

Wrocław 2015

HISTORIA AUTOMATYKI ELWRO

LUDZIE I ICH DZIEŁA

Podkład muzyczny:

[Chopin - Complete Nocturnes](#) - wykonuje Brigitte Engerer

Opracowanie zredagował dr inż. Wilhelm Wojsznis przy udziale następujących byłych pracowników Elwro:

mgr inż. Jan Kurilec, mgr inż. Kazimierz Boratyn, mgr inż. Waldemar Kuźmicki, mgr inż. Włodzimierz Czygrinow, mgr inż. Stanisław Szabla, mgr inż. Jerzy Więckiewicz, mgr inż. Zdzisław Głowinkowski, mgr inż. Lesław Niemczycki, dr inż. Bogdan Lewoc, dr inż. Kazimierz Orlicz, dr inż. Ruta Maćkowiak

Jesteśmy otwarci na uzupełnienia i korekty

Willy@Wojsznis.com

Edycja internetowa i instalacja na witrynie Elwro:

mgr inż. Jarosław Kutkowski

AUTOMATYKA* ELWRO

Automatyka ELWRO rozpoczęła swoją historię we Wrocławskich Zakładach Elektronicznych ELWRO. Następnie automatyka była rozwijana w odrębnych strukturach organizacyjnych luźno powiązanych z ELWRO

PIAP

ELAM

ELPO-EUREKA

ELMAT i OBR-ELMAT

IKSAiP

Po wielu latach nastąpiło ponownie połączenie automatyki z

MERA ELWRO

Załogi różnych zakładów automatyki w okresie zmian organizacyjnych miały mentalny związek z Elwro i uważali iż należą do wspólnej „rodziny Elwro”

* AUTOMATYKA W PREZENTACJI OZNACZA SYSTEMY AUTOMATYKI ZAWIERAJĄCE UKŁADY POMIAROWE I REGULACYJNE, UKŁADY WYKONAWCZE, UKŁADY STEROWNICZE, SYSTEMY KOMPUTEROWE I INNE ANALOGOWE LUB CYFROWE UKŁADY

MOTYWACJE

- Inspiracją dla autorów niniejszej prezentacji była interesująca prezentacja o [historii komputerów Elwro](#) zredagowana przez dr inż. **Bronisława Piwowara** w październiku 2015. Pobudziła ona autorów tej prezentacji do udokumentowania w podobny sposób twórczego wysiłku pracowników Elwro rozwijających automatykę. Prezentacja o automatyce wydawała się tym bardziej potrzebna, ponieważ „automatycy” nie umieszczali dotychczas wpisów o swojej historii na portalu Elwro, jak to robiło wielu pracowników głównego nurtu Elwro, tj. komputerów
- Dodatkowym impulsem do sporządzenia prezentacji była akcja umieszczenia obelisku upamiętniającego Elwro na skwerze Elwro, inicjowana i koordynowana przez komitet społeczny w osobach:
*Janina Rudze, Bogdan Safader, Adam Urbanek,
Krzysztof Konopacki, Jarosław Kutkowski,
Kazimierz Mazurkiewicz*
- Niniejsza prezentacja z pewnością odtworzyła tylko fragmenty ponad 40-letniej historii firm wywodzących się z Elwro i związanych z automatyką i pomiarami. Autorzy mają nadzieję, iż fragmenty te obrazują ważne wydarzenia z działalności firm wytwarzających i stosujących automatykę, oraz przywołują nazwiska osób które odegrały istotną rolę w prezentowanych wydarzeniach. Mając taką nadzieję autorzy chcieliby jednak z całą mocą podkreślić swoje przekonanie, iż historię Elwro tworzyli wszyscy jego pracownicy i wyrażają swój szacunek i uznanie dla tych wszystkich którzy z oddaniem konstruowali i wdrażali do produkcji wyroby automatyki oraz dostarczali systemy do automatyzacji przemysłu.
- Większość materiału prezentacji stanowią kompilacje szkiców poszczególnych tematów dostarczonych przez współautorów lub notatki rozmów z nimi. Wiele materiałów zaczerpnięto też z [Biuletynu Technicznego Zjednoczenia Mera](#).



POCZĄTKI

- Automatyka była niezbędna dla szybko rozwijającej się powojennej gospodarki polskiej i dlatego produkcja i wdrażanie automatyki stały się jednym z głównych kierunków działalności zakładu [Elwro](#) w pierwszych latach po jego powstaniu w roku 1959
- Zanim rozpoczęto pionierskie opracowania i wdrażania do produkcji komputerów ODRA na początku lat 1960-tych, już wcześniej uruchomiono produkcję kilku wyrobów automatyki oraz powołano najpierw Pracownię Automatyki Analogowej i Cyfrowej a wkrótce dział Elwro do projektowania i zastosowań automatyki – Pracownię Projektów Automatyki, a nieco później podjęto szereg ciekawych prób opracowania urządzeń i zastosowań automatyki cyfrowej
- Produkcja automatyki obok produkcji przełączników kanałów TV i głowic radiowych UKF zapewniała ekonomiczne podstawy funkcjonowania Elwro w pierwszych latach pracy zakładu

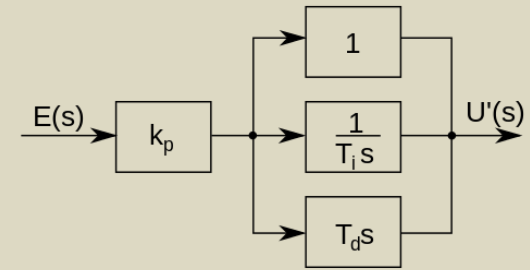
PIERWSZE WYROBY AUTOMATYKI

- Pierwszymi ważnymi wyrobami automatyki wdrażanymi do produkcji Elwro w latach 1962-63 i później były regulatory elektroniczne **ERT-01, -11, -21, -31** i **EK-01**. Regulatory opracowano w oparciu o posiadane wzorce radzieckie, stosując podzespoły polskiej produkcji. Pracami kierował mgr inż. **Jan Kurilec** przy udziale mgr inż. **Jana Więckowskiego** i mgr inż. **Bronisława Ciechanowskiego**.
- Pierwsze zastosowania regulatorów były w [cukrowni Werbkowice](#), woj. Lubelskie
- Regulatory serii **ERT** i **EK** stosowano później do automatyzacji wielu polskich cukrowni
- Regulatory **ERT** i **EK** były istotną częścią eksportu automatyki Elwro w ramach dostaw kompletnych obiektów przemysłowych realizowanych przez centrale handlu zagranicznego
- Stosowano je też powszechnie w budujących się elektrowniach polskich - np. Elektrociepłownia (EC) Gdańsk i EC Łódź
- Regulatory **ERT** stosowano do szkolenia przyszłej kadry technicznej Elwro w Elektronicznych Zakładach Naukowych (EZN) – inż. **Henryk Eidinger** i mgr inż. **Waldemar Kuźmicki**

WIĘCEJ O REGULATORACH ERT



Mgr inż. **Jan Kurilec** kierował opracowaniem i wdrożeniem do produkcji regulatorów ERT. Aby regulator działał poprawnie należało dokładnie obliczyć wartości elementów układów elektronicznych, w owym czasie z pomocą suwaka logarytmicznego



Schemat idealnego regulatora PID, zawierającego bloki Proporcjonalny(**P**), Całkujący(**I**) i Różniczkujący(**D**)

Regulatory serii **ERT** i **EK** były analogowymi regulatorami **PID** na lampach próżniowych. Kilka słów o regulatorze **PID**, który jest podstawą automatyki przemysłowej od prawie stu lat. **Regulator PID dominuje we wszystkich zastosowaniach przemysłowych sterowania lokalnego do dnia dzisiejszego**, od wielu lat już jednak w implementacji programowej ze zdecydowanie rozbudowaną funkcjonalnością, m.in. automatycznego strojenia lub sterowania adaptacyjnego. Jako ciekawostka – wynalzcą regulatora **PID** (1922r) jest Rosjanin **Nikołaj Minorski**, który po rewolucji 1917 roku wyemigrował do USA

https://en.wikipedia.org/wiki/Nicolas_Minorsky



Dr inż. **Wilhelm Wojsznis** – na konferencji IFAC PID12 w Brescia, Włochy poświęconej regulatorom PID wygłasza odczyt „Perspektywy regulatorów PID”.

Po wielu dziesiątkach lat poszukiwań lepszego niż PID regulatora, praktyka nadal uznaje PID za podstawowy regulator do zastosowań w przemyśle.

POCZĄTKI AUTOMATYKI CYFROWEJ

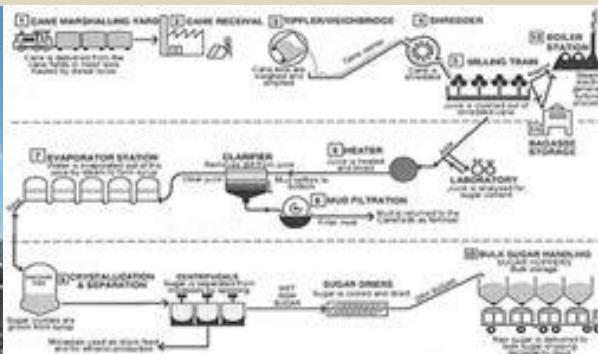
- Początki organizacyjne automatyki cyfrowej związane są z powołaniem profesora **Bronisława Pilawskiego** na doradcę d.s. zastosowań komputerów i utworzeniem Pracowni Automatyki Cyfrowej – (mgr inż. **Jan Potrz** - kierownik, mgr inż. **Walenty Suszyński**, mgr inż. **Ryszard Kolek**, mgr inż. **Władysław Bogdan**, mgr **Zofia Minkiewicz**) na początku lat 1960-tych
- Pracownia Automatyki Cyfrowej we współpracy z Instytutem Przemysłu Cukrowniczego opracowała model matematyczny i algorytm sterowania dyfuzorem (główny agregat cukrowni)
- Model zawierał 16 parametrów wejściowych. Do identyfikacji procesu wykonano testowanie procesu według zasad eksperymentu statystycznego, t.j. każdy z parametrów ustawiano w czasie testu na jeden z trzech poziomów – wartość średnia, minimalna, maksymalna. W czasie testu zebrano i wykorzystano do obliczania modelu 100.000 x 16 pomiarów
- Model i algorytm wypróbowano w **cukrowni Klemensów**, należącej do najbardziej wydajnych w owym okresie cukrowni
- Prezentując historię automatyki Elwro, mamy również intencję pokazanie fragmentów historii niektórych automatyzowanych przez Elwro zakładów - oto kilka migawek z [cukrowni Klemensów](#) obecnie.

POCZĄTKI AUTOMATYZACJI PRZEMYSŁU

- Automatyizacja przemysłu wymagała stosowania urządzeń pomiarowych, regulatorów, zaworów sterowniczych i osprzętu różnych wytwórców często z importu. Do wykonywania projektów automatyzacji przemysłu powołano w Elwro w maju 1963 roku wyodrębniony dział – **Pracownię Projektów Automatyki - PPA**. Pierwszym kierownikiem pracowni był mgr inż. **Jerzy Voit**. Utworzono cztery zespoły projektowe kierowane przez mgr inż. **Henryka Strzemiecznego**, mgr inż. **Miciosa Tokasa**, mgr inż. **Witolda Piworowicza** i mgr inż. **Leszka Kwapińskiego**.
- Pierwszymi projektami wykonawczymi i wdrożeniami PPA była automatyka [cukrowni Werbkowice](#) a w następnych latach automatyka cukrowni dostarczanych na eksport poprzez centralę handlu zagranicznego „Cekop” m. in. do ZSRR, Czechosłowacji, NRD, Chin, Pakistanu, Ghany, Iranu, Maroka, Grecji i Hiszpanii
- Również automatyka Huty Cynku Miasteczko Śląskie realizowana w oparciu o założenia BIPROMETu była jednym z pierwszych projektów i wdrożeń Elwro – projektanci mgr inż. **Henryk Strzemieczny**, inż. **Marian Andrzejewski**, mgr inż. **Kazimierz Szulc**, mgr inż. **Witold Piworowicz**, inż. **Adam Hobler** oraz mgr inż. **Kazimierz Boratyn**
- W początkach **PPA** rozpoczęto również prace nad automatyką produkcji papieru – kierownik tematu mgr inż. **Micios Tokas**, w szczególności zaś tematy płyt pilśniowych prowadzili projektanci mgr inż. **Kazimierz Boratyn** i mgr inż. **Zbigniew Lenkiewicz**. W układach sterowania płyt pilśniowych zastosowali oni regulatory elektroniczne **ERT**, produkowane w Elwro.

POCZĄTKI AUTOMATYZACJI PRZEMYSŁU-cd.

- Pracując nad automatyką cukrowni, Elwro wypracowało specjalizację w projektowaniu automatyki wirówek cukrowniczych dostarczanych do Świdnickiej Fabryki Urządzeń Przemysłowych [ŚFUP](#) - inż. **Marian Andrzejewski** oraz w automatyce pieców wapienniczych – mgr inż. **Aleksander Miłek** i nieco później inż. **Tadeusz Dobrzyński**
- Układ doświadczalny sterowania wirówkami cukrowniczymi został zaprojektowany przez inż. **Mariana Andrzejewskiego** również na elementach sterowniczych bezstykowych produkcji Elwro **ESLOG**. Była to w owym czasie niewątpliwie praca nowatorska nie tylko na skalę krajową.



ZAKŁADY ELEKTRONICZNE ELWRO



Budynek główny Elwro powstał w latach 1960-tych

PROJEKTY I DOSTAWY AUTOMATYKI W LATACH 1960-TYCH - 1

- Skuteczną działalnością techniczną i ekonomiczną Elwro był udział w dostawach kompletnych obiektów przemysłowych w kraju i na eksport*. **Działalność ta była bardzo korzystna ekonomicznie i stanowiła główne źródło środków dewizowych Elwro w owym okresie**
- Było to możliwe m.in. dzięki znacznemu usprawnieniu procesu projektowania i uzyskaniu dobrej jakości opracowań projektowych. Ujednolicono postępowanie projektowe, zestandardyzowano składniki i postać dokumentacji. Dużą zasługę w opracowaniu dokumentów normatywnych i ich wdrożeniu wykazali mgr inż. **Waldemar Kuźmicki**, mgr inż. **Jerzy Lasocki**, mgr inż. **Henryk Mitek** oraz później mgr inż. **Kazimierz Boratyn**, mgr inż. **Jan Majeran** i inż. **Janusz Fita**
- Opracowania projektów automatyki w PPA Elwro (później Elam) od końcowych lat 60-tych charakteryzowały się odejściem od powtarzania ustalonych schematów na rzecz projektowania struktur układów regulacyjnych i sterowniczych spełniających rosnące wymagania poprawnego i bezpiecznego przebiegu procesu technologicznego
- Dobrym przykładem tego podejścia było pionierskie zastosowanie systemu URS (zunifikowanego, blokowego, tranzystorowego systemu automatyki opracowywanego w biurze konstrukcyjnym ELWRO) w blokach energetycznych i ciepłowniczych w [EC Łódź III i EC Łódź IV](#)
- Współpraca projektantów z konstruktorami (mgr inż. **Waldemar Kuźmicki** – mgr inż. **Jan Kurilec**, mgr inż. **Kazimierz Szulc** i mgr inż. **Bolesław Szczęśnik**) zaowocowała bardzo dobrymi wynikami eksploatacyjnymi. Wszechstronna ocena wyników zastosowań URS prowadzona przez specjalistów z [Warszawskiego Instytutu Energetyki](#), potwierdziła zasadność wyboru systemu URS do zastosowań w energetyce i jego wymaganą efektywność.

*Dostawa kompletnych obiektów przemysłowych, również poza kraje RWPG była dużym osiągnięciem gospodarki polskiej owego okresu. Aby to uświadomić wystarczy zadać proste pytanie: „Czy Polska obecna jest w stanie dostarczyć podobny kompletny obiekt przemysłowy?” Autorzy niniejszego opracowania nie mają podstaw odpowiedzieć na to pytanie pozytywnie.

PROJEKTY I DOSTAWY AUTOMATYKI W LATACH 1960-TYCH - 2

- Elwro uczestniczyło jako poddostawca „Cekopu” w realizacji projektów kompletnych dostaw cukrowni w kraju i na eksport m. in. do ZSRR, Czechosłowacji, NRD, Chin, Pakistanu, Ghany, Iranu, Maroka, Grecji i Hiszpanii
- Z ramienia PPA pracami kierował mgr inż. **Micios Tokas**, duży wkład w realizację projektów wnieśli m.in. mgr inż. **Lesław Niemczycki** i mgr inż. **Mieczysław Cedrowski**
- Automatyzacja maszyn papierniczych [zakładów Fampa](#) w Cieplicach Sl., dostarczanych w kraju i za granicę m.in. do ZSRR, Rumunii, Jugosławii – w projektowaniu uczestniczyli m.in. mgr inż. **Micios Tokas**, mgr inż. **Mieczysław Cedrowski**
- Automatyka fabryk płyt pilśniowych dostarczanych do ZSRR i innych krajów – m.in. mgr inż. **Zbigniew Lenkiewicz**, mgr inż. **Kazimierz Boratyn**, inż. **Wiesław Switalski**
- Automatyka cementowni dostarczanych przez zakłady [Makrum z Bydgoszczy](#) m.in. dwie cementownie do Iraku i cementownia do Jugosławii – pracami projektowymi kierował mgr inż. **Jerzy Lasocki**
- Wypracowanie specjalizacji w automatyzacji przygotowania masy papierniczej oraz w rekuperacji ciepła maszyny papierniczej – duży wkład projektowy i wdrożeniowy wnieśli m.in. mgr inż. **Lesław Niemczycki** i mgr inż. **Stefan Słaboń**

ŁUDZIE Z TAMTYCH LAT



Mgr inż. **Micios Tokas** (w środku)
Kierował zespołem projektującym systemy automatyki dla przemysłu papierniczego, płyt drewnopochodnych i oczyszczalni ścieków



Mgr inż. **Kazimierz Orlicz** – utworzył Dział Studiów, który stał się załącznikiem zespołu projektowania systemów komputerowych

PIERWSZE SUKCESY AUTOMATYKI CYFROWEJ

- Początki zastosowań komputerów w przemyśle prowadzą do wydziału Automatyki [Nowej Huty](#) (kierownik inż. **Stanisław Stanek**), gdzie zastosowano Odrę 1003 do optymalizacji realizacji zamówień walcowni średniej – mgr inż. **Jan Potrz**
- Pierwszym zastosowaniem Elwro obrazującym możliwości komputerów w sterowaniu przemysłowym był system Optymalizacji Cięcia Wyrobów Walcowanych – lata 1963-64. Dane z walcowni do komputera Odra 1003 zainstalowanego w Elwro wprowadzono dalekopisem, jak również na dalekopis przekazywano wyniki obliczeń do walcowni huty. Koncepcję systemu opracował i kierował wdrożeniem mgr inż. **Jan Potrz** przy udziale dr inż. **Andrzeja Tretera**
- Mgr inż. **Jan Potrz** rozwinął algorytm optymalizacji cięcia, który stał się podstawą do opracowania specjalizowanego urządzenia cyfrowego optymalizacji cięcia, zainstalowanego w walcowni średniej Nowej Huty i przynoszącego spore efekty ekonomiczne przez ponad dziesięć lat. Zmniejszenie odpadów oceniano na około 3,5% produkcji walcowni która wynosiła ponad 1 mln. ton stali rocznie.
- **Urządzenie specjalizowane optymalizacji cięcia opracowali i wdrożyli do eksploatacji** mgr inż. **Ryszard Kolek** oraz mgr inż. **Walenty Suszyński** w latach 1966-68
Jako dane wejściowe do algorytmu optymalizacji cięcia wprowadzono zadany profil wyrobu walcowanego i przekrój wlewka, a z czujników odczytywano długość wlewka przed walcowaniem. W oparciu o te dane algorytm obliczał długość profilu na wyjściu walcarki oraz ustawienie nożyc cięcia profilu wyjściowego na długość w przedziale 11,5m do 12m aby otrzymać minimalny odpad (długość poniżej 11,5 m). Profil cięto na 18-25 części. Wlewki na wejściu miały przekrój 140x140 mm, zaś profil na wyjściu 60x60 mm lub 40x40 mm
- Kilka lat później mgr inż. **Jan Potrz** obronił pracę doktorską na temat optymalizacji cięcia w warunkach zakłóceń stochastycznych.

TWORZENIE PODSTAW AUTOMATYKI CYFROWEJ

- Jednym z pierwszych opracowań i wdrożeń urządzeń automatyki cyfrowej był prototyp sterowania numerycznego obrabiarek **MRÓWKA** i zestaw elementów logicznych do sterowania **ESLOG** – tematy prowadził mgr inż. **Włodzimierz Czygrinow**
- Dalsze prace nad urządzeniami automatyki cyfrowej prowadzono w Pracowni Urządzeń Peryferyjnych kierowanej przez mgr inż. **Witolda Biegańskiego**, a później przez mgr inż. **Stanisława Sromka**, gdzie obok czytnika i perforatora taśmy papierowej opracowywano również urządzenia automatyki cyfrowej. Pracownia wchodziła w skład Zakładu Doświadczalnego Elwro kierowanego przez mgr inż. **Ryszarda Wiecierzyńskiego**
- Mgr inż. **Włodzimierz Czygrinow** prowadził w pracowni temat centralnego rejestratora pomiarów **CR-100**. Znaczący wkład w to opracowanie wnieśli mgr inż. **Bolesław Kowzan** (opracowanie konwertera A-C), mgr inż. **Werner Syma**, mgr inż. **Czesław Bzduła**, mgr inż. **Zbigniew Dawidowicz** oraz mgr inż. **Kazimierz Szczęśniak**
- **CR-100** został wypróbowany w systemie Centralnej Rejestracji i Pomiarów z komputerem **Odra 1013** w Nowej Hucie – temat prowadził m.in. mgr inż. **Jerzy Strzelecki**, następnie zaś ulepszony **CR-100** był wykorzystany w wielu innych aplikacjach przemysłowych z komputerem **Odra 1204** oraz z komputerem **Odra 1325** jako składnik Systemu Modułów Automatykacji - **SMA**.

PIERWSZE PRODUKTY AUTOMATYKI CYFROWEJ

ELWRO

T21-A/61-008

ELEKTRONOWA PRZYSTAWKA PROGRAMOWEGO STEROWANIA TYP EPPS-1



ZASTOSOWANIE

Elektronowa przystawka programowego sterowania EPPS-1 stosowana jest do programowego sterowania obróbką obrabiarki wyposażoną w silnik krzykowy. Przystawka EPPS-1 i silnik krzykowy stanowią wyposażenie specjalnej frazki PTA-31. Frazka EPPS-1 może być stosowana do sterowania programowego punktowego (wiertarek współrzędnościowych).

39

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Elektronowa przystawka programowego sterowania składa się z czytnika taśmy perforowanej S-ole licznikowej typ CS-04, mikroprocesora blokowa na tranzystorach o pojemności 19 200 impulsów oraz układu cyfrowego sterowania układów napędowych. Wykonywanie programu odbywa się przy pomocy taśmy perforowanej w kodzie maszynowym dwupięciowym.

W czasie pracy przemiennik jest rejestrowany przez licznik na podstawie impulsów otrzymanych z układu pomiarowego. Po zakończeniu pracy na określonym odłożeniu następuje wywołany automatycznie program pracy na następnym odłożeniu.

DANE TECHNICZNE

1. Ciężkość zespołu pomiarowego:	0,05 mm
2. Jednostka pomiarowa układu sterującego obrabiarką:	0,05 mm
3. Pojemność pamięci sterowania współrzędnej:	± 0,05 mm
4. Rodzaj programowych frazki pomiar:	8
5. Zapis programu — taśma perforowana S-ole licznikowa	
6. Zasilanie:	
a) napięcie 3 fazy:	380/220 V, 50 Hz
b) pobór mocy:	600 W

Wzrost dane odnosi się do programowego sterowania statem krzywkowy frazki PTA-31 produkcji Zakładów Przemysłowych i Mięk w Pruszkowie.



40

wrocławskie zakłady elektroniczne

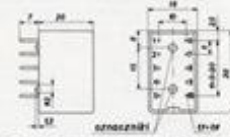
wrocław

ESLOG-2

ELEMENTY LOGICZNE TYP S-E

Elementy logiczne ESLOG-2 to przenośnik są do pracy w układach automatyki cyfrowej w w szczególności do realizacji logicznej i sterowania, układy i aplikacje, układów programowego sterowania, układów sterujących maszyn cyfrowych, urządzeń liczących i układy cyfrowe.

Elementy ESLOG-2 są układami sterującymi, realizującymi układy logiczne sterowania — działają w formie układów w wyprowadzeniu.



Elementy ESLOG-2 są wykonawcami z wielokrotnymi elementami i zależnie od typu aplikacji, na podstawie sterowania lub w trybach sterowania programowego sterowania — jednym z nich: odprężenie napięcia, napięcia wyjściowego do 10 V, napięcia i sterowania, temperatury sterowania -10°C do +50°C, sterowania par i czasie sterowania.

WYKONANIE I WYKONANIE

Deprezja napięcia i sterowania 1 + 6 V
 sterowania 5 0 V
 sterowania 0 -10 V

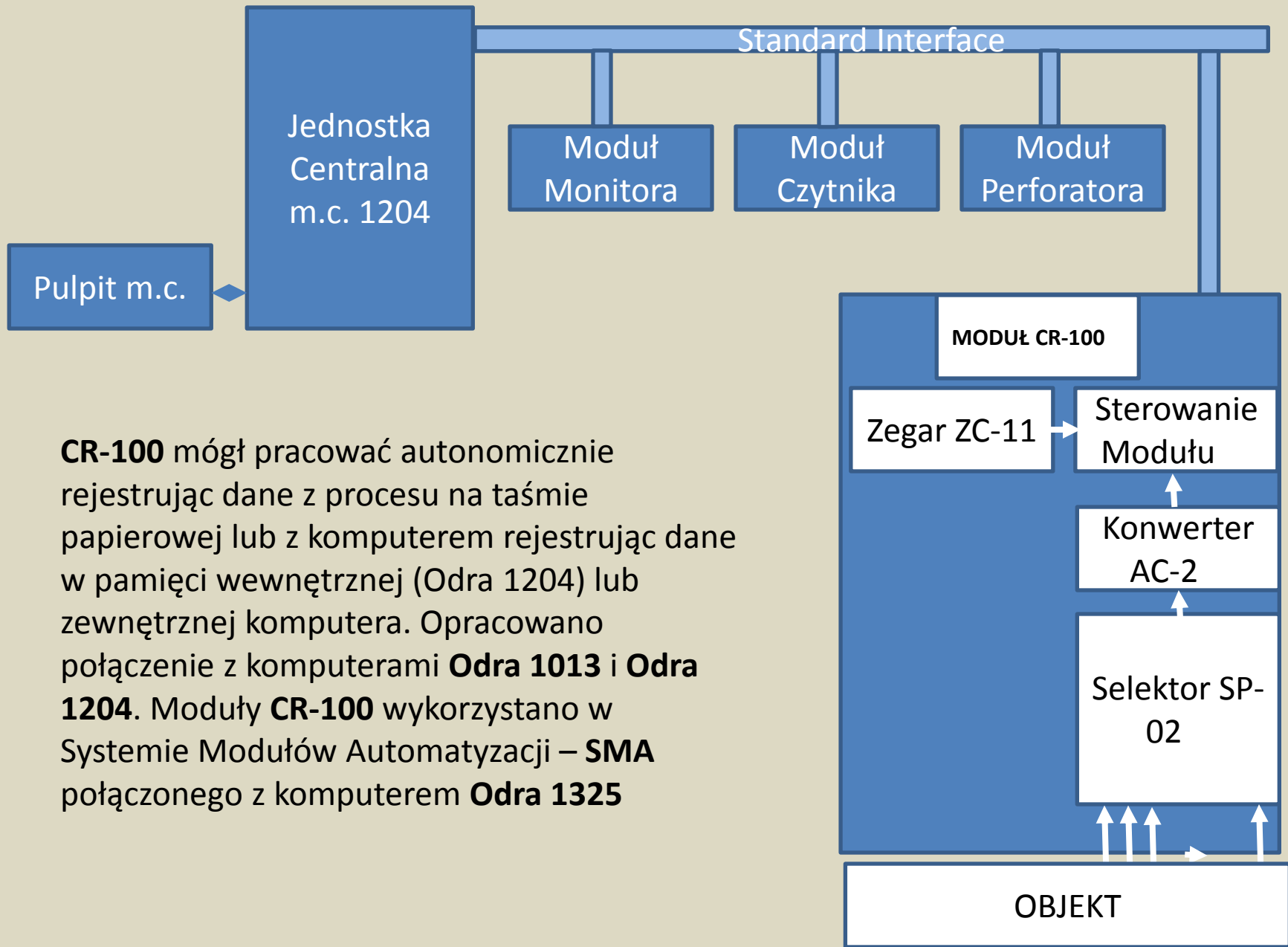
Deprezja napięcia wyjściowego 5 5 V
 Deprezja napięcia wyjściowego 0,5 V

Pracujący aplikacje: dla = 0 = 0 V do +1 V
 dla = 1 = -1 V do -10 V

Oporność sterowania i sterowania i sterowania sterowania.
 Ciężkość elementu i sterowania 15 g

Bezstykowe elementy logiczne ESLOG i zrealizowany w oparciu o te elementy układ sterowania obrabiarką „Mrówka”

REJESTRATOR POMIARÓW CR-100



CR-100 mógł pracować autonomicznie rejestrując dane z procesu na taśmie papierowej lub z komputerem rejestrując dane w pamięci wewnętrznej (Odra 1204) lub zewnętrznej komputera. Opracowano połączenie z komputerami **Odra 1013** i **Odra 1204**. Moduły **CR-100** wykorzystano w Systemie Modułów Automatykacji – **SMA** połączonego z komputerem **Odra 1325**

ŁUDZIE Z TAMTYCH LAT



Mgr inż. **Włodzimierz Czygrinow**
Konstruktor elementów logicznych ESLOG i układu sterowania Mrówka, następnie kierował projektem Centralnego Rejestratora Pomiarów CR-100

Mgr inż. **Bolesław Kowzan**
Należał do zespołu konstruktorów CR-100, opracował m. in. konwerter analogowo-cyfrowy AC01



Mgr inż. **Ryszard Wiecierzyński** – Kierownik Zakładu Doświadczalnego Elwro (od lewej), mgr inż. **Witold Biegański** – Kierownik Pracowni Urządzeń Peryferyjnych (z prawej) – obok mgr inż. **Ruta Maćkowiak** – Kierownik Działu Przyrządów Elektronicznych

REJESTRATORY MANEWRÓW

- **Rejestratory manewrów statków RM-1 i RMSA-100** skonstruowane w latach 60-tych w Zakładzie Doświadczalnym Elwro kierowanym przez mgr inż. **Ryszarda Wicierzyńskiego**. **RM-1 i RMSA-100** spełniały niezwykle wysokie wymagania zastosowań morskich. Ponad sto ich zastosowań na budowanych w polskich stoczniach statkach w latach 1970-tych świadczą o dobrej konstrukcji, technologii i wykonawstwie. Statki te pływały pod polską banderą ([PŻM](#), [PLO](#)), jak również pod banderami: radziecką, niemiecką, brazylijską, kolumbijską, angielską i innymi
- Temat prowadził mgr inż. **Janusz Łakomski** i mgr inż. **Stanisław Szabla**, który następnie przejął przy udziale mgr inż. **Jerzego Olechnowicza** wdrożenie i obsługę techniczną wyrobu
- **RM-1** i jego rozszerzona wersja o rejestrację stanów awaryjnych, do 100 wejść analogowych, rejestrator **RMSA-100** jako **jedynе wyroby z Elwro** zdobyły w latach 60-tych Certyfikat angielskiego i niemieckiego Lloyd'a

REJESTRATORY MANEWRÓW I ICH TWÓRCY



Mgr inż. **Stanisław Szabla**, współtwórca rejestratora manewrów RM-1 i RMSA-100, kierował wdrożeniem tych wyrobów do produkcji a następnie wiele lat kierował ich obsługą techniczną. Równocześnie prowadził projekty i kierował wdrażaniem do produkcji nowych typów rejestratorów manewrów oraz systemów centralnej rejestracji i kontroli parametrów statku jak CRD-DL2, DL3, DLA, CRKM-10.

DZIAŁ STUDIÓW AUTOMATYKI

- Dział Studiów Pracowni Projektów Automatyki powołano z inicjatywy ówczesnego kierownika pracowni mgr inż. **Kandyda Strużaka** do opracowywania analiz systemowych automatyzacji kompleksowej i prowadzenia innych prac niezbędnych do realizacji projektów automatyki cyfrowej (komputerowej). Dział utworzył i kierował nim w latach 1964-68 mgr inż. **Kazimierz Orlicz**
- W dziale wykonano wiele opracowań koncepcyjnych m.in. „Analiza możliwości automatyzacji kompleksowej” Huty Bobrek (mgr inż. **Kazimierz Orlicz** i mgr inż. **Andrzej Cieślik** przy dużym zaangażowaniu kierownika pracowni mgr inż. **Henryka Mitka**) - Cementowni „Odra” w Opolu (mgr inż. **Wilhelm Wojsznis**), - Zakładów Chemicznych Police (mgr inż. **Tadeusz Ciukso**) i Huty Szkła Okiennego w Sandomierzu (mgr inż. **Jerzy Strzelecki**) oraz założenia telemechanizacji sieci gazowej Wrocławia (mgr inż. **Kazimierz Boratyn**)
- Dział organizował współpracę z wydziałem Matematyki Uniwersytetu Wrocławskiego (prof. **Jerzy Płonka** i mgr **Antoni Kośliński**) i wydziałem Elektroniki Politechniki Wrocławskiej (prof. **Zdzisław Bubnicki**) w zakresie modelowania procesów przemysłowych i algorytmów optymalnego sterowania. Opublikowano kilka wspólnych artykułów m.in. na Krajowej Konferencji Automatyki w 1968 roku i na konferencji IFAC w 1969 roku.
- W latach 1966-67 w dziale opracowano na podstawie założeń Biprohut oddz. Warszawa Koncepcję i Projekt Wstępny Systemu Śledzenia Przepływu Materiału w Walcowni Średnio-Drobnej Huty Warszawa (projektant prowadzący mgr inż. **Wilhelm Wojsznis**), który został przyjęty do realizacji
- Mgr inż. **Kazimierz Orlicz** zachęcał pracowników działu do doskonalenia wiedzy poprzez uczestnictwo w konferencjach, pisanie publikacji i pogłębianie znajomości matematyki. Miało to duże znaczenie dla ich przyszłej kariery zawodowej. Dając przykład innym mgr inż. **Kazimierz Orlicz** obronił na Politechnice Gliwickiej w roku 1967 napisaną na wysokim poziomie pracę doktorską.

PIERWSZY DOKTORAT

- Mgr inż. **Kazimierz Orlicz** jako pierwszy wśród pracowników automatyki Elwro obronił doktorat przygotowany w czasie jego pracy w Pracowni Projektów Automatyki. Było to ważne i wzruszające wydarzenie dla niego samego i jego współpracowników.



Na zdjęciach popis doktoranta przed komisją, zasłuchaną salą i kolegami.

W drugim rzędzie na sali pracownicy Działu Studiów: mgr inż. Tadeusz Ciukszo (pierwszy od lewej) i mgr inż. Bogdan Lewoc (trzeci od lewej). Pomiedzy nimi mgr inż. Micios Tokas, kolega Kazka Orlicza z okresu studiów. Mgr inż. Wilhelm Wojsznis w rzędzie następnym, na zdjęciu pomiędzy Tadeuszem i Miciosem.

PIERWSZY DOKTORAT – cd.

- Dr inż. **Kazimierz Orlicz** po uzyskaniu tytułu doktora pracował w Instytucie Matematyki Politechniki Wrocławskiej, a od roku 1979 uzyskał stanowisko dziekana wydziału Informatyki (Computer Science) na University of Nigeria, na którym pozostał do końca lat 80-tych



Mgr inż. Kazimierz Boratyn gratuluje swemu koledze ze studiów i z pracy
W kolejce do złożenia gratulacji za nim mgr inż. Jerzy Strzelecki (lewe zdjęcie)

Mgr inż. Jerzy Strzelecki gratuluje Kazkowi i wręcza mu symboliczne goździki



W ŚLAD ZA KAZKIEM

- Projektowanie komputerowych systemów automatyki stawiało wysokie wymagania zawodowe. Wielu projektantów połączyło rozwiązywanie zadań praktycznych z podjęciem studiów podyplomowych, lub ukończeniem kierunku Zastosowań Matematyki na Uniwersytecie Wrocławskim aby później obronić doktorat.
- Mgr inż. **Jan Potrz** obronił doktorat na Politechnice Wrocławskiej na początku lat 70-tych
- Mgr inż. **Józef Lewoc** obronił doktorat w grudniu 1972 roku, zaś mgr inż. **Wilhelm Wojsznis** uczynił to w kwietniu 1973 roku, obaj na Wydziale Elektrycznym Politechniki Warszawskiej. Ich promotorem był profesor **Tadeusz Kaczorek** – wspaniały pedagog i człowiek, obecnie uznany naukowiec w dziedzinie teorii sterowania i nadal czynny zawodowo (ur. 1932).
- Nieco później mgr inż. **Jerzy Grabowski** i mgr inż. **Bronisław Pawelec** obronili doktoraty na Wydziale Elektroniki Politechniki Wrocławskiej. Po obronie doktoratu, dr inż. **Jerzy Grabowski** został profesorem Politechniki Wrocławskiej, zaś dr inż. **Bronisław Pawelec** kontynuował pracę projektanta komputerowych systemów sterowania

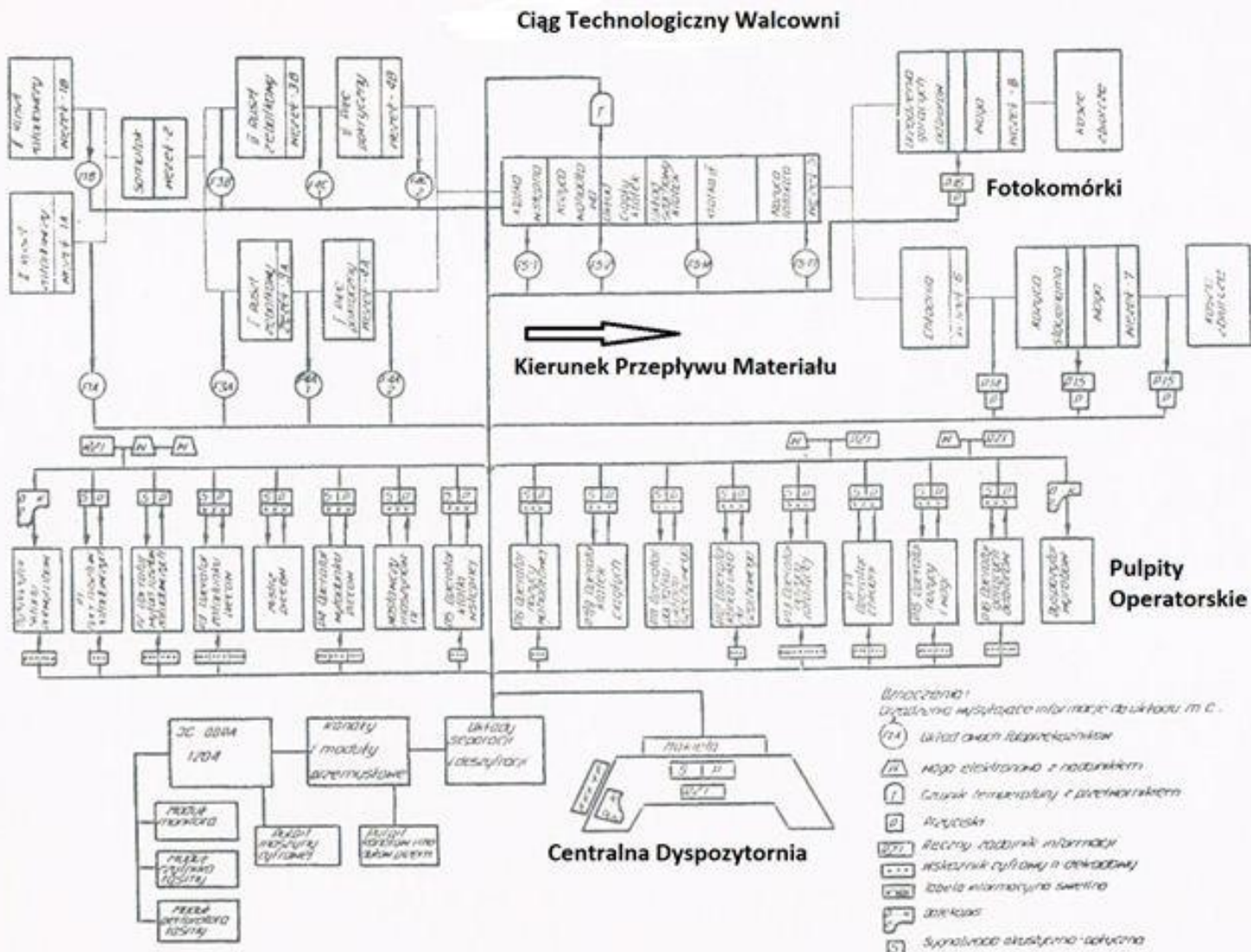
PIERWSZY POLSKI KOMPUTEROWY SYSTEM STEROWANIA

- **Pierwszy w Elwro komputerowy system sterowania** zaprojektowano w oparciu o **komputer Odra 1204**. Według posiadanych przez nas informacji był to również **pierwszy polski komputerowy system sterowania przemysłowego**. Bezpośredni dostęp do szyny komputera modułów wejść-wyjść przemysłowych i sygnałów przerwań do adresów programów przerwań, zapewniał szybką reakcję na przerwania zewnętrzne, szybką transmisję sygnałów przemysłowych i realizację programów związanych z tymi sygnałami
- Do sterowania wykonano specjalizowany system operacyjny czasu rzeczywistego, zarządzający komunikacją z procesem przemysłowym, operatorami procesu, dyspozytorem systemu i drukowaniem sprawozdań
- Do sprawdzenia systemu w Elwro wykonano symulator procesu
- System został zaprojektowany i oprogramowany a następnie wykorzystany w eksploatacji próbnej w Hucie Warszawa przez mgr inż. **Wilhelma Wojsznisa** i mgr inż. **Bogdana Lewoca**.
- Przy realizacji systemu śledzenia materiału rozwiązano zagadnienia modelowania procesu walcowni jak i doboru priorytetów przerwań dla zapewnienia optymalnej pracy systemu, tj. najmniejszego czasu oczekiwania na obsługę sygnałów przerwań. Między innymi wyniki tych prac posłużyły do napisania pracy doktorskiej przez mgr inż. **Bogdana Lewoca** (12.1972) i mgr inż. **Wilhelma Wojsznisa** (04.1973).

SYSTEM STEROWANIA WALCOWNIĄ HUTY WARSZAWA

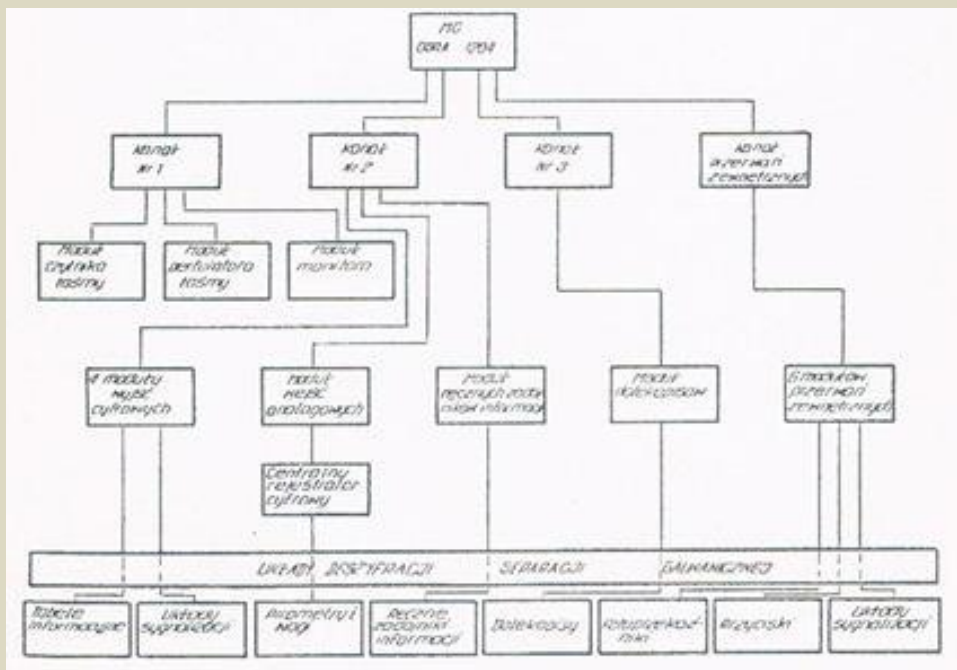
- System sterowania z komputerem Odra 1204 wdrożono do eksploatacji próbnej śledzenia przepływu materiału w Walcowni Średnio-Drobnej [Huty Warszawa](#) w latach 1969-1973.
- Według autorów prezentacji było to pierwsze polskie zastosowanie komputera do sterowania złożonym procesem przemysłowym. Funkcją systemu było śledzenie przepływu kęsów stali przez walcownię. Ciąg walcowni składał się z kilkunastu stanowisk obróbki technologicznej kęsów z którymi głównymi były piece grzewcze w układzie równoległym i walcarka. Informacja technologiczna o kęsie wprowadzana ręcznie przy wejściu kęsa na ciąg technologiczny była uzupełniana ręcznie i automatycznie (odczyt temperatury) w trakcie przepływu materiału przez ciąg produkcyjny. Aktualna i pełna informacja o kęsach była prezentowana operatorom stanowisk m.in. służąc do nastawy walcarek. Po zakończeniu obróbki kęsów system drukował sprawozdania o przebiegu obróbki. Trudnością śledzenia materiału były układy równoległe pieców, cofanie się kęsów, przemieszczanie się kęsów bez przerw między nimi lub „na zakładkę”
- Problem rozwiązano poprzez stosowanie kilku sprzężonych czujników ruchu (fotokomórek), ustalających kierunek ruchu kęsów. System zaprojektowali, oprogramowali i wdrożyli mgr inż. **Wilhelm Wojsznis** i mgr inż. **Bogdan Lewoc** przy udziale we wdrożeniu mgr inż. **Stanisława Hetmana**. Dużą pomoc we wdrożeniu systemu okazali technicy i montażyści Elwro m.in. **Grzesiowski** i **Szydełko** pracujący w dalekich od komfortu biurowego warunkach walcowni.

WIĘCEJ O SYSTEMIE STEROWANIA PRZEMYSŁOWEGO OPARTEGO O KOMPUTER ELWRO ODRA 1204

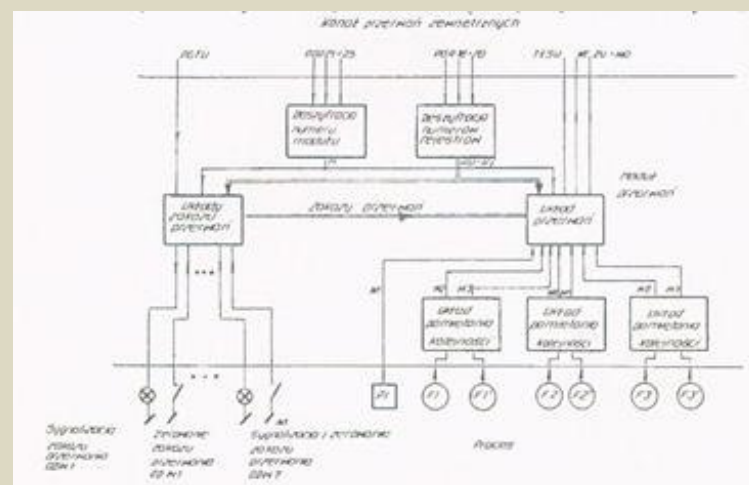


Rys. 1. Schemat systemu kierowania przepływem materiału

WIĘCEJ O SYSTEMIE STEROWANIA PRZEMYSŁOWEGO OPARTEGO O KOMPUTER ELWRO ODRA 1204 – cd.



Schemat organizacji systemu sterowania przemysłowego opartego o komputer Elwro Odra 1204



Schemat blokowy modułu przerwa zewnętrznych. **Szybka obsługa sygnałów przerwa jest jednym z podstawowych parametrów systemu sterowania. W systemie sterowania walcownią używano sygnały przerwa od następujących urządzeń: fotokomórki, przetworniki odczytu temperatury i ciężaru materiału, selektor sygnałów i konwerter A-C oraz pulpity operatorów**

System sterowania zapewniał płynne kierowanie ruchem materiału w walcowni, kontrolę podstawowych parametrów technologicznych obróbki, dobór parametrów pracy walcarek i nożyc cięcia materiału oraz sprawozdawczość produkcyjną.

W szczególności system wykonywał następujące funkcje:

- **Rejestrowanie przebiegu poszczególnych partii materiału przez kolejne węzły technologiczne**
- **Przekazywanie informacji o rodzaju partii i ilości kęsów na kolejnych węzłach technologicznych**
- **Przekazywanie na stanowiska opertorskie informacji o ustalonych czynnościach technologicznych dla każdej partii materiału**
- **Rejestrowanie ciężaru wsadu i wyrobów odwalcowanych dla poszczególnych partii**
- **Kontrola temperatury kęsa po wyjściu z pieca oraz po wyjściu z drugiego przepustu oraz rejestracja i sygnalizacja odchyień od zadanej temperatury minimalnej**
- **Prowadzenie dokumentacji sprawozdawczej o przebiegu produkcji każdej partii materiału odwalcowanego.**

LUDZIE Z TAMTYCH LAT



Dr inż. **Wilhelm Wojsznis** (lewe zdjęcia) i dr inż. **Bogdan Lewoc** – główni twórcy pierwszego polskiego komputerowego systemu sterowania (1969 rok) i jego zastosowania w Hucie Warszawa (1971 rok), zamieszczone zdjęcia są wykonane ponad 30 lat później, w górnym lewym rogu zdjęcie W. Wojsznisa (pierwszy z prawej) w czasie badań adaptacyjnego układu sterowania w rafinerii Husky (Kanada). Dolne zdjęcie z małżonką Zuzanną podczas przyjęcia w firmie Emerson



WYODRĘBNIENIE AUTOMATYKI Z ELWRO

- W drugiej połowie lat 1960-tych produkcja i prace rozwojowe komputerów zdominowały automatykę Elwro
- Po roku 1968 uczyniono szereg zmian organizacyjnych Elwro zarysowanych poniżej, mających przynajmniej w założeniu usprawnić rozwój automatyki
- Z inicjatywy środowiska naukowego politechniki wrocławskiej prof. **Andrzeja Jelonka**, prof. **Jana Trojaka** i dr inż. **Ludwika Badiana** utworzono oddział wrocławski Przemysłowego Instytutu Automatyki i Pomiarów ([PIAP](#)) dyrektorem którego został dr **Zbigniew Kędryna** zaś wkrótce stanowisko to przejął inż. **Mieczysław Bazewicz**. Wrocławski oddział PIAP podjął m.in. tematykę Systemu Modułów Automatyzacji (**SMA**) – zestawu bloków do realizacji komputerowych systemów centralnej rejestracji i sterowania. Pracami kierowali kolejno: mgr inż. **Jan Potrz**, mgr inż. **Franciszek Borzymowski** i mgr inż. **Walenty Suszyński**
- Powołano przedsiębiorstwo kompleksowych dostaw automatyki ELAM, którego dyrektorem został mgr **Andrzej Kaman** oraz Pracownię Projektowania Systemów – (kierownik mgr inż. **Jerzy Zolnierek**, później inż. **Jan Żygulski**)
- Powołano oddział wrocławski zakładu ELPO wraz z zakładem doświadczalnym EUREKA w celu opracowywania i produkcji urządzeń pomiarowych i regulacyjnych. Głównym konstruktorem urządzeń pomiarowych został inż. **Roman Gawlak**, zaś głównym konstruktorem automatyki mgr inż. **Jan Kurilec**, który m. in. kierował pracami konstrukcyjno-wdrożeniowymi uniwersalnego systemu regulacji **URS**. Pod-tematy **URS** prowadzili mgr inż. **Kazimierz Szulc** (regulatory) i mgr inż. **Bolesław Szczęśnik** (przetworniki).

OPRACOWANIE I WYRÓB URZĄDZEŃ POMIAROWYCH W ELPO

- Urządzenia pomiarowe opracowywano w ZD Eureka. Pracami kierował Główny Konstruktor Urządzeń Pomiarowych inż. **Roman Gawlak**. Duże znaczenie i rolę uzyskały pomiary ochrony środowiska, w szczególności mikrolaboratoria kontroli wody. Temat urządzeń pomiarowych zasługuje na szczegółowe oddzielne opracowanie. Poniżej podajemy tylko zarys kilku urządzeń pomiarowych produkowanych w Elpo odtworzony na podstawie Biuletynów Technicznych Mera, dla zasygnalizowania obecności tej dziedziny w Elpo-Elmat i później Mera-Elwro.
- Po roku 1966 Elpo oddział we Wrocławiu wspólnie z ZD Eureka wdrożył do produkcji cztery typy tranzystorowych pH-metrów (N-511, N-512, N-513, N-514) oraz dwa typy głowic z oczyszczaniem przy pomocy ultradźwięków (N-551, N-552) według licencji szwajcarskiej firmy Polymetron – mgr **Paweł Dobrzyński**
- Rozwój aparatury chromatograficznej w Elpo rozpoczął się w roku 1966. Bazę wyjściową do uruchomienia produkcji stanowiły opracowania Instytutu Ciężkiej Syntezy Organicznej w Blachowni Śląskiej (model chromatografu N-501) i Politechniki Gdańskiej (projekt koncepcyjny chromatografu N-502)
- Aparat N-501 był pierwszym chromatografem produkowanym w kraju na skalę przemysłową w latach 1966-68. Drugim chromatografem produkowanym przez Elpo we Wrocławiu od roku 1969 był aparat N-502, który w porównaniu ze swoim poprzednikiem gwarantował szersze możliwości analityczne ze względu na zastosowanie dwóch typów detekcji (katarometr i podwójny płomieniowo - jonizacyjny) – konstruktorzy m.in. mgr inż. **Teresa Piwowar**. Trzecim chromatografem opracowanym w ZD Eureka we Wrocławiu był modułowy zestaw N-503 w którym wykorzystano doświadczenia konstrukcyjne, technologiczne i produkcyjne zdobyte w czasie wdrażania do produkcji chromatografów N-501 i N-502.
- Również w latach 1966-68 rozpoczęto produkcję aparatury pomiarowej dla wielkości mechanicznych - miernik N-101, miernik drgań typu N-102 i obrotomierz cyfrowy typu N-103 oraz szereg czujników: czujnik z przetwornikiem fotoelektrycznym do obrotomierza i czujniki przemieszczeń liniowych CT-05, OT-06, OT-08, OT-12 i OT-14. W latach następnych wdrożono do produkcji miernik wielkości mechanicznych typu N-104, czujniki ciśnień OT-21 i OT-22, czujnik przyspieszeń OT-20 i czujnik amplitudy drgań CT-25, miernik drgań i uderzeń typu N-105, miernik małych przepływów typu T-101 i czujnik drgań typu OT-19 – mgr inż. **Krzysztof Janik**

KRAJOWY SYSTEM AUTOMATYKI - 1

- W ramach współpracy naukowo-technicznej krajów RWPg opracowano w latach 1964 - 1967 założenia i projekty techniczne Uniwersalnego Systemu Regulacji i Sterowania - **URS**. Z ramienia Polski instytucje PIAP, Instytut Elektrotechniki, Elwro-Elpo aktywnie uczestniczyły w tych pracach, koordynując i opracowując większość aparatów dla gałęzi elektrycznej analogowej oraz hydraulicznej URS
- Produkcję elementów automatyki systemu URS uruchomiono w oddziale Elpo we Wrocławiu – regulatory ciągłe ARC-1w, regulatory krokowe ARK-1w, przetworniki wykonawcze ADK-2, stacyjki sterowania ADS-4, przetworniki pomiarowe APU-4w - oraz w Wydziale Wrocławskim Zakładu Doświadczalnego Eureka - regulatory ciągłe ARC-2w, ARC-3w, ograniczniki sygnału ADL-1w, wzmacniacze standaryzujące ASW-2, zadajniki ANS-1w, wybieraki ekstremum ADE-1w, separatory ASSHw, rozdzielacze sygnału ADR-1w
- W zakładzie doświadczalnym Eureka opracowano konstrukcje nowych aparatów pulpitu systemu URS oraz wdrażano produkcję nowych regulatorów i przetworników pomiarowych opracowanych wspólnie z PIAP – konstruktorzy mgr inż. **Jan Kurilec**, mgr inż. **Bolesław Szczęśnik**, mgr inż. **Kazimierz Szulc**, mgr inż. **Adam Tomczak**, mgr inż. **Ewa Lambrych**, mgr inż. **Stanisław Wieleba**
- **Aparaty pulpituowe**: stacyjka sterowania ADS-3 dla regulatorów krokowych ARK-1w i przetworników wykonawczych ADK-2; stacyjkę sterowania ADS-41 dla regulatorów ciągłych ARC-1w; zadajnik stałowartościowy ANS-11; potencjometr nastawczy ANY-11; regulator trójpołożeniowy ART-11; stacyjka sterowania ADS-5, stacyjka dla regulatora krokowego - ADS-31, dla regulatora ciągłego ADS-42, zadajnik ANS-11
- **Regulatory** ARC-21, ARK-21, ADS-31 i ADS-42
- **Przetworniki pomiarowe**: APU-11, APR-11, APU-111, APU-313 i APR-313

KRAJOWY SYSTEM AUTOMATYKI - 2

- Dalsze konstrukcje nowych aparatów systemu URS opracowanych wspólnie z PIAP – konstruktorzy prowadzący mgr inż. **Jan Kurilec**, mgr inż. **Bolesław Szczęśnik**, mgr inż. **Kazimierz Szulc**
- **Aparaty dodatkowe:** realizujące w układach automatycznej regulacji funkcje takie, jak: standaryzacja nietypowych sygnałów przesyłowych (ASW-21), separacja galwaniczna (ASS-21),
- ograniczenie zakresu zmian sygnału przesyłowego (ADL-21), wybór sygnału ekstremalnego (ADE-21), rozdzielenie sygnałów sterujących (ADR-21)
- **Urządzenia iskrobezpieczne:** iskrobezpieczny przetwornik temperatury do współpracy z termoelementami (APU-111), przetworniki rezystancji z iskrobezpiecznymi obwodami wejściowymi do współpracy z termometrami oporowymi (APR-112) i nadajnikami potencjometrycznymi (APY-112) oraz separator z iskrobezpiecznym obwodem wyjściowym (ASS-212), umożliwiającym sterowanie elektro-pneumatycznego zespołu wykonawczego

KRAJOWY SYSTEM AUTOMATYKI - 3

- **Wersja modułowa URS-III-M**, stanowiąca kontynuację prac podsystemu INTELEKTRAN prowadzonych przez PIAP (dr inż. **Jacek Korytkowski**) obejmująca, między innymi, odpowiedniki funkcjonalne aparatów systemu URS-III z grup: regulatorów ciągłych - moduły ARC-21M, ARC-23M, ARC-22M, ARC-31M, regulatorów krokowych ARK-21M, stacyjki ANC-21 i ANK-21, zadajnik ANP-21M, aparatów dodatkowych, bloków matematycznych przeznaczonych do realizacji rozbudowanych liniowych i nieliniowych układów automatyki z wieloma obwodami regulacyjnymi
- **Pilotowe zastosowanie** URS-III-M INTELEKTRAN w Instytucie Techniki Ciepłej, Instytucie Energetyki, Zakładach Farmaceutycznych Polfa i innych
- Autorzy oryginalnych i nowatorskich rozwiązań technicznych systemu INTELEKTRAN uzyskali osiem patentów
- Zespół autorów i współpracowników realizujący system INTELEKTRAN uzyskał wiele nagród i wyróżnień: dyplom wpisu honorowego do księgi osiągnięć Roku Nauki Polskiej, dwie nagrody Ministra Przemysłu Maszynowego w konkursie na najlepszą pracę naukowo-badawczą, **Nagrodę Państwową Zespołową drugiego stopnia otrzymali w roku 1976 główni autorzy systemu** - z PIAP: doc dr inż. **Tadeusz Missala** - dr inż. **Jacek Korytkowski** i czterech innych współpracowników (nie posiadamy nazwisk), z ELMAT: mgr inż. **Jan Kurilec**, mgr inż. **Kazimierz Szulc**, mgr inż. **Bolesław Szczęśnik**, z Instytutu Elektrotechniki dr inż. **Ignacy Wójtowicz**

REGULATORY URS ORAZ ICH KONSTRUKTORZY



Mgr inż. **Jan Kurilec** (na zdjęciach) wraz z mgr inż. **Kazimierzem Szulcem** i mgr inż. **Bolesławem Szczęśnikiem** wnieśli największy wkład w opracowanie i wdrożenie do produkcji polskiej wersji systemu URS i jego wersji modułowej URS-III-M



Konstruktorzy URS, na zdjęciach od lewej mgr inż. **Jan Kurilec**, inż. **Janusz Marks**, **Krzysztof Duk** i mgr inż. **Maciej Jagoszewski** – 1978 rok



ZASTOSOWANIA KRAJOWEGO SYSTEMU AUTOMATYKI

- KRS URS stosowano przede wszystkim do automatyzacji procesów cieplnych w elektrowniach i elektrociepłowniach oraz innych procesów technologicznych o charakterze wolnozmiennym w takich gałęziach przemysłu, jak chemia, hutnictwo, przemysł materiałów budowlanych itp.
- Do większych instalacji, opartych na URS należały: Elektrownia „Łaziska II” (4 x 200 MW), Elektrownia "Ostrołęka B" (3 x 200 MW), Elektrownia "Rybnik,, (4 x 200 MW), Elektrownia "Kozienice,, (8 x 200 MW i 2 x 500 MW) i Elektrownia "Dolna Odra" (8 x 200 MW)

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI ELAM

- W zakresie specjalizacji branżowej uzyskano najwięcej doświadczeń w przemysłach: cementowym, papierniczym, energetyce, hutnictwie żelaza i stali. Oprócz tych podstawowych dziedzin wykonano dokumentację dla wielu innych branż. Można tu wymienić chemię, cukrownictwo, przemysł paszowy, ceramiczny, hutnictwo szkła, mikroelektronikę, przemysł gumowy. Przykładami mogą być takie projekty, jak:
- Automatyka całego ciągu procesów w [cementowniach Chełm II](#), [Kujawy](#), [Rudniki](#), [Odra](#);
- Automatyka EC Łódź II i EC Łódź III (system elektroniczny) i [EC Machów](#) (system pneumatyczny)
- Automatyka maszyn papierniczych i tekturnic produkcji Fampa Cieplice - w zakresie tym istniała w zasadzie stała kooperacja polegająca na projektowaniu i dostawach automatyki dla kolejnych produkowanych maszyn papierniczych dla kraju i na eksport
- Komputerowy system śledzenia przepływu materiałów w Hucie "Warszawa" realizowany we współpracy z Biprohutem Warszawa (mgr inż. **Kowalczyk**)
- Projekt Techniczny Powykonawczy (PT) komputerowego optymalizatora cięcia w walcowni ciągłej kęsów w Nowej Hucie
- Projekt Techniczny komputerowego Systemu Kierowania Produkcją w [Hucie Częstochowa](#) we współpracy z [Biprohutem Gliwice](#) i [IMŻ](#) (Instytut Metalurgii Żelaza)
- Układ sterowniczy prasą hydrauliczną
- Układy sterowania wirówkami cukrowniczymi

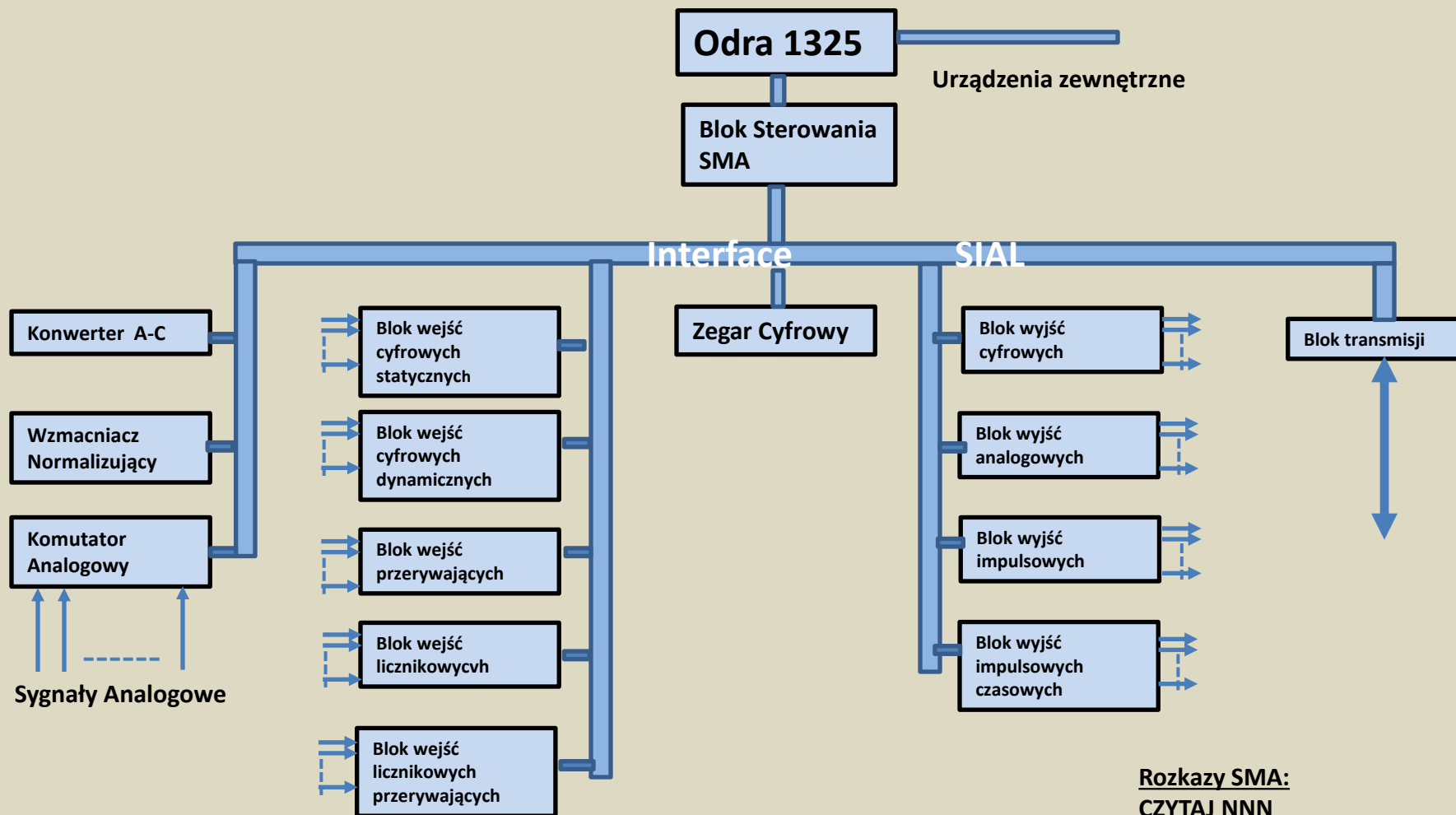
ZARYS DALSZYCH ZMIAN ORGANIZACYJNYCH ZAKŁADÓW AUTOMATYKI

- Od dnia 1.04.1972 nastąpiło scalenie zakładów ELAM i ELPO oddz. Wrocław we Wrocławskie Przedsiębiorstwo Automatykacji ELMAT z Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym (OBR) utworzonym na bazie PIAP oddział Wrocław i ZD Eureka
- Dyrektorem naczelnym ELMAT został mgr inż. **Bogdan Pronobis**, dyrektorem technicznym mgr inż. **Henryk Mitek**, zaś dyrektorem OBR ELMAT mgr inż. **Wiesław Grochocki**.
- W roku 1978 OBR ELMAT przekształcono w Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów (IKSAiP) ze statusem placówki naukowo-badawczej.
- Do dotychczas prowadzonych przez OBR projektów automatyki – **układów pomiarowych, w szczególności dla ochrony środowiska, URS, SMA, RM** w IKSAiP doszły tematy opracowania konstrukcji i oprogramowania komputerów Odra i Riad, które wymagały znacznie większych zasobów ludzkich i wkrótce tematy rozwoju komputerów stały się wiodącymi dla działalności instytutu
- Dyrektorem IKSAiP został mgr inż. **Andrzej Musielak**, zaś głównym konstruktorem d/s automatyki i pomiarów mgr inż. **Jan Kurilec**
- Dalsze zmiany organizacyjne ELMAT i IKSAiP następowały w latach 1980-tych, omawianie których wykracza poza zakres tej prezentacji. Bardziej szczegółowy schemat zmian organizacyjnych Elwro podany jest [tutaj](#).

SYSTEMY MODUŁÓW AUTOMATYZACJI

- W OBR Automatyki i Pomiarów kontynuowano opracowanie Systemu Modułów Automatykacji (SMA). SMA zapewniał połączenie komputera z układami pomiarowymi i sterowania procesu przemysłowego i stwarzał możliwość realizacji komputerowych systemów centralnej rejestracji. SMA zawierał następujące moduły: wejść analogowych, wejść licznikowych i cyfrowych, częstotliwościowych, wejść alarmowych, wyjść analogowych, wyjść cyfrowych, wyświetlacza cyfrowego, drukarki, perforatora, wyjść licznikowych i czasowych oraz specjalizowane moduły sterowania i telemechaniki
- SMA połączone kanałem przemysłowym z Odrą 1325 znalazło zastosowanie w kilkudziesięciu systemach centralnej rejestracji i sterowania, niektóre z tych zastosowań zostaną wyszczególnione w dalszym ciągu prezentacji
- W nowatorskim opracowaniu jakim było SMA uczestniczyło wielu konstruktorów PIAP, OBR i później IKSAiP – oto niektórzy z jego twórców - mgr inżynierowie: **Walenty Suszyński, Kazimierz Piotrowski, Lubomira Ząbek, Bolesław Krygowski, Anna Sałacińska, Werner Syma, Bolesław Piwowoz, Waldemar Płonka, Bolesław Kowzan, Kazimierz Szcześniak, Franciszek Borzymowski, Tadeusz Gołombowski, Tadeusz Krawczuk, Henryk Nieradko, Grzegorz Ziembicki, Andrzej Korczak, Henryk Kordecki, Michał Gans** oraz mgr **Józef Muszyński**

SYSTEM MODUŁÓW AUTOMATYZACJI



Rozkazy SMA:

CZYTAJ NNN

PISZ NNN

CZYTAJ RB

CZYTAJ RP bez blokady

CZYTAJ RP z blokadą

Konfiguracja Odra 1325-SMA

Ludzie z tamtych lat



Dr inż. **Jan Potrz** (w środku) z grupą pracowników PIAP o/Wrocław powołaną do realizacji Systemu Modułów Automatyzacji (SMA)

Systemy SMA-ODRA 1325 zrealizowane w OBR PiAE w ramach prac badawczo-rozwojowych

- Równolegle z rozwijaniem konstrukcji SMA i oprogramowania przemysłowego dla Odra 1325 OBR PiAE uczestniczył we współpracy z użytkownikami i PPA w projektowaniu i wdrażaniu zastosowań SMA m.in. następujących obiektów:
- Rejestracja ruchu osób w kopalni węgla kamiennego [Zofiówka](#)
- System Centralnej Rejestracji Wydobywania Nadkładu i Złoża i Monitorowania Uszkodzeń Technologicznych na odkrywce Józwin [kopalni węgla brunatnego Konin](#)
- Sterowanie elektrownią szczytowo-pompową Żydowo
- Sterowanie produkcją w [Janikowskich Zakładach Sodowych](#)
- Sterowanie rozdzielnią średniego napięcia w Gdańsku
- Sterowanie Okręgowa Dyspozycją Mocy w Katowicach
- Sterowanie syntezą polietylenu w [Zakładach Azotowych Kędzierzyn-Koźle](#)

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI ELWRO-ELAM-ELMAT W PRZEMYŚLE CEMENTOWYM

- MERA-ELMAT pogłębiało specjalizację w automatyzacji przemysłu cementowego kontynuując prace ELWRO i ELAM. W latach 1968-72 opracowano i zrealizowano dostawy układów automatyki m.in. dla następujących obiektów: cementownia „Kujawy”, nitki wypołu klinkieru cementowni „Chełm” II – projektant prowadzący mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski**, „Chełm” III i IV i nitki przemiatu surowca cementowni „Rudniki”
- W kolejnych latach zrealizowano projekty i dostawy dla dalszych obiektów, jak np. cementownia „Rudniki” - nitka wypołu klinkieru i nitka przemiatu cementu, cementownia „Odra”, - modernizacja działu przygotowania surowca i młynowni węgla, cementownia „Faluja” oraz zakłady wapiennicze „Kerbała” w Iraku - główny projektant mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski**. W przypadku „Kerbała” ELWRO przyjęło obowiązki projektowania i dostawy całej części elektrycznej (AKPiA, instalacje elektryczne silnoprądowe niskiego i wysokiego napięcia, instalacje pomocnicze: pożarową i zegarową. Mgr inż. **Z. Głowinkowski** uczestniczył w negocjacjach kontraktowych jako doradca MAKRUM Bydgoszcz. Dla spełnienia trudnych warunków klimatycznych (tropik TS -temp. -10 do +55 °C i szczelności IP54) w PPS opracowano wersję obudów, które pozytywnie przeszły badania i uzyskały atesty w Instytucie Tropikalnym w Gdańsku (projektant prowadzący mgr inż. **Leszek Kwapiński**).

REALIZATORZY PROJEKTU KERBALA

1. **PPA Elwro** - AKPiR, sterowanie napędami urządzeń i transportu (przenośniki, pompy fluksa itd.) - projektant kierujący mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski** oraz projektanci mgr inż. **Marek Iskrzyński**, inż. **Krystyna Woyczyńska**, mgr inż. **Leszek Lambrych**, mgr inż. **Mieczysław Cedrowski** i inni.

2. Wrocławskie Biuro Projektowo-Badawcze Budownictwa Przemysłowego "**IDECO**" - część elektryczną nisko-napięciową i 6 kV, oraz całość konstrukcji wsporczych i oświetlenia

3. **Elektroprojekt** Lublin - rozdzielnice 30/6 kV.

W realizacjach na obiekcie uczestniczyli:

- Wykonanie części elektrycznej - Wydział Montażu Elektrycznego i Mechanicznego
Kompletacja i dostawy - mgr inż. **Ryszard Tomalik**, mgr inż. **Andrzej Krystek**, mgr inż. **Mieczysław Ejsmund** i wielu innych
- Projekt i dostawy nadzorował dyrektor mgr inż. **Bogdan Pronobis**
- Grupą montażową na obiekcie kierował mgr inż. **Ryszard Tomalik** a następnie mgr inż. **Andrzej Krystek**. W skład grupy wchodził m. in. mgr inż. **Marek Iskrzyński**, inż. **Krystyna Woyczyńska**, mgr inż. **Leszek Lambrych**, mgr inż. **Mieczysław Cedrowski**.

REALIZATORZY PROJEKTÓW I WDROŻEŃ AUTOMATYKI ELWRO-ELAM-ELMAT W PRZEMYSŁE CEMENTOWYM



Cementownia Kujawy



Cementownia Rudniki

- Prace projektowe automatyzacji przemysłu cementowego koordynował mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski**, który następnie objął kierownictwo pracami projektowymi automatyki cementowni i zakładów wapienniczych dostarczanych przez Zakłady Makrum z Bydgoszczy do Iraku, zaś ogólną koordynację tematyki cementownictwa przejął mgr inż. **Jerzy Lasocki** – generalny projektant automatyki analogowej
- Dużym udziałem i aktywnością w projektowaniu jak i też we wdrożeniach wyróżnili się m.in., mgr inż. **Marek Iskrzyński** i mgr inż. **Leszek Lambrych**. Inż. **Tadeusz Szulc** kierował budową AKPiA (automatyki) I-go etapu budowy cementowni Faluja.

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI ELWRO-ELAM-ELMAT W PRZEMYŚLE PAPERNICZYM



[Fabryka papieru Swiecie](#) – obecnie [Mondi](#)

- Jest rzeczą zrozumiałą, że MERA-ELMAT pierwsze doświadczenia czerpała od znanych w automatyzacji papiernictwa firm europejskich (Wamsleys, Foxboro i innych)
- W automatyzacji fabryk papierniczych "Mera-Elmat", współpracowała z producentem urządzeń technologicznych dla papiernictwa - Fabryką Maszyn Papierniczych "Fampa" w Cieplicach Śląskich oraz z Biurem Projektów Przemysłu Papierniczego w Łodzi
- W latach 1964-74 przedsiębiorstwo "Mera -Elmat" opracowało projekty i zrealizowało dostawy pełnego wyposażenia w automatykę dziesięciu ciągów technologicznych produkcji papieru w Polsce i jedenastu ciągów na eksport
- Układy automatyki były budowane głównie z aparatury polskiej i miały charakter układów mieszanych pneumatycznych i elektrycznych, z przewagą pneumatyki.

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI ELWRO-ELAM-ELMAT PŁYT DREWNOPOCHODNYCH ORAZ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW

- **Przemysł płyt drewnopochodnych**
- Przy automatyzacji fabryk płyt pilśniowych i wiórowych współpracowano z producentem urządzeń technologicznych - CELPA Łambinowice oraz od strony projektowej z firmą ZEMAK - Warszawa.
- W latach 1964-1974 opracowano projekty i zrealizowano dostawy dla kilkunastu linii w kraju i za granicą.
- Przy projektowaniu układów automatyki dla w/w obiektów zastosowano aparaturę i osprzęt produkcji krajowej.
- **Oczyszczalnie ścieków**
- Przy automatyzacji oczyszczalni ścieków współpracowano z realizatorem w/w obiektów firmą PROCHEM - Warszawa.
- W latach 1974-1984 opracowano projekty i zrealizowano dostawy dla kilku oczyszczalni ścieków w kraju.
- Przy projektowaniu układów automatyki dla w/w obiektów zastosowano aparaturę i osprzęt produkcji krajowej i zagranicznej.

REALIZATORZY PROJEKTÓW AUTOMATYKI ELWRO-ELAM-ELMAT W PRZEMYŚLE PAPIERNICZYM, PŁYT DREWNOPOCHODNYCH ORAZ OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW



Realizację projektów dla przemysłu papierniczego, płyt drewnopochodnych i oczyszczalni ścieków oraz nadzór autorski na obiekcie zapewnił zespół projektowy w następującym składzie:

[Fabryka papieru Kwidzyń](#) – obecnie [IP](#)

Kierownik zespołu - mgr inż. **Micios Tokas**

Projektanci - mgr inż. **Kazimierz Boratyn**, mgr inż. **Lesław Niemczycki**, mgr inż. **Mieczysław Cedrowski**, inż. **Tomasz Gałązka**, mgr inż. **Elżbieta Kmiecik**, mgr inż. **Zbigniew Lenkiewicz**, inż. **Wiesław Świtalski**, inż. **Julian Rękas**, mgr inż. **Stefan Słaboń**, mgr inż. **Gerard Stępień**, mgr inż. **Krystyna Szopińska**, mgr inż. **Julian Wieliczko**

Asystenci - **Teresa Brygider**, **Zbigniew Garga**, **Wacław Kaźmierczak**, **Janusz Miazga**, **Ryszard Rodak**, **Elżbieta Sereda**, **Sylwia Szunke**

Kreślarze - **Janina Boratyn**, **Mirosława Pawlik**, **Danuta Śledzińska**, **Barbara Żukrowska**.

AUTOMATYKA HUTY KATOWICE

- ELMAT w oparciu o opracowania Biprohut-Gliwice sporządzał projekty wykonawcze i montażowe oraz realizował liczne dostawy urządzeń i systemów automatyki dla wielu obiektów Huty Katowice przez okres lat 1970-tych
- Dostarczono i wdrożono automatykę Wielkich Pieców Nr 1 i Nr 2, Stalowni, Konwertorowni, Działu Przyjęcia i Odmrażania Surowców oraz innych działów pomocniczych
- Za aktywny, spełniający wymagania inwestora udział Elmatu w realizacji systemów automatyki w Hucie Katowice, odznaczeniem "Budowniczy Huty Katowice" zostali wyróżnieni pracownicy Elmatu mgr inż. **Waldemar Kuźmicki** i mgr inż. **Ryszard Tomalik**
- Duże zaangażowanie i udział w projektowaniu i-lub realizacji inwestycji wykazali mgr inż. **Andrzej Krystek**, **Jan Żurowski**, **Małgorzata Miazga**, **Adam Sławiński**, inż. **Zenon Ścigała** oraz mgr inż. **Bogdan Pronobis**

HUTA KATOWICE



[Huta Katowice](#) największa inwestycja Polska, obecnie [ArcelorMittal](#)

AUTOMATYZACJA PRZEMYSŁU NRD

- Na początku lat siedemdziesiątych XX w. została nawiązana współpraca PPA Elam z GRW Teltow z Niemieckiej Republiki Demokratycznej (NRD)
- Zrealizowano ponad czterdzieści opracowań projektowych dla wielu obiektów NRD. Znaczącymi realizacjami były elektrownie KW Rummelsburg i KW Klingenberg w Berlinie
- W konsekwencji współpracy projektowej ELAM przyjął do kompleksowej realizacji wiele obiektów na terenie NRD. Wymienić należy Zakłady Celulozowe Rosenthal, cementownię - Bernburg , HKW Klementelwitz, Zakłady Farmaceutyczne Neubrandenburg (mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski**, mgr inż. **Andrzej Chowański**) i nowobudowane zakłady chemiczne "Chemiwerk Greiz – Doelau"
- Wysokie wymagania normatywne dla obiektów przemysłu chemicznego (iskrobezpieczeństwo, antyeksplozyjność i odporność urządzeń na agresywność czynników chemicznych) stanowiły dodatkowe utrudnienia
- Pozytywne zakończenie przedsięwzięcia procentowały dodatkowymi zamówieniami. Zaimplementowano sieć komputerową do przesyłu i wizualizacji na monitorach danych z całego zakładu. Bardzo duży wkład w to pionierskie przedsięwzięcie miał mgr inż. **Mirosław Michałuszko**
- W tym miejscu godzi się wspomnieć działalność na rynku niemieckim mgr inż. **Waldemara Kuźmickiego** za całokształt pracy uhonorowanego odznaczeniem państwowym NRD. Znaczny udział wykazali również mgr inż. **Jerzy Lasocki**, mgr inż. **Henryk Mitek**, inż. **Helena Goraj**, mgr inż. **Bogusław Walczenko**, mgr inż. **Ryszard Barski** i mgr inż. **Roman Urbański**.

LUDZIE Z TAMTYCH LAT



Mgr inż. **Waldemar Kuźmicki** – jeden z czołowych projektantów automatyki. Projekty wykonane pod kierunkiem mgr inż. Kuźmickiego cechowały się nowoczesnością rozwiązań, wysoką jakością i dobrym dostosowaniem do technologii wykonawstwa Elwro-Elam-Elmat. Na uwagę zasługują liczne projekty i wdrożenia systemu URS w polskiej energetyce, automatyzacja Huty Katowice oraz automatyzacja energetyki i kilku zakładów przemysłu chemicznego NRD

ŁUDZIE Z TAMTYCH LAT



Zabawa z okazji dziesięciolecia Pracowni Projektowania Systemów.

Na zdjęciu poniżej mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski** z małżonką, w głębi zaś seniorzy PPS, zarządzający finansami pracowni panowie **Stanisław Foks** i **Stanisław Pycia**.



Zaangażowana rozmowa w czasie zabawy przypomina uzgodnienie projektowe ... w nieco innym nastroju

ŁUDZIE Z TAMTYCH LAT



Kilka obrazków z codzienności pracowni – zebranie przy kawie i ciastku. Jedno jest pewne: kawa i ciastka były wspaniałe

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI STATKÓW

- OBR Mera-Elmat uzupełniał dostawy automatyki statków innych zakładów zjednoczenia Mera o następujące urządzenia:
- Rejestratory manewrów typu RM-100 i RM-110 (do roku 1973 RM-1)
- Rejestratory manewrów i stanów awaryjnych typu RMSA-100 i RMSA-HO.
- Do 1974 r. były ponadto produkowane doświadczalne systemy centralnej rejestracji i przetwarzania danych - CRD-DL2, DL3, DLA, CRKM-10, służące do kontroli sygnalizacji i rejestracji szeregu parametrów statku

PROJEKTY I WDROŻENIA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH - 1

- W roku 1972 r. w Pracowni Projektowania Systemów Mera-Elmat powołano Zespół Projektowania Systemów Komputerowych. Generalnym Projektantem Systemów Komputerowych został mgr inż. **Tadeusz Ciukszo**, a następnie stanowisko to przejął dr inż. **Wilhelm Wojsznis**. Zespół wykonał i wdrożył w latach 1970-tych szereg projektów systemów komputerowych, m.in.
- System Centralnej Rejestracji Wydobywania Nadkładu i Złoża i Monitorowania Uszkodzeń Technologicznych na odkrywcę Józwin kopalni węgla brunatnego Konin. System opracowano we współpracy z Biurem Projektowym „Poltegor”. W systemie zastosowano komputer Odra 1325 z SMA i system telemechaniki produkcji „Poltegor”. Projekt prowadził dr inż. **Wilhelm Wojsznis** przy udziale mgr inż. **Jerzego Więckiewicza**, mgr inż. **Wenera Symy** oraz mgr inż. **Gerarda Wilczka** (Poltegor)
- System Optymalnego Planowania i Rozliczania Produkcji dla Huty Częstochowa z komputerem Odra 1304 opracowany we współpracy z załogą huty (inż. **Piechowiak**) i z „Biprohut” Gliwice. Pracami kierował mgr inż. **Witold Piworowicz** przy udziale mgr **Danuty Gozdur**, mgr inż. **Bronisława Pawelca**, mgr **Anny Mały**, mgr inż. **Jerzego Więckiewicza**
- System Sterowania Produkcją Walcowni Blach w Nowej Hucie, wykonujący planowanie długoterminowe, planowanie operatywne, kontrolę realizacji produkcji w toku i kontrolę realizacji zamówień z wykorzystaniem Odry 1325 i SMA. Projekt realizowali m.in. mgr inż. **Jerzy Więckiewicz**, mgr **Danuta Gozdur**, mgr inż. **Ryszard Kolek**
- System Bezpieczeństwa dla Kopalni Węgla Kamiennego „Zofiówka” w Jastrzębiu. System opracowano we współpracy z EMAG Katowice w oparciu o sprzęt komputerowy Odra 1325/SMA. Projektem kierował z ramienia PPS mgr inż. **Jerzy Więckiewicz**
- System Wspomagania Prac Laboratoryjnych Politechniki w Phenianie (Korea Północna) finansowany ze środków UNESCO. Projektem kierował mgr inż. **Jerzy Więckiewicz** przy współpracy z mgr inż. **Bronisławem Pawelcem**. System powstał w oparciu o sprzęt Odra 1325 /SMA
- System Sterowania Wytwórnią Gazu Syntezowanego w Zakładach Azotowych Kędzierzyn – projekt realizowali mgr inż. **Jan Brzóska**, mgr inż. **Marek Dębski** i mgr inż. **Jerzy Mikołajczyk** (Chemoautomatyka), projekt konfiguracji SMA wykonał mgr inż. **Ryszard Kolek**

PROJEKTY I WDROŻENIA SYSTEMÓW KOMPUTEROWYCH – 2

- Projekty zestawów SMA dla systemów projektowanych przez Mera-Elmat oraz dla systemów Odra 1325-SMA realizowanych przez użytkowników. Zaprojektowano około dwadzieścia zestawów Odra 1325-SMA wraz z nadzorem ich wykonania. Pracami kierował mgr inż. **Ryszard Kolek**, przy udziale m.in. inż. **Adama Kopcińskiego**, mgr inż. **Jerzego Dybskiego**, mgr inż. **Janiny Kolek**, mgr inż. **Jarosława Wyżgowskiego** i **Antoniny Kopcińskiej**
- Liczne projekty komputerowych ośrodków obliczeniowych – tematy prowadził mgr inż. **Tadeusz Ciukso**, nieco później powstał oddzielny zespół projektowy kierowany przez mgr inż. **Krzysztofa Frączka** – duży udział w projektowaniu ośrodków mieli m.in. mgr **Bogdan Safader** i mgr **Jacek Hamrol**
- Model matematyczny i algorytmy sterowania produkcją szkła okiennego Huty Szkła Okiennego Sandomierz – temat prowadził mgr inż. **Jerzy Strzelecki** przy współpracy z Instytutem Szkła i Ceramiki w Warszawie
- Pulpity sterownicze i układy sterowania „Agat” i „Smaragd” do zastosowań specjalnych – tematy prowadził mgr inż. **Zbigniew Sadlak**
- Algorytmy optymalizacji produkcji walcowni poprzez dobór kolejności realizacji zamówień zapewniający minimalne przerwy produkcyjne między zamówieniami. Algorytmy były oparte na tzw. metodzie podziału i ograniczeń (branch and boundries). Mgr inż. **Jerzy Grabowski** opracował oryginalną metodę szybkich obliczeń możliwą do stosowania w czasie rzeczywistym, która stała się podstawą napisanego na wysokim poziomie jego doktoratu.

System Centralnej Rejestracji Wydobywania Nadkładu i Złoża oraz Monitorowania Uszkodzeń Technologicznych na odkrywce Józwin kopalni węgla brunatnego Konin

- System oparty o Odrę 1325 i SMA realizował następujące funkcje:
- Współpraca z urządzeniami telemechaniki przesyłającymi dane z terenu odkrywki Józwin o stanie taśmociągów i wydajności odkrywki
- Analiza danych uwzględniająca temperaturę silników napędu taśmociągów, temperaturę łożysk taśmociągów, szybkość taśmociągów i wydajność odkrywki
- Wyświetlanie aktualnego stanu urządzeń i wspomaganie pracy operatora
- Sygnalizacja stanów awaryjnych
- Sporządzanie raportów okresowych
- Aplikacja była pilotowym zastosowaniem systemu Odra 1325-SMA i została zrealizowana we współpracy z Biurem Projektowym Górnictwa Odkrywkowego „Poltegor”
- Duży udział w projektowaniu i wdrożeniu do eksploatacji systemu mieli - dr inż. **Wilhelm Wojsznis**, mgr inż. **Jerzy Więckiewicz**, mgr inż. **Werner Syma** a ze strony Poltegoru m. in. mgr inż. **Gerard Wilczek**

System Sterowania Wytwórnią Gazu Syntezowego w Zakładach Azotowych Kędzierzyn

- System oparty o Odrę 1325 i SMA realizował następujące funkcje:
- informacja o parametrach procesu
- ostrzeganie o stanach przedawaryjnych procesu z analizą ich prawdopodobnej przyczyny
- informowanie o odchyleniach od ustalonego reżimu technologicznego
- rejestracja zachowania się procesu przed i w czasie zaburzeń technologicznych
- informacja o przyczynie postępu awaryjnego z kolejnością zadziałania blokad
- bilansowanie mediów na instalacji oraz przygotowanie raportów techniczno-ekonomicznych
- optymalizacja statyczna procesu, off-line lub on-line do obliczania wartości zadanych regulatorów
- ocena stanu technicznego instalacji oraz dobór wariantów pracy instalacji w zależności i od wymuszeń zewnętrznych
- korekta kontrolowanego przez komputer reżimu technologicznego
- Projekt realizowali mgr inż. **Jan Brzóška**, mgr inż. **Marek Dębicki** i mgr inż. **Jerzy Mikołajczyk** (Chemoautomatyka), projekt konfiguracji SMA wykonał mgr inż. **Ryszard Kolek**

LUDZIE Z TAMTYCH LAT



Mgr inż.
**Tadeusz
Ciukszo** –
Generalny
Projektant
Systemów
Komputerow
ych w latach
1970-1973



Dr inż. **Wilhelm
Wojsznis** – Generalny
Projektant Systemów
Komputerowych po
roku 1973.
Zdjęcie z roku 1964

Mgr inż. **Zdzisław Głowinkowski** –
koordynował prace projektowe
automatyzacji przemysłu
cementowego, następnie objął
kierownictwo pracami
projektowymi automatyki
cementowni i zakładów
wapienniczych dostarczanych przez
Zakłady Makrum z Bydgoszczy do
Iraku



STAGNACJA

- Po ponad pięciu latach (1970-76) znacznego wzrostu gospodarki polskiej, w drugiej połowie lat 70-tych następuje spowolnienie, spowodowane m.in. wzrastającym zadłużeniem i pogarszającym się bilansem handlu zagranicznego.
- Strajki Solidarności przyniosły najpierw nadzieję pozytywnych przemian jednak ich przedłużenie osłabiało systematycznie gospodarkę
- W okresie po stanie wojennym gospodarka wydźwignęła się z głębokiego kryzysu, jednak nie weszła na tor rozwoju
- W zakładach Elwro, podobnie jak i w wielu innych nastąpiło znaczne spowolnienie rozwoju. Było to odczuwalne wyraźnie w automatyce, która zależy bezpośrednio od inwestycji w różnych gałęziach przemysłu.

PROJEKTY AUTOMATYKI CYFROWEJ ELWRO PO ROKU 1980

- W IKSAiP opracowano modułowy system automatyki cyfrowej ELWRO-80 zawierający następujące moduły: przetwarzania i pamięci wewnętrznej, obsługi dwustanowych sygnałów wejściowych, wyjściowych i przerywających, analogowych sygnałów wejściowych i wyjściowych, obsługi urządzeń zewnętrznych, obsługi pamięci zewnętrznych, klawiatury i wyświetlacza, elementy listwowe dla celów wzmocnienia, przetworzenia i separacji sygnałów z i do obiektu, zasilaczy-systemowego i obiektowego
- We współpracy z Pracownią Projektowania Systemów opracowano specjalizowany język ELOG-80, umożliwiający programowanie systemu ELWRO-80 przez projektantów systemów automatyki nie mających przygotowania z zakresu programowania komputerów. Specyfikację funkcjonalną języka ELOG-80 wykonał dr inż. **Wilhelm Wojsznis**, zaś implementację programową wykonali mgr inż. **Jerzy Dybski**, mgr inż. **Jarosław Wyżgowski** oraz mgr inż. **Witold Piworowicz**
- ELWRO-80 zostało wypróbowane z wynikiem pozytywnym na ciągu płyt wiórowych w Czarnkowie w październiku 1984 roku. Aplikację próbną wykonali mgr inż. **Janusz Matejski** i mgr inż. **Kazimierz Boratyn**

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI PO ROKU 1980

- W końcu lat 80-tych nawiązano współpracę z firmą Westinghouse z Pittsburgh – USA
- Mgr inż. **Waldemar Kuźmicki**, mgr inż. **Jerzy Moczarny**, mgr inż. **Andrzej Chowański**, mgr inż. **Mirosław Michałuszko**, mgr inż. **Zbigniew Lenkiewicz** po kilkumiesięcznym przeszkoleniu w firmie Westinghouse w Pittsburgh'u opracowali projekt i wdrożyli do eksploatacji komputerowy system automatyki i nadzoru pracy bloku energetycznego w elektrociepłowni ZA Tarnów.
- Część zespołu wdrożeniowego kontynuowała pracę bezpośrednio w firmie Westinghouse, pozostali znaleźli zatrudnienie w firmie Hartmann – Braun z Frankfurtu nad Menem.
- W ramach tej działalności wspólnie z projektantami niemieckimi zrealizowano automatykę dla obiektów Ofenbach/Frankfurt i EC w Moskwie.

TRANSFORMACJA

- Przedmiotem niniejszej prezentacji nie jest ocena transformacji lat dziewięćdziesiątych, aczkolwiek do zrozumienia tego co się stało z Elwro i innymi zakładami przemysłowymi w tym okresie, niezbędne jest podsumowanie celów i widocznych wyników transformacji gospodarczej dlatego, że one miały decydujący wpływ na los wszystkich polskich przedsiębiorstw państwowych – oczywiście ten wspólny los mógł mieć indywidualne cechy, zazwyczaj w krótkim okresie
 - Wbrew deklarowanym przez władze obietnicom, w wyniku transformacji polityczno-gospodarczej nastąpił upadek przedsiębiorstw polskich lub sprzedaż przedsiębiorstw kapitałowi zagranicznemu
 - Osiągnięto to m.in. poprzez:
 1. **Stwarzanie preferencji dla działalności firm zagranicznych poprzez ulgi podatkowe, obniżając konkurencyjność firm polskich**
 2. **Brak tanich kredytów dla firm polskich, zaś drogie kredyty prowadziły do zadłużania i niewypłacalności przedsiębiorstw**
 3. **Sprzedaż zadłużonych firm polskich za zaniżone kwoty tzw. „zagranicznym inwestorom strategicznym”, którzy w założeniu miały zapewnić rozwój przedsiębiorstw. W rzeczywistości „strategia” sprowadzała się często do całkowitej lub częściowej likwidacji firmy**
 - Wkrótce udział obcego kapitału w gospodarce polskiej osiągnął 70% (2-3 razy więcej niż w większości państw europejskich w owym okresie) – patrz m.in. Kazimierz Poznański* **Wielki Przekręt**, TWL. Skutkiem transformacji stała się dezorganizacja gospodarcza, upadek ekonomiczny i bezrobocie w jakiś sposób kompensowane dużą emigracją i wcześniejszymi emeryturami.
- *Kazimierz Poznański jest profesorem Washington University w Seattle, USA.*

PROJEKTY I WDROŻENIA AUTOMATYKI ELWRO PO ROKU 1990

- W okresie transformacji, w wyniku prywatyzacji przedsiębiorstw ELWRO, w roku 1992 przy ul. Obornickiej 66 powstał Zakład Automatyki ELAM sp. z o.o. (prezes **inż. Andrzej Krystek**), którego zamierzeniem była kontynuacja działalności w zakresie automatyki
- W początkowej fazie działalności miały miejsce realizacje w zakresie automatyzacji m. in. obiektów takich jak Oczyszczalnie Ścieków w Usti nad Orlicy (Czechy), na PKP – Szczecin Port Centralny, w Busku Zdroju, w Pleszewie, w Międzyzdrojach, w Boćkowicach,, w Wodzisławiu. Obiekty te realizowane były w oparciu o sterowniki Bernecker & Reiner, SAIA oraz komputer typu IBM PC. W realizacji tych tematów brali udział m. in. mgr inż. **Jerzy Lasocki**, mgr inż. **Ryszard Kolek**, mgr inż. **Jerzy Więckiewicz**, mgr inż. **Zenon Ścigała**, mgr inż. **Witold Piworowicz**, inż. **Krystyna Woyczyńska**, inż. **Andrzej Merwid**
- Niestety z upływem czasu, w wyniku uwarunkowań ekonomiczno – kadrowych, działalność tego zakładu w zakresie automatyki była po roku 1995 systematycznie redukowana i pod koniec lat 90-tych została praktycznie zaniechana. Był to końcowy akcent działalności w zakresie automatyki na terenach dawnego przedsiębiorstwa ELWRO.

ŁUDZIE Z TAMTYCH LAT



Uruchamianie Systemu Wspomagania Prac Laboratoryjnych na Politechnice w Phenianie. Zwiedzanie zabytków Phenianu. Na zdjęciach m.in. Mgr inż. Jerzy Więckiewicz, mgr inż. Antoni Micygiewicz (1983 r.)



Stoisko Zakładu Automatyki ELAM na Targach Przemysłowych Control-tech w Kielcach (1994 r.). Na zdjęciu od lewej mgr inż. Jan Kurilec, mgr inż. Jerzy Więckiewicz.



Wyjazd na uzgodnienia techniczne do GRW Lipsk. Na zdjęciu od lewej mgr inż. Jerzy Więckiewicz, mgr inż. Stefan Rylski, inż. Krystyna Woyczyńska i mgr inż. Zdzisław Głowinkowski (1987 r.)

LUDZIE Z TAMTYCH LAT – cd.



Mgr inż. Jan Kurilec (z prawej) i mgr Andrzej Kaman (z lewej) w czasie podróży służbowej do RFN w roku 1983



Mgr inż. Micios Tokas (z lewej) przed powrotem do Grecji z mgr inż. Zbigniewem Lenkiewiczem – lata 1980-te

KADRA KIEROWNICZA PIONU AUTOMATYKI ELWRO - 1

Kadrę Kierowniczą Pionu Automatyki cechowało dobre przygotowanie zawodowe i odpowiednie doświadczenie. Wiele osób z kierownictwa wykazało szczególnie wysokie umiejętności organizacyjne i-lub kompetencje zawodowe. Poniżej przedstawiamy jedynie chronologiczny wykaz kierownictwa pionu automatyki Elwro, który potrafiliśmy odtworzyć, bez wyszczególnienia działań lub osiągnięć, które można by było przypisać poszczególnym osobom

1. WZE ELWRO –

Dyrektor Naczelny – mgr inż. **Stefan Rylski**

Dyrektor Techniczny – mgr inż. **Eugeniusz Bilski**

Kierownicy działów związanych z automatyką

- Biuro Konstrukcyjne - mgr inż. **Zbigniew Wojnarowicz**
- Pracownia Automatyki Analogowej– mgr inż. **Jan Kurilec**
- Pracownia Automatyki Cyfrowej - mgr inż. **Jan Potrz**
- Zakład Doświadczalny - mgr inż. **Ryszard Wiecierzyński**
- Pracownia Urządzeń Peryferyjnych – mgr inż. **Witold Biegański**, mgr inż. **Stanisław Sromek**
- Pracownia Projektów Automatyki - mgr inż. **Jerzy Voit**, mgr inż. **Kandyd Strużak**, mgr inż. **Jan Gładysiewicz**, mgr inż. **Jerzy Chełchowski**, mgr inż. **Jerzy Róż**, mgr inż. **Henryk Mitek**, mgr inż. **Jerzy Żołnierek**.

KADRA KIEROWNICZA PIONU AUTOMATYKI ELWRO – 2

2. WPA ELAM

- Dyrektor Naczelny – mgr **Andrzej Kaman**
- Dyrektor Techniczny – mgr inż. **Jerzy Róż**
- Kierownik Pracowni Projektowania Systemów – inż. **Jan Żygulski**

3. ELPO

Dyrektor Naczelny – mgr inż. **Dobrzyński**

Dyrektor Techniczny – mgr inż. **Wierzbicki**

4. ZD EUREKA

Dyrektor Naczelny – mgr inż. **Wiesław Grochocki**

Główny Konstruktor Urządzeń Pomiarowych – inż. **Roman Gawlak**

Główny Konstruktor Automatyki – mgr inż. **Jan Kurilec**

5. WPA ELMAT

Dyrektor Naczelny - mgr inż. **Bogdan Pronobis**

Dyrektor Techniczny – mgr inż. **Henryk Mitek**

Kierownik Pracowni Projektowania Systemów – inż. **Jan Żygulski**

KADRA KIEROWNICZA PIONU AUTOMATYKI ELWRO – 3

6. OBR ELMAT

Dyrektor – mgr inż. **Wiesław Grochocki**

Kierownik Zakładu Aparatury Pomiarowej – inż. **Roman Gawlak**

Kierownik Zakładu Konstrukcji Automatyki Analogowej – mgr inż. **Jan Kurilec**

7. OBR ELWRO i Instytut Komputerowych Systemów Automatyki i Pomiarów - IKSAIP

Dyrektorzy – mgr inż. **Bronisław Piwowar**, mgr inż. **Andrzej Musielak**

Główny Konstruktor Automatyki i Pomiarów - mgr inż. **Jan Kurilec**

8. Mera ELWRO

Dyrektor Naczelny – mgr inż. **Andrzej Musielak**

Dyrektor Techniczny – mgr inż. **Jan Kurilec**

Kierownik Pracowni Projektowania Systemów – mgr inż. **Stefan Rylski**

UPADEK-1

- **Po kilku latach transformacji nastąpiła szybka degradacja wszystkich działów automatyki Elwro, szybkie zmniejszenie zatrudnienia i produkcji.**
- **Nie analizując dokładnie procesu upadku przedsiębiorstwa Elwro, ograniczymy się krótkimi komentarzami i pokazaniem kilku obrazków Elwro po transformacji i kilku obiektów przemysłowych automatyzowanych przez Elwro, wspomnianych w prezentacji lub innych wydarzeń, które ilustrują uwarunkowania upadku Elwro**

UPADEK-2



Elwro po transformacji



UPADEK-3

[Werbkowice – po transformacji](#)

[Witaszyce – po transformacji](#)

Cytat

- **Witaszyce były kiedyś największą uprzemysłowioną wsią w Polsce.** Obecnie już nie funkcjonuje [cukrownia](#), [rafineria](#) Witaszyce i zakład obróbki lnu [Lenwit](#). Podobny los podzieliła znajdująca się w centralnej części miejscowości [cegielnia](#) – pierwotnie opalana tylko węglem, następnie ze zmodernizowanymi piecami gazowymi do wypalania, specjalizowała się w wyrobie ceramiki budowlanej: cegły pełnej i dziurawki, dachówek oraz gąsiorów. Źródłem surowca była własna kopalnia gliny znajdująca się za wsią, transport odbywał się z wykorzystaniem fabrycznej [kolejki wąskotorowej](#). Obiekty zakładów przemysłowych funkcjonujących we wsi w XX wieku zasługują na uznanie ich za zabytki techniki.
- Ciekawostką jest, że w Witaszycach rozpoczął się też bieg innej linii kolejki wąskotorowej, która została uruchomiona w [1902](#) roku i łączyła wieś z odległym o 29 km Komorzem. Linia ta została pomyślana przede wszystkim jako kolej transportowa, dostarczająca buraki do dużej [cukrowni](#) w Witaszycach i mniejszej fabryczki w Komorzu. W drugiej połowie XX wieku rozbudowano infrastrukturę i jako Jarocińska Kolej Dojazdowa linia została doprowadzona do [Zagórowa](#). Kres funkcjonowania kolejki nastąpił w [1992](#) roku.
- [Wyburzenie Cukrowni Witaszce](#)
- [Opuszczona Cukrownia](#)

UPADEK-4

Analiza przyczyn upadku Zakładów Radiowych Diora w linku poniżej, również doskonale ilustruje główne przyczyny upadku Elwro i większości zakładów w Polsce

<http://www.racjonalista.pl/kk.php/s,9935> *Autor tekstu: Mariusz Agnosiewicz;*

Cytat:

„Przemiany w Polsce często są chwalone jako bezkrwawe. W istocie jednak przemiany wcale nie były bezkrwawe, tylko ofiary zostały poniesione nie przez szczyty polityczne, lecz doły pracownicze. Przez te tysiące ludzi, którzy pozbawieni wszystkiego popełniali masowo samobójstwa bądź wegetowali na marginesie społecznym. Ich resztki zostały określone „moherami”, gdyż mówili językiem radykalnym i ostrym, jako jedyni rozumiejąc to, co się działo. O ile szeroka publika została nauczona wiary w nowego bożka „Niewidzialną Rękę Rynku” — te „marginesy” z rozwalonych celowo zakładów, dokładnie wiedziały do kogo owe „niewidzialne ręce” należą.”

Masowe niszczenie takich zakładów na polskiej prowincji było dramataми, których wymiar daleko wykraczał poza kwestie czysto ekonomiczne.

Przede wszystkim niszczyły one więzi społeczne, prowadząc nas ku temu zatอมizowanemu stanowi, w jakim znajdujemy się dziś.”

Temat pogłębia reportaż o [Zakładach Radiowych Diora](#) oraz rozmowa z dr Janem Przybyłem, Marcinem Janowskim i Józefem Białkiem pt. [Jak Zachód zrobił Polskę w konia](#)

LUDZIE PO UPADKU ELWRO

- Ludzie Automatyki Elwro w końcu lat 80-tych i w latach 90-tych szukali swego miejsca w całkowicie nowych warunkach, gdy dla większości nastąpiła nie tylko degradacja ekonomiczna, ale przede wszystkim wielu jeszcze w głębszym stopniu odczuli degradację zawodową
- Wielu pogodziło się z wczesną emeryturą, niektórzy próbowali pracy w innych firmach
- Niektórzy otworzyli własne biura projektowo-wdrożeniowe automatyki, część z nich funkcjonuje również obecnie. Przykładami mogą być:
- Zakład Usługowy Automatyki **ENES** – właściciele mgr inż. **Lesław Niemczycki** i inż. **Tomasz Gałązka** <http://www.enes.neostrada.pl/>
- Zakład **ELWRO SYSTEM** – prezes inż. **Adam Kopciński**, pierwszy prezes mgr inż. **Jerzy Strzelecki** <http://www.elwro-system.pl/index.php?page=36>
- **BPBIT Leader LLC** – właściciel dr inż. **Bogdan Lewoc** – <http://tlumaczenia-informatyka.wroclaw.pl/>
- Niektórzy emigrowali i podjęli pracę w zawodzie, na przykład dr inż. **Wilhelm Wojsznis** – poniżej link do jednej z książek której jest współautorem, przedstawiającej część wyników jego prac poza Elwro: www.advancedcontrolfoundation.com
- Integracja z UE z pewnością zdyscyplinowała gospodarkę i otworzyła dla wielu inne, a dla niektórych lepsze perspektywy pracy

REFLEKSJE NAD PRZEBYTĄ DROGĄ



Jakie przesłanie chce przekazać Kazek Orlicz z ruin starożytnego amfiteatru w czasie wyprawy do Turcji?



Pożegnanie z Teksasem dr inż. Wilhelma Wojsznisa - krótko po przejściu na emeryturę próba jazdy konnej na Rancho Cortez Grudzień 2015



Kolorowe otoczenie nastraja mgr inż. Bolesława Kowzana do pozytywnych refleksji

REFLEKSJE O UTRACONEJ FIRMIE I NIE TYLKO

- W okresie redagowania niniejszej prezentacji otrzymaliśmy kilka e-maili, które poruszają nieco głębsze odczucia związane z historią zakładów Elwro. Są one bardzo osobiste, ale w istocie naświetlają ogólny problem tzw. białych plam historii PRL. Otóż do tych białych plam w obecnym prezentowaniu historii Polski zalicza się wszystko co było w owym okresie pozytywne lub miało pozytywny odcień. Historia zaś Elwro miała zbyt wiele pozytywnego i zasługuje według aktualnej ideologii na zapomnienie lub co najwyżej prezentację w konwencji tzw. poprawności politycznej. I to właśnie się dzieje – obecni ideolodzy życia publicznego faktycznie zapomnieli o twórczym wysiłku powojennej generacji Polaków i ich dorobku. Inne, bardziej osobiste refleksje poniżej
- *Koledzy z mojego rocznika, roczników młodszych i starszych, często schorowani i z coraz słabszą pamięcią odchodzą powoli, lecz nieubłagane, w niebyt. Nie całkiem już nasz świat i tak pójdzie swoją drogą. Pośmiertne "kamienowanie" Elwro obeliskiem uważam za godną najwyższego uznania akcję społeczną, ale w istocie są to działania zastępcze w stosunku do tego, czego wymagałoby upamiętnienie historii rozwoju techniki na Dolnym Śląsku po II wojnie światowej, a nie tylko historii Elwro. Będąc w Manchesterze odwiedziłem tamtejsze muzeum techniki i byłem pod jego wrażeniem. Widziałem tam m.in. pracującą maszynę włókienniczą, i inne eksponaty techniki brytyjskiej sięgającej okresu Stephensona aż do okresu techniki maszyn cyfrowych. Dobry też przykład o szanowaniu historii przez inny naród to film o historii techniki firmy Braun z przechadzką po interesującym muzeum zakładowym tej firmy pokazany na "Discovery Science" Okazuje się, że Niemcom w zachowaniu pamięci o historii ich techniki i dokonaniach twórczych ich narodu nie przeszkodziły naloty dywanowe lotnictwa aliantów w takim stopniu w jakim u nas dokonała masakry transformacja ustrojowa po 1989 roku.*

PRZESŁANIE

- Prezentacja ta jest skierowana nie tylko do byłych pracowników Elwro, ale również a może przede wszystkim do młodszego pokolenia rodzin Elwrowian a także do młodego pokolenia Polaków. Albowiem historia naszkicowana tutaj jest podobna do historii wielu zakładów w dużych i małych miastach Polski drugiej połowy XX wieku, historii całkowicie nieznanej nowej generacji Polaków
- Chcieliśmy pokazać duży wysiłek i twórczy dorobek pokolenia powojennego Polski pracującego w Elwro, w którym zdolni, wykształceni i pełni pasji ludzie tworzyli sukces zakładu i wskrzeszali polskość Dolnego Śląska
- Mamy nadzieję, że prezentacja ta skłoni wielu do zmian w ocenie przeszłości wychodząc poza promowane obecnie medialne schematy myślenia
- Jesteśmy przekonani, że głębsze rozumienie dziejów współczesnych jest konieczne, nie tylko ze względu na szacunek do odchodzącego pokolenia, ale przede wszystkim do zrozumienia ważnych zmian zachodzących w ostatnich latach w świecie. Jest ono potrzebne tym którzy chcą rozumieć dokąd zmierza Polska i nie chcą być biernymi uczestnikami a faktycznie przyszłymi ofiarami rozpoczętej głębokiej i niebezpiecznej, dla większości niespodziewanej i niezrozumiałej, o nieprzewidywalnych skutkach, nowej transformacji Europy i świata.

K O N I E C