



1

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI  
Zespół Elektroniki i Automatykacji

KOMITET ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI -IV Wydz. PAN  
Sekoja Telekomunikacji

P o u f n e

Egz. nr

PLAN PERSPEKTYWICZNY PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH  
I ROZWOJOWYCH W DZIEDZINIE TELEKOMUNIKACJI  
do roku 1990

P r o j e k t

Warszawa, grudzień 1973 r.



2

MINISTERSTWO NAUKI, SZKOLNICTWA WYŻSZEGO I TECHNIKI  
Zespół Elektroniki i Automatykacji

KOMITET ELEKTRONIKI I TELEKOMUNIKACJI -IV Wydz. PAN  
Sekcja Telekomunikacji

P o u f n e

Egz. nr

PLAN PERSPEKTYWICZNY PRAC NAUKOWO-BADAWCZYCH  
I ROZWOJOWYCH W DZIEDZINIE TELEKOMUNIKACJI  
do roku 1990

P r o j e k t

Warszawa, grudzień 1973 r.



Opracowali:

inż. Lech Husarski

mgr inż. Marcin Zawadzki

Projekt planu był rozpatrywany w ramach prac Sekcji  
Telekomunikacji Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji  
Wydziału IV PAN.

Niniejszy tekst uwzględniający zgłoszone poprawki  
został przez Sekcję zaopiniowany pozytywnie.



## SPIS TREŚCI

Strona

1. Ocena krajowego poziomu nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji .....	1
2. Rozwój nowych form usług telekomunikacyjnych .....	5
3. Zadania placówek naukowo-badawczych na okres do 1990 r. ....	7
3.1. Badania podstawowe .....	8
3.2. Badania rozwojowe i wdrożeniowe .....	11
4. Przewidywany stan techniczny telekomunikacji w roku 1990 w Polsce i zaspokojenie potrzeb w zakresie wdrożeń .....	20
4.1. Systemy komutacyjne .....	21
4.2. Przewodowe systemy teletransmisyjne .....	21
4.3. Radiowe systemy transmisyjne .....	23
4.4. Urządzenia telegraficzne .....	24
4.5. Sieci i urządzenia teleinformatyczne .....	25
4.6. Sieci i urządzenia lądowej radiokomunikacji ruchomej .....	28
4.7. Rozwój radiofonii .....	29
4.8. Rozwój telewizji .....	30
4.9. Systemy radiolokacyjne i radionawigacyjne .....	30
4.10. Systemy utrzymania i zarządzania siecią telekomunikacyjną .....	31



## 1. Ocena krajowego poziomu nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji

Obecny stan telekomunikacji w Polsce wyraźnie nie zaspokaja potrzeb ludności, administracji i gospodarki narodowej. Dotyczy to zarówno stanu ilościowego urządzeń jak i ich stanu technicznego. Dotychczasowa produkcja polskiego przemysłu teleelektronicznego obejmowała w większości urządzenia nienowoczesne, przystosowane do załatwiania niewielkich strumieni ruchu i często technologią produkcji odbiegające od współczesnych osiągnięć światowych. Zaplecze naukowo-badawcze nie było w dostatecznym stopniu dopingowane przez przemysł do opracowywania nowoczesnych rozwiązań konstrukcyjnych, układowych i technologicznych; przemysł nie mógł takiego dopingu wywierać, gdyż jego niewielkoseryjna produkcja uniemożliwiała przeznaczenie większych nakładów na prace rozwojowe. Dlatego też rozwój zaplecza naukowo-badawczego i konstrukcyjnego był niewielki.

Dopiero w ostatnich latach sytuacja zaczęła zwracać się ku lepszemu i coraz częściej zaplecze naukowo-badawcze uzyskuje zlecenia na opracowanie podstaw produkcji bardziej nowoczesnych urządzeń. Prace zaplecza zmierzają głównie do opracowania takich rozwiązań, które są znane z literatury lub prospektów i wypróbowane w działaniu w krajach o przodującej technice, wykazując również własne oryginalne osiągnięcia /teoria informacji, technika radiolokacji i inne/. Opracowanie systemów nowych urządzeń sprowadza się do uzyskania /w drodze laboratoryjnej/ efektów już uprzednio za granicą osiągniętych, sprawdzenie możliwości osiągnięcia tych efektów w oparciu o materiały lub podzespo-



ły dostępne w kraju, a następnie na określeniu wymagań adekwatnych do specyficznych warunków w Polsce.

Dla poprawy sytuacji w zakresie unowocześnienia produkcji, biorąc pod uwagę niewystarczający potencjał krajowego zaplecza, od paru lat wprowadzana jest w życie zasada wykorzystywania pomocy technicznej z zagranicy, najczęściej w formie zakupu licencji na produkcję niektórych wyrobów lub w formie bezpośredniej współpracy z innymi krajami socjalistycznymi /jak np. przy uruchomieniu produkcji odbiorników telewizji kolorowej Rubin 707/.

Począwszy od bieżącej pięcioletki 1971-1975 większość prowadzonych prac naukowo-badawczych w kraju jest ujęta w planach koordynacyjnych problemów węzłowych względnie resortowo-branżowych.

Dziedzina telekomunikacji jest objęta problemem węzłowym O6.5.1 "Rozwój jednolitej sieci telekomunikacyjnej państwa - systemy i urządzenia" oraz wieloma problemami resortowymi w ministerstwach Łączności, Przemysłu Maszynowego i innych.

Do placówek naukowo-badawczych, które uczestniczą w poważniejszym stopniu w badaniach dotyczących bezpośrednio telekomunikacji należy zaliczyć:

w ośrodku warszawskim

Instytut Łączności - IŁ

Instytut Teleelektroniki Politechniki Warszawskiej - ITE PW

Instytut Radioelektroniki Politechniki Warszawskiej - IRE PW

Wojskowy Instytut Łączności - WIŁ



Instytut Systemów Telekomunikacyjnych WAT - IST WAT  
Instytut Elektroniki Kwantowej WAT - IEK WAT  
Przemysłowy Instytut Telekomunikacji - PIT  
Instytut Podstawowych Problemów Techniki PAN - IPPT  
Instytut Maszyn Matematycznych - IMM  
Instytut Cybernetyki Stosowanej PAN - ICS

w ośrodku gdańskim

Instytut Telekomunikacji Politechniki Gdańskiej - ITe PGd  
Instytut Łączności - Oddział w Gdańsku - IŁ Gd

w ośrodku wrocławskim

Instytut Telekomunikacji i Akustyki Politechniki Wrocławskiej - IT i AW  
Instytut Łączności - Oddział we Wrocławiu - IŁ Wr  
Instytut Cybernetyki Technicznej Politechniki Wrocławskiej - IOT

w ośrodku poznańskim

Instytut Automatyki Politechniki Poznańskiej - IA PPo.

W dziedzinie telekomunikacji prace naukowe o charakterze prac stosowanych oraz prace rozwojowe są prowadzone w wymienionych placówkach oraz w placówkach resortowych i zakładowych zaplecza naukowo-technicznego, a w szczególności w biurach rozwojowych zakładów przemysłowych.

Kierunki ważniejszych badań podstawowych prowadzonych w wymienionych placówkach naukowo-badawczych są następujące:



- badania w dziedzinie teorii sygnałów i systemów teleinformatycznych /IŁ, ITe PW, PIT, IST WAT, ITe Gd/,
- badania w dziedzinie nowych systemów teletransmisyjnych /IŁ, ITe PW, ITe Gd, IA Po, IRK WAT/,
- badania w dziedzinie propagacji fal radiowych i w dziedzinie anten /IŁ, ITe i A Wr, IŁ Wr, PIT, WIŁ, IPPT/,
- badania w dziedzinie optymalizacji struktury sieci telekomunikacyjnych /IŁ, IST WAT, ITe PW/,
- badania nad nowymi rodzajami radiokomunikacji porozumiewawczej, radiofonii i telewizji /IŁ, IRe PW, IPPT, ITe Gd, PIT/,
- badania w dziedzinie radiolokacji i radionawigacji /PIT, IRe PW/,
- badania związane z integracją sieci i systemów telekomunikacyjnych /IŁ, IST WAT, ITe PW, IA Po/.

Potencjał kadrowy powyższych placówek wyrażony liczbą badaczy wynosi około 250 pracowników, w tej liczbie badaczy, którzy prowadzą obecnie badania podstawowe jest w przybliżeniu 40 osób. Określeniem "badacze" objęci są samodzielni pracownicy nauko-badawczy i doktorzy, chociaż są inżynierowie, którzy również prowadzą samodzielne badania.

Wyposażenie instytutów w nowoczesną aparaturę i urządzenia pomiarowe było szczególnie zaniedbane. Jedną z głównych przyczyn takiego stanu rzeczy jest fakt przyznawania tym placówkom w latach poprzednich zbyt małych kwot dewizowych na zakup





nowoczesnej aparatury badawczo-pomiarowej z importu z krajów kapitalistycznych.

Zwiększone nieco przydziały środków dewizowych w latach 1971 i 1972 pozwoliły na pewną poprawę tej sytuacji.

## 2. Rozwój nowych form usług telekomunikacyjnych

Postęp techniczny stwarza możliwości wprowadzenia wielu nowych form usług i wielu udogodnień dla abonentów w korzystaniu z urządzeń telekomunikacyjnych. Z tych udogodnień można wymienić następujące:

### Z zakresu telefonii

Automatyczne powtarzanie wywołania w przypadku zajętości abonenta. Wprowadzenie aparatów telefonicznych z automatyczną regulacją poziomu nadawania i odbioru. Wprowadzenie aparatów telefonicznych z rejestratorami wskazującymi koszt przeprowadzonej rozmowy. Transfer wywołań na inny numer, gdy abonent pod właściwym numerem nie jest osiągalny. Automatyczny zapis wywołań podczas nieobecności abonenta z możliwością transferu zapisu do innego aparatu. Zastąpienie tarczy numerowej klawiaturą. Wprowadzenie systemów telekonferencyjnych o zasięgu lokalnym i międzymiastowym. Identyfikacja numeru abonenta wywołującego przez abonenta wywoływanego. Tłumaczenie rozmów telefonicznych z obcego języka w czasie trwania połączenia. Wprowadzenie wizjotelefonii. Zastosowanie radiokomunikacji ruchomej w sieci użytku publicznego.



### W zakresie telegrafii

Przesyłanie fotografii kolorowych. Przekazywanie abonantom telekopiowym wybranych tekstów gazet.

### W zakresie teleinformatyki

Utworzenie sieci zarządzania przekazujących dane statystyczne z różnych dziedzin gospodarki i administracji kraju. Utworzenie sieci koordynacji międzyresortowej, np. pomiędzy przemysłem dóbr konsumpcyjnych a handlem wewnętrznym, pomiędzy przemysłem surowcowym a przemysłem półfabrykatów i wyrobów finalnych itd. Utworzenie sieci kierowania zjednoczeniami, kombinatami i przedsiębiorstwami dla przekazywania informacji dotyczących rachunkowości, planowania techniczno-ekonomicznego, statystyki, gospodarki magazynowej, listy płac, kierowania transportem itd. Utworzenie sieci teleinformatycznej dla potrzeb transportu i komunikacji celem przekazywania informacji dotyczących gospodarki taborem kolejowym i samochodowym, kierowania ruchem lotniczym, rezerwacji biletów lotniczych, kolejowych i okrętowych. Zastosowanie systemu satelitarnego w radiokomunikacji morskiej. Umożliwienie zdalnego nauczania za pośrednictwem komputerów. Utworzenie sieci służby zdrowia umożliwiającej telekonsultację i telediagnostykę, jak również zdalny nadzór nad chorymi. Utworzenie sieci ośrodków obliczeniowych dla celów naukowych i technicznych. Utworzenie zautomatyzowanych ośrodków informacji naukowej i technicznej, patentowej i normalizacyjnej. Utworzenie sieci handlu i finansów dla przesyłania wyciągów z kont bankowych, przeprowadzanie operacji bankowych, przekazywanie zleceń handlowych. Utworze-



nie sieci drobnych usług, jak rezerwacja miejsc w hotelach, rezerwacja biletów teatralnych itp. Wymienione wyżej sieci teleinformatyczne dla przykładowo podanych sposobów wykorzystania będą realizowane jako części jednolitej sieci telekomunikacyjnej Państwa. Przewiduje się, iż sieci te staną się podstawą sieci teleinformatycznej użytku publicznego, przewidzianej do uruchomienia w resorcie łączności.

#### W zakresie telewizji

Wprowadzenie telewizji przestrzennej przy zastosowaniu holografii. Wprowadzenie telewizji wysokiej jakości /ok. 2000 linii/. Wprowadzenie zbiorczych anten odbiorczych. Wprowadzenie telewizji kablowej.

#### W zakresie radiofonii

Wprowadzenie transmisji stereofonicznej i kwadrofonicznej.

#### Usługi różne

Zdalne odczytywanie stanu liczników energii elektrycznej, gazomierzy i wodomierzy. Zdalne sterowanie urządzeniami domowymi /ogrzewaniem, gotowaniem, klimatyzacją itp./.

### 3. Zadania placówek naukowo-badawczych na okres do 1990 r.

Zadania placówek naukowo-badawczych powinny się koncentrować na następujących zagadnieniach:

A. Pogłębiać i rozszerzać prowadzone badania podstawowe dla zapewnienia polskiej telekomunikacji możliwości równoczes-



nego z krajami przodującymi dostarczania wyników tych prac i dzięki temu umożliwienia rozwoju techniki bez widocznych opóźnień w stosunku do innych krajów.

B. Prowadzić badania naukowe o charakterze rozwojowym nad systemami i urządzeniami, których produkcja jest lub będzie prowadzona na podstawie zakupionych licencji, dla pogłębienia rozwiązań, rozszerzenia i aktualnego unowocześnienia produkcji licencyjnej.

C. Prowadzić badania naukowe o charakterze rozwojowym nad systemami i urządzeniami opracowywanymi we własnym zakresie względnie w systemie bezpośredniej współpracy z placówkami naukowo-badawczymi innych krajów.

D. Utrzymywać stałą łączność naukowo-techniczną z placówkami naukowo-badawczymi innych krajów dla uzyskiwania informacji o najnowszych zdobyczach i dla udziału polskiej nauki w postępie technicznym na świecie.

Ważniejsze kierunki badań naukowych w dziedzinie telekomunikacji można określić następująco:

### 3.1. Badania podstawowe

Prace powinny objąć:

a/ metodologię badań podstawowych zagadnień rozwoju jednolitej sieci, ze szczególnym uwzględnieniem potrzeb informatyki,

b/ strukturę sieci zintegrowanych i sieci przejściowych oraz strategię etapowego przekształcania sieci współcześnie istniejących,



c/ koncepcję przyszłościowych systemów telekomunikacyjnych zawierającą zbiór takich elementów jak:

- tory kablowe dla systemów opartych na technice cyfrowej,
- systemy transmisyjne PCM wyższych krotności,
- linie radiowe,
- linie falowodowe,
- linie światłowodowe,
- urządzenia komutacyjne nadające się do pracy w sieci zintegrowanej,
- systemy radiokomunikacji ruchomej,
- łączność satelitarna.

W tej grupie zagadnień zawarte są badania o charakterze perspektywicznym nad systemami: komutacji elektronicznej oraz prace nad zintegrowaniem systemu urządzeń telekomutacyjnych z urządzeniami teletransmisyjnymi w systemie sieci zintegrowanej w oparciu o technikę cyfrową.

d/ koncepcję przyszłościowych telekomunikacyjnych systemów i urządzeń dla potrzeb gospodarki narodowej.

Z innych prac o charakterze podstawowym należy prowadzić badania w zakresie:

- teorii sygnałów, mając na celu lepsze wykorzystanie całego widma częstotliwości i to zarówno w kanałach radiowych jak i przewodowych,
- radiodyfuzji, uwzględniając w tym propagację na fali jonosferycznej oraz zagadnienie modulacji jednowstęgowej,



- kompatybilności elektromagnetycznej,
- wprowadzania nowych zasad przekształcania sygnałów i nowych metod przesyłania informacji.

Do roku 1980 powinny być wykonane następujące ważniejsze prace:

- opracowanie metod oceny obciążalności ruchomej sieci telekomunikacyjnych,
- opracowanie podstawowych metod eksploatacji systemów masowej obsługi, w szczególności sieci i węzłów telekomunikacyjnych,
- opracowanie metod pomiarów statystycznych ruchu telekomunikacyjnego, działania urządzeń i wykorzystania czasu pracy personelu eksploatacyjnego,
- opracowanie najważniejszych metod projektowania optymalizacyjnego konfiguracji i struktury układów komutacyjnych,
- opracowanie najważniejszych gospodarczo metod projektowania układów i urządzeń cyfrowych,
- opracowanie systemu wizjotelefonii,
- opracowanie systemu cyfrowego 480-krotnego,
- opracowanie rodziny urządzeń linii radiowych III generacji 11 GHz, z elementami półprzewodnikowymi i mikrofalowymi układami scalonymi oraz linii radiowych 2 GHz dla sygnałów cyfrowych,
- opracowanie nowych rozwojowych systemów radiokomunikacji morskiej, w tym systemów radiokomunikacji i radionawigacji satelitarnej w służbie morskiej, oraz fazolokacyjnych systemów przybrzeżnych,



- opracowanie koncepcji oraz elementów wchodzących w skład systemu radiodifuzji satelitarnej.

### 3.2. Badania rozwojowe i prace wdrożeniowe

Z porównania aktualnego stanu i tendencji rozwojowych techniki światowej w dziedzinie telekomunikacji ze stanem telekomunikacji polskiej zarówno w produkcji jak i w eksploatacji, wynikają następujące podstawowe kierunki prac rozwojowych:

#### 3.2.1. Badania i wdrożenia w zakresie telekomutacji i układów sieci telekomunikacyjnych

W 1972 roku zakupiono licencje na system komutacyjny krzyżowy PENTACONTA oraz na system komutacyjny elektroniczny CITEDIS, które pozwolą już w obecnym pięcioleciu rozpocząć wprowadzanie do eksploatacji nowoczesnych systemów komutacyjnych.

System krzyżowy PENTACONTA obejmuje całą rodzinę automatycznych central telefonicznych: międzymiastowych, miejskich, wiejskich i abonenckich, a także automatyczne centrale telegraficzne.

Uruchomienie produkcji licencyjnych central telefonicznych pozwoli na przyspieszenie automatyzacji telefonicznego ruchu międzymiastowego.

System elektroniczny CITEDIS pozwoli na stopniowe wprowadzenie do krajowej sieci telekomunikacyjnej najnowocześniejszych osiągnięć techniki telekomutacyjnej, central o czasowym podziale dróg połączeniowych - sterowanych za pomocą wyspecjalizowanych komputerów.



Przewiduje się, że już od 1985 roku nastąpi w kraju dominacja w produkcji centrali elektronicznych nad centralami elektromagnetycznymi.

Podstawowe kierunki prac, najistotniejszych dla opanowania i rozwoju problematyki sieci telekomunikacyjnych, obejmą tematykę dotyczącą bezpośrednio urządzeń technicznych wyposażenia sieci. Prace objęte tą tematyką stanowią szeroki i bardzo różnorodny zbiór problemów naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych, mniej lub bardziej jawnie podporządkowanych centralnemu zadaniu za jakie można uważać techniczną i ekonomiczną optymalizację sieci telekomunikacyjnych tworzonych z zestawów różnych urządzeń technicznych.

Niezależnie od kierunków rozwojowych poszczególnych rodzajów urządzeń, tworzących generatory i odbiorniki informacji, wyposażenie komutacyjne i transmisyjne uwydatniają aspekty omawianych prac, które są wspólne dla różnych rodzajów sprzętu i mają istotne znaczenie dla centralnego zadania optymalizacji sieci.

Na pierwszy plan wysuwa się tu problem określenia i możliwie najlepszego uzgodnienia warunków współpracy różnych systemów sprzętu telekomunikacyjnego w wspólnej sieci, to jest problem odpowiadający kwestii: "języki maszynowe, czy też stosowanie pośredników typu interface" w zagadnieniu współpracy komputerów. Stosowanie "interface'ów", a więc urządzeń adaptacyjnych, wybijają się na pierwszy plan również w problematyce tworzenia rozbudowanych sieci telekomunikacyjnych, bardzo istotna pozostaje jednak i tu sprawa minimalizacji kosztów inwestycyjnych





i eksploatacyjnych urządzeń adaptacyjnych.

Celem bezpośrednim jest w tym problemie utworzenie i uzgodnienie warunków wymiany informacji w obrębie istniejących rodzajów sprzętu tak, aby zapewnić działanie całego zestawu bez strat przekazywanych informacji, a jednocześnie przy możliwie jak najniższych nakładach na urządzenia adaptacyjne, czy też na elementy o specjalnie wysokiej jakości.

Biorąc pod uwagę nieuniknione, a trudne do przewidzenia zmiany, związane z rozwojem technicznym środków łączności wspomniane zadanie optymalizacji układów logicznych i technicznych różnych systemów urządzeń trzeba wzbogacić dodatkowo wymaganiem elastyczności i możliwie niskich kosztów adaptacji urządzeń do ewentualnych modyfikacji współpracy.

Warunkuje to również możliwość współpracy różnych systemów oraz służb we wspólnej sieci i wpływa hamująco na możliwości integracji sieci; znajduje zaś to wyraz techniczny w tendencji do wydzielania konstrukcji "software" systemu i do uzyskania łatwej i taniej jego wymiany w szerokich granicach.

Z zakresu urządzeń komutacyjnych do roku 1980 będą zakończone następujące prace:

- wdrożenie do produkcji i eksploatacji licencyjnych urządzeń central elektronicznych E 10 oraz eksploatacja próbna urządzeń rozwojowych tych central,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji wszystkich typów urządzeń central systemu licencyjnego CROSSBAR-PENTACONTA,



- opracowanie systemu scentralizowanej taryfikacji połączeń w centralach elektronicznych,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji aparatów telefonicznych z wybieraniem kodowo-częstotliwościowym, przystosowanych do przesyłania danych cyfrowych,
- modernizacja konwencjonalnych aparatów telefonicznych i ich podzespołów i sukcesywne wdrażanie ich do produkcji i eksploatacji /poprawa estetyki obudowy, zwiększenie funkcjonalności aparatów, poprawa parametrów elektroakustycznych/.

### 3.2.2. Badania i wdrożenia w zakresie teletransmisji

W okresie 5-letnim 1971 - 75 powinny być ukończone prace nad telefonicznym systemem 300 i 960 krotnym analogowym przeznaczonym dla kabli współosiowych małowymiarowych oraz opanowana powinna być produkcja zarówno urządzeń traktu liniowego tego systemu jak i odpowiedniego kabla. Powinny też być prowadzone nadal prace nad systemami o wyższych krotnościach z zastosowaniem kabli współosiowych, falowodów lub światłowodów. Realne wprowadzenie ich do produkcji i eksploatacji powinno następować sukcesywnie po 1980 roku.

Po wprowadzeniu do produkcji urządzeń systemu telefonicznego 24 i 30/32 krotnego o modulacji impulsowo-kodowej /PCM/, co nastąpi sukcesywnie do 1976 roku, powinny być opracowywane i wprowadzone do eksploatacji systemy PCM 120 i wyższych krotności zarówno dla linii kablowych jak i dla linii radiowych.



Z zakresu urządzeń i torów teletransmisyjnych będą do roku 1980 zakończone następujące zadania:

- wdrożenie do produkcji i eksploatacji urządzeń kompletnych analogowych systemów 300 i 960 krotnych oraz opracowanie urządzeń systemu 2700-krotnego,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji urządzeń cyfrowych 30/32 krotnych do roku 1976, a następnie 120-krotnych oraz 480-krotnych,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji urządzeń linii radiowych przeznaczonych do transmisji sygnałów PCM na 30, 60 i 120 kanałów telefonicznych,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji kabli telekomunikacyjnych współosiowych małowymiarowych, współosiowych miniaturowych w oparciu o dokumentację licencyjną i wynikające z niej nowoczesne wyposażenie technologiczne.

### 3.2.3. Badania i wdrożenia w zakresie teleinformatyki

W okresie do 1980 roku powinna być opracowana sukcesywnie koncepcja wydzielonej ogólnokrajowej sieci teleinformatycznej użytku publicznego. W ramach tych prac powinny być określone systemy transmisji i komutacji danych przeznaczone do stosowania we wszystkich płaszczyznach tej sieci. W okresie 1980-1990 powinna być opracowana koncepcja stopniowego włączenia wydzielonej sieci teleinformatycznej do zintegrowanej sieci cyfrowej państwa.

W okresie do 1980 r. należy zakończyć opracowanie i wdro-



żyć do produkcji urządzenia transmisji danych o szybkościach do 200 bit/s oraz 600/1200/2400 bit/s wraz z odpowiednią aparaturą pomiarową. Po 1980 r. będą sukcesywnie wdrożone do produkcji i do eksploatacji abonenckie urządzenia transmisji danych dla większych szybkości /np. 4800, 9600 bit/s/, urządzenia do bezpośredniej komunikacji międzymaszynowej /np. 48000, 72000 bit/s/ oraz tzw. "wewnętrzne" urządzenia transmisji danych /np. koncentratory łączy, koncentratory strumieni informacji, adaptery transmisji danych dla telefonii PCM, komputery komunikacyjne/.

#### 3.2.4. Badania i wdrożenia w zakresie radiokomunikacji, radiofonii i telewizji

W zakresie radiokomunikacji ruchomej należy podjąć badania nad efektywniejszym wykorzystaniem pasma częstotliwości.

Po opanowaniu produkcji urządzeń lądowej radiokomunikacji ruchomej dla sieci zamkniętych konieczne jest uruchomienie produkcji urządzeń dla sieci otwartych, umożliwiających porozumiewanie się z aparatów w obiektach ruchomych z wszystkimi abonentami sieci telekomunikacyjnej, co powinno nastąpić w okresie do 1980 roku.

W zakresie łączności satelitarnej należy prowadzić prace związane z budową i eksploatacją naziemnej stacji łączności satelitarnej z wykorzystaniem satelitów telekomunikacyjnych typu "Moźnia".

Należy również kontynuować prace nad optymalnym systemem satelitarnym o zasięgu globalnym przy maksymalnym wykorzystaniu mo-



żliwości krajowego środowiska naukowego i najnowszych zdobyczy techniki światowej w tym zakresie.

Radiofonia i telewizja wymagają unowocześnienia w zakresie urządzeń nadawczych, studyjnych i odbiorczych. W szczególności należy prowadzić prace nad stereofonią, zastosowaniem nowych zakresów częstotliwości w radiofonii oraz nad rozpowszechnieniem programów kolorowych w telewizji. W latach po 1975 roku należy przewidzieć uruchomienie krajowej produkcji kineskopów dla telewizji kolorowej w oparciu o licencję, jednak przy założeniu, że produkcja krajowa okaże się ekonomicznie uzasadniona.

Konieczne jest prowadzenie prac o charakterze perspektywicznym w następującej tematyce:

- badania nad zastosowaniem techniki cyfrowej dla transmisji sygnałów telewizyjnych i radiofonicznych,
- badania nad telewizją bardzo wysokiej jakości /2.000 - 2.500 linii/,
- badania nad wprowadzeniem telewizji przewodowej,
- badania nad zastosowaniem holografii do telewizji przestrzennej,
- badania nad możliwościami wykorzystania kanałów szerokopasmowych dla nowych technik i usług,
- badania nad bezpośrednim odbiorem programów telewizyjnych z satelitów.

Do 1980 r. będą wykonane następujące prace:

- opracowanie oraz wdrożenie do produkcji i eksploatacji urzą-



dzeń nadawczych radiofonii długo, średnio i krótkofalowej z zastosowaniem nowoczesnych osiągnięć układowych zapewniających lepszą sprawność energetyczną,

- opracowanie i wdrożenie modeli użytkowych systemów nadawczych urządzeń telewizyjnych opartych wyłącznie na półprzewodnikach i układach scalonych, do których wzmacniacze mocy będą nadal rozwiązywane na lampach tetrodowych lub klastro-nowych,
- opracowanie oraz wdrożenie do produkcji i eksploatacji systemu i urządzeń przewodowej transmisji programów radiodifuzyjnych,
- wdrożenie do produkcji i eksploatacji urządzeń ogólnokrajowej sieci ruchomej radiotelefonicznej zarządzania gospodarką narodową,
- opracowanie systemów przesyłania dwukierunkowych informacji wymagających szerokiego pasma częstotliwości,
- opracowanie nowych rozwojowych systemów radiokomunikacji morskiej, w tym systemów radiokomunikacji satelitarnej w służbie morskiej,
- opracowania systemu i urządzeń transmisji danych i automatyzacji łączności dalekopisowej w radiokomunikacji morskiej.

#### 3.2.4. Badania i wdrożenia w zakresie radiolokacji techniki mikrofalowej i radionawigacji

Należy prowadzić prace badawcze nad nowymi metodami przeszukiwania przestrzeni, nadawania i odbioru, walki z zakłóce-



niaми czynnymi i biernymi oraz wprowadzić automatyzację wykrywania obiektów i estymacji współrzędnych. Należy prowadzić prace badawcze nad metodami i techniką wykorzystania informacji radiolokacji w zintegrowanych systemach przy użyciu komputerów oraz w oparciu o urządzenia krajowe wprowadzić do eksploatacji zintegrowany system do kierowania ruchem lotniowym w przestrzeni PRL.

Należy opracować i wdrożyć do produkcji urządzenia radiolokacyjne średniego zasięgu z zastosowaniem metod techniki cyfrowej oraz urządzenia radiolokacyjne małego zasięgu.

W zakresie techniki mikrofalowej należy prowadzić prace nad liniami radiowymi o zasięgu międzywojewódzkim i sieci wojewódzkich przy zastosowaniu modulacji częstotliwości i kodowo-impulsowej oraz przy wprowadzeniu mikrofalowych układów scalonych. Ponadto prace powinny dotyczyć pomiarów mikrofalowych i opracowania odpowiedniej aparatury pomiarowej.

Ze względu na potrzeby rozwoju gospodarki morskiej i przemysłu okrętowego prace badawcze i rozwojowe w zakresie urządzeń elektroniki morskiej wymagają intensyfikacji w zakresie:

- udoskonalenia urządzeń radiokomunikacji jednostękowej,
- rozwoju specjalnych, awaryjnych urządzeń radiokomunikacyjnych,
- rozwoju urządzeń do selektywnego wywoływania statków,
- unowocześnienia radiogoniometrów oraz echosond nawigacyjnych dla rybołówstwa,
- radionawigacji dla potrzeb żeglugi morskiej i lotnictwa.



#### 4. Przewidywany stan techniczny telekomunikacji w roku 1990 w Polsce i zaspokojenie potrzeb w zakresie wdrożeń

Przewiduje się, że sieć telekomunikacyjna będzie tworzona ze sprzętu dostarczonego przez przemysł krajowy, z wyjątkiem przypadków:

- gdy okresowo produkcja określonych urządzeń nie zostanie jeszcze opanowana w kraju, a wprowadzenie ich do sieci jest uzasadnione względami technicznymi lub ekonomicznymi,
- gdy określone urządzenia będą produkowane, na podstawie ustalenia specjalizacji, wyłącznie w innych krajach należących do RWPG,
- gdy zapotrzebowanie na urządzenia o wysokich cechach specjalistycznych będzie charakteryzowało się niewielką liczbą egzemplarzy,
- gdy rozwiązania zagraniczne będą reprezentowały nowe zdobycze techniki i będzie zachodzić potrzeba wypróbowania ich w sieci krajowej.

##### 4.1. Systemy komutacyjne

Przyjmując, że średnia gęstość telefoniczna w Polsce w 1990 r. będzie równa przewidywanej średniej gęstości europejskiej, tj. około 30 aparatów telefonicznych na 100 mieszkańców, łączna pojemność central telefonicznych /miejscowych i abonenckich/ powinna osiągnąć liczbę 13 mln numerów. Z dążenia do szybkiego unowocześnienia sieci telefonicznej i zaspokojenia potrzeb w tym względzie wynikła konieczność uruchomienia na





znaczną skalę produkcji central nowoczesnego systemu. W pierwszym okresie dla zaspokojenia najpilniejszych potrzeb, takim systemem będzie system CROSSBAR-PENTACONTA o sterowaniu cechownikowo-rejestrowym. Równocześnie będą produkowane centrale elektroniczne ze sterowaniem programowym systemu CITEDIS.

Pierwsze centrale elektroniczne zostaną wprowadzone do eksploatacji w 1975 r., a od 1977 r. produkcja ich osiągnie 100 tys. numerów rocznie. Instalowanie central tego systemu będzie tworzyło podstawy dla przyszłej zintegrowanej sieci cyfrowej, której dominację należy przewidywać dopiero po 1990 r.

Wprowadzenie do eksploatacji tych central, jak i postęp techniczny w dziedzinach pokrewnych, będzie umożliwiło zastosowanie różnego rodzaju udogodnień w korzystaniu z sieci telefonicznych, w postaci nowych usług, jak np. wizjotelefonii, różnych służb zleceńowych i informacyjnych oraz urządzeń ułatwiających korzystanie z usług telefonicznych jak np. aparaty telefoniczne z klawiaturą zamiast tarczy numerowej, urządzenia do przyjmowania odpowiednio zakodowanych numerów skróconych. Przewiduje się też stosowanie różnych urządzeń eksploatacyjnych w rodzaju automatycznej kontroli stanu łączy, centralizacji zapisu danych do wystawiania rachunków dla poszczególnych abonentów i inne.

#### 4.2. Przewodowe systemy teletransmisyjne

Należy przewidywać, że do 1990 r. podstawowa /międzywojewódzka/ sieć przewodowa linii transmisyjnych będzie tworzyć układ trójkątów wiążących ze sobą wszystkie miasta wojewódzkie.



W sieci tej będą występowały wszystkie systemy rodziny urządzeń 300/960/2700-krotnych na kablach współosiowych małowymiarowych oraz systemy na kablach współosiowych normalno-wymiarowych. Nie jest wykluczone, że najbardziej obciążone odcinki sieci /Warszawa - Łódź, Kraków - Katowice/ w okresie późniejszym /po 1990 roku/ będą musiały być wyposażone w systemy wysoko-krotne /np. 10800-krotne/, być może przy użyciu techniki falowodowej.

W sieciach międzymiastowych wewnątrzwojewódzkich będą występowały zarówno systemy współosiowe /300-krotne/ na kable małowymiarowe jak i systemy na kable o parach symetrycznych /60-krotne/. Prowadzone obecnie prace badawczo-doświadczalne zmierzają do zastąpienia kabli małowymiarowych kablami mikrowymiarowymi dla systemów analogowych i cyfrowych począwszy od 120-krotnych.

Przewiduje się, że w sieciach strefowych dominującym systemem transmisyjnym będzie system PCM tworzący rodzinę urządzeń o krotnościach 30, 120 i 480 łączy. Wprowadzenie systemów PCM do sieci strefowych przygotowują sieć z punktu widzenia transmisyjnego do przyszłej integracji techniki i służb.

Eksploatacja urządzeń teletransmisji przewodowej powinna być oparta na urządzeniach produkcji krajowej, stale unowocześnianych aż do wprowadzenia techniki układów mikroelektronicznych.

Znaczny rozwój sieci telekomunikacyjnej będzie wymagał odpowiedniego zwiększenia produkcji współosiowych kabli małowymiarowych.



wymiarowych oraz mikrowymiarowych dla sieci międzymiastowej. Sieci miejscowe powinny być wyposażone w kable o powłokach termoplastycznych.

#### 4.3. Radiowe systemy transmisyjne

Linie radiowe horyzontowe. Sieć magistralna linii radiowych będzie łączyła ze sobą wszystkie ośrodki telewizyjne, jednakże jej przebieg będzie taki, że na trasie tej sieci znajdą się niektóre ośrodki regionalne /Koszalin, Opole, Rzeszów, Lublin/. Dzięki temu linie te zapewnią ośrodkom dodatkową, oprócz kablowej, drogę transmisyjną dla innych służb telekomunikacyjnych poza telewizją.

Sieć magistralna zapewni także potrzeby wymiany programów telewizyjnych z zagranicą.

Przewiduje się, że sieć magistralna będzie wyposażona całkowicie w urządzenia pracujące w zakresie 4 i 6 GHz, pozwalające na realizację szeregu kanałów telewizyjnych i grup 960-krotnych dla potrzeb telefonii.

W miarę rozwoju techniki kanały radiowe będą tworzone do przesyłania grup 1800 i 2700-krotnych dla potrzeb telefonii. Urządzenia magistralne linii radiowych będą pochodziły z importu.

Linie dla łączy dosyłowych, wg obecnych przewidywań, będą wykorzystywały zakres 11 GHz. Ze względu na znaczną liczbę łączy dosyłowych występujących w sieci, wskazane jest, aby urządzenia dla tych łączy były produkowane w kraju.

Linie radiowe w telefonicznej sieci wojewódzkiej będą stanowiły również uzupełniający środek transmisyjny, służący do

22



- 24 -

Przesyłania analogowych bądź cyfrowych sygnałów. Dla tych celów przewiduje się zastosowanie linii radiowych typu FDM/FM o krotności 30/120/240 i więcej kanałów telefonicznych. Uzasadnione jest podjęcie w kraju produkcji urządzeń dla tych linii.

Linie radiowe pozahoryzontowe. Przewiduje się uruchomienie dwóch linii radiowych pozahoryzontowych umożliwiających połączenie telefoniczne z Bornholmem i z Węgierską Republiką Ludową. Urządzenia dla tych linii przewiduje się zakupić za granicą.

Linie satelitarne. Należy przewidywać, że w latach 1974-1976 zostanie uruchomiona naziemna stacja satelitarna, wyposażona w jeden zespół nadawczo-odbiorczy, który będzie zakupiony w ZSRR. Stacja ta będzie przeznaczona do pracy w systemie INTERSPUTNIK. Docelowo do 1990 r. stacja ta przekształci się w ośrodek łączności satelitarnej, wyposażony w trzy zespoły nadawczo-odbiorcze do współpracy z geostacjonarnymi satelitami telekomunikacyjnymi umieszczonymi nad Atlantykiem i Oceanem Indyjskim oraz do współpracy o wydłużonych orbitach.

Urządzenia dla sieci satelitarnych będą pochodziły z importu.

Linie optyczne. W okresie do 1990 r. przewiduje się rozpoczęcie wdrażania do eksploatacji linii optycznych - przede wszystkim światłowodowych.

#### 4.4. Urządzenia telegraficzne

Produkcja transmisyjnych systemów telegraficznych jest w kraju opanowana, wymagana będzie jedynie dalsza modernizacja



urządzeń telegrafii wielokrotnej, w szczególności w zakresie zastosowania techniki układów mikroelektrycznych.

Przewiduje się znaczny rozwój sieci teleksowej, wyrażający się ponad 10-krotnym wzrostem liczby abonentów teleksowych. W związku z tym niezbędne będzie uruchomienie w kraju produkcji nowoczesnego dalekopisu zelektronizowanego lub elektronicznego, co powinno nastąpić już w latach 1976-1977.

W okresie do 1990 r. należy przewidywać wprowadzenie na szeroką skalę nowej usługi telegraficznej w postaci telegrafii kopiowej. Szacuje się, że liczba zainstalowanych u abonentów aparatów telekopiowych może być w 1990 r. bliska liczby abonentów teleksowych. Ten wzgląd przemawia za rozwinięciem krajowej produkcji nowoczesnych aparatów telekopiowych.

Urządzenia komutacyjne sieci telegraficznej będą modernizowane. Należy się spodziewać, że w ostatnich latach omawianego okresu centrale telegraficzne będą centralami elektronicznymi o sterowaniu programowym i prawdopodobnie będą zintegrowane z centralami telefonicznymi<sup>1</sup> centralami teleinformatycznymi.

#### 4.5. Sieci i urządzenia teleinformatyczne

Nowoczesna informatyka charakteryzuje się wykorzystywaniem przestrzennie rozległych systemów informatycznych, w których środki techniczne informatyki powiązane są ze sobą za pomocą specjalnych środków telekomunikacyjnych określonych jako środki teleinformatyczne. I tak rozwój sieci i urządzeń



transmisji danych ściśle zależy od przewidywan rozwoju systemów informatycznych w Polsce.

Krajowe Biuro Informatyki przewiduje uruchomienie wielu podstawowych systemów informatycznych przeznaczonych do:

- sterowania inwestycjami /WEKTOR/,
- sterowania rynkiem /MERKURY/,
- sterowania obrotem materiałowym /MAGMA/,
- sterowania węzłowymi problemami nauki i techniki /SOKRATES/,
- sterowania transportem i łącznością /TRAKT/,
- powszechnej ewidencji ludności /PESEL/,
- sterowania rozwojem kadr kierowniczych /HERKULES/,
- informacji naukowej, technicznej, ekonomicznej i politycznej /ŚWIATOWID/,
- informacji finansowych /SELF/,
- informacji statystycznych /SPIS/,
- obliczeń numerycznych /CYFRONET, POLRAX/.

Systemy te będą wchodziły w jednolity Krajowy System Informatyczny /KSI/.

W pierwszym okresie rozwoju sieci teleinformatycznych dominować będą łącza o wolnej i średniej szybkości transmisji /50, 200 i 1200 do 4800 bit/s/, w miarę rozwoju sieci łącza o szybkościach małych będą stopniowo zanikać, a pojawią się łącza o dużej szybkości, powyżej a nawet znacznie powyżej 4800 bit/s. Przewiduje się też utworzenie infostrad wyposażonych w komputery telekomunikacyjne umożliwiające komutację wiadomości zamiast komutacji łączy.



Intensywny wzrost potrzeb na urządzenia transmisji danych będzie wymagał odpowiedniego rozwoju sieci transmisji danych oraz rozwinięcia krajowej produkcji urządzeń teledacyjnych na szeroką skalę.

Z drugiej jednak strony możliwości zaspokajania zapotrzebowania na środki telekomunikacyjne rzutują w istotny sposób na dalszy rozwój informatyki. Dlatego rozwój teleinformatyki powinien postępować równoległe z rozwojem informatyki, a nawet kierunkować ten rozwój.

Rozwój teleinformatyki do roku 1975 będzie ograniczał się do wprowadzania pojedynczych łączy transmisji danych lub do tworzenia wydzielonych sieci teleinformatycznych poszczególnych użytkowników. W okresie tym zostaną też przeprowadzone eksperymenty mające na celu utworzenie ogólnokrajowej sieci teleinformatycznej użytku publicznego z zastosowaniem komutacji wiadomości.

W latach 1975-1980 przewiduje się utworzenie podstawowej sieci teleinformatycznej użyteczności publicznej łączącej Warszawę i miasta wojewódzkie. Sieć ta mająca charakter wydzielonej pod względem organizacyjnym będzie zbudowana w oparciu o jednolitą sieć telekomunikacyjną państwa. Sieć będzie dalej rozwijana w latach 1980-1990 zarówno pod względem gęstości /ogniwa wewnątrzwojewódzkie/, jak i parametrów technicznych /zwiększanie przepustowości węzłów komutacyjnych, zwiększanie szybkości w liniach magistralnych/.

W dalszych latach, w związku ze stopniowym tworzeniem cyfrowej sieci zintegrowanej przewiduje się stopniowe włącze-



nie wydzielonej sieci teleinformatycznej do sieci zintegrowanej.

#### 4.6. Sieci i urządzenia lądowej radiokomunikacji ruchomej

Przewiduje się, że rozwój sieci lądowej radiokomunikacji ruchomej do 1990 r. będzie oparty o:

- kontynuację rozbudowy indywidualnych sieci resortowych typu dyspozytorskiego,
- rozbudowę sieci ogólnokrajowej otwartej dla potrzeb zarządzania gospodarką narodową,
- rozbudowę publicznej sieci przywoławczej ogólniedostępnej.

Nieco wcześniej należy spodziewać się wprowadzenia tańszych i prostszych dyspozytorskich zbiorczych sieci resortowych, szczególnie na obszarach dużych aglomeracji miejsko-przemysłowych.

Wobec stopniowego wyczerpywania się kanałów częstotliwościowych w zakresach do około 350 MHz konieczne będzie wprowadzenie nowego typu sieci pozwalających na bardziej ekonomiczne wykorzystanie widma częstotliwości /np. sieci drogowych z antenami w postaci promieniujących linii długich/ o dużym stopniu automatyzacji i komputeryzacji i ewentualnie sieci tzw. typu "komórkowego" pracujących w zakresie powyżej 500 MHz.

Przewiduje się, że do 1990 r. liczba urządzeń radiokomunikacji ruchomej w poszczególnych rodzajach sieci będzie wynosiła:





- indywidualne sieci resortowe /zamknięte/ 600 tys.
- zbiorcze sieci resortowe jedno i wielo-  
kanałowe /półotwarte/ 10 tys.
- ogólnokrajowa sieć radiotelefoniczna  
użytku publicznego /otwarta/ 9 tys.

Podane liczby dla dwóch ostatnich sieci mogą znacznie wzrosnąć w przypadku zastosowania systemów komórkowych.

Ważny rozwój sieci lądowej radiokomunikacji ruchomej będzie wymagał rozwinięcia krajowej produkcji nowoczesnych urządzeń tych sieci.

#### 4.7. Rozwój radiofonii

Rozwój radiofonii będzie przede wszystkim uwzględniał poprawę odbioru programów radiofonicznych i objęcie nimi całej powierzchni kraju. W zakresie fal długich zostanie to osiągnięte po uruchomieniu w 1975 roku nowej stacji nadawczej o dwóch nadajnikach o łącznej mocy 2000 kW. W zakresie fal średnich 100-procentowe pokrycie zarówno powierzchni jak i ludności kraju zostanie osiągnięte w 1985 roku, gdy liczba stacji nadawczych będzie wynosiła 43, a liczba nadajników 59 o łącznej mocy 6480 kW. W zakresie fal metrowych przewiduje się cztery programy, obejmujące swoim zasięgiem 93 - 99,5% powierzchni kraju. Przewiduje się, że w 1980 r. w 23 stacjach /nie licząc stacji retransmisyjnych małej mocy/ będzie czynnych 182 nadajniki o łącznej mocy 909 kW.

Zapotrzebowanie na nadajniki ukf powinno być pokryte przez krajową produkcję.

24



#### 4.8. Rozwój telewizji

W okresie do 1990 r. rozbudowa sieci telewizyjnej będzie cechowała się zwiększeniem liczby stacji pracujących na falach decymetrowych, stosowaniem oprócz stacji nadawczych również stacji retransmisyjnych i przystosowaniem wszystkich urzędów współpracujących do nadawania programów kolorowych.

W 1990 r. zasięg dobrego odbioru I programu telewizyjnego zwiększy się do ok. 92% powierzchni i 95% ludności, a II programu do ok. 84% powierzchni i 89% ludności.

Wprowadzenie III programu telewizyjnego jest uzależnione od wyłaniających się potrzeb.

Należy się spodziewać, że do końca 1990 roku zostaną w kraju wprowadzone systemy bezpośredniego odbioru telewizyjnego z satelitów telekomunikacyjnych.

Rozwinie się w dużych aglomeracjach miejskich sieć telewizji przewodowej oparta na antenach zbiorowych, zapewniająca wysoką jakość odbioru, zwłaszcza sygnałów telewizji kolorowej.

Produkcja krajowa nadajników, nie tylko dla potrzeb własnych, lecz również na eksport, powinna nadal rozwijać się ilościowo i jakościowo.

#### 4.9. Systemy radiolokacyjne i radionawigacyjne

Biorąc pod uwagę znaczenie usług radiolokacyjnych i radionawigacyjnych dla gospodarki kraju wysuwa się konieczność rozwiązania szeregu podstawowych problemów, prowadzących do wybo-ru i wprowadzenia nowoczesnych urządzeń do sieci tych służb;



dotyczy to przede wszystkim:

- urządzeń radiolokacyjnych średniego i dużego zasięgu,
- zintegrowanego, zautomatyzowanego systemu kontroli i kierowania ruchem lotniczym w przestrzeni powietrznej PRL,
- urządzeń radiolokacyjnych małego zasięgu /szczególnie radarów morskich/,
- wybranych urządzeń i systemów przetwarzania danych radionawigacyjnych,
- urządzeń końcowych systemów informacji satelitarnych dla celów morskich i ewentualnie lotniczych.

#### 4.10. Systemy utrzymania i zarządzania siecią telekomunikacyjną

Obsługa urządzeń telekomunikacyjnych w 1990 r. będzie znacznie usprawniona i udoskonalona. Wiele urządzeń badawczych będzie zautomatyzowanych. Dla osiągnięcia tego stanu będą prowadzone odpowiednie prace badawcze i konstrukcyjne, w wyniku których powinny być uruchomione takie urządzenia jak:

- urządzenia kontrolno-badawcze dla central i łączy telefonicznych i telegraficznych,
- urządzenia do badań ruchu telekomunikacyjnego,
- nowoczesna aparatura pomiarowa dla wszystkich systemów transmisyjnych, które będą w eksploatacji,
- udoskonalone wzorce podstawowych wielkości elektrycznych stosowanych w telekomunikacji.

26



- 32 -

Ponadto przewiduje się prowadzenie podstawowych badań dotyczących zagadnień klimatyzacji pomieszczeń, walki z hałasem i wibracjami oraz szeroko rozwiniętych prac dotyczących ochrony przeciwzakłócenieniowej.



Wykaz źródeł

1. Opracowanie Komitetu Nauki i Techniki pt. "Założenia do prognoz w zakresie nauki i techniki - Część II - Ważniejsze tendencje rozwojowe - 1971 r. - Dziedzina 6, rozdział 3.

2. Opracowanie Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN pt. "Prognoza rozwoju nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji w latach 1971-1980" listopad 1972 r.

3. Opracowanie Komitetu Elektroniki i Telekomunikacji PAN pt. "Program badań podstawowych na lata 1971-1990 w dziedzinie telekomunikacji" - listopad 1972 r.

4. Opracowanie Instytutu Łączności pt. "Prognoza rozwoju nauki i techniki do 1990 r. w dziedzinie telekomunikacji - grudzień 1972 r.

5. Opracowanie Biura Planów Perspektywicznych Łączności pt. "Prognoza rozwoju łączności do 1990 roku - opracowanie syntetyczne" - grudzień 1972 r.

6. Plan koordynacyjny problemu węzłowego 06.5.1 "Rozwój jednolitej sieci telekomunikacyjnej państwa - systemy i urządzenia" zweryfikowany w kwietniu 1973 r.

7. Opracowanie Instytutu Łączności pt. "Program prac naukowo-badawczych z dziedziny telekomunikacji w okresie 1976-1980" - maj 1973 r.

8. Wydawnictwo książkowe Wydawnictw Komunikacji i Łączności - Warszawa 1973: Referaty podsekcji Informatyki Elektrycznej z zakresu telekomunikacji przygotowane na II Kongres Nauki Polskiej.

9. II Kongres Nauki Polskiej - Sekcja <sup>VII</sup> Nauk Elektrycznych "Materiały kongresowe" - czerwiec 1973 r.

Tablica 1

Zatrudnienie w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych  
/według wykształcenia, tytułów i stopni naukowych/

Lp.	T r e ś ć	1970	1975	1980	1985	1990
1	2	3	4	5	6	7
<b>PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE I ROZWOJOWE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	990	1300	1810	2520	3550
2.	Profesorowie i docenci	30	60	105	158	212
3.	Doktorzy	70	146	262	420	630
<b>PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	690	900	1110	1520	2150
2.	Profesorowie i docenci	30	60	100	150	200
3.	Doktorzy	70	140	250	400	600
<b>PLACÓWKI ROZWOJOWE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	300	400	700	1000	1400
2.	Profesorowie i docenci	-	-	5	8	12
3.	Doktorzy	-	6	12	20	30

Uwagi: Założono, że w placówkach rozwojowych począwszy od 1975 r. będą zatrudniani pracownicy z tytułami naukowymi.

Tablica 1a

Przyrost zatrudnienia w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych  
/według wykształcenia, tytułów i stopni naukowych/

Lp.	T r e ś ć	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1971-90
1	2	3	4	5	6	7
<b>PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE I ROZWOJOWE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	310	510	710	1030	2560
2.	Profesorowie i docenci	30	45	53	54	182
3.	Doktorzy	76	116	158	210	560
<b>PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	210	210	410	630	1460
2.	Profesorowie i docenci	30	40	50	50	170
3.	Doktorzy	70	110	150	200	530
<b>PLACÓWKI ROZWOJOWE</b>						
1.	Pracownicy z wykształceniem wyższym	100	300	300	400	1100
2.	Profesorowie i docenci	-	5	3	4	12
3.	Doktorzy	6	6	8	10	30

Tablica 2

Zatrudnienie ogółem w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych  
/według rodzajów placówek/

Lp.	T r e ś ć	1970		1975		1980		1985		1990	
		Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	OGÓŁEM PLACÓWKI NAUKOWO- BADAWCZE I ROZWOJOWE	56	2895	56	4045	60	5650	63	8210	66	11720
1.	PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE w tym										
1.1.	Placówki naukowe PAN	3	25	3	35	4	80	4	170	4	390
1.2.	Instytuty naukowo-badawcze	19	1870	19	2620	20	3470	20	4850	21	6730
1.3.	Centralne laboratoria	4	60	4	80	4	120	5	160	5	220
1.4.	Zakł. badań i doświadczeń	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.	Ośrodki badawcze	4	170	4	240	4	340	4	470	4	660
1.6.	Zakłady doświadczalne	-	-	-	-	1	100	2	220	2	450
2.	PLACÓWKI ROZWOJOWE w tym:										
2.1.	Placówki rozwojowe przem.	16	650	16	900	17	1200	18	1700	20	2300
2.4.	Placówki rozwojowe tran- sportu i łączności	10	120	10	170	10	240	10	340	10	470

Uwagi: Założono, że ok. r. 1980 zostanie zorganizowana w PAN placówka naukowo-badawcza, która będzie prowadziła prace podstawowe;

Założono, że zakłady doświadczalne będą wydzielone z Instytutu Łączności oraz z Instytutu Teleelektroniki Politechniki Warszawskiej.

Tablica 2a

Przyrost zatrudnienia ogółem w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych  
/według rodzajów placówek/

Lp.	T r e ś ć	1971-1975		1976-1980		1981-1985		1986-1990		1971-1990	
		Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób	Liczba pla- cówek	osób
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	OGÓŁEM PLACÓWKI NAUKOWO- BADAWCZE I ROZWOJOWE	0	1150	4	1650	3	2560	3	3510	10	8825
1.	PLACÓWKI NAUKOWO-BADAWCZE										
1.1.	Placówki naukowe PAN	0	10	1	45	0	90	0	220	1	365
1.2.	Instytuty nauk.-badawcze	0	750	1	850	0	1380	1	1880	2	4860
1.3.	Centralne laboratoria	0	20	0	40	1	40	0	60	1	160
1.4.	Zakł. badań i doświadczeń	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.5.	Ośrodki badawcze	0	70	0	100	0	130	0	190	0	490
1.6.	Zakłady doświadczalne	-	-	1	100	1	120	0	230	2	450
2.	PLACÓWKI ROZWOJOWE w tym :										
2.1.	Plac. rozwojowe przemysłu	0	250	1	500	1	600	2	800	4	2150
2.2.	" " budown.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3.	" " rolnictwa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.4.	Placówki rozwojowe tran- sportu i łączności	0	50	0	70	0	100	0	130	0	350



T a b l i c a 3

Struktura przestrzenna działalności B+R  
Liczba zatrudnionych ogółem w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych

Lp.	Województwa	1970	1975	1980	1985	1990
1	2	3	4	5	6	7
1.	Warszawa	2230	3000	3800	4800	7000
2.	Gdańskie	265	400	640	1100	1750
3.	Wrocławskie	70	110	250	360	510
4.	Poznańskie	90	150	250	400	600
5.	Warszawskie	50	90	140	220	320
6.	Krakowskie	55	80	130	200	270
7.	Bydgoskie	45	80	160	210	300
8.	Łódź	55	80	150	210	300
9.	Kieleckie	35	60	120	170	250

T a b l i c a 3a

Struktura przestrzenna działalności B+R  
Przyrost liczby zatrudnionych ogółem w placówkach naukowo badawczych i rozwojowych

Lp.	Województwa	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1971-90
1	2	3	4	5	6	7
1.	Warszawa	770	800	1000	1200	4770
2.	Gdańskie	135	240	460	650	1235
3.	Wrocławskie	40	140	110	150	440
4.	Poznańskie	60	100	150	200	510
5.	Warszawskie	40	50	80	100	270
6.	Krakowskie	25	30	70	70	215
7.	Bydgoskie	35	80	50	90	255
8.	Łódź	25	70	60	90	245
9.	Kieleckie	25	50	60	80	165





Tablica 4

## Nakłady na rozwój nauki i techniki

Lp.	Treść	1970	1975	1980	1985	1990
1	2	3	4	5	6	7
1.	Nakłady na prace naukowo-badawcze i rozwojowe - ogółem w mln zł	300	420	650	1020	1550
2.	Nakłady inwestycyjne w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych w mln zł	75	100	160	255	380
3.	Szacunek nakładów na wdrożenia w mln zł	300	480	720	1300	2000

Tablica 4a

## Nakłady na rozwój nauki i techniki

Lp.	Treść	1971-75	1976-80	1981-85	1986-90	1971-90
1	2	3	4	5	6	7
1.	Nakłady na prace naukowo-badawcze i rozwojowe w mln zł	1800	2800	4300	6600	15500
2.	Nakłady inwestycyjne w placówkach naukowo-badawczych i rozwojowych w mln zł	450	700	1100	1650	3900
3.	Szacunek nakładów na wdrożenia w mln zł	1900	3500	5000	8000	18400