



Mgr inż. J. Rutkowski
inż. M. Kolaszewski

O C E N A

krajowego poziomu nauki i techniki w dziedzinie
telekomunikacji w porównaniu z poziomem i tendencjami
rozwojowymi nauki i techniki w krajach przodujących

Warszawa, grudzień 1966 r.

Spis treści

	<u>strona</u>
Spoleczne zapotrzebowanie na uslugi telekomunikacyjne	...1..
Swiatowe tendencje rozwojowe telekomunikacji	...2..
2.1. Tendencje rozwojowe w teletransmisji	2
2.2. Tendencje rozwojowe w telekomutacji	3
2.3. Tendencje rozwojowe w radiokomunikacji, radiofonii i telewizji	...4..
Poziom nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji w Polsce w porownaniu z poziomem i tendencjami rozwojowymi w krajach przodujacych	5
3.1. W dziedzinie teletransmisji	5
3.1.1. Telekomunikacyjne linie kablowe	5
3.1.2. Telekomunikacyjne linie napowietrzne	7
3.1.3. Telekomunikacyjne linie radiowe	8
3.1.4. Systemy radiokomunikacyjne	9
3.2. W dziedzinie sieci telefonicznych	11
3.2.1. Charakterystyka ilosciowa	11
3.2.2. Aparaty telefoniczne	12
3.2.3. Sieci miejscowe	12
3.2.4. Sieci miedzymiastowe	13
3.2.5. Urzadzenia telekomutacyjne	13
3.3. W dziedzinie sieci telegraficznych	16
3.3.1. Charakterystyka ogolna sieci telegraficznej	16
3.3.2. Urzadzenia telegraficzne przetwarzajace	16
3.3.3. Telegraficzna siec teletransmisyjna	17
3.3.4. Telekomutacja telegraficzna	17
3.3.5. Zaplecze pomiarowe, produkcyjne i naukowo-badawcze w telegrafii	18
3.4. W dziedzinie transmisji danych	18
3.4.1. Ukklady przetwarzajace	19
3.4.2. Sieci teletransmisyjne dla transmisji danych	19
3.5. W dziedzinie sieci radiofonicznych	20
3.5.1. Siec odbiorcza	20
3.5.2. Radiofoniczna siec nadawcza	21
3.5.3. Orodki produkcji programow radiofonicznych /rozglosnie/	23
3.5.4. Radiofoniczne kacza modulacyjne	24
3.5.5. Siec radiofonii przewodowej	24
3.5.6. Problemy perspektywiczne rozwoju radiofonii	...25.

	<u>strona</u>
3.6. W dziedzinie sieci telewizyjnej	25
3.6.1. Sieć odbiorcza	25
3.6.2. Sieć nadawcza	26
3.6.3. Ośrodki produkcji programu telewizyjnego	28
3.6.4. Problemy perspektywnego rozwoju telewizji	28

O C E N A

Krajowego poziomu nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji w porównaniu z poziomem i tendencjami rozwojowymi nauki i techniki w krajach przodujących.

1. Społeczne zapotrzebowanie na usługi telekomunikacyjne.

Produkcja przedmiotów i środków służących do zaspokojenia bardzo zróżnicowanych potrzeb społeczeństwa rośnie w sposób lawinowy a przez to wymaga coraz to lepszej współpracy i koordynacji zarówno w skali poszczególnych zakładów pracy jak i większych organizmów krajowych i międzynarodowych. Należyta i sprężysta organizacja produkcji jest nie do pomyślenia bez możliwości szybkiej i wiernej wymiany informacji, czyli bez sprawnie działającej telekomunikacji umożliwiającej szybkie i bezbłędne przekazywanie informacji pomiędzy poszczególnymi osobami, instytucjami i krajami rozrzuconymi po całej kuli ziemskiej.

Rozpatrując poszczególne usługi telekomunikacyjne można stwierdzić, że w chwili obecnej największe zapotrzebowanie jest na usługi telefoniczne. Wydaje się, że w najbliższych 40 lat powinniśmy dojść do stanu, w którym każda rodzina będzie posiadać w mieszkaniu aparat telefoniczny, a w zakładach pracy prawie każdy pracownik będzie miał oddzielny aparat telefoniczny. Aparaty te będą umożliwiły porozumienie na drodze pełnoautomatycznej z dowolnym abonentem na kuli ziemskiej.

W stosunkach bardziej oficjalnych /urzędowych/, gdzie chodzi o przekazanie i utrwalenie w sposób wizualny przesłanych wiadomości, coraz większą rolę będą odgrywać systemy telegraficzne t.j.: telegrafia, telekopia i transmisja danych. W telegrafii należy się spodziewać, że w aparatach dalekopisowych elementy mechanizmu zostaną zastąpione elektronicznymi, co wpłynie na zmniejszenie ceny i wagi aparatu. Uzupełnieniem telegrafii będzie telekopia służąca do przekazywania na odległość odbitek dokumentów, rysunków i tp. Nie przewiduje się jednak zastąpienia telegrafii przez telekopię, ponieważ łącza dla telegrafii dalekopisowej są znacznie tańsze. Stopniowe wprowadzanie urządzeń transmisji danych pozwoli na znaczne zwiększenie szybkości przekazywania informacji.

Charakterystyczną cechą nowoczesnych urządzeń telekomunikacyjnych jest między innymi to, że służą do przekazywania strumienia informacji pomiędzy urządzeniami znajdującymi się po obu końcach

złącza /maszyny matematyczne, urządzenia pomiarowe i t.p/, celem uzyskania dużej szybkości sterowania i podejmowania decyzji w przypadku przebiegów skomplikowanych i charakteryzujących się wieloma parametrami.

Trzeba również podkreślić, że potrzeby społeczeństwa w dziedzinie kulturalnej i rozrywkowej są w znacznym stopniu zaspakajane przez radiofonie i telewizję. Dezyderaty społeczeństwa idą więc w kierunku wprowadzenia stereofonii, telewizji kolorowej, a nawet może stereowizji kolorowej. Pod względem ilościowym należy przewidywać, że każda rodzina będzie posiadała odbiornik radiofoniczny i telewizyjny, a sieć retransmisyjna pozwoli na przesyłanie i odbiór programów w dowolnym miejscu.

2. Światowe tendencje rozwoju telekomunikacji.

Docelowym wymaganiem stawianym światowej sieci telekomunikacyjnej jest umożliwienie szybkiego, na drodze pełnoautomatycznej, zestawienia połączeń między dwoma dowolnymi punktami na kuli ziemskiej w sposób możliwie najbardziej ekonomiczny oraz przy dużej niezawodności urządzeń. Środki łączności muszą być przy tym tanie i udostępnione całemu społeczeństwu zarówno dla celów zarządzania jak i dla indywidualnych potrzeb człowieka.

Dla spełnienia powyższych wymagań będą musiały być prowadzone prace na polu naukowo-badawczym, konstrukcyjnym, projektowym i instalacyjnym. Prace te są konieczne i muszą zmierzać do uzyskania urządzeń tańszych i o znacznie lepszych parametrach, wykorzystując nowe elementy konstrukcyjne i nowe koncepcje. Aczkolwiek nie można dokładnie przewidzieć jakie urządzenia i jakie systemy będą opracowane w ciągu najbliższych 20-tu lat, to na podstawie obecnych tendencji można z pewnym prawdopodobieństwem podać ogólne kierunki rozwoju.

2.1. Tendencje rozwojowe w teletransmisji.

W chwili obecnej prowadzone są prace nad systemami o dużej krotności t.j. zawierającymi ponad 10.000 kanałów. W związku z tym powstaje problem stworzenia odpowiednich dróg przesyłowych, gdyż tory współosiowe dla tak szerokiego pasma częstotliwości wykazują zbyt wielką tłumienność. Przewiduje się wykorzystanie do tego celu przewodnic falowych lub fal elektromagnetycznych o częstotliwości zbliżonej do częstotliwości fal świetlnych /laser/.

W przypadku dużych odległości jak przy przekraczaniu oceanów i pustyni będą wykorzystywane sztuczne satelity ziemi obok techniki kablowej, która przy stosunkowo dużych kosztach zapewnia znacznie lepszą jakość transmisji od uzyskanej przy pomocy satelitów /zjawisko opóźności sygnałów - około 1/4 sek/.

W ostatnich latach w teletransmisji pojawiła się tendencja stosowania tzw. transmisji ziarnistej zamiast analogowej, np. transmisja danych. Również sygnały telefoniczne będące sygnałami analogowymi zaczyna się przekazywać w postaci cyfrowej /telefonii impulsowo-kodowa/. Wreszcie klasyczne systemy o podziale częstotliwościowym zastępuje się systemami wielokrotnymi o podziale czasowym. Te ostatnie systemy w połączeniu z techniką cyfrową /PCM/ pozwolą znacznie obniżyć koszt urządzeń końcowych i przez to staną się ekonomicznie uzasadnione nawet w przypadku bardzo krótkich odległości.

Rozwijająca się ostatnio transmisja danych opiera na przesyłaniu informacji przetworzonych na specjalne kody binarne uodpornione na zakłócenia istniejące w drodze przesyłowej przy pomocy specjalnych układów korekcyjnych. Transmisja danych rozwija się w oparciu o takie dziedziny nauk podstawowych, jak teoria telekomunikacji i teoria kodów.

Nowoczesne urządzenia teletransmisyjne powinny umożliwiać komunikowanie się z obiektami naukowymi, nawet znajdującymi się poza naszą planetą. Stąd prowadzone są poważne studia nad problemem odbioru słabych sygnałów przy obecności dość silnych zakłóceń.

2.2. Tendencje rozwojowe w telekomutacji.

W związku z coraz to nowymi, skomplikowanymi zadaniami, jakie stawia się obecnie automatycznym centralom telefonicznym, telegraficznym i innym, obserwuje się następujące tendencje rozwojowe:

1. W łącznicach automatycznych podstawowy element, wybierak biegowy jest powszechnie wypierany przez wybieraki z zestykowymi układami komutującymi, które to w dalszej przyszłości zastąpione zostaną wybierakami elektronicznymi.
2. Procesy sterownicze są dokonywane w obwodach oddzielonych od obwodów rozmównych, przy czym dąży się do ich maksymalnego przyspieszenia i scentralizowania.

3. Pełną elektronizację central przewiduje się uzyskać przez elektronizację układów sterowniczych, przy pozostawieniu /przejsłoiowo/ dla przełączania obwodów rozmównych styków metalicznych, hermetyzowanych.
4. Bada się możliwości zrealizowania łącznie, w których wewnętrzne drogi połączeniowe byłyby kanałami czasowymi.
5. W układach sterowniczych central międzymiastowych przewiduje się możliwość uzyskania połączenia na drodze obejściowej, w przypadku, gdy droga bezpośrednia jest niedostępna.
6. Przewiduje się zmianę metody sterowania organami centrali przez abonenta. W miejscu tarczy numerowej przewiduje się klawisze, a impulsowanie prądem stałym zastąpi się impulsowaniem prądem małej mocy i o częstotliwości akustycznej.
7. Poszczególne układy funkcjonalne łącznie będą automatycznie i permanentnie kontrolowane, a informacje o wykrytych błędach i nieprawidłowościach przekazywane do centralnego ośrodka.
8. Stosowane elementy i układy będą niezawodne w znacznie wyższym stopniu niż dotychczas.

Dla rozwiązania tych problemów prowadzone są w wielu krajach prace naukowo-badawcze z dziedziny teorii ruchu telefonicznego, niezawodności, optymalizacji sieci i układów, opracowania różnych elementów półprzewodnikowych, zagadnień styków i t.p.

2.3. Tendencje rozwojowe w radiokomunikacji radiofonii i telewizji. ¹⁾⁾

Wzrost zapotrzebowania na środki łączności nie pozostaje bez wpływu i na rozwój łączności radiowej. W tej dziedzinie obserwuje się następujące tendencje rozwojowe:

2.3.1. W dziedzinie radiokomunikacji:

1. Wprowadzenie doskonałych systemów modulacji pozwalających na bardziej ekonomiczne wykorzystanie pasma - głównie modulacji jednowstęgowej i to zarówno w radiokomunikacji stałej, jak i ruchomej, morskiej i lotniczej.
2. Wprowadzenie systemów automatycznej korekcji błędów w radiotelegrafii i transmisji danych.
3. Zastępowanie dalekosiężnych łączy na falach dekametrowych - łączy satelitowymi.

2.3.2. W dziedzinie radiofonii:

1. W radiofonii z modulacją amplitudy - wprowadzenie wysoko-sprawnych systemów modulacji /kompatybilna modulacja jednostęgową /CSSB/ i modulacja trapezowa.
2. w radiofonii UKF-FM stereofonia.

2.3.3. W dziedzinie telewizji:

1. Wprowadzanie telewizji kolorowej - a w dalszej przyszłości - być może również stereowizji kolorowej.

Należy się również liczyć w niedalekiej przyszłości z wprowadzeniem radiodifuzji satelitarnej zarówno programów radiofonicznych jak i telewizyjnych.

3. Poziom nauki i techniki w dziedzinie telekomunikacji w Polsce w porównaniu z poziomem i tendencjami rozwojowymi w krajach przodujących.

3.1. W dziedzinie teletransmisji

3.1.1. Telekomunikacyjne linie kablowe.

Ogólna ilość międzymiastowych linii kablowych wg stanu na koniec 1965 r. wynosi 13.410 km z czego przypada na:

linie telefonii naturalnej	3.250 km
linie jednokablowe telefonii natur.-nośnej	4.860 km
linie dwukablowe telefonii naturalno-nośnej	1.450 km
linie dwukablowe telefonii nośnej	1.340 km
linie nie wzmacniane	2.510 km

Około 60 % wszystkich linii kablowych została pobudowana w okresie przed 1945 i jakość ich w chwili obecnej jest bardzo niska. Szczególnie zły stan jest około 3.770 km linii kablowych wybudowanych w okresie wojennym, gdzie zastosowano kable o żyłach aluminiowych. Linie te są eksploatowane jeszcze obecnie z konieczności wynikającej z niedorozwoju sieci międzymiastowej.

Na kablowej sieci dalekosiężnej można też spotkać wszystkie systemy pupinizacyjne od dawno stosowanych "siemensa" i "standarta" do nowoczesnych systemów opracowanych w Polsce. Podobnie wygląda sytuacja w eksploatowanych systemach teletransmisyjnych, gdzie spotykamy systemy telefonii naturalnej i nośnej: 1 + 1, 1 + 3, 8, 12, 12 + 12, 24,60 i 1920-krotne.

Łączna długość kablowych linii okręgowych wynosi około 3.200 km i w zasadzie kable te służą dla telefonii naturalnej, gdyż dotychczas nie są produkowane systemy telefonii wielokrotnej na bliskie odległości.

Plan inwestycyjny na lata 1966-70 przewiduje budowę dalekosiężnych linii teletransmisyjnych o łącznej długości 1.132 km z czego przypada na:

linie kablowe dla systemu K 1920	546 km
" " " " TN60 /lampowy/	286 "
" " " " TN60T/tranzyst./	300 "

Poza tym przewiduje się budowę kabli okręgowych o łącznej długości ok. 900 km.

Produkcja kabli dalekosiężnych dla systemów wielokrotnych początkowo napotykała na duże trudności w spełnieniu wymagań, szczególnie dla systemu TN60, ale obecnie po zastosowaniu izolacji styrofleksowo-powietrznej i złagodzeniu wymagań ilość odpadów nie przekracza 5 % produkcji.

Rodzinna produkcja kabli do systemu TN60 wynosi około 300 km, co umożliwia budowę 150 km linii dwukablowej.

Również opanowana została produkcja kabli współosiowych o torach 2,6/9,5 mm. Kabel ten o 4 torach współosiowych został zastosowany na magistrali południowej.

W chwili obecnej jest zaawansowane dość daleko opracowanie toru współosiowego 1,2/4,4 mm² izolacją polietylenową, balonową dla telefonii 300-krotnej, który to system ma być podstawowym w sieci dalekosiężnej. Niestety pierwsze odcinki prototypowe tego kabla ocenione zostały negatywnie. Należy jednak dołożyć wszelkich starań, aby ustalony na 1968 r. termin dostawy kabla dla pierwszego odcinka linii został dotrzymany, w celu umożliwienia przeprowadzenia badań urządzeń traktu liniowego TN300 wykonywanych przez PZT. W tym celu należy zapewnić przemysłowi kablowemu pomoc placówek naukowych i badawczych, a nawet ewentualnie uzyskać pomoc zagraniczną.

Biorąc pod uwagę szybki na świecie rozwój systemów opartych na stranzystoryzowanych torach małowymiarowych, należy już obecnie przewidzieć możliwości wykorzystania kabli współosiowych o torach 1,2/4,4 mm dla systemów wyższych krotności np. 1260, co umożliwiłoby również wykorzystanie tych torów dla transmisji programów telewizji czarno-białej.

W liniach międzymiastowych zastosowane są różne urządzenia teletransmisyjne, od najstarszych typów /np. wzmacniaki typu UI i UII, esy telefonia nośna 1+1 itp/ do nowoczesnych lampowych systemów nośnych jak np: TN24 /PRL/, V60 /NRD/ i K 1920 /ZSRR/. Polskie systemy lampowe 12-, 24 i 60-krotne będą jeszcze produkowane około 2 lat t.zn. do uruchomienia produkcji tranzystorowych urządzeń analogicznych typów. Należy przy tym podkreślić, że urządzenia lampowe krajowej produkcji mają niedostateczną zawodność, na co się składają usterki podstawowych elementów, jak przede wszystkim kondensatorów styrorefleksowych i niestaranny montaż.

Prace nad tranzystoryzacją urządzeń teletransmisyjnych rozpoczęto od wzmacniaczy dla podziemnych stacji nme obsługiwanych. Były one prowadzone przez Politechnikę Warszawską, Instytut Łączności i zakłady WZT "Teletra". W wyniku tego w 1963 r. została uruchomiona pierwsza w kraju linia systemu 24-krotnego, wyposażona w stacje tranzystorowe nieobsługiwane SWNT-2, a zakłady WZT "Teletra" uruchomiły produkcję tranzystorowych stacji nieobsługiwanych systemu jednokablowego 12-krotnego.

W bieżącym planie 5-letnim zakłady PZT i WZT mają opracować kompletne urządzenia końcowe i liniowe, w pełni tranzystoryzowane ze schematami drukowanymi, których konstrukcja ma odpowiadać poziomowi światowemu. Dotyczy to urządzeń 60 i 300-krotnych, natomiast urządzenia dla traktów linii kablowych współosiowych, przeznaczonych dla systemu K 1920 będą nadal importowane z ZSRR.

Prace nad urządzeniami traktu liniowego TN300 są prowadzone w PZT przy udziale Instytutu Łączności i przewiduje się, że uruchomienie prototypowego odcinka traktu liniowego TN300 nastąpi do 1970 r. natomiast seryjna produkcja będzie podjęta w latach 1971-72.

3.1.2. Telekomunikacyjne linie napowietrzne.

Ogólna długość linii międzymiastowych wynosi 28.400 km z 84.400 km torów, z czego na linie I klasy t.j. łączące miasta wojewódzkie lub zawierające tory międzynarodowe przypada 11.600 km 27.900 km torów. Uwielokrotnienie tych linii jest stosunkowo niskie i to systemami nienowoczesnymi. Przewiduje się, że w latach 1966-70 linie międzymiastowe będą wykorzystywane tylko w sieciach wewnątrzwojewódzkich przy znacznie większym uwielokrotnieniu urządzeniami z importu np. systemem 12-krotnym typu BO-12-2 z WRL i systemem W-3-3 z ZSRR.

3.1.3. Telekomunikacyjne linie radiowe.

Łączna długość tras linii radiowych w końcu 1965 r. wynosiła około 3.460 km w tym około 1795 km tras linii magistralnych, wyposażonych w budowle /wieże, budynki stacyjne/ typu stałego i w aparaturę typu stacyjnego odpowiadających wymaganiom CMTT dla transmisji sygnału na dwie odległości.

W r. 1966 uruchomiono odcinek linii magistralnej Łódź - Poznań dla telewizji i telefonii wielokrotnej, oraz magistralne połączenia międzynarodowe dla telewizji Poznań - Frankfurt - Berlin i Katowice - Szyndzielnia - Ostrawa. Linie magistralne wyposażone są w 3 rodzaje aparatury: FHT - 4003/4076 f. TRT /Francja/, R600 /Wiosna/ /ZSRR/ oraz GTT 4000 /Węgry/. Linie dosyłowe dla telewizji w aparaturę typu przenośnego TM 110 f. GSF /Francja/ oraz "Korab" - produkcji Zakładów T-18 w Gdańsku. Jedyny dotychczas czynny odcinek linii wewnątrzwojewódzkiej - Kraków-Zakopane dla telefonii 60-krotnej, wyposażony jest w aparaturę typu BFM 120 - 2000 f. Bell /Belgia/.

Linie dosyłowe, łączące rozgłośnie z nadajnikami radiofonicznymi UKF FM wyposażone są w aparaturę typu RVG 955 /NRD/.

Aparatura linii magistralnych, aparatura linii wewnątrzwojewódzkiej Kraków-Zakopane oraz aparatura radiofonicznych linii dosyłowych odpowiadają na ogół przeciętnemu poziomowi technicznemu linii radiowych aktualnie pracujących w Europie, jednak większość tras linii magistralnych nie posiada aparatury rezerwowej, zaś aparatura pracująca jest mocno zużyta. Parametry techniczne linii typu R600 pozwalają na razie na przesyłanie sygnału telefonii 300-krotnej zamiast założonej 600-krotnej. Aparatura stanowiąca wyposażenie pozostałych linii radiowych jest typu przenośnego i nie powinna być stosowana na liniach o więcej niż 2-3 odcinkach.

Najnowsze opracowania zagraniczne w dziedzinie linii radiowych wskazują na wyraźną tendencję do stosowania półprzewodników nawet w końcowych stopniach aparatury i do zwiększenia pojemności torów radiowych nawet do 1800 kanałów. Prowadzi to do znacznego zwiększenia pewności pracy urządzeń, potaniaenia kosztów eksploatacji i ułatwienia problemu bezprzerwowego zasilania stacji przekąźnikowych ze względu na wielokrotne zmniejszenie mocy pobieranej przez urządzenia oraz do kilkakrotnego zmniejszenia kosztów

inwestycyjnych w przeliczeniu na 1 kanał telefoniczny.

W planie na lata 1966-70 zakłada się wybudowanie w Polsce jeszcze około 800 km. linii magistralnych dla potrzeb telewizji i telefonii. Wg aktualnych zamierzeń linie te mają być wyposażone w aparaturę typu GTT 4000/600 /Węgry/ lub RVG 960 /NRD/.

Rozważa się jednak również ewentualność zakupu dla tych linii aparatury produkcji K.K. ze względu na nowocześniejsze rozwiązania konstrukcyjne i niższą cenę.

W kraju na bazie produkowanej już aparatury telewizyjnej typu korab zamierza się podjąć produkcję aparatury dla telefonii 60 lub 120 krotnej dla linii wewnątrzwojewódzkich - jednak wg aktualnego rozeznania realizacja tych zamierzeń do r. 1970 wydaje się wątpliwa.

Rozważania jest również ewentualność podjęcia w kraju produkcji aparatury linii radiowych impulsowych w oparciu o licencję zagraniczną /Systemu PPM/ lub o opracowania krajowe /PCM/.

3.1.4. Systemy radiokomunikacyjne.

3.1.4.1. Radiokomunikacja stała.

Sieć radiokomunikacji stałej zapewnia łączność radiotelegraficzną /przeważnie dalekopisową/ i radiotelefoniczną w 20 relacjach europejskich i pozaeuropejskich. Sieć ta dysponuje 3 ośrodkami nadawczymi, 1 ośrodkiem odbiorczym i 1 Biurem operacyjnym. W ośrodkach nadawczych pracuje w sumie 30 nadajników o łącznej mocy 500 kW - przeważnie przestarzałych i mocno zużytych - w tym tylko 1 przystosowany do pracy w systemie jednoustępowym. Ośrodek odbiorczy posiada 38 odbiorników radiokomunikacyjnych - w tym również część przestarzałych i nie przystosowanych do odbioru emisji jednoustępowej.

Centralne Biuro Operacyjne wyposażone jest w autoautomatyczne aparaty morsowskie, dalekopisy, aparaturę MUX dla automatycznej korekcji błędów i inne urządzenia manipulacyjne.

W technice światowej w dziedzinie radiokomunikacji stałej obserwuje się tendencję do zwiększania mocy nadajników, przy jednoczesnej ich automatyzacji, poprawieniu sprawności energetycznej i stosowaniu systemów wielokanałowych i systemu emisji jednoustępowej wyboru częstotliwości w oparciu o system syntezy częstotliwości oraz do stosowania nowoczesnych systemów antenowych.

Interesującym rozwiązaniem jest n.p. opracowany przez J. Marwini system MST - łączący w sobie wiele elementów wymienionych wyżej nowoczesnych rozwiązań.

Zastosowanie niektórych z tych rozwiązań przewiduje się w ramach realizowanej w bieżącym planie 5-letnim modernizacji ośrodków radiokomunikacji stałej - przy czym wyposażenie tych ośrodków przewiduje się głównie z importu.

3.1.4.2. Radiokomunikacja morska.

Sieć radiokomunikacji morskiej - której zadaniem jest utrzymywanie łączności ze statkami na morzach całego świata - dysponuje 3-ma ośrodkami nadawczymi oraz 3-ma ośrodkami odbiorczo-manipulacyjnymi.

W ośrodkach tych pracuje łącznie 30 nadajników radiokomunikacyjnych i 40 odbiorników. Uwagi odnośnie wyposażenia tych ośrodków oraz dane w tendencji rozwojowych w świecie dotyczące radiokomunikacji stałej odnoszą się również do ośrodków radiokomunikacji morskiej, z tym, że szczególnie pilną sprawą staje się wyposażenie tych ośrodków w urządzenia dla emisji jednostęgowej - wobec zbliżającego się terminu obowiązkowego wprowadzenia tego systemu emisji w skali światowej.

Wyposażenie obiektów nadbrzeżnych w nadajniki dużej mocy - przewiduje się głównie z importu - natomiast małej mocy nadajniki jednostęgowe dla statków mają być produkowane w kraju.

3.1.4.3. Radiokomunikacja ruchoma lądowa.

Służba ta pracuje głównie w zakresie UKF i stanowi nową w Polsce dziedzinę radiokomunikacji i stanowi uzupełnienie sieci telefonicznej dla łączności z obiektami ruchomymi /samochody, ciężki sprzęt budowlany, statki żeglugi śródlądowej/.

Dotychczas rozwijają się w Polsce głównie sieci zamknięte /odosobnione/ użytkowane przez poszczególne resorty i nie powiązane na ogół z przewodową siecią telekomunikacyjną.

Zadania dla poszczególnych dotyczące rozwoju radiokomunikacji ruchomej lądowej określiła Uchwała KERM Nr 308 z dn. 18.9.66r. Zakłada ona, że do r. 1970 powinno wejść do eksploatacji w Polsce ok. 27 tys. urządzeń.

Służba ta rozwija się niezwykle dynamicznie w wielu krajach wschodnio-europejskich - głównie w Danii, Szwecji i NFR - przy czym w niektórych z tych krajów wprowadzono już do eksploatacji publiczne sieci otwarte powiązane z przewodową siecią telekomunikacyjną.

Prace nad koncepcją takich systemów, jak również nad szczegółowymi koncepcjami sieci średniej wielkości - połączonych są obecnie w Polsce w toku.

Urządzenia dla radiokomunikacji ruchomej produkowane są w f. MORB /Gdynia/ i T-12 /Warszawa/. Niewielkie ilości urządzeń importuje się z zagranicy.

3.1.4.4. Radiokomunikacja satelitowa.

Na razie w Polsce śledzi się jedynie rozwój tej techniki w świecie - 3 polskich inżynierów odbyło przeszkolenie w tej dziedzinie w Anglii.

Prace w tej dziedzinie koordynowane są w kraju przez sekcję łączności - krajowej komisji d/s pokojowego wykorzystania przestrzeni kosmicznej PAN.

W technice światowej obserwuje się w tej dziedzinie szybkie postępy - w Europie Zachodniej wybudowano 4 stacje współpracujące z amerykańskim satelitą synchronicznym typu - Early Bird utrzymującym łączność przez Atlantyk. Z tym samym systemem - za pośrednictwem osobnego satelity współpracuje niedawno wybudowana stacja w Japonii.

W ZSRR - za pomocą satelitów typu Mołnia utrzymywana jest łączność pomiędzy Moskwą i Władywostokiem. Za pomocą tego systemu wymieniany był już również program telewizyjny z Francją, która przystosowała swoją stację do współpracy z dwoma systemami. Wg najnowszych informacji w najbliższym czasie ma być uruchomione połączenie za pośrednictwem satelity Mołnia z Kubą. Europejskie kraje socjalistyczne oczekują obecnie propozycji ZSRR w sprawie włączenia się również do tego systemu łączności satelitarnej.

3.2. W dziedzinie sieci telefonicznych.

3.2.1. Charakterystyka ilościowa.

Wskazniki charakteryzujące stan telefonizacji w Polsce są bardzo niskie i wskazują na poważne opóźnienie w tej dziedzinie.

Gęstość telefoniczna mierzona ilością aparatów i abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców przedstawia się następująco:

1960 r.	1965 r.	1970 r. /plan/
2,96 ap.	4,1 ap.	5,3 ap.
1,8 ab.	2,5 ab.	3,3 ab.

Wskaźniki te są niższe od średniej światowej - 5,6 ap. na 100 mieszk. /1964 r./ i daleko odbiegające od średniej europejskiej 9,2 ap. na 100 mieszk. /1965 r./, a w Europie gorsze wskaźniki ma tylko Bułgaria, Rumunia i przypuszczalnie Jugosławia i Albania. Opóźnienie w stosunku do poziomu europejskiego się powiększa, gdyż tempo wzrostu w latach 1966 - 70 jest niższe niż w poprzednim planie 5-letnim.

3.2.3. Aparaty telefoniczne.

Aparaty telefoniczne pomimo, że są przedmiotem eksportu nie są jeszcze najwyższej jakości, i to ze względu na stosunkowo niską jakość przetworników oraz stosowanie nieraz nieodpowiednich materiałów zastępczych jak np. ostatnio w tarczach wybierczych /odrzucono ponad 60 tys. aparatów/.

Najbliższe cele związane z unowocześnieniem aparatu, to zmniejszenie tłumienności odniesienia na nadawanie do 0,3 N i na odbiór do 0 N przy poprawie charakterystyk częstotliwościowych i zwiększeniu pasma przenoszenia do 3400 Hz.

Należałoby także znacznie przyspieszyć produkcję aparatów wrzutowych strefowo-czasowych wykorzystując model użytkowy wykonany przez I.Ł. Koniecznym jest również uruchomienie produkcji nowoczesnych mikrotelefonów nagłownych, utworzenie bazy telefontetycznej w I.Ł do kontroli właściwości teletransmisyjnej aparatów telefonicznych, a także wskazanym jest podjęcie prac nad dostosowaniem aparatów do nowoczesnych systemów komutacyjnych np. opracowanie ap. klawiaturowego.

Prace badawcze w zakresie przetworników są prowadzone przez I.Ł i ZBiST.

3.2.3. Sieci miejscowe.

Długość linii w sieci miejscowej w 1965 wynosiła 78900 km przy czym linie kablowe stanowiły 32 %. Natomiast długość torów w sieciach miejscowych miała 2060 tys. kmpar., z których tylko 10% stanowiły tory napowietrzne. Wskazuje to na wysoki stopień

skablowania sieci miejscowej, ale jednocześnie widać z tego, że w Polsce kierunek telefonizacji był skierowany na duże miasta o gęstej zabudowie, gdzie sieć skablowania była b.korzystna, tak ze względów technicznych jak i ekonomicznych.

Dalsze zamierzenia w dziedzinie sieci miejscowych zmierzają do skrócenia długości łączy i zmniejszenia średnicy żył kablowych. Obok kabli o średnicy żył 0,8; 0,7; 0,6; 0,5 mm stosuje się kable o średnicy 0,4 mm. Coraz szerzej stosuje się decentralizację wprowadzając do sieci centrale cząstkowe, reduktory łączy i łącza dwunumerowe /tzw. połączenia zespołowe/. Wprowadza się również ochronę antykorozyjną i ciśnieniową, lecz nie ma ona jeszcze planowego charakteru profilaktycznego.

Dotychczas nie zostały jeszcze rozwiązane zagadnienia szerszego wprowadzenia tworzyw sztucznych do produkcji kabli miejscowych i do modernizacji i miniaturyzacji urządzeń sieciowych.

3.2.4. Sieci międzymiastowe.

W końcu 1965 r. na ogólną ilość 9200 łączy międzymiastowych o długości 1.370.000 km, było łączy nośnych ok. 1750 /tj. 19%/ o długości 408.400 km /tj. 30%/, zaś łączy okręgowych ok. 17.000 szt. o długości 300100 km, z czego nośnych 77 szt /tj. 0,5 %/ o długości 5 000 km /tj. 1,7%/. Ogółem mamy łączy międzymiastowych i okręgowych 26200 szt o ogólnej długości 1.665.700 km.

Łącza powyższe są zrealizowane w liniach kablowych i nape-wietrznych, gdyż w liniach radiowych liczba łączy telefonicznych wynosiła 60.

Pomimo, że przyrost łączy międzymiastowych w latach 1961-65 był znaczny i wynosił 24,5%, a w długości o 41%, to w dalszym ciągu odczuwa się dotkliwie brak łączy międzymiastowych, a czasy oczekiwania na uzyskanie połączenia nawet w podstawowych kierunkach wynoszą kilka godzin.

W latach 1966-70 przewiduje się dalszy wzrost ilości łączy międzymiastowych o 28,5%, a długości o 47,3%, głównie nosnych, co umożliwi w nieco większym stopniu wprowadzić automatyzację ruchu międzymiastowego w tzw. systemie miasto-miasto.

3.2.5. Urządzenia telekomutacyjne.

3.2.5.1. Stan ilościowy.

W sieci telefonicznej miejscowej pracuje w Polsce

ok. 6000 central o łącznej pojemności 961.400 NN, z czego central automatycznych jest 1100 /t.j. 18,3%/ o pojemności 732.300 NN /t.j. 76,1%/. Łącznie ręcznych jest zatem jeszcze 4900 szt o ogólnej pojemności 229.100 NN, z czego 600 szt zainstalowanych jest w miastach i osiedlach. Na wsi pracuje 500 central automatycznych i 4300 central ręcznych o łącznej pojemności 134.136 NN.

Liczba telefonizowanych sołectw wynosiła 22.178 szt. tj. 54,4% ogólnej ilości. Stopień telefonizowania wsi jest bardzo różny, od 100% w woj. wrocławskim do 28,9% w woj. warszawskim. Tylko 41,2% abonentów central wiejskich ma możliwość korzystania z usług telefonicznych w ciągu całej doby.

3.2.5.2. Systemy telekomutacyjne.

W krajowej sieci telefonicznej znalazły zastosowanie niemal wszystkie bardziej znane na świecie systemy telekomutacyjne. Najwięcej central jest automatycznych systemu Strowgera bo 78% ogólnej ilości, przy czym 74% jest produkcji krajowej /ZWUT/. Około 12% stanowią centrale Siemens'a, a 10% Erissona. Te ostatnie są produkcji zagranicznej, głównie przedwojennej, były zdewastowane w czasie wojny i w najbliższych latach wymagają wymiany.

Jakość central produkcji ZWUT jest wysoce niedostateczna, w wyniku dużych rozrzutów parametrów elementów i podzespołów, niewłaściwego doboru materiałów i złej technologii produkcji, a nawet nie zawsze poprawnych rozwiązań schematowych i konstrukcyjnych. Sytuację pogarsza fakt, że centrale są z reguły przeciążane i słabo wyposażone w automatyczne urządzenia badawcze i pomiarowe.

W sieci międzymiastowej pracuje około 3700 stanowisk, z których ok. 600 jest tzw. "bezsnurowych" przystosowanych do tranzytu dwutorowego. Obecnie pracują 2 centrale bezsnurowe w 58 /w Bydgoszczy i w W-wie/, a trzecia będzie uruchomiona w 1967 r. /w Katowicach/. Są to centrale produkcji krajowej przystosowane do tranzytu dwutorowego, w ruchu półautomatycznym i ręcznym. Do produkcji tych central zastosowano wybieraki motorowe importowane z Anglii. Poza tym w Warszawie pracuje centrala bezsnurowa międzynarodowa typu MN60, importowana z CSRS. Jest ona przystosowana do tranzytu dwutorowego, za pomocą wybieraków systemu krzyżowego produkcji WRL.

W celu przygotowania sieci międzymiastowej do stopniowej automatyzacji ruchu zostały wykonane następujące opracowania: ustalenie docelowej struktury krajowej sieci telefonicznej, system numeracji i zasady kierowania ruchu. Ustalono także wymagania jakim mają odpowiadać urządzenia komutacyjne dla automatyzacji ruchu międzymiastowego i międzynarodowego.

W technice telekomutacyjnej znaleźliśmy się w sytuacji, że do chwili obecnej Polska nie posiada opracowanego nowoczesnego systemu komutacyjnego. Pierwsza centrala systemu krzyżowego produkcji ZWUT zainstalowana w Sochaczewie znajduje się w stanie prób. Założenie przyjęte przez przemysł wyprodukowania 140 tys. NA central tego systemu do roku 1970 wydaje się bardzo wątpliwe. Wydaje się koniecznym udzielenie przemysłowi maksymalnej pomocy naukowo-technicznej dla wykonania opracowań i szybkiego uruchomienia produkcji pełnego systemu krzyżowego jak: centrale wiejskie, miejsce, międzymiastowe i abonenckie.

Od 1958 r. główny ciężar opracowaⁿⁱ nad systemem krzyżowym spoczywa na Biurze Rozwojowym przy ZWUT. Dotychczasowe prace nad prototypami central oszacowane zostały przez Komisję Główną Elektroniki i Telekomutacji ENiE tylko na ok. 15% oszczędnościⁿⁱ. Na tej podstawie został wysunięty przez Komisję Główną skuszny wniosek o konieczności pozyskania daleko idącej pomocy zagranicznej.

W zakresie central elektronicznych głównymi ośrodkami prac badawczych są: Katedra Telekomutacji P.W. prowadząca prace naukowe i Zakład Badań i Studiów Teletechniki, który prowadzi prace eksperymentalne i badawcze. W ZBiSŁ ukończono już prace nad modelem elektronicznej automatycznej centrali 10 NN, dwunumerowego Ręcza elektronicznego /uruchomienie produkcji w 1967 r./ i elektronicznego regeneratora impulsów.

Do 1970 r. Katedra Telekomutacji PW zamierza opracować założenia krajowego elektronicznego systemu telekomutacyjnego, a w latach 1971-75 planuje wykonanie projektu wstępnego systemu sieci zelektronizowanej.

Prace w dziedzinie elektronicznej telekomutacji w Polsce znajdują się na pograniczu badań naukowych i prac badawczych eksperymentalnych i mają charakter rekonesansowy ze względu na bardzo nieznaczny potencjał ilościowy sił naukowych i badawczych.

3.3. W dziedzinie sieci telegraficznych

3.3.1. Charakterystyka ogólna sieci telegraficznej.

Wskaźniki świadczące o stanie rozwoju sieci telegraficznej w Polsce są znacznie niższe w stosunku do analogicznych wskaźników cechujących stan sieci telegraficznej innych krajów, w szczególności krajów Europy Zachodniej.

Nowoczesna telegrafia, to przede wszystkim sieci dalekopisowe. Ogółem w 1965 r. w Polsce istniało ok. 1800 abonenskich stacji teleksowych /w NRF - 55 tys./ W skład sieci telegramowej wchodzi 482 placówki z zainstalowanymi 1280 stanowiskami. Sieć ta zawiera 16 central ręcznych i 4 automatyczne.

Transmisyjna sieć telegraficzna składa się z łączy międzycentralowych i abonenckich. Łącza międzycentralowe są w zasadzie wyłącznie łączami nośnymi o modulacji amplitudy AM i o modulacji częstotliwości FM. Doprowadzenia abonenckie są z zasady łączami telegrafii naturalnej. Translacje aparaturowe i liniowe wchodzące w ich skład pochodzą z NRD, a od 1960 r. są wdrażane do eksploatacji translacje już produkcji krajowej /T-7 Poznań/.

3.3.2. Urządzenia telegraficzne przetwarzające.

Wyposażenie telegraficznych stacji abonenckich, placówek obsługujących ruch telegramowy oraz stanowisk służbowych w centralach składa się z dalekopisów, nadajników automatycznych, reperferatorów oraz translacji zdalnego wybierania.

Dalekopisy, nadajniki automatyczne i reperferatory są wyłącznie pochodzenia zagranicznego /głównie z NRD/. W latach 1964-65 zostały opracowane w Polsce modele nadajników automatycznych oraz wymagania techniczno-eksploatacyjne dla przemysłu. Uruchomienie produkcji seryjnej przez Z-dy T-7 w Poznaniu spodziewane w 1968r.

Roczny import dalekopisów wynosi ok. 1000 szt. co odpowiada wartości ok. 3,5 mil. zł. dewizowych. Względny te sprawy, że w Zakładzie Telegrafii i Transmisji danych w IŁ przystąpiono do opracowania dalekopisu zelektronizowanego. Prace mają być zakończone modelami dalekopisu arkuszowego i taśmowego oraz wymaganiami techniczno-eksploatacyjnymi. Produkcję seryjną podejmą Zakłady T-7 w Poznaniu w latach 1969-71.

Dalekopis zelektronizowany powinien zaspokoić w pełni potrzeby wynikające z właściwości ruchu: telegramowego, teleksowego i systemów transmisji danych na szybkość modulacji 50 bodów. Ponadto wejściowe i wyjściowe parametry dalekopisu/transmisja równoległa/umożliwią zastosowanie go jako monitora /urządzenie peryferyjne/ do maszyn matematycznych. Po uruchomieniu produkcji dalekopisów zelektronizowanych import zostanie całkowicie wstrzymany.

3.3.3. Telegraficzna sieć teletransmisyjna.

W końcu 1965r. sieć telegraficzna składała się z 2796 kanałów nośnych / 5592 zakończenia kanałów/, zgrupowanych w 106 zestrojach międzycentralowych. Od 1960 r. stosowane są urządzenia telegrafii wielokrotnej Tg N 24 DK o modulacji amplitudy, produkowane w PZT w ilości ok. 70 stojaków 12-kanałowych rocznie.

W Zakładzie Telegrafii i Transmisji Danych IL opracowano w latach 1963-64 koncepcje systemu i wymagania techniczno - eksploatacyjne na tzw. uniwersalny system telegrafii wielokrotnej FM, umożliwiający tworzenie zestrojów o kanałach różnej szerokości. Są to kanały / zgodnie z CCJT/.

a/ o rozstawieniu co 120 Hz / 50 bodowe/ ,

b/ co 240 Hz / 100 bodowe /,

c/ co 480 Hz / 200 bodowe/. Produkcję uruchomią zakłady T-7 w Poznaniu; w latach 1967 - 68 urządzenia o klasycznym rozstawieniu kanałów / co 120 Hz/, a ok. 1970 r urządzenia uniwersalne.

Również Zakłady T-7 produkują dla łączy abonenckich translacje liniowe PTWL i aparatowe PTWA, które poprzednio były importowane z NRD, dzięki czemu import został przerwany.

3.3.4. Telekomutacja telegraficzna.

W bieżącym roku mamy już czynne automatyczne centrale teleksowe i telegramowe, węzłowe i zbiorcze w : Warszawie, Gdańsku, Katowicach i Poznaniu. Automatyzacja sieci telegraficznej opiera się na centralach typu TW 55 produkcji NRD. Są to centrale o sterowaniu bezpośrednim z wybierakami podnosząco - obrotowymi i obrotowymi.

W polskiej sieci telegraficznej stosowany jest system sygnalizacji łączeniowej typu B, tzn. wybieranie abonenta odbywa się za pośrednictwem tarczy numerowej.

Aktualnie w sieci telegraficznej pracuje 16 central ręcznych o łącznej liczbie stanowisk 150 oraz 4 centrale automatyczne o pojemności 2070 NN / łącznie sieć teleksowa i telegramowa/. Ponadto w sieci telegramowej istnieje ok. 460 stanowisk służących do przekazywania telegramów za pośrednictwem telefonu.

W chwili obecnej nie prowadzi się żadnych prac w kierunku przygotowania i uruchomienia produkcji automatycznych central telegraficznych w Polsce.

3.3.5. Zaplecze pomiarowe, produkcyjne i naukowo - badawcze w telegrafii.

Podstawowe urządzenia pomiarowe to: mierniki zniekształceń izochronicznych i mierniki zniekształceń arytmicznych. Do chwili obecnej produkcji tych mierników w Polsce nie uruchomiono i eksploatacja opiera się na importowanych z NRD. Katedra Telekomunikacji Politechniki Gdańskiej opracowuje model automatu do kontroli łączny międzycentralowych.

Produkcja urządzeń telegraficznych skoncentrowana jest w PZT / T-17/ w Warszawie i w Wielkopolskich Zakł. Teletransm. "Teletra" /T-7/ w Poznaniu. PZT produkuje tylko urządzenia telegrafii wielokrotnej TgN 24 DK, a Zakłady T7 produkują: translacje zdalnego włączania, translacje liniowe i aparatowe itp., oraz przygotowuje produkcję: nadajników automatycznych przystosowanych jednocześnie do pracy w wolnych systemach transmisji danych i tranzystorowych urządzeń telegrafii wielokrotnej o modulacji częstotliwości.

Zapleczem naukowo - badawczym są tylko placówki resortu łączności jak JŁ i laboratoria w DOPiT, oraz w pewnym stopniu nieliczne katedry wyższych uczelni technicznych.

3.4. W dziedzinie transmisji danych .

Dziedzina ta obejmuje przesyłanie informacji do automatycznego przetwarzania znajduje się obecnie w początkowej fazie rozwoju. W latach 1963-65 działała przy Ministrze Łączności komisja d/s Transmisji Danych, która opracowała program prac naukowo - badawczych na najbliższe lata. Prace te są prowadzone przez : a/ Zakład Telegrafii i Transmisji Sanych JŁ; b/ Katedrę Urządzeń Teletransmisyjnych i Telegraficznych Polit.Warsz.; c/ Katedrę Teletransmisji Przewodowej Polit.Warsz.; d/ Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Kolejnictwa; e/ Placówki Min.Obr.Narod. Rolę placówki wiodącej w latach 1962-65 pełnił Instytut Łączności, a od 1965r. funkcje te przejęło Biuro Pełnomocnika Rządu d/s Elektronicznej Techniki Obliczeniowej /PRETO/.

Aktualnie prowadzone prace naukowo - badawcze z zakresu transmisji danych zmierzają do: wdrożenia do produkcji urządzeń transmisji danych na małe /50-200 bodów/ i średnie /200-2000 bodów/ szybkości modulacji; zorganizowania komutowanych sieci transmisji danych na bazie sieci teleksowej i komutowanej sieci telefonicznej; stworzenia podstaw technicznych i wytycznych organizacyjnych dla

wydzielonych sieci transmisji danych włączonych do wyspecjalizowanych, z-automatyzowanych systemów informacyjnych poszczególnych resortów.

Za podstawę I-go etapu przyszłej sieci transmisji danych uznano 2 systemy: system o szybkości modulacji 50 bodów, przystosowany do pracy na telegraficznych łączach stałych i na sieci teleksowej oraz system o szybkościach modulacji 600 i 1200 bodów, przystosowany do pracy na telefonicznych łączach stałych i na komutowanej sieci telefonicznej powszechnego użytku.

3.4.1. Układy przetwarzające.

System transmisji danych o szybkości modulacji 50 bodów / DATAPOL/ opracowywany jest przez JŁ, będzie przystosowany do współpracy z typowymi kanałami telegraficznymi i typowymi telegraficznymi aparatami końcowymi. Zastosowany bod będzie 5-elementowy, a parametry systemu zgodne z aktualnymi zaleceniami CCJTT.

Do 1966r. włącznie opracowano: a/ projekt koncepcyjny systemu, b/ wstępne wymagania techniczno - eksploatacyjne, c/ projekt logiczny i elektryczny nadawczego i odbiorczego urządzenia protekcji, d/ model laboratoryjny nadawczego i odbiorczego urządzenia protekcji.

W dalszych latach współpraca JŁ z Zakładami T-7 w Poznaniu ma doprowadzić do uruchomienia produkcji seryjnej w 1970r. Produkcja systemu DATAPOL jest w planie MPC na lata 1966-70.

Komisja Transmisji Danych przy Biurze PRETO opracowała w 1965r. wstępne wymagania techn.-eksploat. na system transmisji danych o szybkości modulacji 600/1200 bodów. Ma to być system przystosowany do pracy na sieci telefonicznej. Opracowanie systemu ma być powierzone Katedrze Urz. Teletransm. i Telegram Politechniki Warszawskiej. Produkcja urządzeń tego systemu nie została uwzględniona w planie MPC na lata 1966-70.

3.4.2. Sieci teletransmisyjne dla transmisji danych.

Prace na tym odcinku mają na celu: a/ określenie jakości zestawionego przeciętnego połączenia dla opracowania wymagań na optymalne urządzenia transmisji danych, b/ opracowanie wymagań na łącza wybierane dla transmisji danych oraz zasad wyboru, kontroli i konserwacji tych łączy.

W latach 1963-66 przeprowadzono z braku przyrządów pomiarowych tylko fragmentaryczne pomiary: charakterystyk tłumieniowych i fazowych, krótkich przerw transmisji i zakłóceń impulsowych. Zakończenie pomiarów, zestawienie wyników i dokonanie analiz powinno nastąpić około 1969r. Dalsze prace powinny dotyczyć zasad organizacji sieci transmisji danych.

Ogólnie można stwierdzić, że zakres prowadzonych obecnie prac i tempo ich realizacji są niezadawalające i mogą doprowadzić do jaskrawej dysproporcji pomiędzy poziomem transmisji danych w Polsce w porównaniu z innymi krajami europejskimi. Szczególnie odczuwa się brak kadry technicznej i naukowej, a także odpowiedniej aparatury pomiarowej.

3.5. W dziedzinie sieci radiofonicznych.

3.5.1. Sieć odbiorcza.

3.5.1.1. Stopień zradiofonizowania kraju.

Na koniec 1965r. w Polsce było ogółem 5645,6 tys. radioabonentów - w tym 3660,9 w miastach i 1984,7 na wsi z tego 4537,0 abonentów radiofonii bezprzewodowej i 1108 tys. abonentów radiofonii przewodowej. Oznacza to 17,9 abonentów na 100 mieszkańców. W roku 1966 przyrost abonentów radiofonii bezprzewodowej jest minimalny, jakkolwiek sprzedano około 600 tys. odbiorników. Obok przyrostu nowych abonentów obserwuje się jednocześnie ubytek starych abonentów - część zaś odbiorników przeznaczona jest na wymianę starych. Przyczyny tak małego przyrostu abonentów są obecnie badane. W sieci radiofonii przewodowej obserwuje się z roku na rok ubytek abonentów.

W porównaniu z zagranicą - liczba 17,9 abonentów na 100 mieszkańców - stawia Polskę daleko poniżej średniej europejskiej z r. 1963, która wynosi 25,3 abonentów na 100 mieszkańców i pod tym względem Polska wyprzedza tylko Albanie, Grecję, Hiszpanię, Jugosławię i Rumunię.

Ostatnio z inicjatywy Międzyresortowej komisji d/s Koordynacji i Rozwoju Radiofonii i Telewizji podjęto intensywną kampanię w celu wzmożenia sprzedaży radioodbiorników - szczególnie na wsi - gdzie aktualny stopień zradiofonizowania jest nawet poniżej średniej światowej i wynosi zaledwie 12,5 abonentów na 100 mieszkańców.

Jednocześnie w ramach działalności tej samej komisji realizuje się

przedsięwzięcia mające na celu większe rozpowszechnienie odbior-
ników z zakresem UKF-FM w celu dostosowania rozwoju sieci odbiorczej
do rozwoju sieci nadawczej pracującej w tym zakresie częstotliwości.
W wyniku starań komisji w r. 1966 już ok. 60% wyprodukowanych odbior-
ników stożowych wyposażona jest w zakres UKF, zaś liczba abonentów
posiadających takie odbiorniki osiągnęła już ok. 13% ogólnej
liczby abonentów.

3.5.1.2. Produkcja odbiorników radiofonicznych.

W 1966r. wyprodukowano łącznie ok. 720 tys. odbiorników ,
w tym 460 tys. odbiorników stożowych - z tego 272 tys. czyli 59%
odbiorników z zakresem UKF-FM. Z tej ilości ok. 86% odbiorników
zrekazano na rynek krajowy - resztę na eksport.

Pod względem parametrów jakościowych żaden z produkowanych
odbiorników nie został zaliczony do grupy A, gdyż nie spełniają
one obowiązujących norm. Tylko 1 typ odbiornika otrzymał dotych-
czas znak jakości.

3.5.2. Radiofoniczna sieć nadawcza.

2.5.2.1. Radiofonia długofalowa.

W zakresie fal długich radiofonia polska dysponuje 1 stacją
nadawczą o mocy 500 kW pracującą na częstotliwości 227 kHz, z
anteną ćwierćfalową o wysokości 335 m o charakterystyce dowolnej.
Nadajnik ten wykorzystywany jest jednocześnie dla emisji częstotli-
wości wzorcowej - w okresie rozruchu generatorów z dokładnością
rzędu $\pm 2 \cdot 10^{-8}$ i stałością dobową lepszą niż $\pm 5 \cdot 10^{-9}$.

Zasięg tego nadajnika obejmuje 95% terytorium i 96%
ludności kraju - jednak w południowo-zachodnich i zachodnich
rejonach kraju odbiór jest niezadawalający na skutek wysokiego
poziomu zakłóceń interferencyjnych, przemysłowych i atmosferycznych -
co wymaga znacznego zwiększenia natężenia pola w tych obszarach.

W planie na lata 1966-70 przewiduje się wybudowanie nowej
Radiostacji Centralnej położonej bliżej centrum kraju w rejonie
Kutna - o mocy 1000-1500 kW wyposażonej w nowoczesny nadajnik
z importu / Czechosłowacja/ i antenę o właściwościach przeciwza-
nikowych i odpowiednio ukształtowanej charakterystyce kierunkowej.
W radiofoniach europejskich obserwuje się ostatnio tendencję do
zwiększenia mocy nadajników długofalowych przy jednoczesnej ich
modernizacji i wyposażeniu w wysokosprawne systemy antenowe

Przykładem mogą tu być wybudowany przed kilku laty nadajnik w Monachium, oraz uruchomione ostatnio nasze nadajniki w Luksemburgu i Bukareszcie.

3.5.2.2. Radiofonia średniofalowa,

Radiofonia średniofalowa programu krajowego dysponuje aktualnie 22 stacjami nadawczymi wyposażonymi w 34 nadajniki o łącznej mocy 1281 kW i obejmuje swym zasięgiem 57% terytorium i 72% ludności kraju. Wynika to w głównej mierze z niewystarczającej liczby częstotliwości jakimi dysponuje Polska na podstawie Planu kopenhaskiego i pogarszania się zakłóceń interferencyjnych na skutek nieuporządkowanej sytuacji falowej w Europie i częściowo w Północnej Afryce. Pewne nadzieje poprawy sytuacji wiąże się z przyszłej konferencji UIT, która ma dokonać rewizji Planu kopenhaskiego - ale jak się wydaje - możliwość zwołania takiej konferencji i pozytywnego rozwiązania przez nią wszystkich problemów wiąże się z uprzednim upowszechnieniem w Europie systemu radiofonii UKF - przez co problem emisji programów radiofonicznych na falach średnich straci na ostrości. Pewne zwiększenie pokrycia terytorium kraju na falach średnich będzie możliwe przez rozbudowę i optymalizację układu sieci stacji synchronizowanych, pracujących na wspólnej fali i powiększenie mocy niektórych stacji nadawczych w latach 1966-70 przewiduje się w Ministerstwie Łączności opracowanie planu takiej optymalizacji - ale jest to zagadnienie złożone i wymagające jeszcze przeprowadzenia szeregu badań naukowych, i wypracowaniu odpowiednich metod planowania. Podobnego typu prace są w toku w niektórych innych krajach europejskich.

Sprzęt stanowiący wyposażenie średniofalowych stacji nadawczych mniej więcej w połowie pochodzi z importu / głównie z Czechosłowacji / zaś w połowie z produkcji krajowej /ZARAT/ i odpowiada w zasadzie przeciętnemu aktualnemu poziomowi europejskiemu.

3.5.2.3. Radiofonia ultrakrótkofalowa z modulacją częstotliwości /UKF - FM/.

Aktualnie radiofonia UKF-FM dysponuje 17 stacjami nadawczymi wyposażonymi w 32 nadajniki o łącznej mocy 152.3 kW tworzących 2 sieci umożliwiające jednoczesne emitowanie dwu programów radiofonicznych wysokiej jakości i obejmuje swoim zasięgiem wg. stanu na koniec 1965r. 56% terytorium i 64% ludności kraju. Do roku 1970 osiągnięte zostanie pokrycie 92% powierzchni i 95% ludności kraju. Sprzęt, stanowiący wyposażenie stacji nadawczych UKF-FM odpowiada w zasadzie, lub niewiele ustępuje przeciętnemu poziomowi europejs-

kiemu - sprzęt ten prawie w całości jest produkcji krajowej /Zakłady ZARAT/.

Podstawowe zagadnienie stanowi upowszechnienie odbiorników wyposażonych w zakres UKF-FM.

3.5.2.4. Radiofonia programu dla zagranicy.

Program radiofoniczny dla zagranicy nadawany jest obecnie za pomocą 1 stacji średnioletowej o mocy 300 kW, oraz przez ośrodek krótkoletowej k/Warszawy wyposażony w 3 nadajniki o mocy 300 kW. Poza tym wykorzystywane są dla programu zagranicznego 3 nadajniki typu komunikacyjnego na obiektach radiokomunikacyjnych o łącznej mocy 28 kW.

Istniejąca baza techniczna nie zapewni odpowiedniej ilości i mocy nadajników i posiada zbyt skromne wyposażenie we właściwe systemy antenowe. W szczególności nie pozwala ona na praktykowane powszechnie przez radiofonię zagraniczną równoczesne nadawanie programu na kilku częstotliwościach. W planie na lata 1966-70 przewiduje się rozbudowę i modernizację ośrodka w rejonie Warszawy i wyposażenie go w dalsze 4 nadajniki po 100 kW każdy oraz odpowiednie systemy antenowe i urządzenia komutacyjne. Wszystkie istniejące i przewidywane do zakupu pochodzą z importu z CSRS.

Istniejące urządzenia po modernizacji odpowiadać będą wymaganiom współczesnej techniki europejskiej, zaś nowe nadajniki - odpowiadają najnowszym tendencjom w tej dziedzinie.

3.5.3. Ośrodki produkcji programów radiofonicznych /rozgłosnie/.

Komitet do spraw Radia i Telewizji dysponuje obecnie w zakresie radiofonii 18 rozgłosniami.

Podstawowe wyposażenie techniczne rozgłosni jak stoły mikserskie, wzmacniacze liniowe, urządzenia rozdzielcze i wozy transmisyjne są produkcji krajowej /Zakłady Fonia/. Poważna część urządzeń - produkcji lat 46-60 jest już przestarzała i zużyta, jednak najnowsze urządzenia pochodzące z produkcji począwszy od r. 60 a zwłaszcza od r. 1963 odpowiadają całkowicie wymaganiom współczesnej techniki światowej. Jedynie mikrofony, najniższej klasy magnetofony stacyjne, przeznaczone dla nagrań muzycznych, magnetofony reportażowe oraz mechanizmy pozostałych magnetofonów studyjnych są importowane. Studia większości rozgłosni znajdują się w budynkach adaptowanych i nie odpowiadają na ogół pod względem wielkości i warunków akustycznych wymaganiom współczesnej techniki radiowej. W budowie znajduje się obecnie Centralna Rozgłosnia Radiowo-Telewizyjna w Warszawie która zaradzi w poważnym stopniu tym brakiem.

3.5.4. Radiofoniczne łącza modulacyjne.

Głównym trzonem sieci łączy modulacyjnych - zarówno łączących rozgłośnie z obiektami nadawczymi jak i poszczególne rozgłośnie wojewódzkie między sobą są nadal łącza radiofoniczne naturalne - w paśmie przenoszenia od 50 Hz do 6,4 kHz lub 50 Hz do 8 kHz.

Jedynie 7 obiektów UKF-FM połączonych jest z rozgłośniami za pomocą linii radiowych RVG 955 o paśmie przenoszenia od 30 kHz do 15 kHz.

Obecnie przystępuje się na szerszą skalę do realizacji łączy radiofonicznych w systemach telefonii wielokrotnej przez grupowanie 2-ch lub 3-ch kanałów telefonicznych za pomocą specjalnych przystawek. Uzyskuje się w ten sposób pasmo 50 - 7,8 kHz lub 50 - 10 kHz. Przystawki takie z importu z Anglii mają być zainstalowane w latach 1967 - 1969 na większości tras przeznaczonych do przesyłania programu III UKF-FM.

Należy stwierdzić, że i w wielu innych krajach europejskich stan łączy modulacyjnych, zwłaszcza międzymiastowych i międzynarodowych nie jest zadowalający - wszędzie realizuje się jednak intensywnie ich modernizację - bądź to za pomocą linii radiowych, bądź też przystawek do grupowania kanałów w systemach telefonii nośnej celem uzyskania pasma do 10 kHz lub do 15 kHz.

3.5.5. Sieć radiofonii przewodowej.

Sieć radiofonii przewodowej obejmuje aktualnie 2300 radiowęzłów i 1108 tys. abonentów - przyczym od r. 1956 liczba ta systematycznie spada.

Sieć ta jest aktualnie siecią jednoprogramową i rozprowadzany jest w niej sygnał w paśmie naturalnym.

Jakość odbioru w dużych miastach można uznać za zadowalającą - natomiast w małych radiowęzłach, jakość ta budzi często poważne zastrzeżenia.

W stosunku do poziomu techniki światowej w tej dziedzinie - system stosowany aktualnie w Polsce jest poważnie zacofany.

Najpoważniejsze osiągnięcia w tej dziedzinie ma aktualnie Szwajcaria, gdzie użytkowany jest 6-programowy system nośny, wykorzystujący częstotliwości w zakresie fal długich - w którym

mogą być stosowane bądź to zwykłe odbiorniki radiofoniczne, bądź też specjalne odbiorniki o poszerzonym paśmie. W Polsce rozważa się obecnie perspektywę zrealizowania podobnego systemu.

3.5.6. Problemy perspektywiczne rozwoju radiofonii.

Obok przewidywanych w najbliższych latach przedsięwzięć zmierzających do wzmocnienia i usprawnienia radiofonicznej sieci nadawczej - należy się liczyć z wprowadzeniem w radiofonii nośnej techniki - a mianowicie stereofonii.

Emisję programu stereofonicznego przewiduje się w jednej z sieci UKF.

Wg aktualnie przyjętych w oparciu o opinię Rad Naukowo - Technicznych Komitetu d/s Radia i Telewizji i Ministerstwa Łączności ustaleń przewiduje się zastosowanie w Polsce systemu stereofonii z częstotliwością pilotującą. FM - AM - podobnie jak w większości krajów europejskich w tym również w większość krajów socjalistycznych z wyjątkiem ZSRR i Bułgarii, które wg aktualnych ustaleń zamierzają wprowadzić system z modulacją polarną.

3.6. W dziedzinie sieci telewizyjnej.

3.6.1. Sieć odbiorcza.

3.6.1.1. Stopień stelowizowania kraju.

Na koniec 1965 r. w Polsce było ogółem 2077,8 tys. abonentów telewizji w tym 1743.231 w mieście i 334 tys. na wsi, oznacza to 6,6 abonentów na 100 mieszkańców.

Ilość abonentów telewizyjnych szybko wzrasta i można oczekiwać, że na koniec 1966 r. zbliży się do 2,5 miliona.

W porównaniu z zagranicą stawia to Polskę znacznie poniżej średniej europejskiej, która wynosiła w 1963 r. 10,4 abonenta na 100 mieszkańców. Polska wyprzedza z krajów socjalistycznych Albanie, Bułgarię, Jugosławię, Rumunię i Węgry ale stoi w tyle za Czechosłowacją i NRD.

3.6.1.2. Produkcja telewizorów.

Produkcja odbiorników telewizyjnych wyniosła w r. 1965 452 tys. szt. i łącznie z importem zabezpiecza naogół potrzeby rynku krajowego.

W r. 1965 produkowanych było łącznie 17 typów odbiorników kramami od 14" do 23", żaden jednak typ odbiornika nie otrzymał zarezerwowania do klasy A głównie ze względu na niespełnianie wymagań norm i niską niezawodność. Z tych względów eksport odbiorników spadł praktycznie do zera - natomiast eksport kineskopów wzrasta. Główne wysiłki przemysłu skierowane są obecnie na unifikację telewizorów, poprawienie ich parametrów jakościowych i niezawodności które odbiegają jeszcze nie tylko od przeciętnego poziomu europejskiego - ale i od poziomu uzyskiwanego w krajach socjalistycznych /Czechosłowacja, Węgry/.

Poważny problem stanowi przygotowanie produkcji odbiorników telewizyjnych i przystawek do odbioru w IV/V zakresie częstotliwości, do emisji którego przygotowuje się sieć nadawcza. Modele odpowiednich zespołów są już opracowane, ale seryjna produkcja nie może być podjęta ze względu na brak na rynku krajowym odpowiednich tranzystorów i trudności z zakupem odpowiedniej licencji.

Z pośród krajów socjalistycznych pierwsze podjęły produkcję takich telewizorów Węgry. Należy nadmienić, że intensywną rozbudowę sieci stacji IV/V zakresu podjęły już Anglia, NRF, Francja, Włochy zaś eksperymentalne nadawania w tym zakresie podjęło już szereg innych krajów.

Opanowanie tej techniki w Polsce jest sprawą niezwykle pilną, gdyż stanowi ono niezbędny warunek dla podjęcia nadawań II programu TV w skali ogólnopolskiej.

3.6.2. Sieć nadawcza.

3.6.2.1. Program I.

Telewizja dysponuje aktualnie 18 stacjami nadawczymi sieci głównej o łącznej mocy promieniowanej 2044,3 kW i 40 stacjami retransmisyjnymi małej mocy. Zasięg tych stacji obejmuje 58% powierzchni i 75% ludności kraju.

Stacje pracujące w I zakresie częstotliwości wyposażone są w aparaturę z importu /Czechosłowacja/, zaś stacja III zakresu - głównie w aparaturę produkcji krajowej /ZARAT/ i 4 spośród tych stacji wyposażone są w aparaturę importowaną /NRF, Anglia, Francja/.

Spośród nadajników stanowiących aktualne wyposażenie stacji - przeciętnemu poziomowi europejskiemu odpowiadają jedynie dwa nadajniki produkcji angielskiej i NRF. Nadajniki produkcji francuskiej są już mocno zużyte. Nadajniki produkcji czechosłowackiej nie spełniają niektórych wymagań norm /stałość częstotliwości, promieniowania niepożądane/, podobnie jak w nadajnikach krajowych ich niezawodność nie jest jeszcze w pełni zadawalająca. Parametry techniczne tych ostatnich odbiegają zresztą znacznie od wymagań norm, których spełnienie przewiduje się dopiero w nowej udoskonalonej wersji nadajników.

3.6.2,2. Program II.

Podjęcie nadawań programu II przewiduje się w 1968 r. w Warszawie, która jako jedyna z polskich stacji telewizyjnych uzyskała dla tego celu dodatkowy kanał dla nadajnika dużej mocy w III zakresie częstotliwości. Właściwy rozwój sieci nadawczej II programu przewiduje się w IV/V zakresie częstotliwości, dla którego na ukończeniu jest obecnie opracowanie szczegółowego planu sieci.

Ze względu na opóźnienie w rozwoju techniki nadawczej i odbiorczej tego zakresu w Polsce - przewiduje się jako rozwiązanie tymczasowe podjęcie nadawań II programu za pomocą nadajników małej mocy w Łodzi, Katowicach i Krakowie, które obejmą swym zasięgiem tylko obszary samych miast. Prace nad prototypem nadajnika telewizyjnego IV/V zakresu z tetrody w końcowym stopniu o mocy 10 kW/ są w toku. Przewiduje się, że prototyp ten powinien być gotowy w połowie 1968 r. poczym zostanie oddany do próbnej eksploatacji. Nadajnik tego rodzaju znajdzie jednak jedynie ograniczone zastosowanie w sieci IV/V zakresu ze względu na małą moc.

Podstawowym typem nadajnika jaki będzie niezbędny dla większości stacji tej sieci będzie nadajnik o mocy rzędu 40-50 kW w końcowym stopniu.

W technice światowej zarysowuje się wyraźna tendencja do stosowania takich właśnie nadajników, które są bardziej ekonomiczne w eksploatacji niż nadajniki tetrodowe.

3.6.3. Ośrodki produkcji programu telewizyjnego.

Telewizja dysponuje aktualnie 8 ośrodkami produkcji programu wyposażonymi częściowo w aparaturę z importu /Anglia, Francja, Czechosłowacja, ZSRR/, zaś częściowo w aparaturę produkcji krajowej.

Część aparatury importowanej, zwłaszcza z lat 1954-56 jest już przestarzała i mocno zużyta i jest stopniowo wycofywana z eksploatacji. Parametry techniczne aparatury krajowej /produkcji WZT/ dorównują w zasadzie parametrom technicznym aparatury aktualnie produkowanej w krajach zachodnio-europejskich, jednak jej niezawodność nie zawsze jest zadowalająca.

2 modele aparatury do rejestracji magnetycznej obrazu TV wykonano w Centralnym Laboratorium Naukowo Badawczym Komitetu d/s Radia i Telewizji. Parametry te dorównują parametrom aparatury produkcji amerykańskiej w lat 1957-58 ale ustępują poważnie parametrom aparatury aktualnie produkowanej w USA, które mają praktycznie monopol w tej dziedzinie. Uzyskanie takiej aparatury z importu jest jednak niemożliwe z uwagi na embargo.

Sprzęt filmowy dla potrzeb telewizji pochodzi prawie całkowicie z importu.

Pozostały osprzęt pomocniczy /armatura oświetleniowa, sprzęt elektroakustyczny i t.p./ produkowany jest w kraju /SPEFIKA, FODU, FONIA/ i odpowiada naogół poziomowi światowemu.

3.6.4. Problemy perspektywicznego rozwoju telewizji.

Obok omówionych w poprzednich punktach perspektyw z wdrożeniem w Polsce techniki IV/V zakresu telewizyjnego - należy się liczyć w niedalekiej przyszłości z podjęciem w Polsce nadawania telewizji kolorowej. Studia nad tym problemem podjęto w Instytucie Łączności, w Instytucie Tele i Radiotechnicznym, w Komitecie d/s Radia i Telewizji i w Ministerstwie Łączności w 1959 r. Skoncentrowały się one przede wszystkim na badaniach porównawczych własności systemów SECAM, PAL i NTSC.

Z inicjatywy Polski podejmowane były transmisje wymienne Warszawa-Moskwa oraz Londyn-Moskwa i Paryż-Moskwa z odgałęzieniem do Pragi, Berlina i Warszawy. Badania te umożliwiły podjęcie wstępnej decyzji w sprawie wyboru systemu SECAM jako najdogodniejszego w aktualnych warunkach eksploatacyjnych. Obecnie Instytut Łączności i Komitet d/s Radia i Telewizji przygotowują się do podjęcia próbnych nadawania TV kolorowej, zaś w ITR prowadzone są prace nad przygotowaniem produkcji odbiorników. Podjęcie nadawania programu kolorowego przewiduje się po r. 1970.