

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

TERMIN

9 (255)

1983



Redaguje Kolegium w składzie:

mgr A. Chróścielewska, dr inż. J. Dyczkowski (redaktor naczelny),
mgr J. Kutrowska (sekretarz redakcji),
mgr S. Majchrzak (redaktor działu „Ekonomika”),
mgr inż. J. Reluga (redaktor działu „Technologia”),
mgr inż. R. Zieleniewski (redaktor działu „Automatyka”)

Warunki prenumeraty

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch”, w miejscowościach zaś, w których nie ma Oddziałów RSW -- w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli. Prenumeratę roczną w cenie 1896zł należy zamawiać do 25 listopada na rok następny, półroczną do 10 czerwca na II półrocze.

Cena 158zł



P. 2900/83

**ZRZESZENIE PRODUCENTÓW ŚRODKÓW
INFORMATYKI, AUTOMATYKI
i APARATURY POMIAROWEJ „MERA”**

BIULETYN TECHNICZNO-INFORMACYJNY

Warszawa, wrzesień 1983

SPIS TREŚCI

A. Piłko	Perspektywy wyposażenia przedsiębiorstw w sprzęt komputerowy	3
K. Urbaniec	Kierunki działania polskiej części Rady ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej	10
H. Krzyszczuk	Eksport usług komputerowych w zakresie projektowania budowlanego	13
Cz. Godzisz	Kompatybilność elektromagnetyczna urządzenia cyfrowego i środowiska	25
W. Przerwa	Mikroprocesorowy układ sterowania dla grawitacyjnej stacji rozrządowej	33

Opracowanie: Redakcja Biuletynu Techniczno-Informacyjnego "Mera",
ul. Poezji 19, 04-994 Warszawa /tel. 12-90-11 wew. 17-54/. Wydawca;
Przedsiębiorstwo Automatyki Przemysłowej "Mera-Pnefal", ul. Poezji 19,
04-994 Warszawa, Zam.180/83. Nakład 1150 egz.

mgr inż. HENRYK PIŁKO

Zrzeszenie Producentów
Środków Informatyki,
Automatyki i Aparatury
Pomiarowej

PERSPEKTYWY WYPOSAŻENIA PRZEDSIĘBIORSTW W SPRZĘT KOMPUTEROWY

W roku 1982 w Polsce stan posiadania komputerów wyniósł 2.533 szt., w tym minikomputerów 1.724. W grupie komputerów przeważają EMC Odra 1305 /280 szt./ oraz R-32 /107 szt./, 61% tych komputerów przekroczyło 6 - 10 lat eksploatacji. W grupie minikomputerów okres eksploatacji 58% maszyn wynosi już 4 - 8 lat /331 szt. MERA-305 oraz 237 szt. MERA-400/1/. Sprzęt ten pracuje głównie w trybie wsadowym, chociaż podkreślić należy dużą dynamikę przyrostu urządzeń transmisji danych. Możliwości obliczeniowe zainstalowanych systemów komputerowych i minikomputerowych oszacować można na podstawie zainstalowanych pamięci operacyjnych, pamięci zewnętrznych oraz terminali. Zważywszy, iż tylko 16,2% komputerów dysponowało pamięcią powyżej 512 KB, a 34% pamięcią 257 - 512 KB oraz że zainstalowanych jest tylko 7.000 szt. monitorów ekranowych, stwierdzić należy, że potrzeby w zakresie rozbudowy istniejących konfiguracji są ogromne. Praktyczne zaspokojenie tych potrzeb zależy będzie od wielkości środków, jakimi będą dysponować użytkownicy.

Nakłady inwestycyjne, jakie zostały poniesione w obszarze informatyki wyniosły w roku 1982 - 2800 mld złotych, czyli więcej o 46% aniżeli w 1981 r., ale o 18% mniej niż w roku 1980. Wartość sprzętu informatycznego wyniosła na dzień 31.12.1982 r. około 37,5 mld złotych.

Zakłady przemysłu komputerowego współpracują ze sobą w dwu jednostkach organizacyjnych:

● Zrzeszeniu Producentów Środków Informatyki, Automatyki i Aparatury Pomiarowej /24 przedsiębiorstwa, w tym 8 przedsiębiorstw przemysłu komputerowego: ZMP MERA-BŁO-

NIE, ZE ELWRO, ZUK MERA-ELZAB, MERA-KFAP, ZSA-MERAMAT, CNPSS MERASTER, PSK MERA-SYSTEM, 3 przedsiębiorstwa softwarowe: Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki /Warszawa/, ZETO /Wrocław/, ZETO /Katowice/ oraz 2 organizacje handlowe - BZSPK MERAZET i PHZ METRONEX.

● Polskiej Części Komisji Międzyrządowej ds. Elektronicznej Techniki Obliczeniowej, która obejmuje:

- Radę Ekonomiczną,
- Głównego Konstruktora JS EMC w PRL,
- Głównego Konstruktora SM EMC w PRL,
- Przedstawiciela PRL w Radzie ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej,
- Przedstawiciela PRL w Radzie ds. Obsługi Kompleksowej,
- Przedstawiciela PRL w Radzie ds. Bazy Podzespołów Mikroelektronicznej,
- Zastępcę Przedstawiciela PRL w Radzie ds. Normalizacji,
- Zastępcę Przedstawiciela PRL w Tymczasowej Grupie Roboczej ds. Urządzeń Technologicznych i Aparatury Kontrolno-Pomiarowej.

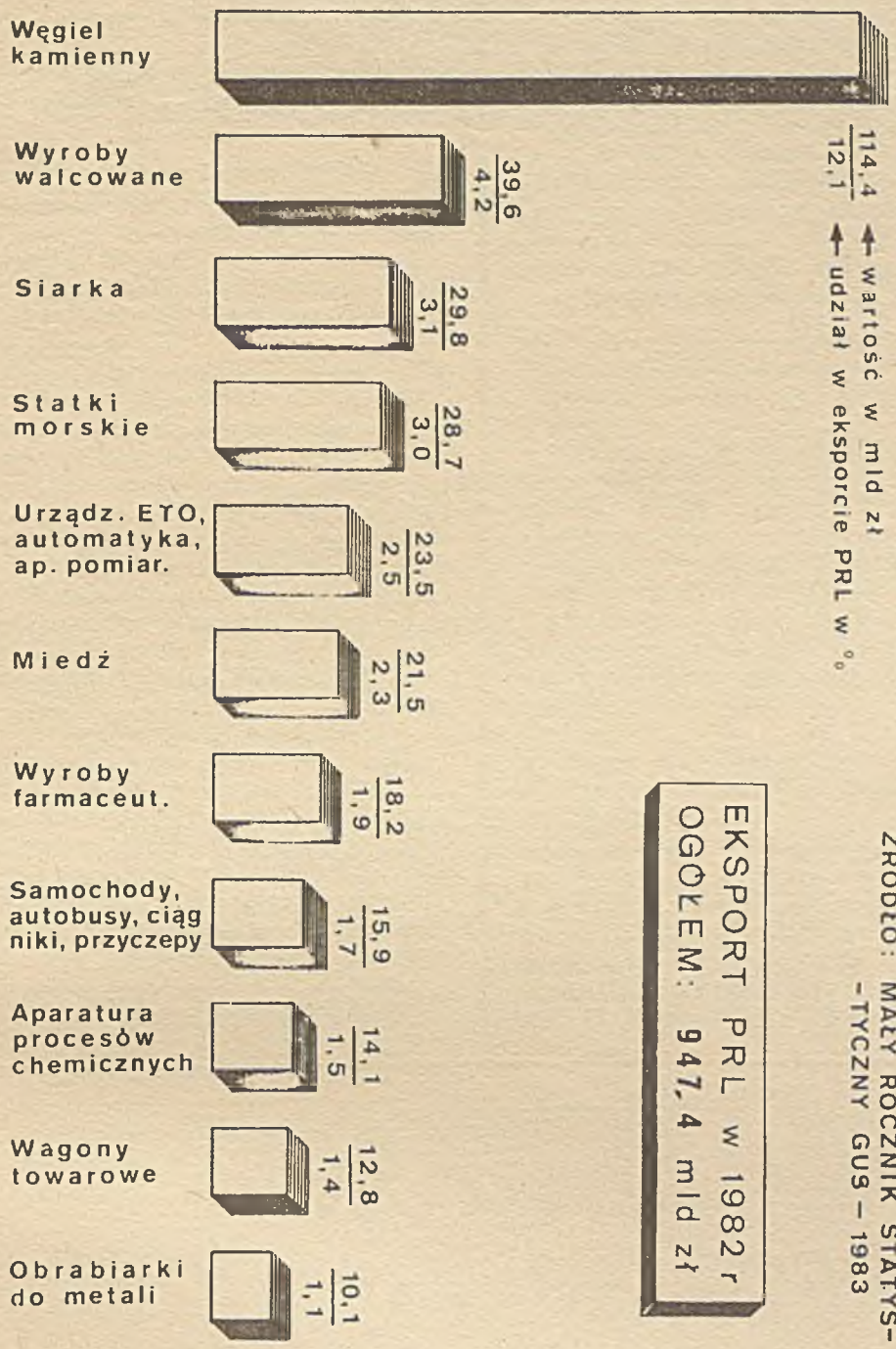
Wieloletnia, konsekwentnie prowadzona polityka współpracy z krajami RWPG nadała branży proeksportowy charakter, mający duże znaczenie w eksporcie gospodarki narodowej. Eksport branży /urządzenia ETO, automatyka i aparatura pomiarowa/ na tle eksportu innych ważniejszych towarów w 1982 roku przedstawia rys. 1. Eksport ten jest opłacalny dla gospodarki narodowej, gdyż cechuje się małą importochłonnością z II obszaru płatniczego, małą materiałochłonnością i energochłonnością. Na rys. 2 przedstawiono zużycie materiałów i energii branży w zestawieniu z innymi przemysłami. Cechy wyżej wymienione spowodowały, że produkcja branży nie spadła nawet w latach 1980-81-82. Dotyczy to także eksportu /rys. 3/.

1/ Wszystkie dane "Opracowania statystyczne" Informatyka i Ośrodki Informatyki w r. 1982.

EKSPORT WAŻNIEJSZYCH TOWARÓW W 1982 r

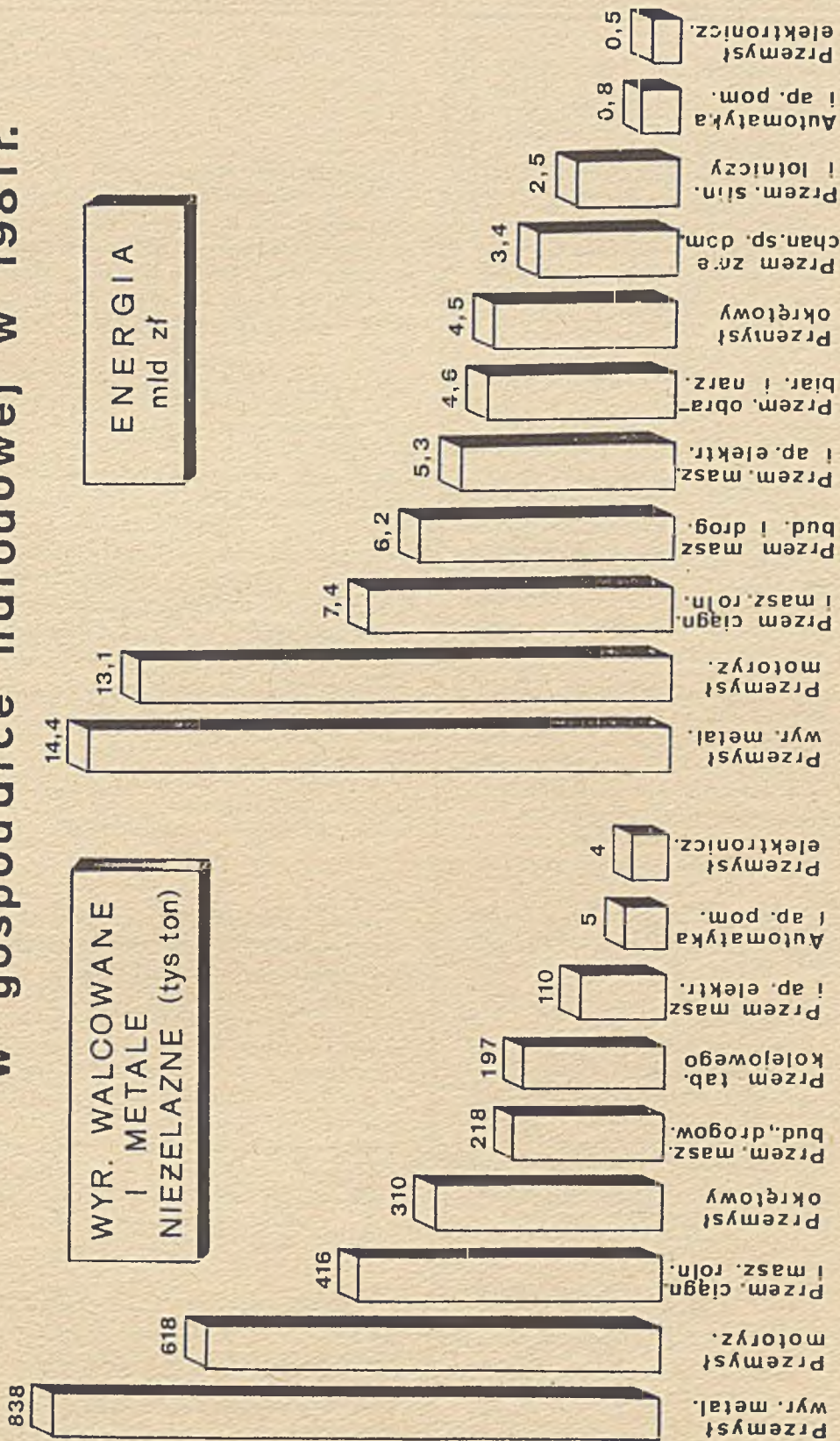
ZRÓDŁO: MAŁY ROCZNIK STATYSTYCZNY GUS - 1983

EKSPORT PRL W 1982 r
OGÓLEM: 947,4 mld zł



Rys. 1.

ZUŻYCIĘ MATERIAŁÓW I ENERGII w gospodarce narodowej w 1981r.



Rys. 2.

W roku 1982 wyprodukowano między innymi:

- systemów komputerowych	- 16 szt.
- systemów teleprocesorowych	- 63 "
- systemów minikomputerowych	- 317 "
- drukarek	- 8030 "
- pamięci dyskowych	- 2320 "
w tym: na dysku elastycznym	- 2100 "
- pamięci taśmowych	- 6050 "
w tym: kasetowych	- 5670 "
- monitorów ekranowych	- 3990 "

Wielkość produkcji przedsiębiorstw Zrzeszenia w 1982 r. przedstawia rys. 4.

Podkreślić należy, że prace rozwojowe w branży prowadzone były zawsze bardzo dynamicznie. Dzięki temu już w 1982 r. wdrożono do produkcji 9 wyrobów opartych o technikę mikroprocesorową, a mianowicie:

1. Drukarkę mozaikową D-200
2. Drukarkę mozaikową D-100
3. Drukarkę mozaikową D-180
4. Drukarkę wierszową DW-401
5. Minisystem M-240R do przetwarzania tekstów
6. Programowaną stację gromadzenia i przetwarzania danych PSPD-90.
7. System wspomagający konstrukcję oprogramowania oraz uruchamiania układów mikrokomputerowych opartych na mikroprocesorach 8-bitowych RTDS-8.
8. Monitor niezależny MERA-7950M
9. System mikroprocesorowy MIKRO-80.

Produkcja tych urządzeń osiągnęła już w roku 1982 wartość 4 mld złotych. Istotnym problemem do rozwiązania przez Zrzeszenie w najbliższych latach są dostawy sprzętu komputerowego na rynek krajowy. Potrzeby na sprzęt komputerowy kształtują się obecnie średnio rocznie na poziomie 4,5 + 5,5 mld zł. Sądzymy, że w najbliższych latach będą one szybko rosły.

Planowana wartość produkcji w cenach realizacji 7 zakładów produkcyjnych w roku 1983 wyniesie 22,7^{2/} mld zł, w tym:

- eksport	11,8 mld zł
- kooperacja wewnętrzna	7,0 mld zł
- dostawy na rynek wewnętrzny	3,0 mld zł

Rozpatrując podział produkcji w poszczególnych asortymentach sytuacja przedstawia się następująco. MERA BŁONIE np. przeznaczają tylko 4,7% produkcji na rynek krajowy. MERA ELZAB 45,4%, a MERA KFAP 26,5%. Powyżej podane liczby wskazują, że zaspokojenie potrzeb krajowych przez dostawców sprzętu z naszych fabryk jest niepełne i różni się bardzo w poszczególnych asortymentach.

Czy w takiej sytuacji wstrzymać eksport, który jest bardzo opłacalny? Decyzji takiej podjąć nie wolno. Byłaby to zła decyzja zarówno z technicznego, jak ekonomicznego punktu widzenia. Opłacalna produkcja sprzętu komputerowego, to produkcja w dużych seriach, nie jednostkowo. A produkcję w dużych seriach może zagwarantować tylko eksport.

2/ Wszystkie dane "Ankieta Komisji Planowania na lata 1983-85".

Niezbędne dostawy na rynek krajowy zamierzają się osiągnąć dwoma sposobami:

- poprzez rozwój zdolności produkcyjnych, na co pozwala uchwała nr 77/83 Rady Ministrów w sprawie elektronicznej gospodarki narodowej,
- poprzez aktywną politykę importową w odniesieniu do krajów RWPG, polityka ta powinna być ściśle skorelowana z polityką eksportową.

Uchwała Rady Ministrów nr 77/83 pozwala na inwestowanie dzięki stworzeniu zespołu mechanizmów ekonomicznych /wychodząc z zasady samofinansowania/, które umożliwiają zgromadzenie odpowiednich środków. W oparciu o te środki zakłada się znaczny przyrost ilościowy i asortymentowy produkcji, a mianowicie:

- MERA-BŁONIE osiągnie poziom 20 tys. sztuk drukarek małogabarytowych w roku 1986, z przyrostem ilościowym w latach następnych do 80 tys.
- MERA-ELZAB zwiększy produkcję monitorów ekranowych różnych typów do 15 tys. sztuk,
- Fabryka Mierników i Komputerów ERA zwiększy produkcję pamięci dyskowych do 5000 szt., i uruchomi produkcję systemów teleprzetwarzania dla minikomputerów rodziny SM,
- MERA-KFAP zwiększy produkcję dysków elastycznych oraz uruchomi produkcję dysków pięciocalowych/,
- MERA-STER rozbuduje zakład produkcji wyspecjalizowanych systemów minikomputerowych rodziny SM /do 500 komputerów na rok/,
- ZE ELWRO rozwiną produkcję systemów teleprzetwarzania i wyspecjalizowanych terminali.

Bardzo zaawansowane są prace nad modelami rodzimych komputerów osobistych /na bazie podzespołowej z KS/, które w liczącej się ilościowo produkcji pojawią się na rynku w roku 1984. Omówione wyżej zamierzenia nie pokryją jednak potrzeb, szczególnie asortymentowych i dlatego zamierza się prowadzić aktywną politykę importową stanowiącą również warunek rozwoju eksportu. Już w 1983 roku zakontraktowano do dostaw w roku 1984:

- 800 szt. miniflopy 5",
- 600 szt. drukarek jako uzupełnienie deficytu na urządzenia drukujące,
- 200 szt. monitorów ekranowych.

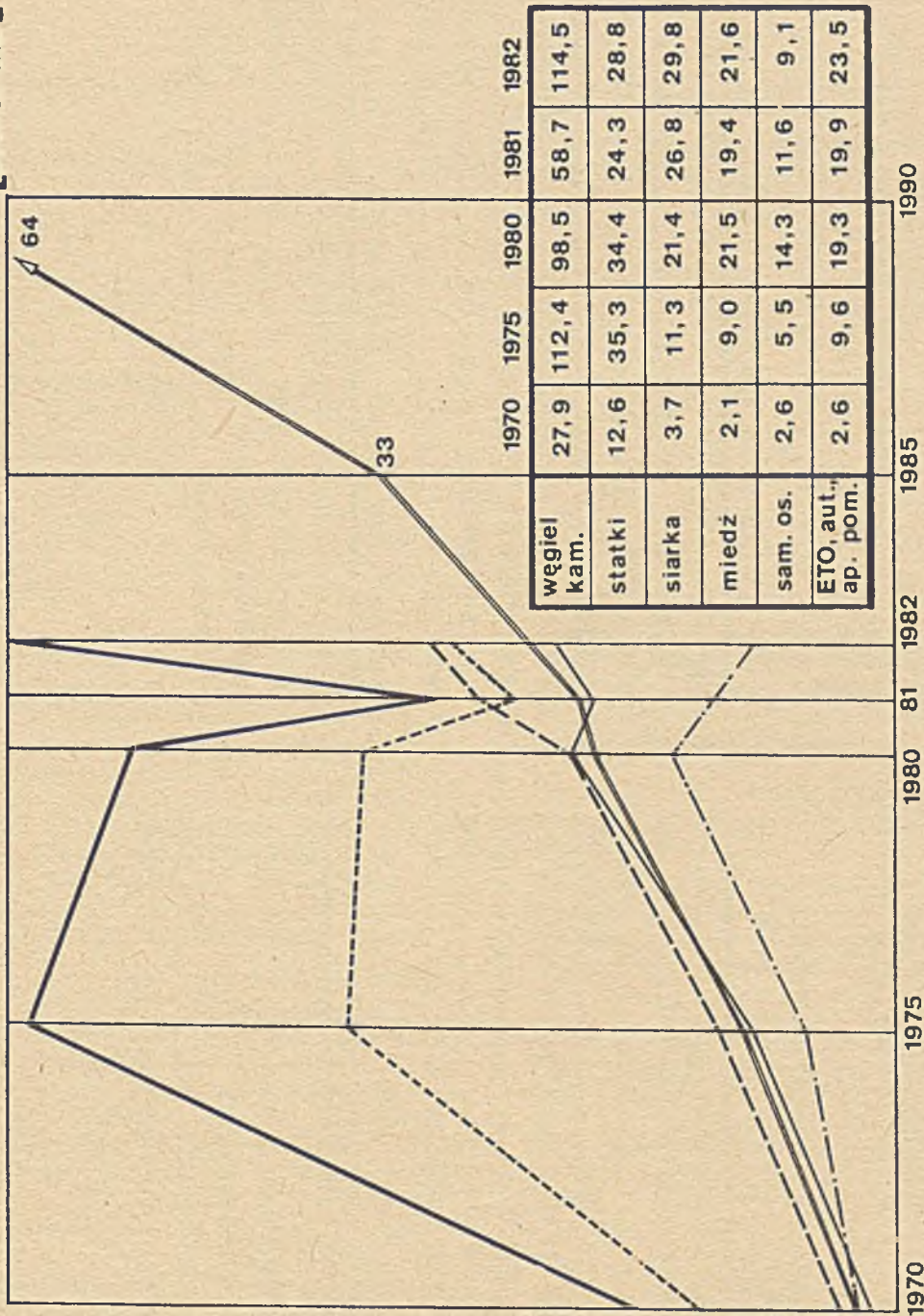
Powyższa transakcja pozwala na zaspokojenie potrzeb kompletacyjnych, a także na złagodzenie deficytu urządzeń na potrzeby modernizacyjne już zainstalowanych systemów komputerowych i minikomputerowych. Import powinien być stałym elementem wpływającym na zwiększenie efektywności gospodarowania. Brak jednak systemowych rozwiązań pozwalających na właściwe wykorzystanie możliwości importowych.

EKSPORT WAŻNIEJSZYCH TOWARÓW OGÓŁEM W PRL [mld zł]

Źródło:
ROZNIK STA-
TYSTYCZNY
GUS 1982 r

LEGENDA:

- węgiel kamienny
- statki morskie
- - - siarka
- miedź
- · - samochody osobowe
- urządz. ETO automatyka, ap. pomiar.



Rys. 3

PRODUKCJA 27 ZAKŁADÓW ZRZESZENIA PŚIAiAP W 1982 r.

WARTOŚĆ PRODUKCJI OGÓŁEM ----- 37 mld zł
 EKSPORT ----- 18 mld zł

WYKONANO W ZAKRESIE:

	URZĄDZEN ETO	[szt]	URZĄDZEN AUTOMATYKI	[szt]
-- SYSTEMY KOMPUTEROWE -----	16		-- KOMPLETNE UKŁADY	
-- SYSTEMY MIKOKOMPUTEROWE -----	317		AUTOMATYKI PRZEMYSŁOWEJ -----	250 kpl
-- DRUKARKI -----	8.030		-- REGULATORY -----	100.000
-- PAMIĘCI DYSKOWE -----	2.320		-- TERMOSTATY -----	980.000
w tym: NA DYSKU ELASTYCZNYM --	2.100		-- MIESZKI -----	3.000.000
-- PAMIĘCI TAŚMOWE -----	6.050		-- PRZETWORNIKI CIŚNIENIA	
w tym: KASETOWE -----	5.670		I TEMPERATURY -----	20.000
-- MONITORY EKRAKOWE -----	3.990		-- PRZEKAŹNIKI -----	2.600.000
			<u> APARATURY POMIAROWEJ</u>	<u> [szt]</u>
<u>ELEKTRONICZNEJ</u>			-- LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZNEJ -----	814.000
<u> APARATURY MEDYCZNEJ</u>	<u> [szt]</u>		-- MIERNIKI ANALOGOWE -----	720.000
-- ELEKTROKARDIOGRAFY -----	1.600		-- MIERNIKI CYFROWE -----	15.000
-- APARATY RENGENOWSKIE -----	250		-- MINIWSKAŹNIKI -----	450.000
-- ZESTAWY INTENSYWNEGO				
NADZORU (PRZYŁOŹKOWE) -----	1.000			
-- ZESTAWY AP. REANIMACYJNEJ -----	400			

Struktura czasu pracy komputerów w ośrodkach informatyki wg rodzajów tematyki opracowania

Wyszczególnienie	1979	1980	1981	1982	Czas projektowania i programowania
	Czas eksploatacji komputerów				
1	2	3	4	5	6
Ogółem	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Automatyzacja procesów technologicznych	18,1	16,7	16,7	14,3	4,8
Automatyzacja prac zawodowych	17,6	17,1	17,1	18,6	20,1
Zarządzanie	64,3	66,2	66,2	67,1	75,1

Uważamy, że - aby - polityka sterowanego importu dawała efekty nie tylko w przypadku "nowej" produkcji kompletacyjnej, ale także zapewniała dopływ urządzeń na wymianę i uzupełnienie już zainstalowanych mocy obliczeniowych trzeba dysponować firmami, które będą chciały się tym zająć. Obecnie siedem zakładów komputerowych nie jest w stanie zachować szybkiego wzrostu produkcji oraz nadążyć za potrzebami modernizacyjnymi w stosunku do już zainstalowanego sprzętu.

Przyrost wartości sprzętu komputerowego w 1982 r. /wg GUS/ wyniósł 3 mld zł. Ostrożnie szacując jest to 2/3 wartości produkcji ZE ELWRO. Dlatego też istnieje konieczność powołania "nowych" firm, których statutowym zadaniem byłaby modernizacja istniejącego parku obliczeniowego, zarówno w zakresie sprzętu jak i oprogramowania. Ponieważ ZETO /Wrocław/, ZETO-ZOWAR /Warszawa/, ZETO /Katowice/ są członkami Zrzeszenia, sądzimy, że może zakłady te będą załączkami nowych firm. Dysponują one odpowiednią kadrami i doświadczeniem.

Zrzeszenie PSIAiAP deklaruje pełne poparcie dla takich inicjatyw oraz pomoc w uzyskaniu ułatwień kredytowych i preferencji zaopatrzeniowych w ramach branży. Poruszony wyżej problem jest ogromnej wagi, jest niezwykle istotny dla rozwoju zastosowań informatyki w kraju.

Poważnej, wnikliwej analizy wymaga problem zastosowań komputerów do automatyzacji pro-

cesów technologicznych i automatyzacji prac zawodowych /tabela 1/. Biorąc pod uwagę efektywność tych zastosowań obecny stan jest niepokojący. Wpływają na to trzy czynniki:

- najważniejszy to ograniczona chłonność na innowacje przedsiębiorstw przemysłowych. Dwa pozostałe to:
- stagnacja w zakresie softwarowej obsługi rynku komputerowego,
- brak doświadczonych projektantów systemów i organizatorów produkcji.

Korzystnym przełomem mogłoby być utworzenie małych samodzielnych firm softwarowych. Problem ten jest w Zrzeszeniu analizowany i z pewnością próbę tę podejmiemy. Sprawa była dyskutowana m.in. w ramach typowania tematów inwestycyjnych uruchamianych w oparciu o Uchwałę nr 77/83 RM.

Zaspokojenie potrzeb krajowych będzie w najbliższym czasie jednym z najważniejszych zadań Zrzeszenia. Szczególna uwaga będzie zwrócona na dostawę sprzętu pozwalającego na modernizację istniejących ośrodków obliczeniowych. W tym celu w maksymalnym zakresie będą wykorzystane możliwości importowe. W sprawach organizacyjnych zostaną podjęte działania w celu stworzenia małych firm, usprawniających naszą działalność w wielu dziedzinach, m.in. w zakresie dostaw sprzętu i produkcji oprogramowania.



doc. dr hab.inż. KRZYSZTOF URBANIEC

Przedstawiciel PRL
w Radzie ds. Zastosowań
Środków Techniki Obliczeniowej

KIERUNKI DZIAŁANIA POLSKIEJ CZĘŚCI RADY DS. ZASTOSOWAŃ ŚRODKÓW TECHNIKI OBLICZENIOWEJ

W 1976 r., na swym XVI posiedzeniu Komisja Międzyrządowa ds. ETO /KM ETO/ powołała Radę ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej /ŚTO/, która przejęła dotychczasową działalność Grupy Roboczej ds. Zautomatyzowanych Systemów Zarządzania /ZSZ/ i Grupy Roboczej ds. Systemów Automatyzacji Projektowania /SAPR/. Zatwierdzony przez KM w 1978 r. statut Rady postanawia, że podstawowym zadaniem jest realizacja jednolitej polityki technicznej oraz koordynacja współpracy krajów członkowskich w dziedzinie zastosowań JS i SM EMC.

Koordynacja ta dotyczy:

- Określenia najważniejszych dziedzin gospodarki narodowej, w których zastosowania środków techniki obliczeniowej przynoszą największe efekty ekonomiczne i społeczne, a także przygotowania planów perspektywicznych i prognoz zastosowań komputerów JS i SM.
- Opracowania i wykorzystania typowych systemów, rozwiązań projektowych i programów użytkowych, wraz z eksperymentalnym sprawdzeniem na wybranych obiektach.
- Opracowania i organizacji wykorzystania metod i środków automatyzacji projektowania zautomatyzowanych systemów.
- Wydawania uzgodnionych materiałów metodologicznych i zaleceń, dotyczących opracowywanych w ramach KM ETO systemów typowych, rozwiązań projektowych i programów użytkowych.
- Analizy wymagań użytkowników dotyczących środków techniki obliczeniowej JS i SM EMC oraz opracowania na tej podstawie wymagań technicznych /także w dziedzinie oprogramowania/.
- Opracowania środków zwiększających efektywność opracowania programów użytkowych oraz automatyzacji prac programistycznych.
- Opracowania zasad specjalizacji w dziedzinie systemów zorientowanych obiektowo lub

problemowo z uwzględnieniem zainteresowań, możliwości i doświadczeń poszczególnych krajów.

● Opracowania propozycji regul wymiany pakietów programów użytkowych /PPU/ oraz projektów typowych systemów w ramach KM ETO.

Struktura organizacyjna Rady obejmuje:

- Przewodniczącego Rady /funkcję tę pełni I Zastępca Przewodniczącego Państwowego Komitetu Nauki i Techniki Rady Ministrów ZSRR, prof. D. Żimerin/,
- Zastępcę Przewodniczącego Rady, Sekretarza i sekretariat /prowadzony przez ZSRR/,
- Krajowe części Rady z Przewodniczącymi, reprezentującymi poszczególne kraje, oficjalny skład krajowych części przewiduje także Z-cę Przewodniczącego i Sekretarza,
- organy robocze Rady - powoływane na jej wniosek przez KM ETO.

Rada ds. Zastosowań ŚTO ma obecnie pięć organów roboczych:

- Sekcję ds. Ogólnosystemowych i Metodologicznych,
- Sekcję ds. SAPR,
- Tymczasową Grupę Roboczą /TGR/ ds. Zautomatyzowanych Systemów Sterowania Procesami Technologicznymi /ZSS PT/,
- TGR ds. Technologii Projektowania i Narzędzi Programowania /TPNP/
- TGR ds. Przygotowania Kadr /PK/.

W latach 1978-80 merytoryczny plan prac Rady był wyraźną kontynuacją planów istniejących wcześniej Grup Roboczych KM, w związku z czym dominowała tematyka ZSZ i SAPR. Zrealizowano w tym okresie 188 tematów, Polska była głównym wykonawcą 16 tematów i uczestniczyła w wykonaniu 40.

Od 1981 r. prace Rady są prowadzone według Jednolitego Planu Współpracy /JPW/, sporządzonego na okres 5-letni i zatwierdzo-

nego przez KM ETO. Przy włączaniu tematów do planu na okres 1981-85 kierowano się kryterium udziału w ich realizacji co najmniej 2 krajów, a zainteresowania wynikami nie mniej niż 3 krajów. Przyjęty plan zawierał początkowo 191 pozycji, z tego Polska uczestniczyła w realizacji 23 tematów, jako kraj wiodący i w 63, jako współwykonawca. Tematy były dobrowolnie zgłaszane i samodzielnie finansowane przez jednostki realizujące.

W trakcie dotychczasowego udziału w pracach Rady polscy wykonawcy zakończyli realizację następujących tematów ujętych w JPW /były one kontynuacją tematów realizowanych wcześniej w ramach prac Grup Roboczych ds. ZSZ oraz SAPR/:

- System grupowego przetwarzania programów szkoleniowych /przekazany do biblioteki oprogramowania JS/,
 - Pakiet programów użytkowych dla projektowania energetycznych linii przesyłowych /pracę zakończono na opracowaniu projektów technicznych oprogramowania, ze względu na różne warunki użytkowania pakietu u wykonawców w różnych krajach/.
- Ponadto w 1981 i 1982 r. wykonano 7 tematów, głównie w postaci wymagań technicznych i założeń:
- Wymagania dotyczące wielodostępnych ośrodków komputerowych,
 - Ogólne zasady i przepisy dotyczące wykorzystania modułów algorytmicznych, modułów programowych i pakietów programów użytkowych w ramach banków oprogramowania dla ZSS PT,
 - Systemy programowania scentralizowanych ZSS PT,
 - Podstawy typizacji strukturalnej zdecentralizowanych ZSS PT,
 - Zasady organizacji banku informacyjnego TGR ds. Technologii Projektowania i Narzędzi Programowania,
 - Słownik terminologiczny w zakresie technologii programowania - terminy i definicje,
 - Uściślony model cyklu życia produktu programowego. Natomiast w r. 1983 odbył się międzynarodowy odbiór pakietu programów PHYCHEKS, przeznaczonego do nauczania chemii fizycznej.

Równoległe do prac merytorycznych, Rada ds. Zastosowań ŚTO inicjuje różne działania organizacyjne, służące zwłaszcza przygotowaniu specjalizacji krajów członkowskich w dziedzinie oprogramowania oraz intensyfikacji międzynarodowej wymiany oprogramowania. Działania organizacyjne Rady koncentrują się ostatnio na tworzeniu rynku oprogramowania użytkowego w krajach RWPG i na wprowadzeniu form współpracy opartych na kontraktach lub umowach handlowych. Postuluje się przejście na te formy w różnych pozycjach JPW, zwłaszcza tych, których końcowym efektem ma być opracowanie pakietu programów użytkowych lub typowego projektu systemu informatycznego.

Ponieważ realizacja JPW osiągnęła dopiero półmetek, zakończone dotychczas prace merytoryczne mają głównie charakter badawczo-rozwojowy. Jednak równoległe polscy wykonawcy opracowują systemy użytkowe, które powinny przyczynić się do osiągnięcia korzyści ekonomicznych i społecznych, jakie sformulowano w dalszej części. Warto tu zwrócić uwagę, że JPW ma pewne luki, co wynika ze sposobu doboru tematów w oparciu o istniejące organy robocze Rady /sekcje, grupy robocze/i w tradycyjnie rozumianej grupie tematycznej zautomatyzowanych systemów zarządzania/tn. głównie - systemów zarządzania przedsiębiorstwami i ugrupowaniami przemysłowymi/. Oceniając wyłącznie udział Polski w JPW, można np. stwierdzić brak tematów dotyczących systemów obsługi masowej, systemów dla ochrony środowiska oraz innych ważnych społecznie zastosowań informatyki /choć prace z tych zakresów są w Polsce prowadzone/.

Należy jeszcze dodać, że okres 1980-82 charakteryzował się znacznymi zakłóceniami w prowadzeniu prac przez polskich wykonawców, co wynikało przede wszystkim ze zmian w systemie finansowania prac badawczych i rozwojowych oraz finansowania współpracy międzynarodowej. Doszło w tym czasie do wycofania się polskich wykonawców ze zgłoszeń realizacji lub współrealizacji kilku tematów JPW. Obecnie, sytuacja w tym względzie poprawiła się, choć nadal notowane są trudności z dewizowym finansowaniem wyjazdów na spotkania specjalistów, organizowane w innych krajach. Jako sukces kierownictwa polskiej części KM ETO należy określić fakt, że w 1983 r. polska część Rady ds. Zastosowań ŚTO, po raz pierwszy w swej historii dysponowała środkami pozwalającymi na finansowanie kilku ważnych tematów ujętych w JPW; lub przygotowywanych do zgłoszenia do JPW.

Centralnym problemem działalności Rady ds. Zastosowań ŚTO jest rozwój efektywnych zastosowań informatyki, a przede wszystkim:

- rozwój projektowania systemów informatycznych i oprogramowania użytkowego JS i SM EMC. Wykorzystanie działalności Rady do rozwijania najbardziej efektywnych - gospodarczo i społecznie

- zastosowanie informatyki w Polsce jest głównym celem działania polskiej części Rady. Celami ubocznymi są:

- zmniejszenie kosztów rozwoju zastosowań informatyki w Polsce, przez realizację lub uczestnictwo w realizacji odpowiednio dobranych tematów, a następnie wykorzystywanie na szerszą skalę ich wyników,
- promocja eksportu, zarówno oprogramowania jak i kompletnych systemów, przez realizację tematów i przez działania organizacyjne,
- gromadzenie i udostępnianie informacji o zagranicznych rozwiązaniach w dziedzinie zastosowań informatyki.

Ich realizacja jest możliwa przy ścisłej współpracy z innymi organami polskiej części Komisji Międzyrządowej ds. ETO. Ze strony Rad Głównych Konstruktorów SM i JS EMC potrzebne jest zwłaszcza określenie programów rozwoju sprzętu, na którym można opierać rozwój zastosowań. Niezbędna jest m.in. ścisła współpraca z Sekcją SS-1 Rady Głównych Konstruktorów SM EMC, w zakresie zastosowań sprzętu SM. W tematyce prac z zakresu zastosowań zostaną uwzględnione powiązania z planem prac Rady ds. Kompleksowej Obsługi, zwłaszcza sekcji nr 1 - w zakresie przygotowania kadr oraz sekcji nr 2 - w zakresie bibliotek programów, w aspekcie technologii programowania. Niezbędna jest, dotychczas praktycznie nieistniejąca, ścisła współpraca z Radą Ekonomiczną, zwłaszcza w zakresie mechanizmów ekonomicznych sprzyjających rozwojowi zastosowań, a także w problematyce tworzenia rynku oprogramowania użytkowego w krajach socjalistycznych.

Ze względu na lokalizację sekretariatu polskiej części Rady ds. Zastosowań, szczególną rolę w koordynowaniu jej bieżącej działalności odgrywa Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego. W osiąganiu postawionych celów wykorzystuje możliwości wynikające z jego zadań i uprawnień, w zakresie rozwoju zastosowań informatyki w hutnictwie i przemyśle maszynowym, nadanych przez Ministra Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego, a także z obowiązków przyjętych w ramach grupowego porozumienia o współpracy z kilkudziesięcioma przedsiębiorstwami resortu. W celu stworzenia narzędzi dla rozwijania zastosowań informatyki w przedsiębiorstwach. Instytut Organizacji Przemysłu Maszynowego współpracuje m.in. z ELWRO, IKSAiP, ISS, IMM MERA-STER i ZWPPiSM. Praktycznie wszystkie prace kończą się wdrożeniami w przedsiębiorstwach resortu hutnictwa i przemysłu maszynowego. Szerzeg wdrożeń jest realizowanych obecnie, m.in. w takich zakładach, jak Huta Stalowa Wola, FSM Bielsko-Biała, Pafawag-Wrocław, ZM Łabędy, WSK-Warszawa, Stocznia Gdańska, Stocznia im. Komuny Paryskiej i inne. Ten sam kierunek działania podejmują inne jednostki resortu hutnictwa i przemysłu maszynowego, uczestniczące w pracach Rady, jak Instytut Obróbki Skrawaniem i OBR TEKOMA. Jest to działalność spójna z kierunkami prac większości organów roboczych Rady i grup tematycznych JPW, za wyjątkiem TGR ds. Przygotowania Kadr. Działalność tej grupy jest bowiem prowadzona przede wszystkim przez SKI oraz wyższe uczelnie: Politechnikę Wrocławską, Uniwersytet Wrocławski, Politechnikę Poznańską, Uniwersytet Toruński i Politechnikę Rzeszowską. Wśród jednostek współpracujących spoza resortu Hutnictwa i Przemysłu Maszynowego

należy wymienić jeszcze: Centrum Projektowania i Zastosowań Informatyki, Centrum Komputeryzacji Rynku, Centralny Ośrodek Badawczo-Projektowy Budownictwa Przemysłowego BISTYP, Uniwersytet Warszawski, Zakład PAN w Bytomiu.

Analiza tematów realizowanych przez polskich wykonawców wskazuje, że mimo wielu luk i dość skromnego zakresu są one prawidłowo podporządkowane podstawowym celom współpracy w ramach Rady ds. Zastosowań ŚTO. Przykładowo, Instytut Obróbki Skrawaniem tworzy bazę danych technologicznych do optymalizacji parametrów obróbki skrawaniem metali /wraz z oprogramowaniem dla maszyn JS/, której wykorzystanie powinno doprowadzić do obniżki kosztów w przedsiębiorstwach należących do kilku gałęzi przemysłu. Prowadzone przez OBR TEKOMA prace nad zestawem programów /dla maszyn JS/ wykorzystujących metodę elementu skończonego przyczyniają się do unowocześnienia obliczeń konstrukcyjnych wykonywanych przy projektowaniu maszyn. Obniżce kosztów rozwoju zastosowań informatyki służy opracowany w przedsiębiorstwie MERA-SYSTEM system komputerowego wspomaganie pracy programisty /maszyn JS/. Instytut Systemów Sterowania pracuje nad oprogramowaniem systemowym sieci komputerów JS i SM, co świadczy o przygotowaniu przez polski przemysł komputerowy współczesnych metod stosowania informatyki i przygotowuje warunki do ich przyszłego rozwoju.

- Obsada personalna Polskiej Części Rady ds. Zastosowań Środków Techniki Obliczeniowej:
1. Przedstawiciel PRL w Radzie ds. Zastosowań ŚTO - doc. dr hab. inż. Krzysztof Urbaniak /IOPM ORGMASZ/.
 2. Zastępca Przedstawiciela PRL w Radzie ds. Zastosowań ŚTO - mgr inż. Zbigniew Substyk /CPiZI Warszawa/, mgr inż. Janusz Sieczko /MERA-SYSTEM Warszawa/.
 3. P.o. sekretarza Polskiej Części RZ ŚTO - mgr inż. Eugeniusz Kruk, /Sekretariat Polskiej Części RZ ŚTO: IOPM ORGMASZ, 00-921 Warszawa 53, ul. Krucza 36, tel. 21-36-00, teleks 812720/.
 4. Przedstawiciel PRL w Sekcji ds. Ogólnosystemowych i Metodologicznych - doc. dr inż. Jerzy Marszałek /IKSAiP Wrocław/.
 5. Przedstawiciel PRL w Sekcji ds. SAPR - doc. mgr inż. Jerzy Sikora /IOS Kraków/.
 6. Przedstawiciel PRL w TGR ds. ZSSPT - prof. dr hab. inż. Andrzej Grzywak /ISS Katowice/.
 7. Przedstawiciel PRL w TGR ds. TPNP - mgr inż. Marian Skupiński /PSK MERA-SYSTEM Warszawa/.
 8. P.o. Przedstawiciela PRL w TGR ds. PK - mgr Barbara Szymańska /SKI Warszawa/.



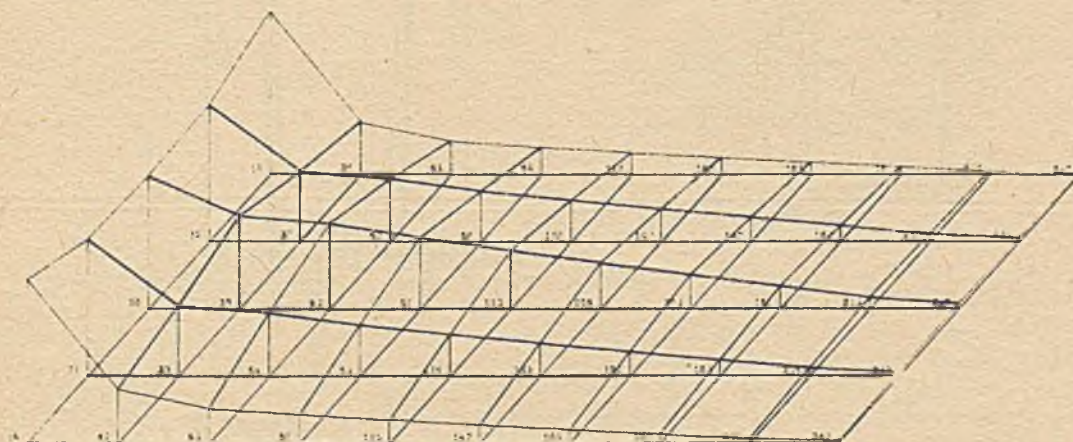
EKSPORT USŁUG KOMPUTEROWYCH W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA BUDOWLANEGO

Przyjęło się traktować jako eksport usług komputerowych sprzedaż systemów pod klucz lub "sprzedaż" specjalistów - programistów. Istnieje jednak możliwość i przykłady realizacji innego rodzaju eksportu usług komputerowych w zakresie automatyzacji projektowania w budownictwie.

W niniejszym artykule autorka omawia problem na podstawie analizy działalności w tym zakresie Centralnego Ośrodka Badawczo-Projektowego Budownictwa Przemysłowego BISTYP. Zakład Nowych Metod Projektowania zatrudnia dużą grupę analityków systemów i programistów. Są to w przeważającej części inżynierowie /budowlani, mechanicy, sanitarni, architekci/ z praktyką w projektowaniu budownictwa, a także inżynierowie elektronicy i ekonomiści.

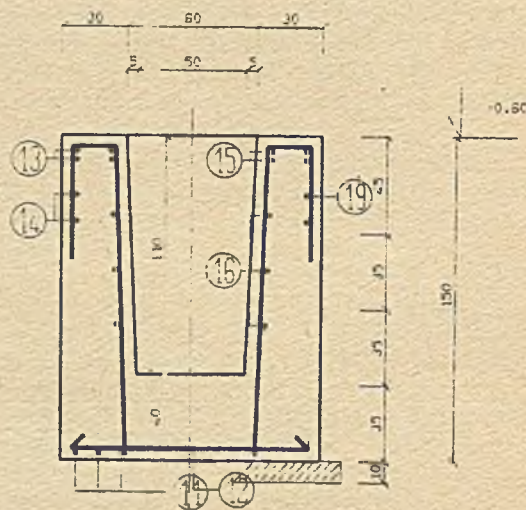
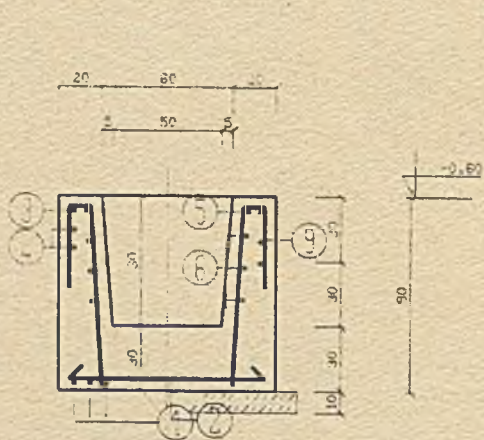
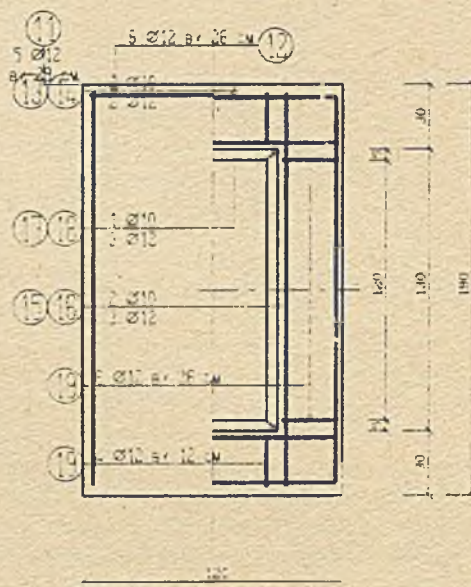
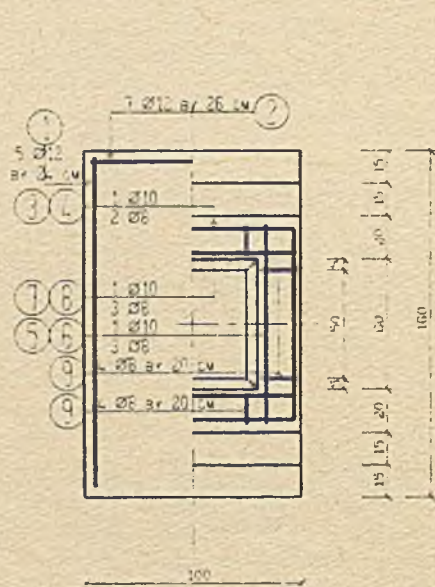
Na posiadanym sprzęcie opracowano ponad 100 programów i systemów /w tym wiele z wejściem i wyjściem graficznym/, z których kilka zostanie omówionych skrótowo.

W zakresie obliczeń statycznych konstrukcji najszerszy zakres ma system TAPP, MX. TAPP MX służy do przeprowadzenia analizy statycznej konstrukcji mieszanych, w których do współpracy mogą zostać wciągnięte elementy konstrukcyjne prętowe /słupy, rygle, krzyżulce/, monolityczne elementy nośne płytowo-tarczowe /klatki schodowe, ściany usztywniające/, elementy stropów i ewentualnie ścian osłonowych oraz takich budowli jak np. zbiorniki prostokątne lub cylindryczne symetrycznie obciążone czy zapory, a także elementy budynków i budowli, takie jak szyby windowe,



IDENTYFIKATOR ZADANIA : 0005
WARIANTOWY TYP
SCHEMAT
TABLICA NAPRĘŻENI, TYP I I II

Rys. 1. Przykład ilustracji wyników systemu TAPP, MX - naprężenia w przekroju konstrukcji bryłowej



Rys. 2a. Przykład wyników systemu STOPY - fragment rysunku z wykazem stali

LIST OF R.C. BARS FOR 1 FOOTING

ITEM	NO	DIAMETER	NUMBER OF BARS	LENGTH OF BAR IN CM	BAR FORM
TYPE 1	1	∅ 12	5	172	
	2	∅ 12	7	112	
	3	∅ 10	1	400	
	4	∅ 10	2	108	
	5	∅ 10	2	108	
	6	∅ 8	6	106	
	7	∅ 10	2	108	
	8	∅ 8	6	106	
	9	∅ 8	16	172	

∅ 8	-STO	19.1
∅ 10	-STO	5.1
∅ 12	-STO	14.6
TOTAL KG =		38.8

TYPE 2	11	∅ 12	5	202	
	12	∅ 12	8	132	
	13	∅ 10	2	620	
	14	∅ 12	2	620	
	15	∅ 10	4	198	
	16	∅ 12	6	202	
	17	∅ 10	2	128	
	18	∅ 12	6	132	
	19	∅ 12	20	263	

∅ 12	-STO	93.9
∅ 12	-STO	0.
TOTAL KG =		108.0

LEVEL 0.00 =
 CONCRETE IN FOOTING B200
 LEAN CONCRETE B75

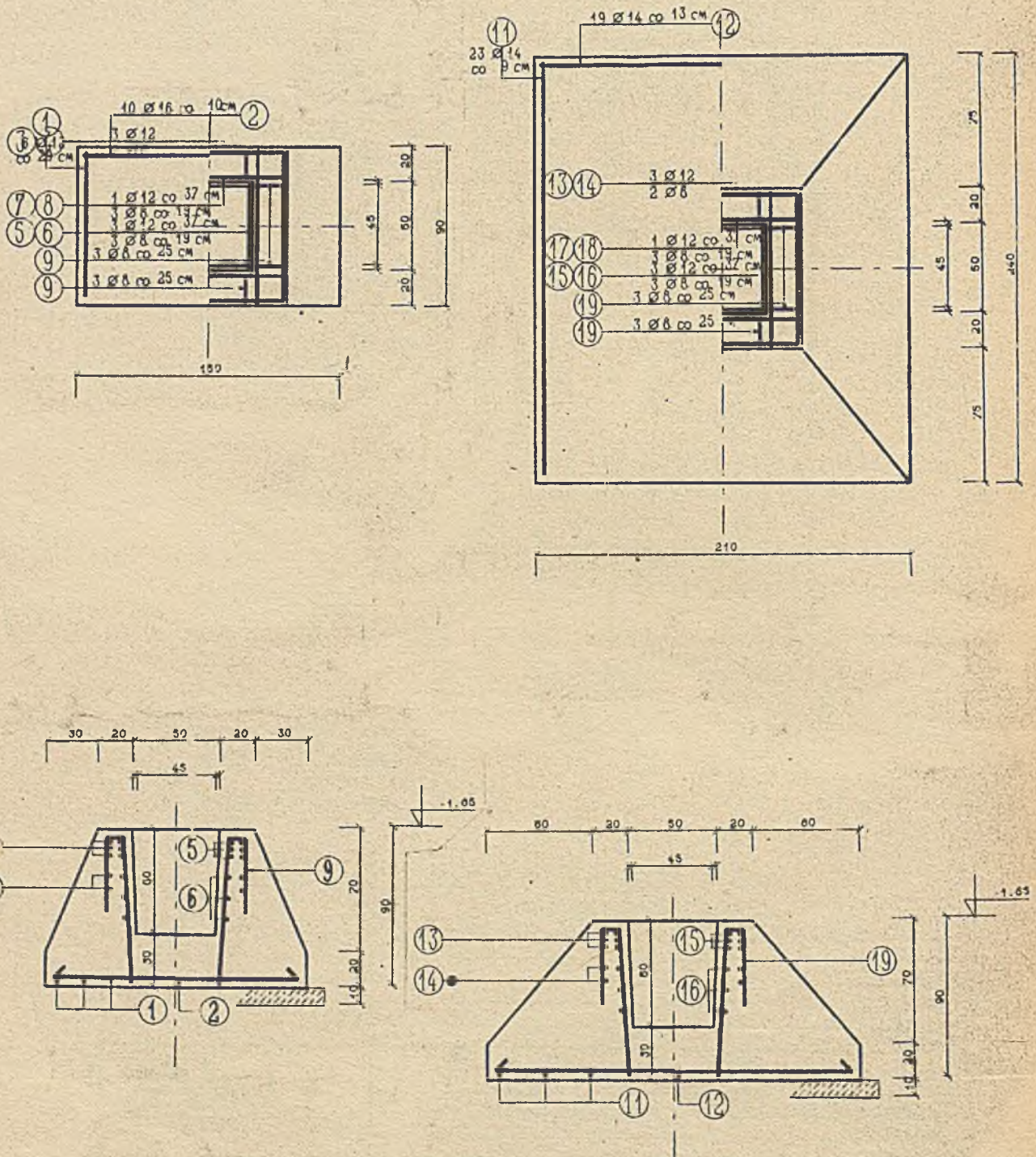
OZNACZENIE	ZMIANA	DATA	PODPIS
PROJEKTOWAL	NAZWISKO	DATA	PODPIS
OPRACOWAL			
SPRAWDZIL			
KIER. PRAC.			
NAZWA PROJEKTU			NR PROJEKTU
CZTERY NAWY GLOWNE + DWIE PRZYBUDOWKI UB3004			
TRESC RYSUNKU			ETAP OBIEKT BRANZA



TYP 1

SZTUK 6

TYP 2 SZTUK 6



Rys. 2b. Przykład wyników systemu STOPY - fragment rysunku z wykazem stali

WYKAZ STALI DLA 1 STOPY

ELEM SZT.	NR	SREDNICA	ILOSC PRETOW	DLUGOSC PRETA W CM	KSZTALT PRETA	
TYP 1	SZT. 6	1	Ø 12	6	106	
		2	Ø 16	10	166	
		3	Ø 12	3	400	
		4	Ø 8	2	400	
		5	Ø 12	6	176	
		6	Ø 8	6	134	
	7	Ø 12	2	176		
	8	Ø 8	6	134		
	9	Ø 8	12	188		

Ø 8	-STO	18.4
Ø 12	-STO	28.8
Ø 16	-STO	26.2
RAZEM KG :		73.4

ELEM SZT.	NR	SREDNICA	ILOSC PRETOW	DLUGOSC PRETA W CM	KSZTALT PRETA	
TYP 2	SZT. 5	11	Ø 14	23	254	
		12	Ø 14	19	224	
		13	Ø 12	3	400	
		14	Ø 8	2	400	
		15	Ø 12	6	176	
		16	Ø 8	6	134	
	17	Ø 12	2	176		
	18	Ø 8	6	134		
	19	Ø 8	12	188		

POZIOM 0.00 -

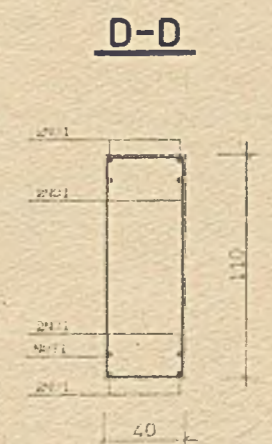
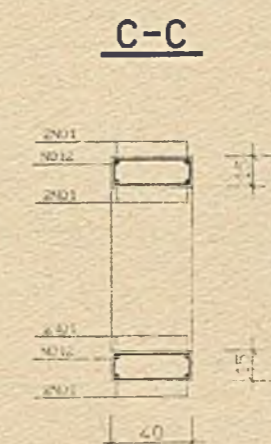
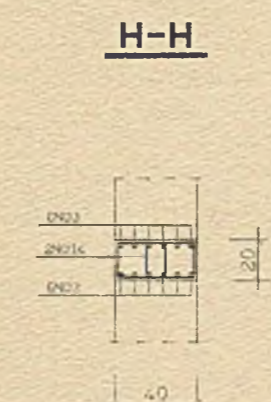
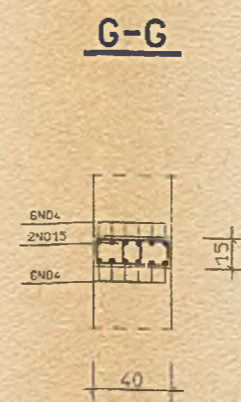
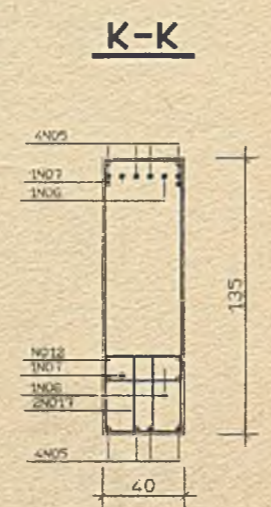
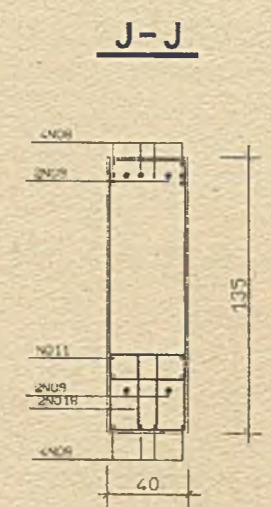
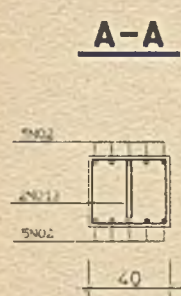
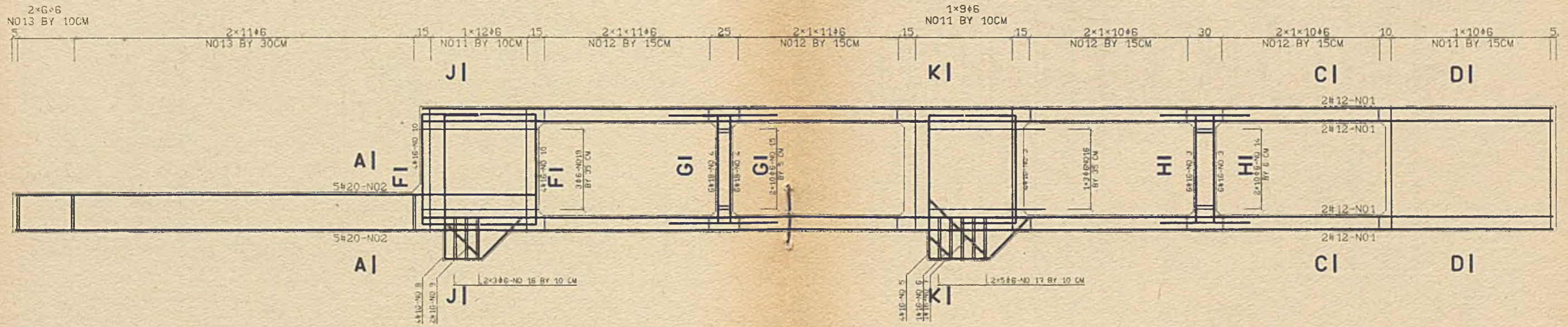
BETON W STOPACH B150

BETON POD STOPAMI B70

Ø 8	-STO	18.4
Ø 12	-STO	23.2
Ø 14	-STO	122.0
RAZEM KG :		163.6

OZNACZENIE		ZMIANA		DATA		PODPIS			
PROJEKTOWAL		NAZWISKO		DATA		PODPIS			
OPRACOWAL									
SPRAWDZIL								SKALA	NR. RYS.
KIER. PRAC.						NR. PROJEKTU			
NAZWA PROJEKTU						ETAP		OBIEKT	BRANZA
BUDYNEK ADMINISTRACYJNY "A" UL. WRONIA									
TRESC RYSUNKU									

END COLUMN S-2.2.1




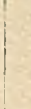
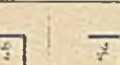

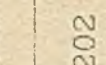
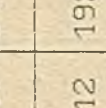
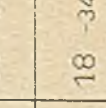
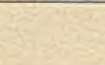

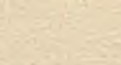
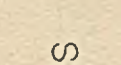
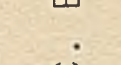
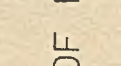
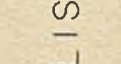


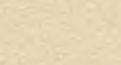


LIST OF STEEL UPON DIAMETERS			
DIAMETER STEEL MARK	TOTAL LENGTH M	WEIGHT KG	TOTAL WEIGHT KG
12 -34G5	80.01	71.21	
16 -34G5	74.63	118.24	
18 -34G5	24.25	48.49	
20 -34G5	45.91	113.36	351.30
6 -97G5	297.88	66.13	66.13

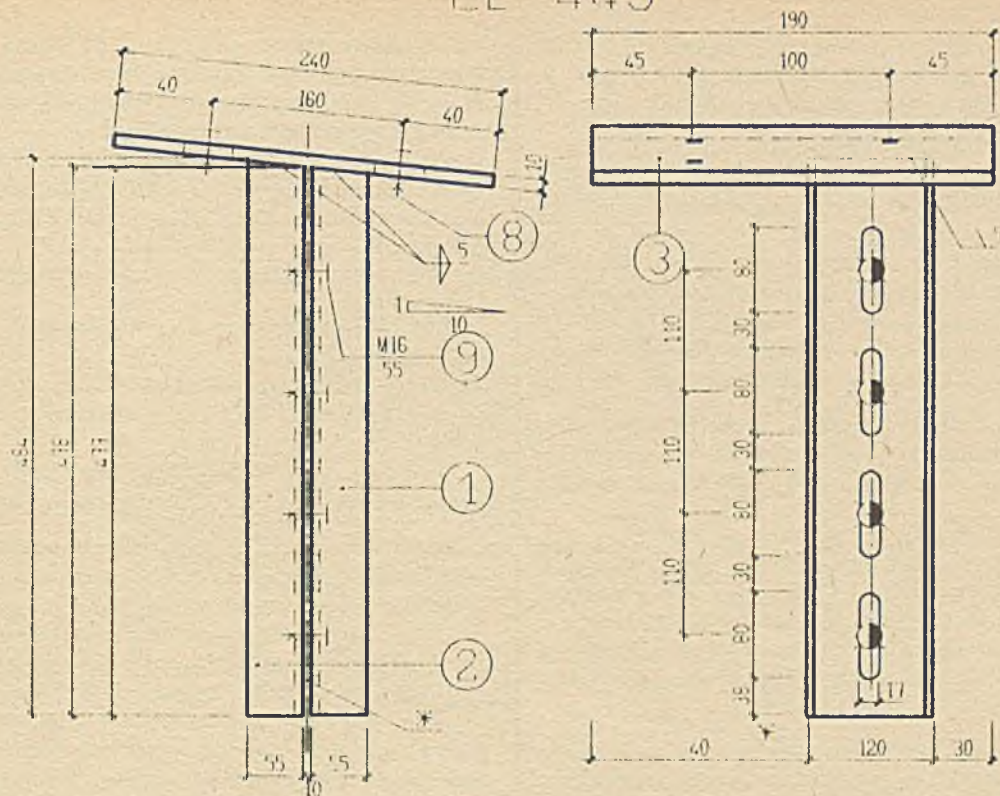
CONCRETE B300
VOLUME 3.09 m³

PROJEKT		DATA		PROJEKTANT	
IMIE	NAZWISKO	DATA	ROK	IMIE	NAZWISKO
NADZOR PROJEKTANT				IMIE / DATA	
CZTERY MIKRY GŁÓWNE + DWA PŁYZYDOKI 0.00%				IMIE / DATA	
Tytuł rysunku				ETAP	
END COLUMN S-2.2.1					

Rys. 3. Przykład wyników systemu ASTROFF - fragment rysunku z wykazem stali

LIST OF R.C. BARS

NO	DIAMETER AND STEEL MARK	NUMBER OF BARS PER CUB	TOTAL NUMBER OF BARS	BAR LENGTH	BAR FORM
1	12 -346S	8	128	1000	
2	20 -346S	10	160	459	
3	16 -346S	16	256	190	
4	18 -346S	12	192	202	
5	16 -346S	4	64	257	
6	16 -346S	1	16	243	
7	16 -346S	1	16	224	
8	16 -346S	4	64	237	
9	16 -346S	2	32	216	
10	16 -346S	8	128	196	
11	6-ST0S	31	496	296	
12	6-ST0S	64	1344	104	
13	6-ST0S	34	544	112	
14	6-ST0S	26	416	88	
15	6-ST0S	26	416	78	
16	6-ST0S	3	48	284	
17	6-ST0S	10	160	128	
18	6-ST0S	6	96	128	
19	6-ST0S	3	48	284	



Rys. 4. Przykład wyników systemu PASTOR - element łączący słupki ścian szczytowych

trzony budynków, poszycia dachów, tarczownice itp. Obliczana konstrukcja może być podstawiona na podporach stalych lub sprężystych. Obliczenia wykonywane są przy założeniu, że konstrukcja pracuje w fazie sprężystej. Konstrukcja może być obciążona nie tylko w węzłach, ale i na przęsłach elementów prętowych, a elementy powierzchniowe mogą mieć obciążenie ciągłe.

W wyniku obliczeń otrzymuje się kontrolny wydruk danych, obliczone przemieszczenia i siły wewnętrzne dla poszczególnych schematów obciążeń oraz wartości ekstremalne sił wewnętrznych i przemieszczeń. Wybór wartości ekstremalnych dostosowano do potrzeb wymiarowania. W kombinatoryce obciążeń uwzględniane mogą być współczynniki obciążenia, jednoczesności obciążenia, redukcji obciążeń i współczynnik dynamiczny. System umożliwia automatyczny wybór ekstremów, uwzględniający zalecenia i współczynniki normowe i zezwala na podanie przez projektanta wzorca dla wyboru wartości ekstremalnych. Wyniki mogą być przedstawione w formie graficznej obwiednich sił wewnętrznych i ugięć dla układów prętowych, izolinii sił wewnętrznych lub naprężeń dla elementów powierzchniowych, wykresów naprężeń w zadanych przekrojach konstrukcji brylowych.

System projektowania zespołu stóp fundamentowych pod budynki STOPY umożliwia dobór wymiarów stóp /z unifikacją/, obliczenie przekroju zbrojenia, skonstruowanie zbrojenia i realizację rysunku technicznego z wykazem stali. STOPY umożliwiają projektowanie stóp kielichowych i blokowych, schodkowych i trapezowych.

System automatyzacji projektowania hal żelbetonowych ASTROFF umożliwia realizację pełnych obliczeń projektowych, wygenerowanie i wykreślenie na autokreślance rysunków budowlanych i konstrukcyjnych słupów żelbetonowych i fundamentów /z wykazem stali/ oraz rzutu fragmentów.

System automatyzacji projektowania hal stalowych systemu R-PASTOR umożliwia automatyczne przeprowadzenie pełnych obliczeń projektowych, sporządzenie /wybór/ kompletu rysunków zestawieniowych i rysunków elementów konstrukcji stalowej hali /do łączników włącznie/ i fundamentów, zestawień materiałów, zestawień elementów wysylkowych i kosztorysu hali. COBPBP BISTYP zawarł porozumienie z wytwórną konstrukcji stalowych, która dostarcza zaprojektowane w systemie hale. W latach 1976-80 projektowano ok. 60

hal rocznie z zastosowaniem systemu PASTOR. 20 - 26 rysunków generowanych jest przez PASTOR dla każdej projektowanej hali.

W zakresie ochrony powietrza atmosferycznego BISTYP dysponuje pakietem POLAT /stale modyfikowanym i dostosowywanym do aktualnego stanu prac badawczych i wytycznych w tym zakresie/ do analizy stanu zanieczyszczenia powietrza - stężeń gazowych i opadu pyłu. Pakiet posiada wyjście graficzne w postaci mapy izolinii stężeń i opadów na podkładzie geodezyjnym również automatycznie wykreślonym.

System REGSIM służy do modelowania stanu zanieczyszczeń atmosfery w skali regionu i umożliwia analizę wariantową lokalizacji inwestycji.

Oprócz kilku programów do obliczania instalacji elektrycznych BISTYP dysponuje programem CANDELA do obliczania metodą punktową natężenia oświetlenia /w tym dla potrzeb telewizji kolorowej/, dla hal sportowych, boisk, lodowisk, placów budowy, hal przemysłowych itp.

W zakresie projektowania instalacji sanitarnych eksploatowany jest system projektowania instalacji centralnego ogrzewania ANKO oraz projektowania instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i transportu pneumatycznego SPW z podsystemem analizy niestacjonarnej wymiany ciepła MAXI.

W zakresie projektowania sieci uzbrojenia terenu opracowano systemy projektowania sieci wodociągowych i kanalizacyjnych. AQUAPOL /system projektowania sieci wodociągowych z wyjściem i wyjściem graficznym/ umożliwia projektowanie sieci wodociągowych pierścieniowych i rozgałęźnych jedno i wielostronnie zasilanych, w tym sieci wielostrefowych. Dane mogą być wprowadzane tradycyjnie z formularzy danych lub wprost z planu zagospodarowania terenu umieszczonego na urządzeniu do cyfrowego kodowania rysunków. W wyniku tego uzyskuje się pełne obliczenia hydrauliczne z określeniem przepływów, doбором średnic na poszczególnych odcinkach sieci i określeniem strat ciśnienia. Wyniki mogą być przedstawione w postaci graficznej - planu sieci ze wymiarowanymi przewodami i mapą ciśnień piezometrycznych w sieci, bądź też profili sieci z wykresem piezometrów. AQUAPOL umożliwia też symulowanie zmieniających się dynamicznie obciążeń sieci, awarii i pożarów, analizę pracy sieci w tych warunkach oraz modyfikację rozwiązań dla dostosowania się do zadanych warunków.

CANGIO jest systemem do projektowania sieci kanalizacyjnych deszczowych, fekalnych i ogólnospławnych oraz do symulowania ich pracy w warunkach dynamicznie zmieniających się obciążeń. System umożliwia:

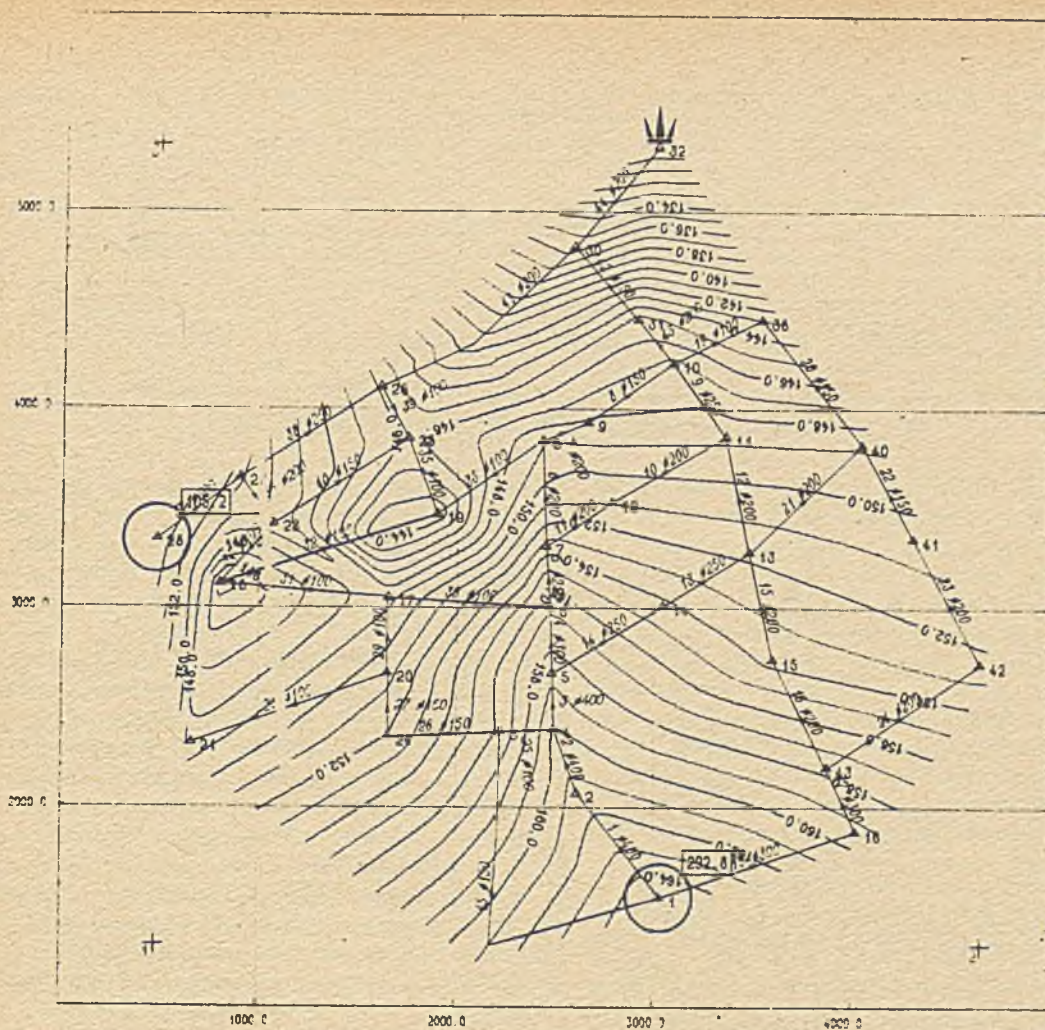
- obliczenie obciążenia poszczególnych odcinków sieci ściekami sanitarnymi i deszczowymi /metodą hydrogramów umożliwiającą ocenę retencji terenowej i kanałowej/ ,
- wyznaczenie marszrut spływu dopasowujących optymalnie sieci do spadków terenu z uwzględnieniem istniejącego uzbrojenia podziemnego,
- obliczenie wielkości kanałów i rzędnych ich posadowienia,
- obliczenie kubatury i charakterystyki zbiornika retencyjnego,
- obliczenie wymiarów i charakterystyki przelewu burzowego i wymiarów studzienek kaskadowych,
- zwymiarowanie i obliczenie charakterystyki hydraulicznej syfonów dla omięcia kolizji.

Przekroje kanałów mogą mieć dowolne kształty. System uwzględnia w obliczeniu również rowy. System daje też możliwość symulacji cyfrowej współpracy sieci kanalizacyjnych ze zbiornikami retencyjnymi i przelewami burzowymi. Dane mogą być wprowadzane wprost z podkładu geodezyjnego i planu zagospodarowania terenu za pośrednictwem urządzenia do cyfrowego kodowania rysunków. Wyniki otrzymywane są w formie tabel oraz w postaci graficznych; planu i profili sieci, rysunków elementów uzbrojenia itp.

Oferta eksportowa COBPBP BISTYPU w oparciu o zdobyte doświadczenie i posiadane programy i systemy obejmuje:

- realizację kompleksowych projektów złożonych konstrukcji, hal stalowych i żelbetonowych, instalacji wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i transportu pneumatycznego, sieci wodociągowych i kanalizacyjnych, studiów ochrony powietrza atmosferycznego, oświetlenia za pomocą systemów ASTROFF, PASTOR, POLAT, REGSIM, SPW, AQUAPOL, CANGIO, CANDELA,
- realizację obliczeń projektowych i rysunków za pomocą posiadanych systemów,
- realizację obliczeń symulacyjnych konstrukcji i sieci uzbrojenia - ekspertyzy komputerowe,
- udostępnienie opracowanych systemów lub ich części z przekazaniem praw do eksploatacji, uruchomieniem u użytkownika i szkoleniem,
- adaptację systemów do wymagań sprzętowych i technicznych użytkownika z uruchomieniem i szkoleniem,
- prowadzenie doradztwa w zakresie organizacji ośrodka projektowania wspomaganego komputerem.

Oferta ta dotyczy zarówno bezpośrednio odbiorcy zagranicznego jak i polskich biur projektów, którym BISTYP pomaga w szybkiej realizacji zawartych kontraktów lub szybkim



Rys. 5. Przykład wyników systemu AQUAPOL - zwymiarowana przez system sieć i izolnie piezometrów - "pożar" w węzle "32"

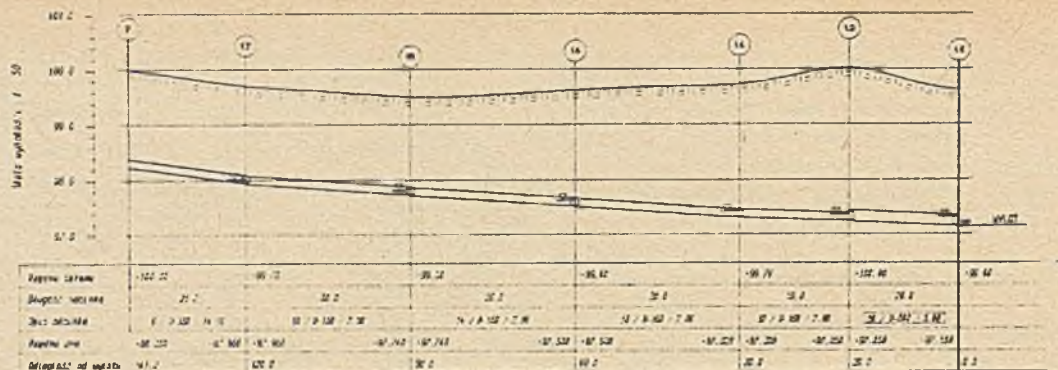
przygotowaniu oferty. BISTYP zrealizował studia ochrony powietrza atmosferycznego m. in. dla elektrowni Yatagan i Yenikoy w Turcji /POLAT/, obliczenia konstrukcji budynków elektrowni w Yatagan i Yenikoy, fundamentów dla Yenikoy /TAPP/, instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych dla cukrowni Xanti w Grecji i Kaba na Węgrzech /SPW/ oraz szereg innych projektów eksportowych.

BISTYP zrealizował również obliczenia projektowe i rysunki np. systemem PASTOR dla wielu projektów ofertowych i technicznych opracowywanych na eksport m. in. przez ELPPO, ENERGOPOL, CENTRUM-EXPORT i innych. Ważny był w tym przypadku krótki czas od przekazania założeń technologiczno-konstrukcyjnych do otrzymania kompletnych obliczeń, zestawień materiałów i elementów, rysunków a nawet kosztorysu. Czas ten w pojedynczych przypadkach udawało się skrócić nawet do jednego dnia.

Potencjalnie możliwości COBPBP BISTYP są znacznie szersze. Dla potrzeb krajowych udawało się np. projektantom Bydgoskiego Biura Projektowo-Badawczego opracować koncepcję sieci wodociągowej m. Chodzież w ciągu

jednego seansu współpracy z komputerem. Opracowanie projektu technicznego tej sieci wymagało dalszych dwóch seansów pracy z komputerem. Opracowanie projektu modernizacji bardzo skomplikowanej sieci wodociągowej m. Łodzi zostało zrealizowane przez projektantów Biura Projektów Budownictwa Komunalnego w Łodzi, w ciągu 4 seansów współpracy z komputerem przy zastosowaniu systemu AQUAPOL. Kompleksowy projekt sieci uzbrojenia terenu /wodociąg, kanalizacja, sieć gazowa/ dla budowy osiedla domków jednorodzinnych w Gorzowie Wlkp. został zrealizowany wariantowo w ciągu 3 seansów współpracy z komputerem przy wykorzystaniu systemów AQUAPOL, CANGIO i SPW /dla obliczenia sieci gazowej/.

Program PROBUS, do analizy statycznej konstrukcji prętowych, posłużył do przeprowadzenia komputerowej ekspertyzy konstrukcji nośnej kotła w elektrowni Tuncbilek w Turcji. Na zamówienie KOGEPTERV /Biura Projektów Przemysłu Ciężkiego i Maszynowego/ w Budapeszcie sprzedano do tego biura /z prawem wykorzystania na terenie WRL/ dwa własne opracowane systemy, wspomniany już ASTROFF i KRIZOL - system dla kreślenia izolacji. Następnie zaadaptowano w BISTYP te systemy na posładany przez KOGEPTERV



Rys. 6. Przykład wyników systemu CANGIO - profil sieci

sprzęt komputerowy EMC R22 i autokreślarkę CALCOMP 960/925. Ponadto ASTROFF dostosowano do wymagań norm węgierskich. Opracowane systemy pracują na Węgrzech z powodzeniem: KRIZOL od 1980 r., a ASTROFF /w węgierskiej wersji MASTROF/ od 1981 r. Program PROBUS zaadaptowano w Ośrodku BISTYP na EMC Mitra 15 na Uniwersytecie w Aleppo, wykorzystując go tam do przeprowadzenia obliczeń statycznych obiektów sportowych w Aleppo. Na zlecenie firmy GAUFF z RFN przeprowadzona została m.in. ekspertyza i opracowana koncepcja komputeryzacji działalności przedsiębiorstwa /firmy inżynierjno-technicznej prowadzącej działalność w RFN i krajach trzeciego świata/, zwłaszcza w zakresie automatyzacji projektowania.

Tak więc niekonwencjonalny eksport usług komputerowych jest możliwy, a nawet zastosowanie systemów komputerowych stałoby się niekiedy warunkiem przyjęcia oferty lub projektu eksportowego. Dopiero przedstawienie wyników obliczeń komputerowych fundamentów elektrowni Yatagan z mapami izolinii doprowadziło do zatwierdzenia projektu konstrukcji przez inwestora tureckiego. Z doświadczeń Biura Projektów Realizacji Inwestycji Przemysłu Naftowego w Krakowie wynika, że np. w Libii nie ma szans przyjęcia projektu nie posiadającego opracowanego na EMC harmonogramu realizacji inwestycji stale aktualizowanego w trakcie trwania budowy.

Istnieje również duże zainteresowanie wśród naszych sąsiadów możliwością zakupu systemów automatyzacji projektowania dostosowanych do potrzeb małych /w skali ZSRR/ organizacji projektowych. Przewiduje się wyposażenie tych organizacji w sprzęt komputerowy dostosowany do ich potrzeb i możliwości, a więc minikomputery, ale wyposażone w odpowiednie oprogramowanie z zakresu m.in. planów zagospodarowania i projektów uzbrojenia terenu.

Powstają wątpliwości czy eksport oprogramowania z zakresu projektowania jest możliwy ze względu na różne normy projektowania obowiązujące w poszczególnych krajach. Możemy odpowiedzieć w oparciu o doświadczenia z eksportu systemu ASTROFF. Eksport taki jest możliwy i kontrakt zawarty na udostępnienie systemu ASTROFF był dla BISTYPU kon-

traktem opłacalnym. Należy jednak już przy zawieraniu kontraktu zdawać sobie sprawę z konieczności modyfikacji oprogramowania, trzeba je dostosować do norm i wymagań technicznych poszczególnych krajów, wykonać opisy rysunków /które są przecież używane przez kierowników budowy - majstra i brygadzistę/ w języku klienta itp. Należy zdawać sobie z tego sprawę już przy opracowywaniu systemów komputerowego wspomaganie projektowania. Nie wystarczy tu zaprojektowanie modułowej struktury oprogramowania. Celowe jest przeniesienie do bazy danych stałych systemu nie tylko katalogów wyrobów i elementów wykorzystywanych w systemie, ale również założeń normowych. Zakłada to zapoznanie się przed budową systemu z założeniami norm radzieckich, niemieckich, francuskich, angielskich.

Wszystkie te zabiegi wstępne są konieczne, bo nie tylko ułatwiają i przyspieszają prace w przypadku uzyskania zlecenia eksportowego, ale ułatwiają również prace nad modyfikacją systemów dla potrzeb krajowych. Prostsza jest sprawa z systemami obliczeń statycznych, hydraulicznych itp. W tym przypadku na ogół wystarcza angielska wersja tekstów w tabulogramach wyników.

Reasumując należy stwierdzić, że eksport usług komputerowych w zakresie komputerowego wspomaganie projektowania jest możliwy i to zarówno w formie eksportu "wewnętrznego" - opracowania projektów dla jednostek krajowych, realizujących kontrakty eksportowe jak i w formie bezpośredniego eksportu realizacji usług obliczeniowych czy projektowania wspomaganego komputerem oraz sprzedaży oprogramowania. Ta ostatnia forma jest bardziej interesująca dla ośrodków komputerowego wspomaganie projektowania. Wydaje się, że "eksport wewnętrzny" - realizacja projektów eksportowych obiektów przy wykorzystaniu komputerowego wspomaganie projektowania - może być korzystniejsza dla gospodarki narodowej dzięki:

- przyspieszeniu prac ofertowych,
- przyspieszeniu realizacji projektu,
- możliwości uzyskania oszczędności materiałowych, co jest istotne przy kontraktach na eksport kompletnych obiektów.

KOMPATYBILNOŚĆ ELEKTROMAGNETYCZNA URZĄDZENIA CYFROWEGO I ŚRODOWISKA

Przy rozpatrywaniu problemów niepożądanego wzajemnego oddziaływania środowiska i urządzenia w dziedzinie elektromagnetycznej, zakłóceń elektromagnetycznych wprowadzono nowe pojęcie "Kompatybilność elektromagnetyczna" KEM [1,6,7] rozumiane jako niezakłócone współistnienie środowiska i urządzenia. W artykule przedstawiono problematykę KEM na przykładzie urządzeń cyfrowych. Sformułowano propozycję podstawowych pojęć i określeń oraz podano model wzajemnego oddziaływania środowiska i urządzenia [4] przydatnych dla praktyki inżynierskiej. Omówiono w sposób ogólny metody pomiarów zakłóceń oraz metody badań odporności.

Technika cyfrowa /mikroprocesory, mikrokomputery, minikomputery/ coraz częściej i powszechniej znajduje zastosowanie w systemach pomiarowych, sterowania i zabezpieczenia. Systemy takie, szczególnie stosowane w chemii, hutnictwie, energetyce, komunikacji, powinny charakteryzować się wysokimi poziomami niezawodności. Niestety, użytkownicy systemów cyfrowych, informatycznych i do sterowania procesów produkcyjnych, obserwują i doświadczają skutków ich nieprawidłowego działania [6].

Nieprawidłowe działanie objawia się w postaci występowania przypadkowych nieprogramowanych skoków, błędów przetwarzania i transmisji, przekłamań zawartości pamięci, a nawet trwałych uszkodzeń elementów. Zgromadzone doświadczenia eksploatacyjne i prowadzone badania wykazały, że główną przyczyną nieprawidłowego działania jest niekontrolowane oddziaływanie zakłóceń elektromagnetycznych środowiska na urządzenia, naruszenie warunków "Kompatybilności elektromagnetycznej" /KEM/. Problem zakłóceń urządzeń szczególnie ostro wystąpił w tych przypadkach, gdzie na małej przestrzeni pracuje kilka różnych systemów technicznych. Przykładowo, na statkach morskich, pokładach

samolotów czy przy automatyzacji procesów produkcyjnych, gdzie w bliskiej odległości pracują i współpracują urządzenia realizowane w technice analogowej i dyskretnej. Urządzenia te, z punktu widzenia zakłóceń, posiadają znacznie różniące się właściwości, wynikające między innymi z różnych rodzajów i poziomów sygnałów użytkowych, właściwości bazy elementowej i technologii montażu.

Wieloletni dorobek naukowy, techniczny, normalizacyjny i eksperymentalny związany z dotychczasowym pojęciem "zakłócenia radioelektryczne", "przemysłowe zakłócenia radioelektryczne", okazał się mało przydatny do rozwiązywania problematyki kompatybilności elektromagnetycznej innych systemów niż systemy radiokomunikacyjne [1]. Z chwilą wprowadzenia techniki cyfrowej do systemów radiokomunikacyjnych, również i tu okazał się mało przydatny. Przykładem ilustrującym to zagadnienie niech będzie fakt nieograniczenia poziomu krótkotrwałych pojedynczych zakłóceń radioelektrycznych o charakterze impulsowym /trzasków/ [10].

Jak wykazały doświadczenia z eksploatacji urządzeń cyfrowych, zakłócenia o charakterze impulsowym, przypadkowe pojedyncze impulsy, powodują najgroźniejsze zakłócenia funkcjonalne i uszkodzenia [6]. Również przyjęta w zakłóceniach radioelektrycznych technika programowa oparta o analizę sygnałów w dziedzinie częstotliwościowej nie jest odpowiednia do przedstawienia właściwości bazy elementowej cyfrowej rozpatrywanej zwykle w dziedzinie czasu. Postęp techniczny spowodował rozszerzenie kręgu zainteresowanych problematyką niepożądanymi zakłóceniami elektromagnetycznymi poza dziedziny systemów radiokomunikacji. Problematyka zapewnienia niezakłóconej pracy urządzeń w środowisku, zapewnienia kompatybilności elektromagnetycznej, stała się podstawowym zagadnieniem technicznym. Zagadnieniem, którego rozwiązanie warunkuje

osiągnięcie wymaganych przez użytkowników wskaźników niezawodnościowych dla systemów. To spowodowało, że w wielu krajach prowadzone są intensywne prace badawcze i wiele międzynarodowych organizacji zajmuje się problematyką kompatybilności elektromagnetycznej KEM. Zakres tych prac obejmuje:

- zagadnienia podstawowe dotyczące źródeł zakłóceń, mechanizmów rozprzestrzeniania zakłóceń i oddziaływania zakłóceń na urządzenia techniczne i organizmy żywe /podstawowe określenia, definicje i jednostki/,
- metody pomiarów zakłóceń środowiska i charakterystyka środowiska pod względem elektromagnetycznym /pomiar emitowanych zakłóceń przez urządzenia, ustalanie dopuszczalnych poziomów emitowanych zakłóceń oraz parametrów aparatury pomiarowej/,
- metody badania podatności urządzeń na charakterystyczne /umowne/ zakłócenia środowiskowe, ustalenia wymaganych poziomów odporności urządzeń i metod ich sprawdzania /ustalenie charakteru umownych zakłóceń oraz parametrów aparatury pomiarowej i pomocniczej/,
- zalecenia montażowe i konstrukcyjne zapewniające efektywne wykorzystanie środków przeciwwakłóceniowych /wykorzystanie własności poprawnego przewodzenia, ekranowania, uziemiania, obudowywania, filtrowania/.

Do ważniejszych organizacji międzynarodowych zajmujących się problematyką KEM należą: Międzynarodowy Związek Telekomunikacji /UIT/, Międzynarodowy Komitet Specjalny ds. Zakłóceń Radioelektrycznych /CISPR/, Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna /IEC/ oraz liczne komitety techniczne w ramach organizacji gospodarczych RWPG i EWG. Intensywne prace badawcze z dziedziny KEM prowadzone są w USA, a stale weryfikowane dokumenty normalizacyjne MIL-STD [9] stanowią podstawę do opracowań odpowiednich dokumentów normalizacyjnych dla potrzeb cywilnych. Przykładowo propozycje badań sprzętu komputerowego SM EMC [8], omówione w Biuletynie nr 11/82 [7], w wielu metodach badań odporności urządzeń są zbieżne z tymi normami. W kraju, prace dotyczące problematyki KEM prowadzone są w Przemysłowym Instytucie Automatyki i Pomiarów w Warszawie. Koncentrują się one na opracowywaniu metod badań zakłócalności i odporności urządzeń, podwyższaniu poziomu odporności urządzeń i systemów oraz budowie specjalizowanej aparatury do badań.

Podstawowe pojęcia i określenia

Szeroko pojmowaną problematykę zakłóceń ilustrują dwa podstawowe określenia. **K o m p a t y b i l n o ś ć E l e k t r o m a g n e t y c z n a** /KEM, ang. EMC/, między urządzeniem i środowiskiem lub między urządzeniami, jest to zdolność urządzenia do zado-

walającej pracy w określonym środowisku elektromagnetycznym bez wprowadzania nietolerowanych zakłóceń elektromagnetycznych do środowiska lub innego urządzenia.

Z a k ł ó c e n i a e l e k t r o m a g n e t y c z n e, zakłócenie EM, jest to energia pola elektromagnetycznego, która niezależnie od sposobu i celu jej wytwarzania oraz mechanizmu rozprzestrzeniania się, może stanowić przyczynę niewłaściwego działania różnych elektrycznych i elektronicznych urządzeń i systemów. Przy czym, środowisko elektromagnetyczne w miejscu zainstalowania urządzenia charakteryzowane jest określonym poziomem zakłóceń przy działających urządzeniach znajdujących się w środowisku i występujących zjawiskach fizycznych wytwarzających energię elektromagnetyczną. Podstawową konsekwencją przyjętego określenia na KEM jest konieczność traktowania urządzenia nie tylko jako receptora zakłóceń podatnego na zakłócenia środowiska, ale i jako źródła zakłóceń emitowanych do środowiska oraz innych urządzeń, które występują w środowisku. Stąd każde urządzenie powinno być charakteryzowane następującymi parametrami technicznymi z dziedziny KEM: podatnością lub odpornością i wytrzymałością na zakłócenia elektromagnetyczne środowiska oraz poziomem zakłóceń emitowanych do środowiska.

- **Podatnością** urządzenia na zakłócenia elektromagnetyczne /podatnością na zakłócenia zakłócalnością/ nazywamy reakcję urządzenia wyrażoną zmianami właściwości urządzenia spowodowanymi oddziaływaniem określonych zakłóceń elektromagnetycznych.
- **Odpornością** pracującego urządzenia na zakłócenia elektromagnetyczne /odpornością na zakłócenia/ nazywamy zdolność urządzenia do zachowania swoich właściwości przy oddziaływaniu określonych zakłóceń elektromagnetycznych. Odporność wyraża zdolność urządzenia do poprawnego działania w określonych warunkach zakłóceń elektromagnetycznych.
- **Wytrzymałością** pracującego urządzenia na zakłócenia elektromagnetyczne /wytrzymałością na zakłócenia/ nazywamy zdolność urządzenia do zachowania pierwotnych właściwości po ustąpieniu oddziaływania określonych zakłóceń elektromagnetycznych.
- **Poziom podatności /odporności, wytrzymałości/**, jest to wyrażenie podatności /odporności, wytrzymałości/ urządzenia na zakłócenia za pomocą parametrów zakłócenia. Przykładowo, amplitudą określonego umownie /standardowego/ zakłócenia impulsowego.
- **Właściwości urządzenia** są to indywidualne metrologiczne i funkcjonalne właściwości, parametry, najpełniej charakteryzujące poprawne działanie urządzenia a więc wykonywanie

przez urządzenie określonych operacji /zadań/ w sposób zgodny z wymaganiami.

• Poziom emitowanych zakłóceń jest to ilościowe wyrażenie zakłóceń generowanych przez część urządzenia, urządzenie lub zespół urządzeń podczas działania urządzenia lub zespołu urządzeń. Poziom ten wyrażony jest wartościami napięcia, prądu, natężenia pola lub mocy zakłóceń przy określonych warunkach pomiaru.

Dla ochrony urządzenia przed zakłóceniami środowiska, zakłóceniami zewnętrznymi należy odpowiednimi działaniami konstrukcyjnymi i technicznymi w urządzeniu osiągnąć wyższy poziom odporności urządzenia niż poziom zakłóceń zewnętrznych. Zaś dla ochrony środowiska przed zakłóceniami wprowadzanymi przez urządzenie należy ograniczyć poziom zakłóceń emitowanych przez to urządzenie do poziomu dopuszczalnego. Przy znanym niższym poziomie odporności urządzenia od poziomu zakłóceń zewnętrznych, zapewnienie niezakłóconej pracy urządzenia można osiągnąć określonymi działaniami technicznymi w środowisku, zmniejszającymi poziom zakłóceń emitowanych przez źródła i ograniczającymi rozprzestrzenianie się zakłóceń. Zatem problem ochrony urządzenia przed zakłóceniami zewnętrznymi może być realizowany:

- w urządzeniu, przez osiągnięcie wymaganego poziomu odporności urządzenia,
- poza urządzeniem, przez określenie wymagań na jego instalowanie i eksploatację zapewniających zmniejszenie poziomu oddziałujących zakłóceń na urządzenie.

Zródła i rozprzestrzenianie zakłóceń

Z określenia na zakłócenia elektromagnetyczne wynika, że źródłami zakłóceń mogą być sygnały użytkowe obwodów urządzeń elektrycznych i elektronicznych, zakłócenia niezamierzone towarzyszące normalnej pracy tych urządzeń, zjawiska fizyczne naturalne i zjawiska fizyczne towarzyszące działalności człowieka w środowisku. Przykładami źródeł zakłóceń mogą być: systemy radiokomunikacyjne i radiolokacyjne celowo promieniujące energię do otoczenia, czy stany nieustalone występujące podczas normalnej pracy obwodów elektrycznych i systemu energetycznego, powodujące niezamierzoną emisję zakłóceń o wysokim poziomie. Przykładami zjawisk fizycznych mogą być wyładowania atmosferyczne czy zgromadzone na ciele operatora ładunek elektryczności statycznej. O poziomie zakłóceń oddziałujących na część urządzenia /urządzenie, system/ decyduje efektywność kanału sprzężenia rozpatrywanej części urządzenia ze źródłem zakłóceń.

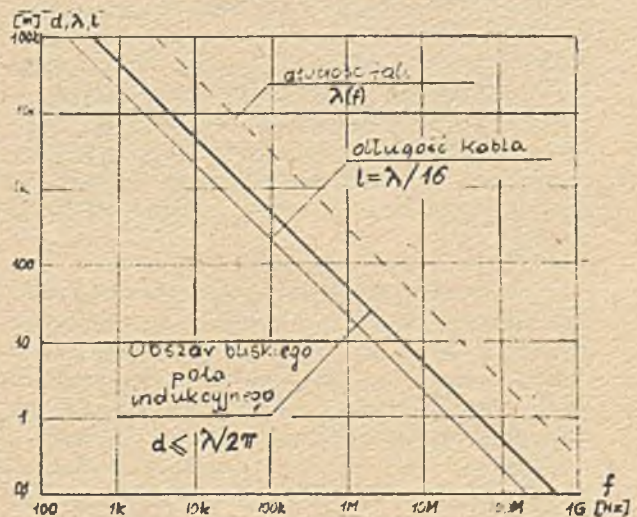
Najczęściej wskazuje się na następujące mechanizmy rozprzestrzeniania zakłóceń [2]:

- Przewodzenie i wspólne impedancje. Przykładowo wahania napięcia sieci spowodowane zmianami obciążenia,
- Indukcja od bliskich pól elektrycznych i magnetycznych często rozpatrywana jako sprzężenie pojemnościowe i indukcyjne. Przykładowo, oddziaływanie zmiennego potencjału jednego przewodu na drugi przez pojemność międzyprzewodową lub indukowanie się napięć w przewodzie przez wzajemną indukcyjność od prądów płynących w ekranie tego przewodu,
- Propagacja fali elektromagnetycznej w ośrodku dla dalekich pól elektromagnetycznych. Przykładowo oddziaływanie pola elektromagnetycznego nadajnika radiowego poprzez obudowę na wewnętrzne układy urządzenia.

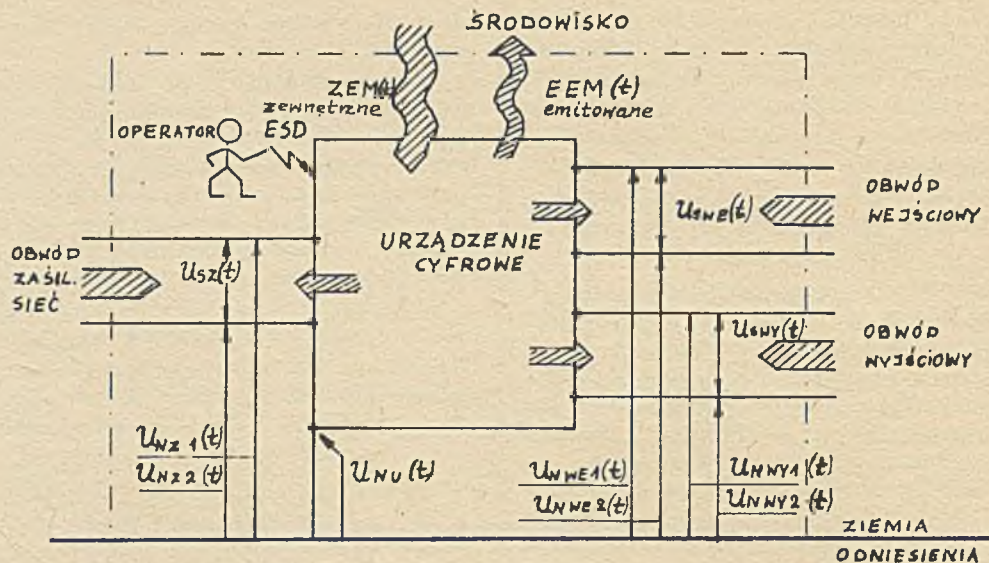
Dla źródeł o wymiarach znacznie mniejszych od emitowanych długości fali przyjmuje się [1, 2], że bliskie pola występują w odległości mniejszej od $\lambda/2\pi$. Przy rozpatrywaniu sprzężeń między kablami [3], autor wprowadza ograniczoną długość kabla $\lambda/16$. Dla kabli krótszych od $\lambda/16$ można rozpatrywać sprzężenie między kablami jako pojemnościowe i indukcyjne /niskoczęstotliwościowe/. Dla kabli dłuższych i osiągających długości rezonansowe $\lambda/2$ i $\lambda/4$ zaleca się rozpatrywać mechanizm propagacji fali elektromagnetycznej. Zakres występowania bliskich pól i odpowiednie długości kabli, dla których można rozpatrywać rozprzestrzenianie zakłóceń przez sprzężenie pojemnościowe i indukcyjne podano na rys. 1.

Model zakłóceniaowy urządzenia cyfrowego

W niniejszym artykule pod ogólnym określeniem urządzenie cyfrowe rozumie się: urządzenie i systemy informatyczne /jednostka centralna, urządzenia peryferyjne, terminale/, urządzenia i systemy przeznaczone do stereo-



Rys. 1. Obszar bliskiego pola indukcyjnego źródła $d \leq \lambda/2\pi$ i długości kabla $l = \lambda/16$ w funkcji częstotliwości



Rys.2. Uproszczony model wzajemnego oddziaływania urządzenia i środowiska w dziedzinie KEM

wania procesów przemysłowych /zestaw komputera z urządzeniami sprzężenia z obiektem /USO/, sterownik mikroprocesorowy/, urządzenia pomiarowe wykorzystujące mikroprocesory wraz z odpowiednimi programami użytkowymi tych systemów i urządzeń. Dla uproszczenia rozważań przyjęto następujący uniwersalny model urządzenia cyfrowego.

- Obudowa urządzenia obejmuje: układy zasilania wewnętrznego, układy przyjmowania i wydawania informacji, układy gromadzenia i przetwarzania informacji, układy sterowania i przesyłu informacji. Funkcjonalność określona jest przez program użytkowy lub program kontrolny, testowy.

- Do zacisków /złącz/ urządzenia przyłączane są zewnętrzne obwody /linie/: zasilania pierwotnego /zwykle sieci elektroenergetycznej/, uziemienia lub zerowania, informacyjne wejściowe i wyjściowe o zróżnicowanych poziomach sygnałów /cyfrowe, dwustanowe i analogowe/.

Pod określeniem linia zewnętrzna /obwód zewnętrzny/ urządzenia rozumie się tor przesyłania informacji lub energii zasilającej do lub od urządzenia i dotyczy również wewnętrznych połączeń między urządzeniami w systemie. Na rys.2 przedstawiono uproszczony model wzajemnego oddziaływania urządzenia i środowiska w dziedzinie KEM. Umownie przyjęto obudowę i zaciski /złącza/ przyłączanych linii za granicę między środowiskiem i urządzeniem. W wyniku wzajemnego oddziaływania środowiska i działającego urządzenia poprzez linie zewnętrzne na zaciskach każdego zewnętrznego obwodu, linii występują napięcia zakłócają-

ce symetryczne i niesymetryczne rozpatrywane względem umownego potencjału odniesienia, ziemi odniesienia. Również w wyniku oddziaływania środowiska na przewód uziemiający, jak i prądów upływności występujących przy normalnej pracy układów wewnętrznych, w przewodzie uziemiającym wystąpi prąd zakłóceń lub napięcie zakłóceń na zacisku uziemiającym wystąpi napięcie zakłóceń względem ziemi odniesienia.

Przedstawione na rysunku napięcia zakłóceń zawierają składowe sygnałów użytecznych. Na obudowę urządzenia oddziałuje lokalne pole elektromagnetyczne środowiska i wyładowania "elektryczności statycznej" obsługującego personelu. Układy wewnętrzne urządzenia poprzez obudowę, emitują zakłócenia własne do środowiska. W oparciu o taki uproszczony model można sformułować kilka istotnych wniosków.

1. Wzajemne oddziaływanie pracującego urządzenia i środowiska w dziedzinie KEM może być określone zbiorem chwilowych wartości napięć zakłócających symetrycznych i niesymetrycznych występujących na zaciskach urządzenia, oraz rozkładem natężenia pola elektromagnetycznego przy obudowie urządzenia.
2. Zbiór chwilowych wartości napięć i pól może określać poziom emitowanych zakłóceń przez urządzenie, jeśli wyeliminujemy lub usuniemy wpływ zakłóceń środowiska. Przykładowo, wykonując pomiary w środowisku o niskim poziomie zakłóceń, w ekranowej komorze, lub stosując odpowiednie układy separujące zakłócenia środowiska od strony linii.
3. Podobnie, gdy poziom zakłóceń emitowanych przez urządzenie zostanie zredukowany lub

kiedy jest niższy od zakłóceń środowiska, zbiór chwilowych wartości napięć i pól może określać poziom zakłóceń zewnętrznych oddziałujących na pracujące urządzenie w danej lokalizacji.

4. Przeprowadzając analizę zarejestrowanych poziomów zakłóceń zewnętrznych i pracy urządzenia możliwe jest określenie parametrów zakłóceń środowiska /poziom i charakter/ tolerowanych przez urządzenie i odpowiednio zakłóceń nietolerowanych powodujących niepoprawną pracę urządzenia. Przy odpowiednio licznych zbiorze pomiarów możliwe jest określenie poziomu podatności /odporności/ urządzenia na określone zakłócenia zewnętrzne, na zakłócenia określonego środowiska, względnie określenie wymaganych poziomów odporności urządzenia na zakłócenia środowiska.

5. Znając charakter i intensywność zakłóceń zewnętrznych oddziałujących na urządzenie /zbiór chwilowych wartości napięć i natężeń pól określonych w p. 3 i 4/ można w sposób sztuczny odtworzyć warunki zakłócenia w urządzeniu w środowisku laboratoryjnym i przeprowadzić badania przed zainstalowaniem urządzenia na obiekcie. Badania takie wymagają zastosowania odpowiednich zastępczych źródeł zakłóceń imitujących zakłócenia występujące w praktyce.

Metody pomiarów zakłóceń

Odpowiednie metody pomiarów zakłóceń konieczne są zarówno do określenia poziomów zakłóceń emitowanych przez urządzenie, jak i do określenia poziomów zakłóceń zewnętrznych oddziałujących na urządzenie w miejscu zainstalowania lub na stanowisku badania podatności urządzenia na zakłócenia. Podstawową trudnością w zapewnieniu powtarzalności i porównywalności wyników pomiarów jest fakt, że wartości zakłóceń generowane przez źródło /symetryczne i niesymetryczne/ zależą od wielu czynników wewnętrznych i zewnętrznych zmiennych w czasie pomiarów i muszą być rozpatrywane w zakresie wielkich częstotliwości. Dlatego pomiary przeprowadza się przy:

- Znormalizowanej konfiguracji przestrzennej, określającej usytuowanie urządzenia i jego przewodów zewnętrznych względem ziemi, płyty sztucznej ziemi,

- Jednoznacznie określonych warunkach pracy urządzenia w miarę możliwości odwzorowujących warunki normalnej eksploatacji, kiedy zjawiska fizyczne zachodzące w czasie pracy urządzenia mogą być uważane za stacjonarne.

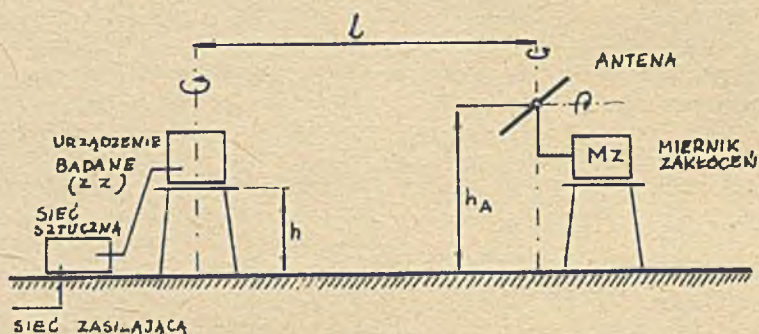
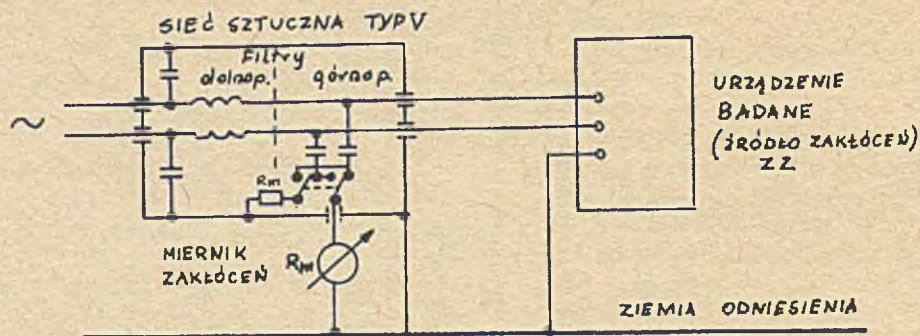
"Określonych równoważnych układach pomiarowych, zapewniających obciążenie źródła znaną rezystancją w zakresie wysokiej częstotliwości i wyeliminowanie wpływu obwodów zewnętrznych za pomocą odpowiednich filtrów, przy zachowaniu przepływu prądów roboczych i sygnałów użytkowych".

- Wyeliminowaniu wpływu zakłóceń zewnętrznych na układ pomiarowy, dzięki prowadzeniu pomiarów w kabinach i pomieszczeniach ekranowanych lub wydzielonych miejscach, polach pomiarowych.

Najogólniej ujmując wyznacza się wartość napięcia jako spadek napięcia na znanej impedancji wejściowej miernika przy uwzględnieniu parametrów zastosowanego przetwornika pomiarowego /anteny, sieci sztucznej, transformatora prądowego/. Poziom zakłóceń określa się w jednostkach bezwzględnych μV , μA , $\mu W/m$, pW, lub w jednostkach logarytmicznych dB przy przyjętym umownym poziomie odniesienia zwykle $1 \mu V$, $1 \mu A$, $1 pW$. Zakłócenia mogą być opisywane bądź w dziedzinie czasu U/t lub w dziedzinie częstotliwości U/f . Ze względu na właściwości sprzętu radiowego, zakłócenia radioelektryczne opisywane są w dziedzinie częstotliwościowej, jako charakterystyki częstotliwościowe odpowiednich wielkości. Stąd podstawowym przyrządem pomiarowym jest selektywny woltomierz, a charakterystyki te wyznacza się pomiarami wykonywanymi dla wielu uszeregowanych częstotliwości w ustalonym zakresie częstotliwościowym. Niekiedy wielkości zakłóceń przedstawia się jako intensywność widmową, gęstość widmową odniesioną do umownej szerokości pasma /np. 1MHz/ i wtedy jednostki wyraża się odpowiednio $\mu W/MHz$ dB / $\mu V/MHz$ /.

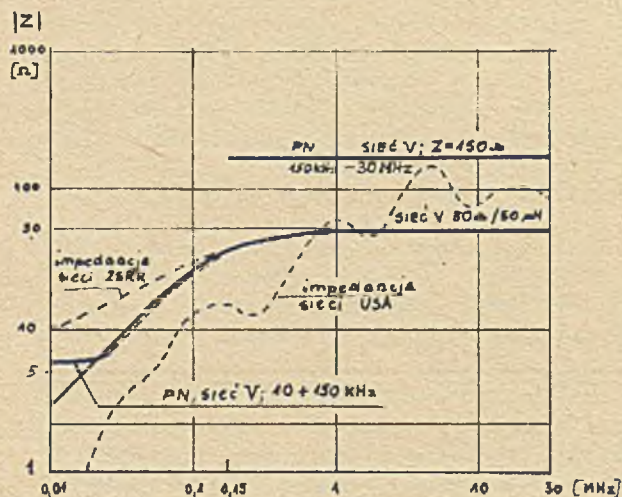
Wyróżnić można metody pomiarów zakłóceń przewodzonych i zakłóceń promieniowanych. Zakłócenia przewodzone są to zakłócenia osiągające punkt pomiarowy przez przewodnik. Zakłócenia promieniowane są to zakłócenia osiągające punkt pomiarowy jakąkolwiek drogą, wyłączając bezpośrednie połączenie przez przewodnik. Typowe układy pomiarowe emitowanych przez urządzenie zakłóceń, przewodzonych do sieci i promieniowanych do otoczenia podano na rys. 3. Stosowane metody pomiarowe zakłóceń radioelektrycznych oraz urządzenia do pomiarów podają PN-78/T-04502 i PN-77/T-06450 [10].

Przy pomiarach zakłóceń przewodzonych, napięć zakłóceń składowych symetrycznych i niesymetrycznych, stosowane są specjalne układy pomocnicze - sieci sztuczne. Sieć sztuczna jest to urządzenie pomocnicze, stabilizujące warunki pomiarów napięć zakłóceń w elektrycznych obwodach zewnętrznych dołączanych do badanego źródła. Przykładowo, linii zasilania, linii sterowania, linii wejściowych i wyjściowych informacji. Sieci sztuczne normalizują impedancję widzianą z zacisków urządzenia badanego jako źródła zakłóceń, stąd występują różne układy sieci sztucznych dla różnych systemów zasilania. Przykładowo im-



Rys.3. Układy pomiarowe zakłóceń emitowanych przez urządzenie, a/ zakłóceń przewodzonych do sieci, b/ zakłóceń promieniowanych do otoczenia /PN-78/T-04502/

pedancję charakterystyczną sieci sztucznej i odpowiednio pomierzone impedancje sieci energetycznej podaje rys.4. Przy pomiarach

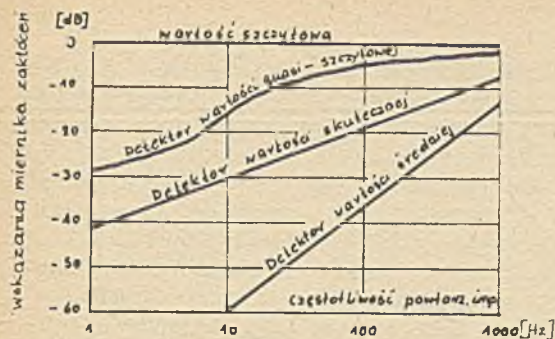


Rys.4. Impedancja charakterystyczna sieci sztucznej typu V 50Ω/50μH oraz pomierzona średnia impedancja sieci energetycznej

zakłóceń promieniowanych normalizuje się odległość pomiarową, urządzenie antenowe przyłączane do typowego miernika zakłóceń oraz miejsce pomiaru /pole pomiarowe/.

Jak już wspomniano zasada pomiaru zakłóceń w dziedzinie częstotliwości jest mało przydatna dla urządzeń cyfrowych o innych właściwościach niż urządzenia radio komunikacyjne. Najlepiej ilustruje to charakterystyka impulsowa miernika zakłóceń radioelektrycznych przedstawiona na rys.5. Z charakterystyki tej wynika, że przy pojedynczych impulsach zakłócających należy zastosować inną metodę pomiaru - pomiar zakłóceń w funkcji czasu. Pomiar w funkcji czasu umożliwia określenie podstawowych parametrów zakłóceń impulsowych: amplitudy, czasu trwania, stromości zboczy, składowych oscylacji, częstości występowania. Jak dotąd nie ma zaleceń normalizujących dotyczących mierników zakłóceń impulsowych.

Aktualnie do pomiarów zakłóceń o charakterze impulsowym wykorzystywane są oscyloskopy wyposażone w odpowiednie górnoprzepustowe filtry wejściowe dla wyeliminowania sygnałów użytkowych /zwykle o niższej częstotliwości-



Rys.5. Charakterystyka impulsowa miernika zakłóceń dla różnych detektorów [1]

ści/. Powszechnie stosowana jest metoda długotrwałej rejestracji na błonie fotograficznej przebiegów oscyloskopowych, co daje możliwość analizy zakłóceń. Ostatnio zostały opracowane specjalizowane rejestratory zakłóceń. Przykładowo rejestrator zakłóceń w sieci energetycznej PLDM Model 3600 firmy FRANKLIN ELECTRIC, sygnalizator wystąpienia określonych zakłóceń w sieci GLITCH SENTRY firmy BMI, rejestrator zakłóceń impulsowych R1 opracowany przez SKB w Wilnie. Dla zasilania podano kilka charakterystycznych parametrów rejestratora.

PLDM Model 3600. Jest to przyrząd w wykonaniu walizkowym o wadze 9,1 kg. Informacja wyjściowa, drukarka 20-kolumnowa lub interfejs RS232 /300 do 4000 bod/. Układ zbudowany w oparciu o dwa mikroprocesory. Przeznaczony do monitorowania zdarzeń w sieciach prądu przemiennego od 100V do 600V i sieci prądu stałego od 1V do 22V. Rejestruje: zmiany amplitudy napięcia sieci $\pm 1\%$ co 10ms/, amplitudę, polaryzację i czas trwania zakłóceń impulsowych /50V do 1500V, 0,3 μ s do 1 ms, okres próbkowania 30 ms/ i zmiany częstotliwości sieci $\pm 0,1$ Hz, okres próbkowania 200ms/. Rejestrator zlicza i zapamiętuje liczbę zdarzeń przekraczających ustawione przez operatora parametry: amplitudy napięcia sieci dla obniżen i podwyższeń /dokładność zadawania 1V dla prądu zmiennego i 0,1V dla prądu stałego/, amplitudy impulsów /co 1V/, wartości częstotliwości sieci /co 0,1Hz/. Informacja wyjściowa zawiera parametry zakłóceń o największej amplitudzie i czasie trwania oraz datę i czas wystąpienia zakłóceń. Maksymalna częstość wydawania informacji co 1s. Rejestrator może być wykorzystany do monitorowania wilgotności i temperatury otoczenia. Przyrząd wyposażony jest w zasilanie rezerwowe o pojemności na ok. 2 godziny.

Badania odporności i symulacja zakłóceń

Celem badań wpływu zakłóceń elektromagnetycznych na właściwości urządzenia, badań podatności, jest określenie zmian właściwości urządzenia, zmian parametrów charakteryzu-

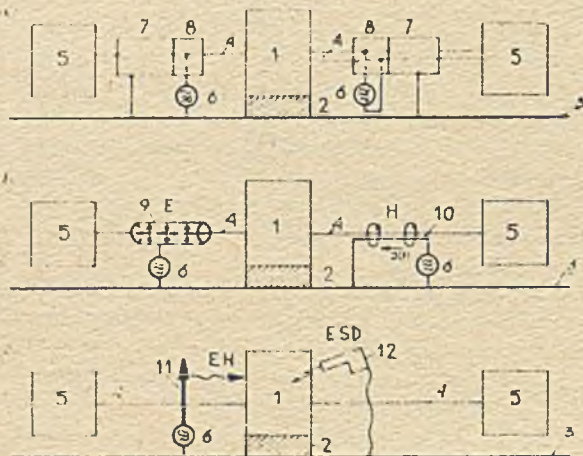
jących te właściwości w funkcji poziomu /parametrów/ zakłóceń. W oparciu o takie charakterystyki i o ustalone przez konstruktora lub użytkownika dopuszczalne zmiany tych parametrów, można określić parametry zakłóceń przy których urządzenie jest odporne, wytrzymałe. W praktyce przeprowadza się sprawdzanie wymaganego poziomu odporności urządzenia na umowne zakłócenia. Badanie polega na stwierdzeniu pomiarami czy urządzenie zachowuje parametry w dopuszczalnych tolerancjach przy oddziaływaniu określonego w wymaganiach poziomu umownych zakłóceń. Badania takie przeprowadzane są dla poszczególnych obwodów zewnętrznych wejściowych i wyjściowych urządzenia i dla obudowanego urządzenia. Dla zapewnienia powtarzalności i jednoznaczności wyników, badania te są przeprowadzane w ściśle określonych warunkach. Ogólnie warunki te dotyczą urządzenia, sposobu jego instalacji na stanowisku badawczym, otoczenia urządzenia na stanowisku badawczym i sposobu symulacji. W szczególności określeniu podlegają:

- obciążenia urządzenia przez kable i przyrządy robocze stosowane w normalnej eksploatacji lub obciążenia sztuczne,
- zadawanie odpowiedniej jakości sygnałów informacyjnych przez wykorzystywanie urządzeń współpracujących lub obwodów zastępczych,
- kryteria oceny wpływu zakłóceń na właściwości urządzenia,
- algorytm pracy urządzenia użytkowy lub specjalny kontrolny, umożliwiający pełne sprawdzenie właściwości urządzenia według przyjętych kryteriów oceny odporności,
- parametry technoklimatyczne stanowiska badawczego w celu wyeliminowania ich wpływu na urządzenie,
- poziom zakłóceń w miejscu lokalizacji stanowiska lub dodatkowe środki przeciwwzakłóceń zmniejszające poziom zakłóceń zewnętrznych oddziałujących na urządzenie badane i układy pomiarowe,
- sposób usytuowania urządzenia jego obwodów zewnętrznych, kabli i urządzeń pomocniczych stosowanych w badaniu względem siebie i względem umownej ziemi,
- sposób symulacji umownych zakłóceń dla danego rodzaju obwodu zewnętrznego /uzyskanie odpowiednich składowych napięć zakłóceń symetrycznych i niesymetrycznych/, a jeśli zakłócenia symulowane wpływają na urządzenia współpracujące, które nie wchodzą w badany zestaw urządzeń - sposób zmniejszenia tych zakłóceń,
- czas badania, czas narażania urządzenia zakłóceniami zapewniający występowanie silnej korelacji między stanami pracującego urządzenia i zakłóceniami, lub sposób uzależnienia

procesu zakłóceniewego od stanów badanego urządzenia.

W praktyce warunki badań wynikające z indywidualnych cech badanego urządzenia są uzgadniane z producentem lub użytkownikiem urządzenia przy wykorzystaniu doświadczeń i zaleceń dokumentów normalizacyjnych. Stąd szczegółowego określenia wymagają jedynie wymagane poziomy odporności i warunki dotyczące sposobu symulacji umownych zakłóceń dla różnych rodzajów obwodów zewnętrznych i obudowanego urządzenia. Na rys. 6 przedstawiono typowe układy pomiarowe odporności urządzenia od strony linii zewnętrznych i obudowanego urządzenia. W układach występują:

- urządzenia wytwarzające umowne zakłócenia zwane generatorami zakłóceń umownych,
- urządzenia sprzęgające generatory zakłóceń z badanym obwodem realizujące symulację zakłóceń przewodzonych, indukowanych lub promieniowanych,
- urządzenia pomocnicze pomiarowe realizujące funkcje stabilizacji obwodów zakłócanych, urządzenia typu sieci sztuczne, ziemia odniesienia, podkładki izolacyjne do jednoznacznego usytuowania urządzenia i kabli względem ziemi odniesienia.



Rys. 6. Przykładowe układy pomiarowe odporności urządzeń na zakłócenia, a/ przewodzone, b/ indukowane, c/ promieniowane i wyladowania elektryczności statycznej ESD.

1-urządzenie badane, 2-podkładka izolacyjna, 3-ziemia odniesienia, 4-kabel obwodu zewnętrznego, 5-urządzenie współpracujące lub układ zastępczy, 6-generator zakłóceń umownych, 7-sieć sztuczna; Urządzenia sprzęgające generator z układem badanym do symulacji zakłóceń; 8-przewodzonych symetrycznych i niesymetrycznych, 9-indukowanych przez pole elektryczne, 10-indukowanych przez pole magnetyczne, 11-promieniowanych, 12-od wyladowań elektryczności statycznej

Często budowane są specjalizowane urządzenia do symulacji określanych zakłóceń w określonych obwodach, zwane symulatorami zakłóceń. Symulatory takie zawierają generator umownych zakłóceń, układ sprzęgający i układy stabilizujące obwód zakłócany. Przykładowo, symulator impulsowych zakłóceń sieciowych NSG 222 /firmy SCIIAFFNER/, symulator zakłóceń napięcia sieci SZS-1 /oprac. MERA-PIAP/, symulator wyladowań elektryczności statycznej ESD-1 /oprac. MERA-PIAP/. Aktualny stan problematyki badań odporności urządzeń cyfrowych znajduje się w fazie pierwszych propozycji i prób ustalania umownych zakłóceń i metod badań.

L i t e r a t u r a :

- /1/ W. Rotkiewicz: Kompatybilność elektromagnetyczna w radiotechnice. WKŁ. Warszawa 1978.
- /2/ H. W. Ott: Metody redukcji zakłóceń i szumów w układach elektronicznych. WNT. Warszawa 1979.
- /3/ D. B. Hohlmann: How to Fight EMI Propagating over Cables. EMC Symposium Record, Montreux 1979.
- /4/ Cz. Godzisz: Problemy badań zakłócalności cyfrowego sprzętu automatyki kompleksowej. Prace VII Krajowej Konferencji Automatyki. Rzeszów 1977.
- /5/ Cz. Godzisz: Odporność urządzeń automatyki na zakłócenia sieci energetycznej. Prace VIII Krajowej Konferencji Automatyki. Szczecin 1980.
- /6/ Cz. Godzisz, M. Tronina, K. Trojanowski: Kompatybilność elektromagnetyczna systemów komputerowych i sieci elektroenergetycznej. Prace Krajowej Konferencji Zastosowania Komputerów w Przemysle. Szczecin 1981.
- /7/ J. Dyczkowski: Propozycje badań związanych z kompatybilnością elektromagnetyczną sprzętu komputerowego. Biuletyn MERA nr 11, 1982.
- /8/ Techniczeskije sriedstwa SM EWM pomiechozaszcziszczienno i pomiechoizluczenije. Mietodiczeskij Material. Techniczeskije triebowanija. Projekt 1, 1979.
- /9/ Zestaw norm: MIL-STD-461A /Electromagnetic Interference Characteristic Requirements for Equipment/, MIL-STD-462 /Electromagnetic Interference Characteristic Measurement of/, MIL-STD-463 /Definitions and Systems of Units/.
- /10/ Zestaw norm: Przemysłowe zakłócenia radioelektryczne: PN-77/T-06450 /Urządzenia do pomiarów zakłóceń/, PN-79/E-06218 /Urządzenia przełączające i inne z ruchomymi stykami. Dopuszczalne zakłócenia/. PN-78/T-04502 /Typowe metody pomiarów/. PN-69/E-02031 /Dopuszczalne poziomy/.

MIKROPROCESOROWY UKŁAD STEROWANIA DLA GRAWITACYJNEJ STACJI ROZRZĄDOWEJ

Transport kolejowy ma podstawowe znaczenie w gospodarce kraju, a jego sprawność zależy w znacznym stopniu od pracy stacji rozrządowych. Stacja rozrządowa ma za zadanie formowanie pociągów jadących w różnych kierunkach. Dla pociągu przeznaczonego do rozrządzania tworzona jest karta rozrządowa, która zawiera informację, na jakie tory mają być kierowane kolejowe wagony lub zespoły wagonów /odprzęgi/. Proces rozrządzania prowadzony jest przez operatora stacji i może on ten proces prowadzić ręcznie lub automatycznie. Przy pracy ręcznej operator na podstawie karty rozrządowej ustawia zwrotnicę tak, aby odpręg pojechał na właściwy tor kierunkowy.

Wskaźnikiem sprawności rozrządzania jest czas sformowania pociągu na torach kierunkowych. W przypadku pomyłki operatora podczas ustawiania zwrotnic i hamowania niektóre wagony mogą być wykolejone lub skierowane błędnie. Korekta pomyłek powoduje znaczne przedłużenie czasu rozrządzania i obniża sprawność stacji. Automatyczne sterowanie rozrządzaniem zapewni mikroprocesorowy układ sterowania, który wykona wszystkie czynności operatora szybciej i dokładniej, zwiększając sprawność rozrządzania.

Mikroprocesorowy układ sterowania stacji rozrządowej ma na celu:

- usprawnienie odprawy pociągów na przybyciu i odejściu,
- zmniejszenie strat powodowanych zderzeniami i wykolejeniami,
- przyspieszenie procesu formowania pociągów przez zmniejszenie mylników w trakcie rozrządu,
- sporządzenie fakturowych dokumentów dla procesu technologicznego rozrządu.

Układ rozrządowy realizowany jest dla stacji posiadającej następujący zestaw urządzeń realizujących rozrząd pociągów:

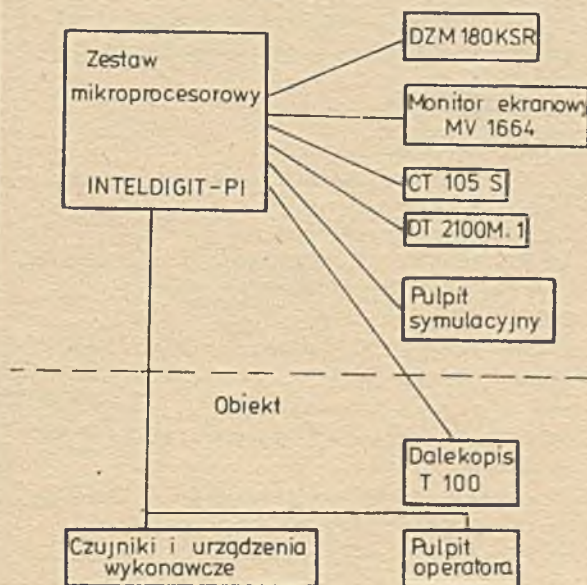
- 8 torów przyjazdowych,
- strefy podziałowej górki rozrządowej dla 24 torów kierunkowych,
- 24 tory kierunkowe,
- 4 hamulce odstępowe,
- 2 hamulce docelowe,
- system samoczynnego nastawiania zwrotnic.

Sprzęt realizujący automatyzację stacji składa się z części realizującej sterowanie i części obiektowej /rys.1/.

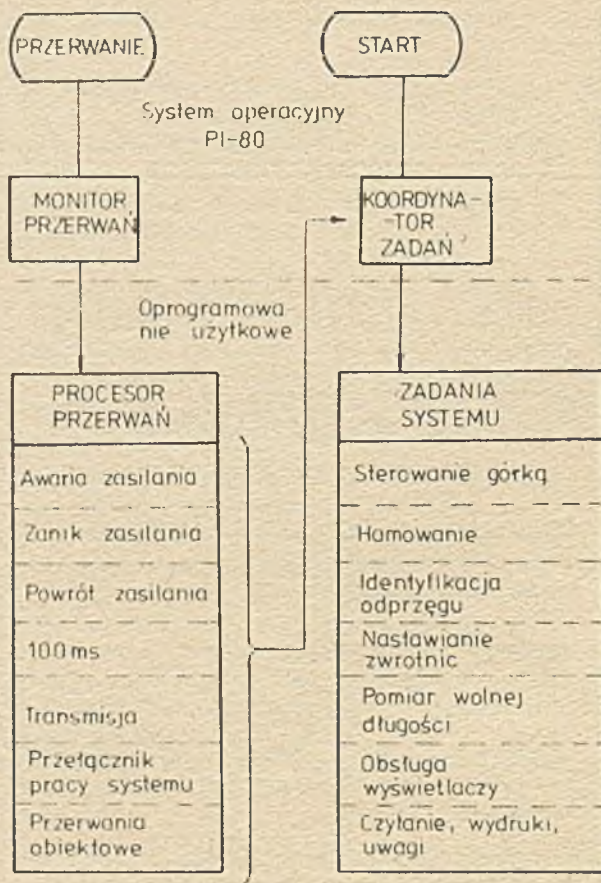
W skład części sterującej wchodzi:

- zestaw mikroprocesorowy INTEL DIGIT-PI,
- pulpit symulacyjny stacji rozrządowej,
- urządzenia peryferyjne: czytnik i dziurarka taśmy papierowej, drukarka znakowo mozaikowa.

System mikroprocesorowy



Rys. 1. Konfiguracja sprzętu



Rys. 2. Schemat blokowy oprogramowania

kowa, monitor ekranowy /używane tylko w czasie uruchamiania oprogramowania/.

W skład części obiektowej wchodzi:

- pulpit operatora rozrządu,
- dalekopis,
- układy sterowania hamulcami torowymi,
- urządzenia pomiaru wolnej długości torów kierunkowych,
- system sterowania zwrotnic.

Operator ma możliwość:

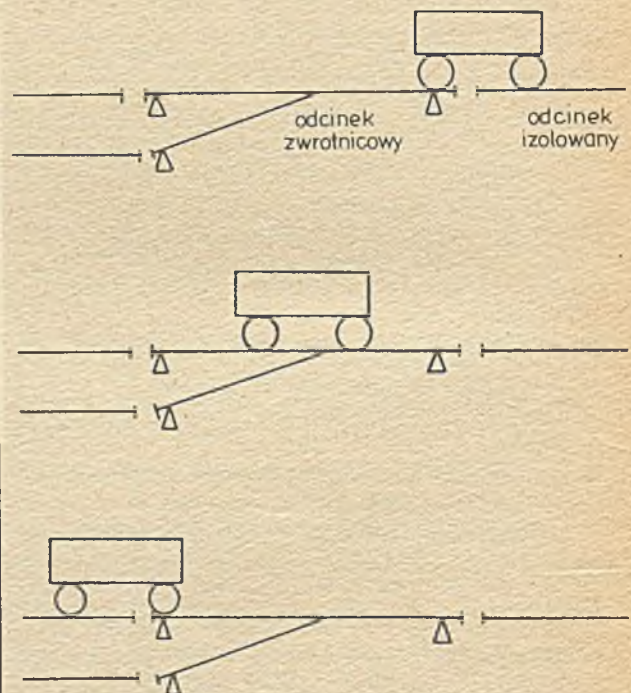
- uruchomienia rozrządzenia pociągu automatycznie lub ręcznie,
- zatrzymania rozrządzenia,
- wczytania karty rozrządowej pociągu z taśmy papierowej lub wprowadzenia ręcznego,
- zmiany karty rozrządowej,
- zmiany przyporządkowania numerów torów kierunkowych,
- zmiany numeru toru zapasowego,
- otrzymania wydruku karty rozrządzenia wynikowej,
- otrzymania pomiaru wolnej długości dowolnego toru kierunkowego,
- korekty błędów rozprzęgnięcia odpręgów.

Oprogramowanie mikroprocesorowego układu sterowania dla stacji rozrządowej składa się z szeregu zadań i procedur, z których najbardziej istotnymi są /rys.2/:

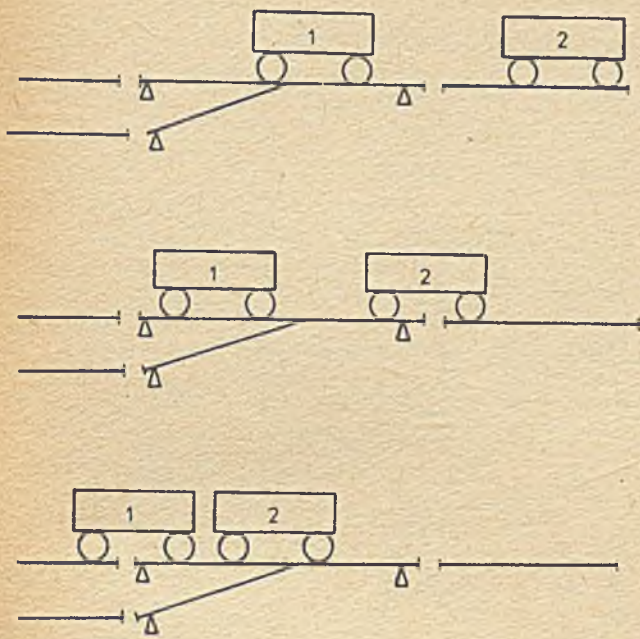
- sterowanie pracą stacji /automatycznie, ręcznie/,
- sterowanie zwrotnicami,
- pomiar prędkości i sterowania hamulcami,
- pomiar wolnej długości torów kierunkowych,
- obsługa wyświetlaczy,
- czytanie karty rozrządowej z taśmy papierowej,
- wprowadzanie i korekta karty rozrządowej ręcznie,
- wyprowadzanie danych cyfrowych o stanie procesu rozrządzenia na pulpit operatora rozrządu,
- obsługa sytuacji awaryjnych /mylniki, dopędzenia, błędne rozprzęgnięcie, uszkodzenia czujników obiektowych/,
- testowanie zestawu mikroprocesorowego INTEL DIGIT-PI.

Głównym zadaniem jest sterowanie pracą stacji rozrządowej. Na podstawie stanu przełączników na pulpicie operatora odbywa się sterowanie ręczne, automatyczne odpręgów oraz wprowadzanie i wyprowadzanie danych rozrządzenia. Podczas pracy ręcznej wywoływane są wszystkie zadania z wyjątkiem zadania nastawiania zwrotnic. W czasie pracy ręcznej i automatycznej zadanie to reaguje na pozostałe przyciski pulpitu, umożliwiając operatorowi korygowanie rozrządzenia.

Zadanie sterowania zwrotnicami zapewnia skierowanie odprzęgu na właściwy tor kierunkowy zgodnie z żądaniem zawartym w karcie rozrządowej. Odprzeg znajdując się na od-



Rys. 3. Zajętość odcinka zwrotnicowego przez odprzeg



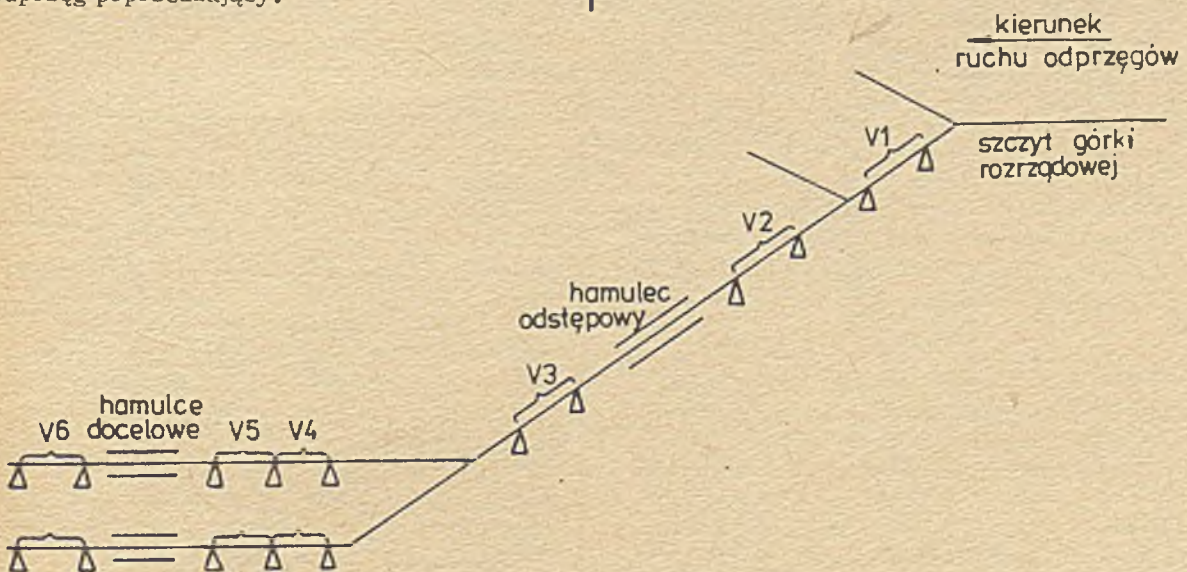
Rys. 4. Dopędzenie odpręgów

cinu izolowanym przed zwrotnicą inicjuje wysłanie poleceniaysterowania zwrotnicy zgodnie z kartą rozrządową. Zwrotnica posiada 3 czujniki torowe: 1 wjazdowy i 2 wyjazdowe. Program sprawdza zwolnienie przez odpręg poprzedni /zgodność liczby osi podanej w karcie rozrządowej z liczbą osi zliczonych na czujniku wjazdowym i wyjazdowym zwrotnicy/.

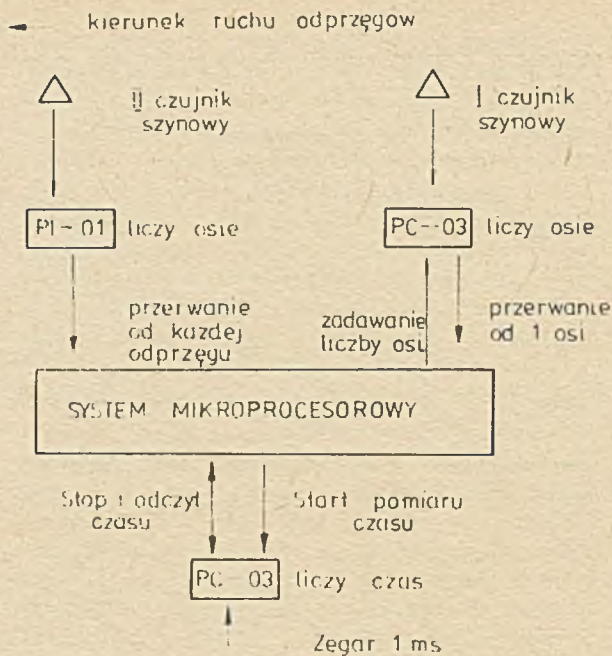
Dla zwrotnicy zajętej program nie możeysterować tej zwrotnicy. Następuje dopędzenie odpręgów /rys.4/. Odpręg drugi jest mylnikiem i skierowany zostaje na ten sam tor co odpręg poprzedzający.

Zadanie pomiaru prędkości i sterowania hamulcami określa prędkość dla każdego odpręgu jadącego na dwa wybrane tory kierunkowe, na których znajdują się hamulec odstępowy i hamulce docelowe sterowane przez oprogramowanie systemu mikroprocesorowego /rys.5/. Każdy hamulec wyposażony jest w 3 zespoły po 2 czujniki szynowe /rys.6/. Dwa pierwsze zespoły służą do określenia właściwości tocznych odpręgu, a trzeci służy do celów badania poprawnościysterowania hamulca. Zespół czujników od strony zestawu mikroprocesorowego INTEL DIGIT-PI połączony jest z dwoma pakietami impulsowymi PC-03 i pakietem statyczno-przerywającym PI-01. Pierwszy pakiet PC-03 połączony jest z pierwszym czujnikiem szynowym. Liczy on osie i daje przerwanie od pierwszej osi odpręgu na podstawie danych odczytanych z karty rozrządowej. Drugi dokonuje pomiaru czasu przejazdu odpręgu przez odcinek kontrolny. Jedno z wejść pakietu PI-01 dołączone jest do drugiego czujnika szynowego. Pakiet ten służy do zatrzymania pomiaru czasu z chwilą pojawienia się pierwszej osi odpręgu na drugim czujniku szynowym. Po odczycie dla danego odpręgu dwu czasów przejazdu na dwu odcinkach kontrolnych program z tablic wyszukuje dla tych dwu czasów wielkość sygnału, którym należyysterować układy hamulcowe poprzez pakiety wyjściowe dwustanowe PO-21 zestawu INTEL DIGIT-PI, aby uzyskać wymaganą prędkość wyjściową z hamulca.

Dlaysterowania hamulca docelowego system musi dodatkowo uwzględnić wielkość odczytaną przez program pomiaru wolnej długości torów kierunkowych. Układ sterowania hamulcami torowymi składa się z dwu zasadni-



Rys. 5. Konfiguracja układów pomiarowych sterowania hamulcami w terenie



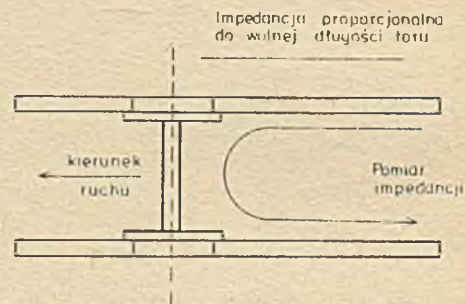
Rys. 6. Konfiguracja układu pomiaru czasu przejazdu odpręgów

czych części: hamulca i urządzenia sterowania radarowego. Pojawienie się odpręgu na odcinku hamulcowym powoduje wysłanie do hamulca sygnału - hamuj oraz uruchomienie radarowego pomiaru prędkości. W momencie uzyskania przez odpręg prędkości zadanej urządzenie radarowe wysyła do hamulca sygnał - luzuj. Zasadą pracy programu pomiaru wolnej długości torów kierunkowych jest pomiar impedancji pętli utworzonej z toków szynowych i najbliższej zwierającej je osi odpręgu [rys.7]. Program na podstawie trzech ostatnich pomiarów danego toru kierunkowego bada czy odpręg jest w ruchu czy zatrzymał. Jeśli wszystkie trzy pomiary są identyczne to przyjmujemy, że ostatni wagon na torze kierunkowym zatrzymał się i wartość tego pomiaru zapisywana jest jako pozycja ostatniego wagonu. Jeśli pomiary są różne oznacza to, że ostatni wagon jest w ruchu. Pomiar wolnej długości odbywa się przez cały czas pracy systemu, aby dane o wolnej długości były dostępne na bieżąco dla programu wysterowania hamulców docelowych i dla operatora układu rozrządzenia.

Opracowywany system wdrażany jest dla stacji modelowej. Po dokonaniu badań i sprawdzeniu wszystkich algorytmów działań jest możliwość stosowania systemu mikroprocesorowego dla innych stacji z pewnymi zmianami. Zmiany wynikają z różnic, jakie istnieją pomiędzy stacjami rozrządowymi. Najistotniejsze są:

- różna liczba torów kierunkowych /typowe stacje do 32 torów/,
- profil górki rozrządowej,
- liczba stref podziałowych /odcinków izolowanych i zwrotnicowych/,
- symetria górki.

Różnice w liczbie torów kierunkowych i symetrii górki wpływają na zadania nastawiania zwrotnic. Tablice, z których korzysta zadanie hamowania zależne są od profilu górki. Generowane są one podczas modelowania komputerowego profilu stacji. Liczba stref podziałowych zmienia częściowo algorytm zadania nastawiania zwrotnic i identyfikacji odpręgów.



Rys. 7. Zasada pomiaru wolnej długości toru kierunkowego

Najistotniejszą zmianą do obecnego opracowania jest automatyzacja stacji rozrządowej z hamulcami odstępowymi na wszystkich torach kierunkowych. Pełna automatyzacja musi pociągnąć za sobą zmianę zastosowanego sprzętu mikroprocesorowego. Dla takiej stacji należy opracować oprogramowanie użytkowe dla 2 - 3 układów mikroprocesorowych współpracujących ze sobą. Wymóg ten może spełnić zdecentralizowany mikroprocesorowy system automatyki kompleksowej MIR PROWAY. Zmiana koncepcji stosowanego systemu mikroprocesorowego spowoduje konieczność opracowania zadania koordynującego pracę istniejących już zadań.

Powstanie automatycznych stacji rozrządowych przyniesie korzyści dla kolejnictwa i gospodarki narodowej.

- Całkowicie zlikwiduje zniszczenia ładunków i wagonów.
- Zwiększy przepustowość stacji rozrządowych o około 70%.
- Umożliwi koordynację prac dla całego węzła kolejowego po podłączeniu automatycznych stacji rozrządowych do nadrzędnego systemu dyspozytorskiego.
- Przyspieszy lokalizację i usuwanie mylników ze składu formowanego.
- Zmniejszy obsadę pracowników manewrowych, a zwłaszcza pracujących bezpośrednio na torach przy hamowaniu wagonów płożami.
- Zwiększy bezpieczeństwo pracy.



MIKROPROCESOROWY SYSTEM WSPOMAGANIA PROJEKTOWANIA

