

# PRZEGLĄD RADJOTECHNICZNY

ORGAN SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok VII.

15 Czerwca 1929 r.

Zeszyt 12—14

Redaktor por. STEFAN JASIŃSKI.

Warszawa, Marszałkowska 33 m. 11, tel. 140-45

## S O M M A I R E.

*Le but, les problèmes et l'organisation de l'Institut Radiotechnique par K. Jackowski ing. electr.*

*Le rôle du laboratoire dans l'industrie radiotechnique par A. Krzyczkowski ing. electr.*

*Les laboratoires et les travaux de l'Institut Radiotechnique à Varsovie par D. Sokolcow ing.*

*Revue documentaire, Bulletins.*

## 1918 — 1928

Zaczątki pracy polskiej na polu radjotechniki sięgają jeszcze czasów przedwojennych, kiedy to na Politechnice Lwowskiej odbywały się wykłady radjotelegrafii, prowadzone przez W. Rybczyńskiego, światowej sławy teoretyka w dziedzinie rozchodzenia się fal. Niestety wybuch wojny światowej, w przeciwieństwie do innych narodów, przerwał u nas zupełnie dalsze prace w tym kierunku.

Właściwy rozwój radjotechniki w Polsce rozpoczął się dopiero z chwilą uzyskania niepodległości.

Tworzące się w pośpiechu wojskowe formacje radjotelegraficzne skupiły w sobie specjalistów armij zaborczych oraz przejęły nieliczny sprzęt pozostały po okupantach.

Z natury rzeczy, pierwsze prace nad organizacją polskiej radjotechniki wykonane zostały w wojsku, które wykształciło szereg fachowców oraz zorganizowało pierwsze laboratorium radjotechniczne — Zakład Badania Sprzętu Łączności oraz Centralne Warsztaty Radjotelegraficzne przeznaczone, w pierwszym rzędzie, do naprawy sprzętu.

Pozatem, wojsko uruchomiło kilka stałych stacji radjotelegraficznych, które przez cały czas wojny utrzymywały łączność naszego kraju z zagranicą, nieraz w chwilach przełomowych.

Niezależnie od tego, w 1919 r. powstały dwie niewielkie placówki prywatne mające na celu budowę sprzętu radjotechnicznego, a mianowicie: Tow. Radjopol i Farad, które po dwóch latach istnienia zjednoczyły się w Polskie Tow. Radjotechniczne.

Taki był stan rzeczy w początkach państwowości naszej i na tej kruchej i nikłej podstawie, powstała, rośnie i rozwija się obecna nasza radjotechnika.

Obecnie, po dziesięciu latach, posiadamy szereg pocztowych stacji radjotelegraficznych z których jedną o zasięgu transoceanicznym, pięć stacji radjofonicznych, prowadzonych przez T-wo Polskie Radjo oraz szereg stacji wojskowych, lotniczych, policyjnych i morskich.

Praca badawcza nad zagadnieniami technicznymi dotychczas prowadzona była przeważnie w laboratorjach wojskowych, wchodzących obecnie w skład Instytutu Badań Inżynierji, jed-

nak z punktu widzenia potrzeb wojskowych. Wskutek tego, brak było takiej placówki naukowej, która by skupiała i koordynowała wysiłki poszczególnych badaczy i zadawała potrzeby wszystkich działów administracji państwowej, zainteresowanych w rozwoju radjotechniki, a także odpowiadała potrzebom naszego młodego przemysłu. Luka ta została obecnie zapełniona przez niedawno powstały Instytut Radjotechniczny, który rozpoczął już swoją działalność.

Przemysł radjotechniczny reprezentowany jest przez Państwową Wytwórnę Łączności, zorganizowaną na zasadach samowystarczalności, która zajmuje się budową wszelkiego sprzętu radjotechnicznego nie wyłączając stacji wielkiej mocy. Celem tej wytwórni jest uniezależnienie się naszej wytwórczości od zagranicy i zatrudnienie wyłącznie polskich sił fachowych.

Z prywatnych przedsiębiorstw wytwórczych wymienić należy Polskie Zakłady Marconi fabrykujące w kraju sprzęt radjotechniczny oraz Polskie Zakłady Philips — wytwórnę lamp katodowych. Z powodzi mniejszych wytwórni radjotechnicznych utrzymały się jedynie te, które zatrudniały personel fachowy.

Wraz z rozwojem radjotechniki wzrosło zapotrzebowanie na siły fachowe. Kształcenie radjoinżynierów odbywa się w Politechnikach Warszawskiej i Lwowskiej, gdzie istnieją zakłady radjotechniki.

Mamy również wykłady radjotechniki w Szkole Podchorążych, Inżynierji oraz w Państwowej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie.

Pozatem, w celu kształcenia kadr radjotelegrafistów i mechaników istnieją Państwowe Kursy Radjotechniczne w Warszawie, Lwowie i Wilnie.

Od roku 1921 radjotechnicy nasi skupiali się w Stowarzyszeniu Radjotechników Polskich, które oprócz wzajemnego zbliżenia sił fachowych było wyrazicielem fachowej myśli polskiej i zabierało głos we wszystkich ważniejszych sprawach dotyczących rozwoju i popularyzacji naszej radjotechniki. Obecnie Stow. Radj. Polskich, przekształciło się w Sekcję Radjotechniczną Stow. Elektryków Polskich.

Pozatem istnieje Centralny Komitet Zrzeszeń Radjotechnicznych — składający się z przedstawicieli Stowarzyszeń naukowych, przemysłowych i radioamatorskich. Głównym zadaniem tego Komitetu jest koordynowanie prac radjotechnicznych w Polsce.

Prace o charakterze naukowym są referowane w Przeglądzie Radjotechnicznym wydawanym od sześciu lat przez Stow. Radjot. Polskich oraz w Przeglądzie Wojskowo-Technicznym organie Min. Spraw Wojskowych. Pozatem istnieje szereg

pism amatorskich o charakterze mniej lub więcej popularnym.

Taki jest stan naszego dziesięcioletniego dorobku w dziedzinie radjotechniki. I jeśli dotychczas pozostajemy w tej dziedzinie daleko w tyle za innymi narodami, winniśmy pamiętać, że przed dziesięciu laty zaczynaliśmy wprost od niczego. Jednakże rozwój ten, wyrażający się w powstawaniu coraz nowych placówek i powiększaniu się liczby fachowców, daje rękojmię, że istniejąca obecnie różnica poziomów zostanie w przyszłości całkowicie wyrównana.

## CELE ZADANIA I ORGANIZACJA INSTYTUTU RADJOTECHNICZNEGO

Referat wygłoszony dn. 16 marca 1929 r. przez Wiceprezesa Komitetu Organizacyjnego, inż. K. Jackowskiego mjr. dypl. na uroczystej Akademii w dniu otwarcia Instytutu.

*Rozważania ogólne.* Podczas wielu uroczystości, związanych z obchodem 10-lecia odzyskania niepodległości, a poświęconych dorobkowi techniki i wytwórczości polskiej za miniony okres czasu górowało na łamach szeregu wydawnictw i w przemówieniach czołowych mężów nauki i wiedzy, hasło, że dalszy rozkwit i rozwój kulturalny, gospodarczy i przemysłowy Polski będzie zależny od należytego zorganizowania pracy badawczej, twórczej, wynalazczej i projektodawczej.\*)

Było autorytatywnie stwierdzone, że o istotnym rozwoju tych dziedzin decydują obecnie *nie przygodne* i przypadkowo powstałe ogniska lub wysiłki jednostek *pojedyńczych*. Całość prac badawczych twórczych w poszczególnych gałęziach techniki musi się opierać obecnie na racjonalnie zorganizowanych *ośrodkach*, w których należy skupiać potrzebną liczbę specjalistów i wszelkie pomoce niezbędne dla tych prac.

W krajach o dużej kulturze technicznej ośrodki te zostały pozakładane przez bogaty przemysł który nie szczędził na ich podtrzymanie *wielkich* a nieraz *zawrotnych sum!* Nasi wielcy i zasłużeni organizatorzy prac badawczych i twórczych w Polsce nie łudzili się, aby ten doniosły problem został rozwiązany w sposób analogiczny i jako rezultat ich głęboko przemyślanych posunięć, powstały na naszych oczach takie placówki, jak „Badawczy Instytut Chemiczny” i „Instytut Aerodynamiczny”. Prace badawcze w zakresie radjotechniki mają tyle indywidualnych cech specyficznych, że muszą się odbywać w ogólnych badaniach „własne odcinki”. Wielkość tych odcinków w takich krajach, jak Stany Zjednoczone, Anglja, Francja, Niemcy jest bardzo rozległa i dorównuje, a nawet prześciga wiele innych zakresów.

W Polsce dział radjo chwilowo nie może się równać co do obrotów z innymi dziedzinami

życia gospodarczego. Jednakże z każdym rokiem pozycja radjo w ogólnym bilansie Polski staje się coraz poważniejsza i osiąga już sumy, które są znacznie większe, aniżeli ogół obywateli sądzi (przeszło dwadzieścia parę milj. zł. licząc z lampami katodowymi).

*Aktualne zagadnienia polskiej radjotechniki.* Przedtem, nim przejdę do skreślenia celów, zadań i organizacji nowopowstałego Instytutu Radjotechnicznego, winienem choć w najkrótszym zarysie przedstawić ważniejsze momenty i problemy polskiej wytwórczości radjotechnicznej w chwili obecnej.

a) W ostatnich miesiącach powstała wzorowo zorganizowana wytwórnia radjotechniczna, która po zaszczytnym wykonaniu większej serji radjostacyj korespondencyjnych przewoźnych, przystąpiła do wykonania stacyj, o zasięgu europejskim. Nasi dzielni polscy inżynierowie radjotechnicy czynią wprost heroiczne wysiłki, aby możliwie w największym stopniu iść drogą samowystarczalności i przy wykonaniu zamówień państwowych opierać się przede wszystkim o to co jest własne polskie! Ale te ideowe jednostki natrafiają na swej drodze na olbrzymie trudności, które wynikają z tej racji, że na rynku jest dotkliwy brak krajowych materiałów izolacyjnych, wielu półfabrykatów i t. p. jest dotkliwy brak norm na poszczególne części składowe, a pozatem jest brak placówek, w których możnaby było wykonywać ścisłe pomiary dla potrzeb przemysłu radjotechnicznego. Z pozostałych wytwórni, ta która reprezentuje wielki koncern angielski i produkuje radjoodbiorniki i akcesoria „masowo” całymi tysiącami (nie tylko dla potrzeb rynku wewnętrznego, ale i na eksport) i ta firma światowa, która rozpoczęła produkcję krajowych lamp katodowych w-g wypróbowanych modeli zagranicznych i parę pozostałych, które produkują odbiorniki całymi serjami, a pozatem kilkadziesiąt warsztatów, które zajmują się masowym wyrobem tylko części składowych (kondensatory, cewki, oporniki i t. d.) — również prawdopodobnie

\*) Patrz przemówienie Rektora Politechniki prof. Świętosławskiego drukowane w jubileuszowym zeszycie „Przeł. Technicznego”.

mają swe poważne bolączki, podobne do wyżej cytowanych, szczególnie, o ile nie chcą iść po linii najmniejszego oporu i sprowadzać wprost gotowe półfabrykaty z zagranicy i zadawałnicę się na miejscu jedynie montażem części składowych. A ten import zagraniczny, to nie drobiazgi! Ostatnio dszedł za rok 1928-y w-g cen fakturowanych do 11.000.000 zł., a w-g cen *sprzedażnych* prawdopodobnie do 14 milionów zł. Wielkie zło polega jeszcze na tem, że każda firma sprowadza inne wymiary inne systemy dla tych samych części — cierpi na tem możliwość wymiany, cierpi idea unifikacji.

b) Nie należało się dziwić, że pięć stacyj radiotelefonicznych pracujących w stolicy i na prowincji zostały swego czasu przez koncesjonariusza sprowadzone w całości z zagranicy, ale trudno przypuszczać, aby dalsze inwestycje poszły również po tej linii. Zdawałoby się, że winniśmy się przygotowywać do budowy pozostałych stacyj w kraju i sprowadzać z zagranicy jedynie te części składowe, których wykonanie w kraju byłoby związane z wyjątkowymi trudnościami.

c) Wielkie tryumfy, które już osiągnęła na szerokim świecie komunikacja krótkofalowa, zmuszają każde samodzielne państwo do podejmowania tego problemu w całej rozciągłości. A to może być skuteczne jedynie na drodze skoordynowania wysiłków i zamierzeń poszczególnych urzędów, instytucji i organizacji społecznych w jedną całość. Równocześnie finansowanie takich badań przez różnorodne placówki co się dało zaobserwować i u nas miało się z zasadami ekonomii i powodowało marnotrawstwo energii i środków materialnych.

d) Trzeba się również liczyć z tem, że cały świat kulturalny jest w przededniu rozwiązania dla użytku szerokiego ogółu paru innych zagadnień o znaczeniu epokowym, a w rządzie ich jest problem kierowania na odległość statkami, samolotami przy pomocy fal.

Otóż te i inne zagadnienia wymagają od wszystkich narodów dalszych prac twórczych, badawczych w dziedzinie radiotechniki. Polska musi również posiadać odpowiednio wyposażone *pracownie radiotechniczne* dla celów tych i innych, choć niekoniecznie związanych z obowiązkiem osiągnięcia zawsze natychmiastowych bezpośrednich korzyści.

Zapowiedź utworzenia katedry radiotechniki przy Politechnice Warszawskiej była dla nas wielkim świętem, ale troską dla ogółu radiotechników polskich było przedewszystkiem to przeświadczenie, że o ile jeden z najzdolniejszych polskich radiotechników ma objąć tę katedrę, to równocześnie należy mu dać specjalne laboratorium dla prac badawczych, niezależnie od pracowni studenckich.

*Powstanie, rola i zadania Instytutu.* Opierając się na przesłankach podanych powyżej i przyjmując pod uwagę fakt, że w Polsce abstrahując o wojskowego labor. Radiotechnicznego znakomicie pracującego w zakresie zagadnień specjalnych — dotychczas brak placówki badawczej dla potrzeb *całego rynku*, a nasze wyższe uczelnie również tak pomyślanej pracowni jeszcze nie posiadały (skarbnie był w stanie dawać dotychczas funduszy na

jej uruchomienie, \*) powstała idea pociągnięcia do ofiarności na ten cel zainteresowanych sfer społecznych, miejscowych placówek przemysłu i handlu radiotechnicznego, a przedewszystkiem instytucji, której przypadł zaszczyt i szczęście zorganizowania i eksploataowania na ziemiach Polski sieci radiotelefonicznej dla użytku szerokiego ogółu. Organizatorzy Instytutu w swoim rozumowaniu opierali się na przesłankach, że w wielu krajach Zachodu wysoce rozwinięte i daleko widzące społecności, które czerpią dochody z prac i z idei rodzących się w laboratorjach, czują się zwykle w pierwszym rzędzie powołanymi do zakładania kamienia węgielnego pod byt i rozwój różnych placówek naukowych między innymi właśnie w ten sposób powstał w Niemczech Instytut im. Hertza. Jednakże Komitet Organizacyjny liczył się również i z tem, że w celu najszybszego zapełnienia dotkliwej luki, jaką odczuwa przemysł radiotechniczny i nauka polska, trzeba będzie w pierwszych latach korzystać również z subwencji tych ministerstw, które są specjalnie zainteresowane w rozwoju rodzimej radiotechniki. Idąc równocześnie w tych dwóch kierunkach został faktycznie osiągnięty pewien sukces finansowy, który pozwolił Komitetowi Organizacyjnemu powołać do życia Polski Instytut Radiotechniczny.

Dzisiejsza uroczystość, która skupiła przedstawicieli najwyższych Urzędów Państwowych, ciał ustawodawczych, instytucji naukowych, społecznych oraz przedstawicieli stołecznego miasta Warszawy — w przenośni może być właśnie uznana jako uroczystość poświęcenia t. zw. kamienia węgielnego, ale nie w sensie kamienia pod własny gmach Instytutu, bo w danym okresie uważaliśmy to za przedwczesne, ale więcej w sensie organizacyjnym!

A teraz pytanie, jakie prace leżą przed Instytutem, co już zostało dokonane do chwili obecnej, czego jeszcze brak i czem ma być już w najbliższej przyszłości nowa placówka?

a) Statut Instytutu Radiotechnicznego został zatwierdzony przez władze 4 września 28 r. Jako cele dla nowej placówki zostały postawione przedewszystkiem te wszystkie punkty, które wynikały z faktów i przesłanek cytowanych w pierwszej części referatu, przy omawianiu aktualnych zagadnień polskiej radiotechniki, a pozatem statut uwzględnia jeszcze inne zadania również b. ważne dla racjonalnego rozwoju polskiej radiotechniki. A więc przewiduje:

1) prowadzenie wszelkich prac badawczo-naukowych z dziedziny radiotechniki i dziedzin pokrewnych; opracowywanie projektów norm;

2) wykonywanie wszelkich prac charakteru opiniodawczego z dziedziny radiotechniki, względnie nauk pokrewnych dla urzędów państwowych, instytucji i osób prywatnych lub zrzeszeń fachowych;

3) uzyskiwanie własnych patentów, oraz wzorów ochronnych i ich eksploataowanie;

4) popieranie publikacji naukowych i pedagogicznych wydawnictw podręczników, prac specjalnych z dziedziny radiotechniki i t. p.

\*) Do roku 1925 dotacje na Lab. Radjot. w Politechnice Warsz. wynosiły prawie grosze, za rok 1928 wyniosły sumarycznie 5 tys. zł.

5) popieranie instytucji, zrzeszeń i szkolnictwa radjotechnicznego;

6) koordynowanie wysiłków sfer radjotechnicznych w zakresie zbiorowych badań i pomiarów naukowych;

7) urządzenie odczytów i wystaw radjotechnicznych;

8) zakładanie bibliotek, czytelni i pracowni naukowych.

b) Aby osiągnąć nakreślone powyżej cele Instytut został podzielony pod względem organizacyjnym na 4 Wydziały, z których

I *Wydział Naukowy* — już rozpoczął prace w pierwszych dniach stycznia b. r. w częściowym oparciu się o katedrę Radjotechniki w Politechnice Warszawskiej, pod bezpośrednim kierownictwem prof. dr. inż. kpt. J. Groszkowskiego i przy udziale dwóch pp. asystentów, — o wynikach tych prac będzie mówić autor\*). W najbliższym czasie w omawianym dziale będzie zamontowane specjalne urządzenie dla badania wszelkich lamp nadawczych tak niezbędnych we wszystkich współczesnych stacjach radjotelgr. i radjotelef. Dyrekcja Fabryki Philipsa ofiarowała Instytutowi jako dar na ten cel elementy podstawowe dla wykonania tego urządzenia wartości ok. 30 tys. zł.

II *Wydział Probierczy* dla cechowania sprzętu na życzenie stow. powstaje pod bezpośrednim kierunkiem wielce zasłużonego dla Instytutu prof. D. Sokolcewa, który od 1 sierpnia 1928 r. pełni równocześnie obowiązki kierownika Budowy Instytutu. W wydziale tym pracuje narazie 1 asystent, a będzie pracować paru. Znaczna część przyrządów i aparatów zamówionych jesienią ub. r. zagranicą z subwencji 100 tys. zł. (przyznanej Instytutowi przez M. P. i T.) została wybrana właśnie pod kątem widzenia potrzeb tego działu. Część aparatów już nadeszła do Instytutu, ale szereg przyrządów zamówionych w Cambridge, pozostaje jeszcze w drodze z racji dłuższej przerwy w komunikacji morskiej. Ten dział Instytutu zyskał również poważną ofiarę, a mianowicie ze strony małżonki przedwcześnie zmarłego kolegi naszego inż. elektryka J. Kraushara, która dla uczczenia pamięci męża ofiarowała Instytutowi cały zespół „wzorców” niezbędnych dla wszelkich pomiarów elektrycznych i radjotechnicznych, wartości około 20 tys. zł. Urządzenia te będą nadchodzić do Instytutu przez dłuższy okres czasu. Szereg aparatów mierzniczych wartości ok. 10 tys. zł. ofiarowała dla tego działu firma „Polskie Zakłady Siemens”. Duże znaczenie dla Działu Probierczego oraz Naukowego odegra skutecznienie połączenia naszego Instytutu z Instytutem Teletechnicznym, organizowanym przy Dyr. Poczty i Tel. przez zasłużonego dla rozwoju polskiej Teletechniki inż. H. Kowalskiego. Połączenie będzie uskutecznione przy pomocy specjalnego, dobrze izolowanego i o dużej przewodności przewodu brązowego. Takie bezpośrednie połączenie obu Instytutów da możliwość wzajemnego wykorzystania szeregu cenniejszych instrumentów, dla celów jednej i drugiej pracowni, a pozbędzie się widocznym symbolem tak pożą-

danej współpracy polskiej radjotechniki z polską teletechniką.

III. *Wydział Radjoamatorski*, pozostaje czynna b. r. pod kierownictwem inż. A. Wątróbskiego, prezesa najliczniejszego Klubu Radjoamatorskiego, składającego się przeważnie z wychowanków „Państwowych Kursów Radjotechnicznych” które od 5 lat mieszczą się w tymże gmachu (Państw. Szk. Bud. Masz. i Elektr.). Prace tego Wydziału przy udziale 1 asystentki poszły narazie w kierunku ustalenia pewnych wzorcowych części (szpul) dla budowy odbiorników radjoamatorskich. Najbliższymi zadaniami tego Wydziału będzie czuwanie, aby polscy radjoamatorzy kierowali swoje wysiłki na racjonalne tory, aby ci z nich, którzy mają wyższe aspiracje i należyte przygotowanie znajdowali w tym Wydziale życzliwą opiekę fachową. Z ofiar, które zostały złożone w naturze, a które będą mogły być zużytkowane dla pewnych badań, należy wymienić szereg radjoodbiorników i akcesorji własnych produkcji ofiarowanych przez „Polskie Zakłady Marconiego”, „Zakł. Natawisa”, „Zakł. C. E. R.” oraz inne placówki przemysłowe i handlowe. Między innymi „Zakł. Elektr. Bezet” ofiarowały transformator własnego wyrobu.

IV *Wydział Ogólny* — pozostający również pod kierownictwem prof. D. Sokolcewa zajmuje się ustaleniem regulaminów dla prac poszczególnych działów Instytutu, sprawami biblioteki, wydawnictwa wiadomości i prac Instytutu i t. p. Z już wykonanych prac w tym dziale należy wyszczególnić akcję przeprowadzoną na korzyść połączenia w jedną organizację szeregu zrzeszeń krótkofalowych, przygotowanie konkretnego projektu zmiany odpowiednich przepisów wydanych przez M. P. i T. w duchu sprzyjającym rozwojowi w naszym kraju zastosowania fal krótkich. Poza tym Wydział został utworzony dział porad patentowych pod kierunkiem wybitnego fachowca i autora szeregu własnych patentów z dziedziny radjotechniki, inż. J. Plebańskiego.

Reasumując to co było powiedziane powyżej, widocznym jest, że okres wstępnej organizacji dał już wyraźną fizjognomię nowej placówce, jednakże wszystkie te prace winy być uważane jedynie za położenie fundamentu pod „Instytut Radjotechniczny”. Placówka nasza zajaśnieje pełnym blaskiem dopiero z chwilą umieszczenia pracowni w specjalnym pawilonie, zaprojektowanym dla Instytutu przez Zarząd Tow. „Studjum Technologiczne”.

Pokoje, które Instytut obecnie zajmuje, zostały użyczone dzięki przychylnemu stanowisku zajętemu przez właścicieli gmachu, oraz przez Dyrekcję Państwowej Szkoły Bud. Maszyn i Elektr. przy oparciu Kuratorium Warszawskiego, a przede wszystkim Dep. Szkol. Zawodowego Min. Oświaty.

Powyzsze rozwiązanie dało możność Kom. Org. przeznaczyć wszystkie zasoby finansowe, a mianowicie zł. 130 tys. oraz dary w naturze wartości ok. 65 tys. zł., o których była mowa powyżej wprost na bezpośrednie potrzeby Instytutu. Ustępniacy Komitet Organizacyjny przekazuje nowemu Kuratorium Instytutu ok. 40 tys. zł. w gotówce, a pozbędzie się szereg oczekiwanych dalszych wpływów ze strony zainteresowanych Ministerstw, ze strony 278 sejmików, magistratów oraz Polonji Amerykańskiej,

\*) Patrz Przgl. Radj. zeszyt 7—8 r. b. Str. 26.

do których to instytucji Komitet Organizacyjny już się zwrócił o pomoc finansową z odpowiednimi memorjami, w celu możliwości dokończenia organizacji Instytutu. Z czasem rozchody eksploatacyjne wynikające z utrzymania Instytutu będą pokrywane z normalnych dochodów za wykonywane prace i ekspertyzy.

Na zakończenie pozwalam sobie jeszcze zauważyć, że ogół naszych radjotechników czci w dniu dzisiejszym tym właśnie czynem 10-ciolecie radjotechniki polskiej! Marzenia o własnej polskiej placówce badawczo-twórczej w zakresie radjotechniki przestają być z dniem dzisiejszym „szklanym domem”.

## LABORATORJUM — JAKO CECHA CHARAKTERYSTYCZNA FABRYKI RADJOWEJ

Kpt. inż. **A. Krzyczkowski**

Dyrektor Państwowej Wytwórni Łączności

Przemysł radiowy należy do najmłodszych gałęzi przemysłu nie tylko u nas w Polsce, ale i na całym świecie. Przy wysokiej jednak kulturze Ameryki i krajów zachodnich Europy czasokres lat trzydziestu kilku od zjawienia się pierwszej konstrukcyjnie rozwiązanej radiostacji, był wystarczającym dla powstania potężnych przedsiębiorstw radiowych, zatrudniających dziś tysiące sił robotniczych i setki inżynierskich.

W Polsce, siłą wypadków politycznych, czasokres rozwoju przemysłu radiowego jest krótszym. Mogliśmy bowiem pomyśleć o organizowaniu tego przemysłu jedynie po uzyskaniu naszej niepodległości politycznej. Drogi jakimi kroczyła myśl twórcza polska w zaraniu swej niepodległości nie były łatwe. Brak kultury technicznej, odpowiednich sił inżynierskich, jednolitej szkoły, brak kapitału oraz małe zapotrzebowanie rynku prywatnego przy nieuregulowanych kwestjach prawnych radiofonji — nie stwarzały podatnego terenu dla powstania przedsiębiorstw nakształt już istniejących zagranicą. Poza tem zagadnienia istniejące do opracowania były zatrudne dla początkującego przemysłu, tak iż w dziedzinie radiowej import z zagranicy święcił swój całkowity tryumf. Dziś pierwsze kroki zostały zrobione. Mamy, może jeszcze w stanie mało doskonałym, kilka większych przedsiębiorstw radiowych, obok wielu pomniejszych warsztatów, które wspólnie coraz bardziej i skuteczniej zwalczają importowanie sprzętu radiowego, dostarczając produkt polski.

Oczywiście powstanie i praca naszych przedsiębiorstw są ściśle związane z rozwojem polskiego życia radiotechnicznego; dzięki powstaniu odpowiednich placówek naukowych, rozwiązaniu kwestji radiofonji i powstaniu w związku z tem Towarzystwa Radiofonicznego eksploatującego, dzięki wymogom nowoczesnej radiokomunikacji międzynarodowej handlowej oraz rozwijającemu się lotnictwu cywilnemu i marynarki handlowej, stworzyło się zapotrzebowanie na sprzęt, a w związku z tem warunki ukonstytuowania się przemysłowych organizacji.

Miałem możliwość uczestniczenia przy organizowaniu jednego z powyżej wspomnianych przedsiębiorstw, i sędzę iż kilka uwag poniżej zamieszczonych a zaczerpniętych z zebranego doświadczenia zainteresuje szerszy ogół naszych czytelników.

Zwrócę uwagę na dział najbardziej istotny w fabryce radiowej — na laboratorium fabryczne.

Naogół dzisiejsze zapotrzebowanie sprzętu radiowego wyłania istnienie dwu typów przedsiębiorstw: typu uprzemysłowionego laboratorium radiotechnicznego i typu fabryki wyrobów masowych. Typ pierwszy musi być zdolnym do wykonania seryjnej precyzyjnej pracy, przyczem serje są przeważnie małe, częstokroć ograniczające się do sztuk pojedynczych.

Sprzęt wykonywany musi odpowiedzieć wysokim wymaganiom technicznym i w swojej ewolucji iść z postępem techniki w pierwszym szeregu. Przykładem może posłużyć wyfabrykowanie radiostacji nadawczej dla celów korespondencji handlowej lub też radiostacji nadawczej fonicznej. Sprzęt używany w lotnictwie wojskowym i cywilnym również podpada pod tego rodzaju produkcję, jak i wiele innych jeszcze działów.

Typ drugi przedsiębiorstwa radiowego jest zupełnie odmiennym. Jest to wybitnie organizacja przemysłowa do wyrobów masowych w której kwestje należytej polityki handlowej, umiejętnej reklamy oraz pewnego ujęcia co do formy zewnętrznej całokształtu swych wyrobów — są przedewszystkiem ważne.

Będą to zatem fabryki lamp katodowych, aparatów odbiorczych detektorowych lub lampowych, kondensatorów stałych lub obrotowych, transformatorów małej częstotliwości i t. d. i t. d.

Oczywiście wielkość fabryki zależeć będzie od ilości równocześnie fabrykowanych typów bądź pojedynczego artykułu, bądź też większej ich ilości.

Obydwa te typy przedsiębiorstw, różniąc się swoją formą organizacyjną, mają jednak kilka cech wspólnych.

Przedewszystkiem pierwsza zasadnicza cecha każdego przedsiębiorstwa radiowego, to istnienie laboratorium fabrycznego. Stopień jego rozwoju dla każdego wypadku jest różnym, ale zawsze laboratorium takowe istnieć musi. Postaramy się w krótkości tą myśl bardziej rozwinąć i uzasadnić.

Przebiegi elektryczne z jakimi spotykamy się w aparatach radiowych są znane pod nazwą teorii prądów szybkozmiennych. Jest to dziedzina może najbardziej skomplikowana ze wszystkich działów elektrotechniki, a poza to ściśle wiążąca się z całokształtem nauki o elektryczności; bowiem w radiotechnice mamy do czynienia również z techniką prądów silnych i techniką wysokich napięć.

Dla przykładu wspominamy, iż najprostsze urządzenie zasilające generator lampowy musi być projektowane na podstawie nauki o maszynach elektrycznych, a wszystkie elementy stacji nadawczej muszą być przede wszystkim liczone na pracę pod wysokim napięciem zmiennym lub stałym. Niema możliwości uwzględnić wszystkich czynników przy przeliczaniu radjostacji, opierając się jedynie na danych teoretycznych. To też w fabryce radjowej przy produkcji nie pozostaje nic innego, jak cały czas w laboratorium próbować i sprawdzać bądź elementy, bądź też zmontowane aparaty, jeśli się ma być pewnym produktu fabrykowanego.

Próby te musimy rozpocząć przede wszystkim od surowca z którego będziemy wykonywali detal; w pierwszym rzędzie dotyczy to materiałów izolacyjnych jak ebonit, trolit, bakielit, porcelana, szkło i t. d., bowiem metale w produkcji radjowej odgrywają rolę podrzędniejszą; przeważnie pracujemy z miedzią, fosforbronzem, mosiądzem i aluminium, unikając żelaza i stali.

Próby mają na celu ustalenie cech wytrzymałościowych elektrycznych i mechanicznych, a pozatem nadzwyczaj ważnej kwestji — stratności w dielektryku.

W polskich warunkach pracy musimy się liczyć z surowcem materiału izolacyjnego importowanym, bowiem przemysł gumowy, jak również bakielitowy, prawie że nie istnieje; ta okoliczność utrudnia pracę w znacznym stopniu, bowiem na rynku spotyka się olbrzymią skalę różnych gatunków z których wiele zupełnie się nie nadaje do produkcji radjowej. W samej bowiem rzeczy płyta ebonitowa o dużych stratach przewodnościowych wprowadza do układów odbiorczych zupełnie nieoczekiwane sprzężenia opornościowe, powodujące olbrzymie zaburzenia w pracy układu; w układach nadawczych — ta sama okoliczność uniemożliwi racjonalny rozkład elementów nadajnika na wspólnym dielektryku. Jeszcze w większym stopniu bać się tego należy w stosowaniu małych izolacyjnych elementów w kondensatorach obrotowych.

Badanie surowców stanowi zatem jedną z podstawowych czynności laboratorium fabrycznego.

Drugim działem laboratoryjnym jest dział bezpośrednio związany z produkcją fabryki, sprawdzający i mierzący wyroby własne w postaci pojedynczych elementów czy też gotowych już zespołów.

Dział ten musi być dobrze wykwapowany i zdolny w szybkim czasie do przerobienia tych wszystkich zagadnień, jakie produkcja dostarcza, bowiem w żadnym razie nie może być czynnikiem hamującym dla normalnego życia fabryki. Z praktyki możemy stwierdzić, iż nigdy nie żalowaliśmy nakładów ani czasu poświęconych laboratorium fabrycznemu, bowiem opłacało się to sownie przy ostatecznych wynikach.

Trzecim, bodaj najpoważniejszym działem laboratoryjnym — jest dział twórczy. Ażeby fabrykować, potrzeba mieć typ sprzętu do fabrykacji. Typ ten nie mamy możliwości, jak już wspomnieliśmy, stworzyć drogą konstrukcji przy rysownicy, tak iż praca przy opracowywaniu typu jest w pierwszej linii pracą laboratoryjną; rysunkowy projekt odgrywa rolę drugorzędną. Należy podkreślić ten właśnie szczegół w życiu fabryki radjowej, bowiem jest on odmiennym w porównaniu do przedsiębiorstw z innej dziedziny. Dział ten musi istnieć zawsze — nawet gdybyśmy oparli pracę fabryki na modelach ustalonych gdzieś po za jej obrębem. W samej bowiem rzeczy jedynie dokładne poznanie fabrykatu umożliwi nam racjonalną jego wytwórczość, bowiem ślepe kopjowanie nie da nam przeważnie żadnych wyników, a to dla niemożności uwzględnienia czynników niewidocznych na pierwszy rzut oka a zasadniczych dla działania aparatu.

Powyżej wymienione działy tworzą laboratorium fabryczne. Jest ono zasadniczym składnikiem organizacyjnym fabryki — spełnia rolę „tematodawcy” dla produkcji radjowej oraz jej kontrolera.

Inne działy fabryczne — jak biura administracyjne, konstrukcyjne, rozdzielcze oraz oddziały wytwórcze — obróbki i montażowy są zasadniczo organizowane na wytycznych ogólnie znanych i przybierają ten lub inny odcień organizacyjny w zależności od typu przedsiębiorstwa któremu mają służyć.

W wypadku przedsiębiorstwa typu pierwszego działy te będą zawsze ściśle współpracowały z laboratorium i obsada ich będzie wymagała dobrego personelu.

Dla wyrobów masowych musi być zastosowany przede wszystkim system łańcuchowy i kwestja automatyzacji produkcji będzie miała zasadnicze znaczenie.

Formy organizacyjne tych działów są zbyt już dobrze znane, ażebyśmy musieli szerzej na tem miejscu o nich pisać.

## INSTYTUT RADJOTECHNICZNY W WARSZAWIE

*Laboratorja i prace.*

**D. M. Sokolcow.**

Uroczyste otwarty w dniu 1 marca r. b. Instytut Radjotechniczny w Warszawie jeszcze w pierwszym okresie organizacyjnym rozpoczął niektóre prace, tak o charakterze czysto naukowym, jak również technicznym.

### I.

*Dział naukowy.* W dniu otwarcia Instytutu ukazał się w druku pierwszy numer „Wiadomości

i prac Instytutu” zawierający pracę *dr. inż. J. Groszkowskiego*, Kierownika Naukowego Instytutu, pod tytułem „*Badania przebiegów elektrostatycznych w lampie katodowej na modelu*”<sup>1)</sup>. Praca została zreferowana przez autora na uroczystym otwarciu Instytutu.

<sup>1)</sup> Praca ta była ogłoszona również w Przeglądzie Radjotechnicznym; Zeszyt 7 — 10 r. b.

Jednocześnie został zapoczątkowany w Instytucie szereg innych prac, które posuwają się naprzód w miarę przybywania przyrządów i urządzeń laboratoryjnych, oraz stacyjnych.

Z tych prac należy wymienić przede wszystkim badania pewnych tras na terenie Polski z punktu widzenia zachowania się ich dla radiokomunikacji krótkofalowej.

Program tych badań był opracowany przy udziale przedstawiciela Min. Poczty i Telegr. inż. St. Manczarskiego i uzgodniony z Wydziałem Radiokomunikacji tegoż Ministerstwa, który to Wydział był właśnie inicjatorem tych badań.

Badania powyższe wymagają specjalnych urządzeń odbiorczych, które umożliwiłyby porównanie ilościowe, i to w sposób ścisły, siły odbioru w różnych punktach i w różnym czasie.

Otóż pan Manczarski opracował projekt takich odbiorników na podstawie wytycznych, podanych przez komisję naukowo-techniczną Instytutu. Odbiorniki te wykonywa dla Instytutu, Państwowa Wytwórnia Łączności.

W badaniach tych, które rozpoczną się na początku lipca, weźmie także udział szereg radiostacji odbiorczych, rządowych i „Polskiego Radja”. Jako radiostacja nadawcza będzie działać doświadczalna krótkofalowa radiostacja nadawcza Instytutu, zainstalowana na Politechnice Warszawskiej. Moc tej stacji w chwili rozpoczęcia badań będzie wynosić 1 000 watów w antenie. Ogólny widok tej radiostacji, o mocy 100 watów, zainstalowanej jeszcze w dotychczasowym pomieszczeniu, podany jest na rys. 1.

Badania będą obejmowały zakres fal w granicach od 20 do 60 mtr.

## II.

W tej samej dziedzinie fal krótkich pracuje w Instytucie specjalna Komisja z udziałem przedstawicieli rządu i radioamatorów — krótkofalowców. Komisja ta ukończyła już dwie prace: 1) opracowała projekt nowej ustawy o nadawaniu zezwoleń na zakładanie i eksploatację amatorskich krótkofalowych radiostacji nadawczych i 2) opracowała projekt Statutu „Polskiego Związku Krótkofalowców” (P. Z. K.), który by zjednoczył wszystkie istniejące i mogące powstać, oddzielne organizacje krótkofalowców w Warszawie i na prowincji. — Projekt ustawy został przedłożony Ministerstwu Poczty i Telegr., z prośbą o możliwe wprowadzenie go w życie. Projekt zaś Statutu P. Z. K. został rozslany do poszczególnych klubów krótkofalowców, z prośbą o zaakceptowanie i przeprowadzenie przez Walne Zgromadzenie swoich członków, lub ewent. zakomunikowanie propozycji o pewnych niezbędnych albo pożądanym, zdaniem klubów, zmianach Statutu.

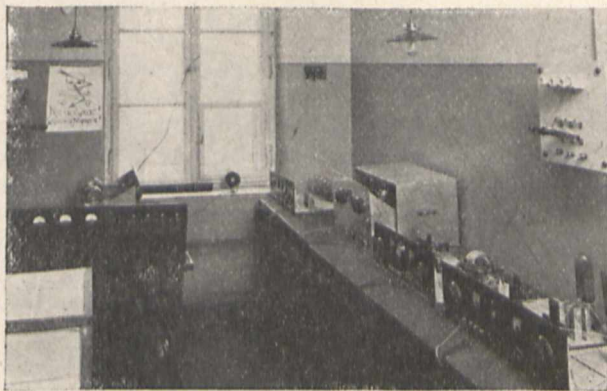
## III.

*Dział probierczo-pomiarowy* Instytutu, praca którego jest ściśle związana z odpowiednim wyposażeniem laboratorjów, jest już w możności wykonywać cały szereg badań poszczególnych części składowych urządzeń radiotechnicznych oraz cechowania przyrządów mierniczych. W tym dziale został już wykonany szereg badań i cechowań, na żądanie Instytucji Rządowych oraz placówek przemysłowych.

Fotografie i rysunki Nr. 2 — 8 odtwarzają fragmenty laboratorjum i układów pomiarowych działu probierczo-pomiarowego.

Tak, na fotografii 2-iej widzimy układ dla pomiarów oporności na prąd stały bardzo czułą metodą dwóch amperomierzy.

Rys. 3 podaje układ ideowy tejże metody. Powyższa metoda daje możliwość wykonania pomia-

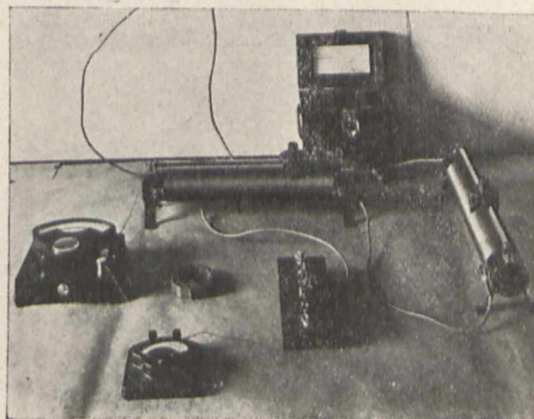


Rys. 1.

rów oporności od kilku tysięcznych oma (miliomów) do kilkunastu omów, z dokładnością do 0,5%. Stosowanie woltomierza zamiast miliamperomierza, podnosi zakres pomiarowy do kilkuset omów. Metody mostkowe oraz stosowanie mikro-amperomierzy i bardzo czułych galwanometrów rozszerza ten zakres do kilkudziesięciu megomów i wyżej.

Rys. 4 (fotografia) i 5 (układ ideowy) podają pomiar pojemności bardzo dokładną metodą kompensacyjną.

Zakres pomiarowy obejmuje pojemność od jednego do kilku tysięcy  $\mu\mu\text{F}$ , z dokładnością od 0,5 do 1  $\mu\mu\text{F}$  przy stosowaniu drgań gasnących, i do 0,01% przy stosowaniu drgań niegasnących. Metoda ta nadaje się między innymi do pomiarów pojemności wewnętrznych w lampach katodowych, oraz pojemności w podstawkach lampowych i t. p.

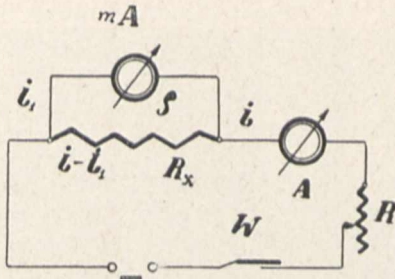


Rys. 2.

Fotografia rys. 4 przedstawia właśnie pomiar pojemności lampy. Jako kondensatory porównawcze (C), używane są bardzo precyzyjne kondensatory zmienne „General Radio” i „Cambridge Instrument Co”. Przy połączeniu  $C_x$  szeregowo z C, znacznie zwiększamy zakres pomiarowy.

Oprócz pomiarów pojemności stałych i cechowania kondensatorów zmiennych, laboratorium Instytutu ma możliwość badania straty w dielektrykach i kondensatorach.

Rys. 6 (fotografia) i 7 (układ) podają układ mostku Scheringa z generatorem lampowym na stałą częstotliwość słyszalną, (800  $\omega$ /sek) w wykonaniu „Cambridge Instrument Co”.



Rys. 3. Pomiar oporności metodą dwóch amperomierzy.

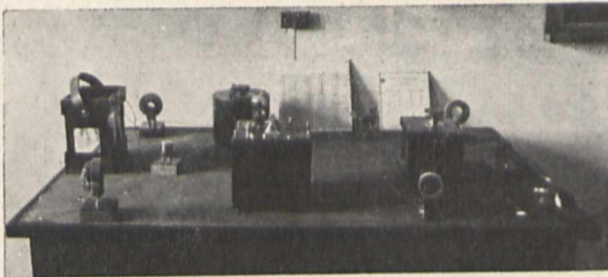
$$R_x = \frac{i \rho}{i - i_1}$$

Układ ten służy dla badania dielektryków tak stałych, jak również płynnych, na straty i stałą dielektryczną. Spółczynnik mocy (power factor) obliczamy ze wzoru

$$\operatorname{tg} \theta = \omega R (C_1 - C_2)$$

gdzie  $R = R_2 = R_3$ , jest wielkością stałą, jak również stałą jest  $\omega = 2\pi f$ , w danym przypadku  $= \text{ca } 5000^2$ ). Zakres pomiarowy dla  $\operatorname{tg} \theta$  jest od 0,001 do 0,5.

Pozatem posiada laboratorium Instytutu już wszystkie potrzebne przyrządy i urządzenia do badań i pomiarów cewek indukcyjnych.



Rys. 4.

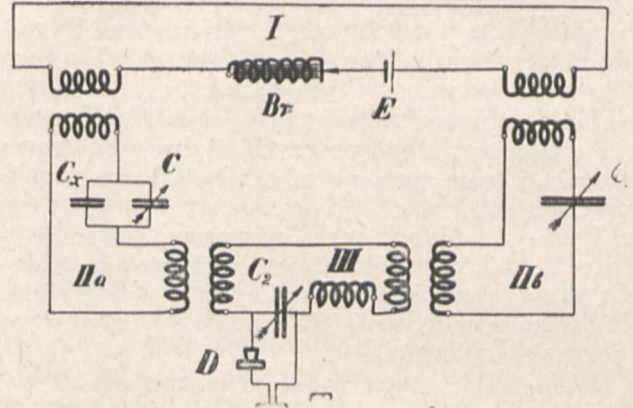
Co się tyczy pomiarów częstotliwości i cechowania falomierzy, to laboratorium Instytutu jest wyposażone w najdokładniejsze częstotliciomierze

<sup>2)</sup> W firmowym opisie generatora do mostku Scheringa jest użyta nowa jednostka dla  $\omega$ , a mianowicie „radian”. Przy częstotliwości  $f = 800 \omega/\text{sek}$  otrzymujemy  $\omega = 5000$  „radianów”, t. j. 1 radian oznacza  $\omega = 1$ , lub  $2\pi f = 1$ ; to znaczy, jeden radian na  $\omega$  otrzymujemy przy częstotliwości  $f = 1/2 = 0,159 \omega/\text{sek}$ , inaczej mówiąc, przy długości jednego okresu  $T = 6,28$  sekund. Przypomnijmy sobie, że jednostkę z nazwą „radian” już mamy w Matematyce, a mianowicie jest to kąt, odpowiadający łukowi kołowemu o długości jednego promienia („radiusa”, skąd i nazwa „radian”), t. j. kąt  $= 57^\circ 17', 44'', 81$ . Nie wiem, czy byłoby wskazaniem używanie jednej i tej samej nazwy dla dwóch wielkości, chociaż oznaczających rzeczy zupełnie różne, lecz bardzo do siebie zbliżone co do sposobu określenia liczbowego (obydwie związane z kołem,  $2\pi$ ).

i falomierze (General Radio, Lorentza i inne), które umożliwiają cechowanie falomierzy w sposób precyzyjny na zakres fal od 7 do 25 000 mtr.

Dla pomiarów długości fal poniżej 7 mtr. stosuje się układ Lechera.

Na fotografii (rys. 8) uwidoczony jest (z prawej strony) falomierz General Radio, zastosowany dla kontrolowania drgań heterodyny dwulampowej (z lewej strony). Cały układ przedstawiony na foto-



Rys. 5. Metoda kompensacyjna pomiaru pojemności.

$$1) C_x = C; \quad 2) C_x = C'' - C'; \quad 3) C_x = \frac{CC'}{C' - C}$$

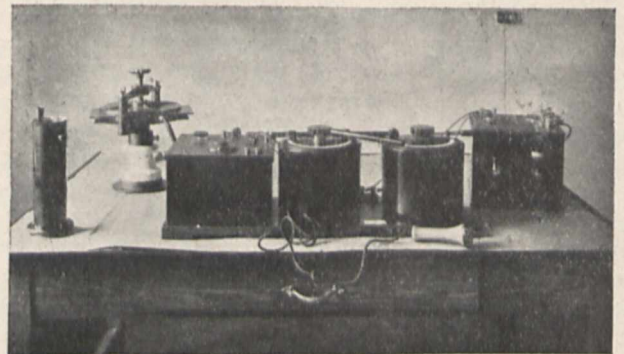
zależnie od sposobu włączenia  $C'$  i  $C$ .

grafii rys. 8, służy dla pomiaru oporności cewek na prąd szybkozmienny metodą wyznaczenia zwiększenia oporności na prąd stały drutu, ogrzanego raz prądem szybkozmiennym, drugi raz prądem stałym, odpowiednio dobranym (metodą prof. M. Abrahama).

#### IV.

Dla tych wszystkich pomiarów i badań potrzebne są odpowiednie źródła prądów elektrycznych.

Wyposażenie laboratorium Instytutu w źródła prądów różnych typów i mocy uskuteczniło w ten sposób, że oprócz połączenia z siecią miejską (prąd trójfazowy 120 v.) i doprowadzenia z baterji akumulatorowej (120 v.) Państwowej Szkoły Budowy



Rys. 6.

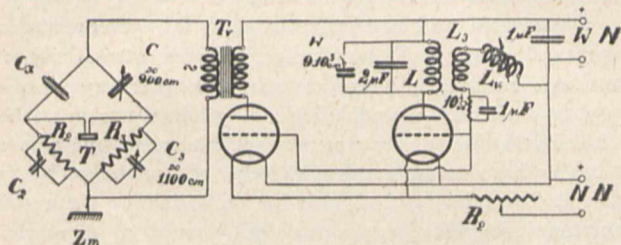
Maszyn i Elektrotechniki im. Wawelberga i Rotwanda, Instytut posiada własne baterje akumulatorowe na różne prądy i napięcia, od 2 do 2 000 woltów, i od kilku miliamperów do kilkudziesięciu amperów.

Dział pomiarowo-probierczy posiada tablicę rozdzielczą celem doprowadzenia pożądaných prądów do poszczególnych stołów laboratoryjnych.



W tym celu tablica zaopatrzona jest w szereg pas-  
ków miedzianych i wtyczek.

Niezależnie od powyższych źródeł energii elek-  
trycznej, laboratorium Instytutu posiada szereg  
generatorów na różne częstotliwości stałe i zmienne,  
słyszalne i wielkiej częstotliwości.



Rys. 7. Układ mostku Scheringa z generatorem lampowym.

Linje wewnętrzne dają możliwość korzystania  
z zainstalowanych na stałe w jednym pokoju urzą-  
dzeń pomiarowych, np. z galwanometru lusterko-  
wego, przez układ zainstalowany w drugim pokoju,  
nawet na innym piętrze.

Oprócz tego projektowana jest współpraca In-  
stytutu Radjotechnicznego z Instytutem Teletech-  
nicznym Min. P. i T. Obydwa Instytuty będą po-  
łączone specjalną linią kablową, która da możliwość  
przenosić prądy pomiarowe i w ten sposób każdy  
z Instytutów będzie miał możliwość korzystania  
z urządzeń pomiarowych drugiego.

V.

Stan obecny wyposażenia laboratoriów działu  
probierczo-pomiarowego pozwala na wykonanie do-  
kładnych badań i pomiarów następujących:

1. Oporności w zakresie od kilku miliomów do  
kilkudziesięciu megomów.
2. Badanie i cechowanie wszelkich kondensa-  
torów w zakresie od 5  $\mu$ .  $\mu$ . F wzwyż.
3. Wyznaczenie stałej dielektrycznej dielek-  
tryków stałych i płynnych.
4. Wyznaczenie strat w dielektrykach stałych  
i płynnych.
5. Wszechstronne badanie cewek na indukcyj-  
ność, pojemność, fałę własną oraz oporność  
(straty) i t. p.
6. Cechowanie falomierzy i wszelkiego rodza-  
ju obwodów oscylacyjnych (heterodyn) w zakresie  
długości fal od 7 do 25 000 mtr. (43 000 — 12 kc).
7. Cechowanie generatorów prądów słyszal-  
nych w zakresie częstotliwości od 20 do 4 000 ok-  
resów.
8. Badania transformatorów odbiorczych ma-  
łej i wielkiej częstotliwości.
9. Całkowite badania lamp odbiorczych oraz  
nadawczych małej mocy.
10. Badania surowców wysokim napięciem.
11. Cechowanie przyrządów mierniczych.

W przygotowaniu są urządzenia do badania:  
głośników, słuchawek, mikrofonów i t. d.

Jednocześnie z opracowaniem metod badań  
i pomiarów, z odpowiednim wyposażeniem labora-  
torjum, dział pomiarowo-probierczy opracowuje ze-  
stawienie wymagań (warunki techniczne), które  
trzeba stosować tak do surowców, jak również do  
poszczególnych części składowych układów radjo-

technicznych, oraz instrukcje, dotyczące wykona-  
nia odpowiednich badań i prób.

VI.

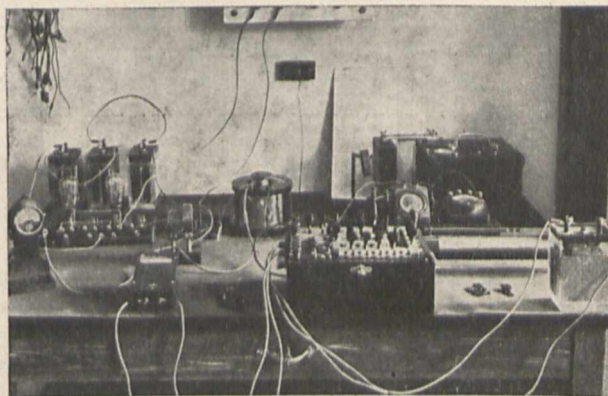
W dziale radjoamatorskim Instytutu zostały  
rozpoczęte prace, mające na celu uczynienie zadość  
potrzebom naszych radjoamatorów z jednej strony,  
oraz możliwe wciągnięcie ich do prac naukowych o  
charakterze zbiorowym tak w kraju, jak również za-  
granicą, z drugiej. 1) Zestawienie danych radjo-  
technicznych różnego rodzaju cewek odbiorczych,  
z podaniem zakresu fal, które można otrzymać sto-  
sując te cewki z kondensatorem zmiennym o pojem-  
ności do 250 cm. Takie zestawienie pomoże naszym  
radjoamatorom — konstruktorom łatwo zorientować  
się w doborze odpowiednich dla niego cewek. 2)  
Sporządzenie kodu radjoamatorskiego, używanego  
przez radjoamatorów całego świata, który to kod  
stał się swego rodzaju radjoamatorskim esperanto.  
3) Sporządzenie wykazu radjo - stacji nadawczych  
wszystkich krajów, tak użyteczności publicznej jak  
również amatorskich, stale regularnie pracujących.

Do prac kategorii drugiej działu radjoamator-  
skiego należy narazie zbieranie informacji o radjo-  
amatorskich pracach o charakterze zbiorowym, któ-  
re bądź już były prowadzone, bądź stoją na porząd-  
ku dziennym zagranicą, ażeby po przestudjowaniu  
tego materiału, zapoczątkować możliwe prace tego  
rodzaju u nas. W tym celu Instytut nawiązał kon-  
takt z odpowiednimi organizacjami radjoamator-  
skimi zagranicą.

VII.

W dziale ogólnym Instytutu działa między in-  
nemi referat patentowy, który udziela naszym wy-  
nalazcom porady w dziedzinie patentów radjotech-  
nicznych.

Na końcu pragnę zaznaczyć, że przy Instytucie  
została zorganizowana *fundamentalna biblioteka*  
naukowo-techniczna, która ma na celu ułatwienie  
naszym uczonym korzystania z dzieł i czasopism pol-  
skich i zagranicznych, tak wychodzących obecnie,  
jak również z lat ubiegłych. Biblioteka prenumeruje,  
i otrzymuje częściowo bezpłatnie, około 25 cza-



Rys. 8.

sopism w języku angielskim, francuskim, niemiec-  
kim, polskim i rosyjskim z dziedziny radjotechniki  
i z dziedzin pokrewnych.

Biblioteka wydaje i rozsyła dla wiadomości do  
instytucji naukowych biuletyny, które zawie-  
rają wykaz otrzymanych czasopism i książek.

# WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

## WSPÓLCZESNY STAN RADJOKOMUNIKACJI

E. B. Moulin, w Proc. Wireless Sect. I.E.E. 1929, Nr. 10, str. 44 podaje zarys rozwoju radjotechniki w ostatnich czasach, odnoszący się co prawda do Anglii, lecz pomimo to dający bardzo obfity materiał informacyjny. Dlatego przytaczamy go w skróceniu.

W eksploatacji stacji wielkiej mocy nie zaszły w ub. roku żadne zmiany, pracują nadal stacje tak maszynowe jak i łukowe. W stacji lampowej Rugby stosuje się nadal stabilizację zapomocą widełek strojowych, ale przy obecnym stanie techniki będzie można obejść się na przyszłość bez takich urządzeń.

Angielskie stacje przybrzeżne przebudowywa się z iskrowych na lampowe z nadawaniem fal tonowanych. Falę 300 m usunięto zupełnie i ograniczono zakres tych stacji do 650 — 770 m, oraz fali wywoławczej 600 m, ograniczając w ten sposób przeszkody w zakresie fal radjofońicznych.

Stacje kierunkowe Marconi'ego mogą wypracować po 100 000 słów na dobę w jednym kierunku. Próby przesyłania obrazów i mowy dały bardzo dobre wyniki. Wypróbowano również system równoczesnego nadawania 2 telegramów i telefonji na tej samej antenie. Wszystkie stacje, z wyjątkiem pracującej z Australją, stosują 2 fale — dzienną i nocną, co ogranicza liczbę stacji w danym zakresie. Teoretycznie liczy się po 2 Kc na każdą stację, ale ze względu na wahania fali zostawia się praktycznie szersze widmo.

W roku 1927 przeprowadzono próby ze stacją kierunkową nadawczą t. zw. latarnią radjową. Nadaje ona na fali 500 m przy pomocy anteny ramowej, obracającej się raz na minutę i nadającej określony znak w chwili, gdy rama jest prostopadła do południka ziemskiego. Z czasu, który upływa między tym znakiem, a chwilą zaniku odbioru, statek oblicza swe odchylenie od kierunku północnego. Stacja ta dała bardzo dobre wyniki na całą szerokość kanału.

W zakresie lamp odbiorczych nowością stanowią lampy ekranowane dla wzmocnienia wielkiej częstotliwości oraz lampy trójsiatkowe dające duży współczynnik amplifikacji przy stosunkowo małym oporze wewnętrznym.

Katody tlenkowe prawie zupełnie zajęły miejsce torowanych, z wyjątkiem napięć anodowych ponad 200 V. Katody torowane dają zresztą dobre wyniki do 1000 V włączenie. Istnieje tendencja stosowania stopu platyny, niklu lub molibdenu jako rdzenia dla katod tlenkowych.

Dzięki włóknom zygzakowym i płaskim elektrodom osiągnięto nachylenie charakterystyki do 3 mA/V.

W dziedzinie lamp nadawczych unika się stosowania napięć anodowych ponad 7 — 8000 V dla większych zespołów łączonych równolegle. Przy wyższych napięciach występują przebicia wewnętrzne, których przyczyny nie są jeszcze znane. Dla fal krótkich stosuje się specjalne szkło, pozwalające dojść do 5 kW w jednej lampie. Lampy z anodą chłodzoną znoszą do 20 kW strat w anodzie, nie przekraczając temperatury 80° C.

Szereg firm buduje lampy rozbiieralne, umożliwiające wymianę włókna o mocy 10 do 30 kW.

Długofalowa stacja radjotelefoniczna w Rugby (5000 m) pracuje bez zarzutu. Jeden tylko hotel w Londynie zapłacił w ciągu 9 mies. £ 4520 za rozmowy transatlantyczne. Obecnie ze względu na wzmożony ruch uzupełniono stację

nadajnikiem krótkofalowym, o zakresie 16 — 22 m, który w korzystnych warunkach daje bardzo dobre wyniki. Ruch odbywa się w ten sposób, że abonent nie wie, czy rozmawia na krótkich falach, czy na długich.

Obserwacje nad rozchodzeniem się fal, przeprowadzone przeważnie przez Radio Research Board, stwierdziły, że fale długie zasadniczo polaryzowane są w płaszczyźnie pionowej, lecz zdarzają się odchylenia od pionu w czasie wschodu i zachodu słońca, przyczem zboczenie może być w prawo lub w lewo zależnie od odległości, od nadajnika. Na falach 400 m w odległości ok. 160 km od nadajnika stwierdzili Appleton i Ratcliffe, że wektory pól wirują, a mianowicie pole magnetyczne posiada ruch wirowy w lewo, co pozwala przypuszczać, że przyczyną tego zjawiska jest magnetyzm ziemski. Stąd wniosek, że na południowej półkuli kierunek obrotu wektora powinien być zwrócony w prawo. Również T. L. Eckersley zauważył na falach 15 do 50 m, że płaszczyzna polaryzacji obraca się z okresem kilku sekund i temu przypisuje on przyczynę zanikania, któremu możnaby zapobiec, odbierając równocześnie na antenie pionowej i poziomej.

Stwierdzono obecność dwu warstw zjonizowanych w górnej atmosferze — jedną na wysokości ok. 100 km, drugą na wysokości 250 — 350 km. Zauważono, że dolna zanika względnie osłabia się w ciągu nocy. Zauważono również, że około południa powstaje jeszcze trzecia warstwa, położona znacznie poniżej 100 km, lecz która nie bierze udziału w odbijaniu fal, ma jednak wpływ na ich pochłanianie. Jest to przypuszczalnie warstwa ozonu, odkryta przez Lindermann'a i Dobson'a.

Najskuteczniejszym środkiem do zwalczania zakłóceń atmosferycznych okazał się dotychczas racjonalny wybór miejsca stacji odbiorczej połączony z odbiorem kierunkowym. Rodzaj gruntu w W. Brytanji okazał się jednak niekorzystny dla anten Beverage'a. Dużą pomocą okazały się również filtry widmowe.

Fale od 15 do 50 m są prawie wolne od zakłóceń atmosferycznych, lecz odbiór ich jest utrudniony przez zanikanie i kilkakrotne okrążanie ziemi przez te fale.

Dotychczasowa praktyka w radjofońji wykazała, że zasięg stacji nie może przekraczać ok. 160 — 240 km, jeżeli chcemy uniknąć przeszkód z powodu zanikania. Wobec tego jednak, że siła odbioru w tym obszarze nie powinna być mniejsza, niż 5 mV/m, stacja może przeszkadzać w sąsiednich obszarach, o ile fale stacji nie różnią się conajmniej o 8 kc. Z tego powodu ilość stacji, mających obsłużyć dane terytorjum, jest ograniczona. Jako środek zapobiegawczy starają się stosować nadawanie kilka stacji na tej samej fali.

Obecnie British Broadcasting Co buduje 5 stacji po 50 kW w antenie, z których każda będzie nadawała na 2 falach, dzięki czemu słuchacz niewiele więcej równo oddalony od obu stacji będzie miał do wyboru 4 programy.

Stacje tego typu są zasilane przez 2 maszyny prądu stałego jednokolektorowe po 10 000 woltów i 45 KW. Stosuje się modulację na stopniach małej mocy. Pomimo że nie zastosowano stabilizację kwarcową wzgl. stoikową, to jednak wahania częstotliwości w czasie nadawania nie przekraczają 10<sup>-6</sup>, zaś zmiany fali w różnych dniach 2/5000.

Po wypróbowaniu różnych typów mikrofonów zatrzymano się na węglowych, jako najodpowiedniejszych.

Zasięg nadajników byłby znacznie zwiększony, gdyby można było stosować anteny wysokości do 1000 m. Dla ba-

dania wpływu wysokość anteny B. B. C. przeprowadza próby z antenami zawieszonymi na balonie.

W budowie odbiorników radjofonicznych przeważa tendencja w kierunku uproszczenia obsługi. Zadanie jest o tyle uproszczone, że zbyt ostra selektywność odbiornika jest wprost niepożądana. Znaczne uproszczenie wprowadziły lampy ekranowane, które dają bardzo duże wzmocnienie bez skłonności do drgań. Z pośród głośników wielkiej nadzieje rokują głośniki elektrodynamiczne. Duży postęp w technice odbiorczej stanowi prostownik stosujący tlenek miedzi.

Chociaż teleautografja poczyniła znaczne postępy, to jednak telewizja ciągle jeszcze pozostaje w stadium doświadczalnym. Trudność polega na tem, że dla prawidłowego przekazania obrazu potrzeba ok. 100 000 impulsów na sekundę. Aby modulacja z taką częstotliwością dała dobre wyniki, musimy stosować fale krótsze od 50 m, co znacznie komplikuje sprawę. Poważną trudność stanowi tu również kwestja synchronizacji i telewizja prawdopodobnie stanie się przedmiotem praktycznej eksploatacji dopiero przy pomocy jakiegoś epokowego wynalazku, takiego jakim była lampa katodowa dla radjotelefonji.

Pozatem poczyniono w ostatnich czasach poważne postępy w technice oscylatorów kwarcowych, w teorii anten odbiorczych, reflektorów nadawczych i w technice pomiarów napięcia, prądu oraz strat dielektrycznych.

Kr.

**Oscylatory magnetostrykcyjne.** (George W. Pierce-Proceedings of the Institute of Radio Engineers, Number 1 Volume 17, Januar 1929).

Jak wiadomo w radjotechnice współczesnej wielką rolę odgrywają różne stabilizatory częstotliwości.

Jako takie stosuje się oscylatory kwarcowe, polegające na użytkowaniu właściwości piezo-elektrycznych.

Z powodzeniem również stosuje się kamertony, utrzymywane w stałych drganiach za pomocą lamp katodowych lub innych urządzeń.

Kamertony zazwyczaj mają częstotliwości względnie niskie t. j. rzędu 300 — 1000 okresów. Pragnąc przy pomocy kamertonów otrzymywać względnie stabilizować większe częstotliwości, posilkujemy się harmonicznymi tych drgań lub kamertonów.

W celu jeszcze większej stabilizacji umieszcza się drgające kamertony w termostatach z samoczynną regulacją temperatury.

Stabilizatory kwarcowe mają tę niedogodność, że w razie zniszczenia kwarcu (np. z powodu przeciążenia) co się często zdarza, trudno zrobić drugi zupełnie podobny kawałek kwarcu na zupełnie jednakową częstotliwość.

Obecnie G. W. Pierce wynalazł nowy sposób generacji i stabilizacji drgań stosując zjawisko magnetostrykcji.

Jak wiadomo magnesowany przy pomocy solenoidu kawałek żelaza np. kształtu cylindrycznego (pręt) i umieszczony wewnątrz tego solenoidu, ulega wydłużeniu lub skurczeniu wzdłuż osi cylindra.

Jest to zjawisko znane oddawna i dopiero obecnie Pierce zwrócił uwagę, że zjawisko to można znakomicie wyzyskać dla generacji względnie stabilizacji drgań.

Generatory Pierca wytwarzają drgania od kilkuset na sekundę do 300 000 i wyżej na sekundę.

Załączając w obwodzie siatki lampy katodowej jeden solenoid a w obwodzie anodowym drugi i wstawiając w obydwa te solenoidy jeden pręt stalowy (lub inny) umocowany w środku pomiędzy solenoidami można zauważyć, że drgania wzdłużne pręta będą wzbudzały drgania elektryczne w obwodach drgań i odwrotnie drgania w obwodach będą powodowały drgania pręta. W wyniku pręt będzie

drgał z pewną częstotliwością zależną od jego wymiarów.

Według Pierce'a stałość drgań otrzymanych w ten sposób jest większa od stałości drgań piezo-kwarcu. Dodatnią cechą wibratorów magnetostrykcyjnych jest to, że mogą one być łatwo wykonane przy małych kosztach, przy czem ten sam generator lampowy z łatwością będzie zmieniać częstotliwość drgań zależnie od wymiarów stosowanego pręta co nie da się z równą łatwością uskutecznić w generatorach kwarcowych.

Oscylatory magnetostrykcyjne bardzo łatwo wykonać można dla częstotliwości poniżej 25 000 okresów na sek.; tam mają one największe zastosowanie, ponieważ odpowiednie kryształy piezo-kwarcowe są dla tego celu niepraktyczne ze względu na swe wymiary. Dla częstotliwości 25 000 do 300 000 okresów oscylatory magnetostrykcyjne i oscylatory kwarcowe mogą być stosowane z jednakowym pożytkiem. Dla częstotliwości ponad 300 000 do kilku milionów najlepiej posilkować się harmonicznymi wibratorów magnetostrykcyjnych.

W pracy swej Pierce opisuje bardzo ścisłą metodę kalibrowania wibratorów i ich użytkowania dla cechowania falomierzy i t. p. a także podaje szczegółowe dane różnych ferromagnetycznych metali.

Praca Pierce'a jest bardzo ciekawą i pouczającą dla radjotechniki i otwiera, zwłaszcza dla radjotechniki laboratoryjnej, zupełnie nowe możliwości.

J. Plebański.

**Próby krótkofalowe podczas przelotu „Zeppelina“ do Ameryki.** (Sprawozdanie Nr. 116 Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt).

D. V. L. postanowiło założyć stację krótkofalową na Zeppelinie, opierając się na dotychczasowych próbach korespondencji z samolotu na falach krótkich na odległości do 100 km oraz na pomyślnej próbie porozumienia się między Berlinem i Madrytem (2000 km).

Antena na Zeppelinie wykonana była jako dipol o rozwarciu 120°. Końce przewodników były przyłączone do wsporników długości 70 cm. Nadajnik o mocy ok. 2 watów w antenie miał stabilizację kwarcową i dzięki jednemu wzgl. dwukrotnemu podwojeniu częstotliwości mógł pracować w zakresie fal od 15 do 60 m. Tak małą moc obrano z dwu względów: 1) aby nadajnik przez całą podróż był samowystarczalny, 2) aby mógł pracować przez 24 godzin, nie przeszkadzając komunikacji długofalowej.

Odbiornik Telefunken Gr. 98 spec. miał 2 lampy detektorowe w układzie symetrycznym i 3-stopniowy wzmacniacz.

Jako stacja lądowa pracował nadajnik o falach 15 — 16 m, sterowany kwarcem, o mocy 70 — 100 watów, w Adlershaf pod Berlinem. Stacja odbiorcza ustawiona była w otwartym terenie w drewnianym budynku. Był tam odbiornik Telefunken Gr. 98 (typ dla dużych stacji) i Lorenz'a ERK—327.

Próby w czasie lotu przeprowadzał dr. K. Krüger. Projektowane było nieprzerwane nadawanie automatyczne w ciągu całej podróży, połączone z krótkimi okresami wymiany korespondencji. W praktyce, ze względu na przeciążenie stacji rtelg. długofalowej, próby mogły się odbywać jedynie ze znacznymi przerwami.

Wyniki są następujące:

W podróży do Ameryki słyszano stację sterowca aż do 4000 km włącznie na falach 27 do 37 m. Podczas dalszych dorywczych prób na fali 20 m słyszano stację dobrze do 5000 km, zaś słabo na 5500 km.

Odbiór falowy na sterowcu stosunkowo słabo odczuwał zakłócenia atmosferyczne, natomiast silnie dawały się

we znaki przeszkody maszyn elektrycznych i nadajnika długofalowego.

W podróży powrotnej słyszano statek przez krótki czas na odległości 6 000 km. Na odległości 3 400 km do 1 200 km. słyszano go stale, z przerwami kilkunastogodzinnymi o zmierzchu i świcie. Siła odbioru wahała się w bardzo szerokich granicach, aż do zaniku włącznie. Zanik ten, jak wspomniano, występował najczęściej o zmianie pory dnia. Obserwatorowie przypisują wahania odbioru zbyt małej mocy nadajnika, zaś zupełny zanik błędnemu odbiorowi fali.

Wnioski z doświadczenia są następujące:

Dla praktycznego wykorzystania fal krótkich do komunikacji lotniczej na znaczne odległości należy przeprowadzić staranne studia nad wyborem najkorzystniejszych długości fal zależnie od odległości i od pory dnia. Moc nadajników należy powiększyć do granic, które dopuszcza dany statek (np. dla L. Z. 127 100 do 200 W). Jednakże pewność korespondencji leży nietylko w mocy, co w starannym wyborze fal.

(ETZ. 1929, H. 1).

K. Kr.

## KOMUNIKAT S. R. P.

Załącznik Nr. 4.

### SPRAWOZDANIE \*)

z działalności Toruńskiego Koła Stow. Radjotechn. Polskich za okres ubiegły t. j. od kwietnia 1928 r. do 1 maja 1929 r.

#### I. Skład Koła

W okresie sprawozdawczym Koło liczy 12 członków.

#### II. Działalność Koła.

W tym okresie Koło Toruńskie kontynuowało osiągnięcie wytkniętego sobie celu t. j. w dalszym ciągu popularyzowania radjo wśród najszerszych warstw społeczeństwa Pomorskiego. W tym celu w roku sprawozdawczym zorganizowało VII i VIII praktyczny kurs budowy radjoodbiorników dla słuchaczy Wyższych Kursów Nauczycielskich, przy frekwencji 60 uczestników.

#### III. Zasoby Koła.

Saldo kasowe na 1 maja 1929 r. wynosi 120.00 zł.

Za Zarząd

Prezes (—) J. Zagórski

Sekretarz (—) Sierkuczewski

## KOMUNIKAT S. R. S. E. P.

### PROTOKÓŁ

#### 1-go Walnego Zebrania Sekcji Radjotechnicznej Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Dnia 22 maja 1929 r. o godz. 21-szej w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych ul. Mokotowska 6 odbyło się pierwsze Walne Zebranie Sekcji Radjotechnicznej St. El. Polsk. z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego zebrania.
- 2) Odczytanie regulaminu Sekcji uzgodnionego z Zarządem Stowarzyszenia Radjotechników Polskich.
- 3) Wybór Zarządu Sekcji, w myśl § 51 Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

4) Sprawy bieżące.

5) Wolne wnioski.

Obecnych było 20 członków.

Po zagajeniu zebrania przez mjr. inż. K. Jackowskiego na przewodniczącego zebrania wybrano prof. M. Pożaryskiego.

Sprawa przyjęcia byłych członków S.R.P. do sekcji została wyjaśniona w ten sposób, że Stowarzyszenie Elektryków Polskich przyjmuje ich automatycznie na podstawie listy członków S.R.P. zaś nowi członkowie będą przyjmowani przez balotowanie.

\*) Patrz Przegl. Radjot. VII, zeszyt 11, str. 47.

Po odczytaniu regulaminu Sekcji i wyjaśnieniu kilku punktów uchwalono jednogłośnie przyjęcie tegoż \*).

Następnie dokonano wyboru przez aklamację Zarządu Sekcji w myśl projektu Zarządu St. R. P. w składzie następującym: Prezes — Mjr. inż. K. Krulisz, Viceprezes — Prof. inż. D. Sokolcow, Sekretarz — Inż. Cz. Rajski, Refer. Odczyt. — Por. St. Jasiński, Skarbnik — Inż. Scażighino.

W skład Komisji Rewizyjnej weszli: Plk. T. Jawor, Inż. Zieleniewski, Kpt. Wołowski.

#### Preliminarz budżetowy na rok 1929/30 przedstawiony przez Inż. Scażighino.

##### PRZYCHÓD

Saldo	1 460.86
Składki członków	360.00
Dary - subwencje:	
Polskie Radjo	600.00
Dywidenda Prz. Elektr.	— —
Odsetki z P. K. O.	80.00
	2 500.86

##### ROZCHÓD

Sekretariat	150.00
Wydatki kancelaryjne	200.00
Lokal	50.00
Biblioteka	300.00
Różne i odczyty	300.86
Saldo	1 500.00
	2 500.86

W związku z preliminarzem poruszono sprawę rozszerzenia Przeglądu Radjotechnicznego, oraz preliminowanie kwoty około 300.— zł., na opłacenie wykładów wygłaszanych przez fachowców zagranicznych na zaproszenie.

Na wniosek inż. dr. Morońskiego uchwalono pozościć Zarządowi wolną rękę w przekroczeniu wydatków na te cele nawet o 50% z warunkiem, że znajdzie się na to pokrycie.

Po przyjęciu do wiadomości zawiadomienia inż. dr. Morońskiego o mającym się odbyć w Poznaniu zjeździe St. Elektr. Polskich, zebranie zamknięto, wyrażając podziękowanie Profesorowi Pożaryskiemu za słuzenie swoją radą, wiedzą i pracą sprawom St. R. P.

Sekretarz:

St. Noworolski

Przewodniczący:

Prof. M. Pożaryski

\*) Regulamin Sekcji ogłoszony będzie po zatwierdzeniu go przez Zarząd Główny S.E.P. (Przyp. Red.).