

Wspomnienia o Elwro

(Opisałem tu ludzi, wydarzenia i produkty - najbardziej tkwiące mi w pamięci)

Fragment Wspomnień wydrukowano w nr 47-48/2009 tygodnika COMPUTERWORLD

ELWRO

DOBRY POCZĄTEK, ROZKWIT I UPADEK

Bronisław Piwowar

W 1959 r. powołano we Wrocławiu fabrykę ELWRO z zadaniem produkowania komputerów, które wtedy w Polsce nazywano maszynami liczącymi (cyfrowymi lub analogowymi). Najpierw – na początku lat 60. XX wieku - produkowano tu komputer lampowy, potem maszyny tranzystorowe i analogowe, a w latach 70. bardzo popularne, dobrze oprogramowane i niezawodne komputery serii ODRA 1300, akceptujące oprogramowanie brytyjskiej firmy ICL. Uporano się również z politycznymi problemami związanymi z opracowaniem komputerów RIAD, których produkcję również uruchomiono. Z powodzeniem także produkowano system TELE – JS, będący załączkiem sieci komputerowych w Polsce. Na podkreślenie zasługuje również fakt mniej znany, a mianowicie produkcja wielu typów komputerów dla zastosowań militarnych. W ELWRO opracowywano i produkowano urządzenia automatyki elektronicznej oraz elektroniczną aparaturę pomiarową. Produkowane w ELWRO kalkulatory cieszyły się dużym powodzeniem. ELWRO potrafiło współpracować z Zachodem (Londyn, Manchester, Paryż) i ze Wschodem (Moskwa, Pardubice, Erewań, Kazań, Tokyo). W ELWRO najwięcej znaczyli ludzie, ich wiedza, solidność i zapał. Przy wyjątkowo skromnych nakładach, to oni wymyślali, organizowali, produkowali, sprzedawali i serwisowali. Mimo tych niewątpliwych sukcesów, ELWRO po zmianie systemu politycznego w Polsce, upadło. Jakie były przyczyny tej katastrofy?

**JUŻ NA POCZĄTKU TARNKOWSKI DZIAŁA JAK BURZA;
ORGANIZUJE ZAŁOGĘ, OKREŚLA I WDRAŻA PLAN DZIAŁANIA**

Pierwszym dyrektorem ELWRO był Marian Tarnkowski, szczupły, inteligentny i bardzo energiczny, z wykształcenia technolog i ekonomista. Niewiele miał atutów, aby natychmiast rozpocząć lukratywną produkcję maszyn liczących.



Dysponował kilkoma starymi, zdezelowanymi, jeszcze ponemieckimi, budynkami i bardzo młodą kadrą inżynierów elektroników i programistów, w większości absolwentów uczelni wrocławskich. Ich specjalizacja zawodowa nie spełniała jednak wymagań stawianych konstruktorom komputerów. Nie było również w Polsce komputera, który mógłby być „z marszu” produkowany. Mimo to Tarnkowski nie zraża się, skupia wokół siebie ludzi mądrych, zaangażowanych i wspólnie z nimi określa, a następnie wdraża plan działania: 1) uruchamia wielkoseryjną produkcję przełącznika kanałów do telewizora (bo fabryka musi coś produkować!), 2) wysyła elwrowskich inżynierów i programistów na szkolenie do warszawskich ośrodków naukowo – badawczych, zajmujących się techniką komputerową, 3) poszukuje komputera, który mógłby być produkowany w fabryce ELWRO. Dyrektor Tarnkowski rozumował rozsądnie: „muszę mieć dwa źródła opracowań komputerów: wewnętrzne (własne opracowania) i zewnętrzne (prawdopodobnie z ośrodka warszawskiego)”. Dlatego z jednej strony organizował własne zaplecze konstrukcyjno - technologiczne, a z drugiej – próbował współpracy z Warszawą. Myślał prawdopodobnie o tym, co oficjalnie wtedy było zakazane, mianowicie o konkurencji. Już w niedalekiej przyszłości dało to bardzo dobre rezultaty. Dlatego Tarnkowski jest uważany za pierwszego wizjonera ELWRO.

JUŻ NA POCZĄTKU 1960 r. NIŻANKOWSKI OPRACOWUJE PIERWSZE LOGO ELWRO

Na życzenie dyrektora Tarnkowskiego, w styczniu 1960 r. Andrzej NIŻANKOWSKI (mechanik i specjalista w dziedzinie geometrii wykreślnej, późniejszy wieloletni pracownik ELWRO, m. in. był głównym technologiem fabryki, a także zorganizował archiwum dokumentacji technicznej) opracowuje osobiście pierwsze, bardzo ciekawe graficznie Logo Wrocławskich Zakładów Elektronicznych, od tej pory z dumą zamieszczane na wszystkich pismach przewodnich i dokumentach kadrowych Przedsiębiorstwa.



Obok **pierwsze Logo ELWRO**, opracowane przez **Andrzeja NIŻANKOWSKIEGO**. Stylizowana grafika zawiera następujące elementy: 1) elipsę koloru białego na bordowym tle, symbolizującą lampę oscyloskopową, 2) Stylizowany, dwukolorowy napis ELWRO (skrót od wytłuszczonych części słów: „**E**lektronika **W**rocław”), 3) Ozdobna, ciekawie stylizowana sinusoida koloru białego, symbolizująca przebiegi elektryczne w obwodzie elektronicznym.

Drugie Logo ELWRO (składające się ze słów: „**MERA –ELWRO**”) wprowadzono w połowie lat 70. ubiegłego wieku, jako wyraz przynależności ELWRO do Zjednoczenia Mera.

ZESPÓŁ POD KIERUNKIEM MARKOWSKIEGO OPRACOWUJE PIERWSZE KOMPUTERY ELWROWSKIE

ODRA 1001 i Odra 1002 TO PIERWSZE KOMPUTERY SKONSTRUOWANE W ELWRO

W latach 1959 – 1960 młody inżynier elektronik Jan Markowski, absolwent Politechniki Gdańskiej, po przeszkoleniu w Warszawie, zorganizował zespół, który skonstruował w ELWRO dwa prototypowe komputery: **ODRA 1001** i **ODRA 1002**, które jednak nie zostały wdrożone do produkcji, ze względu na niespełnianie głównie wymagań niezawodnościowych.



Zespół twórców Odry 1002. Od lewej stoją: Janusz KSIĄŻEK, Andrzej ZASADA, Ryszard WRONA (w okularach), Thanasis KAMBURELIS (widoczny fragment głowy), Ryszard NOWAKOWSKI, Alfred FLORIANOWICZ, Henryk MAKUSZEWSKI, Heliodor STANEK, Janusz ŁAKOMSKI. Siedzą od lewej: Adam POCZAŃTEK, Kandyt STRUŻAK (główny technolog fabryki), Władysław BARA, Jan MARKOWSKI (kierownik zespołu konstruktorów Odry 1001 i Odry 1002), Stanisław STEFAŃCZUK.

Osiągnął jednak, wraz z zespołem, bardzo istotne cele, niezwykle przydatne w fabryce komputerów: 1) dokładne poznanie metodologii konstruowania komputera cyfrowego, 2) poznanie wymagań niezawodnościowych dla urządzeń techniki cyfrowej, 3) nabył praktyczne umiejętności, jak sporządzać dokumentację konstrukcyjną. Atuty te przydały się bardzo inż. Markowskiemu nieco później, przy koordynacji przez niego prac konstrukcyjnych i wdrożeniowych praktycznie wszystkich komputerów opracowanych i produkowanych w ELWRO.



Jan MARKOWSKI opracowuje Odrę 1001 i Odrę 1002, a później skutecznie koordynuje opracowania i wdrożenia wszystkich komputerów do produkcji w ELWRO



Odra 1001 to pierwsza maszyna cyfrowa opracowana w ELWRO w latach 1960-1961 w zespole Jana Markowskiego. Komputer nie został wdrożony do produkcji ze względu na niskie parametry niezawodnościowe.



Odra 1002 to drugi komputer opracowany w zespole Jana Markowskiego. Jako prototyp lampowo – tranzystorowy wykonany w 1962 r. tylko w jednym egzemplarzu, nie wdrożony do produkcji ze względu na niskie parametry niezawodnościowe. Egzemplarz ten znajduje się w Muzeum Techniki w Pałacu Kultury w Warszawie.

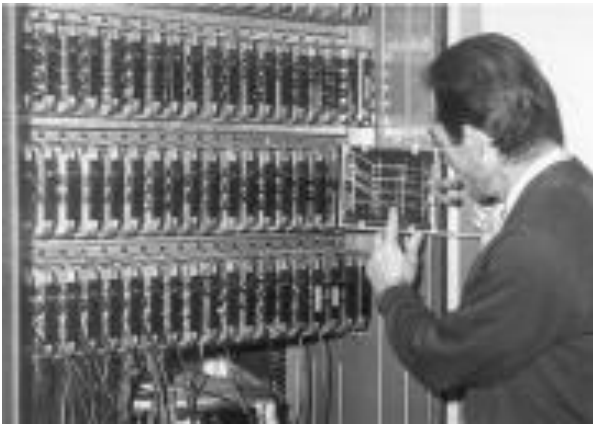
ELWRO STAWIA NA WSPÓŁPRACĘ Z OŚRODKAMI WARSZAWSKIMI

KOMPUTER UMC 1 IDZIE NA PIERWSZY OGIEŃ

Jest rok 1959. Młody inżynier elektronik, Eugeniusz Bilski, wychowanek prof. Jellonka na Politechnice Wrocławskiej, po dwóch latach pracy w fabryce radioodbiorników w Dzierżoniowie, wraca do Wrocławia i zatrudnia się w ELWRO. Początkowo pracuje w dziale przyrządów pomiarowych, a już w 1961 r., na życzenie dyrektora, poszukuje komputera – kandydata do produkcji w fabryce wrocławskiej. Penetruje ośrodki

warszawskie, w wyniku czego składa wniosek: uruchomić w ELWRO produkcję komputera cyfrowego **UMC1** (*Uniwersalna Maszyna Cyfrowa, model 1*), opracowanego na Politechnice Warszawskiej, w katedrze prof. Antoniego Kilińskiego. Po wnikliwych analizach i konsultacjach z prof. Kilińskim, wniosek został zaakceptowany

W ELWRO powstaje zespół techniczno - produkcyjny do przejmowania i modyfikacji dokumentacji oraz wdrożenia UMC1 do produkcji na czele z Eugeniuszem Bilskim. W przejmowaniu i modyfikacji dokumentacji technicznej dla potrzeb ELWRO i uruchomieniu produkcji UMC-1 wyróżnili się: Zbigniew Krukowski, Jan Bocheński, Andrzej Niżanowski, Henryk Pluta, Stanisław Gacek, Stanisław Lepetow, Jerzy Pacholarz i Bronisław Piwowar. Ze strony Politechniki Warszawskiej w procesie wdrażania UMC-1 wyróżnili się : Jerzy Połoński, Jerzy Szewczyk, Edward Terlecki oraz panie: Łącka i Pajkowska. Rozpoczęto seryjną produkcję komputerów na wydziale produkcyjnym, wyposażonym w urządzenia do starzenia, selekcji i pomiarów podzespołów. Była to wtedy jedna z nielicznych produkcji maszyn cyfrowych w Europie. Pierwszą UMC 1 ELWRO sprzedało do Instytutu Kartografii, gdzie bliskość Politechniki Warszawskiej pozwoliła na dobre jej wykorzystanie. Łącznie w latach 1962 – 1964 wyprodukowano w ELWRO 25 maszyn UMC 1.



Jan BOCHEŃSKI przy komputerze UMC 1

UMC 1 to pierwszy w Polsce seryjnie produkowany komputer cyfrowy we wrocławskiej fabryce ELWRO. Opracowano go pod kierunkiem prof. Antoniego Kilińskiego na Politechnice Warszawskiej. W 1962 r. na mocy porozumienia między ELWRO a Politechniką Warszawską, przejęto i zmodyfikowano dokumentację UMC1 i uruchomiono produkcję. UMC 1 to komputer lampowy (*800 lamp ECC 85*) oparty na arytmetyce minus-dwójkowej, opracowanej przez matematyka prof. Pawłaka (niestosowanej we współczesnych komputerach), o organizacji szeregowej, mikroprogramowany, zbudowany na technice dynamicznej. Łącznie w latach 1962 – 1964 wyprodukowano 25 maszyn UMC 1.

ZAM 21 W DRUGIEJ KOLEJNOŚCI

ELWRO w poszukiwaniu dalszych produktów do produkcji w swojej fabryce, podpisało w 1963 r. porozumienie z Instytutem Maszyn Matematycznych w Warszawie, na mocy którego nawiązano współpracę techniczną w celu wdrożenia komputera ZAM 21 do produkcji seryjnej. Duże zainteresowanie ELWRO maszyną ZAM 21 wynikało z potrzeby produkowania maszyny nowoczesnej, o organizacji równoległej. Takie parametry miała właśnie maszyna ZAM 21. Dlatego IMM i ELWRO do tej współpracy wystawiły silne składy specjalistów. Na czele zespołu elwrowskiego postawiono doświadczonego już

inżyniera Heliodora Stanka, elektronika, absolwenta Politechniki Wrocławskiej. Na początek Elwrowcy pobrali u twórców w IMM silną dawkę wiedzy o dokumentacji logicznej i konstrukcyjnej ZAM 21. Trzeba powiedzieć, że dokumentacja była wykonana poprawnie. Wszystko zapowiadało się dobrze. Na podstawie dokumentacji IMM w 1966 r. w fabryce zmontowano dwa prototypy komputera ZAM 21. Natychmiast zaczęło się wspólne (ELWRO, IMM) uruchamianie w fabryce. Maszynę uruchamiano krok po kroku, aż do najwyższego poziomu oprogramowania, które również dostarczył IMM. Wszystko działało, ale co jakiś czas się psuło (maszyna przestawała działać), najpierw rzadko, a potem coraz częściej. Ściągane co jakiś czas posiłki z Warszawy usuwały awarię, ale „to coś” znowu się powtarzało. Podobne objawy wystąpiły w drugim egzemplarzu maszyny. Ktoś zaproponował, aby sprawę wnikliwie zbadali technolodzy fabryczni zajmujący się niezawodnością sprzętu elektronicznego. Wynik ekspertyzy nie był jednoznaczny, ale podejrzenie padło na złącza (tzw. słabe styki), w które zaopatrzone był każdy pakiet elektroniki maszyny oraz na tzw. „drzewko mądrości” – tak w fabryce żartobliwie nazywano główną wiązkę przewodów (to one mogły się uszkadzać przy wielokrotnym otwieraniu i zamykaniu szafy), kształtem przypominającą roślinę drzewiastą. Wiązka ta łączyła elektroniki ulokowane w sąsiednich ramach w szafie jednostki centralnej komputera. Wśród specjalistów powiało lekką grozą, tym bardziej, że zbliżał się termin badania komputera przez Komisję Oceny Maszyn Matematycznych (*KOMM*). Oba zespoły specjalistów starały się jak mogły, przygotowano komputery i komplet dokumentacji, w tym program prób i badań, uzgodniony między ELWRO i IMM, swoisty regulamin techniczny dla Komisji Oceny Maszyn Matematycznych. Na czele komisji stanął prof. Romuald Marczyński z Polskiej Akademii Nauk w Warszawie. ZAM-a 21 badano wnikliwie. Okazało się, że komputer nie spełniał istotnego wymagania – wielogodzinnej pracy bezawaryjnej. Komisja Państwowa, po długich deliberacjach, wydała werdykt: ZAM 21, ze względu na niskie parametry niezawodnościowe, nie może być wdrażany do produkcji. Kierownictwo ELWRO znowu stanęło przed problemem: nie mamy komputera o organizacji równoległej (taką maszyną w produkcji miał być ZAM 21)



ZAM 21 to komputer opracowany w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie, o organizacji równoległej, w technice tranzystorowej. W roku 1966 wykonano w ELWRO dwa prototypy tej maszyny, która, ze względu na niskie parametry niezawodnościowe, nie została wdrożona do produkcji. Zdjęcie obok przedstawia egzemplarz w Muzeum Techniki.

Komputer ZAM 21

TRZECIA KOLEJNOŚĆ: ELWAT 1

W 1966 r. ELWRO nawiązało współpracę z Wojskową Akademią Techniczną (WAT) w Warszawie. Celem współpracy było wspólne działanie na rzecz wdrożenia w ELWRO

komputera analogowego, opracowanego w zespole prof. Józefa Kapicy. Zorganizowany przez Eugeniusza Bilskiego zespół specjalistów, działający pod kierunkiem inż. Andrzeja Myszkiera, po przeszkoleniu w WAT, energicznie zajął się adaptacją dokumentacji dla celów fabrycznych, nadzorem nad montażem prototypów i ich uruchamianiem. Komisja badająca maszyny EWAT 1 wyraziła zgodę na ich produkcję w ELWRO. W latach 1967 – 1969 wyprodukowano 50 maszyn ELWAT 1.



ELWAT 1

ELWAT-1 to komputer analogowy, skonstruowany w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie (u prof. Józefa Kapicy) i produkowany przez Wrocławskie Zakłady Elektroniczne ELWRO we Wrocławiu od 1967 r. **ELWAT-1** przeznaczony był do rozwiązywania równań różniczkowych i symulacji procesów. W tym okresie (lata 60. i 70. XX wieku) komputery analogowe były jeszcze szybsze i tańsze od komputerów cyfrowych. Przejmowaniem i modyfikacją dokumentacji oraz wdrożeniem do produkcji w ELWRO wyróżnili się Andrzej Myszkier (kierownik zespołu), Regina Pacholarz i Stanisław Banel.

ELWRO MOBILIZUJE WŁASNE ZAPLECZE ROZWOJOWE

JUŻ PRZY ODRZE 1003 UJAWNIŁ SIĘ WYBITNY TALENT KAMBURELISA

W 1962 r. Thanasis Kamburelis, młody, zdolny matematyk, absolwent Uniwersytetu Wrocławskiego (który w wyniku wojny domowej w Grecji, w 1948 r. przyjechał do Polski), rozpoczął opracowanie architektury i dokumentacji logicznej komputera o nazwie **Odra 1003**. Działo się to równocześnie z uruchamianiem produkcji UMC 1. Kamburelisa wspomagają młodzi twórcy, min. zasługująca na wyróżnienie, młoda absolwentka Politechniki Wrocławskiej, Alicja Kuberska. Kamburelis efektywnie współpracuje z zespołami elektroników Andrzeja Zasady i Janusza Książka oraz mechanikami Jakuba Markiewicza, a także programistami Teodora Miki. Całość działalności związanej z opracowaniem Odry 1003 koordynuje doświadczony już Jan Markowski, który współdziała również z technologami, produkcją i serwisem. Całość prac kończy się pozytywnym wynikiem badań prototypów i serii próbnej oraz opracowaniem dokumentacji konstrukcyjnej, technologicznej i użytkowej, a następnie wdrożeniem Odry 1003 do produkcji seryjnej. Odra 1003 była maszyną gabarytowo niedużą, zastosowano w niej nowoczesną technikę realizacyjną oraz pamięć bębnową o zwiększonej pojemności. Powstała czytelna dokumentacja użytkowa, rozpoczęto systematyczne szkolenia użytkowników. Trwa szkolenie służb Serwisu i Biura Handlu Zagranicznego. W Elwro zapanowało zadowolenie, tym bardziej, że w 1965 r. rozpoczęto eksport tej maszyny do krajów RWPG. ELWRO uczestniczy w wystawach i targach międzynarodowych, skutecznie przeprowadzając akwizycję swojego komputera.



Odra 1003

Odra 1003 to pierwszy w Polsce, produkowany seryjnie, komputer wykonany w technice tranzystorowej, całkowicie opracowany w ELWRO. Architekturę komputera opracował Thanasis Kamburelis, a dokumentację logiczną - Alicja Kuberska, technikę podstawową – zespół Andrzeja Zasady, pamięć – zespół Janusza Książka. Konstrukcję mechaniczną opracował zespół Jakuba Markiewicza. Całość koordynował Jan Markowski. Łącznie w latach 1963-1965 wyprodukowano 42 szt. Odry 1003.

PRZY ODRZE 1204 TWÓRCZOŚĆ KAMBURELISA NABIERA BLASKU

W 1966 r. Thanasis Kamburelis otrzymuje zlecenie na opracowanie architektury i logiki nowego komputera, który został nazwany **Odra 1204**. Była to konsekwencja usilnego i uzasadnionego dążenia kierownictwa ELWRO, aby uruchomić produkcję komputera nowocześniejszego od Odry 1003, o organizacji równoległej. Komputerm takim miał być ZAM 21 (opracowanie IMM). Nie został on jednak przez Komisję Państwową dopuszczony do produkcji ze względu na niskie parametry niezawodnościowe. W tej kłopotliwej sytuacji w fabryce powołano zespoły do szybkiego opracowania komputera o nowoczesnej, mikroprogramowanej i równoległej architekturze. Przyjęto, że Odra 1204 będzie zbudowana na tranzystorowej technice statycznej, z szybką, modułarną pamięcią ferrytową. Postanowiono zdyscyplinować prace badawcze i rozwojowe nad Odrą 1204. Wzmocniono zespoły konstrukcyjne i koordynację ich pracy, którą przejął inż. Zbigniew Wojnarowicz. Technikę podstawową opracowywał zespół Andrzeja Zasady, a pamięć ferrytową zespół Janusza Książka. W zespole Kamburelisa pracowali: Alicja Kuberska, Edmund Szajer, Bronisław Piwowar, a nieco później dołączyli Ryszard Fudala i Bogdan Kasierski. Kamburelis osobiście prowadził szczegółowy, zupełnie nowy w Polsce, projekt sterowania maszyny przy pomocy pamięci mikroprogramów (*read only memory control*), efektywnie wspierał go Edmund Szajer. Na tej podstawie powstaje praktyczny pomysł, aby w pamięci mikroprogramów „zaszyć” testy komputera Odry 1204. Edmund Szajer pomysł ten zrealizował koncertowo. Pamięć mikroprogramów z zaszytymi testami była więc przyrządem technologicznym do uruchamiania komputerów na produkcji. Technologię tę również wykorzystano później, przy produkcji Odry 1304 i Odry 1305.



Odra 1204 to pierwszy w Polsce seryjnie produkowany komputer o organizacji równoległej, mikroprogramowany, zbudowany na technice statycznej, w całości opracowany w ELWRO. Opracowanie architektury i logiki prowadził Thanasis Kamburelis. W zespole pracowali: Alicja Kuberska, Bronisław Piwowar, Edmund Szajer, a nieco później dołączyli Ryszard Fudala i Bogdan Kasierski. Technikę podstawową opracował zespół Andrzeja Zasady, a pamięć ferrytową – Janusz Książek i Henryk Makuszewski. W latach 1967 do 1972 wyprodukowano w ELWRO 179 szt. Odrzy 1204.

j. c. Odra 1204



Alicja KUBERSKA
opracowała m.in..
koordynator kanałów –
nowoczesny wówczas
system sterowanie we/wy i
sterowania pamięcią w
Odrze 1204 i Odrze 1304.



Piotr KOCIATKIEWICZ twórczo
uczestniczył w opracowaniu
Odrzy 1003 i Odrzy 1103.



Edmund SZAJER
opracował szczegóły
mikroprogramowego
sterowania w Odrze
1204, Odrze 1304 i
Odrze 1305

ZAUTOMATYZOWANE TESTERY ISTOTNIE STABILIZOWAŁY WYSOKI POZIOM JAKOŚCI PRODUKCJI W ELWRO

Już na samym początku istnienia ELWRO, dyr. Tarnkowski powołał dział elektronicznych przyrządów pomiarowych. Jako technolog, doskonale zdawał sobie sprawę z jego wyjątkowej wagi dla fabryki komputerów. Pierwszym kierownikiem działu był **Michał ŁOGWIN**, absolwent Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. W tym czasie podstawowym opracowaniem działu był wobuloskop kineskopowy. Stanowił istotne wyposażenie stanowisk strojenia przełącznika kanałów telewizyjnych na produkcji. Przyrząd ten ELWRO także eksportowało do NRD. Dział spełniał dwa niezwykle ważne zadania: 1) opracowania i produkcja specjalistycznych (najczęściej zautomatyzowanych) testerów do testowania komponentów, bloków funkcjonalnych i procesorów systemów komputerowych na wydziałach produkcyjnych i wstępnej eksploatacji ELWRO. 2) zakupy typowej aparatury kontrolno – pomiarowej dla potrzeb produkcji i działów konstrukcyjnych. W okresie produkcji komputerów, w działalności działu wyróżniali się: **Barbara Ruta MAĆKOWIAK**, **Jerzy MARKIEWICZ**, **Walenty SUSZYŃSKI**, **Kazimierz PIOTROWSKI**, **Wiesław PIDEK**, **Sławomir WASZKIEWICZ** i **Wawrzyniec URAMEK**. Wszyscy byli absolwentami Politechniki Wrocławskiej.



Barbara Ruta MAĆKOWIAK zorganizowała i skutecznie kierowała działem elektronicznych przyrządów pomiarowych w ELWRO, który prowadził liczne opracowania i produkcję zautomatyzowanych testerów do testowania komponentów, bloków funkcjonalnych i całych procesorów systemów komputerowych. Pozwalało to utrzymywać w ELWRO produkcję urządzeń informatyki na wysokim poziomie.



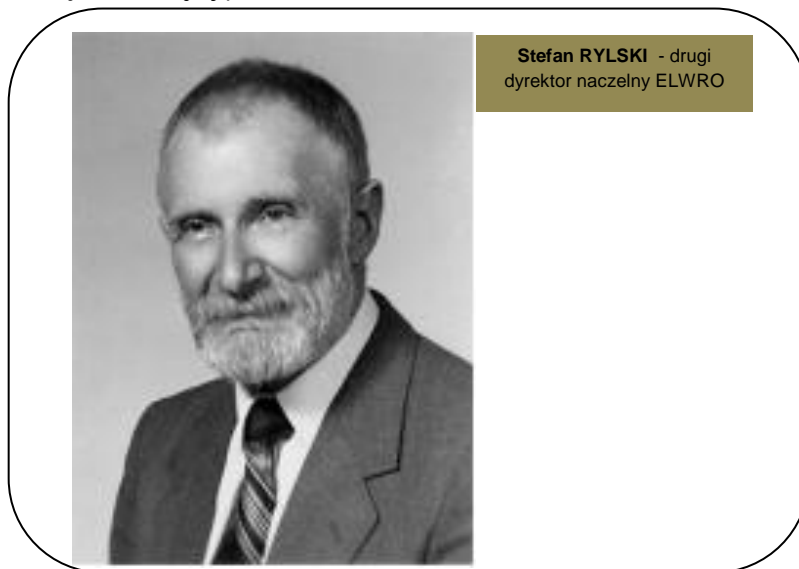
Jerzy MARKIEWICZ był konstruktorem i zastępcą kierownika działu elektronicznych przyrządów pomiarowych w ELWRO



Wiesław PIDEK był zdolnym konstruktorem, który opracował i wdrożył do produkcji wiele przyrządów i testerów stosowanych w ELWRO

ROZMACH ORGANIZACYJNY RYLSKIEGO

W 1963 r. drugim dyrektorem ELWRO został mianowany Stefan Ryłski, inżynier radiotechnik, absolwent Politechniki Wrocławskiej, cieszący się uznaniem Wrocławian między innymi ze względu na szybkie, wręcz efektowne, uruchomienia telewizji dla Dolnego Śląska (telestacja na Ślęży).



Zasłynął z wprowadzenia w ELWRO szeregu innowacyjnych form organizacyjnych na skalę krajową w tamtym okresie, zapewniających właściwe funkcjonowanie fabryki komputerów; spowodował powołanie: Ośrodka Prób i Zastosowań Maszyn Cyfrowych (OPZMC), Biura Handlu Zagranicznego (BHZ ELWRO) i Zakładu Obsługi Maszyn Cyfrowych (ELWRO-SERWIS), Ośrodek OPZMC zajął się problematyką zastosowań. Jarosław Adamczyk został szefem ELWRO-SERWIS i w szybkim tempie rozbudował zakład tworząc jego filie w Warszawie, Moskwie, Berlinie i Pradze. Fakt ten znakomicie ułatwił obsługę techniczną komputerów elwrowskich sprzedawanych w kraju i za granicą. Na czele Biura Handlu Zagranicznego stanął Jerzy Chełchowski. Było to posunięcie ważne ze względu na wzrastający eksport maszyn produkowanych w ELWRO.

Stefan Ryłski zreorganizował również pion techniczny fabryki, dostosowując go do nowych potrzeb, i na jego czele mianował doświadczonego kierownika, inżyniera Eugeniusza Bilskiego.

GLÓWNI KONSTRUKTORZY SPRZĘTU KOMPUTEROWEGO, PRODUKOWANEGO W ELWRO

W 1960 r. zatrudnili się w ELWRO dwaj absolwenci Wydziału Elektroniki Politechniki Wrocławskiej, **Andrzej ZASADA** i **Janusz KSIĄŻEK**. Zastąpili z ogromnej pracowitości i dużych zdolności konstruowania bloków sprzętu cyfrowego praktycznie do wszystkich komputerów opracowanych i produkowanych w ELWRO. Zorganizowane i kierowane przez nich zespoły specjalistów działały sprawnie, umiejętnie dokumentując swoje opracowania, wdrażając je do produkcji. Zespół Książka specjalizował się w konstruowaniu wszelkich typów pamięci, a zespół Zasady – w konstrukcjach techniki podstawowej i zasilaczy. W tym miejscu warto podkreślić ich dużą zasługę dla sukcesów ELWRO. Książkowi i Zasadzie skutecznie wtórowali **Henryk MAKUSZEWSKI** i **Witold PODGÓRSKI**.



Janusz KSIĄŻEK ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej w 1960 r. Po studiach rozpoczął pracę w dziale konstrukcyjnym Wrocławskich Zakładów Elektronicznych ELWRO, gdzie zajmował kolejno następujące stanowiska: konstruktora, kierownika pracowni, kierownika zakładu pamięci, kierownika zakładu elektroniki, kierownika ośrodka badawczo-wdrożeniowego. Janusz Książek należy do grona najwybitniejszych konstruktorów komputerów Odra i RIAD produkowanych w ELWRO. Przez cały okres pracy w ELWRO Janusz Książek zajmował się opracowywaniem przede wszystkim konstrukcji i technologii pamięci komputerowych, które wdrażał do produkcji.



Andrzej ZASADA ukończył studia na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej w 1960 r. Po studiach rozpoczął pracę w dziale rozwojowym Wrocławskich Zakładów Elektronicznych ELWRO, gdzie zajmował kolejno następujące stanowiska: konstruktora, kierownika pracowni, kierownika zakładu, zastępcy dyrektora Ośrodka badawczo-rozwojowego Elwro ds. rozwoju sprzętu komputerowego. Andrzej Zasada należy do grona najwybitniejszych konstruktorów komputerów Odra i RIAD produkowanych w ELWRO. Przez cały okres pracy w ELWRO Andrzej Zasada brał bardzo czynny i twórczy udział w opracowaniu wszystkich komputerów produkowanych w tym przedsiębiorstwie (*Odra 1001, Odra 1002, Odra 1003, Odra 1013, Odra 1204, Odra 1304, Odra 1305, Odra 1325, R – 32, R-34*) i systemu sieciowego TELE-JS, specjalizując się w konstrukcji szeroko pojętego sprzętu. Również ogromną zasługą Andrzeja Zasady jest niepoddanie się naciskom politycznym w sprawie komputerów RIAD; w wyniku tego Elwro opracowało swoje nowoczesne komputery R-32, a potem R-34.



Henryk MAKUSZEWSKI specjalizował się w opracowywaniu i wdrażaniu do produkcji: ferrytowych pamięci operacyjnych, zautomatyzowanych zasilaczy komputerowych, urządzeń technologicznych do testowania różnych komponentów i bloków funkcjonalnych.



Witold PODGÓRSKI między innymi całkowicie samodzielnie opracował niezawodną elektronikę do pamięci bębnowej stosowanej w komputerach ODRA 1204 i ODRA 1304 (*pamięć ta odniosła wielki sukces eksportowy*)

UDZIAŁ PROGRAMISTÓW W OPRACOWANIACH ODRY 1003 i ODRY 1204

Oprogramowanie dla Odry 1003 i Odry 1204 było wykonywane własnymi siłami. Dodatkowo, przy Odrze 1204, w tym zakresie była zorganizowana współpraca ELWRO z Uniwersytetem Wrocławskim. Wśród elwrowskich programistów warto tutaj wymienić: **Lidię Zajchowską, Mieczysławę PIERNIKOWSKĄ, Romana ZUBERA, Teodora MIKĘ i Piotra KREMIENOWSKIEGO.**



Roman ZUBER zorganizował w ELWRO silny zespół matematyków, który „wypączkował” w trzy grupy specjalistów: a) serwis oprogramowania, b) konstrukcja architektury i logiki, c) opracowania oprogramowania podstawowego i aplikacyjnego



Teodor MIKA prowadził pracownię oprogramowania podstawowego. Opracował m. in. koncepcję SOW (System Operacyjno – Wykonawczy) dla Odry 1204



Lidia ZAJCHOWSKA opracowała w ELWRO m. In. składnię i translator języka JAS autokodu MOST dla Odry 1204



Piotr KREMIENOWSKI m. In. współdziałał przy opracowaniu koncepcji oprogramowania dla Odry 1003

OTWARCIE ELWRO NA ZACHÓD – KOMPUTERY SERII ODRA 1300

Opracowanie i produkcja komputerów serii Odra 1300 to niezwykle etap w historii ELWRO. Przedsięwzięcie, oparte na współpracy z brytyjską firmą ICL, było wyjątkowe na skalę światową, a rezultaty – pozytywne i rozległe. W skład serii wchodziły komputery: Odra 1304, Odra 1305 i Odra 1325. Wszystkie były kompatybilne z ich angielskimi odpowiednikami i między sobą. W praktyce oznaczało to pełną akceptację przez polskie komputery bogatego oprogramowania firmy ICL. Maszyny były zbudowane na sprzęcie konstrukcji zespołów elektroników: Zasady, Książka raz mechaników: Buzdygana i Federkiewicza. Wykazywały bardzo dobre parametry niezawodnościowe. **Współpraca z ICL była oparta nie na licencji, lecz na umowie handlowej.**

BILSKI ROZEZNAJE MOŻLIWOŚCI WSPÓŁPRACY W ANGLII, PO CZYM, W IMIENIU ELWRO, PODPISUJE UMOWĘ Z ICL. KAMBURELIS W ELWRO SZKOLI I ORGANIZUJE TWÓRCÓW, PO CZYM REALIZUJE PROJEKT

Pod koniec 1966 r. Komisja Oceny Maszyn Matematycznych (*KOMM*) pozytywnie oceniła parametry techniczne Odry 1204; stwierdzono natomiast, że oprogramowanie jest skromne w porównaniu z oprogramowaniem firm zachodnich. W szczególności komputer nie jest wystarczający do zastosowań w przetwarzaniu danych, które zapowiadało się wtedy jako szczególnie ważny obszar zastosowań komputerów. Wówczas zaczęto rozważać pomysł, aby zbudować w Polsce komputer akceptujący oprogramowanie podstawowe i aplikacyjne jednej z firm zachodnich.

ZAWARCIE UMOWY Z ICL

Jako rezultat powyższego rozważania, na przełomie kwietnia i maja 1967 r., wyjechała do Anglii delegacja w następującym składzie: 1) Witold Tyrman – dyrektor techniczny Zjednoczenia MERA – przewodniczący delegacji, 2) Wincenty Balasiński – przedstawiciel PRETO (Pełnomocnik Rządu ds. techniki obliczeniowej); 3) Jan Brożyna – przedstawiciel METRONEX'u (centrala handlu zagranicznego); 4) Marek Greniewski – CODKK (Centralny Ośrodek Doskonalenia Kadr Kierowniczych); 5) Marek Wajcen – główny specjalista Zjednoczenia MERA; 6) Eugeniusz Bilski – dyrektor techniczny ELWRO.

Głównym zadaniem delegacji było rozeznanie, wśród komputerowych firm działających w Wielkiej Brytanii, możliwości nawiązania korzystnej współpracy z ELWRO. Przeprowadzono rozmowy w następujących firmach: IBM, EEC (*English Electric Computers*) i ICL (*International Computers Ltd*). Firma IBM nie była zainteresowana żadną kooperacją, natomiast EEC i ICL były gotowe ją podjąć. Uwzględniając dotychczasowe, dobre kontakty z Polską, wybrano firmę ICL. Wynegocjowano następujące warunki:

- Polska zakupi w 1967 r. dwa komputery ICL 1904, a w przyszłości, kupując maszyny cyfrowe, będzie uwzględniała oferty ICL;
- ICL przekaże ELWRO dokumentację logiczną komputera ICL 1904 (bez dokumentacji technicznej) oraz nośniki i opisy oprogramowania.
- ICL przyjmie pracowników ELWRO na praktyki/szkolenia w swoich zakładach oraz udzieli niezbędnych konsultacji przy uruchamianiu komputerów w ELWRO, wykonanych w oparciu o otrzymaną dokumentację.

W tym samym okresie Zjednoczenie MERA prowadziło z ICL rozmowy na temat zakupu od firmy licencji na produkcję drukarek wierszowych oraz czytników kart. Pierwsza z tych rozmów została sfinalizowana; w jej wyniku w Zakładach Mechaniki Precyzyjnej (ZMP) Błonie uruchomiono wielkoseryjną produkcję drukarek, nie tylko do kompletacji komputerów w ELWRO, ale również na eksport.

Na początku czerwca 1967 r. okazało się, że Polska jest gotowa kupić od ICL dwa komputery ICL 1900 (dla Zakładów Radiowych im. Kasprzaka i ZETO Gdynia). Tak więc można było finalizować rezultaty omawianych wcześniej negocjacji. W PHZ METRONEX w Warszawie odbyło się podpisanie umowy, którą później nazywano **Umową Software'ową**. METRONEX reprezentował dyrektor jednego z biur – Dziewięcki, a firmę ICL dyrektor handlowy – Jewitt. Przy podpisywaniu umowy obecni byli: przedstawiciel Zjednoczenia MERA – Marek Wajcen oraz przedstawiciele ELWRO: dyrektor techniczny – Eugeniusz Bilski i główny architekt komputerów wrocławskich – Thanasis Kamburelis. Z ramienia ELWRO umowę podpisał Eugeniusz Bilski.



Eugeniusz BILSKI z ramienia ELWRO negocjował i podpisał w 1967 r. **Umowę Software'ową** z ICL

REALIZACJA UMOWY Z ICL

Po podpisaniu Umowy Software'owej, na początku czerwca 1967 r. do firmy ICL wyjechała grupa specjalistów ELWRO w składzie: Thanasis Kamburelis, Bronisław Piwowar i Witold Podgórski z zadaniem ustalenia dokładnego zakresu dokumentacji

logicznej oraz oprogramowania, które miały być przekazane do ELWRO. Rozmowy rozpoczęły się w siedzibie kierownictwa firmy na Putney Bridge w Londynie. Po wyjaśnieniu początkowych wątpliwości, powołaniu się na Umowę Software'rową oraz wyjaśnieniach ambasady polskiej w Londynie, dalsze rozmowy i ustalenia były prowadzone w fabryce ICL w Manchesterze. Udostępniono wszystkie spisy/listy dokumentacji logicznej oraz oprogramowania systemowego, aplikacyjnego oraz udzielono potrzebnych informacji.

Ustalone pozycje dokumentacji oraz nośniki oprogramowania były sukcesywnie i terminowo przekazywane do ELWRO. Od jesieni 1967 r. rozpoczęły się systematyczne szkolenia konstruktorów i programistów ELWRO w Manchesterze; ostatnie z tych szkoleń dla programistów odbyły się na początku lat 80. Na pokreślenie zasługuje życzliwy stosunek pracowników ICL do ludzi przyjeżdżających z ELWRO. Podczas uruchamiania Odry 1304 (pierwszy komputer serii Odra 1300) na każdą prośbę ELWRO, przyjeżdżali na konsultacje specjaliści ICL.

Z uznaniem należy podkreślić kluczową rolę Kamburelisa przy realizacji Umowy Software'owej z ICL. Był wówczas zgodnie uznawany za najlepszego w Polsce specjalistę w zakresie architektury i struktury logicznej komputerów cyfrowych. Będąc zdolnym i pracowitym, posiadał także wyjątkowy talent organizowania zespołów twórczych. Świetnie radził sobie w relacjach ze specjalistami i kierownictwem fabryki, może dlatego, że zawsze był bardzo profesjonalny i życzliwy.



Thanasis KAMBURELIS po opracowaniu Odry 1013, Odry 1003 i Odry 1204, opracowuje Odrę 1304

Kamburelis doskonale zdawał sobie sprawę z tego, że zbudowanie Odry 1304 w oparciu o otrzymaną dokumentację logiczną oznaczałoby odtworzenie ze wszystkimi szczegółami układowej/sprzętowej struktury logicznej zawierającej wiele tysięcy bramek logicznych i byłoby przedsięwzięciem praktycznie niewykonalnym; dlatego, na podstawie osobistych

doświadczeń przy projektowaniu logiki mikroprogramowanej przy Odrze 1204, wiedział, że do uzyskania kompatybilności programowej wystarczy zgodność list rozkazów.

Kamburelis opierał się na wychowanym przez siebie zespole doświadczonych przy Odrze 1204 projektantów mikroprogramowanych struktur logicznych, w tym: Alicję Kuberską, Edmunda Szajera, Adama Urbanka i Bronisława Piwowara oraz Bogdana Kasierskiego i Ryszarda Fudalę.

Do dziś wiele osób, w tym informatyków, uważa, że komputery serii Odra 1300 były zaprojektowane na podstawie dokumentacji logicznej, otrzymanej w formie licencji od firmy ICL. *Faktycznie podstawą projektowania tych maszyn była tylko(!) otrzymana od ICL lista rozkazów i szczegółowe opisy wszystkich instrukcji.*

ODRA 1304

Aby przyspieszyć prace i przekonać się o słuszności przyjętej koncepcji co do możliwości uzyskania zgodności programowej z komputerami ICL, w Odrze 1304 przyjęto wypróbowane rozwiązania techniczne zastosowane w Odrze 1204. Przy pomocy testów otrzymanych z ICL dość szybko stwierdzono zgodność programową z komputerem ICL 1904. W połowie sierpnia 1968 r. zgodność tę sprawdzał naocznie pracownik ICL (Steff). Serię próbną 8 sztuk m.c. Odra 1304 wykonano w 1969 r., a jej uruchomienie w I kw. 1970 r. Pierwszy egzemplarz, na prośbę dyrektora Jerzego Trybuleckiego, zainstalowano w ZETO Wrocław. Tam też, w styczniu 1970 r., odbył się publiczny pokaz zgodności programowej Odry 1304 z ICL 1904. Przedstawiciel ICL na Polskę, p. Sanders, przywiózł z GUS W-wa od Stanisława Jaskólskiego, plik kart perforowanych zawierających zadanie wykonane na m.c. ICL 1904; przywiózł także wydruki wyników oraz wydruki komunikatów z konsoli operatora. Po wykonaniu zadania na Odrze 1304, stwierdzono identyczność wyników oraz komunikatów operatora.

PRZEJMOWANIE, DOKUMENTOWANIE W JĘZYKU POLSKIM I TESTOWANIE NA MASZYNACH SERII ODRA 1300 OPROGRAMOWANIA FIRMY ICL

Równoległe z projektowaniem i budową modelu Odry 1304 trwało przyjmowanie od ICL nośników i dokumentacji oprogramowania. Rozpoczęło się tłumaczenie dokumentów na język polski (język angielski nie był wtedy w Polsce tak popularny jak obecnie), testowanie oprogramowania na Odrze 1304 oraz opracowywanie i rozpowszechnianie materiałów szkoleniowych. Testowanie było później również wnikliwie przeprowadzone w odniesieniu do Odry 1305 i Odry 1325. Głównym organizatorem przyjmowania i testowania był Stanisław Lepetow. Ważną pracę przy tłumaczeniu i opracowywaniu dokumentacji wykonała wtedy filolog języka polskiego Anna Mijalska. Sprawdzała ona

setki stron tekstów pod kątem poprawności językowej, z którą programiści i konstruktorzy mieli często problemy.

OTRZYMANE OD ICL OPROGRAMOWANIE OBEJMOWAŁO:

- systemy operacyjne Executive (E6BM i E6RM), GEORGE 2, GEORGE 3. Pod koniec lat 60. Amerykanie porównali systemy operacyjne różnych firm, w tym: OS firmy IBM, system CDC i GEORGE 3. GEORGE 3 okazał się najlepszym systemem operacyjnym na świecie. W późniejszym terminie ICL przekazało do ELWRO systemy operacyjne do obsługi wielodostępu: MINIMOP i MOP (Multiple On-line Programming);
- tłumacze języków programowania: PLAN, BASIC, ALGOL, FORTRAN i COBOL;
- interpretry języków konwersacyjnych: JEAN i FORCON;
- tłumacze języków symulacyjnych: CSL i SIMON;
- ponad 1000 programów i podprogramów standardowych obejmujących prawie wszystkie działy matematyki stosowanej;
- pakiety programów użytkowych z zakresu zarządzania, w tym obsługi baz danych.



Stanisław LEPETOW
prowadził testowanie
ogromnych zasobów
oprogramowania firmy ICL na
komputerach serii Odra 1300, a
także dokumentowanie tego
oprogramowania w języku
polskim



Anna MIJALSKA
weryfikowała wszystkie
tłumaczenia dokumentacji ICL
na język polski

ODRA 1305 i ODRA 1325

Po wdrożeniu Odry 1304 przystąpiono do opracowania Odry 1305. Z założenia miała być w pełni kompatybilna z ICL 1905/1906. Odra 1305, w odróżnieniu od Odry 1304, była wykonana na obwodach scalonych. Głównym konstruktorem procesora tej maszyny był Adam Urbanek. Jego zespół uzyskał pełną zgodność z odpowiednikiem brytyjskim i lepsze parametry w zakresie szybkości, co wynikało z użycia lepszych komponentów.

Decyzja o rozpoczęciu prac nad maszyną Odra 1325 wynikała z zapotrzebowania. Maszyna była oszczędna w zasoby sprzętowe, nie wszystkie instrukcje były realizowane technicznie. Niektórzy później, niezupełnie słusznie, nazywali ją maszyną typu RISC. Była stosowana do sterowania procesami technologicznymi, a w różnych wykonaniach specjalnych spełniała wymagania militarne.



j. c. Odra 1305

Odra 1305 to największy komputer z serii 1300 produkowany w Elektronicznych Zakładach ELWRO we Wrocławiu. W latach 1971 – 1978 łącznie wyprodukowano 346 szt. tych maszyn. Odra 1305 to funkcjonalny odpowiednik komputera ICL 1905/1906, wcześniej produkowanego w fabryce ICL w Manchesterze. Oprogramowanie i opis architektury ELWRO przejęło od ICL na podstawie tzw. **Umowy Software'owej** (to nie była licencja!), podpisanej w 1967 r. Warto pamiętać, że oprogramowanie Odry 1305 było przechowywane na taśmach i dyskach magnetycznych. Sprzęt Odry 1305, w pełni kompatybilny ze sprzętem ICL 1905/1906, to konstrukcja całkowicie polska. W odróżnieniu od konstrukcji angielskiej, procesor elwrowski zaprojektowano i wykonano z obwodów scalonych małej i średniej skali integracji. Dlatego polskie komputery były szybsze od angielskich. Głównym konstruktorem jednostki centralnej ODRA 1305 był Adam Urbanek. Całość opracowania logiki nadzorował Thanasis Kamburelis. W projektowaniu sprzętu ODRA 1305 wyróżnić należy Andrzeja Zasadę, Janusza Książka i Henryka Makuszewskiego. W przejmowaniu od firmy ICL, opracowaniu i testowaniu polskiej wersji oprogramowania wyróżnili się: Stanisław Lepetow, Edmund Szajer, Józef Muszyński i Piotr Kremienowski.



System Odra 1305



Adam URBANEK był głównym konstruktorem procesora Odra 1305



i. c. Odra 1325

Odra 1325 to pełny funkcjonalny i programowy odpowiednik komputera ICL 1902/1903, wcześniej produkowanego w Manchesterze. Był szybszy od swojego brytyjskiego odpowiednika, bo wykonano go w ELWRO na układach scalonych. **Odra 1325** była głównie przeznaczona do sterowania procesami technologicznymi oraz w systemach wielodostępnych opracowanych w Politechnice Wrocławskiej. Operacje zmiennoprzecinkowe były wykonywane tzw. metodą ekstrakodów (za pośrednictwem przerwań), dlatego maszyna nie nadawała się do obliczeń naukowo – technicznych. **Odra 1325** była w pełni kompatybilna z Odrą 1304 i Odrą 1305. Technika podstawowa i pamięć taka, jak w Odrze 1305. Konstrukctorem prowadzącym był **Ryszard FUDALA**.

KONSEKWENCJE PRODUKCJI KOMPUTERÓW SERII ODRA 1300

Opracowanie i produkcja komputerów serii Odra 1300 zaowocowały licznymi i pozytywnymi konsekwencjami dla polskiej informatyki:

- Niezwykle bogate oprogramowanie tych maszyn umożliwiło po raz pierwszy informatyzację wielu przedsiębiorstw i instytucji krajowych;
- Wyprodukowanie przez ELWRO łącznie ok. 600 komputerów serii Odra 1300 umożliwiło informatyzację całych branż: budownictwo, kolejnictwo, GUS, WUS-y, szkolnictwo wyższe, wojsko;
- Na maszynach tych wykształciła się liczna kadra specjalistów w dziedzinie informatyki;
- Eksport komputerów Odra 1300 był znaczącą pozycją w zadaniach ELWRO.

OTWARCIE ELWRO NA WSCHÓD – KOMPUTERY RIAD

W 1969 r., kiedy w ELWRO cieszą się z uzyskania pełnej kompatybilności polskiego komputera Odra 1304 z komputerem brytyjskim ICL 1904 i mocno awansowano wdrażanie polskiej maszyny do produkcji seryjnej, w Związku Radzieckim zdecydowano o potrzebie technicznej i gospodarczej współpracy krajów socjalistycznych w obszarze IT. Wyrazem organizacyjnym tej decyzji było powołanie Międzyrządowej Komisji ds. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (*MK ds. ETO*). Najważniejszym organem Komisji odpowiedzialnym za koordynację prac badawczo – konstrukcyjnych była Rada Głównych Konstruktorów (*RGK*). Przyjęto założenie, że komputery RIAD (ros. rząd, szereg) będą kompatybilne z komputerami IBM, początkowo z IBM 360, a następnie z IBM 370. W Polsce system ten nazwano Jednolitym Systemem (JS) Postanowiono także, że każdy z krajów będzie produkować co najmniej jeden z komputerów rodziny RIAD. Polsce (wspólnie ze Związkiem Radzieckim) przydzielono maszynę RIAD 30 (R 30). Całość prac konstrukcyjnych ulokowano w Instytucie Maszyn Matematycznych

(IMM) w Warszawie. Głównym konstruktorem został mianowany dyrektor naczelny IMM, Jerzy Gradowski. O tych decyzjach w ELWRO się nie mówiło, czyżby nikt o nich nie wiedział? Było to zastanawiające, tym bardziej, że w związku z przewidywaną potrzebą intensyfikacji prac badawczo – konstrukcyjnych nad następnymi modelami serii Odra 1300 (Odra 1305 i Odra 1325), powołano silny Ośrodek badawczo rozwojowy ELWRO (OBR ELWRO).

BOMBA WYBUCHŁA POD KONIEC 1971 R.

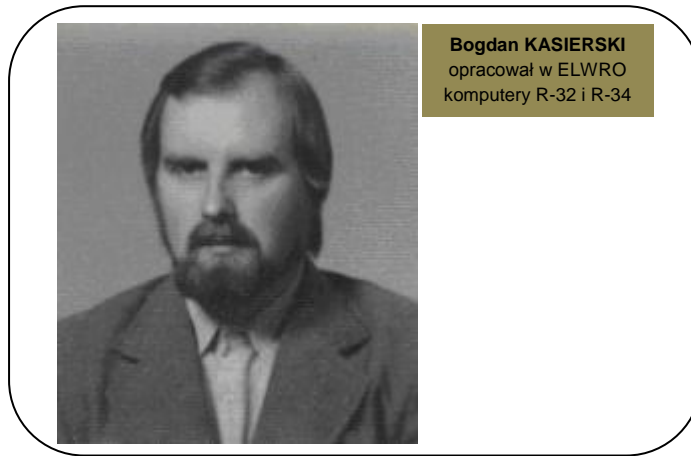
Dokładnie 21 listopada 1971 r. kierownictwa fabryki ELWRO (J. Olczak – dyr. naczelny i A. Myszkier – dyr. techniczny) i OBR ELWRO (S. Lepetow, B. Piwowar i A. Zasada) pilnie wezwano do Ministerstwa Przemysłu Maszynowego. Decyzja była krótka: od dzisiaj OBR ELWRO jest odpowiedzialny za prowadzenie tematu RIAD. Na Targi Poznańskie w czerwcu 1972 r. ELWRO wystawi maszynę R-30 dokładnie wg opracowania Instytutu w Erewaniu (około 5000 km od Wrocławia!). W krótkim uzasadnieniu dodano, że decyzja związana jest z tym, że IMM nie wywiązał się ze swoich zadań dotyczących komputera R-30.

KOMPUTERY R-32 i R-34

Temat więc niejako „karnie” przeniesiono do ELWRO, które w tym czasie rozpoczynało już produkcję Odry 1304 i bez reszty angażowało się w opracowanie i uruchamianie produkcji Odry 1305 i Odry 1325. Narzucony temat był w ELWRO dzieckiem „niechcianym” i wywołał początkowo duże zamieszanie wskutek nadmiaru zadań. Trudna sytuacja zmusiła kierownictwo OBR ELWRO do przeprowadzenia wyjątkowo wnikliwej analizy sytuacji. Wnioski z tej analizy były następujące:

1. Elwro nie może zrezygnować z produkcji żadnego z trzech komputerów ODRA serii 1300. Były to produkty rokujące sukces. W zaistniałej sytuacji niektórzy szefowie Zjednoczenia MERA chętnie i groźnie pomrukiwali: „utopić komputery serii Odra 1300, nastawić się tylko na RIADY”!
2. Elwro – ze względów politycznych – musi produkować również komputer RIAD, ale w nowoczesnej technologii, innej niż ta, proponowana przez Instytut w Erewaniu.

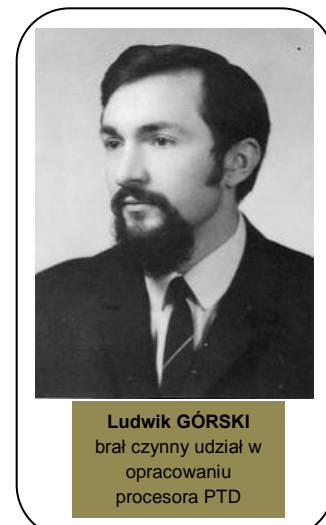
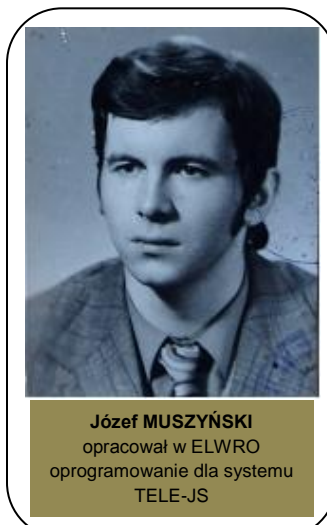
Powołano silny zespół konstrukcyjny pod kierunkiem Bogdana Kasierskiego do sprawnego opracowania i wdrożenia do produkcji maszyny opartej na nowoczesnej bazie podzespołowej. Fakt ten wywołał ostry spór ze stroną radziecką. Po wielu niezwykle trudnych dyskusjach i po przeprowadzeniu badań międzynarodowych, polski komputer otrzymał szyfr **R-32**, a radziecki (*później także modernizowany*) – szyfr R-33. Łącznie w latach 1973 – 1983 wyprodukowano 156 szt. R-32. W okresie późniejszym zespół Bogdana Kasierskiego opracował komputer **R-34** (kompatybilny z IBM 370).



ZALĄŻEK SIECI KOMPUTEROWYCH, CZYLI SYSTEM TELE-JS

Już w 1972 r. napływające informacje o budowie sieci komputerowych w USA spowodowały w OBR ELWRO gorącą debatę merytoryczną na ten temat. Zrodziło się pytanie: czy i jak ELWRO powinno zająć się sieciami? W wyniku tego, w 1974 r., Krzysztof Konopacki, absolwent Politechniki Wrocławskiej i Józef Muszyński, absolwent Uniwersytetu Wrocławskiego, zaproponowali konkretne rozwiązanie: opracować i uruchomić w ELWRO produkcję seryjną, dla wszystkich komputerów RIAD, systemu sieciowego o nazwie **System TELE-JS**. Z założenia miał to być system kompatybilny z systemem IBM 3705 o architekturze SNA (*Systems Networks Architecture*).

Opracowanie było bardzo udane, konstrukcję techniczną prowadził Krzysztof Konopacki, a oprogramowanie – Józef Muszyński. Uzyskano pełną kompatybilność z IBM 3705, system mógł współpracować ze wszystkimi maszynami RIAD i komputerami IBM 360 i IBM 370. System TELE-JS składał się z następujących części: procesor transmisji danych PTD (produkcja ELWRO), modemów (produkcja Teletry w Poznaniu), terminale (produkcja Mera-Błonie) i oprogramowanie sieciowe (produkcja ELWRO). Generalnym dostawcą całości było ELWRO, które wyprodukowało i wyeksportowało do krajów RWPG ponad 200 szt. Systemu TELE-JS.



W 1975 r. OŚRODEK BADOWCZO ROZWOJOWY I BIURO GENERALNYCH DOSTAW WSPÓLNIE OPRACOWAŁY PROGRAM ROZWOJU I GENERALNYCH DOSTAW NA LATA 1976 – 1980

Na początku 1975 r. opracowano w ELWRO **PROGRAM ROZWOJU I GENERALNYCH DOSTAW SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH** na lata 1976 – 1980.

Program został opracowany przez zespół w składzie:

1. Adam **KAWAŁEK**;
2. Bogdan **KASIEFSKI**;
3. Krzysztof **KONOPACKI**;
4. Janusz **KSIĄŻEK**;
5. Stanisław **LEPETOW**;
6. Barbara Ruta **MAĆKOWIAK**;
7. Bronisław **PIWOWAR** - przewodniczący;
8. Edmund **SZAJER**;
9. Bogdan **SAFADER** - sekretarz;
10. Heliodor **STANEK**;
11. Adam **URBANEK**;
12. Andrzej **ZASADA**.

Program, po zatwierdzeniu przez dyr. naczelnego ELWRO, był podstawą do działania całego Przedsiębiorstwa w latach 1976 – 1980 i w większości został zrealizowany.

Bardzo istotny wpływ na jakość Programu miał sekretarz zespołu Bogdan SAFADER, który osobiście opracował bardzo ciekawą grafikę dokumentu; wielowarstwowe i kolorowe schematy poszczególnych systemów (pilotowych i produkcyjnych), a także niezwykle bogaty materiał tabelaryczny, po raz pierwszy szeroko ujęto w nim także produkcję i dostawy oprogramowania.

Dzięki nowoczesnej formie merytorycznej i graficznej, Program był z zainteresowaniem dyskutowany w ELWRO, Zjednoczeniu i w Ministerstwie uzyskując nadspodziewanie pozytywne opinie.

STRONA TYTUŁOWA



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. KONCEPCJA ROZWOJU (STRATEGIE I i II)
3. ROZWÓJ I DOSTAWY SYSTEMÓW W LATACH 1976 – 1980
4. SYSTEMY PILOTOWE (R-32, ODRA 1305, ODRA 1325)
5. NOWE URUCHOMIENIA SPRZĘTU I OPROGRAMOWANIA
6. UŻYTKOWE SYSTEMY (R-32, ODRA 1305, ODRA 1325)
7. SPECYFIKACJE ILOŚCIOWE SPRZĘTU I OPROGRAMOWANIA DLA GENERALNYCH DOSTAW

KOMPUTERY MILITARNE Z ELWRO?

Nawet dzisiaj niewielu ludzi w Polsce wie, że ELWRO z powodzeniem opracowywało i produkowało, aż do początku lat 90. XX wieku, cały szereg komputerów militarnych. Była to produkcja wyjątkowo lukratywna; przynosiła zyski i ewidentnie poprawiała poziom niezawodności sprzętu opuszczającego bramy fabryki. Koordynacja trudnych prac konstrukcyjnych spoczywała na barkach doświadczonego inżyniera elektronika, Heliodora Stanka. Nadzwyczaj zręcznie zabiegał on o zbyt tych komputerów w Zakładach RADWAR w Warszawie i TESLI w Pardubicach (Czechosłowacja). W tym celu nawiązał i osobiście przez wiele lat prowadził współpracę techniczną i handlową z wymienionymi przedsiębiorstwami, będącymi generalnymi dostawcami użytkowych systemów militarnych sterowanych komputerowo.



Heliodor STANEK prowadził w ELWRO opracowania i wdrożenia do produkcji komputerów militarnych: RODAN 1, RODAN 10, RODAN 15 i UMJS 10. Działalność ta była bardzo opłacalna. Fabryka ELWRO wyprodukowała 170 szt. RODAN-ów 10 i RODAN-ów 15 oraz 50 UMJS 10. Wiele z nich wyeksportowano.

PRZELICZNIK RODAN

W 1968 r. powołano w ELWRO Zakład Techniki Wojskowej z zadaniem opracowania uniwersalnego przelicznika (komputera) artyleryjskiego, do sterowania ogniem artylerii, o kryptonimie RODAN. Warto dodać, że organizacja RODANA była oszczędna sprzętowo, trochę przypominała architekturę RISC (*Reduced Instruction Set Computer*). To był początek prac badawczo – konstrukcyjnych i produkcji komputerów militarnych dla Wojska Polskiego i na eksport do Republiki Czechosłowackiej, producenta systemów radiolokacji pasywnej na potrzeby Układu Warszawskiego.

Aby przelicznik artyleryjski RODAN mógł być dopuszczony do produkcji, musiał spełniać mordercze wymagania standardu wojskowego SUTW – 73 (Specjalne Urządzenia Techniki Wojskowej). Niestety, w czasie badań niektórych punktów nie spełnił.

KOMPUTER RODAN 1

Niespełnienie przez RODAN niektórych wymagań SUTW – 73 zmobilizowało

konstruktorów do poszukiwania rozwiązania problemów z tym związanych. Nawiązano robocze kontakty z PIT-em (*PIT Warszawa to znana placówka naukowo – badawcza; wieloletnim jej dyrektorem był prof. Janusz Groszkowski*), który prowadził w tym czasie prace konstrukcyjne nad systemem radiolokacyjnym DUNAJEC, do którego poszukiwał komputera. W wyniku przeprowadzonych dwustronnych, szczegółowych dyskusji technicznych między specjalistami PIT Warszawa i ELWRO Wrocław, stwierdzono, że istnieje techniczna możliwość przekonstruowania RODANA na potrzeby radiolokacyjnego systemu ochrony powietrznej kraju o kryptonimie DUNAJEC. Zaproponowane zmiany wprowadzono, a komputerowi nadano kryptonim RODAN 1. Tym razem spełniał wymagania wojskowe. Upoważniało to ELWRO do rozpoczęcia produkcji RODANA 1 jako komputera dla systemu DUNAJEC.

RADAN 1 stanowił także wyposażenie Systemu Obrony Powietrznej Libii, wybudowanego od podstaw przez RADWAR w ramach kontraktu zawartego z tym krajem przez Centralny Zarząd Inżynierii (centrala handlowa, zajmująca się eksportem i importem techniki wojskowej).

KOMPUTER UMJS 10

Już na początku lat 70. w Zakładzie Techniki Wojskowej opracowano, dla potrzeb systemów radiolokacyjnych, koncepcję, a potem konstrukcję zminiaturyzowanego komputera o nazwie UMJS 10 (*Uniwersalna Mikroprogramowana Jednostka Sterująca*). Po badaniach, był on produkowany w ilościach wymaganych przez zakłady RADWAR do produkcji systemów radiolokacyjnych. Koncepcyjnie UMJS 10 można uznać za preludium personalnego komputera (*PC – Personal Computer*). Widać, że pojawił się on w ELWRO jeszcze przed IBM PC. Autorem opatentowanego opracowania był młody, zdolny inżynier elektronik, absolwent Politechniki Warszawskiej, Ryszard FUDALA.



Ryszard FUDALA
po opracowaniu Odry 1325
opracował w ELWRO komputer
militarny UMJS 10

KOMPUTER RODAN 10

W 1971 r., kiedy w Elwro trwały prace konstrukcyjno – wdrożeniowe nad RODANEM 1, Sztab Generalny Armii Czechosłowackiej pilnie poszukiwał komputera militarnego dla systemu radiolokacji pasywnej o kryptonimie RAMONA, przewidzianego do produkcji w zakładzie TESLA w Pardubicach. RAMONA była systemem obrony powietrznej państw należących do Układu Warszawskiego.

System radiolokacji pasywnej, w odróżnieniu od systemów radiolokacji aktywnej (systemy opracowywane przez PIT i produkowane przez RADWAR), oprócz lokalizacji latającego obiektu identyfikuje również typ tego obiektu. Identyfikacja typu latającego obiektu jest wynikiem rejestracji przez system radiolokacji pasywnej pasma częstotliwości generowanego przez identyfikowany obiekt, a następnie porównanie zarejestrowanego pasma z pasmem wzorcowym dla danego typu obiektu. Każdy taki system w swojej bazie danych posiadał katalog wzorcowych pasm częstotliwości generowanych przez latające obiekty, także obiekty nieprzyjaciela.

W wyniku rozesłanych zapytań do państw Układu Warszawskiego i przesłanych zwrotnych odpowiedzi, tylko Polska zaoferowała komputer militarny RODAN 1, którym zainteresowała się Czechosłowacja. W efekcie tego odbyła się runda dwustronnych rozmów i uzgodnień, w tym jedna decydująca wizyta w ELWRO delegacji czechosłowackiej na przełomie września/październik 1971 r. W czasie pobytu w ELWRO delegacji czechosłowackiej zaprezentowano pracujący w komorze klimatycznej, pokryty szronem, komputer RODAN 1 (były to badania wojskowe tego komputera). Fakt ten w sposób zasadniczy wpłynął na decyzję o wyborze komputera typu RODAN do systemu RAMONA. Strona czechosłowacka postawiła dodatkowe wymagania, co uruchomiło prace nad komputerem, któremu nadano kryptonim RODAN 10. Po zakończeniu, z wynikiem pozytywnym, prac konstrukcyjno – wdrożeniowych, rozpoczęła się w ELWRO produkcja komputera RODAN 10 oraz jego eksport do TESLI Pardubice.

KOMPUTER RODAN 15

W 1979 r. w Pardubicach rozpoczęto prace nad opracowaniem i wdrożeniem do produkcji unowocześnionego systemu radiolokacji pasywnej o kryptonimie TAMARA. ELWRO otrzymało zadanie opracowania i uruchomienia produkcji nowego komputera militarnego o kryptonimie RODAN 15. Realizacja podjętych przez TESLĘ – Pardubice i ELWRO zadań, zakończyły się wynikiem pozytywnym, tzn. uruchomiono produkcję systemu TAMARA i komputera RODAN 15. Ten ostatni miał większą moc obliczeniową i zwiększoną pojemność pamięci w porównaniu z RODANEM 10. Dzięki temu system stał się na tyle sprawny, że np. lokalizował i identyfikował w każdych warunkach wszystkie znane na świecie myśliwce bojowe.

ELWRO, doceniając duże znaczenie TESLI – Pardubice, jako odbiorcy komputerów militarnych, dla sprawnego świadczenia gwarancyjnych i pogwarancyjnych usług

serwisowych dla tych produktów, utworzyło w TESLI Delegaturę ELWRO – SERWIS. Pierwszym jej kierownikiem, w latach 1983 – 1987, był dynamiczny, dobrze zorganizowany i niezwykle doświadczony inż. Julian Kobecki.



Julian KOBECKI był pierwszym kierownikiem Delegatury ELWRO – SERWIS w TESLI Pardubice. Jego wiedza, zdolności organizacyjne i wieloletnie doświadczenie jako kierownika Wydziału PC i później zastępcy kierownika ELWRO – SERWIS, okazały się bardzo przydatne przy obsłudze technicznej tak wymagających systemów, jak komputery militarne. Delegatura była zorganizowana wzorcowo; natychmiast reagowała na najmniejsze sygnały użytkowników, zawsze była wyposażona w komplet właściwych części zamiennych. TESLA wysoko oceniała działalność serwisową delegatury i jej kierownika.

Łącznie ELWRO wyprodukowało 170 szt. komputerów militarnych RODAN 10 i RODAN 15 oraz 50 szt. komputerów militarnych UMJS 10.

AUTOMATYKA ELEKTRONICZNA I ELEKTRONICZNA APARATURA POMIAROWA

W wyniku dokonanej w połowie lat siedemdziesiątych integracji wrocławskiego środowiska elektronicznego (powstało Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów), Elwro wraz z Instytutem Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów stało się prężnym ośrodkiem badawczym i produkcyjnym przemysłu elektronicznego. Rozszerzenie spektrum produkcji o elektroniczną automatykę i aparaturę pomiarową miało istotny wpływ na wzbogacenie technologii procesów produkcyjnych, a jednocześnie stwarzało optymalne warunki dla implementacji techniki komputerowej do systemów automatyki i pomiarów – stosownie do nazwy Centrum. W ciągu niewielu lat, w obu tych dziedzinach Elwro uzyskało sukcesy produkcyjne, choć nie tak spektakularne jak w przypadku komputerów.

W ZAKRESIE AUTOMATYKI ELEKTRONICZNEJ specjalnością ELWRO były: elektroniczne regulatory procesów wolnozmiennych typu ERT, system elementów automatyki elektronicznej URS i system elementów automatyki elektronicznej INTELEKTRAN, Prace badawczo – rozwojowe i wdrożeniowe w tej dziedzinie prowadził Jan Kurilec, absolwent Politechniki Wrocławskiej.

ELEKTRONICZNA APARATURA POMIAROWA. Wynikiem prac badawczo-rozwojowych Instytutu było uruchomienie produkcji szerokiego asortymentu aparatury pomiarowej. Elwro było jedynym producentem podstawowej aparatury do analiz cieczy.

Oprócz licencyjnych pehametrów produkowano nowoczesne konduktometry, tlenomierze, monitory jakości wody, a także najbardziej wyrafinowane narzędzia w analityce chemicznej jakimi są chromatografy gazowe. Opracowane w Instytucie unikalne, mobilne laboratorium kontroli wód AW11, zdobyło w 1978 r. złoty medal na Międzynarodowych Targach w Zagrzebiu i zapoczątkowało nowy, bardzo opłacalny asortyment produkcji. Ponad tysiąc tych laboratoriów zostało wyeksportowanych do krajów RWPG. Ośrodek Wrocławski był w tym okresie wiodącym w zakresie rozwoju i produkcji aparatury i systemów dla potrzeb ochrony środowiska. Prace badawczo – rozwojowe i wdrożeniowe w tej dziedzinie prowadził Roman Gawlak, absolwent Politechniki Gdańskiej.



Jan KURILEC prowadził w ELWRO opracowania i wdrożenia do produkcji systemów automatyki elektronicznej



Roman GAWLAK prowadził w ELWRO opracowania i wdrożenia do produkcji elektronicznych systemów pomiarowych

DLACZEGO ELWRO UPADŁO?

Dzisiaj już wiemy, że ELWRO nie istnieje. Kiedyś, za czasów świetności, we Wrocławiu często się mówiło: „ELWRO to wizytówka miasta”. Do ELWRO przyjeżdżały liczne wycieczki z innych polskich miast, a nawet z zagranicy. Na początku lat 80. ktoś wpadł na pomysł, by na licznych wiaduktach Wrocławia wywiesić transparenty z pełną nazwą firmy: „Centrum Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów” i to w czasie, gdy zaopatrzenie w sklepach było wyjątkowo ubogie. Fetysz elektroniki z ELWRO panował tu długo, nawet wtedy, gdy „kolos” mocno chylił się ku upadkowi. Tak stało się dosłownie, zburzono nawet główny budynek produkcyjny fabryki.

Wrocławianie, a zwłaszcza byli pracownicy ELWRO, niechętnie mówią o upadku swojego przedsiębiorstwa. Jeśli już się na to godzą, to często winą obciążają innych, np. „to spowodowali Ruscy, bo narzucili nam Riada”, albo „wszystkiemu winni są Niemcy, bo

sprowadzili nieprzychylnego nam Siemensą”. Rządziej i raczej nieśmiało wyrażają pretensje pod adresem ówczesnego kierownictwa o to, że nie wykazało właściwej troski o przyszłość firmy.

PYTANIA ZAMIAST JEDNOZNACZNEJ DIAGNOZY

1. Czy Elwro rzeczywiście musiało upaść?
2. Czy stan wojenny tak negatywnie wpłynął na kierownictwo firmy, że strach całkowicie sparaliżował jego poczynania?
3. Dlaczego przedsiębiorstwo, które miało tak dobrych konstruktorów i programistów, zorganizowane zaplecze techniczne (łącznie z instytutem naukowo – badawczym, na którego czele stał profesor), bogatą bazę produkcyjną z dobrze wyposażoną narzędziownią, liczne budynki produkcyjne i administracyjne, nie potrafiło zorganizować dla siebie skutecznej linii obrony?
4. Czy ówczesnym szefom zabrakło wizji Tarkowskiego lub Rylskiego, czy może kogoś takiego jak Balcerowicz?
5. Czy zabrakło ludzi, którzy jak Zasada, czy Kamburelis w latach 70., potrafiliby zaproponować nowoczesne produkty i zaciekle o nie walczyć?
6. Dlaczego nie wykorzystano produktów opracowanych w zespołach inż. Stanka (np. opatentowany komputer militarny UMJS 10 Ryszarda Fudali), inż. Kurilca, czy inż. Gawlaka, aby utworzyć mniejsze firmy, a ich konstrukcyjną i produkcyjną działalnością zachęcić do współpracy firmy zagraniczne?
7. Dlaczego w 2. połowie lat 80. dopuszczono w ELWRO do zaniku produkcji? Czy to oznacza, że nie generowano odpowiednio silnych impulsów rozwojowych w 1. połowie tych lat?
8. Dlaczego w ELWRO, które produkowało dość wyszukane komputery, nie zaproponowało komputera – np. odpowiednika IBM PC? tylko malutki, nierokujący większej perspektywy ELWRO junior, angażując do tego naukowców z Poznania, niemających praktyki produkcyjnej?
9. Dlaczego nie zaproponowano w ELWRO pilnych prac nad sieciami lokalnymi, które pojawiły się w 1980 r.?, czy nad innymi produktami techniki komputerowej?
10. Czy kierownictwo techniczne ELWRO sparaliżowała dręcząca myśl o braku bazy podzespołowej? Jest to stary, pokrętny „argument” z początku lat 70.

11. Dlaczego nie zaproponowano ograniczenia rozmiarów firmy i ratowania się rozsądną kooperacją?, także w zakresie lukratywnych produktów automatyki i aparatury pomiarowej?

12. ELWRO miało ogromny majątek: dobrze uzbrojone hale fabryczne, niezłe budynki administracyjne, magazyny, stołówkę, parkingi, a przede wszystkim wykształconych ludzi. Dlaczego więc nikt nie walczył o to dobro? A może zwyczajnie zabrakło właściciela, który walczyłby o swoje do upadłego? Ale czy to rozumowanie przekonuje?

OPINIA DWÓCH KONSTRUKTORÓW

Bardzo ciekawy pogląd na temat upadku ELWRO zaprezentowało na witrynie elwrowskiej (www.elwrowcy.republika.pl/) dwóch zasłużonych dla firmy konstruktorów, Roman Gawlak i Heliodor Stanek : „...**Wydaje się..., iż zasadniczą przyczyną był brak strategii długofalowej rozwoju firmy, a także brak wizji nieuniknionej transformacji ELWRO. Brało się to z oczywistego braku doświadczenia kadry menedżerskiej, ale i z braku odwagi poszukiwania tak nieoczywistych mentalnie rozwiązań. Po prostu, nie mieściły się wówczas w głowach. A dodatkowo mit solidarności społecznej paraliżował nawet tych, którzy odważyli się o tak bolesnych reformach pomyśleć. Można chyba zaryzykować twierdzenie, iż w ELWRO zabrakło takiego Balcerowicza, który,... przygotowywałby warianty ratunkowe,W podobnej jak Elwro sytuacji znalazły się zakłady TESLA Pardubice, specjalizujące się w radiolokacji wojskowej i cywilnej, z którymi Elwro kooperowało w zakresie komputerów militarnych. Przyczyną kryzysu było załamanie się rynku radzieckiego – głównego odbiorcy produktów TESLI. Choć procedury kolejnych nieudanych prywatyzacji przebiegały dość podobnie do naszych, to jednak w rezultacie mądrych decyzji udało się utworzyć kilka funkcjonujących do dzisiaj firm (ALSIN, CESA, ELDIS, ERA, RCD, RETIA), które zachowały miejsca pracy dla kilkuset najlepszych specjalistów, a co najważniejsze kontynuowały wysokospecjalistyczne usługi oraz produkcję – na podstawie know how TESLI”.**

O autorze Wspomnień:

Bronisław Piwowar pracował we wrocławskim ELWRO w latach 1962 – 1979. Był świadkiem lub uczestnikiem wielu wydarzeń opisanych we Wspomnieniach. W latach 1982 – 1989 pracował w Instytucie Maszyn Matematycznych w Warszawie, a w latach 1994 – 2004 był redaktorem naczelnym miesięcznika NetWorld w amerykańskim Wydawnictwie IDG Poland SA w Warszawie.