

INSTYTUT RADIOELEKTRONIKI  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ

00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 15/19

do użytku wewnętrznego

SPRAWOZDANIE  
Z DZIAŁALNOŚCI INSTYTUTU  
w roku 1977

Warszawa 1978 r.

## SPIS TREŚCI

	str
I. Skład osobowy Instytutu . . . . .	3
II. Struktura Instytutu . . . . .	3
III. Studia podyplomowe . . . . .	4
IV. Studia doktoranckie . . . . .	4
V. Zakończone prace doktorskie . . . . .	4
VI. Prace naukowo-badawcze prowadzone w Instytucie	5
VI.1. Ogólna charakterystyka działalności naukowo- badawczej . . . . .	5
VI.2. Charakterystyka głównych kierunków działalności naukowej Instytutu . . . . .	7
VI.2.1. Urządzenia radiotechniczne i radiokomunikacja	7
VI.2.2. Telewizja . . . . .	10
VI.2.3. Technika mikrofalowa . . . . .	12
VI.2.4. Elektronika jądrowa . . . . .	14
VI.2.5. Elektroakustyka i akustyka mikrofalowa . . . .	17
VI.3. Realizacja porozumień o współpracy z jednostkami gospodarki narodowej . . . . .	18
VI.4. Niektóre przykładowo wybrane prace wykonane w Instytucie w roku 1977 . . . . .	24
VII. Kształcenie kadry i działalność dydaktyczno- wychowawcza . . . . .	31
VIII. Działalność Zakładu Doświadczalnego "ZDAR" . . . .	37
IX. Kontakty zagraniczne . . . . .	39
X. Wykaz publikacji i opracowań . . . . .	42

## I. SKŁAD OSOBOWY INSTYTUTU

### Dyrekcja

Dyrektor Instytutu	doc.dr hab. Jan Ebert
Z-ca Dyrektora Instytutu d/s Nauki	doc.dr Zdzisław Pawłowski
Z-ca Dyrektora Instytutu d/s Nauczania	doc.dr hab. Adam Fiolek
Z-ca Dyrektora Instytutu d/s Technicznych	mgr inż. Lech Sokołowski

### PRZEDSTAWICIELE ORGANIZACJI POLITYCZNYCH I SPOŁECZNYCH

Grupowy partyjny	dr inż. Krzysztof Kowalski
Przewodniczący Rady <i>Związkowej</i>	mgr inż. Marta Bukowska-
Oddziałowej ZNP <i>Instytutu</i>	Korol
Ogólna <del>liczba</del> <i>liczba</i> pracowników zatrudnionych w Instytucie łącznie z pracownikami Zakładu Doświadczalnego "ZDAR" - 181	
w tym:	
- nauczycieli akademickich	- 59
- samodzielnych pracowników nauki	- 10
- pracowników inżyniersko-technicznych	- 72
- pracowników administracyjnych	- 12
- pracowników zatrudnionych w Zakładzie Doświadczalnym "ZDAR"	- 34

## II. STRUKTURA INSTYTUTU

### Zakłady dydaktyczne

- Zakład Elektroniki Jądrowej	- Kierownik Zakładu <del>Prof.</del> dr hab. Adam Piątkowski
- Zakład Elektroakus- tyki	- Kierownik Zakładu Dr inż. Andrzej Leszczyński
- Zakład Radiokomuni- kacji	- Kierownik Zakładu Prof.dr hab. Stefan Hahn
- Zakład Techniki Mikrofalowej	- Kierownik Zakładu Dr inż. Krzysztof Kowalski
- Zakład Telewizji	- Kierownik Zakładu Dr inż. Zdzisław Koszowski
- Zakład Urządzeń Radiotechnicznych	- Kierownik Zakładu Dr inż. Romuald Nowak

PRACOWNIE NAUKOWO-BADAWCZE

Prace naukowo-badawcze w Instytucie prowadzone są w 20 pracowniach naukowych.

Pracownie naukowe łączą się w większe zespoły naukowo-badawcze powoływane do realizacji kompleksowych prac podejmowanych przez Instytut.

ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY INSTYTUTU - "ZDAR"

Kierownik Zakładu mgr inż. Zdzisław Kumiszczko  
Zakład Doświadczalny "ZDAR" stanowi integralną część Instytutu o wspólnej administracji i technicznych służbach pomocniczych.

III. STUDIA PODYPLOMOWE

- |  |   |
|--|---|
| - Studium Podyplomowe Komputerowej Techniki Pomiarowej | Kierownik Studium<br>- Dr inż. Andrzej Barwicz    |
| - Studium Podyplomowe Zapisu Magnetycznego             | Kierownik Studium<br>- Dr inż. Mieczysław Demczuk |
| - Studium Podyplomowe Elektroniki Jądrowej             | Kierownik Studium<br>- Dr inż. Zdzisław Kotoński  |
| - Studium Podyplomowe Telewizji                        | - Kierownik Studium<br>Doc.dr Aleksander Mac      |

IV. STUDIA DOKTORANCKIE

W Instytucie w ramach studium doktoranckiego ELEKTRONIKI i TELEKOMUNIKACJI wykonuje prace doktorskie 15 doktorantów.

V. ZAKOŃCZONE PRACE DOKTORSKIE

Waldemar Scharf - Instytut Radioelektroniki  
Promotor - prof. Wilhelm Rotkiewicz  
Temat pracy doktorskiej: "Optymalizacja układu izotopowego do pomiaru masy materiałów transportowanych przENOŚNIKAMI TAŚMOWYMI"  
Praca obroniona: 22.03.77r. Stopień doktora nadany: 19.04.77r.

Wojciech Gwarek - Instytut Radioelektroniki  
Promotor - doc.dr hab. Tadeusz Morawski  
Temat pracy doktorskiej: "Analiza numeryczna jednodiodowego mieszacza mikrofalowego"  
Praca obroniona: 11.10.77r. Stopień doktora nadany: 25.10.77r.

## VI. PRACE NAUKOWO-BADAWCZE PROWADZONE W INSTYTUCIE

### VI.1. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA DZIAŁALNOŚCI NAUKOWO-BADAWCZEJ

Instytut Radioelektroniki prowadzi prace naukowo-badawcze o charakterze podstawowym i stosowanym ukierunkowane na rozwiązywanie zagadnień związanych z opracowaniem PROFESJONALNEJ APARATURY RADIOELEKTRONICZNEJ, RADIOELEKTRONICZNEGO SPRZĘTU Powszechnego Użytku oraz APARATURY DLA POTRZEB ELEKTRONIKI JĄDROWEJ. W zakresie RADIOELEKTRONICZNEJ APARATURY PROFESJONALNEJ I SPRZĘTU Powszechnego Użytku prace prowadzone w Instytucie koncentrują się nad rozwiązywaniem zagadnień związanych z: rozwojem telewizji kolorowej i czarno-białej, telewizji użytkowej, aparatury cyfrowej dla służb czasu i częstotliwości, urządzeń radiotechnicznych dużej mocy, aparatury do zapisu magnetycznego oraz aparatury pomiarowej i kontrolnej stosowanej w produkcji elementów i podzespołów radioelektronicznych.

Prace wykonywane z zakresu ELEKTRONIKI JĄDROWEJ głównie dotyczą: opracowania systemów pomiarowych wykorzystujących technikę jądrową dla potrzeb: badań naukowych, przemysłu i medycyny oraz metod pomiarowych stosowanych w detekcji i spektrometri promieniowań jonizujących.

W związku z ogólną tendencją rozwoju aparatury radioelektronicznej i aparatury elektroniki jądrowej oraz potrzebami kraju, prace prowadzone w Instytucie w coraz większej mierze związane są z zastosowaniem KOMPUTEROWEJ TECHNIKI POMIAROWEJ.

Odbiorcą wyników prac Instytutu jest głównie Ośrodek Warszawski a w szczególności w zakresie aparatury radioelektronicznej:

- MINISTERSTWO PRZEMYSŁU MASZYNOWEGO - przede wszystkim Zakłady produkcyjne i zaplecze naukowo-badawcze Zjednoczenia "UNITRA" w tym: Instytut Tele- i Radiotechniczny, Przemysłowy Instytut Elektroniki, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Telewizyjnej i inne.
- MINISTERSTWO ŁĄCZNOŚCI - Głównie Państwowa Inspekcja Radiowa i Stacje Radiowe i Telewizyjne oraz Komitet d/s Radia i Telew.
- MINISTERSTWO OBRONY NARODOWEJ
- MINISTERSTWO SPRAW WEWNĘTRZNYCH.

w zakresie elektroniki jądrowej

- MINISTERSTWO ENERGETYKI I ENERGII ATOMOWEJ - przede wszystkim

Zjednoczone Zakłady Urządzeń Jądrowych "POLON" oraz Instytut Badań Jądrowych.

Prace dla wymienionych resortów wykonywane są głównie w PROGRAMIE RZĄDOWYM PR-3 oraz w szeregu PROBLEMACH WĘZŁOWYCH. W większości przypadków prace prowadzone w Instytucie są powiązane ściśle z pracami związanymi z rozwojem kadry i działalnością dydaktyczną Instytutu.

Zaangażowanie Instytutu w 1977r. w prace wykonywane dla gospodarki narodowej przedstawiono w tabeli poniżej:

Wartość prac zrealizowanych w 1977 roku w tys.zł.	w tym:				
	programy rządowe	programy węzłowe	programy międzyresortowe i MNSzWiT	prace własne	inne łącz. z produkcją Zakł. Dośw. "ZDAR"
34.637	12.086	9.693	3.777	2.932	6.149

W realizacji zadań związanych z dydaktyką, kształceniem kadry i pracami dla gospodarki narodowej Instytut nasz współpracuje z innymi instytutami uczelni, z szeregiem instytutów naukowo-badawczych i jednostkami produkcyjnymi.

Przejawem tej współpracy są między innymi podpisane porozumienia o współpracy z ośmioma instytucjami w tym porozumienie generalne ze ZJEDNOCZENIEM "UNITRA".

Poza wykonywanymi bezpośrednio pracami dla potrzeb gospodarki narodowej Instytut szkoli kadrę dla przemysłu na czterech studiach podyplomowych: STUDIUM TELEWIZJI, ZAPISU MAGNETYCZNEGO, KOMPUTEROWEJ TECHNIKI POMIAROWEJ I ELEKTRONIKI JĄDROWEJ oraz na studiach doktoranckich ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI.

W prowadzonych pracach dla przemysłu szczególny wysiłek związany jest z szybkim wdrażaniem wyników prac naukowo-badawczych do gospodarki narodowej. W koncepcji szybkiego wdrażania prac wykonywanych w Instytucie dużą rolę odgrywa Zakład Doświadczalny Instytutu - ZAKŁAD OPRACOWAŃ I WDROŻEŃ APARATURY RADIOELEKTRONICZNEJ "ZDAR". W zakładzie Doświadczalnym "ZDAR" wykonywane są krótkie serie aparatury opracowanej w Instytucie o dużym znaczeniu dla nauki, rozwoju bazy szkolnictwa wyższego

i przemysłu.

## VI.2. CHARAKTERYSTYKA GŁÓWNYCH KIERUNKÓW DZIAŁALNOŚCI NAUKOWEJ INSTYTUTU

### VI.2.1. URZĄDZENIA RADIOTECHNICZNE I RALIOKOMUNIKACJA

Prace podstawowe z zakresu urządzeń radiotechnicznych i radiokomunikacji prowadzono w Instytucie w następujących kierunkach:

- Optymalizacji metod przetwarzania energii w układach półprzewodnikowych,
- Komputerowych systemów pomiarowych,
- Wzorców częstotliwości /atomowych, wzorców z wykorzystaniem nadprzewodnictwa, kwarcowych wzorców częstotliwości/.
- Optymalizacji urządzeń do precyzyjnych pomiarów czasu i częstotliwości,
- Kodowania i dekodowania sygnałów.

Uzyskane wyniki w pracach podstawowych umożliwiły realizację szeregu ważnych zadań dla gospodarki narodowej.

Zespół kierowany przez doc.dr hab. Jana Eberta wykonał następujące prace:

- Opracował nową oryginalną metodę podwyższania sprawności tranzystorowych wzmacniaczy mocy wielkiej częstotliwości. Uzyskano efektywne wyniki w postaci modeli o sprawności kolektorowej 95%. Rezultatami pracy interesuje się przemysł.
- Opracowano oryginalną metodę pomiaru charakterystyk statycznych cyfrową metodą dynamiczną. Metodę tę wykorzystano do opracowania projektu wstępnego cyfrowego miernika charakterystyk lamp nadawczych.
- Przeprowadzono analizę metod pomiaru parametrów generatorów i wzbudników do hartowania indukcyjnego.

Zespół kierowany przez mgr inż. Lecha Sokołowskiego wykonał pierwszy etap pracy specjalnej, z zespołem tym współpracował doc.dr hab. Jan Ebert.

Zespół kierowany przez doc. Edmunda Porządkowskiego i dr Andrzeja Barwicza opracował w ramach programu rządowego PR-3 projekt koncepcyjny i techniczny konwertera "czas-cyfra" /przetwornika analogowych odstępów czasu na dyskretne wartości liczb-

bowe/ oraz prowadził szereg tematów dotyczących projektowania i modelowania za pomocą EMC różnych struktur analogowo-cyfrowych układów elektronicznych.

Doc. Edmund Porządkowski zgłosił również do opatentowania elektroniczny układ do automatycznej regulacji kąta wyprzedzenia zapłonu w silniku spalinowym.

Doc.dr hab. Adam Fiolek wraz z zespołem w ramach zadania programu rządowego PR-3, we współpracy z Zakładem Doświadczalnym "ZDAR" oraz Zakładem Piezoelektroniki ITR i Zakładem Podzespołów Radiowych "OMIG", opracował i wykonał zestaw urządzeń do pomiaru częstotliwości i rezystancji rezonatorów kwarcowych. Zestaw pomiarowy rezonatorów kwarcowych FRMS-60 zainstalowany w Zakładach Podzespołów Radiowych "OMIG" jest unikalnym stanowiskiem pomiarowym wykorzystującym transmisyjną metodę pomiarową z sygnałem o modulowanej częstotliwości i czwórnik grupy T. Zestaw umożliwia zautomatyzowany pomiar, w procesie produkcji, częstotliwości i rezystancji rezonatorów w zakresie częstotliwości 1-60MHz przy tolerancji wykonywanych rezonatorów nie większej niż  $\pm 10^{-5}$ . Umożliwia on wykonanie cyfrowego odczytu odchyłki częstotliwości od częstotliwości znamionowej ze zdolnością rozdzielczą  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$  i dokładnością  $\pm 1 \cdot 10^{-6}$  oraz bezpośredni cyfrowy odczyt rezystancji.

W pracach własnych doc.dr hab. Adam Fiolek wraz z zespołem prowadził badania nad optymalizacją transmisyjnych metod automatycznego pomiaru parametrów dwójników rezonansowych. Zespół w ramach w/w tematyki rozwiązał między innymi następujące problemy: opracował metodę operatorowej analizy odpowiedzi układów liniowych na sygnał z modulacją kąta, przeprowadził badania wpływu zjawisk dynamicznych na dokładność pomiaru, opracował modele matematyczne pętli automatycznego dostrajania częstotliwości nośnej źródła FM, przeprowadził prace nad określaniem częstotliwości zakłócających powstających w procesie przemiany częstotliwości.

Pod kierunkiem prof.dr hab. Stefana Hahna zakończono prace nad zaprojektowaniem i wykonaniem spektrometru mikrofalowego z wiązką atomową srebra. Prace wykonywane były od roku 1974,



częściowo finansowane przez Wydział IV PAN.

W 1977r. uzyskano magnetyczny rezonans mikrofalowy izotopów srebra Ag 107; Ag 109 zarówno w postaci niezależnych linii rezonansowych jak również w postaci linii superpozycyjnej. Uzyskano również szereg cennych wyników ubocznych: a w szczególności opracowano metody detekcji wiązek atomowych, opracowano metody obliczeń geometrii wiązki oraz rozwiązano szereg zagadnień związanych z detekcją sygnałów poniżej poziomu szumów. Uzyskane rezultaty mają duże znaczenie praktyczne, w szczególności w budowie atomowych wzorców częstotliwości.

Ponadto pod kierunkiem prof.dr hab. Stefana Hałna w ramach programu rządowego PR-3 prowadzono prace z zakresu automatyzacji pomiarów starzenia rezonatorów kwarcowych z rozdzielczością  $10^{-11}$  wraz z automatyczną oceną danych. W 1977r. wykonano pierwszy etap pracy ustalając założenia wstępne oraz opracowano koncepcję projektu technicznego aparatury. W programie PR-3 kontynuowano również badania nad opracowaniem i wykonaniem kwarcowego wzorca częstotliwości z zastosowaniem techniki niskich temperatur. Opracowano założenia wstępne do projektu stanowiska pomiarowego, które zostały zaakceptowane przez jednostkę zlecającą - ITR. Ponadto podjęto pracę nad budową wzorca kwarcowego o częstotliwości 2,5MHz stanowiącego część składową stanowiska pomiarowego.

Dr inż. Romuald Nowak i dr inż. Andrzej Rudzki wykonali dla Instytutu Kształtowania Środowiska analizę i projekt koncepcyjny łączności radiowej w systemie automatycznej lokalizacji taboru komunikacji miejskiej.

Zespół pod kierunkiem mgr inż. Tomasza Buczkowskiego kontynuował prace nad metodami i aparaturą do pomiaru czasu wzorcowego. Opracowano i wykonano nowy unikalny zestaw urządzeń do stanowiska służby czasu oraz zestaw do porównywania wzorców czasu metodą telewizyjną.

Mgr inż. Tomasz Buczkowski złożył rozprawę doktorską dotyczącą analizy błędów telewizyjnej metody porównywania skal czasu.

Dr inż. Waldemar Kiełek wraz z zespołem prowadził prace z zakresu cyfrowych pomiarów krótkich odstępów czasu dla potrzeb geodezji satelitarnej. Pod kierunkiem dr inż. W.Kiełka wykonano

dwa mierniki odstępu czasu o błędzie dyskretyzacji 2ns. Mierniki zainstalowano w stacji Interkosmos 5 w Santiago de Cuba. Prowadzono również prace nad opracowaniem miernika czasu o błędzie dyskretyzacji 1ns. W 1977r. opracowano interpolatory oraz uruchomiono układ laboratoryjny miernika.

Na szczególne wyróżnienie zasługują prace badawcze prowadzone nad symulacją sygnałów występujących w systemach detekcji w radarach laserowych.

Dr inż. Waldemar Kiełek wspólnie z mgr inż. Adamem Jastrzębskim opracował programy symulacji sygnału fotopowielacza i jego przetwarzania w różnych systemach detekcji.

Dr inż. Andrzej Rudzki prowadził pracę nad cyfrowym kodowaniem sygnałów radiofonicznych wysokiej jakości. Wykonano i przebadano modele dwóch szybkich przetworników A/C o parametrach dostosowanych do kodowania sygnałów fonicznych w pasmie 15kHz. Jeden z przetworników pracował w systemie PCM, drugi w systemie modulacji "delta" z kompendowaniem cyfrowym sygnałów. Wykonana praca umożliwiła porównanie dwóch systemów kodowania pod względem uzyskanych parametrów technicznych. Prowadzono również prace nad skonstruowaniem kodera "delta" dostosowanego do pracy w łączach radio-telefonicznych ruchomych. Zaprojektowano i przebadano kilka oryginalnych wariantów koderów zarówno liniowych jak i z kompendowaniem, zwracając uwagę na zapewnienie dobrej jakości transmisji przy minimalnej energii pobieranej do zasilania układów.

#### VI.2.2. TELEWIZJA

Prace podstawowe z dziedziny telewizji prowadzone w Instytucie w roku 1977 dotyczyły głównie optymalizacji systemów telewizyjnych oraz metod projektowania aparatury profesjonalnej.

Doc.dr Aleksander Mac oraz dr inż. Zdzisław Kozłowski wspólnie z zespołem prowadzili badania nad opracowaniem wielokrotnego łącza transmisyjnego w torze kamerowym telewizji kolorowej. Celem pracy było opracowanie systemu transmisji pojedynczym kablem koncentrycznym łączącym kamerę z urządzeniem sterującym /odległość 100 - 200m/ następujących sygnałów: 4-ch sygnałów wizyjnych, 2 sygnały fonii wysokiej jakości,

3 sygnały fonii interkomowej i ponad 60 sygnałów sterujących pracą kamery. System ten wyeliminuje wielożyłowy, ciężki i kosztowny kabel kamerowy stosowany dotychczas.

Opracowano ogólną koncepcję systemu w oparciu o zwielokrotnienie częstotliwościowe z modulacją AM /sygnały wizji i fonii/ i zwielokrotnienie czasowe z modulacją PCM /sygnały sterujące/. Zaprojektowano i opracowano w formie modelu laboratoryjnego kanał wizyjny, tzn. kanał wizjera. Model poddano wszechstronnym badaniom jakościowym. Wyniki badań świadczą, że model spełnia założone, wysokie wymagania techniczne aparatury profesjonalnej. Opracowano również system transmisyjny sygnałów sterujących i fonii interkomowych. Wyniki badań modeli laboratoryjnych są pozytywne. Temat prowadzony jest na zlecenie Zakładu Profesjonalnego Sprzętu Telewizyjnego. Stanowi on poważny wkład w opracowanie polskiego, nowoczesnego toru kamerowego telewizji kolorowej, który powstaje wspólnym wysiłkiem zespołu z naszego Instytutu i specjalistów zakładu przemysłowego Z.P.S.T.

Pod kierunkiem prof. Wilhelma Rotkiewicza prowadzono prace nad podwyższeniem parametrów głowicy TV-UHF. Celem pracy jest podwyższenie parametrów głowicy telewizyjnej UHF stosowanej w odbiornikach telewizji masowej produkcji. W poprzednich etapach pracy uzyskano znaczne podwyższenie tłumienia sygnałów lustrzanych przy jednoczesnym zapewnieniu dostatecznie małego współczynnika odbicia. W roku 1977 w trzecim etapie pracy, skoncentrowano się na opracowaniu modelu użytkowego głowicy i na wdrożeniu jej do produkcji seryjnej w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych.

Mgr inż. Janusz Witaszczyk prowadził prace z zakresu metodyki projektowania matrycy kolorymetrycznej toru kamerowego. Matryca kolorymetryczna jest stosowana w nowoczesnych torach kamerowych w celu zmniejszenia błędów kolorów odtwarzanych w obrazie telewizyjnym. Błędy te powodowane są: niedoskonałymi charakterystykami torów optycznych kamery i lamp analizujących, niedokładnie odpowiednimi systemami kolorymetrycznymi stosowanymi przy analizie i syntezie obrazu, a w szczególności błędami wynikającymi ze stosowania w studio źródeł światła

o różnych charakterystykach promieniowania. Matryca kolorymetryczna jest układem elektronicznym wieloparametrowym. Projektowanie i optymalizacja takiego układu jest sprawą niezmiernie trudną. W Instytucie opracowano strukturę matrycy kolorymetrycznej i metodę jej projektowania za pomocą elektronicznej maszyny cyfrowej. Dzięki opracowanej metodzie projektowania kilkunastoparametrowy układ matrycy może być szybko i skutecznie zoptymalizowany. Praca z zakresu metodyki projektowania matryc kolorymetrycznych jest pracą związaną z przygotowywaną rozprawą doktorską przez mgr inż. Janusza Witaszczyka.

Pod kierunkiem dr inż. Z. Kozłowskiego wykonano przystawkę sekamskopową do oscyloskopu telewizyjnego. Opracowano i wykonano model konstrukcyjny przystawki sekamskopowej która rozszerza możliwości pomiarowe oscyloskopu telewizyjnego. Oscyloskop telewizyjny wyposażony w przystawkę umożliwia pomiary parametrów sygnału chrominancji, a mianowicie charakterystyki dewiacji częstotliwości i charakterystyki preemfazy wielkiej częstotliwości. Przystawka służy do kontroli pracy koderów i dekoderów SECAM. Znajdzie zastosowanie w ośrodkach telewizyjnych, serwisie telewizyjnym i w laboratoriach zajmujących się problematyką telewizyjną.

Zespół Telewizji IR rozpoczął prace nad telewizyjnymi systemami cyfrowymi. Temat prowadzony był na etapie rozpoznawczym. Analizowano różne proponowane metody kodowania i dekodowania cyfrowego sygnałów wizyjnych, w tym metody kodowania transmisyjnego oparte na redukcji nadmiaru informacji. Rozważano również zniekształcenia obrazu powstające przy przetwarzaniu cyfrowym sygnału wizyjnego oraz wpływ parametrów kodowania na te zniekształcenia. W dalszym ciągu przewiduje się prace eksperymentalne z tej dziedziny.

### VI.2.3. TECHNIKA MIKROFALOWA

Prace podstawowe z zakresu techniki mikrofalowej dotyczyły następujących zagadnień:

- Komputerowych metod analizy i projektowania układów mikrofalowych.
- Miernictwa układów mikrofalowych zawierających elementy pół-

przewodnikowe.

- Wyniki uzyskane w badaniach podstawowych zostały wykorzystane w realizacji zadań wykonywanych na potrzeby gospodarki narodowej. W szczególności wykonano przyrządy pomiarowe lub laboratoryjne układy pomiarowe do badania niektórych elementów półprzewodnikowych wprowadzanych do produkcji przez Naukowo-Produkcyjne Centrum Półprzewodników "CEMI".

W zespole kierowanym przez doc.dr hab. Tadeusza Morawskiego prowadzone były prace nad następującymi zagadnieniami:

- Komputerową analizą mieszaczy mikrofalowych,
- Analizą dynamicznych własności mikrofalowych, analogowych modulatorów fazy,
- Metodą projektowania szerokopasmowego analogowego modulatora fazy,
- Metodami projektowania modulatorów cyfrowych,
- Zastosowaniem niezmienników transformacyjnych własności dwuwrotników i wielowrotników do analizy i pomiarów obwodów mikrofalowych,
- Perturbacyjnymi metodami pomiaru rozkładu pola elektrycznego

Planem zespołu było 5 publikacji oraz 3 referatów na konferencjach naukowych. Ukończona została jedna rozprawa doktorska /opisana dalej/ a pięć dalszych prac osiągnęło stopień zaawansowania ponad 80%. Prace zespołu spotkały się z zainteresowaniem w innych ośrodkach naukowych w kraju. Zarejestrowano również kilkakrotne powoływanie się na te prace w pismach zagranicznych.

W zespole kierowanym przez dr inż. Krzysztofa Kowalskiego skoncentrowano się na realizacji zadań związanych z pracą wykonywaną w ramach problemu rządowego PR-3. Praca ta zlecona przez Instytut Technologii Elektronowej "CEMI" dotyczy opracowania metod pomiaru parametrów mikrofalowych elementów półprzewodnikowych, których produkcja ma się rozpocząć w najbliższej przyszłości. Prace prowadzone w roku 1977 dotyczyły elementów, które mają być zastosowane w odbiornikach telewizyjnych w paśmie 200 - 800MHz.

Wykonano następujące zadania:

- opracowano układy do pomiaru dynamiki diod PIN,
- opracowano układy do pomiaru modulacji skrośnej diod PIN,
- opracowano układy laboratoryjne do badania własności scalonych tłumików z diodami PIN,
- przeprowadzono analizę teoretyczną i numeryczną tłumika VHF z diodami PIN,
- opracowano układy do pomiaru modulacji skrośnej w tranzystorach BF 479,
- opracowano układy do pomiaru wzmocnienia mocy tranzystorów BF 479.

W roku 1977 dr inż. Wojciech Gwarek zakończył pracę doktorską, której tematem była analiza numeryczna jednodiodowego mieszacza mikrofalowego bez przyjmowania szeregu założeń upraszczających, które przyjmowane były w innych pracach. Praca została uznana przez Radę Wydziału za wyróżniającą.

#### VI.2.4. ELEKTRONIKA JĄDROWA

Badania podstawowe i stosowane z zakresu elektroniki jądrowej prowadzone były w 1977 roku w trzech kierunkach:

- skomputeryzowanych elektronicznych systemów pomiarowych dla potrzeb fizyki, techniki jądrowej i medycyny,
- detekcji i spektrometrii promieniowań jonizujących,
- zastosowań technik jądrowych do kontroli procesów przemysłowych.

Zespół kierowany przez doc.dr hab. Adama Piątkowskiego prowadził głównie prace z zakresu opracowania komputerowych systemów pomiarowych dla potrzeb spektrometrii neutronów, medycyny oraz kontroli procesów technologicznych przy wykorzystaniu technik izotopowych. Prace prowadzone były w ramach problemu węzłowego O4.3.

Kontynuowano w zespole badania nad rozwiązaniem problemu automatycznego sterowania za pomocą komputera spektrometru spolaryzowanych neutronów. Opracowano model laboratoryjny zestawu pomiarowego w systemie CAMAC i rozpoczęto prace nad oprogramowaniem systemu.

W zespole tym kontynuowano również prace nad opracowaniem

koncepcji i realizacji technicznej wielowejściowego zestawu pomiarowego do badania złożonych procesów technologicznych przy zastosowaniu znaczników izotopowych. Opracowano koncepcje urządzenia pomiarowego sterowanego przez minikomputer MERA-306, zorganizowanego w systemie CAMAC. Zestaw umożliwia dokonanie pomiarów przepływów znaczników izotopowych przy użyciu 32 scyntylacyjnych sond spektrometrycznych oraz na ich podstawie, po przetworzeniu informacji, uzyskania danych o parametrach dynamicznych procesu technologicznego. Dla potrzeb diagnostyki chorób nowotworowych prowadzono prace nad opracowaniem zestawu topograficznego z komorą Charpaka. W 1977 roku skoncentrowano badania nad opracowaniem optymalnego systemu odczytu informacji z komory. Rozpoczęto również prace nad eksploatacją systemu z przetwornikami kwant-elektron.

Dla potrzeb medycyny w zespole kierowanym przez mgr inż. Martę Bukowską-Korol rozpoczęto prace nad automatyzacją eksperymentu w dziedzinie badań neurofizjologicznych.

W zespole tym zakończono również prace nad opracowaniem i wykonaniem rejestratora X-Y wraz z blokiem sterującym w systemie CAMAC. Rejestrator przystosowany jest w szczególności do wykreslania widm spektrometrycznych przy współpracy z minikomputerem MERA.

W zespole kierowanym przez doc.dr hab. Adama Piątkowskiego i doc.dr Zdzisława Pawłowskiego w ramach problemu O.4.3. prowadzono kompleksowe prace z zakresu metod i aparatury do badań efektu Mössbauera. Decyzją komisji RWFG prace prowadzone przez zespoły zostały uznane za wiodące w krajach RWFG.

Z zakresu spektrometrii efektu Mössbauera w zespole kierowanym przez doc.dr hab. Adama Piątkowskiego opracowano zestawy: dwugłowicowego spektrometru Mössbauera z minikomputerem MERA-300 w systemie CAMAC z zastosowaniem interferometru laserowego do kalibracji prądków oraz wielowejściowy zautomatyzowany spektrometr Mössbauera działający w systemie CAMAC z minikomputerem MERA-300. Kontynuowano również prace dla potrzeb Fabryki Samochodów Osobowych nad wykorzystaniem efektu Mössbauera do badań korelacji między jakością materiałów i zastosowaną obróbką cieplną stali narzędziowych a parametrami widm EM.



W zespole doc.dr Zdzisława Pawłowskiego zakończono opracowanie wieloanodowych detektorów proporcjonalnych do spektrometru Mössbauera w metodach transmisyjnych oraz rozpoczęto badania nad eliminacją efektów pasożytniczych w detektorach elektronów konwersji.

Przeprowadzono również wstępne badania detektorów pracujących w geometrii  $2\pi$ , przeznaczonych do geometrii rozproszeniowej. W zakresie detekcji i spektrometrii promieniowań jonizujących prace prowadzone w 1977 roku koncentrowały się głównie nad opracowaniem metod detekcji w zakresie miękkiego promieniowania X, detekcją małych aktywności oraz detekcją jednofotonowych błysków świetlnych.

Pod kierunkiem dr inż. Zdzisława Kotońskiego zakończono prace w programie rządowym PR-5 nad opracowaniem metody i zestawu pomiarowego do pomiarów stężenia pierwiastków promieniotwórczych w materiałach budowlanych oraz prace w programie rządowym PR-4 nad opracowaniem i wykonaniem zestawów pomiarowych do badania chemiluminescencji.

Prace prowadzone z zakresu zastosowań techniki jądrowej do kontroli procesów przemysłowych dotyczyły głównie zagadnień związanych z opracowaniem metody badania trwałości elementów trących z wykorzystaniem aktywacji powierzchniowej oraz z udoskonaleniem metod badania składu materiałów z wykorzystaniem analizy fluorescencyjnej promieniowania X.

W ramach tej grupy zagadnień dr inż. Waldemar Scharf zakończył pierwszy etap pracy wykonywanej dla Instytutu Badań Jądrowych w problemie węglowym O4.3, której zadaniem było opracowanie założeń do metody badania elementów trących z wykorzystaniem aktywacji powierzchniowej wiązką cząstek naładowanych oraz drugi etap wieloletniej pracy dla Fabryki Samochodów Ciężarowych w Starachowicach na temat: "Opracowanie i wdrożenie izotopowych metod badania zużycia części i zespołów samochodu".

Doc.dr Zdzisław Pawłowski wraz z zespołem w ramach programu rządowego PR-3 wykonał dla Zjednoczenia "UNITRA" model laboratoryjny analizatora składu materiałów wykorzystujący do



określenia składu zjawisko fluorescencji promieniowania X. Model urządzenia sterowanego w systemie CAMAC przez minikomputer MERA-300 wyposażony jest w wymienne głowice detekcyjne opracowane przez zespół. W ramach pracy, do wizualizacji widm opracowano i wykonano display telewizyjny współpracujący z komputerem.

W ramach współpracy z przemysłem Zespół Elektroniki Jądrowej uczestniczył w opracowaniu koncepcji laboratorium komputerowego dla potrzeb COBRABID-u. Praca prowadzona była przy współpracy z ZAE ZZUJ "POLON".

Siedem prac wykonywanych w Zespołach pracujących w Zakładzie Elektroniki Jądrowej wdrożonych zostało w 1977 roku do produkcji w ZAE ZZUJ "POLON" i ZOT ZZUJ "POLON".

#### VI.2.5. ELEKTROAKUSTYKA I AKUSTYKA MIKROFALOWA

Badania podstawowe z zakresu elektroakustyki i akustyki mikrofalowej prowadzono w trzech głównych kierunkach:

- budowa układów akustoelektronicznych do obróbki sygnału elektrycznego,
- nowe zastosowania techniki rejestracji magnetycznej,
- wykorzystanie metod komputerowych w akustyce pomieszczeń.

Zespół pracujący pod kierunkiem prof.dr Ignacego Maleckiego we współpracy z Instytutem Podstawowych Problemów Techniki, pracował nad problemem oddziaływań fononowych. Prace z tego zakresu wykonane przez zespół przedstawione zostały na kongresie:

International Congress of Acoustics - Madrid.

Zespół kierowany przez prof.dr Ignacego Maleckiego prowadził również prace nad wykorzystaniem techniki ultradźwiękowej w technologii materiałów.

Dr inż. Jerzy Narkiewicz-Jodko wraz z zespołem zakończył drugi etap pracy w problemie węzłowym /dla Instytutu Maszyn Matematycznych/ dotyczący wykonania głowicy deflektora światła laserowego o ilości położeń  $64 \times 64$  przy częstotliwości 70 MHz. Wymagało to opracowania technologii wykonywania przetworników piezoelektrycznych o częstotliwości do 100 MHz, wykonania stanowiska do łączenia przetworników oraz opracowania metodyki i

stanowiska do badania właściwości akustooptycznych materiałów. W zespole tym prowadzono ponadto prace nad generacją akustycznych fal objętościowych przez struktury fal powierzchniowych /praca doktorska mgr inż. Pawła Rajcherta/. W ramach tej tematyki wykonano stanowisko i opracowano technologie wytwarzania przetworników międzypalczastych do 50 MHz metodą elektroerozji oraz opracowano metodę pomiaru wektora propagacji fali w oparciu o dyfrakcję Bragg'a wiązki laserowej. Rozpoczęto również prace nad wykorzystaniem techniki komputerowej do projektowania przetworników na fale objętościowe i powierzchniowe.

W zespole mgr inż. Tadeusza Fideckiego opracowano /praca doktorska mgr inż. Marii Tajchert/ metodę analizy pola akustycznego w obszarach ograniczonych z zastosowaniem EMC. Wyniki obliczeń posłużyły m.in. dalszemu rozwinięciu opracowywanej metody badań właściwości akustycznych pomieszczeń przemysłowych. Zespół opracował ponadto dla Zakładów Radiowych im. M.Kasprzaka metodę i urządzenie do pomiaru podstawowych parametrów mikrofonów dla potrzeb kontroli przemysłowej. W opracowanej metodzie parametry mikrofonów wyznaczane są w falowodzie akustycznym z obciążeniem pochłaniającym.

Kolejnym etapem prac zespołu mgr Tadeusza Fideckiego nad rejestracją przebiegów wolnozmiennych było zastosowanie rejestracji magnetycznej w diagnostyce medycznej schorzeń układu krążenia. W wyniku pracy przekazano do eksploatacji model magnetycznej linii opóźniającej sygnał EKG, włączony do systemu intensywnego nadzoru. Równolegle opracowano magnetyczny rejestrator sygnału EKG metodą Holtera na taśmie kasetowej.

Doc.dr Witold Straszewicz kontynuował prace dotyczące badania właściwości akustycznych pomieszczeń z uwzględnieniem pomieszczeń przemysłowych, zmierzające do określania środków technicznych ograniczających hałas.

### VI.3. REALIZACJA POROZUMIEN O WSPÓŁPRACY Z JEDNOSTKAMI GOSPODARKI NARODOWEJ

Instytut Radioelektroniki w roku 1977 realizował porozu-

mienia o współpracy z następującymi jednostkami gospodarki narodowej:

- Zjednoczeniem Przemysłu Elektronicznego "UNITRA"
- Zakładami Radiowymi im. M. Kasprzaka
- Warszawskimi Zakładami Telewizyjnymi
- Instytutem Tele- i Radiotechnicznym i Zakładem Podzespołów Radiowych "OMIG" /porozumienie trójstronne/
- Ośrodkiem Badawczo-Rozwojowym Elektroniki Próżniowej "OBREP"
- Warszawskimi Zakładami Elektronicznymi "WAREL"
- Zakładem Aparatury Elektronicznej ZZUJ "POLON"
- Wojskowym Instytutem Łączności w Zegrzu k/Warszawy

Zawarte w 1975 roku porozumienie o współpracy między Instytutem Radioelektroniki i Zjednoczeniem Przemysłu Elektronicznego "UNITRA" jest porozumieniem wiodącym, w ramach którego podpisanych zostało szereg porozumień szczegółowych z jednostkami podległymi Zjednoczeniu "UNITRA".

Dla Zjednoczenia "UNITRA" wykonane są prace naukowo-badawcze nie wchodzące w ramy porozumień szczegółowych dla następujących Instytucji:

Instytutu Technologii Elektronicznej "CEMI" praca na temat: "Opracowanie metod i aparatury do badania własności mikrofalowych elementów półprzewodnikowych"/wartość pracy 24.944.2 tys.zł./  
Ośrodka Naukowo-Produkcyjnego Materiałów Półprzewodnikowych praca na temat: "Aparatura do szybkiego określania składu materiałów metodą analizy fluorescencyjnej promieniowania X" /wartość pracy 3.746.8 tys.zł./.

Zakładów Elektronicznych "LAMINA" prace na temat: "Opracowanie kompleksowego systemu automatycznego określania parametrów lamp nadawczych we wzmacniaczach dużej mocy". Wszystkie z wymienionych prac wchodzi w zakres programu rządowego PR-3. Korzystając z podpisanych porozumień Instytut wypożyczał bezpłatnie drogi importowany sprzęt do realizacji prac.

#### VI.3.1. REALIZACJA POROZUMIENIA Z ZAKŁADAMI RADIOWYMI IM. MARCINA KASPRZAKA

Porozumienie z Zakładami Radiowymi im. M. Kasprzaka podpisano 23.04.1976r. W pierwszej fazie do realizacji przyjęto

w Instytucie następujące prace naukowo-badawcze:

- "Opracowanie założeń i wytycznych do budowy komory bezdechowej" /wartość pracy 118.9 tys.zł./,
- "Opracowanie metody i urządzenia do pomiaru mikrofonów za pomocą falowodu akustycznego" /wartość pracy 314.4 tys.zł./.

Niezależnie od podpisanych umów, w 1977 roku pracownicy Instytutu udzielali systematycznych konsultacji związanych z doraźnymi problemami produkcyjnymi i szkoleniowymi występującymi w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka, ponadto kontynuowano szkolenie pracowników Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka na Studium Podyplomowym Zapisu Magnetycznego.

W ramach magisterskich prac dyplomowych wykonywanych w Instytucie podjęto szereg tematów badawczych o dużym znaczeniu dla Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka.

Z tematyki prac proponowanych przez ZRK wykonano kilka prac magisterskich.

Mimo wielu podjętych i zrealizowanych, cennych inicjatyw, nakreślone wspólnie pilne potrzeby podjęcia i realizacji prac badawczych na rzecz ZRK znacznie przekraczają obecne możliwości kadrowe Instytutu. Ujemnie również wpływają na możliwość rozwoju dalszej współpracy ograniczenia limitów honorariów.

#### VI.3.2. REALIZACJA POROZUMIENIA Z WARSZAWSKIMI ZAKŁADAMI TELEWIZYJNYMI

Porozumienie o współpracy między Instytutem Radioelektroniki i Warszawskimi Zakładami Telewizyjnymi podpisane zostało 18.XII.1973r. W 1977 roku dla WZT realizowane były w Instytucie w 1977 roku następujące prace naukowo-badawcze:

- "Opracowanie systemu wielokanałowej transmisji sygnałów wizyjnych oraz towarzyszących sygnałów sterujących" /wartość pracy 3.431.5 tys.zł./.
- "Zwiększenie tłumienia sygnałów lustrzanych w odbiornikach telewizyjnych" /wartość pracy 843.6 tys.zł./.

Dla potrzeb szkolenia pracowników WZT zorganizowano w Instytucie studium podyplomowe z "Telewizji". Uzgodniono programy szkolenia na studium z dyrekcją WZT, przeprowadzono wstępne

rozpoznanie potrzeb szkoleniowych oraz ustalono proponowany skład Rady Studium.

Tradycją, przy współpracy z WZT było tworzenie zespołów mieszanych. Zespoły takie ze względu na swój skład /inżynierowie z przemysłu i pracownicy Instytutu/ w krótkim czasie mogły realizować poważne prace o dużym znaczeniu dla bieżącej i przyszłej produkcji.

W związku z ograniczeniami możliwości zatrudnienia pracowników "obcych" na pracach zleconych w Politechnice, Dyrekcja Instytutu musiała ograniczyć zakres prowadzonych prac i przesunąć termin realizacji niektórych prac aneksami do umów.

#### VI.3.3. REALIZACJA TRÓJSTRONNEGO POROZUMIENIA O WSPÓŁPRACY Z INSTYTUTEM TELE-1 RADIOTECHNICZNYM I ZAKŁADEM PODZESPOŁÓW RADIOWYCH "OMIG"

W 1977 roku w ramach porozumienia, wykonywana była w Instytucie Radioelektroniki dla potrzeb Zakładów Podzespołów Radiowych "OMIG" praca na temat:

- "Opracowanie metod oraz opracowanie i wykonanie urządzeń do pomiaru częstotliwości i rezystancji rezonatorów kwarcowych". /wartość pracy 4.817.6 tys.zł./.
- Praca ta o dużym znaczeniu dla Zakładów "OMIG" objęta programem rządowym PR-3 wykonywana była przy współpracy Instytutu Tele-1 Radiotechnicznego.

Rozpoczęto również prace dla Instytutu Tele-1 Radiotechnicznego w programie rządowym PR-3 na temat:

- "Kwarcowy wzorzec częstotliwości o granicznej stałości krótkoterminowej z zastosowaniem elementów techniki niskich temperatur". /wartość pracy 12.616.8 tys.zł./.

Przeprowadzone wspólnie z Instytutem Tele-1 Radiotechnicznym prace naukowo-badawcze nie objęte umowami na temat:

- "Zastosowanie czwórników transmisyjnych typu T do badania parametrów rezonatorów kwarcowych".

Doc.dr hab. Adam Fiolek z Instytutu Radioelektroniki konsultował prace wykonywane w Instytucie Tele-1 Radiotechnicznym w pracowni miernictwa piezoelektrycznego.

Kontynuowano współpracę, przy normalizacji dotyczącej re-

zonatorów kwarcowych i metod ich badań serwowano w PRL jak i na terenie międzynarodowym. Zgłoszono opracowanych wspólnie kilka ważnych dokumentów normalizacyjnych do Komitetu Technicznego Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej /IEC/ proponujący m.in. opracowanie w IRE i ITR metody i czwórników pomiarowych.

W roku 1977 podjęto prace nad wdrożeniem do produkcji w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu - "ZDAR" serii urządzeń do pomiaru częstotliwości i rezystancji rezonatorów kwarcowych.

#### VI.3.4. REALIZACJA POROZUMIEN O WSPÓŁPRACY Z OŚRODKIEM BADAWCZO-ROZWOJOWYM ELEKTRONIKI PRÓŻNIOWEJ "OBREP"

W 1977 roku prowadzono szkolenie pracowników "OBREP"-u z zakresu obsługi urządzeń cyfrowych do sterowania systemów elektronowiązkowych oraz w wyniku próbnej eksploatacji ekspozera, opracowanego w Instytucie w 1976r., sformułowano założenia do konsultacji nowej wersji systemu przeznaczonego do wdrożenia przemysłowego.

#### VI.3.5. REALIZACJA POROZUMIENIA O WSPÓŁPRACY Z WARSZAWSKIMI ZAKŁADAMI ELEKTRONICZNYMI "WAREL"

Ze względu na ograniczenia limitów honorariów w Instytucie w 1977 roku współpracę między Zakładami WZE "WAREL" i Instytutem ograniczono do organizacji praktyk dyplomowych i studenckich w Zakładach WZE "WAREL" oraz do wykonania kilku prac dyplomowych z tematów interesujących Zakład. Ponadto pracownicy Instytutu konsultowali pracowników WZE "WAREL" z zakresu zmniejszenia szumów i zakłóceń w odbiornikach radiotelefonów.

#### VI.3.6. REALIZACJA POROZUMIENIA O WSPÓŁPRACY Z ZAKŁADEM APARATURY ELEKTRONICZNEJ ZZUJ "POLON"

W 1977 roku wdrożono do produkcji w ZEA ZZUJ "POLON" następujące prace naukowo-badawcze wykonane w Instytucie:

- "Zestaw automatycznego, wielowejściowego spektrometru efektu Mössbauera w systemie CAMAC z minikomputerem MERA-300"

umowa wdrożenie nr 034/501/012/7.

- "Wielodostępny wielokanałowy analizator amplitudy impulsów w systemie CAMAC z minikomputerem MERA-300"

umowa wdrożenie nr 034/501/011/7.

- "Porporcjonalne liczniki przepływowe do pomiaru miękkiego promieniowania beta"

umowa wdrożenie nr 034/501/007/7.

W ramach porozumienia kilka osób z ZAE "POLON" brało udział w prowadzonym przez nasz Instytut Studium Podyplomowym Elektroniki Jądrowej z kolei nasi studenci odbywają praktykę w ZAE.

W ramach realizacji prac wdrożeniowych pracownicy naszego Instytutu udzielają wszechstronnej pomocy jednostce wdrażającej włącznie z obsługą wystaw aparatury i uruchamianiem kompletnych zestawów u klienta.

W przyszłości podejmiemy starania o przekazanie nam na cele dydaktyczne aparatury systemu CAMAC i standardu 70 oraz prowadzić będziemy działalność zmierzającą do rozszerzenia prowadzonych wspólnie prac badawczych i wdrożeniowych.

#### VI.3.7. REALIZACJA POROZUMIENIA O WSPÓŁPRACY Z WOJSKOWYM INSTYTUTEM ŁĄCZNOŚCI W ZEGRZU

Porozumienie podpisane zostało w połowie 1976 roku. W 1977 prac umownych na rzecz "WIE" Instytut Radioelektroniki nie prowadził.

W ramach deklarowanych świadczeń w porozumieniu kontynuowano wzajemną wymianę informacji i doświadczeń w zakresie osiągnięć naukowo-badawczych /ze względu na specjalny charakter prowadzonych prac w sprawozdaniu nie umieszczono szczegółów/.

Dyrektor Instytutu Radioelektroniki doc.dr hab. Jan Ebert powołany został na V-ce przewodniczącego Rady Naukowej "WIE".

Samodzielni pracownicy naukowci Instytutu Radioelektroniki podjęli się prowadzenia prac doktorskich wykonywanych przez pracowników "WIE".



VI.4. NIEKTÓRE PRZYKŁADOWO WYBRANE PRACE WYKONANE W INSTYTUCIE  
W 1977 ROKU.

"Stanowisko do pomiaru parametrów rezonatorów kwarcowych"  
typ FRMS-60

Stanowisko do pomiaru parametrów rezonatorów kwarcowych przeznaczone jest do automatycznego pomiaru częstotliwości rezonansu szeregowego oraz rezystancji strat w rezonatorach kwarcowych znajdujących się w kolejnych fazach produkcji jak również będących produktem finalnym. Wykonane zostało dla Zakładu Podzespołów Radiowych "OMIG" w ramach programu rządowego PR-3. Dzięki automatycznemu pomiarowi oraz przedstawieniu wyników pomiaru w postaci cyfrowej stanowisko nadaje się do stosowania w liniach produkcyjnych obsługiwanych również przez personel niewykwalifikowany. Nawet w takim przypadku przepustowość stanowiska nie jest mniejsza niż 120 szt./godz. tj. ok. 850.000 szt. rocznie przy pracy trzymianowej.

Zakres mierzonych częstotliwości wynosi od 1 do 60MHz, dzięki zastosowaniu aperiodycznego czwórnik pomiarowego typu T o oryginalnej, chronionej patentem konstrukcji. Przy pomiarze czwórnik ten nie wymaga żadnego podstrajania ani innych manipulacji poza włożeniem rezonatora i wyjęciem po pomiarze.

Sygnał pomiarowy w całym wymienionym zakresie częstotliwości uzyskiwany jest ze skokiem 1Hz /powyżej 30MHz-2Hz/, dzięki zastosowaniu syntetyzera /oraz powielacza/ pobudzanego z wysoko-stabilnego wzorca częstotliwości. Gwarantowana dokładność pomiaru częstotliwości wynosi  $1 \cdot 10^{-6}$  i średnio jest 2÷3 razy lepsza. Jest to dokładność tak wysoka, że kilkusekundowe wzięcie gotowego rezonatora w palce przy wkładaniu do czwórnik pomiarowego wyraźnie zmienia wynik pomiaru.

Dzięki zastosowaniu tzw. metody FM i automatycznemu dostrajaniu się układów miernika do częstotliwości szeregowego rezonansu rezonatora, miernik ma dokładność niezależną od częstotliwości pomiarowej a jako wynik pomiaru podawana jest odchyłka częstotliwości rzeczywistej od częstotliwości nominalnej ustawionej w syntetyzerze.

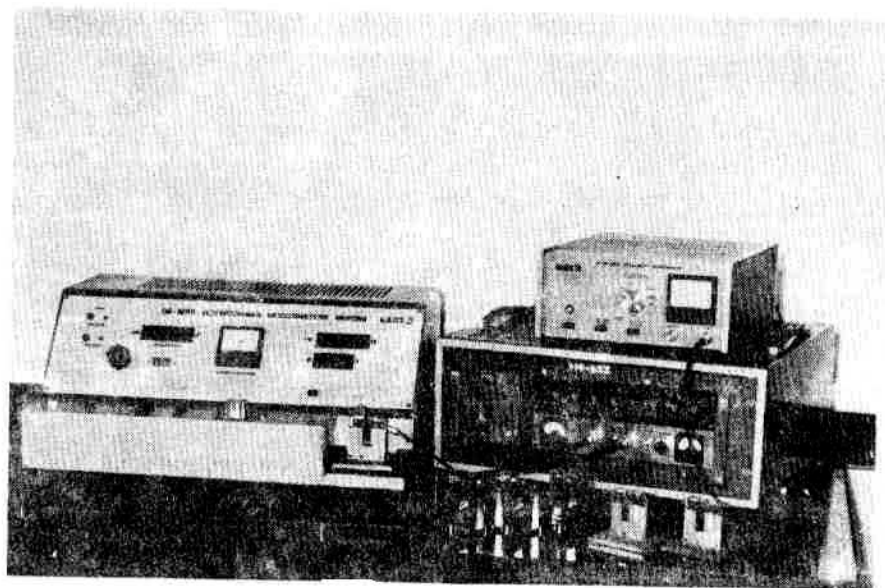
Zakres mierzonych rezystancji strat wynosi w całym zakresie częstotliwości od 2,5 do 500 $\Omega$  w dwóch automatycznie przełącza-



nych podzakresach. Gwarantowana dokładność pomiaru jest równa 10%, średnio jest około 2 razy lepsza.

Wszystkie pomiary mogą być przeprowadzane przy różnych amplitudach drgań rezonatora: doprowadzona moc elektryczna może być w tym celu zmieniana w stosunku 1 : 200.

W stanowisku przewidziana jest możliwość dobudowania przystawek do zdalnej, automatycznej rejestracji wyników pomiaru oraz do pomiaru temperaturowych charakterystyk rezonatorów.

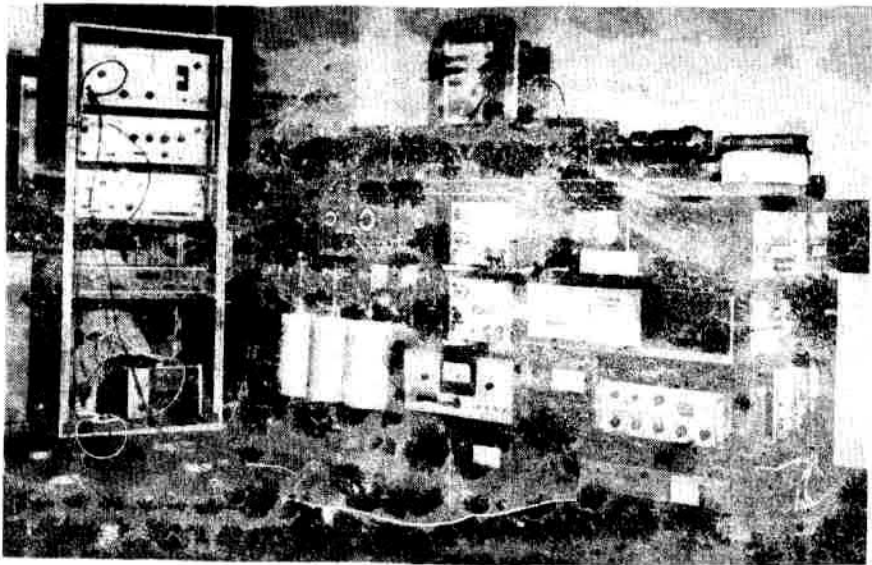


Rys.1. Widok ogólny stanowiska do pomiaru parametrów rezonatorów kwarcowych, typ FRMS-60.

### "Spektrometr mikrofalowy z wiązką atomową srebra"

Spektrometr mikrofalowy z wiązką atomową srebra przedstawiony na rys.2 pozwala na wykonanie badań podstawowych związanych z magnetycznym rezonansem mikrofalowym atomów  $A_g^{107}$  i  $A_g^{109}$ . Spektrometr może znaleźć zastosowanie jako atomowy wzorzec częstotliwości. W spektrometrze wykorzystuje się przejścia energetyczne typu 6 między poziomami Zeemana struktury nadsubtelnej stanu podstawowego  $^2S_{1/2}$  obu izotopów srebra.

Częstotliwości tych przejść wynoszą:  $f_{r1} = 1712512111$  Hz dla atomów  $A_g 107$  i  $f_{r2} = 1976932075$  Hz dla atomów  $A_g 109$ . Wykonanie spektrometru obejmowało zaprojektowanie i uruchomienie szeregu podzespołów i urządzeń a w szczególności: źródła i detektora wiązki atomowej, rezonatorów mikrofalowych do pobudzania wiązki oraz stanowiska do wytwarzania wysokiej próżni. Za pomocą zbudowanego spektrometru zrealizowano ideę pomiaru tzw. linii superpozycyjnej to jest jednoczesnego rezonansu dwóch izotopów, w danym przypadku izotopów srebra  $A_g 107$  i  $A_g 109$ . Własności linii rezonansowych  $A_g 107$  i  $A_g 109$  oraz linii super-



Rys.1. Spektrometr mikrofalowy z wiązką atomową srebra.

pozycyjnej poddano badaniu. Uzyskano dokładność wyznaczenia częstotliwości środkowej linii rzędu  $10^{-10}$ .

Uzyskano także szereg wyników ubocznych a w szczególności opracowano metody detekcji wiązek atomowych, opanowano technikę powielania częstotliwości w zakresie mikrofal za pomocą półprzewodników, opracowano metodę obliczeń geometrii wiązki atomowej w spektrometrze, badano zagadnienia wykrywania sygnałów poniżej poziomu szumów.

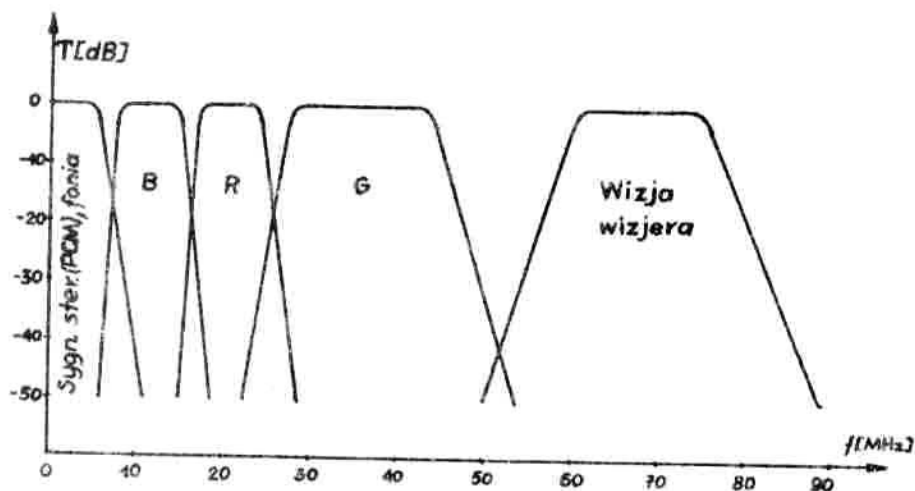
W podsumowaniu można stwierdzić, że spodziewane rezultaty zostały osiągnięte a praca przyczyniła się do podniesienia poziomu prac dydaktycznych w dziedzinie rozwoju aparatury specjalistycznej w Instytucie Radioelektroniki.

Wyniki pracy opublikowano w publikacjach zagranicznych.

Prace nad spektrometrem mikrofalowym z wiązką atomową srebra były częściowo dofinansowane przez Polską Akademię Nauk, Wydział IV Nauk Technicznych. Praca była wykonywana w zespole: prof.dr hab. Stefan Hahn, mgr Karol Radecki.

"System wielokrotnej transmisji sygnałów wizyjnych, sterujących i pomocniczych".

Tendencje rozwojowe współczesnych telewizyjnych systemów transmisyjnych wymagają stosowania zwielokrotnionego przesyłania sygnałów wizyjnych, sterujących i pomocniczych w torach kamerowych, w telewizji kablowej lub w telewizyjnych sieciach zamkniętych. Taki system opracowany w Instytucie pozwala na zastąpienie drogich, zawodnych, wielożyłowych kabli jednym przewodem współosiowym. Opracowanie systemu stwarza szereg problemów naukowych i technicznych. Do najważniejszych jakie należało rozwiązać to: wybór sygnałów przeznaczonych do transmisji, rodzajów modulacji dla poszczególnych sygnałów lub ich grup, zapewnienie odpowiedniej separacji pomiędzy kanałami oraz zapewnienie wymaganej długości łącza. W wyniku wnikliwej, teoretycznej analizy opracowano założenia i model systemu multipleksowej transmisji dla toru kamerowego telewizji barwnej, pozwalający przesłać na odległość do 2 km przewodem współosiowym typu triaksal cztery sygnały wizyjne i cztery sygnały interkomowe w obu kierunkach, dwa sygnały fonii wysokiej jakości, około trzydziestu sygnałów sterujących oraz zasilanie do kamery. Sygnały te przesyłane są z wykorzystaniem dwóch metod zwielokrotnienia: czasowa i częstotliwościowa. Interkomowe i wizyjne sygnały przesyłane są z wykorzystaniem modulacji amplitudy, sygnały fonii wysokiej jakości transmitowane są z modulacją częstotliwości. Grupa sygnałów sterujących przesyłana jest z zastosowaniem modulacji kodowo impulsowej PCM. Uzyskane parametry wykonanych urządzeń multipleksowej transmisji zapewniają wysoką jakość przesyłanego obrazu telewizyjnego oraz niezawodną pracę kamery.



Rys.1. Rozmieszczenie kanałów częstotliwościowych.

Wykonany multiplekser może z powodzeniem znaleźć zastosowanie w telewizji i innych dziedzinach wymagających podobnej transmisji sygnałów.

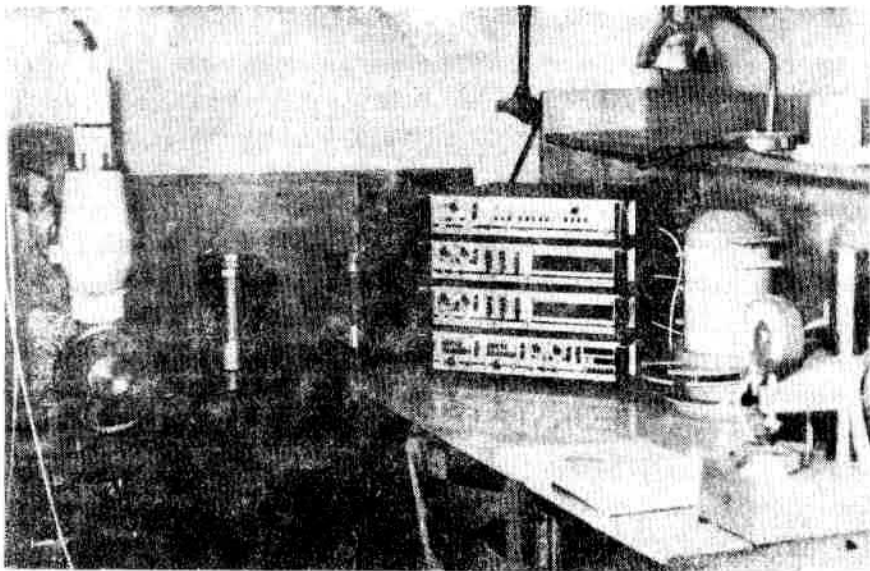
"Metoda aktywacji powierzchniowej do badania zużycia elementów mechanicznych".

Problematyka badania zużycia części maszyn stawia następujące wymagania odnośnie metod pomiarowych, przydatnych do tych badań: szybkość przeprowadzenia pomiaru, dokładność określenia zużycia, ciągły charakter pomiaru, określenie nie tylko wartości ale i charakteru zużycia, realizacja pomiaru bez konieczności demontażu badanego mechanizmu. Wymagania te spełniają w zadowalającej mierze metody radiometryczne, polegające na znakowaniu badanego elementu odpowiednim izotopem promieniotwórczym. Stosowana do niedawna metoda aktywacji neutronowej wykazuje jednak szereg niedogodności, z których najważniejsze to duża aktywność całkowita wskutek powstawania izotopów w całej objętości materiału oraz małe wymiary kanałów reaktora, uniemożliwiające badanie elementów o dużych rozmiarach. Wad tych pozbawiona jest metoda aktywacji powierzchniowej wiązką ciężkich cząstek, umo-

zliwiająca aktywowanie cienkiej warstewki o grubości rzędu dziesiątków mikrometrów, a więc odpowiadającej zakresowi badanych zużyć /najczęściej pojedyncze mikrometry bądź kilkanaście  $\mu$  m/. Aktywność całkowita takiej warstewki jest  $/10^2 \dots 10^3/$  razy mniejsza od aktywności przy aktywacji neutronowej, co zapewnia całkowite bezpieczeństwo pracy i eliminuje konieczność stosowania kłopotliwych środków ochrony radiologicznej.

W opracowanej przez IRE metodyce aktywacji zastosowano jako źródło cząstek akcelerator liniowy protonów "Andrzej" przyspieszający protony do energii 9,6 MeV. Metodyka ta zapewnia otrzymywanie liniowego rozkładu aktywności w głąb warstwy materiału. Poprzez zmianę parametrów napromieniowania możliwa jest regulacja grubości zaaktywowanej warstewki w zakresie 25...50  $\mu$ m. Aktywowane części mogą mieć skomplikowane kształty i duże wymiary istnieje możliwość aktywacji strefowej, czyli aktywacji wybranego pola bez konieczności aktywacji całego elementu.

Wyniki prac zostały wdrożone w Laboratorium Izotopowym Fabryki Samochodów Ciężarowych w Starachowicach. Metodyka aktywacji powierzchniowej jest tam stosowana do badania zużycia elementów silnika typu 359 do samochodu Star. Ma ona charakter c-



Rys.1. Stanowisko pomiarowe do badania zużycia metodą aktywacji powierzchniowej.

kowicie rutynowy w odniesieniu do pomiarów zużycia gładzi tulei cylindrowych i pierścieni tłokowych; dokładność określania zużycia gładzi cylindrowej wynosi np. 10%.

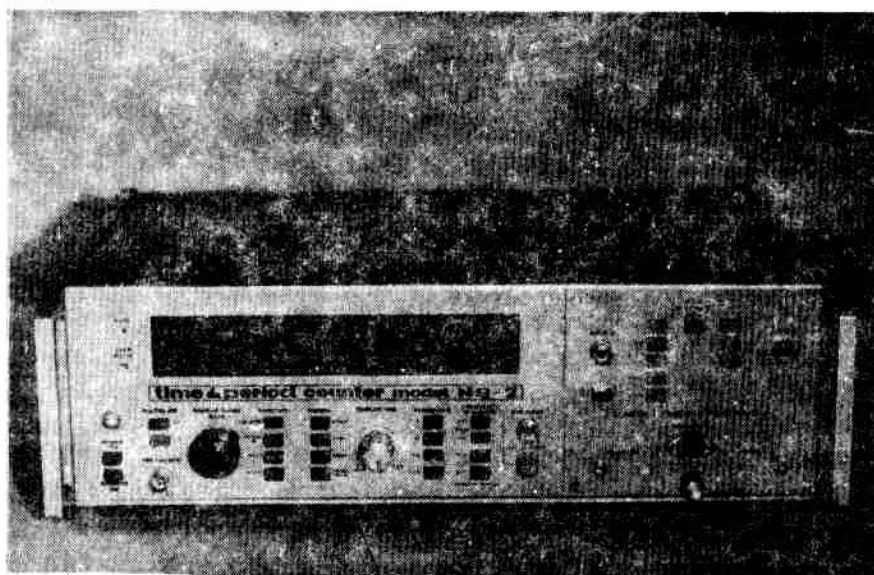
Zużycie określa się w sposób bezwzględny, podając wynik w mikrometrach.

Obecnie rozszerza się asortyment badanych części na panewki wału głównego i koła zębate przekładni, przewiduje się także badanie zjawiska kawitacji tulei cylindrowych.

Z innych kierunków aktualnych prac IRE należy wymienić metodykę pomiaru zużycia wybranych elementów silnika z zewnątrz, bez pobierania jakichkolwiek próbek oleju bądź spalin. Metodyka ta będzie przydatna np. do badań trakcyjnych bez instalowania w samochodzie aparatury pomiarowej. W określonych odstępach czasu, np. po przebiegu co 1000 km, dokonywać się będzie pomiaru z zewnątrz silnika. Pomiar ten umożliwi okresowe określenie zużycia, bez demontarzu badanego elementu.

"Cyfrowy miernik odstępu czasu model NS-2 z układem antyzakłóceńowym mierzący z błędem dyskretyzacji  $2 \cdot 10^{-9}$  s".

Opracowano miernik mierzący odstęp czasu w zakresie  $4 \cdot 10^{-7}$  s -  $10^{-1}$  s z dokładnością  $2 \cdot 10^{-9}$  s. Miernik wykorzystuje zasadę bramkowanego licznika, przy czym część wejściowa licznika składa się z dwu pracujących równolegle liczników zliczających do pięciu częstotliwość wzorcową 250 MHz, zaś napięcie o częstotliwości wzorcowej podawane na jeden z liczników jest opóźnione o 2 ns. Miernik został zaopatrzony w oryginalny /zgłoszenie patentowe/ układ antyzakłóceńowy pozwalający na pracę w zestawie radaru laserowego o mocy w impulsie 200 MW oraz w oryginale /zgi.patent./ adaptacyjne układy wejściowe pozwalające na niezależenie wyniku pomiaru od poziomu sygnałów wejściowych. Układy te pozwalają na pomiar odstępu czasu między momentami osiągnięcia przez impulsy wejściowe połowy ich wartości maksymalnych, lub po zastosowaniu dodatkowych wzmacniaczy całkujących, pomiar odstępu czasu między środkami ciężkości impulsów wejściowych lub ich grup, w zakresie dynamicznym sygnałów wejściowych 100:1. Mierniki NS2 były pierwotnie przeznaczone do zastosowania



Rys.1. Cyfrowy miernik odstępu czasu model NS-2 mierzący z błędem dyskretyzacji  $2 \cdot 10^{-9}$ s.

w zestawach laserowych przeznaczonych do pomiarów odległości w organizacji "Interkosmos". Mogą one znaleźć zastosowanie także do ogólnego użytku laboratoryjnego i produkcyjnego w miernictwie impulsowym. Wykonano kilka modeli użytkowych, które pracują w obserwatoriach satelitarnych "Interkosmos" w Indiach, na Kubie i w ZSRR.

## VII. KSZTAŁCENIE KADRY I DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA

### VII.1. STUDIA DOKTORANCKIE

Instytut uczestniczy w studiach doktoranckich prowadzonych na kierunku Elektronika i Telekomunikacja.

W Instytucie prace doktorskie wykonuje w ramach studium 23 doktorantów. Prace doktorskie prowadzone są z zakresu: techniki mikrofalowej, elektroniki jądrowej, telewizji, radiokomunikacji i elektroakustyki.



## VII.2. STUDIA PODYPLOMOWE

### Podyplomowe Studium Zapisu Magnetycznego.

Studium powołane zostało w 1974r. dla kształcenia kadry dla przemysłu, zwłaszcza dla Zakładów Radiowych im. M.Kasprzaka. Zadaniem Studium jest kształcenie w zakresie zapisu magnetycznego i uzupełnianie wiadomości z zakresu elektroniki. Początkowo program Studium był realizowany w czasie jednego semestru. Aktualnie, od 3 lat Studium Funkcjonuje jako dwusemestralne prowadzone systemem tygodniowych zjazdów /5-ciu w semestrze/, z całkowitym oderwaniem od pracy w czasie zjazdu. Studium kończone jest egzaminem na którym przedstawiana jest przez absolwentów Studium praca końcowa.

W skład zespołu prowadzącego zajęcia na Studium wchodzi pracownicy Instytutów Politechniki Warszawskiej: Radioelektroniki, Telekomunikacji i Automatyki, oraz Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego RTV, Komitetu d/s Radia i Telewizji, Zakładów Radiowych im. M.Kasprzaka, COBR - Techfilm.

Aktualnie na Studium studiuje 28 słuchaczy /r.1977/78/. Łączna ilość absolwentów, którzy ukończyli studium wynosi 75 osób.

Program studiów powstawał i ciągle jest aktualizowany przy czynnej współpracy i konsultacji z Zakładami Radiowymi im. M. Kasprzaka, z których 3 pracowników występuje w charakterze wykładowców na Studium. Laboratoria z zapisu magnetycznego prowadzone są na terenie Zakładów. Program jest unowocześniany z każdym nowym cyklem kształcenia i prowadzi w kierunku pogłębiania zagadnień związanych z zapisem magnetycznym, układami elektronicznymi realizowanymi w technice scalonej, cyfrowego przetwarzania sygnałów, cyfrowej filtracji - a ostatnio wkracza w dziedzinę mikroprocesorów wprowadzając przy tym niezbędne elementy elektronicznej techniki obliczeniowej i informatyki.

Przewiduje się:

- zakończenie całkowitej modernizacji programu w przyszłym roku akademickim /1978/79/
- wydanie pomocy do wykładów i laboratoriów w postaci preskryptów. Każdy z wykładowców został zobowiązany do napisania niezbędnych pomocy do wykładów bądź laboratoriów i wydanie tych



pomocy jest jednym z kryteriów doboru wykładowców.

Zakłady Radiowe im. M.Kasprzaka udzielają sukcesywnie pomocy w postaci sprzętu dla wyposażenia laboratoriów, wypożyczają unikalny sprzęt i zapewniają jego konserwację oraz sprawują opiekę nad magnetowidami używanymi do celów dydaktycznych.

Początkowo słuchaczami Studium byli wyłącznie pracownicy Zakładów Radiowych im. M.Kasprzaka. Od ubiegłego roku /1977r./ Studium zostało udostępnione pracownikom instytucji z terenu całej Polski. Zakłady Radiowe im. M.Kasprzaka będą kierowały na Studium rocznie ok.15 osób.

Podyplomowe Studium Komputerowej Techniki Pomiarowej.

Studium powołane zostało w 1974r. Studium proponuje systemowe podejście do zagadnień pomiaru oraz ich elektronicznej realizacji. Jest ono przeznaczone przede wszystkim dla użytkowników i producentów sprzętu pomiarowego.

Ostatni rok działalności Studium znamienny jest zasadniczą reformą programu studium polegającą na wprowadzeniu systemowego podejścia zarówno do programu na poziomie tytułów przedmiotów jak i w ramach poszczególnych przedmiotów.

W skład zespołu prowadzącego zajęcia na studium wchodzi 15 wykładowców i 3 pracowników inżynierijno-technicznych. Studium ukończyło 75 absolwentów. Aktualnie studiuje na Studium w roku akademickim 1977/78 36 słuchaczy.

Absolwenci Studium po jego ukończeniu uzyskują obraz dziedziny bardziej spójny logicznie i informacyjnie. Merytoryczne kryteria porządkowania informacji doprowadziły do redukcji listy przedmiotów przy zachowaniu całkowitej liczby godzin 324 i rozszerzenie kolektywu wykładowców.

Studium Podyplomowe Elektroniki Jądrowej.

Studium zostało powołane w 1976r. na wniosek Ministerstwa Energetyki i Energii Atomowej. Zadaniem Studium jest podnoszenie kwalifikacji inżynierów i magistrów w dziedzinie elektroniki jądrowej i zastosowań izotopów promieniotwórczych w przemyśle, medycynie i technice pomiarowej. Studium jest przeznaczone dla elektroników, elektryków, fizyków i mechaników pracujących w

technice jądrowej.

Studium realizowane w układzie dwusemestralnym. Początkowo Studium prowadzono systemem wieczorowym. W roku akademickim 1978/79. Studium będzie prowadzone systemem comiesięcznych tygodniowych zjazdów z oderwaniem od pracy zawodowej w czasie zjazdu.

W skład zespołu prowadzącego zajęcia dydaktyczne wchodzi przede wszystkim pracownicy Zakładu Elektroniki Jądrowej Instytutu Radioelektroniki.

Program Studium jest corocznie ustalany z Ministerstwem Energetyki i Energii Atomowej w zależności od profilu zawodowego kandydatów i potrzeb gospodarki narodowej. Program obejmuje dużą liczbę godzin laboratoryjnych - do 40% łącznej liczby godzin zajęć programowych. Studium kończy się egzaminem końcowym.

Słuchaczami Studium są głównie pracownicy przemysłu /ponad 60%. Pozostali słuchacze rekrutują się z wyższych uczelni, instytutów, MSW.

Studium Podyplomowe Telewizji.

Studium powołane zostało w 1977 r. przede wszystkim dla potrzeb Warszawskich Zakładów Telewizyjnych. Program studiów obejmuje przedmioty podstawowe i specjalistyczne z zakresu telewizji i układów elektronicznych.

W skład zespołu prowadzącego zajęcia na studium wchodzi pracownicy: Instytutu Radioelektroniki PW, COBRTT oraz Instytutu Podstaw Elektroniki PW. Część zajęć laboratoryjnych na studium odbywa się w COBRTT.

W roku ak. 1977/78 na studium zakwalifikowało się 25 osób z zakładów: WZT, ZTSP, CEMI, WAT i COBRRiT. Zajęcia na studium odbywają się systemem zjazdowym. Łącznie przewiduje się 9 zjazdów.

### VII.3. DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNO-WYCHOWAWCZA

W roku 1977 Instytut prowadził zajęcia dydaktyczne dla Studiów Magisterskich Dziennych /SM/, Wieczorowych Studiów Zawodowych /WSZ/, Wieczorowych Studiów Magisterskich /WSM/, Studiów Podyplomowych i dla wybranych specjalności innych wydziałów.

Łączne obciążenie Instytutu pracą dydaktyczną wyniosło /bez współczynników/:

	sem. letni 1977	sem. zimowy 1977/78
Wykłady	1.500	1.550
Ćwiczenia	700	550
Labor. i proj.	5.400	4.500
Ogółem:	7.600	6.600

Co po uwzględnieniu współczynników odpowiada łącznie za rok 1977 15.404 godzin przeliczeniowych.

W Instytucie prowadzone były pracownie problemowe dla 7 grup: COAR, COTR, DOAR, DOTR, EOR, EOJR, FOR oraz seminaRIA dyplomowe dla 6 grup: BOAR, BOIR, COR1, COR2, BOR1, DOR2.

Dyplomowano 105 osób na studiach magisterskich dziennych, 7 osób na studiach magisterskich wieczorowych oraz 30 osób na studiach inżynierskich wieczorowych. Ogółem dyplomowano 142 osoby.

Uruchomiono nowe Studium Poddyplomowe Telewizji /25 słuchaczy/ oraz prowadzone w dalszym ciągu Studia Poddyplomowe Zapisu Magnetycznego/22 słuchaczy/ i Komputerowej Techniki Pomiarowej /35 słuchaczy/. 76 słuchaczy uzyskało świadectwa ukończenia Studiów Poddyplomowych.

Prowadzone w dalszym ciągu prace zmierzające do modernizacji programu studiów i wprowadzenia specjalności radioelektronika.

W ramach działalności dotyczącej pomocy dydaktycznych w semestrze zimowym wydane zostały preskrypty do 33 przedmiotów. W trakcie realizacji są 4 skrypty zatwierdzone przez Ministerstwo Nauki Szkolnictwa wyższego i Techniki na rok 1978. Do wydania w roku 1979 zgłoszonych do zatwierdzenia zostało 8 skryptów.

W działalności wychowawczej skoncentrowano się na doskonaleniu form samorządności studenckiej na terenie Instytutu oraz indywidualne oddziaływania na studentów przez opiekunów grup studenckich i indywidualnych opiekunów naukowych.

Podjęto następujące działania:

- organizowanie w połowie każdego semestru oraz w razie potrzeby narad opiekunów grup studenckich i przewodniczących grup działania SZSP na temat aktualnych problemów studentów /odbyło się 6 narad/
- zapewniono decydującą rolę studentom w ustaleniu kryteriów i przeprowadzeniu akcji wyborczej indywidualnych opiekunów naukowych
- propagowano rozwój bezpośrednich kontaktów przedstawicieli studentów z Dyrekcją Instytutu i zwiększenie roli opinii przewodniczących grup działania przy rozpatrywaniu indywidualnych spraw studenckich
- propagowano rozwój bezpośrednich kontaktów pomiędzy pracownikami i studentami
- podjęto starania, aby studenci stawali się w miarę możliwości członkami zespołów naukowych w Instytucie
- opracowano wstępny projekt regulaminu indywidualnego opiekuna naukowego i poddano go pod dyskusję wśród przedstawicieli studentów i pracowników naukowych
- doskonalono pracę opiekunów grup studenckich m.in. w kierunku rozwiązywania większej niż poprzednio liczby problemów drogą bezpośrednich kontaktów opiekunów grup z prowadzącymi zajęcia.

Rozwijano działalność Oddziałowego Koła Naukowego Elektroniki w Instytucie.

W Kole zrzeszonych jest 20 członków o dość zróżnicowanych zainteresowaniach: telewizja kolorowa, łączność krótkofalowa, łączność satelitarna, optoelektronika, cyfrowa technika pomiarowa, biocybernetyka.

Działalność Koła obejmowała m.in.:

- a/ cotygodniowe spotkania o charakterze seminaryjnym prowadzone przez członków Koła lub pracowników Instytutu. Tematy seminariów związane z zainteresowaniami grupy.
- b/ zorganizowanie laboratorium studenckiego; w laboratorium wykonywany jest system automatycznego zbierania wyników głosowania, który zainstalowany będzie w sali Rady Wydziału Elektroniki. Pozostałe kilka projektów opracowanych w formie pisemnej.

- W wyniku ogólnej dyskusji wybrano 2, które obecnie są szczególnie analizowane pod względem technicznym i ekonomicznym.
- c/ w najbliższym okresie przewiduje się wycieczki do Zakładów Telewizyjnych, Zakładów Kasprzaka, Ośrodka Radiowo-Telewizyjnego, Ośrodka Badań Kosmicznych.
  - d/ jesteśmy w trakcie organizowania letniego obozu naukowego
  - e/ próbujemy stworzyć sekcję krótkofalową.

#### VIII. DZIAŁALNOŚĆ ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO "ZDAR"

W okresie sprawozdawczym Zakład "ZDAR" uczestniczył w realizacji dziesięciu tematów - prac umownych na łączną sumę 6.070 tysięcy złotych, których tematyka i termin realizacji przedstawiają się następująco:

1. Opracowanie i wykonanie urządzenia do pomiaru częstotliwości i rezystancji rezonatorów kwarcowych w ramach PR-3 /pracę zakończono w grudniu 1977 roku/.
2. Praca specjalna "BETA" - pracę przekazano w czerwcu 1977r.
3. Wykonanie 20 sztuk konwerterów częstotliwości PM-5 /pracę zrealizowano w IV kwartale 1977r. - 2 sztuki wykonano dla resortu MNSWiT: cena jednostkowa 75.000,-/
4. Opracowanie i wykonanie 2 sztuk generatorów harmonicznych /pracę zakończono w październiku 1977r. - cena jednostkowa 60.000,-/
5. Opracowanie i wykonanie 5 sztuk wtórnych wzorców częstotliwości KSC-377 /pracę zakończono w grudniu 1977 r. - cena jednostkowa wynosi 240.000,-/
6. Wykonanie 12 kpl. urządzeń do pomiaru małych aktywności źródeł emitujących promieniowanie alfa lub beta - 30.06.1978r. /1 kpl. urządzenia wykonano w 1977 r. dla SGGW; cena jednostkowa 100.000,-/
7. Opracowanie i wykonanie miernika parametrów sygnałów - praca dla WAT - zakończono w czerwcu 1977 r.
8. Wykonanie mechanizmu pochylania i obrotu do dalmierza optoelektronicznego - praca dla resortu MNSWiT - zakończona w listopadzie 1977 r.
9. Opracowanie i wykonanie 50 sztuk konwerterów częstotliwości PM6 - 31.03.1978 r. - cena jednostkowa 75.000,- ; jedną sztukę przekazano w 1977 r.

10. Wykonanie 30 sztuk zasileczy dla Wojskowego Instytutu Łączności w Zegrzu /pracę zakończono w grudniu 1977 r./

Ogólne dane dotyczące zatrudnienia i produkcji aparatury przez Zakład Doświadczalny "ZDAR" umieszczono w poniżej załączonych tablicach

DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE ZATRUDNIENIA  
I MOCY PRZEROBOWEJ ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO  
ZDAR

Zatrudnienie w dniu 31.12.1977r. /osób/				Moc przerobowa w 1977 r. /tys.zł./	
Ogółem	w tym:			ogółem	w tym prod.ap.n-b. i tech. środków nauczania
	Prac.adm.	Prac. inż.- techn.	Robotnic.		
40	1	28	11	6,070	6,000

PRODUKCJA APARATURY NAUKOWO-BADWCZEJ I TECHNICZNYCH  
ŚRODKÓW NAUCZANIA PRZEZ ZAKŁAD DOŚWIADCZALNY ZDAR

Lp.	Nazwa urządzenia	term.rozp. produkcji	wyprodu- kowana ilość szt.w77r.	cena jednost. /tys.zł/
1.	Praca specjalna BETA	1976	7	320
2.	Konwertery częstotliwości PM5	1976	20	75
3.	Generatory Harmonicznych	1976	2	60
4.	Wtórne wzorce częstotliw.KSC-277	1976	5	240
5.	Urządzenia do pomiaru małych aktywności źródeł emitujących promieniowanie alfa lub beta	1976	1 kpl.	300
6.	Miernik parametrów sygnałów	1977	1	60
7.	Mechanizm pochylania i obrotu do dalmierza optoelektronicz- nego	1977	1	65
8.	Konwertery częstotliwości	1977	1	75

W stosunku do roku 1976 przerób Zakładu wzrósł o 27%, to jest o około 1.300.000 złotych. Uzyskano to przede wszystkim dzięki przyrostowi zatrudnienia.

Usilne starania Dyrekcji Instytutu spowodowały, że Zakład "ZDAR" otrzymał w październiku 1977 r. z resortu MNSzWiT dziesięć adresowanych etatów.

W ramach porozumienia między Instytutami WIŁ i IR, Wojskowy Instytut Łączności oddelegował do pracy w "ZDAR" siedmiu pracowników.

Na koniec 1977 r. stan zatrudnienia w Zakładzie "ZDAR" wyniósł łącznie czterdziestu pracowników, w tym:

- 11 inżynierów
- 18 techników
- 10 robotników
- 1 prac. administracyjny

W 1977 r. powiększył się park maszynowy warsztatu o dwie frezarki, trzy tokarki i jedną piłę ramową, które Zakład otrzymał z Zakładu Produkcji Doświadczalnej przy WAT.

Z resortu Szkolnictwa Wyższego nie otrzymano w 1977 r. żadnej obrabiarki.

Brak podstawowych maszyn takich jak gilotyna do blach, szlifierka na płasko, w dużym stopniu utrudnia prawidłowe funkcjonowanie Zakładu.

Zgodnie z programem rozwoju bazy doświadczalnej na lata 1975-1980 Zakład "ZDAR" powinien osiągnąć w 1978 r. stan zatrudnienia 60-ciu osób.

## IX. KONTAKTY ZAGRANICZNE

### **IX.1. DŁUGOTERMINOWE STAŻE NAUKOWE**

Mgr inż. Józef Modelski przebywał na stażu naukowym w Massachusetts Institute of Technology - USA w okresie 20.VIII.1976 - 2.VIII.1977r. - Stypendium Departamentu Stanu USA /styp. Fulbrigt'a/ w ramach wymiany między PRL /MNSzWiT/ i USA /Departament Stanu/

Miejsca pobytu:

- The University of Texas at Austin 20.VIII.76 - 20.XII.76
- The University of California at Berkeley 20.XII.76 - 10.I.77

- Cornell University 15.I.77 - 15.V.77
- COMSAT Laboratories 15.V.77 - 2.VIII.77

Program:

- Udział w seminariach oraz zajęciach na poziomie kursów doktorskich i seminariach specjalistycznych.
  - Udział w pracach, naukowo-badawczych prowadzonych w poszczególnych miejscach pobytu z zakresu mikrofalowych urządzeń półprzewodnikowych.
  - Prace własne związane z rozprawą doktorską z zakresu analogowych i cyfrowych przesuwników i modulatorów fazy w paśmie mikrofal.
  - Wygłoszenie trzech seminariów wydziałowych.
1. The University of Texas at Austin: "Wykorzystanie własności transformacji impedancji do analizy i badania obwodów mikrofalowych z regulowanymi elementami"
  2. The University of California at Berkeley: "Nowe metody pomiarów parametrów mikrofalowych elementów półprzewodnikowych"
  3. Cornell University: "Optymalizacja i analiza analogowego modulatora fazy z diodą waraktorową".

IX.2. UDZIAŁ PRACOWNIKÓW INSTYTUTU W SYMPOZJACH I KONFERENCJACH ZAGRANICZNYCH

Doc.dr hab. Adam Fiołk - Międzynarodowa konferencja IEC Komitetu TC-49. /Elementy piezoelektryczne do sterowania i selekcji częstotliwości/ - RFN; Baden -Baden, 6 - 13.03.77r.

Mgr inż. Mieczysław Wróblewski - Seminarium "Zastosowanie systemu CAMAC w spektrometrii Mössbauera", Praga 28 - 31.03.77  
Wygłoszony referat: Wielodostępny spektrometr efektu Mössbauera w systemie CAMAC z minikomputerem MERA 305.

Dr inż. Waldemar Kiełek - Udział w pracach Interkosmosu; Santiago de Cuba, 20.V - 4.VI, 77. Montaż aparatury wykonanej w Instytucie w Stacji Interkosmosu. Wyjazd finansowany przez PAN

Dr inż. Waldemar Kiełek - Udział w posiedzeniu grupy roboczej "Radar Laserowy" gr. 10 sek. 6 org. Interkosmos, Budapeszt 26,06-2.07.77. Wygłoszony referat "Performance of various receiving detectors in laser pulse satellite rangfinders".

Doc.dr hab. Adam Piątkowski, doc.dr inż. Zdzisław Pawłowski,