

BIULETYN

INFORMACYJNY

**INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**



1994

4-5

**BIULETYN
INFORMACYJNY
INSTYTUTU
ŁĄCZNOŚCI**

ROK 34

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI

NR 4-5(319-320)

WARSZAWA 1994

Komitet Redakcyjny
Redaktor Naczelny: dr inż. Krystyn Plewko
Z-ca Redaktora Naczelnego: doc. dr inż. Alina Karwowska-Lamparska
Redaktorzy Działowi:
doc. dr inż. Włodzimierz Barjasz
dr inż. Stanisław Sońta
inż. Maria Łopusznik

© Copyright by Instytut Łączności, Warszawa 1994

ISSN 0209-1046

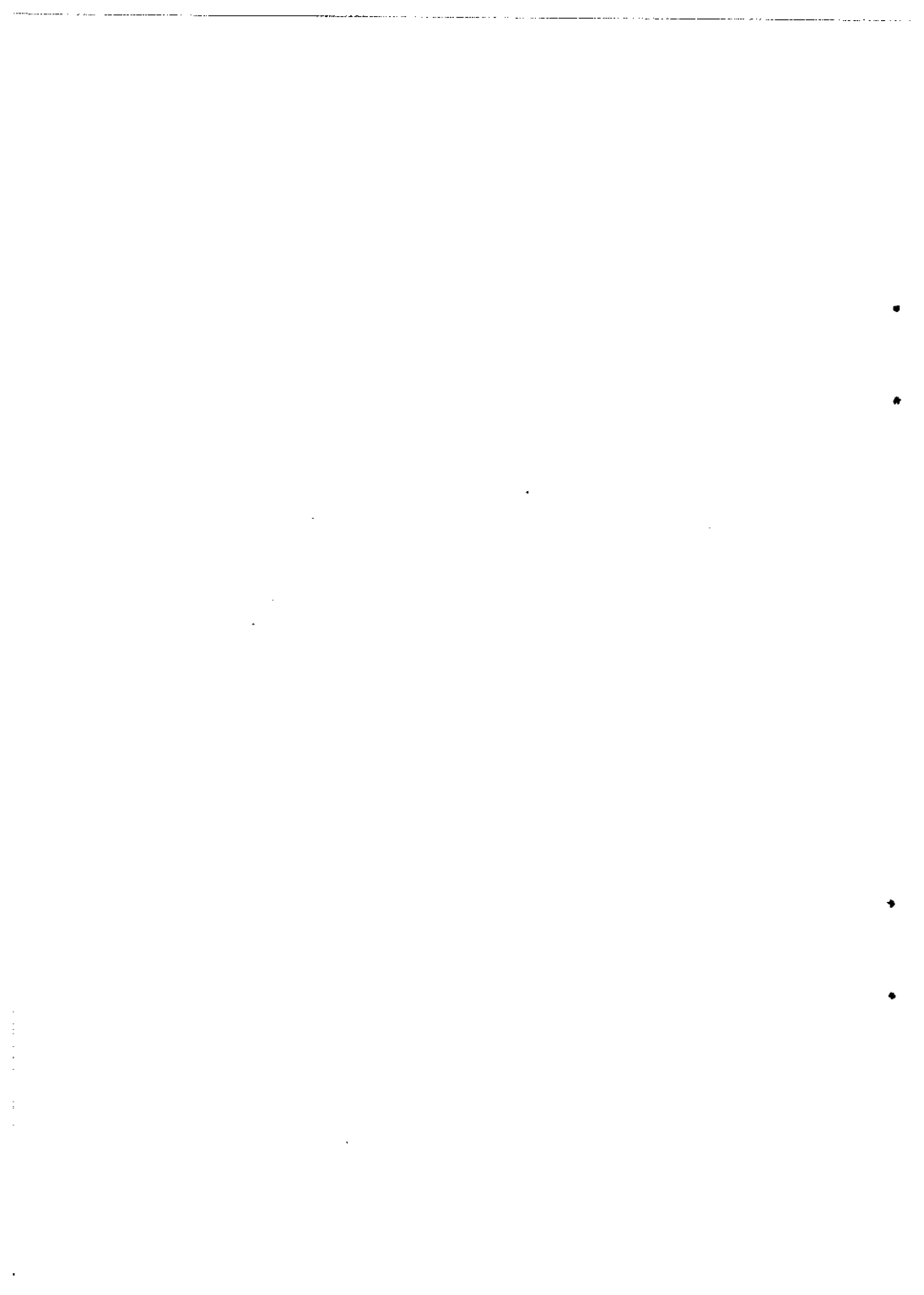
Redaktor: mgr Krystyna Juszkiewicz

Skład komputerowy: Barbara Skwara, techn. Grażyna Woźnica

Instytut Łączności, Dział Ogólnotechniczny
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

SPIS TREŚCI

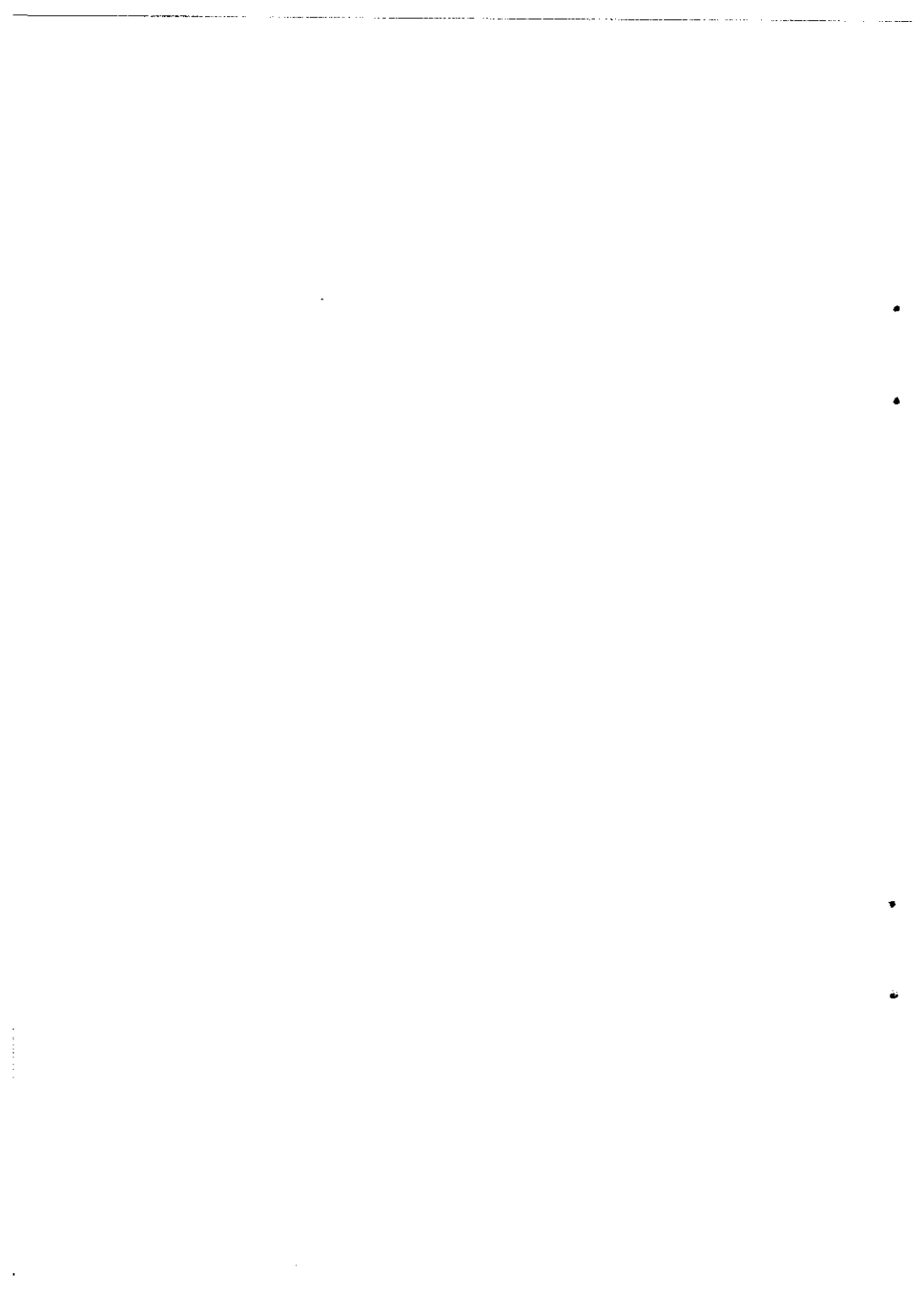
	Str.
1. Od redakcji	5
2. Andrzej Kiełkiewicz, Stanisław Ogulewicz - Pierwsze urządzenia telewizyjne opracowane w Instytucie Łączności	7
3. Jan Walczyk - Urządzenia studyjne telewizji programowej	19
4. Jan Prochazka - Opracowania i produkcja urządzeń nadawczych, stanowiące podstawę budowy oraz rozwoju krajowej nadawczej sieci telewizyjnej	27
5. Jerzy Galotzy, Ryszard Kujalnik - Odbiorniki telewizyjne	35
6. Antoni Myk - Rozwój oraz zaplecze projektowe i produkcyjne studyjnej bazy technicznej telewizji polskiej	43



Czterdziestolecie Telewizji Polskiej jest dobrą okazją, by przypomnieć oraz podziękować wielu tysiącom inżynierów i techników z różnych zakładów oraz instytucji, którzy swoim wkładem pracy przyczynili się do budowy, rozwoju, wyposażenia i obsługi bazy studyjnej, nadawczej oraz odbiorczej. Szczególne wyrazy uznania należy złożyć konstruktorom, a jednocześnie i realizatorom sprzętu z Instytutu Łączności, którzy przyczynili się do powstania bazy technicznej polskiej telewizji. Podziękowania należą się również wielu inżynierom z innych instytucji, którzy zorganizowali ośrodki konstrukcji i produkcji sprzętu telewizyjnego, zespoły projektowania obiektów telewizyjnych, a także bazy eksploatacyjne i serwisowe ośrodków telewizyjnych. Ścisła współpraca konstruktorów sprzętu ze specjalistami z eksploatacji doprowadziła do wyprodukowania krajowych urządzeń wizyjnych, fonicznych, oświetleniowych i filmowych, które w rozwoju Telewizji Polskiej odegrały znaczącą rolę, a w pewnych okresach decydującą. Prawie cała baza obiektów studyjnych, nadawczych i linii radiowych to dzieło polskich projektantów.

Jubileusz 40-lecia to przede wszystkim jubileusz techniki telewizyjnej, jej niekwestionowanych osiągnięć i sukcesu polskiej inżynierskiej myśli twórczej, o czym niestety nie pamiętano w Telewizji Polskiej, obchodząc uroczyste ten jubileusz. Dlatego ten numer Biuletynu poświęcamy omówieniu osiągnięć poszczególnych zespołów technicznych. Mamy nadzieję, że ta publikacja przyczyni się do utrwalenia dorobku i wkładu polskich specjalistów w budowę oraz rozwój Telewizji Polskiej w okresie jej pierwszego czterdziestolecia.

Redakcja



PIERWSZE URZĄDZENIA TELEWIZYJNE OPRACOWANE W INSTYTUCIE ŁĄCZNOŚCI

Rozwój telewizji w Polsce wiąże się nierozłącznie z osobą profesora Lesława Kędzierskiego, który jeszcze w okresie studiów na Politechnice Warszawskiej podjął w 1933 roku w Państwowym Instytucie Telekomunikacyjnym (PIT) w Warszawie badania pod kierunkiem, znanego na całym świecie naukowca w dziedzinie radiotechniki, profesora Janusza Groszkowskiego. W wyniku tych prac powstało pierwsze urządzenie telewizyjne do nadawania filmów i została uruchomiona w 1938 roku Eksperymentalna Stacja Telewizyjna, mieszcząca się na najwyższym piętrze gmachu Prudentialu (obecnie hotel Warszawa) na Placu Napoleona (obecnie Plac Powstańców Warszawy).

Przerwane przez wojnę badania systemów telewizyjnych wznowiono wkrótce po jej zakończeniu. Po powrocie z obozu koncentracyjnego w Niemczech inż. Lesław Kędzierski natychmiast przystąpił do organizowania prac w dziedzinie telewizji. W Państwowym Instytucie Telekomunikacyjnym, kierowanym nadal przez prof. J. Groszkowskiego, zostaje utworzony Zakład Telewizji, przed którym postawiono zadanie opracowania nowoczesnego, całkowicie elektronowego systemu telewizyjnego.

W ciągu niespełna jednego roku prac przygotowawczych Zakład został już na tyle zorganizowany, że można było przystąpić do właściwych studiów. W grupie pracowników Zakładu Telewizji, liczącego wówczas około 20 osób, znalazło się kilka osób, które pracowały w PIT jeszcze przed wojną, a reszta to byli przeważnie ludzie młodzi, którzy kończyli studia techniczne rozpoczęte przed wojną lub w czasie wojny. Należy przypomnieć, że działo się to niecałe trzy lata po zakończeniu wojny, Polska - jak i cała Europa - była ogromnie zniszczona i trzeba było właściwie wszystko odbudowywać. Zdobywanie

niezbędnego sprzętu i elementów radiotechnicznych, pochodzących przeważnie z demobilu, łączyło się na ogół z dużymi trudnościami. Podobnie było z wyposażeniem laboratoriów w niezbędną aparaturę pomiarową. Najpewniejszym sposobem zaopatrzenia się w potrzebny przyrząd było ... wykonać go samemu. W ten sposób powstało wówczas w Zakładzie Telewizji sporo przyrządów pomiarowych, a wśród nich przede wszystkim oscyloskopy szerokopasmowe, bez których opracowywanie urządzeń telewizyjnych byłoby bardzo utrudnione, a często wręcz niemożliwe.

Prace laboratoryjne nabrały odpowiedniego tempa w początkach 1948 roku. W pierwszym etapie podjęto zadanie opracowania kompletu aparatury telewizyjnej standardu 441-liniowego, który przedstawiał ówczesny poziom europejski. W skład tego kompletu miały wchodzić następujące urządzenia:

- tor kamerowy, składający się z kamery telewizyjnej, gdzie następuje przekształcenie obrazu optycznego na sygnał elektryczny, urządzenia sterująco-zasilającego kamerę, zapewniającego prawidłowy przebieg procesów elektrycznych w kamerze oraz kabla wielożyłowego, łączącego oba powyższe urządzenia;
- monitor kontrolny obrazu, przekształcający doprowadzony do niego sygnał wizyjny na obraz optyczny na ekranie kineskopu;
- monitor kształtu sygnału do kontroli przebiegu sygnału wizyjnego;
- wzmacniacz wizyjny mieszający, gdzie następuje obróbka sygnału obrazu dosyłanego z kamery, dodawanie impulsów gaszących, stabilizacja poziomu wygaszania, dodawanie sygnału synchronizacji i ostateczne kształtowanie sygnału wizyjnego, zgodnie z wymogami przyjętego standardu telewizyjnego;
- wzmacniacze wizyjne wyjściowe, odznaczające się niską impedancją wyjściową, umożliwiające przesyłanie sygnału wizyjnego kablem współosiowym do poszczególnych punktów odbiorczych (nadajnik wizyjny, odbiorniki kontrolne);

- odbiorniki telewizyjne;
- generator synchronizujący, który wytwarza szereg impulsowych sygnałów, niezbędnych do prawidłowej pracy pozostałych urządzeń całego zestawu, a przede wszystkim zapewniających synchroniczną pracę układów odchyłających w kamerze i w monitorze kontrolnym, dzięki czemu uzyskuje się prawidłową, zgodną z parametrami przyjętego standardu telewizyjnego, analizę obrazu po stronie nadawczej (w kamerze) i jego syntezę po stronie odbiorczej (w monitorze), a w wyniku tego - prawidłowy obraz na ekranie kineskopu.

Zaczął się więc okres intensywnej pracy całego zespołu Zakładu Telewizji, który podzielony na 4-5-osobowe grupy zajął się rozwiązywaniem szczegółowych zagadnień, związanych z działaniem i konstrukcją urządzeń, które były do wykonania. Upływały tygodnie i miesiące pogłębiania wiadomości z dostępnej literatury technicznej, projektowania fragmentów układów elektrycznych, wyszukiwania elementów do ich wykonania oraz żmudnych prób ich uruchamiania, często nieudanych i wielokrotnie ponawianych. Dodatkową trudność przy tych pracach stanowił fakt, że nie można było sprawdzić, czy dane urządzenie lub jego fragment pracuje poprawnie, o ile inne urządzenie z nim współpracujące lub je sterujące nie działało należycie. Nie można było na przykład sprawdzić, czy kamera telewizyjna działa poprawnie albo czy w ogóle działa, jeśli nie było monitora obrazu, który - jak wiadomo - jest zdolny odtwarzać prawidłowy obraz. Największego znaczenia nabrało zatem wtedy wykonanie generatora synchronizującego, gdyż wytwarzane przez niego sygnały sterowały i kontrolowały pracę nieomal wszystkich pozostałych urządzeń całego zestawu.

Takie warunki pracy zmuszały cały nasz zespół do bardzo ścisłego współdziałania, wzajemnej pomocy przy rozwiązywaniu pojawiających się wciąż trudności i dzielenia się zdobywanym doświadczeniem. Każdy z nas wielokrotnie korzystał z pomocy kolegów i zawdzięczał im wówczas dalsze postępy w swojej pracy, gdy "utknął"

na jakiejś przeszkodzie zdawałoby się nie do przewyciężenia. Często bowiem wystarczyło podsuniecie nowego, dobrego pomysłu, jak napotkaną trudność pokonać lub ominąć.

Dzięki takiej postawie zespołu Zakładu Telewizji w połowie 1949 roku, czyli po upływie około półtora roku od rozpoczęcia prac, ujrzeliśmy pierwszy obraz telewizyjny uzyskany na aparaturze przez nas opracowanej. Była to dla nas wielka satysfakcja, ale również i zachęta do dalszej, wytężonej pracy. Większość pracowników Zakładu Telewizji oglądała obraz telewizyjny po raz pierwszy w życiu, tym większe było zadowolenie z tego osiągnięcia. Po uchwyceniu przysłowiowej pierwszej nitki dalsze prace potoczyły się znacznie różniej. Można teraz było przystąpić do nadania opracowanym przez nas urządzeniom formy konstrukcyjnej bardziej przystosowanej do pracy eksploatacyjnej, aczkolwiek jeszcze w warunkach eksperymentalnych.

W opracowywanej przez nas kamerze zastosowano lampę analizującą typu ikonoskop. Lampy takie były wówczas często stosowane w kamerach telewizyjnych. Sporo kłopotów sprawił nam ikonoskop swym kształtem. Należało bowiem zaprojektować szkielec lampy tak, aby pomieściła ona nie tylko bańkę lampy dość okazałych rozmiarów, ale również i wystającą do przodu szyjkę, gdzie mieściła się wyrzutnia elektronowa. Poza tym należało dobrze dobrać obiektyw o dużej jasności i odpowiednio długiej ogniskowej, aby uzyskać zogniskowany obraz nadawanej sceny na powierzchni mozaiki umieszczonej w głębi bańki ikonoskopu. W kamerze zastosowano prosty wizjer optyczny, gdyż w tym czasie nie było możliwości wykonania wizjera elektronicznego o odpowiednio małych rozmiarach. Ten wizjer wykonano w postaci lusterka, umieszczonego w górnej części kamery przed ikonoskopem. W tym lusterku obserwowano przez otwór w tylnej ścianie obudowy kamery obraz rzutowany na powierzchnię mozaiki (odwrócony jak na matówce aparatu fotograficznego). Całą kamerę umieszczono na odpowiednim wózku z możli-

wością zmiany jej położenia zarówno w płaszczyźnie poziomej, jak i pionowej. Pozostałe urządzenia wchodzące w skład zestawu zamontowano na metalowych panelach i umocowano w stojakach. Należy pamiętać, że były to czasy powszechnego stosowania lamp elektronowych w telekomunikacji, wszelkie urządzenia były więc duże, ciężkie i pochłaniały wiele energii elektrycznej.

Pozytywne wyniki uzyskane przy opracowywaniu telewizyjnych urządzeń studyjnych i odbiorczych stały się bodźcem do rozpoczęcia w 1949 roku prac nad konstrukcją nadajnika wizyjnego, jako ostatniego elementu całego systemu. W Zakładzie Telewizji PIT utworzono w tym celu pracownię urządzeń nadawczych, której zadaniem było opracowanie kompletnego nadajnika w zakresie częstotliwości dostępnym ze względu na regulamin radiokomunikacyjny, jak i ze względu na możliwości uzyskania odpowiednich elementów. Zadanie to wymagało rozwiązania zagadnień generacji i wzmocnienia sygnału wielkiej częstotliwości, zmodulowania go amplitudowo (z częściowo tłumioną dolną wstęgą modulacji) sygnałem wizyjnym i wypromieniowanie z dostateczną mocą przez odpowiedni system antenowy. O wyborze częstotliwości zdecydowały będące wtedy w dyspozycji lampy stopni mocy przystosowane do pracy w zakresie fal metrowych do 100 MHz. Generacja sygnału w.cz. została zrealizowana w sposób konwencjonalny ze stabilizatorem kwarcowym w termostacie i 24-krotnym powielaczem częstotliwości. Ostatni stopień powielania częstotliwości (potrójny) pełnił jednocześnie funkcję wstępnego wzmacniacza mocy. Stopień końcowy z triadą typu ATL 2-1, wykonany w układzie o podstawie siatkowej, pozwalał osiągnąć przy modulacji sygnałem wizyjnym moc szczytową około 150 W.

Osobne zagadnienie stanowiło opracowanie układu modulatora, który mógłby zapewnić prawidłową pracę w pasmie częstotliwości wizyjnych do 5 MHz oraz międzyszczytowe napięcie wyjściowe ok. 500 V przy obciążeniu pojemnościowym 120 pF. Po dłuższym okre-

sie badań różnych rozwiązań udało się opracować układ modulatora spełniający te wymagania.

Wykonanie anteny nadawczej również wiązało się z wieloma trudnościami. Zdecydowano wykonać tzw. antenę motylkową trzypiętrową. Kłopoty wystąpiły przy próbach dopasowania anteny do linii zasilającej. Ani w PIT, ani w innych pokrewnych instytucjach nie można było znaleźć przyrządu do pomiaru stopnia dopasowania. Sprawa była poważna, bowiem tzw. współczynnik fali stojącej WFS w linii zasilającej, będący miarą dopasowania anteny, nie powinien - ze względu na efekty odbić sygnału - przekraczać wartości 1,05. W tej sytuacji zdecydowano wykonać we własnym zakresie wzorcową linię koncentryczną o impedancji $Z_0 = 70 \Omega$, co okazało się decyzją korzystną, gdyż linia ta służyła potem przez wiele lat do określania impedancji różnych urządzeń w szerokim zakresie od ok. 7 do 700 Ω przy częstotliwościach od 30 do 300 MHz. Po wykonaniu anteny i wzorcowej linii pomiarowej wyłoniła się nowa przeszkoda: brak odpowiedniego terenu do wykonania pomiarów. Na szczęście na terenie pobliskiego ZOO udało się znaleźć odpowiedni kawałek nie zabudowanej przestrzeni i wykonać niezbędne pomiary.

W pierwszej połowie 1950 roku opracowanie aparatury standardu 441-liniowego było praktycznie zakończone, można więc było uznać, że zdobyte przy tym doświadczenie pozwoli przystąpić do opracowywania urządzeń standardu o wyższej jakości obrazu. W tym czasie w większości państw europejskich, w których badania nad telewizją były w różnym stopniu zaawansowane, panowało przekonanie, że najodpowiedniejszy w ówczesnym stanie rozwoju techniki telewizyjnej i zapewniający możliwie najlepszą jakość obrazu byłby standard 625-liniowy. Istotnie, w okresie następnych kilku lat w całej Europie przyjęto ten standard, oprócz Anglii (standard 405-liniowy) i Francji (standard 819-liniowy). Oba te państwa przeszły zresztą w 1964 roku również na standard 625-liniowy.

Rozpoczęły się zatem prace nad projektowaniem i konstrukcją urządzeń telewizyjnych standardu 625-liniowego. Tym razem realizacja naszych zadań przebiegała znacznie szybciej, pomimo ostrzejszych wymagań standardu o wyższej jakości oraz założeniu wykonania bardziej rozbudowanego asortymentu aparatury. Wtedy bowiem mogliśmy już w dużym stopniu wykorzystywać konstrukcje elektryczne i mechaniczne zastosowane w urządzeniach poprzednio wykonanych, oczywiście z uwzględnieniem znacznych usprawnień, wynikających z własnych doświadczeń, jak również z opisywanych w literaturze fachowej. Poza tym zaczęło się pojawiać coraz więcej sprzętu radiotechnicznego o specjalnym zastosowaniu w technice telewizyjnej (np. nowe serie lamp elektronowych), a także nowych układów elektrycznych przeznaczonych do pracy w urządzeniach telewizyjnych.

Równolegle z opracowywaniem urządzeń studyjnych standardu 625-liniowego przystąpiono do przebudowy jednej z hal warsztatowych naszego instytutu na studio telewizyjne z myślą o rozpoczęciu próbnej eksploatacji telewizji. Część hali odgradzono ścianką, tworząc w większej części studio o powierzchni ok. 70 m², w mniejszej zaś - pomieszczenie na aparaturę wizyjną i foniczną oraz na stanowiska reżyserskie i kontroli technicznej. Studio zostało odpowiednio wytłumione i wyposażone w urządzenia oświetleniowe (zespoły lamp rtęciowych oraz reflektory filmowe), które musiały zapewniać poziom oświetlenia sceny rzędu 5 do 10 tysięcy luksów, wymagany dla kamer ikonoskopowych.

W końcu 1951 roku rozporządzaliśmy już zestawem aparatury telewizyjnej standardu 625-liniowego, podobnym do wcześniej opracowanego zestawu 441-liniowego. Różnica jakości działania nowych urządzeń była bardzo wyraźna - ich praca bardziej stabilna, łatwiejsza obsługa i znacznie lepsza jakość obrazu. W tym czasie rozpoczęliśmy publiczne pokazy działania telewizji, co spotkało się z wielkim i wciąż rosnącym zainteresowaniem. Pierwszą taką imprezą na większą skalę były pokazy zorganizowane w Domu Związku Nauczyciel-

stwa Polskiego w Warszawie w grudniu 1951 r. Urządzono tam niewielkie studio telewizyjne, do którego publiczność zgromadzona w przyległej sali mogła zajrzeć przez oszkloną ścianę, mając jednocześnie możliwość oglądania tej samej sceny na kilku odbiornikach rozmieszczonych na sali. Zainstalowaliśmy tam oba zespoły telewizyjne: 441-liniowy i 625-liniowy, dzięki czemu obserwatorzy mogli oceniać również jakość obu obrazów telewizyjnych. Przez kilka tygodni wystawa ta cieszyła się ogromną frekwencją.

Po zakończeniu ekspozycji aparaturę telewizyjną przeniesiono do zbudowanego w Instytucie Łączności (utworzonym przez reorganizację PIT przy ul. Ratuszowej 11) studia telewizyjnego. Nadal trwały prace przy rozbudowie zestawu urządzeń telewizyjnych i przygotowania ich do realizacji programów telewizyjnych o charakterze próbnej eksploatacji. Aparaturę wyposażono w: dwa tory kamerowe i stanowisko reżyserskie złożone z dwóch stołów kontrolnych kamer, wizyjnego stołu kontrolnego liniowego zawierającego 2-torowy, 6-wejściowy mikser, monitor wizyjny, monitor kształtu sygnału wizyjnego oraz kontrolny stół foniczny.

W tym samym czasie weszły w końcowe stadium prace przy konstrukcji nadajnika wizyjnego i systemu antenowego. Nadajnik został zainstalowany na ósmym piętrze sąsiedniego budynku, a na jego dachu umieszczono antenę nadawczą. Uzyskano moc promieniowaną nadajnika ok. 1 kW.

Pierwszy półgodzinny program telewizyjny został nadany 25 października 1952 r. o godz. 17.00. Dzień ten uważa się za datę narodzin Telewizji Polskiej. Następne programy były nadawane początkowo w dość nieregularnych odstępach. Dopiero w końcu stycznia 1953 r., po uruchomieniu wykonanego w Instytucie Łączności nadajnika fonii towarzyszącej, półgodzinne programy telewizyjne były nadawane regularnie w piątki o godz. 17.00. Programy te były początkowo odbierane na 24 odbiornikach "Leningrad", zainstalowanych w Warszawie w większości w świetlicach dużych zakładów pracy. Stroną

programową tych emisji telewizyjnych zajmowała się Samodzielna Redakcja Programu Telewizyjnego utworzona w Polskim Radiu na początku 1953 roku, natomiast obsługę techniczną aparatury telewizyjnej, fonicznej i oświetleniowej stanowili pracownicy Instytutu Łączności, ci sami, którzy w normalnych godzinach pracy zajmowali się badaniami w dziedzinie telewizji i opracowywaniem urządzeń telewizyjnych.

W okresie nadawania eksperymentalnych programów telewizyjnych ze studia w Instytucie Łączności, to znaczy w 1953 roku i w pierwszej połowie 1954 roku zaczynały powstawać w Ministerstwie Łączności struktury organizacyjne służb technicznych telewizji programowej. Utworzono Biuro Rozbudowy Telewizji i podjęto decyzję o budowie w Warszawie Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego DOT. Jednocześnie pierwszych pracowników tych jednostek oddelegowano na przeszkolenie do Zakładu Telewizji w Instytucie Łączności. Na siedzibę DOT wybrano gmach dawnego Banku Spółek Zarobkowych przy Placu Napoleona (obecnie Plac Powstańców Warszawy) i odpowiednio go przebudowano. Postanowiono przy tym, że pierwsze wyposażenie studia DOT będą stanowiły urządzenia telewizyjne dotychczas pracujące w Instytucie Łączności, jak również będzie przeniesiony z ul. Ratuszowej nadajnik telewizyjny i zainstalowany na najwyższym piętrze sąsiedniego hotelu Warszawa.

W związku z takimi decyzjami kierownictwa resortu łączności przerwano na początku czerwca 1954 r. nadawanie programów telewizyjnych z Instytutu Łączności i zajęto się przeniesieniem aparatury do DOT. Przy instalacji oraz uruchamianiu urządzeń studyjnych i nadawczych działali głównie pracownicy Zakładu Telewizji IŁ oraz pracownicy delegowani do IŁ z Zarządu Radiostacji. Aparaturę studyjną wyposażono w urządzenie telekina wykonane w IŁ, składające się z: kamery ikonoskopowej z migawką mechaniczną, dupleksera optycznego i dwóch projektorów filmowych 35 mm typu AP5.

Do DOT przeniesiono również służbowo kilku pracowników Zakładu Telewizji IŁ.

Doświadczalny Ośrodek Telewizyjny uruchomiono 23 lipca 1954 r., nadając stąd pierwszy program telewizyjny, co stanowiło moment zakończenia pierwszego "niemowlęcego" etapu rozwoju telewizji w Polsce. Odtąd telewizja zaczęła żyć własnym życiem i odgrywać coraz ważniejszą rolę w naszym społeczeństwie. Pomimo dość powszechnie wyrażanych wówczas opinii, że jeszcze nas nie stać na takie luksusy, że jest tyle innych ważniejszych potrzeb, coraz bardziej szerzyło się przekonanie, że rozwój telewizji staje się nieunikniony, że jest to potężny czynnik rozwoju cywilizacyjnego. Znalazło to odbicie w podejmowanych w tym czasie przygotowaniach polskiego przemysłu do rozpoczęcia produkcji odbiorników telewizyjnych, aparatury studyjnej i nadawczej, a także produkcji elementów elektronicznych. Rósł również nacisk społeczny na tworzenie regionalnych ośrodków telewizyjnych.

To wszystko trzeba niewątpliwie uznać za skutek dotychczasowej paroletniej działalności Instytutu Łączności, a przede wszystkim Zakładu Telewizji z jej kierownikiem prof. Lesławem Kędzierskim, a także upartej wiary całego zespołu w celowość i możliwość opracowania własnymi siłami kompletnego nowoczesnego systemu telewizyjnego. Zostało to w należyty sposób ocenione przez Komitet Nagród Państwowych, który w 1955 roku przyznał Zespołową Nagrodę Państwową II stopnia w dziedzinie postępu technicznego 6 czołowym pracownikom Zakładu Telewizji IŁ.

Rozpoczęcie działalności Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego w Warszawie, będące w gruncie rzeczy początkiem rozwoju na szeroką skalę telewizji w Polsce, nie oznaczało wcale zakończenia roli Zakładu Telewizji w Instytucie Łączności. Przeciwnie, zaczęło się pojawiać coraz więcej zagadnień techniki telewizyjnej, od których rozwiązania w możliwie krótkim czasie zależał dalszy rozwój telewizji. W owym bowiem czasie, w pierwszej połowie lat pięćdziesią-

tych, w większości państw europejskich były podejmowane decyzje o przyjęciu określonego standardu telewizyjnego, o budowie sieci nadawczej.

Instytut Łączności włączył się aktywnie do badań tych zagadnień i poszukiwań optymalnych rozwiązań. Działania te prowadzono w ścisłej współpracy z międzynarodowymi organizacjami telekomunikacyjnymi, a przede wszystkim CCIR i OIRT, zwłaszcza w zakresie prac normalizacyjnych.

Do najważniejszych tematów, którymi Instytut Łączności zajmował się szczególnie intensywnie, należy zaliczyć:

- badania optymalnych wartości parametrów standardu telewizyjnego 625-liniowego (stosunek mocy sygnałów wizji i fonii, szerokość kanału telewizyjnego);
- badania podstaw i metod planowania nadawczych sieci telewizyjnych;
- badania wartości współczynników ochronnych sygnału telewizyjnego przy zakłóceniach wspólno- i sąsiedniokanałowych, a także w kanałach częściowo na siebie zachodzących i kanałach lustrzanych;
- porównawcze badania własności systemów telewizji kolorowej, prowadzone zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i przy transmisjach na wielkie odległości w warunkach rzeczywistych na trasach europejskich;
- przygotowanie krajowej sieci linii transmisyjnych i sieci stacji nadawczych do eksploatacji przyjętego w Polsce systemu telewizji kolorowej SECAM, polegające na systematycznych pomiarach parametrów jakościowych poszczególnych członów tych sieci, określaniu stopnia ich przystosowania do wymagań systemu SECAM i ewentualnych zabiegów modernizacyjnych, a także na przeszkoleniu personelu technicznego w zakresie eksploatacji urządzeń telewizji kolorowej.

Można z pełnym przekonaniem stwierdzić, że ta działalność Instytutu Łączności przyniosła obfite owoce w postaci szybkiego i harmonijnego rozwoju telewizji w Polsce, co zaczęło się przed czterdziestu laty opracowaniem własnymi siłami pierwszego zestawu telewizyjnych urządzeń studyjnych oraz nadajnika telewizyjnego i zorganizowaniem eksperymentalnych emisji programów telewizyjnych.

Wprowadzenie do eksploatacji telewizji kolorowej w Polsce nie oznaczało zakończenia w Instytucie Łączności prac związanych z techniką telewizyjną. Rozpoczęte w następnych latach - i trwające do dnia dzisiejszego - prace dotyczyły przede wszystkim zagadnień systemowych i miernictwa telewizyjnego oraz obejmowały najnowsze kierunki rozwoju techniki telewizyjnej, jak np.: telewizyjne systemy cyfrowe, analogowo-cyfrowe systemy tzw. MAC, przesyłanie kilku dźwięków towarzyszących w telewizji, telewizję kablową i telewizję o dużej rozdzielczości obrazu.

URZĄDZENIA STUDYJNE TELEWIZJI PROGRAMOWEJ

Pierwsze audycje telewizyjne emitowane od 1952 roku z Doświadczalnego Ośrodka Telewizyjnego w Warszawie były silnym bodźcem stymulującym działania rozwojowe w przemyśle elektronicznym, a także wzbudzającym duże zainteresowanie techniką telewizyjną wśród wielu radiotechników. Zaczęli oni pilnie studiować zagraniczną literaturę fachową z zakresu telewizji, a niektórzy uruchomili nawet prace nad układami telewizyjnymi, na ogół w warunkach amatorskich, głównie aby zbudować własny odbiornik telewizyjny. Zaszczepiony w ten sposób bakcyl zaczął skłaniać niejednego z tych elektroników do poświęcenia się specjalności telewizji.

W 1955 roku powołano do życia Warszawskie Zakłady Telewizyjne (WZT) z zadaniem uruchomienia wielkoseryjnej produkcji telewizorów, na które coraz niecierpliwiej czekało polskie społeczeństwo. Jednakże popyt na wiele tysięcy odbiorników telewizyjnych był mocno uzależniony od wybudowania wielu ośrodków telewizyjnych, umożliwiających dotarcie programu telewizyjnego do wszystkich miejsc w Polsce, a szczególnie do rejonów o dużym zagęszczeniu ludności.

Zakup zagranicznej aparatury studyjnej nie był realny ze względu na ograniczone środki dewizowe, jakimi wówczas dysponowało kierownictwo telewizji. Jediną zatem szansą rozbudowy bazy technicznej telewizji było wykonanie tej aparatury w kraju, przy minimalnym imporcie części i podzespołów.

W nowo utworzonym biurze konstrukcyjnym WZT - obok prac nad pierwszym przemysłowym odbiornikiem telewizyjnym - równolegle uruchomiono opracowanie telewizyjnego sprzętu profesjonalnego. Była to praca iście pionierska, bowiem w tamtym czasie nie było przecież w Polsce fachowców mających chociażby ogólne pojęcie o telewizji, nie mówiąc już o telewizyjnej technice profesjonalnej. Wyjątek stanowiła grupa inżynierów w Instytucie Łącz-

ności z prof. Kędzierskim na czele, którzy opracowali i wykonali pierwszy doświadczalny zestaw studyjnej aparatury telewizyjnej.

Mając niespełna 30 lat oraz kilkuletnią praktykę w biurze konstrukcyjnym Zakładów Radiowych im. M. Kasprzaka, rozpocząłem w 1955 r. w WZT opracowanie zestawu urządzeń profesjonalnych w pierwszej kolejności potrzebnych do kontroli produkowanych w WZT telewizorów. Następnymi tematami były kamery telewizyjne i monitory oraz inne studyjne urządzenia telewizyjne. Do kierowanego przeze mnie zespołu konstrukcyjnego przybywali ciągle nowi pracownicy, głównie młodzi absolwenci politechnik, niekiedy odbywający jeszcze praktykę dyplomową. Wkrótce mieliśmy już kilkunastu inżynierów, można było zatem utworzyć pracownie specjalizujące się w określonej tematyce i znacznie rozszerzyć zakres opracowań.

Skromne środki finansowe nie pozwalały na zakup licencji lub nawet wzorców urządzeń. Wiedzę o rozwiązaniach konstrukcyjnych podobnego sprzętu zagranicznego czerpaliśmy z nielicznego sprzętu zakupionego przez Komitet Radia i Telewizji oraz podczas krajowych i zagranicznych imprez handlowych. W rezultacie zarówno konstrukcja mechaniczna, jak i układy elektryczne oraz technologia całego asortymentu urządzeń studyjnych, obejmującego kilkadziesiąt pozycji, stanowiły własne opracowania. Szczególnie trudne technologicznie okazały się zespoły odchylające i ogniskujące lamp analizujących. Trzeba było mieć wiele optymizmu i cierpliwości, aby przezwyciężyć różne niepowodzenia i trudności, brak odpowiednich materiałów, obrabiarek lub przyrządów pomiarowych.

Zasadniczym motywem w naszych działaniach było doświadczenie zachodniej techniki telewizyjnej oraz uzyskanie akceptacji kierownictwa Komitetu Radia i Telewizji dla naszych urządzeń studyjnych. Sądząc z rezultatów uzyskanych w następnych latach, gdy kilkanaście studyjnych ośrodków telewizyjnych krajowych i zagranicznych pracowało wykorzystując kamery, monitory, miksery i wiele innych urządzeń oraz kilkanaście wozów transmisyjnych produkcji WZT, można

uznać, iż cel ten został osiągnięty. Jakość obrazu z naszych kamer, funkcjonalność sprzętu i wozów transmisyjnych, parametry oraz walory techniczne naszej aparatury studyjnej w pełni dorównywały wyrobom renomowanych firm zachodnich.

Przebieg opracowań

W okresie początkowym, w latach 1955-62, opracowano wiele urządzeń studyjnych takich, jak: generator synchronizujący, generator monoskopowy, mikser wizji, monitory studyjne oraz kontrolne, wzmacniacze rozdzielcze, generator testów elektronowych i inne. Sukcesywnie też wprowadzano je do produkcji. Był to sprzęt lampowy oparty na własnej typowej konstrukcji skrzynkowej, zapewniającej bardzo wygodny dostęp do układów elektrycznych dla serwisu.

Dużym wydarzeniem, jakie miało miejsce w marcu 1962 roku, było zakończenie opracowania studyjnego toru kamerowego na superortikonie, przeznaczonego dla studia telewizyjnego i wozów transmisyjnych. Tor ten stanowił poważne osiągnięcie polskiej myśli technicznej, bowiem do tej pory niewiele firm na świecie produkowało tory kamerowe. Pod względem jakościowym oraz funkcjonalnym dorównywał on całkowicie podobnym urządzeniom zachodnim. Był też niewątpliwie najnowocześniejszym torem kamerowym w krajach RWPG. Wartość tego urządzenia wynosiła około 15 000 USD. W WZT łącznie w następnych latach wyprodukowano ponad 200 torów kamerowych.

Dalszym osiągnięciem było opracowanie i uruchomienie produkcji studyjnego toru widikonowego oraz kamerowego toru telekinowego. Przy współpracy z Wytwórnią Sprzętu Filmowego "Spefika" w Warszawie wytwarzano w WZT kompletne telekina 16 i 35 mm dla wszystkich ośrodków telewizyjnych w kraju.

Kolejną ważną datą w produkcji sprzętu profesjonalnego w WZT był 7 kwietnia 1966 roku, tj. dzień przekazania do eksploatacji

w Komitecie Radia i Telewizji dużego telewizyjnego wozu transmisyjnego, który stanowił największe do tego czasu osiągnięcie techniczne w tej dziedzinie. Ważył on 14 ton, miał specjalną karoserię z klimatyzowanym wnętrzem, opracowaną i wykonaną w Wytwórni Sprzętu Komunikacyjnego w Mielcu. Zainstalowano w nim 4 superortikonowe tory kamerowe, widikonowe telekino 16 mm oraz monitory kontrolne, mikser wizji, mikser fonii, generatory synchronizujące i inne urządzenia wizyjne oraz foniczne. Sprzęt foniczny wykonano w Zakładzie "Fonia" przy Centralnym Naukowo-Badawczym Laboratorium Radia i Telewizji (CNBLRiTV), a sprzęt wizyjny oraz montaż całości w WZT. Zespół konstrukcyjny WZT przy współudziale specjalistów z Komitetu Radia i Telewizji opracował koncepcję wozu oraz dokonał wyboru i rozmieszczenia aparatury itp. Łącznie wyprodukowano kilkanaście takich wozów, każdy o wartości około 200 000 USD, z których 7 wyeksportowano.

Etapy rozwoju

Wizyjna aparatura studyjna produkowana w WZT na przestrzeni lat, począwszy od 1955 roku, przechodziła kilka etapów rozwoju. W początkowym okresie urządzenia były wyposażone w układy lampowe, a konstrukcja mechaniczna miała postać skrzynkową, odpowiadającą ówczesnej tendencji światowej. W miarę jak pojawiały się nowe półprzewodnikowe elementy czynne aparatura ta ulegała przeobrażeniom, zarówno elektrycznym jak i mechanicznym. Drugi etap rozwoju to zastosowanie tranzystorów germanowych. Cały asortyment sprzętu, obejmujący ponad 30 pozycji, został opracowany od nowa. Wprowadzono też nową typową zmodułowaną konstrukcję mechaniczną.

Niebawem pojawiły się tranzystory krzemowe, a w ślad za nimi układy scalone o coraz większym stopniu integracji. Podobnym przeobrażeniom ulegał również zagraniczny sprzęt telewizyjny.

Zaczęto powszechnie stosować 19-calową mechaniczną konstrukcję wkładkową, niezwykle praktyczną w eksploatacji. Opracowano więc w WZT trzecią generację sprzętu wraz z typową konstrukcją wszystkich urządzeń według standardu ASA 19 cali - WZT 482 mm.

Nadeszły lata siedemdziesiąte, a wraz z nimi era telewizji kolorowej. Nastąpił niezwykle szybki postęp w konstrukcji i technologii aparatury studyjnej na świecie. Producenci zagraniczni wprowadzali ustawicznie nowe rozwiązania układowe oparte na niedostępnych dla nas na ogół własnych układach scalonych. Dużą trudność stanowiły również układy optyczne kamer telewizji kolorowej rozdzielające obraz optyczny na kolory składowe (RGB). Zdobycie zespołów optycznych do kamer było niezwykle trudne, gdyż ich producenci nie byli zainteresowani sprzedażą samych układów optycznych, lecz kompletnych kamer. Żądali więc za nie tak wysokich cen, że produkcja kamer w Polsce stała się nieopłacalna. Pomimo tego podjęliśmy próbę opracowania studyjnego toru telewizji kolorowej. Wykonaliśmy nawet trzy prototypy kamer telewizji kolorowej o niezłych parametrach technicznych, które pracowały później w jednym z ośrodków telewizyjnych w kraju. Niestety szybki postęp w technice kamerowej na świecie zdystansował wysiłki konstruktorów WZT.

Z konieczności zatem trzeba było przejść na import kamer, a nasze działania w sprzęcie telewizji kolorowej ograniczyć do monitorów, generatorów synchronizujących, wzmacniaczy itp. oraz wozów transmisyjnych i reportażowych.

Organizacja produkcji

Duże zapotrzebowanie na studyjny sprzęt telewizyjny z Komitetu Radia i Telewizji w latach sześćdziesiątych oraz rosnący eksport tej aparatury powodował wzrost produkcji. Początkowo sprzęt ten wytwarzano na wydziale modelowym przy biurze konstrukcyjnym WZT, potem w wydziale produkcyjnym, aż wreszcie w 1963 roku

wyodrębniono w WZT osobny pion produkcji małoseryjnej. Posiadał on własne biuro konstrukcyjne zatrudniające ponad trzydziestu inżynierów, biuro technologiczne, działy produkcyjne mechaniczny i elektryczny, własne zaopatrzenie i magazyny. Stanowił więc zupełnie odrębny od WZT organizm produkcyjny z kilkusetosobową załogą.

Nastąpił znaczny wzrost produkcji. Tory kamerowe w seriach po kilkadziesiąt sztuk były kierowane do wszystkich powstających właśnie w kraju ośrodków telewizyjnych. To samo dotyczyło mikserów wizji, generatorów synchronizujących, monitorów kontrolnych i studyjnych, krosownic i wielu innych urządzeń. Telewizja bułgarska zachęcona pozytywną opinią Komitetu Radia i Telewizji również oparła się na sprzęcie studyjnym WZT, budując kilka ośrodków telewizyjnych w Bułgarii. Czechosłowacja, mimo że sama produkowała kamery i wozy transmisyjne, zakupiła pięciokamerowy zestaw studia telewizyjnego z mikserem wizji i innymi urządzeniami oraz cztery duże wozy transmisyjne. Kilka kompletnych cztero- i pięciokamerowych zestawów studia telewizyjnego oraz wozów transmisyjnych wyeksportowano również do Rumunii, NRD, Syrii, Egiptu i Wietnamu.

W 1971 roku utworzono Zakład Doświadczalny, w którym opracowano i wykonano pierwszy wóz transmisyjny telewizji kolorowej. W grudniu 1972 roku przekazano go do eksploatacji w Komitecie Radia i Telewizji. Jego wyposażenie stanowiły trzy tory kamerowe telewizji kolorowej oraz monitory kolorowe z importu, pozostałe urządzenia wizyjne pochodziły z WZT, a urządzenia foniczne z Zakładu "Fonia".

W 1974 roku WZT zostało przekształcone w przedsiębiorstwo wielozakładowe, w którym - jako jeden z zakładów - powstał Zakład Telewizyjnego Sprzętu Profesjonalnego (ZTSP). Przejął on działalność dotychczasowego Zakładu Doświadczalnego. Zgodnie z potrzebami Komitetu Radia i Telewizji opracowano tu mały wóz reportażowy z dwoma torami kamerowymi telewizji kolorowej oraz studyjnym

magnetowidem 1-calowym, dostosowując do tego celu samochód dostawczy firmy Mercedes. W następnych latach rocznie wykonywano dwa takie wozy. W ZTSP następowała gruntowna adaptacja nadwozia, dodawano drugą podłogę, ocieplano ściany, instalowano urządzenia klimatyzacyjne oraz szafy aparatury, stoły reżyserskie wizji i fonii itp. Poza kamerami i magnetowidem pozostałe urządzenia pochodziły z ZTSP lub "Fonii".

W 1977 roku ZTSP nawiązało współpracę z firmą Bosch-Fernseh w zakresie produkcji nowoczesnych torów kamerowych telewizji kolorowej. Wykorzystując podzespoły i dokumentację z tej firmy wyprodukowano w ZTSP kilkadziesiąt tych kamer, uzyskując duże uznanie u specjalistów niemieckich. Kamery te były następnie użyte w krajowych ośrodkach telewizyjnych oraz w wozach reportażowych wytwarzanych w ZTSP.

Łącznie od 1974 roku wyprodukowano w ZTSP 10 wozów reportażowych o wartości około 100 000 USD każdy. Oprócz tego wykonano w ZTSP 8 dużych wozów transmisyjnych telewizji kolorowej, przy czym część z nich na zasadzie przekonstruowania wozów z aparaturą monochromatyczną, które pracowały w Komitecie Radia i Telewizji w okresie ubiegłym. Wartość dużego wozu transmisyjnego telewizji kolorowej sięgała 800 000 USD.

Uzyskane efekty

Łączna wartość aparatury studyjnej, torów kamerowych, telekin, dużych wozów transmisyjnych oraz wozów reportażowych dostarczonych do Komitetu Radia i Telewizji z WZT i ZTSP w latach 1960÷80 wynosi, w przeliczeniu na dewizy, około 30 milionów dolarów USA. Uwzględniając import niektórych urządzeń, podzespołów i części potrzebnych do produkcji tej aparatury, wynoszący około 20% tej wartości, uzyskuje się niebagatelne oszczędności dewizowe na sumę około 24 milionów dolarów USA.

Tak więc zapał, ambicja i wielkie zaangażowanie się w technikę telewizyjną wielu inżynierów oraz techników - skupionych w WZT i ZTSP, a także w Centrum Naukowo-Badawczym Techniki Radia i Telewizji (CENRIT) i Zakładzie "Fonia" oraz w pionie technicznym Komitetu Radia i Telewizji - pozwoliły opanować skomplikowane problemy techniczne i technologiczne oraz przewyciężyć różne trudności organizacyjne, finansowe itp., dając w rezultacie poważne efekty produkcyjne i znaczny wkład w rozwój telewizji w Polsce. Wielu z tych ludzi poświęciło całe swoje zawodowe życie na realizację tego celu. Zgłosili się do pracy zaraz po ukończeniu uczelni, a po 35 latach odeszli z tych zakładów na emeryturę.

To właśnie konstruktorzy sprzętu wizyjnego i fonicznego, projektanci ośrodków telewizyjnych, inżynierowie i technicy, którzy zainstalowali aparaturę w ośrodkach telewizyjnych, a następnie przez wiele lat kierowali jej eksploatacją w studiach i wozach transmisyjnych stworzyli obszerną bazę techniczną telewizji, otwierając szerokie pole działania dla twórców programu telewizyjnego, rozmaitych redaktorów, filmowców, artystów itp. Bez wysiłku i wielkiej pracy tych techników nie byłoby aparatury studyjnej ani ośrodków telewizyjnych, wliczając w to Centrum Telewizyjne przy ul. Woronicza. Nie byłoby też słynnych w Polsce nazwisk programowców i ludzi telewizji, których ostatnio można było podziwiać podczas jubileuszowych uroczystości z okazji 40-lecia telewizji w Polsce.

OPRACOWANIA I PRODUKCJA URZĄDZEŃ NADAWCZYCH, STANOWIĄCE PODSTAWĘ BUDOWY ORAZ ROZWOJU KRAJOWEJ NADAWCZEJ SIECI TELEWIZYJNEJ

Wstęp

Gwałtowny rozwój telewizji w Europie nastąpił po wojnie w latach pięćdziesiątych. Również w Polsce w tym czasie rozwój ten został zapoczątkowany.

Pierwsze prace nad opracowaniem telewizyjnych urządzeń studyjnych i nadawczych rozpoczęto w Polsce jeszcze przed wojną. Mimo osiągnięcia określonych efektów, działania te miały raczej charakter badawczo-eksperymentalny.

Powojenna działalność, rozpoczęta właśnie w latach pięćdziesiątych, charakteryzowała się już kompleksowością i była początkiem drogi do budowy początkowo jedno-, później dwuprogramowej sieci nadawczej.

Rozpoczęta budowa pierwszych obiektów nadawczych musiała już być skoordynowana z planem sieci nadawczej opartym na uzgodnieniach w ramach organizacji międzynarodowych (CCIR).

Pierwsze nadawcze obiekty telewizyjne powstały w kraju w latach pięćdziesiątych m.in. w Warszawie, Wrocławiu, Łodzi, Bydgoszczy oraz Katowicach. Obiekty te były wyposażone w urządzenia importowane z Zachodu (W. Brytania, Niemcy) oraz z byłego Związku Radzieckiego i Czechosłowacji. Stanowiły one załączek budowy sieci ogólnokrajowej.

Zapewnienie wymaganego pokrycia kraju programem telewizyjnym wymagało budowy kilkudziesięciu obiektów nadawczych dużej mocy, zlokalizowanych zgodnie z optymalnym planem sieci.

Pod pojęciem "telewizyjny obiekt nadawczy" kryje się olbrzymi kompleks zagadnień technicznych. Obejmuje on m.in.: pomieszczenia techniczne, sprzęt nadawczy (nadajniki telewizyjne), energetyczne urządzenia zasilające, systemy antenowe z konstrukcją wsporczą, urządzenia chłodnicze, urządzenia pomocnicze do eksploatacji (technika pomiarowa i kontrolna), urządzenia do transmisji sygnałów modulacyjnych itp.

Realizacja zadania, jakim była budowa krajowej nadawczej sieci telewizyjnej, wymagała ogromnych nakładów finansowych i sprawnych działań organizacyjno-koordynacyjnych. Resort łączności, realizujący to zadanie, stanął przed ogromnie trudnym problemem.

Czynnikiem dopingującym szybką budowę telewizji w kraju stała się presja społeczna. Społeczeństwo szybko zrozumiało, czym jest telewizja i wszyscy chcieli ją mieć. Z perspektywy czasu można powiedzieć, że budowa telewizji w Polsce była jedną z najbardziej autentycznych, spontanicznych akcji społecznych.

W celu stworzenia warunków do realizacji tego zadania, oprócz oficjalnych struktur organizacyjnych, powstawały w tym czasie społeczne komitety budowy telewizji, których działalność chyba w istotny sposób przyczyniła się do realizacji tego zadania.

Jednym z najpoważniejszych problemów technicznych przy budowie obiektów było wyposażenie ich w podstawowe urządzenia nadawcze (nadajniki) oraz systemy antenowe. Oparcie budowy na imporcie tych urządzeń okazało się mało realne zarówno ze względu na ogromne koszty zakupu, jak i terminy dostaw. Jak wspomniano, w latach pięćdziesiątych w całej Europie prowadzono budowę i rozbudowę nadawczych sieci telewizyjnych, dlatego terminy dostaw nielicznych producentów były stosunkowo długie, co uniemożliwiało sprawną oraz szybką realizację wyposażenia budowanych obiektów. Ponadto dodatkowe utrudnienie dla realizatorów budowy sieci stanowił fakt, że praktycznie żaden z liczących się wówczas producentów nie dysponował pełnym asortymentem urządzeń, co w efekcie wyma-

gało korzystania z usług kilku dostawców. Wynikająca stąd niejednorodność wyposażenia zwiększała oczywiście trudności i koszty eksploatacji.

Zróźnicowanie asortymentu urządzeń (nadajników telewizyjnych) wynika z warunków projektu sieci w aspekcie optymalnego pokrycia i braku zakłóceń. Zróźnicowanie to dotyczy zakresów częstotliwości roboczych, mocy wyjściowej nadajników oraz mocy efektywnie promieniowanej.

Jednostką organizacyjnie podległą Ministerstwu Łączności, odpowiedzialną za realizację budowy telewizyjnej sieci nadawczej, był Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji (późniejsze Zjednoczenie Stacji Radiowych i Telewizyjnych) oraz podległe mu na terenie kraju przedsiębiorstwa pod nazwą Stacje Radiowe i Telewizyjne. Tak więc w latach pięćdziesiątych powstały formalne warunki do rozpoczęcia realizacji planu budowy krajowej telewizyjnej sieci nadawczej.

Okazało się, że znalazł się wówczas także krajowy producent urządzeń stanowiących podstawowe wyposażenie projektowanych i budowanych obiektów nadawczych sieci telewizyjnej, jak również urządzeń do wyposażania obiektów rozpoczętej równocześnie budowy nadawczej, trójprogramowej sieci radiofonii UKF-FM. Producentem tym stały się zakłady noszące obecnie nazwę Zakłady Radiowe i Telewizyjne ZARAT, też podległe wówczas Centralnemu Zarządowi Radiostacji i Telewizji.

Początek opracowań

Pierwsze prace nad opracowaniem prototypu ultrakrótkofalowego nadajnika radiofonicznego z modulacją częstotliwości zostały zapoczątkowane w 1957 roku w Oddziale Budowy Urządzeń Nadawczych Dużej Mocy w Zakładach Wytwórczych Urządzeń Elektronowych T-12. Następnym etapem miało być rozpoczęcie, na początku lat sześćdziesiątych, opracowania prototypu nadajnika telewizyjnego.

Niestety, plany te zaczęły tracić realność w związku z przyjęciem przez te Zakłady innych kierunków działania.

Rodzi się wtedy myśl przeniesienia zapoczątkowanej działalności w zakresie opracowań urządzeń UKF-FM na inny teren. Spośród wielu koncepcji (m.in. spółdzielczość) wybór pada na zlokalizowane na terenie Fortu Mokotowskiego Zakłady Produkcji Urządzeń Radio-technicznych Ł-2. W zakładach tych, przekształconych z Centralnych Warsztatów Zarządu Radiostacji (wcześniej Centralne Warsztaty Polskiego Radia), w 1957 roku praktycznie nie była kontynuowana działalność w zakresie budowy urządzeń radionadawczych. Produkowały one w tym czasie pojedyncze egzemplarze przewoźnych stacji radiowęzłowych i inne urządzenia na potrzeby resortu łączności (m.in. budki telefoniczne i ławki ogrodowe). Mimo to posiadały pewien, choć niewielki, potencjał produkcyjny oraz niewielką grupę zdolnych konstruktorów.

Rozpoczynają się wielomiesięczne pertraktacje z dyrekcją ówczesnego Zjednoczenia Produkcji Pomocniczej Łączności, któremu Zakłady Ł-2 podlegały. Składane deklaracje uruchomienia krajowej produkcji radiofonicznych nadajników UKF-FM i nadajników telewizyjnych spotykają się z niedowierzaniem.

Argumenty "przeciw" to: młody wiek deklarujących (poniżej lat 30), świadomość stopnia skomplikowania przedsięwzięcia oraz realna ocena warunków, w jakich miałyby ono być realizowane.

Argumenty "za" to: mimo młodego wieku deklarujących pewien, niewielki dorobek konstrukcyjny, trudna sytuacja ekonomiczna Zakładów Ł-2 (brak zamówień, brak nowych opracowań) oraz okoliczność dodatkowa: nadzwyczaj specyficzna sytuacja, wynikająca z presji społecznej w zakresie rozwoju telewizji. Należy przypuszczać, że ta ostatnia okoliczność przechylała szalę.

W końcu sierpnia 1957 roku zapada decyzja o możliwości formalnego rozpoczęcia prac nad deklarowanymi opracowaniami. Od tej chwili minie jednak jeszcze prawie półtora roku do momentu, kiedy

to w marcu 1959 roku, po przejściu Zakładów Ł-2 przez Centralny Zarząd Radiostacji i Telewizji, powstaną faktyczne możliwości operatywnego działania w zakresie nowych opracowań. Zakład otrzyma, w niedługim czasie, nową - dzisiejszą nazwę (Zakłady Radiowe i Telewizyjne ZARAT).

Choć prace nad opracowaniem nadajników radiofonicznych i telewizyjnych bieły równolegle, czynnikiem stymulującym te działania była wspomniana wyżej specyficzna atmosfera, wynikająca z presji społecznej w zakresie rozwoju telewizji.

Specyficzna atmosfera presji, która powinna paraliżować działania - jednak pomagała. Po prostu, wydaje się dziś, że oprócz irracjonalnego czynnika ambicji powstawała świadomość, że to, co się robi, jest potrzebne, że na to ktoś czeka. I to pomagało. A że faktycznie tak było, mogli uczestnicy działania przekonać się nieco później osobiście i bezpośrednio. Okazało się prawdą, że ludzie autentycznie chcieli mieć telewizję.

W czerwcu 1960 roku powstaje pierwszy nadajnik radiofoniczny UKF-FM (typ NRU 3/5), który zapoczątkował budowę krajowej sieci radiofonii ultrakrótkofalowej z modulacją częstotliwości, a w grudniu 1961 roku rozpoczyna emisję pierwszy nadajnik telewizyjny o mocy 300 W.

Pierwszego maja 1962 roku w ośrodku nadawczym Boży Dar koło Lublina rozpoczyna emisję programu pierwszy nadajnik telewizyjny o mocy 10 kW, pracujący w trzecim zakresie częstotliwości. W tym samym roku nadajniki tego typu (NTV 2/10/III) otrzymały ośrodki w Rzeszowie (Sucha Góra), w Krakowie (Choraǳwica) i w Białymstoku (Krynice); w następnym roku - Poznań (Śrem), Szczecin (Kołowo) i Koszalin (Gologóra).

Na zamówienie poczty ówczesnej NRD w 1963 roku zostaje opracowany nowy typ nadajnika telewizyjnego małej mocy (NTV-006/03/IIIE). Dwanaście sztuk takich nadajników otrzymuje sieć telewizji NRD, sześć sztuk kraj, po jednej sztuce Albania i Bułgaria.

Zmodyfikowana wersja tego typu nadajnika (NTV 006/03/III EC) znalazła odbiorców w Czechosłowacji.

Tak się zaczęło: budowa krajowej sieci radiofonii UKF-FM, krajowej sieci telewizyjnej i eksport.

Etapy rozwoju opracowań

Patrząc z perspektywy czasu, działalność w zakresie nowych opracowań urządzeń i ich produkcji w okresie od 1959 roku można podzielić na pięć etapów. Dotyczy to zarówno opracowań oraz produkcji urządzeń z dziedziny radiofonii ultrakrótkofalowej z modulacją częstotliwości, jak i nadawczych urządzeń telewizyjnych.

Etap 1 obejmuje okres 1959-1963. Można go określić mianem "etapu funkcjonalnego". Powstające w tym okresie pierwsze konstrukcje nadajników i urządzeń pomocniczych są opracowywane przede wszystkim pod kątem uzyskania niezbędnej ich funkcjonalności (zdolności działania) i przydatności do eksploatacji. Opracowane w tym okresie konstrukcje tworzą tak zwaną I generację urządzeń.

Etap 2 obejmuje okres 1964-1969. Powstają wówczas pierwsze próby unifikacji urządzeń i opracowania nie pojedynczych urządzeń, lecz zunifikowanych rodzin urządzeń. Opracowane w tym okresie konstrukcje należą do tak zwanej II generacji urządzeń.

Etap 3 obejmuje okres 1970-1978. W okresie tym następuje dalsza unifikacja urządzeń, powstają nowe, bogatsze zunifikowane rodziny urządzeń, wykorzystujące nowe koncepcje układowe. Rozwiązania konstrukcyjne są oparte na standardach międzynarodowych. Charakteryzują się znacznie doskonalszymi wskaźnikami technicznymi. Tworzą one tak zwaną III generację urządzeń.

Etap 4 obejmuje okres 1979-1983. Jest to okres dalszego rozwoju i usprawnień urządzeń trzeciej generacji. Urządzenia opracowane w tym okresie tworzą tak zwaną "Nową gałąź urządzeń trzeciej generacji".

I wreszcie **etap 5**, zapoczątkowany w 1984 roku, w którym zasadniczą rolę zaczynają odgrywać aspekty ekonomiczne.

Wszelkie usprawnienia, jak i nowe opracowania, mają na celu - oprócz dalszej poprawy cech funkcjonalnych i eksploatacyjnych związanych z postępowaniem układowym - zapewnienie wzrostu stopnia technologiczności konstrukcji, aby uzyskać obniżenie kosztów wytwarzania i zapewnić przez to wzrost zdolności produkcyjnej zakładów.

Koncepcja kompleksowości działania

Realizacja poszczególnych etapów opracowań pozwoliła uzyskać nie tylko urządzenia na aktualnym poziomie światowym, lecz również dzięki wprowadzeniu już od II generacji koncepcji unifikacyjnych powstała możliwość dysponowania bardzo szerokim asortymentem urządzeń. Umożliwia to zaspokajanie potrzeb budowniczych sieci nadawczych.

Koncepcja opracowania i produkcji unifikowanych rodzin urządzeń zapewnia uzyskanie wysokiego stopnia jednolitości wyposażenia sieci. Prowadzi to zarówno do uproszczeń i obniżki kosztów na etapie budowy obiektów, jak i na etapie eksploatacji.

Dodatkowy aspekt działalności Zakładów ZARAT w zakresie opracowań i produkcji urządzeń to realizacja koncepcji kompleksowości działania. Opracowaniami i dostawą są objęte nie tylko urządzenia podstawowe, lecz także pełny asortyment urządzeń pomocniczych oraz uzupełniających, umożliwiających pracę urządzeń w różnych systemach rezerwowania i systemach wieloprogramowych. Kompleksowość działania obejmuje również dostawę urządzeń instalacyjnych, jak np. stabilizatory sieciowe, urządzenia chłodnicze itp., oraz opracowanie projektów instalacyjnych, wykonywanie instalacji i uruchamianie zestawu urządzeń na obiekcie. W zakres dostaw wchodzi też systemy antenowe wraz z instalacją.

Uzyskane efekty

Efektom dotychczasowej działalności Zakładów ZARAT jest, oprócz wyposażenia krajowej sieci telewizyjnej pierwszego i drugiego programu, wyposażenie krajowej, trójprogramowej sieci nadawczej radiofonii UKF-FM oraz częściowe wyposażenie sieci nadawczej radiofonii średniofalowej.

W sieci telewizyjnej pracuje 171 nadajników telewizyjnych, a w sieci radiofonii UKF-FM - 241 nadajników. Dotychczas wyeksportowano 162 nadajniki telewizyjne i 277 nadajników radiofonicznych UKF-FM. Łącznie do końca kwietnia 1993 roku wyprodukowano i przekazano do eksploatacji w kraju i zagranicą 851 sztuk nadajników radiofonicznych UKF-FM i telewizyjnych.

* * *

W okresie działalności Zakładów ZARAT było wiele wykładników uznania w postaci nagród i wyróżnień, a mianowicie: nagrody państwowe I i II stopnia, tytuł Mistrza Techniki Polskiej w roku nauki polskiej, trzecie miejsce w konkursie Mistrza Techniki Życia Warszawy, nagrody Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki oraz nagrody Ministra Łączności.

ODBIORNIKI TELEWIZYJNE

Rozwój produkcji telewizorów monochromatycznych

Pierwszym bodźcem do podjęcia produkcji odbiorników telewizyjnych w kraju stało się rozpoczęcie nadawania doświadczalnych programów telewizyjnych w październiku 1952 r. Do odbioru tych programów importowano najpierw 24, a następnie 200 telewizorów "Leningrad", które w większości zainstalowano w świetlicach dla szerokiego grona widzów.

Z inicjatywy grupy inżynierów, na przełomie lat 1953/54, podjęto prace nad konstrukcją polskich telewizorów w pracowni utworzonej w Zakładach Radiowych im. M. Kasprzaka w Warszawie i w końcu 1954 roku opracowano już trzy laboratoryjne modele odbiornika telewizyjnego "Matejko". W tym czasie władze oraz producenci z NRD i CSRS, przy poparciu niektórych "działaczy" krajowych, usiłowali wyrzucić nacisk na polskie władze, aby nie podejmować w kraju produkcji telewizorów, a jedynie poprzestać na ich imporcie z tych krajów. Docelowe potrzeby Polski oceniano wówczas na 30 do 100 tysięcy odbiorników rocznie. Dzięki jednak naciskowi i inicjatywie polskich inżynierów zdecydowano ostatecznie o uruchomieniu w kraju własnej produkcji.

W 1955 roku powołano Warszawskie Zakłady Telewizyjne na terenie zaniechanej budowy metra i rozpoczęto montaż, z importowanych kompletów części, radzieckich telewizorów "Avangard" (polska nazwa "Wisła"). W bardzo prymitywnych warunkach, pomimo równoczesnego prowadzenia prac budowlanych, już w 1956 roku zmontowano i zestrojono 2500 tych odbiorników w wersji oryginalnej. Dalsze 14 tysięcy (o nazwie "Wisła B"), w wyniku inicjatywy pracowników WZT, przynajmniej częściowo wyposażono w krajowe podzespoły. Telewizory "Wisła" reprezentowały jednak konstrukcję

przestarzałą, w związku z czym ambitna kadra techniczna tego zakładu podjęła równoległe prace, dotyczące opracowania własnego odbiornika nadającego się do produkcji seryjnej.

Dzięki entuzjizmowi młodej kadry technicznej i zdobytemu doświadczeniu już w 1957 roku wyprodukowano pierwsze dwa tysiące telewizorów, o nazwie "Belweder 1401", wyposażonych w 14-calowy kineskop. W 1958 roku wykonano łącznie 55 tysięcy telewizorów (w tym 37 tysięcy "Belweder 1401" i 18 tysięcy "Belweder 1701", tj. wersji z kineskopem 17-calowym). O wyższości tych odbiorników nad ich licencyjnymi poprzednikami świadczą podstawowe parametry, a mianowicie odbiornik telewizyjny "Wisła" miał: kineskop okrągły 12-calowy/70°, pobór energii 240 W, masę 36 kg, pracochłonność 40 roboczogodzin/1 odbiornik, natomiast odbiornik telewizyjny "Belweder" - kineskop prostokątny 14-calowy/70°, pobór energii 180 W, masę 22 kg, pracochłonność 18 roboczogodzin/1 odbiornik.

Na podkreślenie zasługuje wysoki poziom nowoczesności tych wyrobów, które wprowadzono na rynek krajowy, zaledwie z dwuletnim opóźnieniem w stosunku do produkcji przodujących firm europejskich (np. Philipsa). W wyniku ogromnego zainteresowania rynku, planowana na 1965 rok docelowa zdolność produkcyjna 75 tysięcy sztuk została już osiągnięta w 1959 roku, przy czym produkowano pięć typów telewizorów. W 1957 roku, z inicjatywy wychowanków Politechniki Gdańskiej, powołano drugi zakład produkcyjny - GEZAR (obecny GZE UNIMOR), który na podstawie doświadczeń WZT uruchomił w 1958 roku montaż 2000 telewizorów "Belweder 1401", a od 1959 roku produkcję własnej rodziny odbiorników "Neptun" (w 1969 roku wyprodukowano 13 tysięcy sztuk, zaś w 1960 roku 42,5 tysiąca sztuk). W 1962 roku produkcję telewizorów podjęły również Zakłady Radiowe DIORA (telewizor "Aladyn") i kontynuowały ją do 1970 r. W tym okresie docelowy program produkcji rozszerzono do 600 tysięcy sztuk rocznie, podczas gdy w rzeczywistości doszedł on ostatecznie do 900 tysięcy w 1978 roku.

Na szczególną uwagę zasługuje przy tym kompleksowość produkcji telewizorów. Obok zakładów sprzętowych, powstawały nowe i rozwijały się istniejące zakłady podzespołowe, co niejednokrotnie (z uwagi na mniej spektakularne wyniki produkcji) wymagało ze strony ich pionów technicznych jeszcze większego uporu, samozaparcia i kwalifikacji fachowych. I tak w 1958 roku powstały i rozpoczęły produkcję Zakłady Kineskopowe ZELOS, które po zakupieniu licencji w okresie 17 lat wprowadziły do produkcji 12 typów kineskopów od 36 cm/70° do 61 cm/110°, a także kineskopów do telewizyjnych odbiorników turystycznych 31 cm/110°.

Zakłady im. Róży Luxemburg uruchomiły produkcję lamp elektronowych. Zakłady TEWA (później CEMI) zapewniły dostawy większości elementów półprzewodnikowych, a zakłady POLFER - rdzenie ferrytowe. Elementy bierne były produkowane, w prawie pełnym zakresie potrzeb, przez zakłady: TELPOD, ELWA, CERAD, MIFLEX i OMIG, zaś transformatory i dławiki - przez zakłady ZATRA. Elementy stykowe wykonywały Zakłady ELTRA, a płytki drukowane - Zakłady TORAL. Zespoły kompletne do telewizorów produkowały Zakłady FONICA, ZATRA, UNITECH i BIAZET. Po przeprowadzonej unifikacji podzespołów wymieniały je pomiędzy sobą: WZT, UNIMOR i DIORA. Dzięki tej działalności import części telewizyjnych z krajów kapitalistycznych do produkcji wyrobów finalnych mógł być ograniczony do co najwyżej 1-3%.

Równoległe z produkcją telewizorów została zorganizowana w kraju rozległa sieć placówek serwisowych ZURiT, stanowiących wydzieloną organizację, współpracującą ściśle z przemysłem.

W wyniku działalności zaplecza technicznego zakładów i Centralnego Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Elektronicznego Sprzętu Powszechnego Użytku (OBRESPU), w okresie blisko 35 lat rozwoju produkcji telewizorów monochromatycznych, dokonano wielu bardzo daleko idących, a nawet i zasadniczych zmian technicznych oraz technologicznych w produkowanym sprzęcie. W praktyce wszystko

było wykonywane własnymi siłami: od ręcznego montażu przestrzennego (wprost na chassis), poprzez montaż na płytkach drukowanych do montażu półautomatycznego, a nawet częściowo automatycznego; od lamp elektronowych poprzez półprzewodniki dyskretne do układów scalonych. Znaczny postęp nastąpił również w zakresie operacji strojeniowych i kontrolnych, do których aparaturę technologiczną, w przeważającej większości, wykonywano we własnym zakresie. Te działania techniczne i organizacyjne, spoczywające niemal całkowicie na barkach kadry technicznej zakładów montażowych i podzespołowych, spowodowały, że pracochłonność telewizora w zakładach produkcji finalnej spadła z 22 roboczogodzin/1 odbiornik telewizyjny ("Belweder") do ok. 4,5 roboczogodzin w 1978 roku.

W latach 1956-1980 wyprodukowano ogółem na rynek krajowy około 12 mln telewizorów, co spowodowało, że nasycenie kraju telewizorami w 1980 r. wynosiło około 260 odbiorników/1000 mieszkańców, tj. przewyższało średnie wskaźniki europejskie i zbliżało się do poziomu najbardziej uprzemysłowionych krajów. Oznaczało to, że w Polsce około 85% ludności miało możliwość oglądania programów telewizyjnych. Gdyby przemysł w swoim czasie nie podjął produkcji telewizorów, import takiej liczby telewizorów zwiększyłby zadłużenie Polski co najmniej o dalsze 1,5 mld dolarów.

Produkcja telewizorów była przy tym dla kraju bardzo rentowna. Akumulacja w samych zakładach montażowych kształtowała się na poziomie 52-58%. Przemysł krajowy zaopatrywał polski rynek w około 90%, a pozostałe 10% uzupełniano, dla większego urozmaicenia asortymentu, importem z NRD, CSRS i WRL oraz w bardzo nieznacznym stopniu z krajów kapitalistycznych. Nastąpiło przy tym w Polsce zjawisko rzadko spotykane w krajach socjalistycznych w jakiegokolwiek dziedzinie: nadwyżka podaży telewizorów nad ich popytem (1967 r. i 1975 r.), co dawało się jednak łatwo rozwiązać przez obniżenie akumulacji, a tym samym cen, jak również przez wprowadzenie ich ratalnej sprzedaży.

Od początku lat sześćdziesiątych nastąpił także rozwój eksportu na rynki tzw. KDL, na Bliski Wschód, a następnie także na rynki krajów Europy Zachodniej. Eksport ten stanowił 8-10% udziału produkcji ogółem. Należy podkreślić, że w ogólnym przekroju produkcji telewizorów monochromatycznych opóźnienie stopnia nowoczesności w stosunku do przodujących firm zagranicznych nie przekraczało 5-7 lat, a w każdym razie polski przemysł elektroniczny wyraźnie przewyższał osiągnięcia, działających w podobnych warunkach, przemysłów innych krajów bloku socjalistycznego.

Gwoli sprawiedliwości trzeba stwierdzić, że niezupełnie zadowolający był przy tym poziom niezawodności sprzętu telewizyjnego. Tu jednak decydujący wpływ miało niedoinwestowanie zakładów podzespolowych i ich wieloletni brak dostępu do światowych osiągnięć technologicznych oraz materiałowych. Sytuacja zaczęła się polepszać, gdy w latach siedemdziesiątych zakupiono wiele licencji i know-how.

Rozwój produkcji telewizorów kolorowych

Inaczej, niż w dziedzinie produkcji telewizorów monochromatycznych, przedstawiała się sytuacja produkcji odbiorników telewizji kolorowej, bowiem opóźnienia powstały już na początku. Gdy w 1967 roku przemysł europejski, po dłuższych przygotowaniach prowadzonych na szeroką skalę, podjął produkcję telewizorów kolorowych, w "Gomułkowskiej" Polsce nie wolno było nawet o tym wspomnieć ("nas na to nie stać"). Początek produkcji nastąpił dopiero w 1971 roku, a montaż radzieckich, lampowych telewizorów "Rubin" rozpoczęto w 1972 r. Miał on być realizowany na podobnych zasadach jak niegdyś "Wisła", to jest najpierw z kompletnych bloków (tzw. SKD), a następnie z elementów z udziałem podzespołów własnych (tzw. CKD). Jednak wobec nieprzychylnego stanowiska moskiewskiej fabryki montowano te telewizory z kompletnych bloków aż do 1985 roku. Ogółem zmontowano ich pół miliona sztuk, w wersjach lampowych i lampowo-tranzystorowych.

Prace nad krajowymi, nowocześniejszymi telewizorami kolorowymi rozpoczęto w WZT i COBRESPU. Kluczem jednak do rozwiązania tego problemu był dostęp do podzespołów, a zwłaszcza kineskopu stanowiącego 30-45% kosztów materiałowych telewizora kolorowego. Początek intensywnych prac nad telewizorem mógł nastąpić dopiero w 1975 roku, gdyż wtedy podjęto decyzję o zakupie konkretnych kineskopów. Kupiono je (kineskopy typu A56-611x) w 1976 roku. W tym też roku podjęto budowę Zakładów Kineskopowych POLKOLOR. Zanim jednak ten wyrób wdrożono do produkcji seryjnej, co nastąpiło w 1979 r., stał się on już nienowoczesny, wskutek bardzo szybkiego rozwoju tej dziedziny na świecie. Nie mniejszy problem stanowił brak odpowiednich elementów półprzewodnikowych oraz niektórych podzespołów specyficznych dla telewizji kolorowej (np. transformatorów wysokiego napięcia, linii opóźniających itp.). Brak pieniędzy na ich import z krajów kapitalistycznych i niemożność importowania z krajów socjalistycznych spowodowały opóźnienie uruchomienia krajowej produkcji telewizorów kolorowych. Aby temu zaradzić, w 1975 roku kadry techniczne pięciu zakładów przemysłu elektronicznego oraz COBRESPU, przy współpracy laboratorium RCA w Zurichu, opracowały trzyletni program uruchomienia kompleksowej produkcji polskiego telewizora kolorowego. Program ten został w pełni zrealizowany i w 1979 roku uruchomiono produkcję odbiornika telewizyjnego "Jowisz 5604" z krajowym kineskopem typu A56-611x. Wykonano ich 20 tysięcy sztuk oraz jeden tysiąc telewizorów "Jowisz 701" z importowanym kineskopem 26 calowym (w 1980 r. wyprodukowano już ponad 50 tysięcy "Jowisza"). Także w GZE UNIMOR zmontowano pierwszy tysiąc odbiorników telewizyjnych "Jowisz" z bloków ("kitów") otrzymanych z WZT. Rok 1981 był pierwszym, w którym dostawy krajowych telewizorów kolorowych przekroczyły 100 tysięcy sztuk. Zakłady GZE UNIMOR opracowały własną konstrukcję telewizorów kolorowych, które tradycyjnie nazwano "Neptun". Stan wojenny spowodował

wał znaczne zahamowanie rozwoju produkcji tego sprzętu. Produkcja ta, w odróżnieniu od produkcji telewizorów monochromatycznych, w znacznym stopniu zależała od importu materiałów i niektórych podzespołów z krajów kapitalistycznych, co było w tym czasie niezwykle trudne do realizacji.

Kadry techniczne naszych zakładów przemysłowych, świadome trudnej sytuacji, z uporem dążyły zatem do unowocześnienia własnych wyrobów. W 1985 roku uruchomiono w zakładach POLKOLOR produkcję zmodernizowanego kineskopu A56-701x o mniejszej energochłonności, co pozwoliło zakładom WZT i UNIMOR na wdrożenie unowocześnionych wersji telewizorów "Jowisz" i "Neptun". Ostatnim okresem wzrostu produkcji był jednak rok 1988 (ogółem wyprodukowano 540 tysięcy sztuk telewizorów kolorowych).

Wprowadzone na początku lat osiemdziesiątych reformy gospodarcze miały bowiem dla przemysłu elektronicznego w kraju więcej cech negatywnych niż pozytywnych. W szczególności tzw. "Ustawa o przedsiębiorstwie" wprowadziła w przedsiębiorstwach dwuwładzę i chaos organizacyjny. Ten stan oraz sytuacja polityczna kraju zniechęcały inwestorów zagranicznych do tworzenia w Polsce spółek typu "joint-venture", choć w tym czasie czołowi producenci światowi dążyli do lokowania swojej produkcji w krajach o niższych kosztach wytwarzania.

Korzystne natomiast okazało się wprowadzenie tak zwanych odpisów dewizowych z eksportu dla producentów, gdyż dzięki temu oba zakłady, to jest WZT i UNIMOR, przy maksymalnym wysiłku kadr technicznych, dostosowały swoje wyroby do wymagań importerów i eksportując je "zarabiały" na produkcję dla kraju. Było to możliwe po dokonaniu, w bardzo krótkich terminach, wielu zmian konstrukcyjnych oraz zmodernizowaniu wystroju zewnętrznego. Import nowych podzespołów umożliwił także urozmaicenie asortymentu telewizorów dostarczanych na rynek wewnętrzny (m.in. z tanimi kineskopami koreańskimi 36 i 51 cm/90°). Rokiem maksymalnych dostaw ekspor-

towych był rok 1989, gdy wyeksportowano 150 tysięcy telewizorów i to głównie do Francji, Wielkiej Brytanii oraz RFN.

Pomimo tych wielkich wysiłków kadry technicznej, coraz szybciej rozwierała się luka technologiczna pomiędzy polskim przemysłem (jak również innych krajów socjalistycznych) a przodującymi producentami, zwłaszcza z Dalekiego Wschodu. Przyczyny są ogólnie znane: brak dostępu do nowoczesnych technologii, brak odpowiednich nakładów na prowadzenie prac naukowo-badawczych oraz brak środków na zakupy nowoczesnych urządzeń technologicznych.

* * *

Klęskę krajowego przemysłu elektronicznego przypieczętowało głoszenie przez przedostatni rząd PRL zasady, że "wszystko co nie jest prawnie zabronione, jest dozwolone" oraz ustawa z dn. 12.10.1988 roku, która otworzyła nasze granice dla sprzętu zagranicznego. Za ten "dziki" import płacono przy tym jedynie symboliczne cło 5%, bez podatku obrotowego, który nadal musiał płacić producent krajowy. W wyniku tego krajowy rynek stał się miejscem wyprzedaży olbrzymich zapasów magazynowych sprzętu elektronicznego, sprzedawanego nawet poniżej cen światowych. Były to w dużym stopniu wyroby nie przystosowane do norm krajowych, pozbawione serwisu i części zamiennych. W przypadku awarii, wyroby te stawały się "bublami" nie do użytku, na których nieuczciwi importerzy zbijali fortuny, a tracił nie tylko kupujący, lecz także Skarb Państwa.

Wobec takiej pirackiej polityki, największy nawet wysiłek krajowych kadr technicznych nie mógł zrekompensować błędów polityków oraz ekonomistów. Fakt, że zakłady WZT (obecnie ELEMIS), GZE UNIMOR i BP BIAZET przetrwały do dziś i produkują urozmaicony, konkurencyjny technicznie oraz cenowo sprzęt, stawia najwyższą notę ich kadrze technicznej. Warto przy tym podkreślić, że o ile cena telewizora kolorowego w 1989 r. stanowiła 8,2 krotność średniej płacy krajowej, to już w 1991 r. ta krotność zmniejszyła się do 1,88!

ROZWÓJ ORAZ ZAPLECZE PROJEKTOWE I PRODUKCYJNE STUDYJNEJ BAZY TECHNICZNEJ TELEWIZJI POLSKIEJ

Rozwój studyjnej bazy technicznej w okresie 40-lecia (1952-1992) wynikał z sukcesywnie wzrastających potrzeb w zakresie produkcji, obróbki i emisji programów. Coraz większa złożoność tych procesów, międzynarodowa wymiana programów i aktualności wymagały stałego wprowadzania nowych technik oraz technologii. Stąd między innymi wprowadzanie do eksploatacji wozów transmisyjnych i reportażowych, przejście na telewizję kolorową, wykorzystywanie coraz nowszych technik zapisu i elektronicznego montażu programów, a także stosowanie zamiast systemu filmowego systemu ENG oraz wprowadzanie wielu innych zmian. W okresie 40-lecia TVP była przeprowadzana więc, niezależnie od nowych inwestycji, sukcesywna modernizacja bazy technicznej, polegająca głównie na wymianie wyeksploatowanego sprzętu na bardziej nowoczesny, uwzględniający aktualne w danym czasie tendencje światowe. Wybierając nowoczesny sprzęt kierowano się często względami ekonomicznymi, np. do zapisu programów stosowano coraz węższe taśmy magnetyczne, a lampy analizujące zastępowano sensorami CCD, co zmniejszało w zasadniczy sposób koszty eksploatacyjne. Wprowadzanie nowoczesnych elementów elektronicznych zwiększało możliwości realizacyjne urządzeń oraz ich niezawodność i stabilność.

Omawiany rozwój bazy studyjnej zależał od możliwości finansowych Komitetu ds. Radia i Telewizji, a szczególnie od przyznanых środków dewizowych na zakup urządzeń i materiałów z importu. Przydzielone Komitetowi środki dewizowe, szczególnie z II obszaru płatniczego, były zawsze bardzo ograniczone w stosunku do potrzeb (z wyjątkiem okazjonalnych dotacji, np. w czasie wizyt papieskich

Jana Pawła II w Polsce), stąd dążenie naszej kadry technicznej do wyprodukowania możliwie jak najwięcej polskich urządzeń do wyposażenia TVP. Krajowy sprzęt odegrał więc znaczną, a w niektórych okresach dominującą, rolę w powstaniu i rozwoju Telewizji Polskiej.

Okres 40-lecia Telewizji Polskiej - z punktu widzenia rozwoju studyjnej bazy technicznej - można podzielić na cztery dekady.

I dekada (1952-1961) była okresem pionierskiej budowy telewizji w Polsce. W latach 1952-1956 powstaje najpierw telewizja eksperymentalna, a następnie doświadczalna w Warszawie, z wykorzystaniem głównie sprzętu laboratoryjnego opracowanego i wykonanego w Instytucie Łączności. Potem (1956-1961) następuje planowe uruchamianie ośrodków TVP w Łodzi i Katowicach oraz samorzutne, dzięki inicjatywie społecznej, powstawanie ośrodków w Poznaniu, Gdańsku, Szczecinie i Krakowie. Większość tych obiektów miała charakter tymczasowy, z zastosowaniem różnorodnego sprzętu od profesjonalnego do amatorskiego. Tylko w Warszawie, Poznaniu, Łodzi i Katowicach sprzęt wizyjny pochodził z importu, a foniczny z kraju. Powstała baza transmisji, składająca się z czterech wozów z importu. Wprowadzono rejestrację programów na taśmie filmowej. Pod koniec dekady można było rozpocząć emisję jednego programu ogólnopolskiego.

II dekada (1962-1971) rozwoju telewizji miała charakter zorganizowany. Rozpoczęto budowę zupełnie nowych ośrodków oraz adaptację i modernizację istniejących obiektów. Powstała podstawowa baza studyjna istniejąca do dzisiaj z ośrodkami w: Warszawie, Krakowie, Katowicach, Łodzi, Gdańsku, Szczecinie, Poznaniu i Wrocławiu. Bazę tę obejmującą 18 studiów produkcyjnych i 10 wozów transmisyjnych, wyposażono głównie w sprzęt produkcji krajowej. W 1965 r. wprowadzono rejestrację programów na taśmie magnetycznej 2-calowej z wykorzystaniem krajowych, a pod koniec dekady również częściowo imporowanych magnetowidów. Kompleksowe wielobranżowe projekty całych ośrodków studyjnych i nadawczych oraz sieci

linii radiowych były realizowane w całości przez polskich specjalistów. Dzięki zaangażowaniu się licznej kadry inżynieryjno-technicznej z wielu zakładów pracy w kraju oraz uzyskaniu znacznych społecznych środków finansowych, w tym czasie nastąpił najbardziej dynamiczny rozwój bazy technicznej w historii Telewizji Polskiej, zarówno od strony studyjnej, nadawczej, jak i odbiorczej. Czynniki te pozwoliły nie tylko na emisję pełnego programu ogólnopolskiego, lecz również na zapoczątkowanie drugiego ogólnopolskiego programu telewizyjnego oraz międzynarodowej wymiany programów i aktualności. Można więc powiedzieć, że była to niewątpliwie "złota dekada" polskiej techniki telewizyjnej.

III dekada (1972-1981) wprowadzała telewizję kolorową do Telewizji Polskiej. Najpierw nastąpił rozruch telewizji kolorowej w Warszawie i częściowo w terenie z zastosowaniem kamer kolorowych Philipsa, wozów transmisyjnych WZT wyposażonych w kamery Philipsa, telekina kolorowego z importu oraz magnetowidów krajowych i z firmy Ampex. Potem (w drugiej połowie dekady) dzięki koprodukcji WZT z firmą Bosch, w zakresie kamer kolorowych typu KCK, a w dziedzinie magnetowidów helikalnych 1-calowych z zakładem "Fonia" można było sukcesywnie wyposażać w sprzęt kolorowy ośrodki regionalne i wprowadzać dalszy sprzęt kolorowy do eksploatacji w Warszawie. Przy końcu dekady uruchomiono w studiach i wozach pierwsze miksery Secam prod. "Fonia" oraz pierwsze wozy reportażowe WZT, wyposażone w kamery kolorowe i magnetowidy z koprodukcji. Warto przypomnieć, że w końcu dekady około 80% programów było emitowanych w kolorze.

IV dekada (1982-1992) charakteryzowała się sukcesywnym zwiększaniem zakupów z importu, przechodzeniem na system PAL, przesyłaniem składowych sygnałów wizji oraz uruchomieniem pierwszych urządzeń satelitarnych. Początkowo pracowano głównie na sprzęcie pochodzącym z koprodukcji tzn. wykorzystywano kamery KCK i magnetowidy BCN, miksery wizyjne krajowe oraz z importu,

telekina CCD z importu, a także wozy transmisyjne i reportażowe ze sprzętem koprodukcyjnym, importowanym i krajowym. Pojawiły się też pierwsze urządzenia ENG z użyciem kamer przenośnych z lampami $\frac{3}{4}$ cala i $\frac{1}{2}$ cala oraz magnetowidów przenośnych U-matic $\frac{3}{4}$ cala. Potem w drugiej połowie dekady, wprowadzono do eksploatacji magnetowidy na taśmie $\frac{1}{2}$ cala serii S-VHS, Betacam i Betacam SP oraz kamery reportażowe z sensorami CCD, a następnie kamery studyjne CCD oraz zestawy kamcorderów. Uruchomiono wówczas w Krakowie największe studio w Polsce o powierzchni 1000 m², wyposażone całkowicie w sprzęt telewizyjny z importu. Końcowe lata tego okresu cechuje głównie import złożonych systemów montażu elektronicznego, grafiki komputerowej, efektów cyfrowych i innych urządzeń. W 1991 r. uruchomiono w ośrodku w Warszawie wóz do transmisji satelitarnych SWG oraz naziemną stację satelitarną EBU.

Działalność Biura Studiów i Projektów Radia i Telewizji

Perspektywiczne plany rozwoju telewizji w Polsce na lata 1959-1975, zakładające budowę wielu ogromnych obiektów radiowo-telewizyjnych studyjnych i nadawczych oraz sieci linii radiowych, przyczyniły się do powołania w 1959 roku przez Komitet ds. Radia i Telewizji, w uzgodnieniu z Ministerstwem Łączności, przedsiębiorstwa państwowego pod nazwą Biuro Studiów i Projektów Radia i Telewizji. Zgodnie z założeniami Biuro to stało się jedyną w Polsce specjalistyczną jednostką projektową w zakresie telewizji, radiofonii, radiokomunikacji, radionawigacji, radiolokacji, linii radiowych, elektroakustyki i akustyki oraz ochrony dźwiękowej. Powstało ono z istniejącego dotąd Biura Projektów Polskiego Radia i Grupy Opracowań Projektowych w Biurze Rozbudowy Telewizji Ministerstwa Łączności.

Zgodnie z ustaleniami Komitetu ds. Radia i Telewizji Biuro zostało zobowiązane do opracowania kompleksowej dokumentacji dla różnego rodzaju ośrodków studyjnych, stacji nadawczych, linii radio-

wych itd. W związku z tym zorganizowano w Biurze 5 pracowni technologicznych i 4 pracownie branżowe. Ponadto w latach 1967/68 utworzono filie Biura w Katowicach i Gdańsku. W drugiej połowie lat sześćdziesiątych Biuro zatrudniało łącznie ponad 300 specjalistów.

Już w okresie swej pięcioletniej działalności Biuro opracowało dokumentację dla kilkudziesięciu obiektów radiowych, telewizyjnych oraz najrozmaitszych obiektów radiokomunikacyjnych i innych. Najważniejsze z nich to: Centralna Rozgłośnia Radiowo-Telewizyjna w Warszawie, Rozgłośnia Radiowo-Telewizyjna w Krakowie, stacje nadawcze na Św.Krzyżu, w Białymstoku i w Rzeszowie. Działalność Biura w 1963 roku została rozszerzona na zagranicę - pierwsza próba to udział w przetargu w Grecji na sieci rozgłośni oraz stacji nadawczych radiowych i telewizyjnych, a także na kompleksowe opracowanie projektów dla wielu obiektów radiowych i telewizyjnych w Bułgarii oraz Jugosławii.

W okresie do 1992 r. specjaliści Biura zaprojektowali kilkaset różnego rodzaju obiektów radiofonicznych i telewizyjnych. Brali udział przy projektowaniu nowych obiektów, przy rozbudowie i modernizacji obiektów oraz modernizacji zespołów technologicznych i branżowych. W szerokim zakresie realizowano również projekty obiektów radiokomunikacyjnych, radionawigacyjnych i radiolokacyjnych. Wykonano też znaczną liczbę projektów w zakresie telewizji użytkowej dla różnych zleceniodawców oraz dużą liczbę studiów, dotyczących sieci telewizyjnych i radiofonicznych.

Zespoły projektantów otrzymały nagrody państwowe za: opracowanie projektu wstępnego Centralnej Rozgłośni Radia i Telewizji w Warszawie (1963 r.), projekt powtarzalnej wieży linii radiowych (1965 r.), projekt wieży nadawczej na Św.Krzyżu (1967 r.) oraz opracowanie kompleksowej dokumentacji budowy Telewizyjnego Ośrodka Nadawczego Trutnow-Cerna Hora w Czechosłowacji (1967 r.).

Oceniając dzisiaj dynamiczny rozwój Telewizji Polskiej w okresie jej 40-lecia istnienia należy stwierdzić, że Biuro Studiów i Projektów

Radia i Telewizji odegrało dużą rolę, opracowując kompleksową dokumentację dla większości obiektów telewizyjnych w kraju. Wiele projektów miało charakter pionierski i wymagało rozwiązania ogromnej liczby skomplikowanych problemów technicznych. Rozwiązaniu tych problemów, szczególnie w zakresie technologicznym sprzyjał udział projektantów mających za sobą doświadczenia eksploatacyjne oraz ścisła współpraca ze służbami inwestycyjnymi i eksploatacyjnymi telewizji. Zrealizowane inwestycje Komitetu ds. Radia i Telewizji i Ministerstwa Łączności, zgodnie z projektami Biura Studiów i Projektów Radia i Telewizji, szacuje się według obecnych cen na kilkadziesiąt bilionów złotych.

Dla przykładu można podać, że latach 1954-1956 wydatki inwestycyjne na obiekty studyjne, nadawcze i linie radiowe wraz z wyposażeniem wynosiły około 150,0 mln zł, w tym ok. 131,0 mln ze środków centralnych i 19,0 mln ze środków społecznych. W latach 1961-1965 inwestycje te miały wartość około 770,0 mln, w tym 136,0 mln ze środków społecznych. Natomiast w latach 1966-1970 nakłady inwestycyjne tylko dla Komitetu Radia i Telewizji wyniosły około 1,0 mld zł, a w latach 1968 i 1969 na Centralną Rozgłośnięć Radia i Telewizji wydatkowano łącznie 335,7 mln zł.

Baza badawczo-konstrukcyjna i produkcyjna Komitetu ds. Radia i Telewizji

Ze względu na ograniczone środki techniczne i finansowe uchwała Prezydium Rządu z lutego 1955 r. zakładała rozbudowę i modernizację Ośrodka Telewizyjnego w Warszawie oraz budowę w terenie 3 ośrodków telewizyjnych mianowicie w Łodzi, Katowicach i Krakowie, tzn. w rejonach największej gęstości zaludnienia, aby przy stosunkowo najmniejszych nakładach inwestycyjnych objąć możliwie największą liczbę mieszkańców Polski. Uruchomienie telewizji w kraju spowodowało jednak wielki oddźwięk i wyzwolenie inicjatywy

społecznej - w różnych regionach zaczęły powstawać społeczne komitety budowy telewizji, w których aktywny udział wzięli również inżynierowie z lokalnych rozgłośni radiowych i radiostacji, członkowie organizacji NOT. Dzięki niezwykłemu zapałowi i energii komitetów społecznych zebrano środki finansowe, które pozwoliły na znaczne przyspieszenie rozwoju telewizji, zarówno od strony studyjnej jak i nadawczej. Brak krajowych zakładów produkujących sprzęt telewizyjny zmuszał do dokonywania zakupów zagranicą za dewizy przekazywane komitetom społecznym przez różne zakłady produkcyjne np. dla ośrodka w Poznaniu (1957 r.) lub systemem gospodarczym, np. dla ośrodków w Gdańsku (1959 r.) i w Szczecinie (1960 r.).

Celem skoordynowania i ukierunkowania całości zamierzeń podejmowanych w dziedzinie telewizji została wydana uchwała Rady Ministrów w sierpniu 1959 r. W myśl tej uchwały 50% nakładów inwestycyjnych miało być pokryte przez komitety społeczne z głównym przeznaczeniem na roboty budowlane, a pozostałe 50% przez Ministerstwo Łączności lub Komitet ds. Radia i Telewizji przeważnie na urządzenia technologiczne. Zgodnie z intencjami tej uchwały polscy specjaliści zaczęli tworzyć bazy badawczo-konstrukcyjno-produkcyjne do opracowania i wyprodukowania w kraju profesjonalnych urządzeń telewizyjnych. Bazy takie dla studyjnych urządzeń wizyjnych zostały zorganizowane w Komitecie ds. Radia i Telewizji oraz w Warszawskich Zakładach Telewizyjnych.

W opracowanym w 1962 r. w Komitecie ds. Radia i Telewizji planie postępu technicznego, przewidującym dynamiczny rozwój bazy studyjnej TVP, założono, że ze względu na bardzo ograniczone środki dewizowe z krajów kapitalistycznych, 75% urządzeń powinno być produkcji krajowej. Główną bazą produkcyjną dla podstawowych urządzeń wizyjnych miały się stać Warszawskie Zakłady Telewizyjne, a dla urządzeń fonicznych, urządzeń rejestracji magnetycznej i specjalistycznych urządzeń wizyjnych - Komitet ds. Radia i Telewizji.

Ważnymi momentami było wprowadzenie do eksploatacji po raz pierwszy takiego sprzętu krajowego, jak: w 1962 r. kamer telewizyjnych w Krakowie, w 1965 r. magnetowidu w Warszawie, w 1966 r. wozu transmisyjnego w Poznaniu i w 1980 r. miksera wizyjnego systemu SECAM w Warszawie.

Dzięki daleko idącej współpracy służb eksploatacyjnych Komitetu ds. Radia i Telewizji z zakładami produkcyjnymi uzyskano stosunkowo wysoki poziom techniczny sprzętu, szczególnie w zakresie funkcjonalnym, konstrukcji mechanicznej i parametrów jakościowych. Gorzej przedstawiała się sprawa z niezawodnością i stabilnością pracy urządzeń, na co niewątpliwie wpłynęły w dużym stopniu stosowane elementy krajowe. Poziom niezawodności i jakości krajowych urządzeń, znacznie się polepszył dopiero po przejściu z urządzeń lampowych na półprzewodnikowe. Ponieważ poziom techniczny urządzeń krajowych musiał nadążać za rosnącym poziomem światowym, wobec czego następowały sukcesywne modyfikacje układowe oraz zmiany konstrukcyjne i technologiczne, czyli powstawały urządzenia kolejnych generacji.

Cały opracowany i produkowany w zapleczu badawczo-produkcyjnym Komitetu ds. Radia i Telewizji sprzęt wizyjny oraz foniczny stanowił produkcję antyimportową. Wartość tej produkcji w połowie lat siedemdziesiątych wynosiła około 70 mln zł w skali rocznej, co pozwalało zaoszczędzić krajowi w imporcie około 4,4 mln dolarów rocznie z drugiego obszaru płatniczego. Opłacalność tej produkcji była wysoka, przykładowo magnetowid VR 2000 Ampex kosztował około 100 tysięcy dolarów, co stanowiło równowartość ok. 6,0 mln zł. Jego odpowiednik produkowany w kraju, czyli magnetowid MW 700 C, kosztował 3,0 mln, w tym wsad dewizowy wynosił ok. 12,5 tysięcy dolarów. Podobnie kształtowały się proporcje dotyczące opłacalności produkcji urządzeń fonicznych i wizyjnych. Należy zaznaczyć, że produkcja wspomnianego sprzętu była w omawianym okresie dwukrotnie mniejsza niż potrzeby Komitetu ds. Radia i Telewizji.

Zgodnie z decyzją Prezydium Rządu z października 1975 r. przydzielono Komitetowi ds. Radia i Telewizji na lata 1976-1980 na zakupy z importu ok. 16,0 mln dolarów. Potrzeby wynosiły zaś około 44,0 mln dolarów. W tej sytuacji groziło poważne zahamowanie rozwoju telewizji kolorowej, szczególnie w ośrodkach terenowych. Ścisła współpraca kierownictwa technicznego Komitetu ds. Radia i Telewizji oraz WZT pozwoliła na podjęcie decyzji o wprowadzeniu szerokiej koprodukcji z firmą Bosch w zakresie kamer kolorowych KCK i KCK-R oraz magnetowidów BCN 50/51. Ta bardzo korzystna koprodukcja pozwoliła na uzyskanie cen o 40% do 50% niższych niż na rynku światowym. Przez wiele lat sprzęt ten stał się podstawowym wyposażeniem wszystkich ośrodków telewizyjnych w Polsce. Część tego sprzętu pracuje w Telewizji Polskiej do dnia dzisiejszego.

Zaplecze naukowo-badawcze i produkcyjne Komitetu ds. Radia i Telewizji

W Komitecie ds. Radia i Telewizji już w latach czterdziestych utworzono komórkę badawczo-konstrukcyjną pod nazwą Centralne Laboratorium Radia i Telewizji, którą w 1966 r. przekształcono w Centralne Naukowo-Badawcze Laboratorium Radia i Telewizji (CNBL). Równolegle istniała oddzielna komórka produkcyjna, zwana Centralnymi Warsztatami Polskiego Radia, które zostały w 1960 r. przekształcone w przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą Zakłady Wytwórcze Urządzeń Radia i Telewizji, a w 1967 r. na PP Zakłady Produkcji Doświadczalnej Urządzeń Radiowych i Telewizyjnych "Fonia". W 1970 r. połączono zaplecze badawczo-konstrukcyjne CNBL z bazą produkcyjną "Fonia", tworząc przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą Centralny Ośrodek Badawczo-Doświadczalny Radia i Telewizji, następnie przekształcając je w 1972 r. na PP Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Radia i Telewizji (COBRRIiT), a w 1979 r. na PP Centrum Naukowo-Produkcyjne Techniki Radia

i Telewizji CENRIT, zaś od 1982 r. na Centrum Naukowo-Badawcze Techniki Radia i Telewizji i pod taką nazwą działa do dzisiaj.

Działalność zaplecza naukowo-badawczego i konstrukcyjnego można podzielić na trzy główne dziedziny: technikę rejestracji magnetycznej, technikę wizyjną i technikę foniczną.

Technika rejestracji magnetycznej

Produkcja pierwszych na świecie magnetowidów czterogłowicowych z zapisem poprzecznym na taśmie magnetycznej 2-calowej rozpoczęła się w 1956 r. w USA w firmie Ampex, a następnie w firmie RCA. Magnetowidów tych Telewizja Polska nie mogła zakupić, gdyż rząd USA wprowadził na nie embargo, które zniesiono dopiero w 1971 r. Wprawdzie udało się sprowadzić, przez pośrednika w 1969 r. pierwsze magnetowidy Ampex, ale wiązało się to z dodatkowymi kosztami.

Wprowadzenie embarga dla krajów socjalistycznych spowodowało podjęcie przez Polskę, ZSRR i NRD produkcji magnetowidów we własnym zakresie. ZSRR produkował magnetowidy tylko na własne potrzeby, natomiast zakupione w 1972 r. magnetowidy QR 302 produkcji NRD były gorszej jakości niż ich odpowiedniki polskie.

Prace w zakresie rejestracji magnetycznej zostały zainicjowane w 1958 r. przez Centralne Laboratorium Radia i Telewizji. W 1959 r. opracowano prototyp magnetowidu z zapisem wzdłużnym na taśmie ½-calowej; na rozwiązanie to uzyskano patent. W tym okresie nie można było otrzymać zadawalających parametrów jakościowych na taśmie ½-calowej. Po przestudiowaniu zapisów systemów poprzecznego i helikalnego wybrano do dalszych opracowań system poprzeczny czterogłowicowy na taśmie 2-calowej, czyli format zapisu taki jak w firmie Ampex. Pierwszy całkowicie polski magnetowid typu MW 623 uruchomiono w 1963 r. Magnetowid ten został wprowadzony do eksploatacji w Warszawskim Ośrodku TV, a pierwszy program

"Eureka" został odtworzony w całości 22 marca 1965 r., zapoczątkowując rejestrację programów TV na taśmie magnetycznej. Dalszych 6 magnetowidów lampowych MW 623 oddano do eksploatacji w latach 1966-1968.

Prace nad magnetowidami II generacji na tranzystorach MW 700 rozpoczęto w Centralnym Naukowo-Badawczym Laboratorium Polskiego Radia w 1966 r., a zakończono w 1969 r. W 1970 r. przekazano do eksploatacji dwa magnetowidy, produkowane odtąd przez zakłady "Fonia". W 1971 r. wdrożono do produkcji zmodyfikowany magnetowid MW 700B, których 6 sztuk zostało oddanych do eksploatacji w latach 1972-1975. W dość znacznie zmodyfikowanym magnetowidzie MW 700C, opracowanym w 1974 r. i przystosowanym do pracy w systemie kolorowym SECAM, wprowadzono między innymi automatyczne ścieżkowanie i montaż półautomatyczny. Za kompleksowe rozwiązanie i wdrożenie do produkcji magnetowidów serii MW - 700C zespół twórców otrzymał w 1975 r. nagrodę Ministra Nauki, Szkolnictwa Wyższego i Techniki.

W końcu lat siedemdziesiątych opracowano magnetowidy III generacji typu MW 800, stosując technikę obwodów scalonych. Zastosowano w nich wiele dalszych nowatorskich rozwiązań, np.: automatyzację funkcji eksploatacyjnych, cyfrowy korektor błędów czasowych, skrócenie czasu startu do 0,4 sekund i inne. Wraz z magnetowidem MW 800 opracowano specjalny zespół adresowy ZA-180. W latach 1980 wyprodukowano 4 egzemplarze tych magnetowidów.

Łącznie przekazano do eksploatacji w Telewizji Polskiej 60 magnetowidów czterogłowicowych. Ponieważ cena jednego takiego magnetowidu kształtowała się ok. 100 000 USD, łączna wartość oszczędności dewizowych wynosiła ok. 6,0 mln USD.

Po opracowaniu magnetowidów czterogłowicowych do rozwiązania pozostał problem seryjnego wytwarzania zestawów głowic wizyjnych oraz ich regeneracji w trakcie eksploatacji, bowiem po około 250 godzinach zestaw wymagał wymiany głowic i niektórych elemen-

tów mechanicznych. Koszt takiej regeneracji w firmach amerykańskich Ampex lub CMC wynosił 1150 dolarów, podczas gdy nowe zestawy głowic kosztowały 4500 dolarów. Sprawa regeneracji stanowiła więc poważny problem ekonomiczny, bowiem poza magnetowidami produkcji krajowej w TVP pracowało również 45 magnetowidów firmy Ampex.

Odpowiednie prace rozpoczęte na początku lat sześćdziesiątych, wspólnie z Politechniką Warszawską, a następnie z Wojskową Akademią Techniczną doprowadziły do wytworzenia stopu Fe-Al. W 1972 r. kontynuację tych prac przejął Instytut Tele-radiotechniczny, który opracował nowy stop Fe-Al-Si, co pozwoliło na wytwarzanie głowic wizyjnych, o parametrach podobnych jak amerykańskie. Powyższe stopy posłużyły do opracowania i wdrożenia najpierw I, a następnie II generacji głowic. W 1977 r., po zaspokojeniu potrzeb TVP, rozpoczął się eksport do: NRD, Rumunii, Wietnamu, Iranu i na Węgry. Zregenerowano łącznie około 1000 zestawów głowic, co odpowiada wartości prac ponad 1,0 mln dolarów.

W końcu lat siedemdziesiątych magnetowidy czterogłowicowe zaczęły być wypierane przez nowo opracowane magnetowidy helikalne formatu B i C z zapisem na taśmach 1-calowych, które dawały większe możliwości realizacyjne, a ponadto były tańsze pod względem inwestycyjnym i eksploatacyjnym.

W latach 1977-1982 zawarto więc trójstronną umowę Komitetu i CENRIT-u z firmą Bosch na dostawę i kooperację produkcji magnetowidów formatu B (BCN 50, BCN 51 i BCN 20). Kooperacja polegała na wykonaniu elementów konstrukcyjnych okablowania i finalnym testowaniu. W ramach koprodukcji w latach 1979-1984 wykonano dla Telewizji Polskiej około 60 sztuk magnetowidów BCN 50 i BCN 51 oraz ponad 400 sztuk dla firmy Bosch z przeznaczeniem głównie na Olimpiadę w Moskwie w 1984 r. Koprodukcja w zakresie magnetowidów BCN przyniosła wymierne oszczędności dewizowe wynoszące około 5,0 mln USD. Magnetowidy BCN w latach osiem-

dziesiątych stały się podstawowym wyposażeniem wszystkich ośrodków telewizyjnych w Polsce i w niektórych ośrodkach pracują do tej pory.

Technika wizyjna

W latach sześćdziesiątych w Zakładzie Studyjnej Techniki Telewizyjnej CNBL opracowano następujące urządzenia:

- krosownice automatyczne wizyjno-foniczne typu KA-003, telekina 35 mm i 16 mm i urządzenia podglądu typu UP-11, które wdrożono do produkcji w WZT;
- rzutniki przezroczyste typu RA - 45, których produkcję podjęto w Polskich Zakładach Optycznych;
- miksery emisyjne typu ME-016, przetącniki wizyjno-foniczne typu PWF-027 i generatory testowe typu GST-035, które weszły do produkcji we własnym Zakładzie "Fonia".

Prace nad urządzeniami telewizji kolorowej rozpoczęto na początku lat siedemdziesiątych. Opracowano i wykonano między innymi transkoder PAL/SECAM, który po raz pierwszy wykorzystano przy odbiorze sygnałów kolorowych z Olimpiady w Monachium. Zrealizowano też urządzenia trikowe do elektronicznego kolorowania plansz (nagrodzone złotym medalem na Międzynarodowych Targach w Płowdiw w Bułgarii w 1971 r.).

W zakresie miernictwa wizyjnego opracowano i wdrożono do produkcji generatory znormalizowanych sygnałów pomiarowych 1,2,3 oraz generatorów linii kontrolnych LK-077 wraz z układem mieszacza linii kontrolnych i identyfikacyjnych.

Dominującym osiągnięciem tego okresu było opracowanie w latach 1975-1978 miksera studyjnego MSS-280 systemu SECAM, przeznaczonego do produkcji programu telewizyjnego w dużych studiach. Ten 16-wejściowy mikser produkcyjny, na owe czasy z pełnymi możliwościami realizacyjnymi i efektowymi, był pierwszym

mikserem wizyjnym tej klasy wyprodukowanym w krajach RWPG. Zespół twórców za opracowanie tego miksera otrzymał w 1979 r. nagrodę I stopnia Przewodniczącego Komitetu ds. Radia i Telewizji. Zespół opracował również mniejszy mikser typu MSS-281 przeznaczony do pracy w wozach reportażowych. W 1979 r. oba typy mikserów przekazano do produkcji seryjnej w Zakładzie "Fonia". Należy zaznaczyć, że produkcja mikserów przyniosła duże oszczędności dewizowe, gdyż odpowiednik miksera MSS-280 na rynku zachodnim kosztował ponad 120 tysięcy dolarów, a wkład dewizowy wynosił zaledwie 2% tej ceny.

W 1979 r. przekazano do produkcji w Zakładzie "Fonia" koder SECAM KSS-280, w którym część oryginalnych układów opatentowano, oraz cyfrowy synchronizator sygnałów telewizyjnych.

Na przełomie lat 1980/1990 opracowano dekodery SECAM i PAL, kodery PAL, konwentery RGB/składowe i składowe/RGB. Wykonano też dla ośrodków telewizyjnych 20 syntetyzerów napisów. Dla telewizji litewskiej opracowano urządzenie cyfrowych efektów wizyjnych DVE 202 w systemie składowych, a dla ośrodków telewizyjnych w kraju - urządzenia cyfrowych efektów wizyjnych DVE 201.

Do urządzeń wizyjnych opracowanych w ostatnich latach należą między innymi: krosownica wizyjno-foniczna 48 x 48 dla Ośrodka Informacji i krosownica wizyjno-foniczna do komutacji magnetowidów w Ośrodku Centralnym, układ "logo-inserter" dla TVP1, cyfrowy zegar z generowaniem sygnałów cyfrowych dla TVP, mieszacze do "telegazety", aby wprowadzić ją do programów lokalnych w ośrodkach regionalnych.

Technika foniczna

Już w latach pięćdziesiątych Centralne Warsztaty Polskiego Radia opracowały i wyprodukowały szeroki asortyment urządzeń fonicznych dla rozgłośni radiowych w Warszawie oraz w terenie.

Powstałe w 1960 r., Zakłady Wytwórcze Urządzeń Radia i Telewizji jako samodzielne przedsiębiorstwo kontynuowały opracowania i produkcję urządzeń fonicznych, przy czym dominującymi urządzeniami stały się miksery foniczne. Pierwsze opracowania z serii 160 wykonano na lampach, a następną generację z serii 170 - na tranzystorach germanowych. Dalsze prace badawcze prowadzone na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych doprowadziły do opracowania nowej generacji stołów mikserkich z serii 180 z tranzystorami krzemowymi i z serii 100 w technice modularnej. Urządzenia te w kolejnych latach były dostosowywane do rosnących wymagań ówczesnej technologii produkcji i emisji programów radiofonicznych, a szczególnie stereofonii, oraz do spełnienia potrzeb techniki dźwiękowej w telewizji.

Należy wspomnieć, że urządzenia mikserkie fonii w latach 1968 i 1970 uzyskały na Międzynarodowych Targach w Płowdiw w Bułgarii złote medale. Urządzenia te znalazły szerokie zastosowanie w reżyserniach studyjnych, w wozach transmisyjnych oraz reportażowych na potrzeby radia i telewizji.

Miksery i inne urządzenia foniczne opracowane na potrzeby radia i telewizji, znalazły wykorzystanie również w innych dziedzinach, np. w obiektach przemysłowych, kulturalnych i innych zarówno w kraju, jak i zagranicą (m.in. w Bułgarii, Syrii, Albanii, na Węgrzech w Rumunii, Czechosłowacji), które wyposażono w sprzęt foniczny produkcji "Fonia".

Produkcja urządzeń mikserkich dla radia i telewizji miała duże znaczenie, gdyż wartość tych urządzeń na rynkach światowych sięgała 50 000 USD, a "Fonia" wytwarzała ich średnio 50 sztuk rocznie.

Z innej grupy urządzeń można wymienić magnetofonowe układy elektroniczne. Kilka generacji tych układów opracowano i wdrożono do produkcji oraz eksploatacji w radio i telewizji, wprowadzając unowocześnienia zgodnie z rosnącymi wymaganiami zapisu magnetycznego.

Skonstruowano również wozy transmisyjne na potrzeby radia i telewizji, a także specjalną aparaturę dla punktów transmisyjnych. Przy produkcji transmisyjnych wozów telewizyjnych WZT wykorzystywano urządzenia produkcji "Fonia". Za opracowanie pierwszego wozu transmisyjnego dla telewizji kolorowej zespół twórców WZT i PR i TV "Fonia" został wyróżniony w konkursie Mistrz Techniki 1973.

Na uwagę zasługuje także opracowanie i wdrożenie do produkcji seryjnej przenośnego zestawu dla komentatorów, który z uwagi na walory techniczne i funkcjonalne został wytypowany przez Interwizję do obsługi Zimowych Igrzysk Olimpijskich w Lake Placid w 1980 roku.