsługi kont bankowych 8864 z terminalami.

Kienzle Apparate GmbH była „spin-offem” (lata 1928/1929) znanego producenta zegarów Kienzle Uhrenfabriken AG. Przed wojną wytwarzała taksometry i tachografy, a po wojnie – urządzenia księgująco-analityczne. Produkcję minikomputerów pod marką Kienzle Computer zaczęła od współpracy z Nixdorfem, w 1966 r. pokazała własny komputer księgujący Class 800 z pamięcią na kartach CRAM, po nim komputery biurowe serii 6000 i 2000 (też z pamięciami CRAM) oraz 9000.

W pierwszej połowie lat 70. na rynku komputerów dla małych i średnich firm w Niemczech Zachodnich był taki boom, że pojawiły się na nim także firmy spoza przemysłu elektronicznego: niemiecka filia amerykańskiego producenta maszyn do szycia Singer⁶, wytwórcy maszyn do pisania i arytmometrów mechanicznych Olympia i Triumph-Adler, a nawet działający od 1857 r. Hohner, znany do dziś przede wszystkim z akordeonów i harmonijek ustnych, który w 1974 r. zajmował 10. miejsce (2,2% udziału) na rynku liczącym łącznie niemal 55,8 tys. instalacji minikomputerowych.

Inne kraje europejskie

W Holandii w latach 1963–1992 Philips Telecommunicatie en Informatie Systemen⁷ sprzedawał pod marką Philips Computers różne komputery we współpracy z filiami Philipsa w USA, Kanadzie i Europie, a na przełomie lat 60 i 70. 16-bitowe minikomputery Honeywella DDP516/316 (jako Philips P9202/P9205). W 1971 r. firma rozpoczęła produkcję własnych 16-bitowych maszyn serii P800, produkowanych aż do 1989 r. (dostarczając je także jako OEM), a w 1979 r. – komputera biurowego Philips P300 ze zintegrowaną drukarką i pamięcią na kasetki.

We Włoszech istniejąca od 1908 r. fabryka maszyn do pisania i sprzętu biurowego Olivetti w 1965 r. pokazała innowacyjne urządzenie Programma 101. W zasadzie był to rozbudowany kalkulator programowany z pamięcią na kartach magnetycznych, mieszczący się w eleganckiej obudowie wielkości maszyny do pisania zaprojektowanej przez znanego designera Mario Belliniego. W latach 1965–1971 sprzedano aż 44 tys. sztuk, głównie do USA, gdzie korzystała z niego armia, a nawet NASA (m.in. w obliczeniach dla księżycowej misji Apollo 11). Od 1971 r. Olivetti produkowała minikomputery serii P600 (P602 i P652), a od 1978 r. – komputery biurowe Olivetti-BCS 2020 i 3030 na procesorach Intel 8008/8080, z monitorem ekranowym, dyskiem Winchester i napędami dyskietek. Firma Selenia (później została częścią Alcatela) produkowała wzorowany na PDP-8 minikomputer Selenia Gp-16, stosowany w systemach automatyki przemysłowej i w centralach telefonicznych oraz w naziemnych systemach kontroli lotów.

⁴ Dehomag był dostawcą tabulatorów, sorterów i kart do urządzeń elektromechanicznych dla władz III Rzeszy.

⁵ Plastikowe karty magnetyczne CRAM o rozmiarach 14 x 3 ¼ cala i pojemności 21 700 znaków każda były nośnikami pamięci zewnętrznej w systemach mainframe NCR m.in. w komputerze NCR-315 zainstalowanym w 1965 r. w Centrum Elektronicznym NBP.

⁶ W tym celu powstał dział Singer Business Machines, przejęty w 1978 r. przez brytyjski ICL wraz z linią minikomputerów System 10.

⁷ Wydzielona z firmy Philips, założonej w 1891 r. w holenderskim Eindhoven do produkcji żarówek (obecnej w Polsce od 1922 r.).

W Szwajcarii jeszcze w 1957 r. węgierski inżynier Péter Tóth zaprojektował minikomputer Cora, produkowany w wersji Cora 2 przez firmę Contraves jako jednostka sterująca bateriami słynnych działek przeciwlotniczych Oerlikon.

Nordyckie mini

W Finlandii komputery biurowe, czy raczej terminale kasowe dla banków, Mikko 1 i Mikko 2 (ten drugi ze środowiskiem PL/I) produkowała w latach 1972–1973 Nokia Information Systems⁸ z grupy Nokii.

W Norwegii wiodącą rolę odegrała Nordata – Norsk Data-Elektronikk (w latach 70. używała nazwy Norsk Data), założona w 1967 r. przez trzech inżynierów, którzy jeszcze jako pracownicy wojskowego instytutu badawczego w latach 1966–1967 skonstruowali minikomputer SAM 2 do analizy zdjęć satelitarnych. Już we własnej firmie zaczęli produkować 16-bitowe mini Nord-1 (1968) i Nord-10 (1973). Firma szybko znalazła odbiorców, wśród których był m.in. Norcontrol (systemy nawigacyjne, radarowe i automatyka statków) oraz służby meteorologiczne i instytuty badawcze.

Przełomowym momentem było wygranie w 1973 r. prestiżowego kontraktu na dostawę minikomputerów dla europejskiego centrum badawczego CERN, któremu Norsk Data dostarczyła w latach 1973–1975 ponad 70 maszyn Nord-10, od 1974 r. z nowym systemem operacyjnym Sintran III.

W Szwecji ważną rolę odegrała Svenska Aero AB (SAAB), spółka założona w 1937 r. w celu projektowania i produkcji samolotów wojskowych. Już pierwszy komputer firmy, SARA

(Saabs Räkneautomat) z 1957 r., wykorzystywano w projektowaniu konstrukcji lotniczych⁹. Po przekazaniu produkcji mainframe (m.in. D21, D22, D23) do jv Saab-Univac, wydzielona w 1968 r. firma Datasaab opracowała i dostarczała komputery pokładowe CK37 dla kolejnych myśliwców wielozadaniowych Saab (35 Draken, 37 Viggen, 39 Gripen¹⁰).



Para jednostek centralnych Datasaab D5/20 w Datamuseet, muzeum prowadzonym przez Dansk Datahistorisk Forening (Duńskie Stowarzyszenie Historii Komputerów)

Źródło: <https://datamuseum.dk/2020/10/datasaab-d5-har-vi-ogsaa-i-samlingen/>



Minikomputer Norsk Data NORD-10 w CERN w 1974 r.

Źródło: <https://www.ndwiki.org/wiki/NORD-101>

W obszarze cywilnym firma wygrała w 1969 r. przetarg na dostawę łącznie 6 tys. terminali i 2,3 tys. minikomputerów dla 1500 kas oszczędnościowych w 5,6 tys. placówkach w Danii, Finlandii, Norwegii i Szwecji. „The Nordic Terminal Project” (NTP) był wtedy największym projektem w bankowości detalicznej na świecie. Dostawy rozpoczęły się w 1972 r., poddostawcą terminali kasowych był Facit AB, producent urządzeń biurowych. Datasaab wyprodukował dla tego kontraktu mini D5/20, z 12K słowami 16-bitowymi pamięci i tylko 20 rozkazami (nie było obsługi przerwań). Programy tworzone w opracowanym w ramach NTP języku DIL5 i kompilowano na mainframe D22. Jedna jednostka D5/20 obsługiwała od 1 do 5 terminali kasowych oraz drukarkę igłową 5808 do druku w książeczkach oszczędnościowych. Mini D5/20 transmitowały dane do centralnego komputera zrzeszenia kas w danym kraju w jednokierun-

⁸ Od 1988 r. Nokia Data po połączeniu z Ericsson Information Systems (utworzonej w 1981 r. po wykupieniu wspomnianej dalej szwedzkiej firmy Datasaab). W 1991 r. Nokia Data została kupiona przez ICL.

⁹ Neutralna Szwecja w 1956 r., po zakończeniu dostaw 661 myśliwców Saab 29 Tunnan, miała czwarte co do liczby myśliwskich odrzutowców siły lotnicze na świecie.

¹⁰ Gripen jest obecnie podstawowym samolotem wielozadaniowym sił powietrznych Brazylii, Czech, RPA, Szwecji, Tajlandii i Węgier.

kowej pętli transmisji. Jeszcze w końcu lat 80. w nordyckich kasach oszczędnościowych pracowało 4,2 tys. terminali i 1100 maszyn D5/20, a Datsaab (który wchłonął firmę Facit) w latach 1972–1978 dostarczył klientom z Austrii, Belgii, Francji, Hiszpanii, Holandii, USA i Wielkiej Brytanii ok. 15 tys. terminali typu stworzonego dla projektu NTP.

W latach 1973–1985 silną pozycję zbudowała szwedzka filia Philipsa, Philips Data Systems, ze swoją jednostką Philips Terminal Systems (PTS), produkującą m.in. terminale bankowe i komputery biurowe. W 1977 r. PTS i Datsaab w dostawach terminali bankowych na rynku szwedzkim miały odpowiednio 42% i 34% udziału, a ok. 70% swojej produkcji eksportowały.

Urządzenia PTS zapisały się w historii jako przykład pierwszego masowego lokowania produktu informatycznego: widoczne są w licznych ujęciach w filmie „Tylko dla twoich oczu” z 1981 r. z Rogerem Moorem w roli Jamesa Bonda (wspomniany w artykule w Domesie 2/2025 komputer IMSAI 8080 zagrał w „Grach wojennych” dwa lata później).

W Danii w 1966 r. znana w Polsce z maszyny GIER duńska Regnecentralen na zamówienie innej duńskiej firmy, Haldor Topsøe, tworzącej system rejestracji danych dla Zakładów Azotowych Puławy, zbudowała prototypowy minikomputer RC4000 na układach SN7400. Miał 4K 24-bitowych słów pamięci, interfejsy do rejestracji danych oraz konsolę operatorską IBM Selectric, czytnik i dziurkarkę taśmy papierowej. Oprogramowanie tworzone było w asemblerze SLANG-1. W 1969 r. dla rozbudowanych konfiguracji RC4000 powstał system RC 4000 Multiprogramming System, w którym po raz pierwszy zrealizowano ideę mikrojądra.



Regnecentralen RC4000 w bibliotece ośrodka aktywności seniorów duńskiej gminy Ballerup

Źródło: <https://datamuseum.dk/wiki/RC4000>

W późniejszych latach Regnecentralen – obok szybkich czytników taśmy papierowej RC 2000 – produkowała na licencji minikomputery Data General Nova. W puławskim projekcie RC4000 działał Charles Simonyi, późniejszy twórca tzw. notacji węgierskiej stosowanej w tworzeniu systemów Microsoftu i współtwórca pakietu Office, dwukrotny turysta kosmiczny (2007 i 2009 r.).



Jak skończyły jaszczurki?

Trudno wyznaczyć datę końca epoki minikomputerów, bo od końca lat 80. ewoluowały one „w inne formy życia”. Od 1969 r. w powstających sieciach lokalnych i rozległych minikomputery stosowano jako terminale oraz jako hosty w węzłach. W tej drugiej roli skurczyły się potem do routerów sieciowych, natomiast w systemach automatyki przemysłowej i pomiarów – do jednoukładowych sterowników i systemów SoC (system-on-chip). Wraz z eskalacją mocy i spadkiem cen, dzięki stosowaniu coraz tańszych i „coraz bardziej scalonych” układów VLSI i mikroprocesorów, minikomputery zaczęły pełnić funkcję serwerów sieciowych i aplikacyjnych. W latach 90. są już raczej nazywane systemami mid-range, coraz częściej zastępując konfigurację mainframe. Nazwę mid-range wylansował IBM dla swoich maszyn, m.in. System/38 i AS/400¹¹. Jako mid-range określano też komputery HP serii System/3000 oraz maszyny DEC w architekturze Alpha z procesorami RISC (DEC 4000/7000/1000 AXP, później AlphaServer).

Drugą gałęzią ewolucyjną „potomków jaszczurek” stały się w latach 80. stacje robocze i graficzne takich firm jak: Apollo Computers (od 1981: stacje Apollo i Domain), Sun Microsystems¹² (od 1982: SPARCstation, Netra, Ultra Sun Blade), HP 9000, IBM RS/6000, stacje graficzne Silicon Graphics/SGI (od 1985: Iris, Crimson, Indigo, O2, Onyx).

Dwie konstrukcje stacji roboczych nie były sukcesami rynkowymi, ale warto o nich wspomnieć z uwagi na ich innowacyjne architektury: stacje firmy NeXT Steve’a Jobbsa (NeXT Computer z 1988 r. i NeXTstation z 1990 r. z obiektywnym systemem operacyjnym NeXTSTEP) oraz stacje firmy Symbolic (seria Symbolic 3600 Lisp Machine), zaprojektowane do pracy w środowisku języka LISP. W miarę wzrostu mocy procesorów i kart graficznych rolę stacji roboczych i graficznych przejęły dziś komputery PC licznych producentów oraz Mac Pro firmy Apple – zachowujące w takich wersjach nazwy stacji roboczych i graficznych.



Z uwagi na ograniczenia miejsca nie publikujemy długiej listy źródeł: opracowań naukowych, archiwalnych materiałów producentów i opisów ekspozycji muzealnych

¹¹ Od 2000 r. seria AS/400 nosiła nazwę eServer iSeries, a od 2006 – System i.

¹² Według firmowych anegdot firma w chwili debiutu w 1982 r. miała się nazywać Sun Workstation, ale okazało się, że nikt – a zwłaszcza potencjalni nabywcy – nie ma zielonego pojęcia, co to jest stacja robocza.