

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM
TELEFONJI-TELEGRAFII-SYGNALIZACJI-RADJA

WYDAWANY PRZEZ STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH
PRZY DOPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW.

APARATY TELEFONICZNE
WSZELKICH TYPÓW, ŁĄCZ-
NICE TELEFONICZNE RĘCZ-
NE I AUTOMATYCZNE NA DO-
WOLNĄ ILOŚĆ NUMERÓW.
CENTRALE TELEF. MIĘDZY-
MIASTOWE. WSZELKI
SPRZĘT TELE-
TECHNICZNY.
APARATY TE-
LEGRAFICZNE
MORSA I JUZA.
ŁĄCZNICE TE-
LEGRAFICZNE

RADIOSTACJE NADAWCZE I
ODBIORCZE, TELEFONICZNE
I TELEGRAFICZNE, KRÓ-
TKO I DŁU-
GOFALOWE.
LĄDOWE —
OKRĘTOWE-
LOTNICZE.
STACJE RA-
DIOGONJO-
METRYCZNE,
RADIOLATARNIE, ODBIORNIKI
RADIOFONICZNE DETEKTORO-
WE — SIECIOWE — BATERYJNE

LICZNIKI ENERGII ELEKTRYCZ-
NEJ. URZĄDZENIA SYGN. KO-
LEJOWE, POŻAROWE, POLICYJ-
NE I T. P. AUTOMATY SPRZED.
PAPIEROSY, BILETY I T. P.
WYŚWIETL. NUMERÓW I SYGN.
DLA KAS, ELEKTROWNI, FA-
BRYK. APA-
RATY DO MIE-
RZENIA WIL-
GOTNOŚCI,
ELEKTRYCZNE
INSTAL. SAM.
KLAKSONY.

PAŃSTWOWE ZAKŁADY TELE-I RADIOTECHNICZNE

W WARSZAWIE TEL. 565-00



UL. GROCHOWSKA 26/34.

SPÓŁDZIELNIA Z OGRAN. ODPOW.

„GRUPA TECHNICZNA”

WARSZAWA, UL. WSPÓLNA 15 M. 6.

TELEFON 653-28

BIURO

INSTALACYJ

ELEKTRYCZNYCH

**ROBOTY ELEKTRYCZ-
NE W ZAKRESIE SIŁY
I ŚWIATŁA, INSTALA-
CYJ TELEFONICZNYCH
I SYGNALIZACYJ
SPECJALNYCH**

BIURO KABLI

DALEKOSIĘŻNYCH

**ROBOTY KABLOWE
MIĘDZYMIASTOWE
I OKRĘGOWE**

Ołów-Cyna-Aluminium

PRODUKUJE

■ ■ ■ ■

Blachy, Rury, Druty, Taśmy i Folie
ołowiane, cynowe i kompozycje

■ ■ ■ ■

Blachy, Taśmy i Krążki
alumiunowe, Cyny do lutowania

FABRYKA

W. KEMNITZ

ROK ZAŁOŻENIA 1909

Warszawa IV, ul. Terespolska 24

TELEFONY: 10-24-24 i 10-01-24

ADMINISTRACJA PRZEGLĄDU TELETECHNICZNEGO

zawiadamia, że

cena okładek do rocznika 1937

wykonanych jak w roku ubiegłym
z angielskiego płótna brązowe-
go ze złożonymi napisami wynosi:

1 zł. 20 gr.

Należność za okładki należy wpłacać z góry pocztowym przekazem rozrachunkowym. Zbędna jest specjalna korespondencja — wystarczy wpłata z adnotacją na odwrocie przekazu „za okładkę do rocznika 1937 r“.

Tak niską cenę za okładkę możemy ustalić tylko przy dużej ilości zamówionych okładek.

Wobec tego, że zamawiając wykonanie okładek administracja musi ustalić ich ilość—wyznacza się termin na wpłacanie należności za okładki:

najpóźniej do dnia 25 stycznia 1937 r.

Dla prenumeratorów warszawskich administracja organizuje oprawianie roczników.
Oprawienie kosztować będzie 1 zł. 30 gr.

Prenumeratorów zamieszkałych w Warszawie prosimy o dostarczenie do administracji rocznych kompletów „Przeglądu“ i o wpłacenie tytułem należności kwoty 2 zł. 50 gr.

Oprawione roczniki będą do odebrania w Administracji po upływie 6-u tygodni od dnia dostarczenia kompletu „Przeglądu“ i po wniesieniu należności.

Ericsson

Polska Akcyjna Spółka Elektryczna

Centrala w Warszawie, Aleje Ujazdowskie 47.

Telefony: 8-81-15, 8-81-02, 8-81-71, 8-81-05, 8-81-29.

Fabryka w Wełnowcu (Katowicach) ul. Św. Jadwigi Nr. 10. Tel. 345-94.



Aparat telefoniczny DE-702, wykonany w fabryce naszej w Wełnowcu.

Udzielamy wszelkich informacji, sporządzamy
bezpłatnie i przesyłamy odwrotnie kosztorysy.





POLSKIE ZAKŁADY IMPREGNACYJNE S. A.

ZARZĄD: WARSZAWA, UL. MOKOTOWSKA 46.

Telefon: 936-11, 969-78, 929-89.

DOSTAWA:

Słupów sosnowych i masztów dla sieci niskiego i wysokiego napięcia, impregnowanych olejem smołowym systemem Rüpinga.

Podkładów kolejowych sosnowych, impregnowanych olejem smołowym systemem Rüpinga i koloidalnym roztworem oleju smołowego i chlorku cynku p. n. „T E T A Z E T“.

Kostki drewnianej nasyczonej olejem smołowym do brukowania ulic, mostów i hal fabrycznych.

NASYCALNIE: Dziedzice, Zadwórze, Mińsk Mazowiecki i Mołodeczno.

T-WO AKC.
P R Z E M Y S Ł U
METALURGICZNEGO
W POLSCE



„METAL” R A D O M S K O

Adres telegr. „M E T A L”.
Telefon 22 i 92.

wyrabia m. inn.



D R U T Y

teletechniczne,
inne stalowe i żelazne,
cynowane, ocynkowane, miedziowane i blankowe,
kolczaste.

L I N Y

stalowe i żelazne wszelkiego rodzaju.

ŚRUBY, NITY, ŁOPATY I WIDŁY

Z n a n e
z e s w e j
j a k o ś c i
w y r o b y



Kondensatory stałe, montażowe, blokowe, mikowe, cewkowe, elektrolityczne, przeciwzakłóceniuowe



O p o r y masowe, drutowe



Potencjometry drutowe



„Ferrocarril” rdzenie ferromagnetyczne



gwarantują prawidłowe działanie zbudowanych na nich aparatów

Fabryka inż. A. HORKIEWICZA

Warszawa, Stępińska 26/28, tel. centrala 565-90

WSZELKIEGO

R O D Z A J U

K A B L E

**DO PRĄDÓW SILNYCH NA
NISKIE I WYSOKIE NAPIĘCIA**

do 60 kV

O R A Z

KABLE DO PRĄDÓW SŁABYCH

POLECAJĄ:

Kabel Polski Sp. Akc.

B Y D G O S Z C Z

Fabryka Kabli Sp. Akc.

K R A K Ó W

**Warszawska Wytwórnia Kabli
Sp. Akc.**

W A R S Z A W A — O K Ę C I E

**Polskie Fabryki Kabli
i Walcownie Miedzi Sp. Akc.**

O Ź A R Ó W

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFII-SYGNALIZACJI-RADJA

WYDAWANY PRZEZ STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH
PRZY POPARCIU MINISTERSTWA POCZT I TELEGRAFÓW.

KOMITET REDAKCYJNY:

S. DĘBICKI, S. IGNATOWICZ, J. JĘDRYCHOWSKI, M. KRAHELSKI, S. KUHN, A. PACIOREK.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Plac Napoleona 10, tel. 343-77.

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny codziennie od godz. 10 do godz. 3 i z wyjątkiem sobót
od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

Redaktor przyjmuje w czwartki od godz. 6 do godz. 8 wieczorem.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	Zł. 25.—
Kwartalnie	" 7.—
Pojedynczy zeszyt	" 2.50

CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki	Zł. 400.—
II strona okładki	" 250.—
III strona okładki	" 220.—
IV strona okładki	" 300.—
Inne stronicy	" 200.—

T r e ś ć Nr. 12.

	Str.
1. Rozwój telekomunikacji w Polsce. Inż. S. Dębicki	354
2. Akustyka pomieszczeń mikrofonowych w tele- technice i radiofonii. I. Malecki	364
3. Impulsowanie w sieci okręgowej. Inż. L. Rydz	372
4. Projekt podniesienia rentowności telegrafu przez zastosowanie translacji. Techn. K. Linke	376
5. Statystyka telefoniczna miast polskich. Inż. J. Silberstein	378
6. Przegląd pism	380
7. Nowiny teletechniczne	382

Sommaire du No. 12.

	Page
1. Développement des télécommunications en Po- logne. par S. Dębicki, ing.	354
2. L'acoustique des salles a microphone en télépho- nie et radiophonie. par I. Malecki, ing.	364
3. Numerotation dans le réseau téléphonique ré- gional. par L. Rydz, ing.	372
4. Un projet d'augmentation du rendement du télégraphe par l'introduction des translations. par K. Linke, techn.	376
5. Statistique téléphonique des villes polonaises. par J. Silberstein, ing.	378
6. Revue des journaux.	380
7. Nouvelles télétechniques.	382

ROZWÓJ TELEKOMUNIKACJI W POLSCE.

Inż. S. DĘBICKI.

Zadania telekomunikacji—to jest umożliwienie bezpośredniej rozmowy na odległości przewyższające donośność głosu ludzkiego lub umożliwienia niematerialnego przesyłania sygnałów czy znaków, składających się na pewną treść myślową lub obrazową—mogą być rozwiązywane w rozmaity sposób, zależnie od potrzeb, wymagań, środków technicznych i środków finansowych.

Jakkolwiek dzisiejsza technika telekomunikacji, opierająca się na zastosowaniu energii elektrycznej, zaczęła się rozwijać nie tak dawno—bo dopiero w drugiej połowie XIX-go wieku, obecny jej stan jest tak wysoki, że może uczynić zadość wszelkim potrzebom i wymaganiom pod względem jakości rozmów przeprowadzanych na największe nawet odległości, szybkości wykonywania połączeń dla rozmów telefonicznych i szybkości przesyłania telegramów lub obrazów. Nie ma dziś również ograniczeń w przestrzeni; rozmowy telefoniczne mogą być przeprowadza-

ne z pasażerami pociągów w ruchu, samolotów i okrętów. Tym samym telefon zyskuje coraz bardziej na wartości jako środek łączności nie ograniczony ani odległością, ani przestrzenią. Zagadnienie to o charakterze czysto technicznym zostało rozwiązane—jakość rozmowy między abonentami telefonicznymi tego samego miasta jest równie dobra, jak rozmowy z Warszawy do Paryża, Londynu, czy New Yorku.

Z drugiej strony telekomunikacja jest tym cenniejszym środkiem łączności, im więcej osób można przy jej pomocy osiągnąć: dotyczy to oczywiście głównie telefonu, gdyż telegram może być w zasadzie wszędzie doręczony: jest to tylko kwestia czasu. Możliwość telefonicznego porozumienia się z jak największą ilością osób, czyli rozpowszechnienie telefonu, gęstość sieci telefonicznej, zależy przede wszystkim od popytu, który wzrasta wraz z rozwojem handlu, przemysłu i ogólnego dobrobytu. Wpływ na popyt ma oczywiście również taryfa, lecz mniejszy niż poprzednio wyliczone czynniki, o czym może świadczyć ogromne rozpowszechnienie telefonu w Stanach Zjednoczonych Ameryki, mimo wysokich taryf.

Przedstawienie rozwoju i obecnego stanu telekomunikacji w Polsce ułatwi schemat na rys. 1, który podaje zasadniczy podział usług telekomunikacyjnych oraz ich techniki.

Technika telekomunikacji polega w zasadzie na tym, że dwa aparaty, z których każdy jest nadawczo-odbiorczy, lub tylko nadawczy albo odbiorczy, muszą być połączone ze sobą elektrycznie, aby się można przy ich pomocy porozumie-

Referat zgłoszony na Pierwszy Polski Kongres Inżynierów.

wać telefonicznie lub telegraficznie. Połączenie to może być uskutecznione przy pomocy przewodów materialnych, a więc za pomocą drutów zawieszonych na linii napowietrznej (słupy i odpowiedni osprzęt) lub zespolonych konstrukcyjnie w kablu ułożonym pod ziemią, albo za pomocą fal elektrycznych przesyłanych bez pomocy przewodów materialnych.

Telekomunikacja przewodowa, miejska, czy też międzymiastowa i międzynarodowa wymaga sieci linii i przewodów (sieć miejska, międzymiastowa i międzynarodowa), łączących poszczególne aparaty z centralami—dla ruchu miejskiego oraz poszczególne centrale między sobą—dla ruchu międzymiastowego i międzynarodowego. Sieć przewodów stanowi oczywiście ogromny balast materialny, lecz przerzucenie całej teleko-

munikacji na ruch bezprzewodowy jest w obecnej chwili nie możliwe, gdyż ilość fal jest praktycznie ograniczona i na całą telekomunikację tą drogą nie ma w eterze miejsca. Ogromna więk-

szość ruchu telekomunikacyjnego odbywa się więc drogą przewodową, tak że techniczny stan sieci oraz jej pojemność i gęstość mają ogromne znaczenie dla telekomunikacji.

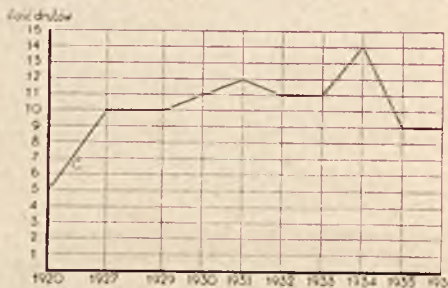
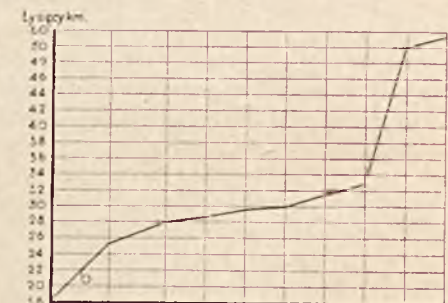
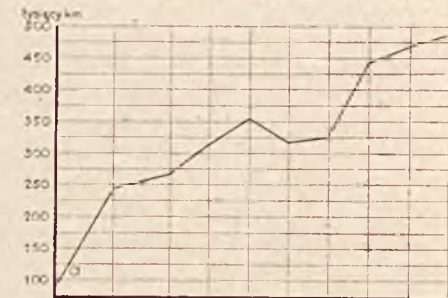
Podstawą wyjściową dla rozwoju telekomunikacji w odrodzonej Polsce była sieć telefoniczna i telegraficzna pozostawiona przez okupantów. Chcąc ocenić wartość tego spadku, trzeba sobie uprzytomnić, że gęstość sieci telekomunikacyjnej wyraża się w długości linii telegraficznych i telefonicznych, w ilości punktów eksploatacyjnych (central i rozmównic publicznych), umożliwiającich korzystanie z międzymiastowej sieci, w ilości abonentów telefonicznych, o ile chodzi o ruch miejski. Pojemność sieci telekomunikacyjnej określa orientacyjnie stosunek długości przewodów do długości linii, gdyż decyduje on o przelotności linii telekomunikacyjnych, to znaczy o ilości rozmów telefonicznych lub telegramów, które mogą przechodzić jednocześnie w pewnym kierunku.



RYŚ. 1. PODZIAŁ USŁUG TELEKOMUNIKACYJNYCH ORAZ ICH TECHNIKA.

Sieć przejęta po zaborcach nie odpowiadała potrzebom — tym bardziej, że jej konfiguracja i

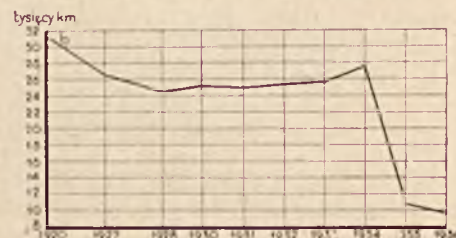
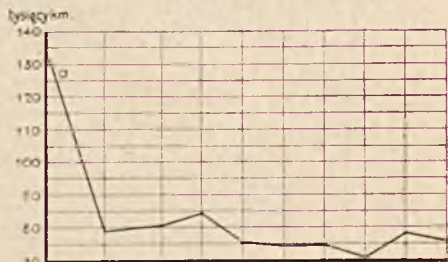
niczny sieci był również opłakany; linie niszczone i naprawiane naprędce w okresie wojny, materiał przewodowy przeważnie żelazny zniszczony i zużyty, centrale i aparaty również stare,



RYŚ. 2. TELEFONICZNA SIEĆ MIĘDZYMIASTOWA:

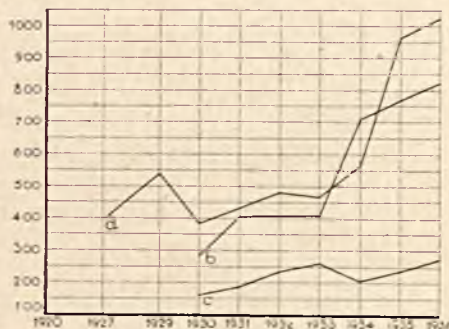
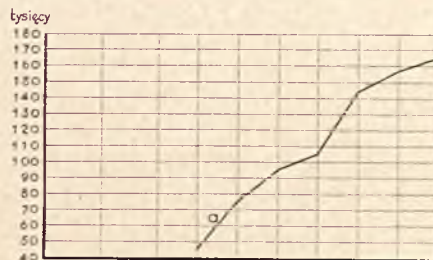
- a. długość międzymiastowych drutów napowietrznych,
- b. długość międzymiastowych linii napowietrznych,
- c. przeciętna pojemność linii napowietrznych.

kierunki przebiegu linii, nie odpowiadały warunkom współżycia trzech „dzielnic”, odgródzonych dotąd granicami państw zaborczych. Stan tech-



RYŚ. 3. TELEGRAFICZNA SIEĆ MIĘDZYMIASTOWA:

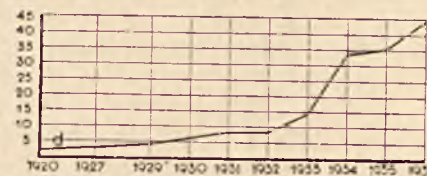
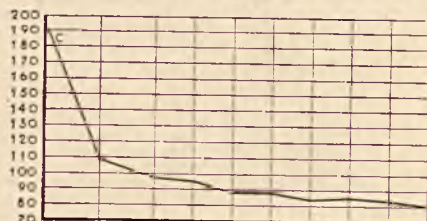
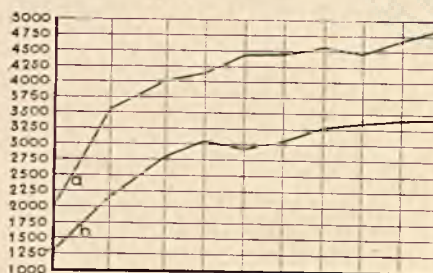
- a. długość drutów,
- b. długość inij.



RYŚ. 4. MIĘDZYMIASTOWA I MIEJSKIE SIECI KABLOWE:

- a. długość żył w kablach międzymiastowych w km.,
- b. długość międzymiastowych linii kablowych w km.,
- c. przeciętna pojemność linii kablowych,
- d. długość linii kablowych sieci miejskiej w km.

najrozmaitszych typów i zużyte. Tak więc spuścizna ta wymagała wiele pracy i wkładów pie-



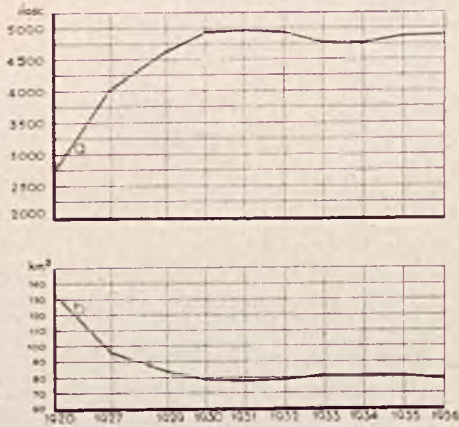
RYŚ. 5. PUNKTY EKSPLOATACJI SIECI TELEFONICZNYCH:

- a. liczba rozmównic publicznych łącznie z P.A.S.T.
- b. liczba central ręcznych,
- c. jedna rozmównica przypada na km²
- d. liczba central automatycznych.

nieżnych, zanim stała się dzisiejszą siecią telekomunikacyjną, która jakkolwiek kryje w sobie jeszcze resztki odziedziczonych wad, głównie w konfiguracji sieci i materiale niektórych linii, jednak na ogół stoi już na poziomie dzisiejszych

kim długość linii i przewodów telefonicznych i telegraficznych) dążenie do dostosowania konfiguracji i pojemności sieci do potrzeb ruchu wzrastającego z początku powolniej, później coraz prędej. W tym okresie widzimy charakterystyczne kurczenie się sieci telegraficznej (długość linii i przewodów telegraficznych)—co było objawem nie tylko likwidowania, silnie rozbudowanej przedwojennej i wojennej sieci telegraficznej na korzyść zaniedbanej sieci telefonicznej, lecz było również oznaką ogólnego kryzysu ruchu telegraficznego.

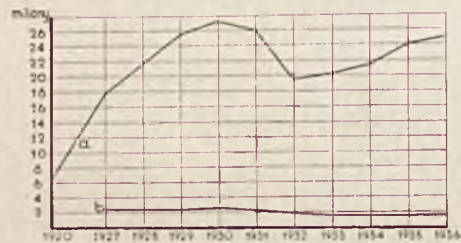
Spadek ruchu telegraficznego nastąpił na całym świecie na korzyść komunikacji telefonicznej, która wskutek szybkiego rozwoju i znakomitych ulepszeń technicznych, umożliwiać zaczęła porozumiewanie się bezpośrednio na coraz to większe odległości. W Polsce trzeba było jednak myśleć przede wszystkim o dostosowaniu pojem-



RYS. 6. PUNKTY EKSPLOATACJI SIECI TELEGRAFICZNEJ:
a. stacje telegraficzne,
b. teren obsługiwany przez jedną stację.

potrzeb i wymagań nowoczesnej techniki telekomunikacyjnej.

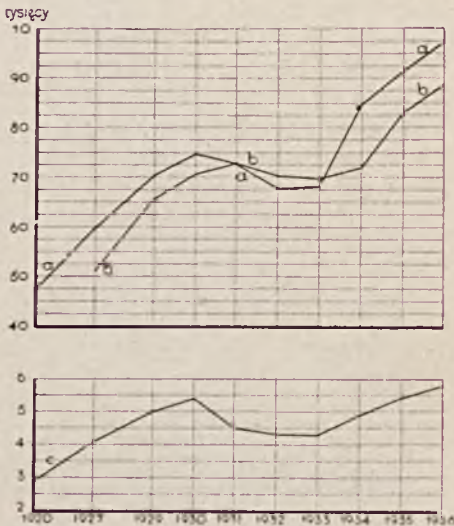
Uwzględniając powyższe uwagi przy rozpatrywaniu wykresów (rys. 2 do 7) ilustrujących przemiany rozwojowe zasadniczych działań telekomunikacji oraz wykresy ruchu (rys. 8 i 9) i wskaźniki (rys. 10 i 11) fluktuacyj gospodarczych, możemy sobie wytworzyć ogólny obraz dostosowywania się urządzeń telekomunikacyjnych do potrzeb życia oraz wpływ depresji go-



RYS. 8. MIĘDZYMIASTOWY I MIĘDZYNARODOWY RUCH TELEFONICZNY:
a. liczba rozmów międzymiastowych,

ności, względnie przelotności, linii telefonicznych do wzmagającego się ruchu telefonicznego. Generalne ulepszenia techniczne trzeba było z konieczności (trudności finansowe) odkładać na później, aby na razie zaradzić najgorszemu złu jakim był w ogóle brak dostatecznej ilości połączeń telefonicznych oraz mała pojemność istniejących linii—co było przyczyną nadmiernie długiego czasu oczekiwania na zamówioną rozmowę (do kilku godzin).

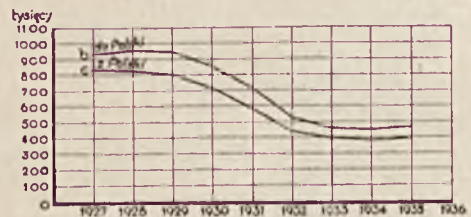
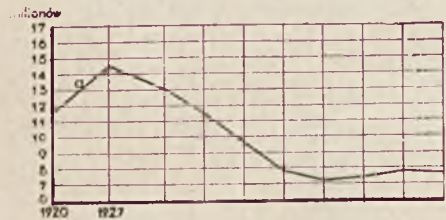
To nadążanie za wzrostem ruchu nie dawało chwili wytchnienia aż do pojawienia się skutków



RYS. 7. ABONENCI TELEFONICZNI:
a. liczba abonentów p. p. P.P.T. i T.
b. liczba abonentów P.A.S.T.
c. liczba abonentów na 1000 mieszkańców.

spodarczej na ruch telekomunikacyjny, który jest jednym z bardziej czułych wskaźników natężenia życia gospodarczego i społecznego.

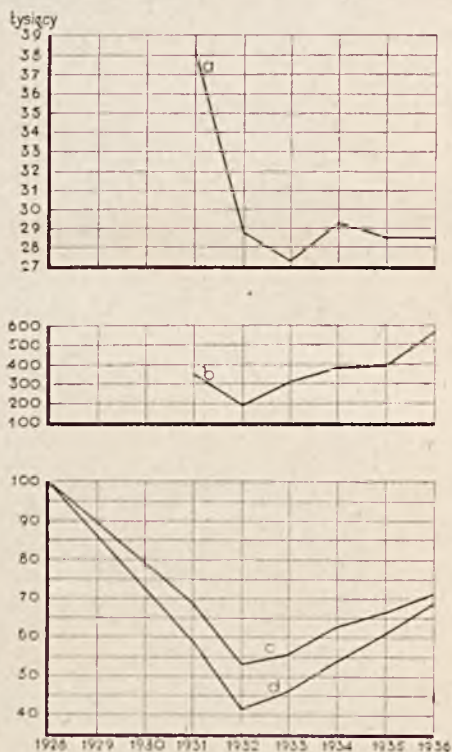
W pierwszych latach po wojnie światowej, w okresie 1920—1927 r. widzimy na wykresach odzwierciedlających inwestycje (przede wszyst-



RYS. 9. RUCH TELEGRAFICZNY:
a. ogólna liczba telegramów w ruchu krajowym i zagranicznym,
b. telegraficzny ruch zagraniczny do Polski,
c. telegraficzny ruch zagraniczny z Polski.

kryzysu gospodarczego, które zaznaczyły się gwałtownym spadkiem ruchu (1932 r.). Był to stosowny moment, aby pomyśleć także o technicznym ulepszeniu międzymiastowej sieci telefonicznej—polegającym na jej skablowaniu.

Dopiero, gdy nowoczesna technika umożliwiła, przez ulepszenie wyposażenia linii kablowych, przeprowadzanie rozmów na wielkie odległości, można mówić o dobrej i nie zawodnej komunikacji telefonicznej. Pierwszym krokiem do ulepszenia techniki kablowej był wynalazek serbskiego profesora Pupina, który przez włączenie w przewody kablowe cewek indukcyjnych (pupinowskich) osiągnął znaczne powiększenie zasięgu rozmów prowadzonych za pośrednictwem kabla. Środek ten nie był jeszcze wystarczający do pokonania wielkich odległości; dopiero zastosowanie wzmacniaków (lamp katodowych), które prądom rozmównym—osłabionym po przejściu pewnej odległości—przywracają pierwotną amplitudę, otworzyło dalekie drogi dla komunikacji telefonicznej. Wzmacniaki mają nie tylko tę zaletę, że zwiększają zasięg komunikacji telefonicznej, lecz umożliwiają również stosowanie żył kablowych o mniejszej średnicy, co wpływa znacznie na cenę kabla.

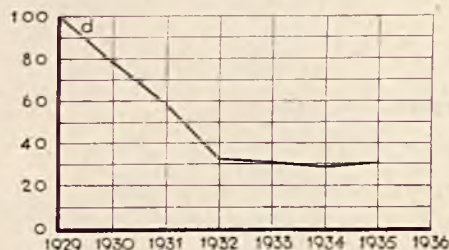
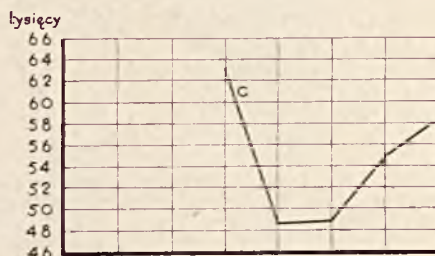
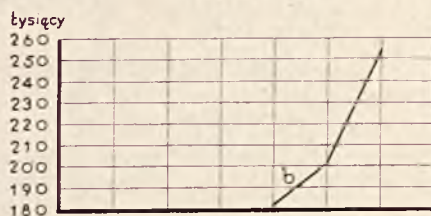
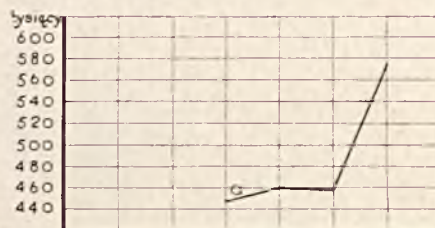


RYS. 10. WSKAŹNIKI PRODUKCJI:

- produkcja węgla kamiennego w tys. tonn,
- produkcja surowca żelaznego w tys. tonn,
- wskaźnik ogólnej produkcji przemysłowej,
- wskaźnik produkcji dóbr wytwórczych.

Pierwszy kabel dalekosiężny w Polsce (rys. 12) ułożony w 1932 r. od Warszawy przez Łódź, Katowice (z odgałęzieniem do Krakowa)—do granicy niemieckiej i czeskiej, o długości 550 km. i pojemności od 56,4 do 81,4 zastąpił napowietrzną linię telefoniczną najbardziej obciążoną i po-

łączył z Warszawą nasz największy ośrodek przemysłowy. Układanie pierwszego kabla dalekosiężnego w Polsce było jednocześnie szkołą nowej specjalności dla naszych teletechników

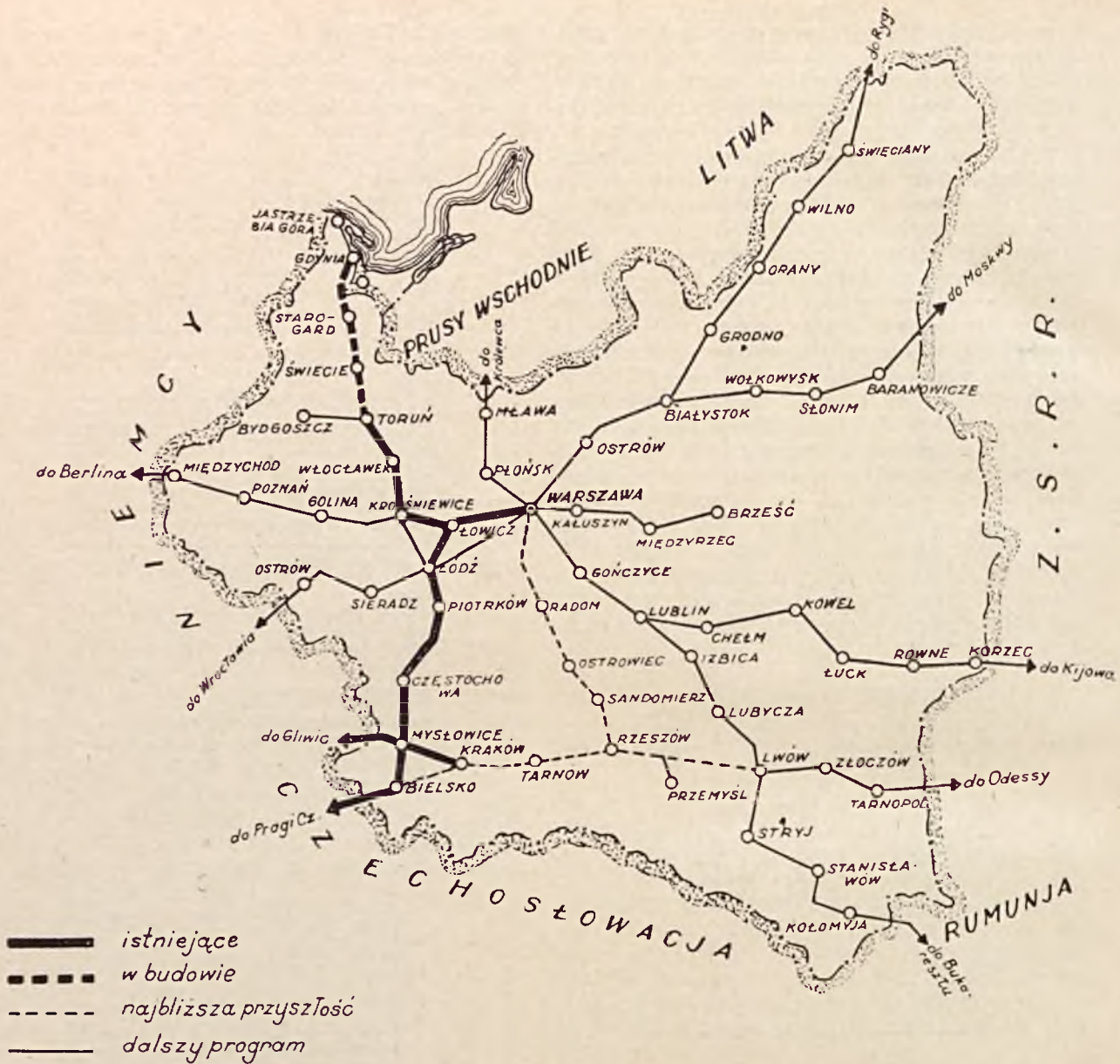


RYS. 11. WSKAŹNIKI HANDLU:

- eksport drzewa w m³,
- obroty na giełdach zbożowo-towarowych (liczba transakcyj)
- przewóz towarów P.K.P. w tysiącach tonn,
- handel zagraniczny (wskaźnik obrotów).

i próbą sił naszych wytwórni kablowych, które po raz pierwszy wykonały zamówienie na telefoniczny kabel dalekosiężny. Można z przyjemnością stwierdzić, że tak szkoła, jak też próba sił dały dobre wyniki i że dziś wszystkie trudności są za nami, ponieważ produkujemy już w kraju także wzmacniaki i cewki pupinowskie, które dla wyposażenia pierwszego kabla dalekosiężnego musieliśmy jeszcze sprowadzać.

Ułożenie pierwszego kabla dalekosiężnego było dużym wysiłkiem finansowym (ok. 60000000 zł.). Wykonanie programu dalszego kablowania międzymiastowej sieci telefonicznej musiało być na pewien czas zawieszona—a tymczasem rosła Gdynia i wiązała się co raz gęstsza sieć komunikacji morskiej z całym światem. Ten—w szalo-



RYS. 12. PROGRAM SKABLOWANIA MIĘDZYMIASTOWEJ SIECI TELEFONICZNEJ.

nym tempie rozwijający się—punkt wypadowy handlu zagranicznego, domagał się co raz usilniej mocnego związania telekomunikacyjnego z ośrodkami przemysłu i handlu wewnątrz kraju. Dlatego też, kiedy otworzyły się pierwsze możliwości poważnych inwestycji, przystąpiono do budowy kabla dalekosiężnego Warszawa—Gdynia. Pracę rozpoczęto w r. 1935, w obecnej chwili kabel jest już ułożony i uruchomiony do Torunia. Komunikacja telefoniczna na całym kablu Warszawa—Gdynia będzie otwarta w 1938 r.

Spojrząwszy na program skablowania między miastowej sieci telefonicznej (rys. 12) widzimy, że po ułożeniu kabla Warszawa—Gdynia, skablowanie Polski wymaga jeszcze dużych inwestycji.

Załatwioną będzie komunikacja telefoniczna wzdłuż osi przemysłowo-handlowej Katowice—Warszawa—Gdynia, lecz dla ogólnego życia państwowo-gospodarczego bardzo ważne są również

kierunki na wschód oraz dla równomiernego rozkładu telekomunikacji międzynarodowej, która jest skierowana przede wszystkim na zachód—odgałęzienie od ogólnej osi układu kablowego w kierunku na Poznań.

Długość linii kablowych, które muszą być jeszcze wybudowane, wynosi około 3000 km, koszt budowy około 200 milionów złotych. Na najbliższe czterolecie przewiduje się wykonanie około 20% tego ogólnego programu, kosztem około 40-tu milionów złotych.

Tak szeroki plan rekonstrukcji między miastowej sieci telefonicznej musiał być oczywiście oparty na pewnych przesłankach eksploatacyjno-technicznych.

Sieć telekomunikacyjna powinna dawać możliwość przeprowadzania rozmów telefonicznych na dowolne odległości, to znaczy jakość rozmowy n. p. pomiędzy Zaleszczykami i Gdynią, powinna być równie dobra, jak z Łodzi do War-

szawy, lub nawet pomiędzy dwoma abonentami tej samej sieci miejskiej. Spełnienie tego wymagania zależy od wyposażenia technicznego nie tylko sieci międzymiastowej, lecz również sieci miejskich, central telefonicznych i aparatów telefonicznych, które są także ogniwami połączenia telefonicznego dla porozumiewania się z dwóch odległych punktów. To bardzo szerokie zagadnienie jest również objęte ogólnym programem rekonstrukcji sieci telekomunikacyjnej.

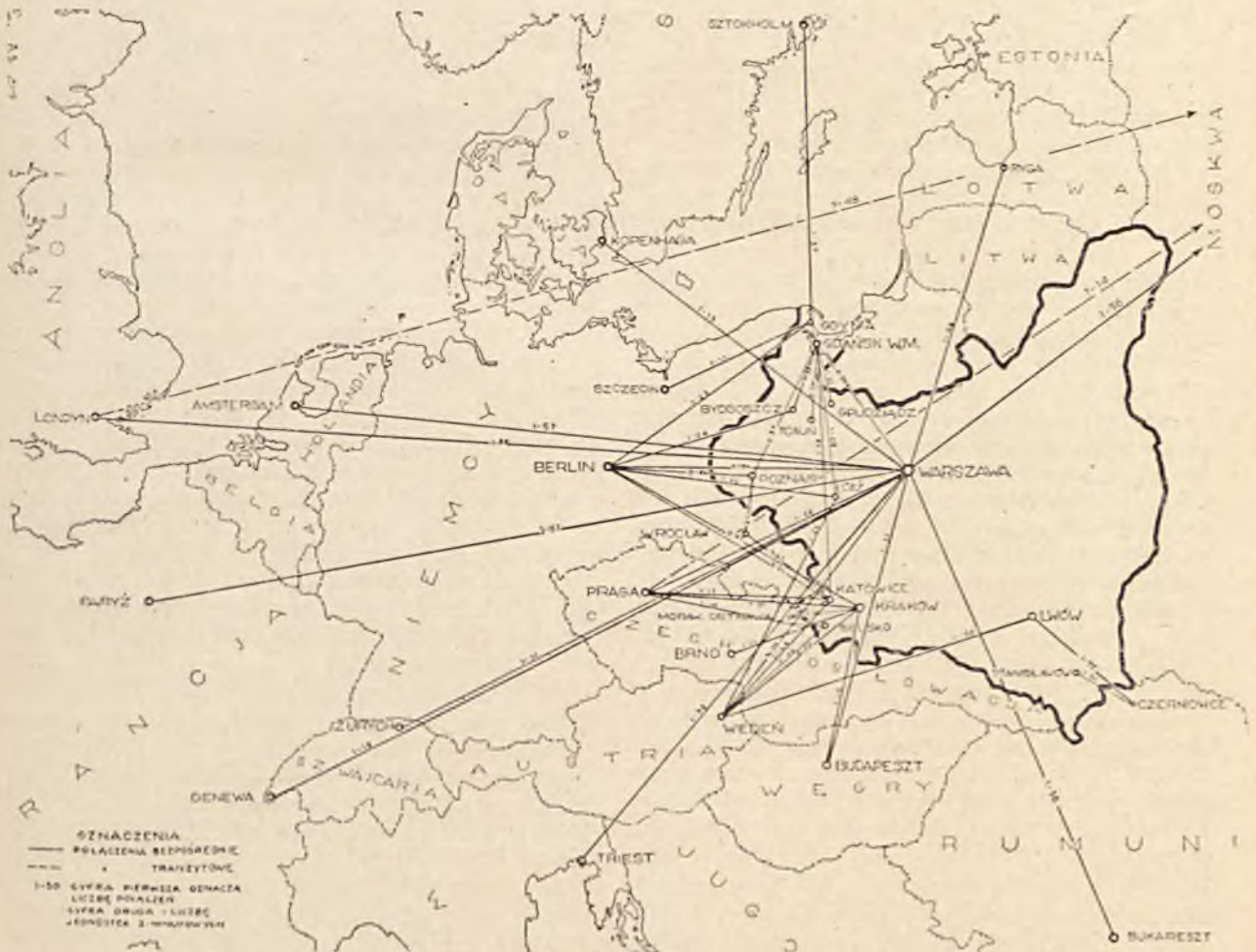
Drugim zagadnieniem jest dostosowanie pojemności sieci telekomunikacyjnej do natężenia ruchu, w celu uniknięcia przeciążenia dróg komunikacyjnych i jego skutków, to jest długiego czasu oczekiwania na zamówioną rozmowę. W planie rekonstrukcji sieci przyjęto zasadę, że oczekiwanie na rozmowę nie powinno trwać dłużej, niż 10 minut, nawet przy największej odległości.

Wreszcie trzecim zagadnieniem jest gęstość sieci telekomunikacyjnej, która zależna jest nie tylko od ilości linii i ich rozgałęzień, lecz również od ilości punktów, w których można z tej sieci korzystać, mając w nich do dyspozycji jednostki eksploatacyjne przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telegraf i Telefon”, a więc urzędy p. t. względnie rozmównice publiczne, otwarte dla publiczności możliwie bez przerwy.

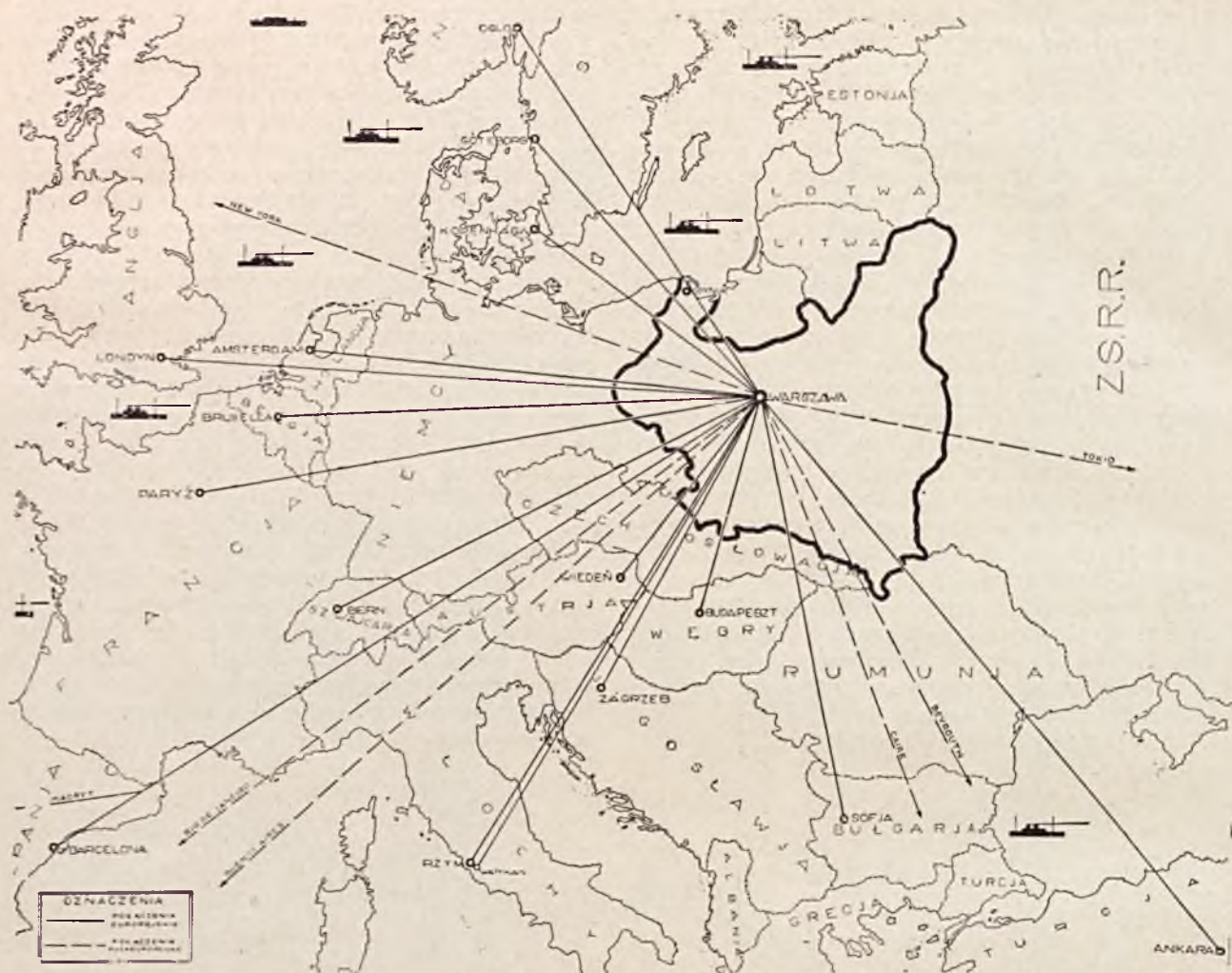
Wykresy przedstawione na rys. 2, 3, 4 (dłu-

gość linii mm i drutów, napowietrznych i kablowych, przeciętna pojemność linii napowietrznych i kablowych) umożliwiają ocenę rozwoju pojemności międzymiastowej sieci komunikacyjnej. Nagły wzrost długości linii napowietrznych w 1935 roku i wynikające stąd pozorne załamanie się pojemności linii jest tylko skutkiem zaliczenia linii mieszanych (telefoniczno - telegraficznych) z przewagą przewodów telefonicznych — do linii telefonicznych zamiast telegraficznych (porówn. wykres zmian długości linii telegraficznych, rys. 3). Nie zmienia to faktu, że pojemność linii znacznie wzrosła, szczególnie wydatny jest wzrost pojemności linii skablowanych — co zarazem wyraźnie podkreśla ważność kablowania sieci, które umożliwia zwiększenie pojemności nieosiągalne dla linii napowietrznych, a tym samym przyspieszenie ruchu odpowiednio do dzisiejszego tempa życia.

Porównując wykres rozwoju ruchu (rys. 8 i 9) z wykresem długości linii można zauważyć, że długość linii stale wzrasta mimo spadku ruchu, co świadczy o nadążaniu rozwoju sieci za ruchem — z pewnym opóźnieniem. Jest to zrozumiałe wobec faktu przejęcia od okupantów sieci międzymiastowej zaniedbanej i nie odpowiadającej potrzebom ruchu wzrastającego bardzo szybko w latach 1920 do 1930.



RYS. 13. SCHEMAT BEZPOŚREDNICH I TRANZYTOWYCH POŁĄCZEŃ TELEFONICZNYCH Z ZAGRANIĄ.



RYS. 14. SCHEMAT BEZPOŚREDNICH POŁĄCZEŃ RADIOTELEGRAFICZNYCH Z ZAGRANICĄ.

Rozwój gęstości sieci telekomunikacyjnej uwidocznił się na wykresach wzrostu liczby rozmówców publicznych i stacji telegraficznych oraz przeciętnej wielkości terenu przez nie obsługiwanej (rys. 5 i 6). Tu również można stwierdzić poprawę w porównaniu ze stanem wyjściowym, lecz poprawa ta jest mniej zdecydowana, gdyż pomijając nawet trudności towarzyszące — jak kwestie pomieszczenia, personelu, komunikacji drogowej i t. p. — o zakładaniu nowych placówek decydują przede wszystkim potrzeby gospodarcze i społeczne: gęstość sieci jest odpowiednikiem rozwoju gospodarczego kraju. Zależność ta staje się zupełnie wyraźna, gdy porównujemy gęstość sieci w poszczególnych okręgach Dyrekcji Poczty i Telegrafów; tak n. p. wielkość terenu obsługiwanej przez jedną stację telegraficzną wynosi przeciętnie dla całego kraju w 1936 r. 79,3 km², lecz na terenie Okręgowej Dyrekcji P. i T. w Wilnie — 154,8 km², lubelskiej — 113,7 km², katowickiej — 17,6 km², bydgoskiej — 27,5 km².

W związku z gęstością punktów eksploatacyjnych umożliwiających dostęp do sieci telekomunikacyjnej należy jeszcze wspomnieć o godzinach służbowych, w których publiczność może

korzystać z tego dostępu. W tym kierunku jest jeszcze wiele do zrobienia.

Z pośród wszystkich stacji telefonicznych — 83% ma tylko ograniczoną służbę dzienną. Z pozostałych 17% tylko 30% ma służbę przez całą dobę lub do północy, a reszta tylko służbę dzienną. Rozwiązania tego zagadnienia szuka się przy dzisiejszym stanie techniki telekomunikacyjnej nie na drodze uzupełnień personalnej obsady placówek, lecz raczej przez automatyzację urządzeń telekomunikacyjnych, tak jak w Zagłębiu śląskim, sosnowieckim oraz w sieci okręgowej Warszawy. Takie, czy inne rozwiązanie jest jednak przede wszystkim kwestią finansową, a tym samym kwestią czasu.

Międzymiastowa sieć telekomunikacyjna każdego kraju stanowi jednocześnie część światowej sieci telekomunikacyjnej, z którą jest połączona przewodami telefonicznymi i telegraficznymi, oraz drogami bezprzewodowymi — za pośrednictwem radiostacji telegraficznych i telefonicznych. W tej międzynarodowej sieci telekomunikacyjnej można stwierdzić również ogromny rozwój w ostatnich latach, przy czym udział Polski w tym rozwoju jest bardzo duży. Wykresy (rys. 8 i 9) międzynarodowego ruchu telefo-

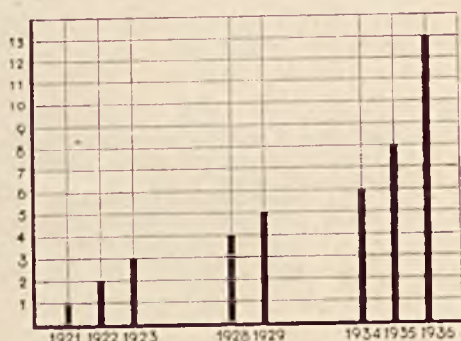
nicznego i telegraficznego (z Polski i do Polski) nie uwidoczniają rozwoju technicznego środków telekomunikacji, gdyż ruch telefoniczny utrzymuje się z trudem w pobliżu poziomu z 1928 r., a ruch telegraficzny po silnym spadku w latach 1929—1934, zaczyna nieco wzrastać. lecz wskutek technicznego rozwoju sieci polepszyła się ogromnie jakość telekomunikacji—jej zasięg, czas oczekiwania na połączenie, czas przechodzenia telegramów.

Pomiędzy 35-ciu największymi miastami w Europie możliwych jest 595 połączeń telefonicznych, lecz w 1924 r. było ich tylko 127, a Warszawa miała w tym czasie tylko 3 połączenia międzynarodowe. Obecnie ilość ta wzrosła w sieci międzynarodowej do 470-ciu, a dla Warszawy—do 29-ciu. Około 92% abonentów telefonicznych na całym świecie (około 35.000.000) może porozumiewać się nawzajem telefonicznie.

Czas oczekiwania na rozmowę, który wynosił przeciętnie 1 godzinę, spadł do ok. 10-ciu minut. W ruchu telegraficznym czas przejścia telegramu z miejsca nadania do stacji odbiorczej wynosi przeciętnie od 30—45-ciu minut.

Drogi telefoniczne, łączące Polskę z całym światem, są uwidocznione schematycznie na mapce rys. 13, natomiast połączenia radiotelegraficzne na mapce rys. 14.

Międzynarodowe połączenia telegraficzne Polski opierają się głównie na radiotelegrafie (telegraf przewodowy ma zastosowanie tylko dla połączeń z krajami sąsiednimi), który musiał być stworzony z niczego, gdyż po zaborcach odziedziczyliśmy tylko dwie zużyte stacje łukowe w Poznaniu i Krakowie, pozostające początkowo pod zarządem wojskowym. Już w 1932 r. wybudowano stację nadawczą w Boernerowie pod Warszawą i po tym co kilka lat, a szczególnie w latach 1934, 1935, 1936 nasz stan posiadania szybko wzrastał (wykres na rys. 15) do



RYC. 15. ILOŚĆ NADAJNIKÓW RADIOTELEGRAFICZNYCH.

13-tu nadajników, systemu alternatorów maszynowych, generatorów lampowych i łukowych, pracujących obecnie z Anglią, Austrią, Bułgarią, Danią, Francją, Hiszpanią, Holandią, Jugosławią, Norwegią, Szwajcarią, Szwecją, Turcją, Watykanem, Węgrami, Włochami oraz z Argentyną, Brazylią, Egiptem, Japonią, Stanami Zjednoczonymi i Syrią, jak również ze statkami na morzu.

Należy przy tym podkreślić, że o ile w pierwszych latach dostawcami stacji radiotelegraficznych były firmy obce, to w 1928 r. dostawcą były Polskie Zakłady Marconiego, a od 1929 r. wszystkie stacje były dostarczone przez Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne w Warszawie.

Wspomniałem już, że jakość rozmów telefonicznych na wielkie odległości zależy również od sprawności technicznej urządzeń przeznaczonych do obsługi miejskich sieci telefonicznych. Abonent telefoniczny korzysta tak z urządzeń komunikacji miejskiej, jako też międzymiastowej i międzynarodowej, przy czym na dalekie drogi komunikacyjne wydostaje się za pośrednictwem sieci i centrali miejskiej. Jakość i sprawność techniczna sieci miejskiej i jej centrali, jak również jakość samego aparatu telefonicznego, którym posługuje się abonent, mają decydujący wpływ na wygodę i zakres korzystania z komunikacji telefonicznej. Sieci i centrale miejskie przejęte po zaborcach były w stanie bardzo złym, były to przeważnie sieci napowietrzne, zużyte centrale ręczne, aparaty u abonentów najrozmaitszych, przestarzałych typów.

Na terenie całego państwa przejeśliśmy tylko dwie centrale automatyczne starych typów Dietla (Kraków) i Siemens (Poznań). Wykresy przedstawione na rys. 4d, 5a i 7. obrazują rozwój urządzeń w sieciach miejskich, polegający na skablowaniu i automatyzacji tych sieci. W przebiegu automatyzacji obserwujemy dwa okresy: pierwszy próbny, w którym zainstalowano kilka central automatycznych różnych systemów w celu zebrania materiału doświadczalnego; drugi okres—gdym na podstawie własnego doświadczenia można było zdecydować, jaki system będzie najlepszy dla naszych warunków i przyjąwszy system Strowgera—rozpocząć automatyzację w szybkim tempie, zawierając umowę z firmą Telephone and General Trust Limited w Londynie na pożyczkę gotówkowo-towarową (w ogólnej sumie 550.000 £) oraz pomoc przy zorganizowaniu produkcji central automatycznych tego systemu w kraju (Państwowe Zakłady Tele- i Radiotechniczne w Warszawie). Z akcją skablowania i automatyzacji sieci miejskich była prowadzona równolegle usilna propaganda ideowa i rzeczowa (obniżka opłat) zdążająca do powiększenia ilości abonentów. Skuteczność tej akcji obrazują wspomniane już wykresy przyrostu kabli w sieciach miejskich, central automatycznych i abonentów.

Automatyzacja nie ograniczyła się do samych miast, lecz objęła również całe okręgi podmiejskie, które ze względu na swoje potrzeby i powiązanie z najbliższym wielkim miastem dojrzały do zautomatyzowania. W ten sposób powstały sieci okręgowe Górnego Śląska, Zagłębia Dąbrowskiego, Gdyni oraz będąca w budowie Warszawska sieć okręgowa, obejmująca teren w promieniu ok. 35-ciu km dokoła Warszawy.

Spójrzmy teraz na telekomunikację od stro-

ny użytkownika, którego interesują przede wszystkim dwa momenty—możliwości wygodnego korzystania z telekomunikacji oraz opłaty.

Z opisu rozwoju telekomunikacji w Polsce możemy wnioskować, że przedsiębiorstwo Polska Poczta, Telegraf i Telefon dąży usilnie do rozszerzenia i zagęszczenia sieci telekomunikacyjnej oraz do utrzymania jej na możliwie najwyższym poziomie technicznym, aby dać użytkownicy komunikację szybką i dobrą. Jeżeli spojrzemy jeszcze raz na wykresy ilustrujące rozwój urządzeń telekomunikacyjnych, to szczególnie w latach 1933—34—35 zauważymy charakterystyczny wzrost działalności inwestycyjnej i równoległe idące obniżki opłat (zob. Tablica porównawcza opłat telefonicznych i telegraficznych).

TABLICA PORÓWNAWCZA
OPŁAT TELEFONICZNYCH I TELEGRAFICZNYCH
W OKRESIE 1930—1936.

I. Opłaty wstępne za linię abonentową (w złotych)

Grupa sieci	I	II	III	IV	V	Obniżka średnio o 45%
1931	150	150	200	200	200	
1933	75	75	100	100	125	
1936	45	45	55	55	65	

II. Opłaty instalacyjne i za konserwację urządzeń

Obniżka średnio o 15%

III. Opłaty abonamentowe za aparat końcowy

A. Taryfa ryczałtowa (w złotych)

Kategoria abonentu	Grupa sieci	I	II	III	IV	V	Średnia obniżka	
I	1930	8	10	14	20	24		20%
	1933	6	10	14	20	24		
	1936	5	8	12	17	20		
II	1930	12	15	21	30	36	20%	
	1933	10	15	21	30	36		
	1936	8	12	17	25	28		
III	1930	16	20	28	40	48	25%	
	1933	14	20	28	40	48		
	1936	10	15	22	30	36		

B. Taryfa licznikowa

1933	8 zł 60 ^{roz mów}	10 zł 60 r.	13 zł 60 r.	15 zł 60 r.	} 15%
1936	8 „ 75	10 „ 75 „	13 „ 75 „	13 „ 75 „	

IV. Opłaty za rozmowy międzymiastowe

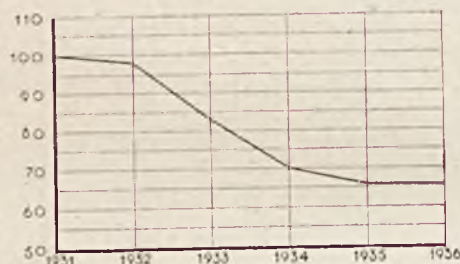
Obniżka za rozmowy zwykle—średnio o 10%	} w 1934 r.
„ „ „ pilne „ „ 40%	

V. Opłaty telegraficzne

Zasadnicza opłata od każdego tele-	1933 r. — 50
gramu gr.	1934 r. — 25
Za umówiony adres rocznie zł.	1933 r. — 50/40
„ „ „ „ „ „	1934 r. — 30

Okres od 1930 do 1936 r., świadczy o celowym dążeniu P. P. T. T. do technicznego rozwoju i udostępnieniu urządzeń telekomunikacyjnych. O słuszności tej polityki świadczy jej oddźwięk w społeczeństwie, który wyraził się dużym wzrostem liczby abonentów telefonicznych i rozmów międzymiastowych. Trzeba dodać jeszcze, że nie tylko sama obniżka opłat jest przyczyną rozpowszechniania się telefonu, lecz również ich racjonalizacja przez wprowadzenie taryfy licznikowej, która umożliwia oszczędne korzystanie z telefonu, uzależniając wysokość opłaty od ilości przeprowadzonych rozmów. Czynniki te spowodowały, że suma przeciętna wpłacona przez poszczególnych abonentów na rzecz P. P. T. T. znacznie zmalała. Ilustruje to wykres porównawczy (rys. 16) wskaźników przeciętnej wpłaty miesięcznej abonenta, przyjmując wskaźnik wpłaty w r. 1931 równy 100.

O ile chodzi o rozmowy międzymiastowe, to oprócz obniżki opłat szczególnie za rozmowy pilne, zmieniono od 1 stycznia 1936 r. sposób obliczania płatnego okresu rozmowy w ten spo-



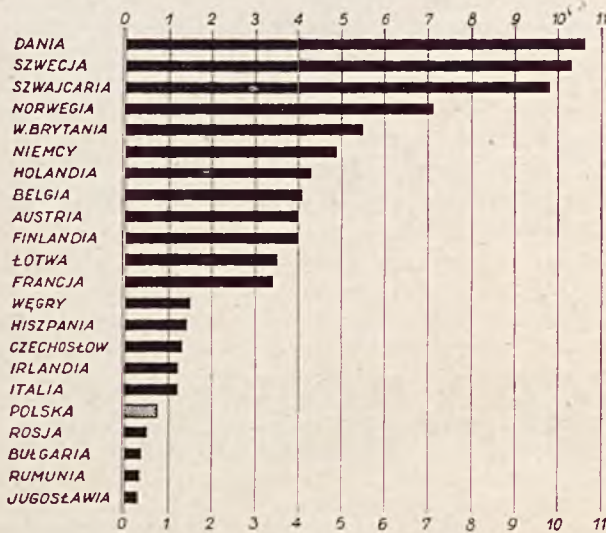
RYŚ. 16 WSKAŹNIK PRZECIĘTNYCH WPŁAT MIESIĘCZNYCH ABONENTÓW TELEFONICZNYCH.

sób, że czas rozmowy przekraczający 3 minuty nie zaokrąglą się do 3-minutowych jednostek, lecz do jednej minuty.

Po za tym—tak w ruchu telefonicznym, jako też telegraficznym wprowadzono pewne kategorie rozmów (w godzinach słabego ruchu, nocne) i telegramów (listowe, okolicznościowe, żywnościowe) ze zniżonymi opłatami. Można oczywiście szeroko dyskutować na temat, czy obecne opłaty za korzystanie z telekomunikacji są niskie, czy wysokie. Zrozumiałe jest, że każda obniżka opłat znajduje swój oddźwięk we wzroście popytu—gdyż do nasycenia rynku jest napewno jeszcze daleko, lecz z drugiej strony uchwycenie momentów kalkulacji przedsiębiorstwa P. P. T. T., a tym samym jego kosztów własnych, jest bardzo trudne. Świadczenia P. P. T. T. mają charakter nie tylko handlowy, lecz również społeczny oraz państwowy i trudno jest określić, w jakim stopniu świadczenia bezpłatne obciążają płatne. W każdym razie można stwierdzić, że przedsiębiorstwo P. P. T. T. przejawia w ostatnich latach wiele inicjatywy tak w kierunku ulepszeń technicznych, jako też w kierunku racjonalizacji taryf, co musi być przyjęte z zadowoleniem jako objaw bardzo dodatni.

Jakkolwiek rozbudowa urządzeń telekomuni-

kacyjnych, szczególnie w ostatnich latach, była bardzo intensywna, to jednak w porównaniu z innymi państwami europejskimi jesteśmy jeszcze



RYS. 17. LICZBA APARATÓW TELEFONICZNYCH NA 100 MIESZKAŃCÓW

dość dalecy od mety. Z rysunków 17 i 18 widzimy, że pod względem rozpowszechnienia aparatów telefonicznych u abonentów jesteśmy dopiero na 19-tym miejscu, lecz pocieszającym objawem jest wysoki procent przyrostu ilości aparatów w 1936 r., który pod względem tempa telefonizacji miast wysuwa nas na drugie miejsce w szeregu państw europejskich.

Porównanie ilości rozmów telefonicznych przypadających na 1-go mieszkańca przedstawia rysunek 19.

W szeregu państw europejskich jesteśmy jeszcze na szarym końcu, o ile chodzi o obecną fazę rozwoju urządzeń telekomunikacyjnych w Polsce, natomiast widzimy dużą prężność rozwojową, która będzie nas wysuwać stopniowo na przód.

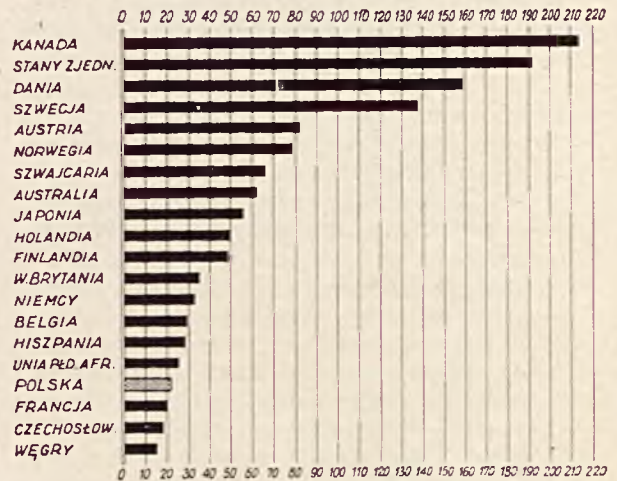


RYS. 18. PRZYROST ROCZNY APARATÓW ABONENTÓW TELEFONICZNYCH W R. 1936 W STOSUNKU DO ROKU POPRZEDNIEGO (W %).

Wspomniałem już o projektowanej rozbudowie sieci kabli dalekosiężnych—zobrazowanej na rys. 12; pociąga to za sobą konieczność rozbudowy i modernizacji central międzymiastowych położonych wzdłuż projektowanych szlaków kablowych. Budowa linii kablowych będzie wymagała pracy nie tylko wytwórni kabli, lecz również wytwórni urządzeń potrzebnych do wyposażenia kabli w cewki pupinowskie i wzmacniaki oraz wytwórni central międzymiastowych.

Szybki przyrost abonentów telefonicznych wymaga również rozbudowy sieci miejskich tak, że w najbliższych czterech latach przewiduje się—z większych robót—rozszerzenie centrali miejskiej w Krakowie o 4.000 numerów, przebudowę w Poznaniu, rozszerzenie centrali górnośląskich i okręgu Gdyni, przebudowę centrali w Wilnie. Przewiduje się również rozpoczęcie prac około utworzenia sieci okręgowych dla Poznania, Krakowa i półwyspu helskiego.

Odmienny charakter ma zagadnienie telegrafu przede wszystkim krajowego, który jest deficytowy. Nie chodzi tu o inwestycje zmie-



RYS. 19. ILOŚĆ ROZMÓW TELEFONICZNYCH, PRZYPADAJĄCYCH NA JEDNEGO MIESZKAŃCĄ

rzające do opanowania wzrostu ruchu, lecz o ulepszenia techniczne, któreby obniżyły koszty eksploatacyjne urządzeń telegraficznych. Do celu tego zdąża się kilku drogami, mianowicie przez nałożenie—oddzielnej dotąd—sieci telegraficznej na sieć telefoniczną, przez zastosowanie jednolitego typu aparatów telegraficznych, tańszych w eksploatacji i łatwiejszych do obsługi oraz przez wprowadzenie telegrafii abonenckiej, polegającej na przyłączeniu do centrali telegraficznej abonentów posiadających aparaty telegraficzne do bezpośredniej komunikacji telegraficznej z innymi abonentami w tym samym lub w innym mieście w kraju, albo za granicą. Rozwiązanie pierwszego zagadnienia polega na jednoczesnym użyciu tych samych przewodów (napowietrznych, a przede wszystkim w kablach dalekosiężnych) do komunikacji telefonicznej i telegraficznej przez zastosowanie telegrafii podakustycznej i nadakustycznej. W ten sposób unika się kosztów budowy i utrzymania osob-

nych linii telegraficznych. Próby praktycznego zastosowania tych systemów telegrafii, a także telegrafii harmonicznej, oraz krajowej produkcji potrzebnych urządzeń są na najlepszej drodze. Rozwiązanie drugiego zagadnienia, polegającego na rozpoczęciu krajowej produkcji aparatu telegraficznego zwanego dalekopisem—jest również na ukończeniu, tak, że jesteśmy bliscy możliwości wprowadzenia telegrafii abonenckiej, która w przodujących państwach rozwija się już bardzo dobrze, nie tylko w ruchu krajowym, lecz i w międzynarodowym.

Na zakończenie chciałbym uwypuklić tę

myśl, która nasuwa się po doprowadzeniu historii rozwoju telekomunikacji w Polsce do dzisiejszego dnia. Organizowanie telekomunikacji trzeba było zacząć od podstaw; trzeba było pokonać wiele trudności technicznych, personalnych, finansowych, aby doprowadzić sieć telekomunikacyjną i jej obsługę do dzisiejszego stanu. Dziś możemy patrzeć śmieiej w przyszłość—większość tego co jest potrzebne do dalszego rozwoju telekomunikacji, posiadamy u siebie—tak, że tempo rozwoju będzie zależeć tylko od możliwości finansowych.

AKUSTYKA POMIESZCZEŃ MIKROFONOWYCH W TELETECHNICE I RADIOFONII.

Prz. I. MALECKI.

1. WSTĘP.

W miarę postępu technicznego telekomunikacji, wzrastają stale wymagania, jakie stawiamy jakości rozmowy telefonicznej czy audycji radiowej. Żądamy doskonałej zrozumiałości mowy i wiernego, naturalnego odtwarzania muzyki. Na całej drodze przesyłowej między nadawcą i odbiorcą, między mikrofonem i słuchawką telefoniczną lub głośnikiem, walczy się ze zniekształceniami dźwięków, używając coraz subtelniejszych metod.

Już jednak prymitywne badania akustyczne wykazują, że źródło zniekształceń tkwi nie tylko w ogniach pośredniczących, lecz i akustyce lokalnej, skąd odbywa się nadawanie. Zła akustyka pomieszczenia, w którym znajduje się mikrofon, może poważnie obniżyć jakość artystyczną audycji, a nawet zrozumiałość rozmowy telefonicznej. Dziś, gdy zniekształcenia wprowadzone przez mikrofon, linię, wzmacniaki itd. są stosunkowo małe, wpływ akustyki pomieszczenia występuje wyraźnie i nie może być pomijany. To też zarówno studia radiofoniczne, jak pomieszczenia dla nadawców telefonicznych, muszą być pod względem akustycznym starannie przestudiowane i odpowiednio wyposażone.

2. WIELKOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DLA AKUSTYKI WNĘTRZ.

Wpływ wnętrza na jakość nadawanych dźwięków jest wielostronny. Dla naukowego zbadania tego wpływu musimy wydzielić pewne, dające się liczbowo określić, czynniki. Poniżej oprzemy się na podziale wychodzącym z wielkości czysto akustycznych, które mają decydujący wpływ na jakość dźwiękową audycji.

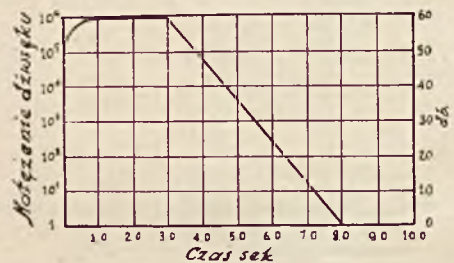
Rozróżniamy będziemy:

- czas pogłosu (reverberation time)
- charakterystykę częstotliwości pomieszczenia
- głośność (loudness)
- stopień nierównomierności rozkładu energii dźwiękowej

e) stopień izolacji od dźwięków zewnętrznych

a) Ogólne równanie emisji dźwiękowej.

Jeśli w zamkniętym pomieszczeniu uruchomimy źródło dźwięku, to dzięki skończonej szybkości rozchodzenia się fali dźwiękowej, stan ustalony zostanie osiągnięty nie odrazu. Fale dźwiękowe odbite od ścian (jako „ściany” będziemy nadal rozumieć również sufit i podłogę) nakładają się na fale bieżące. Gęstość energii dźwiękowej w pomieszczeniu stopniowo wzrasta, bo źródło daje taką ilość energii, że ściany nie są w stanie w pierwszej chwili całkowicie jej pochłoniąć. Dopiero po pewnym czasie następuje stan równowagi. Źródło tyle emituje energii, ile jej wchła-



RYŚ. 1.

Przebieg czasowy powstawania i zaniku dźwięku.

nią ściany pomieszczenia. Podobnie jest przy wyłączeniu źródła: energia dźwiękowa zgromadzona w pomieszczeniu nie znika odrazu, lecz stopniowo zostaje zaabsorbowana przez ściany. Zanik i powstawanie dźwięku w funkcji czasu podano na rys. 1.

Ogólne równanie dla energii akustycznej, pozwalające określić liczbowo opisane zjawiska ma postać:

$$V \frac{di}{dt} + \frac{cA}{k} i = P \dots \dots (1)$$

gdzie V —pojemność pomieszczenia (w m^3), i —średnia gęstość energii dźwiękowej (w $\mu J m^{-3}$ —mikrodżaulach na m^3), c —szybkość dźwięku

(m/sek.), A —ogólna zdolność absorbcyjna ścian (w jednostkach tłumienia), k —spółczynnik liczbowy, zależny od kształtu pomieszczenia, zazwyczaj przyjmuje się go równym 4, P —moc akustyczna źródła dźwięku (w mikrowatach). Równanie jest zupełnie analogiczne od znanej zależności elektrycznej $L \frac{di}{dt} + Ri = e$. Zachodzą tu więc podobne zjawiska jak przy włączaniu i wyłączaniu obwodu elektrycznego. Porównując oba równania widzimy, że pojemność pokoju spełnia w akustyce analogiczną rolę jak samoindukcja w elektrotechnice. Zdolność absorbcyjna odpowiada oporności, a moc akustyczna źródła dźwięku figuruje w równaniu (1) tam, gdzie siła elektromotoryczna w równaniu elektrycznym.¹⁾

b) Czas pogłosu.

Dla określenia własności akustycznych pomieszczenia największe znaczenie mają zjawiska zachodzące przy wyłączeniu źródła dźwięku. Wielkością charakteryzującą je dostatecznie jest czas pogłosu. Zgodnie z definicją W. C. Sabine'a¹⁾ czas pogłosu wyraża się jako okres (liczony od chwili wyłączenia źródła dźwięku)—potrzebny do tego, aby gęstość energii dźwiękowej w danym miejscu zmalała do jednej milionowej wartości, jaką posiadała w chwili wyłączenia źródła. Dla wygody wielkości akustyczne mierzymy zazwyczaj w skali logarytmicznej, spadek od 1 do 10^{-6} odpowiada 60 db. Aby obliczyć czas pogłosu zcałkujemy równanie (1) w granicach

$$t = 0, i = i_0, t_n = T_0, i_n = i_0 \cdot 10^{-6}$$

otrzymamy

$$T_0 = \frac{kV}{cA} \ln \frac{i_0}{i_n} = \frac{K_s V}{A} \dots \dots \dots (2)$$

jeśli wstawimy V —w m^3 , A —w jednostkach tłumienia (sabinach), K_s będzie wynosiło dla pokoju o kształcie niezbyt odbiegającym od prostopadłościanu 0,161. Równanie to znane jest od dawna pod nazwą wzoru Sabine'a.

Wzór ten zawiera pewne uproszczenie, mianowicie przyjmuje on zanikanie dźwięku w sposób ciągły. Założenie to jest słuszne tylko w przybliżeniu. W rzeczywistości zarówno zanik jak i wzrost natężenia dźwięku odbywa się skokami spowodowanymi odbijaniem się fal dźwiękowych o ściany: biegnąca od źródła fala po odbiciu się wraca do punktu obserwacji, ponieważ zaś czoło tej fali jest dość strome, z chwilą jego przyścia następuje raptowny wzrost gęstości energii.

Zjawisko to uwzględnione jest w ogólniejszym równaniu podanym przez Eyring'a²⁾.

$$T_0 = \frac{K_E V}{-S \ln \left(1 - \frac{A}{S}\right)} \dots \dots \dots (3)$$

gdzie V i A jak poprzednio, K_E —spółczynnik

zależny od kształtu pomieszczenia równy około 0,161, S —powierzchnia ścian w m^2 .

Dla małego $\frac{A}{S}$ wzór ten przekształca się w równanie 2.

Bliższego omówienia wymaga w obu wzorach wielkość A .

Zdolność absorbcyjną obliczamy z warunków energetycznych. Wracając do równania (1) dla stanu ustalonego, mamy

$$\frac{di}{dt} = 0, P = \frac{ci}{k} A \dots \dots \dots (4)$$

inaczej mówiąc, moc źródła w stanie ustalonym jest równa mocy pochłanianej przez ściany, co energetycznie jest oczywiste. Wzór 4 daje definicję fizyczną A , bowiem wszystkie występujące w nim wielkości mają określone wymiary fizyczne i są bezpośrednio mierzalne.

W praktyce używamy jednak metody wygodniejszej do obliczeń.

Przy zetknięciu ze ścianą, fala dźwiękowa zostaje tylko częściowo odbita, reszta energii zostaje pochłonięta (zamieniona na ciepło) względnie wydostaje się na zewnątrz. Ta ostatnia wielkość jest w normalnych pomieszczeniach bardzo nieznaczna i traktujemy ją łącznie z absorpcją.

Iloraz energii pochłoniętej przez dostarczoną daje nam współczynniki absorpcji ściany α . Oczywiście im większa powierzchnia ściany, tym większa jest jej zdolność absorbcyjna. W obliczeniach praktycznych przyjmuje się, że zdolność absorbcyjna A jest proporcjonalna do powierzchni. Jako praktyczną jednostkę zdolności absorbcyjnej przyjęto uważać tłumienie wprowadzane do sali przez otwarte okno ($\alpha=1$) o powierzchni $1 m^2$. Jednostka ta została nazwaną *sabine* od twórcy naukowych podstaw badania akustycznego wnętrza. Dla pojedynczych przedmiotów, np. krzesel, ludzi, zdolność absorbcyjną (a_k) określa się wprost doświadczalnie w sabinach, dla ścian oblicza się ją jako iloczyn powierzchni S_i (w m^2) przez współczynnik absorpcji α_i .

Zatem A wyraża się wzorem ogólnym

$$A = \sum_{i=1}^{i=n} \alpha_i S_i + \sum_{k=1}^{k=m} a_k \dots \dots \dots (5)$$

Poniżej podajemy wielkości dla kilku materiałów najczęściej używanych w akustyce oraz wartość „ a_k ” dla typowych obiektów. Obszerne tablice można znaleźć w podstawowym dziele Knudsen'a³⁾.

Należy podkreślić, że współczynniki α występujące we wzorze (5) różni się od współczynnika absorpcji dla fali prostopadłej do powierzchni ściany, który często używa się w akustyce (oznacza się go zazwyczaj literą c). Różnica pochodzi stąd że współczynnik α daje średnią wartość współczynnika tłumienia dla fal głosowych, padających

¹⁾ W. C. Sabine. Collected Papers on Acoustics. Cambridge 1927.

²⁾ Eyring „Reverberation Time in „Dead” Rooms. Journ. of Acous. Soc. of America January 1930, str. 217.

³⁾ O. Knudsen. Architectural Acoustics, New York, 32 r. s. 193—250.

⁴⁾ Zestawienie wg Sabine. Acoustics and Architecture New York 1932.

T A B L I C A I
Spółczynnik absorpcji ¹⁾

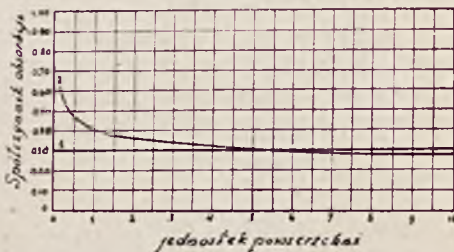
Spółczynnik absorpcji α_r dla dźwięku o częstotliwości:

R o d z a j m a t e r i a ł u	128c	256c	512c	1,024c	2,048c	4,096c
1. Acoustex 1 calowy	0,14	0,28	0,55	0,77	0,79	0,69
2. Celotex typ Acous. BB 1 ¹ / ₄ cala	—	0,47	0,64	0,76	0,69	0,59
3. Celotex standard ⁷ / ₁₆ cala	0,27	0,17	0,13	0,15	0,17	0,20
4. Draperia bawełniana, o wadze 0,5 kg/m ² rozpięta na ścianie	0,04	0,05	0,11	0,18	0,30	0,44
5. Filc 1 calowy	0,13	0,41	0,56	0,69	0,65	0,49
6. Warstwa gipsu ¹ / ₂ cal. na szkielecie drewn.	0,023	0,039	0,039	0,052	0,037	0,035
7. Wełna mineralna 1 cal.	0,35	0,49	0,63	0,80	0,83	—
Zdolność absorbcyjna a_g przedmiotów						
Przedmiot						
1. Krzesło teatralne (miękkie średnie)	—	0,29	0,28	0,30	0,35	—
2. Twarde krzesło audytor.	0,014	0,021	0,023	0,026	0,046	—
3. Jedna osoba średnio	0,335	0,39	0,43	0,44	0,45	0,46

¹⁾ Zestawienie wg Sabine. Acoustics and Architecture New York 1932.

pod różnymi kątami na ścianę, jak się to dzieje w rzeczywistości. Rozłożenie fal głosowych w zależności od kąta padania określa się wedle teorii prawdopodobieństwa. Wzajemna zależność współczynników jest dość złożona. Bliższe jej omówienie mamy w książce van den Dungen'a³⁾.

Wzór 5 jest dla potrzeb technicznych dostateczny, niestety zależność ta nie jest ścisła. Okazuje się — zgodnie zresztą z przewidywaniami teoretycznymi — że zdolność absorbcyjna rośnie nieco wolniej niż proporcjonalnie do powierzchni, zatem powierzchnie niewielkie zachowują się tak, jakby miały większe α , niż powierzchnie duże. Rys. 2. podaje przykład takiej zależności wg. P. E. Sabine'a.



RYS. 2.

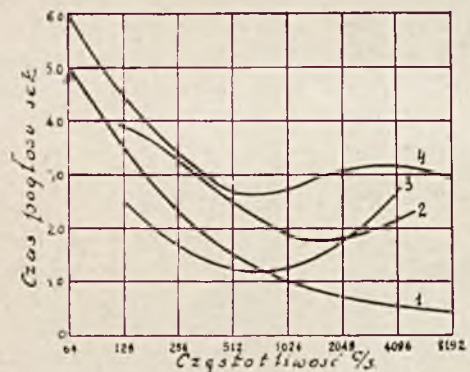
Wpływ wielkości powierzchni na współczynnik absorpcji. Krzywa 1. Wielkość teoretyczna. Krzywa 2. Doświadczalna.

Wpływ ten jest szczególnie znaczny dla sal wyłożonych bardzo różnymi materiałami i o kształtach znacznie odbiegających od prostokątnego. Obliczenie teoretyczne czasu pogłosu dla tego rodzaju sal jest dość złożone, trzeba bowiem obliczać średnią drogę promienia dźwiękowego (dla wyznaczenia K_E z wz. 3), prawdopodobieństwo odbić od różnych części sali (poprawki do współczynników absorpcji) itp. Pewną pomoc mogą tu dać zredukowane modele sal, na których można stosunkowo łatwo wymierzyć wielkości trudne do teoretycznego obliczenia.

³⁾ F. H. van den Dungen. Acoustique des salles. Paris 1934.

c) Charakterystyka częstotliwości.

Jeśli będziemy mierzyć czas pogłosu dla różnych częstotliwości dźwięku, przekonamy się, że waha się on w dość znacznych granicach, zależnie od wysokości tonu.



RYS. 3.

Czas pogłosu dla różnych częstotliwości. Krzywa 1. Pokój wyłożony cienką warstwą materiału, pochłaniającego (Acoustico).

Krzywa 2. Sala teatralna w jednym z miast amerykańskich.

Krzywa 3. Sala wykładowa o dobrej akustyce.

Krzywa 4. Główna nawa katedry św. Pawła w Detroit.

Na rys. 3 mamy kilka krzywych charakterystycznych dla różnego rodzaju pomieszczeń. Nierównomierność czasu pogłosu dla różnych częstotliwości wywołana jest nierównomiernością współczynnika absorpcji. Jak widzimy z tab. 1 współczynnik ten zmienia się znacznie przy zmianie częstotliwości. Dla niektórych z nich występują ostre maxima, wywołane rezonansami akustycznymi, specjalnie wydatnymi dla materiałów porowatych⁶⁾. W normalnych pomieszczeniach, częstotliwości powyżej 4 000 tys. są bardzo silnie tłumione, co ma poważny wpływ na barwę dźwięku. Oczywiście, podając czas pogłosu, należy również podać częstotliwość, dla

⁶⁾ Bliższe szczegóły o mechanizmie pochłaniania dźwięku znaleźć można w pracy Crandall'a. Theory of Vibrating Systems and Sound Van Nostrand 1926.

której on był mierzony. Jeśli tego specjalnie nie zaznaczono, należy rozumieć, że czas pogłosu wzgl. współczynnik absorpcji były mierzone przy częstotliwości 512 c. uznanej za standartową.

d) Natężenie dźwięku,

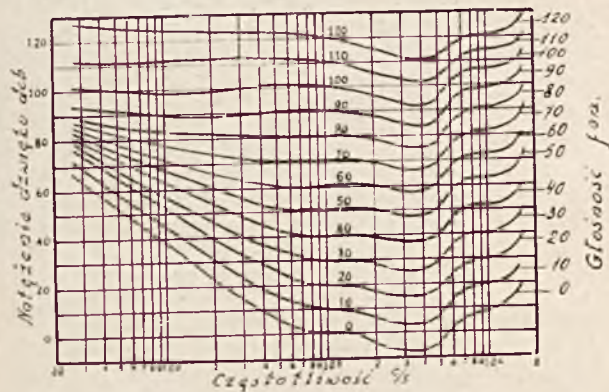
Występującą we wzorze (1) gęstość energii dźwiękowej, lub w skróceniu natężenie dźwięku, „i” definiujemy jako wartość średnią energii przechodzącej w czasie jednego okresu częstotliwości akustycznej przez jednostkę objętości:

$$i = \frac{\omega^2}{2cR} \dots \dots \dots (6)$$

gdzie ω — wahania ciśnienia (wartość skuteczna), c — szybkość rozchodzenia się dźwięku, R — oporność akustyczna powietrza.

Natężenie dźwięku wyrażamy zazwyczaj w decybelach. Jako poziom zerowy przyjmuje się próg słyszalności tonu o wysokości 1000 c/s; poziomowi 70 db odpowiada wartość skuteczna zmian ciśnienia równa 1 barii ($1 \frac{\text{dyn.}}{\text{cm}^2}$), co dla normalnych warunków fizycznych daje $i = 2,6 \times 10^{-14}$ mikrodżułów/m³.

Jak wiadomo, ucho ludzkie jest czułe na zmiany ciśnienia, a nie na szybkości drgań powietrza, zatem reaguje ono na natężenie dźwięku „i”. Jednakże czułość ucha jest różna, zależnie od wysokości tonu. Gdy ton o natężeniu 20 db. przy częstotliwości 1000c jest wyraźnie słyszalny, dla 200 c leży on poniżej progu słyszalności. To też dla określenia względnej „głośności” dźwięku musiano wprowadzić nowe jednostki tzw. fony. Dla 1000 c natężenie głosu zmierzone w db. pokrywa się z głośnością L mierzoną w fonach. Dla innych częstotliwości wielkości te nie są jednoznaczne.



RYS. 4.

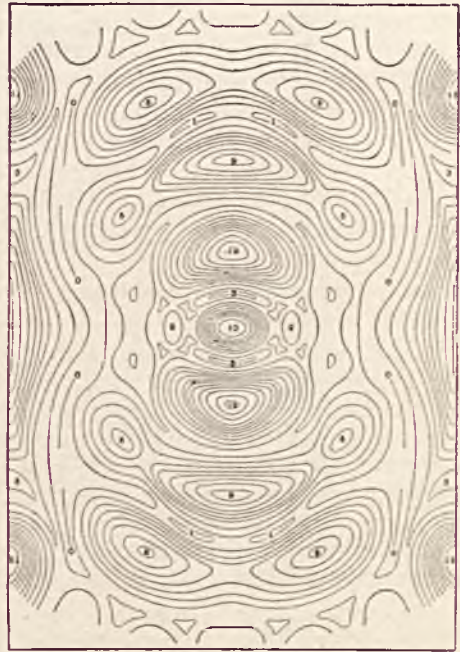
Zależność między głośnością i natężeniem dźwięku.

Rys. 4 daje krzywe ustalone na podstawie porównywania względnej głośności dźwięków (wedle Fletscher'a i Munson'a) — ilustrujące zależność między głośnością (L w fonach) i natężeniem dźwięku (w db.).

e) Rozkład energii dźwiękowej.

Dotychczasowe wzory wyprowadzone są w założeniu równomiernego rozkładu energii dźwiękowej w pomieszczeniu. W rzeczywistości, tworzenie się skupień energii dźwiękowej jest prawie nieuniknione.

Na rys. 5 mamy typowy rozkład natężenia dźwięku dla pokoju o beczkowym sklepieniu, rys. 6 wskazuje drogi rozchodzenia się fali dźwiękowej w sali teatralnej i tworzenie się w niej ognisk

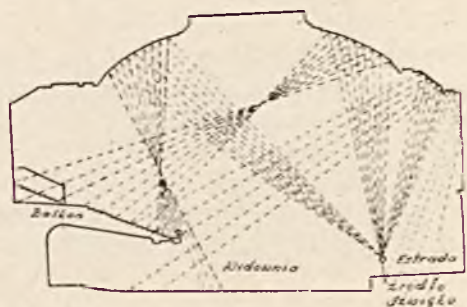


RYS. 5.

Rozkład natężenia dźwięku w pokoju o sklepieniu beczkowym.

dźwiękowych. Nierównomierność rozkładu energii akustycznej jest szczególnie przykra w salach przeznaczonych dla publiczności, daje bowiem miejsca „głuche” na widowni. Przyczyna nierównomiernego rozkładu energii leży najczęściej w niewłaściwym kształcie pomieszczenia i złym rozmieszczeniu płaszczyzn pochłaniających i odbijających dźwięki. Szczególnie szkodliwe jest tworzenie się fal stojących i związane z tym ostre rezonanse sali na pewne tony, powodujące wyraźne zniekształcenie dźwięków orkiestry. Wady te ujawniają się odrazu przy rozpatrzeniu charakterystyki frekwencyjnej studia.

W dużych salach, gdzie odległość ściany od źródła dźwięku przekracza 15 m, często daje się zauwa-



RYS. 6.

Rozchodzenie się dźwięku w sali teatralnej (wg. Sabine).

żyć inne szkodliwe akustycznie zjawisko w postaci echa. Echo tym różni się od normalnie występującego pogłosu, że czas między wyemitowaniem dźwięku a powrotem fali odbitej od ściany jest tak duży, że ucho zamiast stopniowego zanikania

dźwięku, wyraźnie odczuwa jego dublowanie, a nawet echo wielokrotne.

f) Izolacja od dźwięków zewnętrznych.

Konieczność izolacji od dźwięków zewnętrznych, zakłócających nadawanie, jest zupełnie oczywista. Szczególnie ważną jest ona dla lokali mikrofonowych, bowiem mikrofon specjalnie uwypatnia tło szumów. Dźwięk przedostaje się z zewnątrz do pomieszczenia 4 drogami:

- 1) przez otwory: okna, kanały wentylacyjne itp.
- 2) przez przejście fali dźwiękowej przez ściany.
- 3) przez przewodnictwo ciał stałych (np. konstrukcji żelaznej).
- 4) przez wymuszone drganie ścian.

Na temat każdego z tych sposobów przenikania dźwięku pisano dość wiele, jednakże zachodzące tu zjawiska są zbyt skomplikowane, by dały się podporządkować teoretycznemu obliczeniu. Wszystko zależy tutaj od dobrej konstrukcji i opracowania praktycznego. Nieznaczne wady konstrukcyjne psują najściślejsze obliczenia. Tak np. wystarczy, niewielka szparka w dobrze akustycznie opracowanych drzwiach, by prawie całkowicie zniszczyć ich działanie izolujące.

W praktyce stopień izolacji akustycznej określa się w decybelach, jako 10 lg. stosunku gęstości energii dźwiękowej przed i za przegrodą izolującą. Zdolność izolacyjna najważniejszych materiałów zestawiona jest w tablicy II.

bardzo przyspieszone przez rozwój radiofonii, która stawiała szczególnie wysokie wymagania akustyce wnętrza, a jednocześnie dysponowała aparaturą, pozwalającą na precyzyjne pomiary. Już najbardziej prymitywne próby słuchowe wykazują, że nie ma studia, które byłoby dobre dla wszystkich rodzajów audycji. Studio, w którym świetnie brzmi solo skrzypcowe, nie nadaje się zupełnie dla występów orkiestry dętej, a w studio odczytowym — tony fortepianu wychodzą matowo. To też niektóre radiofonie budują specjalne studia dla poszczególnych rodzajów audycji. Typowym przykładem takiego rozwiązania jest gmach British Broadcasting Company w Londynie, gdzie znajdują się specjalne studia dla muzyki tanecznej, audycji religijnych, dziecinnych itd. w sumie 32 studia. Oczywiście z punktu widzenia wyzyskania programowego studiów jest to bardzo nieekonomiczne, to też ostatnio stosuje się przeważnie studia o zmiennej charakterystyce akustycznej. Zmianę warunków akustycznych można uzyskać kilku drogami; najczęściej stosuje się regulację zdolności absorcyjnej ścian studia, wchodzi również w użycie regulacja czasu pogłosu na drodze elektrycznej (np. system B. Roux).

Stwierdzając, że dana audycja brzmi dobrze lub źle, opieramy się na subiektywnych wrażeniach słuchowych. Określenie najlepszych warunków akustycznych przy pomocy przyrządów pomiarowych jest tylko metodą wtórną, która oddaje wprawdzie cenne usługi, ale nie wyznacza

T A B L I C A II

Własność izolacji dźwiękowej

Zdolność izolacyjna w decybelach dla dźwięku o częstotliwości.

R o d z a j m a t e r i a ł u	128c	256c	512c	1024c	2048c
Celotex standard $\frac{1}{4}$ cala	—	14,2	14,7	18,0	23,5
Insulit $\frac{3}{16}$ cala	—	19,5	17,1	20,7	26,1
File 1 cal	4,9	4,6	6,0	7,1	6,7
Wełna mineralna $\frac{1}{2}$ cala pokryta papierem	15,2	—	17,8	—	18,4
Mur ceglany 8 calowy otynkowany	—	44,7	49,4	57,0	59,2
Ściana studia w Radio City	ś r e d n i o 82				
Drzwi dębowe o grub. $1\frac{1}{4}$ cal.	15,1	18,2	22,8	25,7	25,2
Drzwi podwójne sześciowarstwowe	ś r e d n i o 56				

Wedle Knudsen. Ibidem 304. i zest.

Podobnie określa się zdolność izolacyjną od hałasów zewnętrznych pomieszczenia jako całości. Równa się ona 10 lg. stosunku natężenia dźwięków zewnętrznych do poziomu zakłóceń w pomieszczeniu mikrofonowym.

3. OPTIMALNE WARUNKI AKUSTYCZNE DLA POMIESZCZEŃ MIKROFONOWYCH.

Projektowanie wnętrza pod względem akustycznym dopiero od niedawna weszło na tory naukowe. Jeszcze przed kilkunastu laty akustyka sali koncertowej czy odczytowej była w znacznej mierze dziełem przypadku, a projektujący słabo zdawali sobie sprawę z procesów fizycznych zachodzących przy odbijaniu się i pochłanianiu dźwięku.

Badania naukowe w tej dziedzinie zostały

bezpośrednio akustycznych walorów pomieszczenia. To też jako punkt wyjścia dla obliczenia wielkości charakterystycznych dobrego akustycznie studia, musimy wyjść właśnie z tych subiektywnych wrażeń słuchowych. Nie mamy żadnych podstaw, aby z góry powiedzieć, że np. pomieszczenie o czasie pogłosu 1,2 sek. będzie akustycznie dobre. Jeśli jednak stwierdzimy, że w pewnej sali muzyka brzmi bardzo dobrze, a pomiar czasu pogłosu dla tej sali da wielkości 1,2 sek. to możemy słusznie twierdzić, że budując inną podobną salę, powinniśmy dobrać dla niej ten sam czas pogłosu. Oczywiście, powtarzając wielokrotnie badania słuchowe z kilkunastu obserwatorami, otrzymać możemy średnie o charakterze zupełnie obiektywnym. Nasze kryteria przy ocenie wartości akustycznej audycji są nieco różne w za-

leżności od jej rodzaju. Należy rozróżnić słowo mówione, audycje muzyczne, osobną wreszcie grupę stanowią audycje literackie, wymagające specjalnych efektów akustycznych. Dla teletechniki największe znaczenie ma oczywiście bezbłędne nadawanie mowy, to też sprawą tą zajmujemy się bliżej.

4. PROJEKTOWANIE POMIESZCZEŃ DLA NADAWANIA MOWY.

Jako miarę dobroci odtwarzania mowy przyjmuje się w teletechnice jej zrozumiałość. Kryterium to można przyjąć i dla nadawania audycji radiofonicznych, wychodząc z założenia, że każda sylaba audycji mówionej powinna dotrzeć do słuchacza w formie niezniekształconej i być przez niego właściwie zrozumiana.

Zrozumiałość mierzy się tzw. procentem zrozumiałości: jeśli w danym pomieszczeniu słuchamy pojedynczych sylab, wymawianych przez naszego rozmówcę, niektóre z nich odbierzemy błędnie. Wyrażony w procentach stosunek ilości sylab, które usłyszeliśmy właściwie od ogólnej ilości sylab, jest właśnie „procentem zrozumiałości Z ”. Wielkość ta jest dobrze znana teletechnikom, nie będziemy się więc wdawać w szczegóły praktyczne jej pomiaru.

Procent zrozumiałości mowy, zależnie od warunków akustycznych pomieszczenia, był badany przez kilku autorów. Starano się przytem zbadać wpływ poszczególnych wielkości charakterystycznych. Za podstawę przyjęto wzór

$$Z = 0,96 k_L k_K k_T k_Z \dots \quad (7)$$

Spółczynniki k —na ogół mniejsze od jedności,—ilustrują wpływ wielkości charakterystycznych, k_L —zależy od natężenia dźwięku, k_T —od czasu pogłosu, k_K —określa wpływ kształtu pomieszczenia, k_Z —jest miarą zmniejszenia zrozumiałości przez dźwięki zewnętrzne.

Za warunki normalne uznano rozmowę na wolnym powietrzu, przy średnim natężeniu głosu 70 dcb, i odległości 1 m między mówiącym i słuchającym. Zrozumiałość mowy wynosi wówczas (próby angielskie) 96%, stąd współczynnik ilościowy we wzorze 7.

Zależność zrozumiałości od natężenia dźwięku badana była przez I. C. Steinberga.⁷⁾



RYS. 7.

Spółczynnik zrozumiałości mowy w zależności od głośności.

Na rys. 7 mamy otrzymaną na tej podstawie krzywą dla współczynnika k_L .

⁷⁾ Journ. of Acoust. Soc. of America, październik 1919, str. 120.

Najlepszą zrozumiałość mamy przy około 70 db. Jest to nieco więcej niż w normalnych audytoriach, gdzie poziom waha się między 50—60 db.

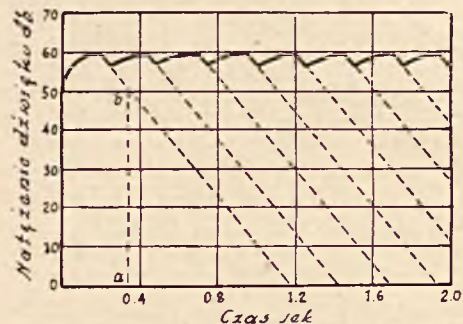
Średnia moc akustyczna dawana przez mówcę waha się w dość wąskich granicach. Jak wykazały badania w laboratoriach Bella, przy normalnej rozmowie równa się ona ca 10 mikrowatów. W większych audytoriach, gdzie czytający mówi podniesionym głosem, moc akustyczna jest nieco większa; tak np. w audytoriach o pojemności 770 m³, stwierdzono średnio 27 mikrowatów, dla dużej sali (o pojemności 7.700 m³)—49 mikrowatów. Chwilowe maxima są wielokrotnie większe, dochodząc do tysiąca mikrowatów.

Wróćmy do równania (4), skąd

$$i = \frac{kP}{cA}$$

wielkości „ i ” (natężenie dźwięku), „ P ” —(moc akustyczna źródła) są mniej więcej określone. Ze zaś c jest wielkością stałą (szybkość rozchodzenia się głosu), wartość zdolności absorbcyjnej ścian „ A ” powinna wahać się w dość wąskich granicach, jeśli pomieszczenie przeznaczone dla nadawania mowy ma posiadać dobre właściwości akustyczne.

Przejdźmy do wpływu czasu pogłosu na zrozumiałość mowy. Czas następowania po sobie poszczególnych dźwięków mowy jest rzędu dziesiątych części sekundy. W wypadku gdy czas pogłosu jest za duży, następuje nakładanie się poszczególnych sylab, co oczywiście znacznie zmniejsza zrozumiałość mowy.



RYS. 8.

Nakładanie się sylab mowy w pomieszczeniu o czasie pogłosu równym 1 sek

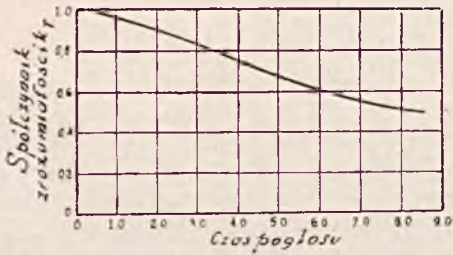
Na rys. 8 widzimy, że dla pomieszczenia mającego czas pogłosu równy 1 sek. nakładanie się sylab jest bardzo znaczne. Zasadniczo, najlepszą zrozumiałość mowy będziemy mieli dla wnętrza bardzo silnie tłumionego, wzgl. dla rozmowy na wolnym powietrzu. Widać to jasno z krzywej zależności współczynnika k_T od czasu pogłosu. (Rys. 9)

Nie należy jednak zapominać, że interesuje nas efekt końcowy, wynikający ze współdziałania poszczególnych czynników. Trzeba więc tak dobrać warunki akustyczne, aby otrzymać maximum iloczynu $k_L k_T$. Dla określenia tego maximum wróćmy do zależności pogłosu od pojemności.

Z równań (2) i (4) wynika, że

$$P = i \frac{V}{T_s} \beta \dots \dots \dots (8)$$

gdzie β współczynnik liczbowy, „P” i „i” jak poprzednio, V—pojemność studia, T_s — czas pogłosu. Pojemność V zależy od przeznaczenia sali



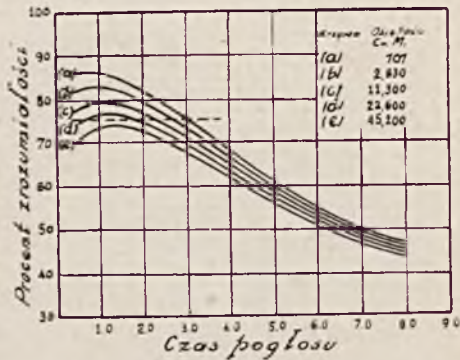
RYS. 9.

Spółczynnik zrozumiałości mowy, w zależności od czasu pogłosu.

(pokój speakera, budka telefoniczna, sala wykładowa). Wielkości „P” i „i” określiliśmy poprzednio, T_s będzie więc miało określoną wartość, różną od zera. Krzywe doświadczalne potwierdzają ten wniosek teoretyczny; widzimy, że przy wzroście pojemności pokoju, maximum zrozumiałości przesuwa się na rys. 10 w lewo.

Jest to fizycznie zupełnie zrozumiałe, bowiem dla dużych pojemności sali, pogłos działa jako naturalne wzmocnienie dźwięku. Kosztem pewnego zacierania pojedynczych dźwięków uzyskujemy w ten sposób pożądany poziom natężenia głosu.

Rozumowanie powyższe stanowi podstawę dla ważnych wniosków praktycznych, pozwala



RYS. 10.

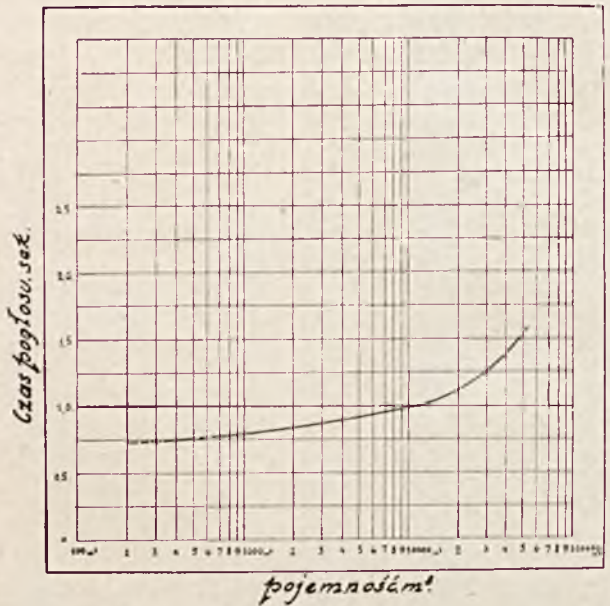
Zrozumiałość mowy dla pomieszczeń o różnej pojemności.

bowiem dość ściśle obliczyć optymalny czas pogłosu dla różnej wielkości pomieszczeń. Rys. 11 daje odpowiednią krzywą.

Dla zupełnego scharakteryzowania własności akustycznych pomieszczenia pozostaje określenie charakterystyki częstotliwości, jak bowiem mówiliśmy poprzednio, czas pogłosu i współczynnik absorpcji są różne dla różnych częstotliwości. Początkowo sądzono, że najlepsze własności będzie posiadało wnętrze o jednakowych zdolnościach absorbcyjnych dla wszystkich częstotliwości, a więc i czasie pogłosu jednakowym dla całego pasa częstotliwości akustycznych; tak też starano się odbierać materiały dla wyłożenia studia.

Tymczasem zarówno badania doświadczalne jak i rozważania teoretyczne wykazały, że sprawa jest znacznie bardziej skomplikowana.

Rozpatrując to zagadnienie, Knudsen⁸⁾ i Mc Nair⁹⁾ doszli do bardzo zbliżonych wniosków, wychodząc z odmiennych założeń teoretycznych.



RYS. 11.

Optymalny czas pogłosu dla pomieszczeń o różnej pojemności.

Knudsen zakłada, że wszystkie częstotliwości powinny osiągnąć poziom zero db natężenia dźwięku po tym samym czasie. Gdyby rozłożenie energii dźwiękowej w widmie częstotliwości było równomierne, warunek ten byłby spełniony w pomieszczeniu o jednakowym tłumieniu dla wszystkich częstotliwości. Tak jednak nie jest. Energia dźwiękowa jest rozłożona w mowie wedle krzywych z rys. 12, nieco różnych dla głosu męskiego i kobiecego. Obie krzywe wykazują wyraźnie maximum.

Dla częstotliwości, przy których energia dźwiękowa jest niewielka, dźwięk zamrze szybko, bowiem poziom 0 db zostanie prędzej osiągnięty. Dla zapobieżenia temu, trzeba tak dobrać warunki akustyczne, by

$$T_f \cdot i_f = \text{const} \dots \dots \dots (9)$$



RYS. 12.

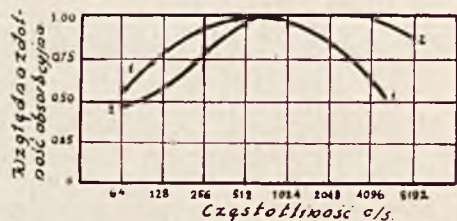
Rozkład energii dźwiękowej w mowie.

gdzie T_f i i_f — czas pogłosu i natężenia dźwięku dla danej częstotliwości. Jeśli równanie to będzie spełnione, wszystkie składowe części mowy osiągną jednocześnie zerowy poziom natężenia dźwięku.

⁸⁾ Loc. Cit. 383.

⁹⁾ Journ. Acoust. Soc. of Am. 242, styczeń 1930.

Ponieważ, jak wiemy z poprzedniego, iloczyn czasu pogłosu przez zdolność absorbcyjną pomieszczenia jest stały — z krzywej rys. 12 i równania (9), możemy obliczyć pożądaną charakterystykę frekwencyjną zdolności pochłaniającej pomieszczenia. (Krzywa 1 na rys. 13).



RYS. 13.

Krzywa optymalnej charakterystyki częstotliwości: 1) wedle Knudsen, 2) wedle Mac Naira.

Mac Nair wyszedł z innych założeń. Wróćmy do krzywych na rys. 4. Widzimy, że próg słyszalności (głośność równa się 0 fon) jest różny dla różnych częstotliwości. Otóż Mac Nair twierdzi, że dla osiągnięcia dobrych własności akustycznych pomieszczenia, próg słyszalności powinien być osiągnięty jednocześnie przez tony o różnej wysokości, lecz tej samej głośności. Weźmiemy dla przykładu tony o wysokości 100 c, 1000 c i głośności 70 fon. Dla osiągnięcia progu słyszalności (0 fon) natężenie tonu 100 c powinno zmaleć z 77 db. na 38 db. a więc o 39 db. a tonu 1000 c z 70 db. do 0 db.

Jeżeli to nastąpić ma w tym samym czasie, tłumienie tonu 100 c musi być znacznie mniejsze niż tonu 1000 c. Obliczona na tej podstawie krzywa zależności zdolności tłumienia od częstotliwości podana jest na rys. 13. (krzywa 2).

Widzimy, że w ogólnym przebiegu zgadza się ona z krzywą Knudsen. Można więc zasadniczo stwierdzić, że dobrze akustycznie zaprojektowane wnętrza powinny posiadać największe tłumienie dla częstotliwości między 500 a 1000 c.

Szczególnie ważne i nieraz dość trudne jest osiągnięcie małego tłumienia wysokich częstotliwości. Dla lokali, z których przekazuje się dźwięki przy pomocy mikrofonu, pożądane jest danie specjalnie małego tłumienia wyższych częstotliwości, w ten sposób bowiem można nieco zrównoważyć tłumiące działanie linii i mikrofonu. Z podanych w tabeli I współczynników absorpcji, dla materiałów najczęściej używanych do wykładania studiów, widzimy, że ich charakterystyka dla niskich częstotliwości odpowiada wyżej omówionym wymaganiom, natomiast dla częstotliwości wysokich przebiega na ogół nieco za wysoko.

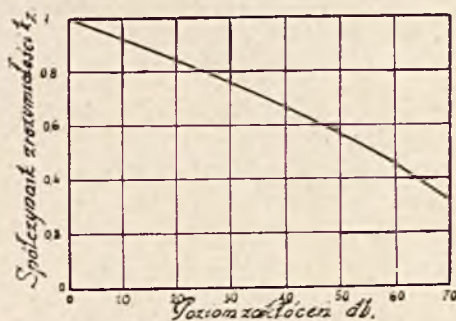
Współczynnik k_K zależności zrozumiałości mowy od kształtu pomieszczenia jest trudny do ujęcia w postaci krzywej, jak jednak wykazały badania doświadczalne, dla bliskich odległości od źródła dźwięku (kilka metrów) jest on prawie równy jedności. Tylko w wyjątkowych wypadkach, np. gdy odbiornik znajduje się w ogniskowej części sali o kształcie muszli orkiestrowej, gdzie występują silne interferencje — współczynnik k_K

może przybierać wartości znacznie różne od jedności, przy czym zdarzać się może, że będzie on wyższy od jedności w wypadku gdy fazy fal dźwiękowych przychodzących z różnych części muszli są jednakowe. Zjawiska te jednak są dość złożone i trzeba się tu opierać przede wszystkim na badaniach doświadczalnych. Zasadniczo ognisk dźwiękowych należy unikać.

Kształt pomieszczenia ma bardzo ważne znaczenie dla audytoriów publicznych, gdzie musimy dbać o dobrą zrozumiałość w całej sali, a więc i w ostatnich rzędach, gdzie, prócz bezpośredniej fali głosowej, przychodzą fale odbite o różnych natężeniach. Następuje tu zjawisko analogiczne do fadingsów w punkcie odbiorczym dostatecznie odległym od radiostacji. Jednak projektowanie audytorium wykracza poza interesujące teleteknika zagadnienia, należąc do czystej architektury.

Pomieszczenia stosowane normalnie w radiofonii i teletechnice do nadawania mowy (jak budki telefoniczne, studia, speakerskie i odczytowe) — są niewielkie, i nie odbiegają od kształtu zwykłego pokoju (prostokątów). Sporadycznie tylko stosuje się zbieżność ścian i łamany sufit. Pozostaje omówienie wpływu zakłócającego dźwięków zewnętrznych na zrozumiałość mowy, wyrażonego przez współczynnik k_z . Na rys. 14 mamy krzywą tego współczynnika w zależności od poziomu zakłóceń.

Dla normalnej rozmowy telefonicznej poziom zakłóceń 40 db. jest jeszcze dopuszczalny,



RYS. 14.

Współczynnik zrozumiałości mowy w zależności od poziomu zakłóceń.

choć wyraźnie odbija się na zrozumiałości mowy. Natomiast dla studiów radiofonicznych poziom zakłóceń nie powinien w żadnym wypadku przekraczać 20 db, a należy dążyć do poziomu 15 db. Ponieważ na ulicy poziom hałasów wynosi około 30 db, tłumienie dźwięków zewnętrznych powinno wynosić przynajmniej 60 db, innymi słowy całkowita izolacja akustyczna studia powinna tłumić dźwięki zewnętrzne do jednej milionowej. Tablica II daje własności izolacyjne różnych materiałów stosowanych do budowy studiów, co jest podstawą dla obliczenia tłumienia. Przy dzisiejszym stanie techniki materiałowej, osiągnięcie izolacji 60 db nie jest specjalnie trudne, zwłaszcza dla małych pomieszczeń, jest jednak dość kosztowne. Dlatego należy zwracać szczególną uwagę na tzw. izolację wstępną, polegającą

na umieszczeniu lokalu mikrofonowego w zacisznej części budynku, nie prowadzeniu głównych korytarzy komunikacyjnych w jego bezpośrednim sąsiedztwie itp. Specjalną uwagę trzeba

zwrócić na przenoszenie wibracji przez części konstrukcyjne, tak np. niedopuszczalne jest stosowanie szkieletów stalowych, które są idealnym przewodnikiem dźwięków.

IMPULSOWANIE W SIECI OKRĘGOWEJ.

Inż. L. RYDZ.

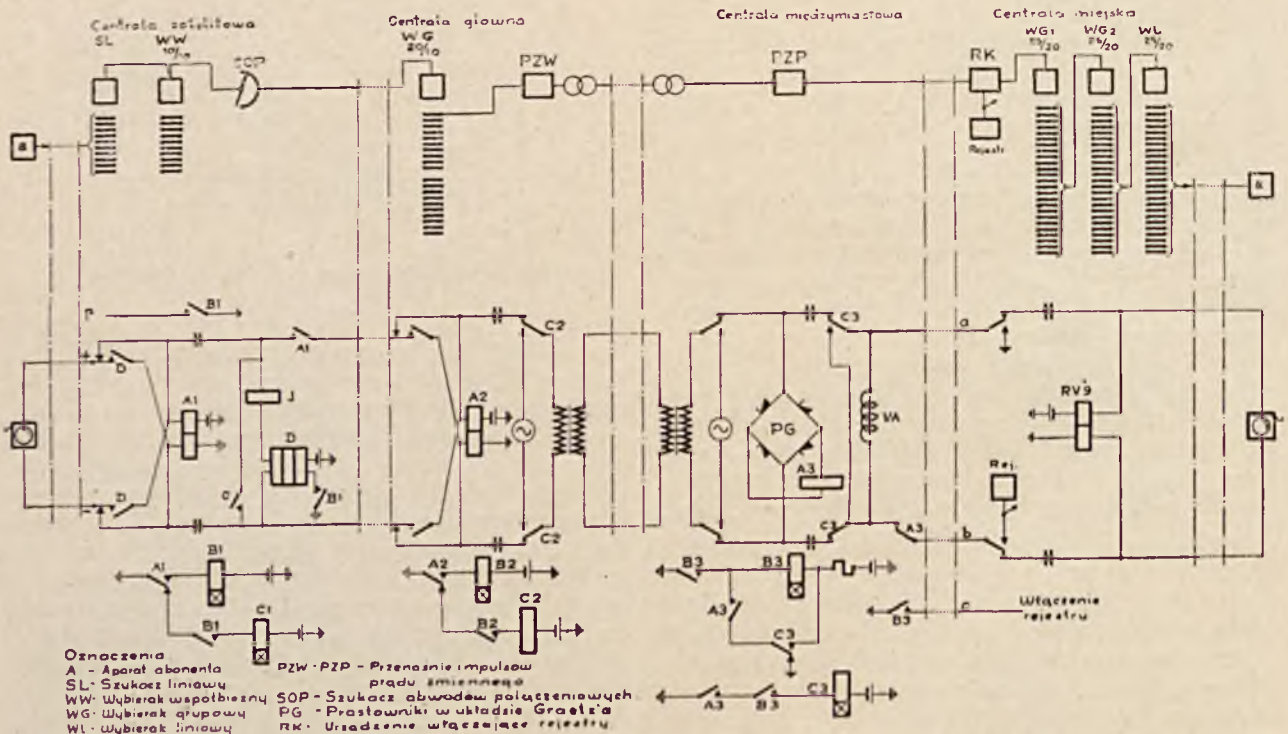
Wstęp.

Przesyłanie impulsów tarczy numerowej do centrali automatycznej przy wykonywaniu połączeń okręgowych napotyka na większe trudności, niż przy wykonywaniu połączeń miejskich. Trudności są spowodowane głównie tym, że połączenia okręgowe przebiegają zwykle przez kilka central automatycznych, znajdujących się często w znacznych od siebie odległościach i na skutek tego zachodzi potrzeba przesyłania impulsów z jednej centrali do drugiej przy pomocy przenośni impulsów. Otóż, przy tego rodzaju połączeniach, zniekształcenia impulsów, spowodowane przez linię oraz przenośnię są tak znaczne, że często żądane połączenie nie może dojść do skutku.

Na rys. 1 przedstawiony jest dla przykładu przebieg połączenia okręgowego typowego dla rejonu warszawskiego. Należy zauważyć, że jeżeli odległości między centralami są niewielkie, to przekazywanie impulsów z jednej centrali do drugiej odbywa się przy pomocy prądu stałego, przy odległościach większych (powyżej 15 km) do tego celu stosuje się prąd zmienny o częstotliwości przemysłowej. W przytoczonym przykładzie abo-

nent centrali satelitowej otrzymuje połączenie z abonentem miejskim w Warszawie przy pomocy 4 central, a mianowicie: satelitowej, głównej, międzymiastowej i miejskiej. Przekazywanie impulsów z centrali satelitowej do głównej oraz z centrali międzymiastowej do centrali miejskiej w Warszawie odbywa się przy pomocy prądu stałego, zaś przekazywanie impulsów z centrali głównej do międzymiastowej odbywa się przy pomocy prądu zmiennego.

W artykule niniejszym zostały omówione najważniejsze przyczyny, powodujące zniekształcenia impulsów, przesyłanych przy pomocy prądu stałego, bądź prądu zmiennego oraz opisane zostały urządzenia, stosowane w celu poprawienia impulsowania. Przy opracowaniu niniejszego artykułu, zwłaszcza jego części odnoszącej się do impulsowania prądem stałym, opierałem się na praktyce f. A. E. Co., która w tych sprawach posiada duże doświadczenie. Ostatnio opracowany przez tę firmę system przesyłania przy pomocy powtarzaczy impulsów (dial repeater) całkowicie rozwiązał sprawę przesyłania impulsów w sieci okręgowej. Należy zaznaczyć, że powtarzacze impulsów będą stosowane również u nas w nowo



RYS. 1.

budowanych sieciach okręgowych: Pruszkowa i Milanówka.

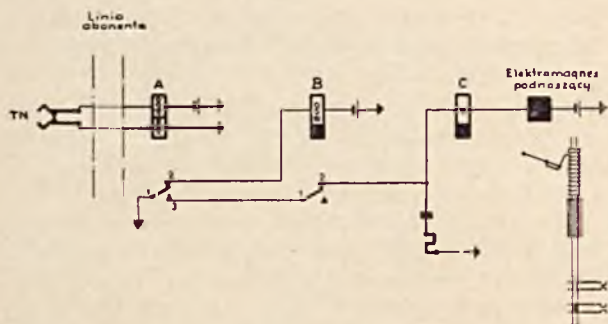
Zanim przejdziemy do właściwego tematu, należy pokrótce powiedzieć o samej zasadzie impulsowania.

A. Zasada impulsowania.

Układ, w jakim odbywa się w systemie Strowgera przekazywanie impulsów nadawanych przez abonenta do elektromagnesu wybieraka skokowo-obrotowego, jest pokazany na rys. 2. Z chwilą zajęcia wybieraka magnesuje się przekaźnik A, który otrzymuje prąd przez linię oraz aparat abonenta. Po zadziałaniu przekaźnika A impulsującego, uruchamia się skolei przekaźnik kontrolny B. Przy nakręcaniu przez abonenta tarczy numerowej, zostaje zwarty obwód aparatu telefonicznego tak, że impulsowanie odbywa się przez czystą linię; w ten sposób zmienna oporność aparatu nie ma wpływu na sam przebieg impulsowania. Podczas ruchu powrotnego tarczy numerowej zaczyna się proces impulsowania, gdyż linia abonenta zostaje przez styki impulsujące tarczy numerowej przerywana tyle razy, ile jednostek zawiera wybrana cyfra, na skutek czego przekaźnik A, włączony do tej linii, rozmagnesuje się odpowiednią ilość razy.

Przekaźnik B jest z opóźnionym zwalnianiem i nie zdąży rozmagnesować się podczas przerw wywołanych przez sprężyny 1-2 przekaźnika A, dzięki czemu elektromagnes V podnoszący wybierak otrzymuje impulsy prądu przez spoczynkowe sprężyny 1-3 przekaźnika A, robocze 1-2 przekaźnika B oraz uzwojenie niskomowe przekaźnika C. W obwodzie tym działa również przekaźnik C, który, jako opóźniony na zwalnianie, będzie czynny przez cały czas impulsowania. Po skończonym impulsowaniu przekaźnik C rozmagnesuje się i przelączy wybierak dla ruchu obrotowego.

Z tego opisu widzimy, że impulsowanie musi odbywać się z określoną szybkością oraz rów-



RYŚ. 2.

niez musi być określony stosunek przerwy do zwarcia dla każdego impulsu, gdyż od tego zależy działanie przekaźników B i C oraz działanie wybieraka.

Określenie długości impulsów oraz stosunku przerwy do zwarcia.

Podczas impulsowania, przerwy i zwarcia nadawane tarczą numerową przekazywane są przy

pomocy przekaźnika impulsującego A do obwodu wybieraka. Podczas przerywania obwodu na czas p przekaźnik A rozmagnesuje się na czas p' , w którym to czasie zostanie włączony prąd do cewki elektromagnesu wybieraka; podczas zaś trwania zwarcia, wywołanego tarczą numerową, przekaźnik A zadziała na okres z' , podczas którego kotwica elektromagnesu wybieraka wraca do położenia spoczynku. Jeżeli linia abonenta oraz przekaźnik A nie zniekształcają impulsów, to przerwy oraz zwarcia na linii i w obwodzie wybieraka będą jednakowej długości czyli $z = z'$ i $p = p'$. Należy zauważyć, że impulsy wtórne przekazane przez przekaźnik A do wybieraka, będą przesunięte w czasie w stosunku do impulsów pierwotnych, wywołanych przez tarczę numerową, o czas potrzebny dla zadziałania przekaźnika A. Z tego wynika, że wartość czasu p' będzie uzależniona od czasu potrzebnego do zadziałania kotwicy elektromagnesu wybieraka, zaś, wartość czasu z' będzie uzależniona od czasu zwolnienia tejże kotwicy. Czas potrzebny na zadziałanie wybieraka skokowo-obrotowego wynosi około 20 milisekund, jednak aby mieć większą pewność czas ten ustala się na 40 milisekund. Aby zatem kotwica wybieraka zdążyła zapracować musi przerwa p' trwać co najmniej 40 milisekund.

Czas potrzebny na zwolnienie kotwicy wybieraka skokowo-obrotowego wynosi około 10 milisekund, jednakże ta wartość czasu nie decyduje o długości zwarcia z' .

Dla ustalenia czasu z' należy wziąć pod uwagę przekaźnik kontrolny B, który podczas całego czasu impulsowania musi być czynny, gdyż w przeciwnym razie mogłoby nastąpić rozłączenie. Obwód tego przekaźnika jest bowiem przerywany na czas trwania przerwy p' , a jest zwierany—na czas trwania zwarcia z' .

Otóż, zwarcie z' musi być dostatecznie długie, aby przekaźnik B zdążył podczas tego czasu wzbudzić się, tak by podczas następnej przerwy p' nie mógł się rozmagnesować. Czas potrzebny na zadziałanie przekaźnika B wynosi około 20 milisekund; biorąc to ostatnie pod uwagę można ustalić, że zwarcie z' powinno wynosić co najmniej 20 milisekund. Zatem, dolne granice dla przerwy i zwarcia impulsów wtórnych powinny być: $p' > 40$ ms i $z' > 20$ ms.

Dla ustalenia górnej granicy omawianych wielkości, musimy wziąć pod uwagę czasy rozmagnesowania się przekaźników B i C. Bowiem, górna granica trwania przerwy p' jest ograniczona przez czas rozmagnesowania się przekaźnika B, czas ten wynosi około 100 milisekund. Czas trwania przerwy powinien być zatem mniejszy od 100 milisekund, czyli: 40 ms $< p' < 100$ ms.

Długość zwarcia z' jest uzależniona od przekaźnika C, który w czasie trwania zwarcia nie powinien rozmagnesować się. Czas rozmagnesowania się przekaźnika C wynosi około 70 milisekund, czyli zwarcie powinno być mniejsze od 70 ms. Zatem: 20 ms $< z' < 70$ ms.

We wszystkich systemach central automatycznych zostało przyjęte, jako normalne, że w

ciągu 1 sekundy należy wysłać 10 jednakowej długości impulsów. Czas trwania, zatem, jednego impulsu będzie wynosił 100 milisekund, podczas którego to czasu należy wysłać przerwę i zwarcie, czyli: $t = p + z = 100$ milisekund.

W różnych systemach central wartości dla p i z są różne.

Stosunek przerwy do zwarcia: $s = \frac{p}{z}$ określa nam rodzaj impulsowania. Z poprzedniego wynikało, że układ wybierczy, pokazany na rys. 2 pracował pewnie, gdy przerwa była zawarta w granicach 40 ms—100 ms, zaś zwarcie—w granicach 20 ms—70 ms. Na podstawie tego zostało ustalone, że średnie wartości dla przerwy i zwarcia w systemie Strowger'a, będą wynosiły: $t = p + z = 66\frac{2}{3}$ ms + $33\frac{1}{3}$ ms = 100 ms.

Stosunek przerwy do zwarcia został więc przyjęty 2 : 1.

Wybieranie w systemie Strowger'a będzie możliwe, przy założeniu, że $p = p'$ i $z = z'$, przy pomocy tarcz, które impulsują z szybkością od 7 do 14 razy na sekundę, gdyż tarcze te będą spełniały warunki, odnoszące się do granicznych wartości przerwy i zwarcia.

W praktyce jednakże nawet przy przesyłaniu impulsów normalnej długości spotykamy się z różnego rodzaju przeszkodami, które powodują, że impulsy otrzymywane przez wybierak są zniekształcone.

Jeżeli zniekształcenia są tego rodzaju, że przerwy są zbyt krótkie, to elektromagnes wybieraka skokowo-obrotowego nie zdąży zapracować, jeżeli zaś—przerwy są zbyt długie to elektromagnes zapracuje, ale na skutek tego, że jednocześnie zwarcia są wtedy krótkie, kotwica elektromagnesu nie zdąży odpaść. Przeszkody te mogą powodować również, że poszczególne impulsy będą zniekształcone, co wyrazi się tym, że wybieranie będzie błędne.

B. Zniekształcenia impulsów prądu stałego

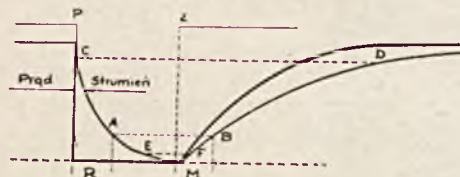
Impulsy tarczy numerowej, przesyłane przy pomocy prądu stałego do urządzenia wybierczego, zniekształcane są głównie: a) przez przekaźnik impulsujący, którego praca jest niejednakowa i zależna jest od napięcia baterii oraz własności linii telefonicznej, b) przez kondensatory obwodu rozmownego, które bezpośrednio oddziałują na pracę przekaźnika impulsującego. Zanim szczegółowo rozpatrzemy przyczyny, powodujące zniekształcenie impulsów, rozpatrzmy najpierw, w jaki sposób pracuje przekaźnik impulsujący.

Praca przekaźnika impulsującego.

Przypuśćmy, że przekaźnik impulsujący został wzbudzony przy pomocy prądu stałego, którego obwód został zamknięty, bądź bezpośrednio przez tarczę numerową, bądź też, pośrednio przez sprężyny zwierające innego przekaźnika impulsującego. Przypuśćmy następnie, że impulsowanie odbywa się w ten sposób, że prąd jest w obwodzie przerywany w punkcie P , zaś jest

włączany ponownie w punkcie Z , co jest przedstawione na rys. 3. Czas trwania przerwy będzie zatem wyrażony długością odcinka PZ . Z chwilą przerwania obwodu, prąd powinien zniknąć momentalnie, lecz na skutek indukcyjności przekaźnika prąd będzie zanikał stopniowo. Skolei strumień magnetyczny który powoduje, jak wiadomo, przyciągnięcie kotwicy przekaźnika, będzie opóźniony w stosunku do prądu, na skutek prądów wirowych które powstają w korpusie przekaźnika.

Przypuśćmy, że przekaźnik jest tak wyregulowany, że gdy wartość strumienia magnetycznego osiągnie wielkość A , to kotwica jego odpadnie, ponownie zaś zostanie przyciągnięta, gdy strumień magnetyczny osiągnie wartość B .



RYŚ. 3.

Długość przerwy otrzymanej przy pomocy tego przekaźnika będzie wyrażała się odcinkiem AB . Jeżeli czas rozmagnesowania przekaźnika wyrażony odcinkiem R jest równy czasowi M , potrzebnemu na początkowe namagnesowanie się przekaźnika, to oczywiście $AB = PZ$ czyli przekaźnik nie będzie zniekształcał impulsów. Impulsy przekazywane będą tylko różniły się od otrzymywanych—tym, że będą przesunięte o czas R .

Aby uprościć rozumowanie, przyjęliśmy, że kotwica przekaźnika odpada i jest przyciągana przy tej samej wartości strumienia magnetycznego. W rzeczywistości jednak działania te odbywają się przy różnych wartościach strumieni magnetycznych. Również, w tym samym celu, pominieliśmy bezwładność kotwicy oraz czas potrzebny na przejście jej z położenia spoczynku do położenia czynnego.

Przypuśćmy następnie, że nacisk na sprężyny tego przekaźnika został zwiększony tak, że kotwica jego odpada teraz wcześniej np. w punkcie C , zaś ponownie jest przyciągnięta dopiero w punkcie D . Długość przekazywanego przez przekaźnik impulsu jest teraz wyrażona odcinkiem CD , który jest dłuższy od odcinka PZ , przedstawiającego nam wielkość impulsu otrzymywanego. Zmniejszenie nacisku na sprężyny powoduje zjawisko wręcz odwrotne. Impuls przekazywany przez przekaźniki jest skrócony, co jest uwidocznione na rys. 3 przy pomocy odcinka EF .

Z tego widzimy, że zależnie od obciążenia przekaźnika, można otrzymywać różnej długości impulsy, pomimo tego, że obwód przekaźnika jest przerywany zawsze w jednakowy sposób. Czas zwolnienia przekaźnika zależy również od pozostałości magnetycznej rdzenia, której to wpływowi na kotwicę przeciwdziałamy ustalając, przy

pomocy sztyftu antymagnetycznego odpowiedniej wielkości szczelinę między rdzeniem a kotwicą. Zatem, możemy przez dobranie odpowiednich nacisków na sprężynach oraz przez dobranie odpowiedniego sztyftu antymagnetycznego tak wyregulować przekaźnik, że czasy jego działania i zwolnienia będą jednakowej długości. Przekaznik tak wyregulowany nie będzie zniekształcał impulsów, jednakże pod warunkiem, że będzie pracował zawsze przy tej samej wartości prądu. Ponieważ, jednak napięcie baterji oraz własności linii telefonicznych, zwłaszcza abonentowych, mogą się zmieniać, przeto przekaźnik impulsujący będzie pracował przy różnych wartościach prądu, co z kolei spowoduje to, że powstaną zniekształcenia impulsów, które będą miały ten sam charakter, co zniekształcenia przedstawione na rys. 3.

Zmniejszenie napięcia baterji, zasilającej przekaźnik impulsujący, albo zwiększenie oporności linii powodują to samo zjawisko, a mianowicie przedłużenie impulsu przekazywanego przez przekaźnik. Wywołane jest to zmniejszeniem się prądu w obwodzie przekaźnika, co z kolei powoduje, że przekaźnik szybciej rozmagnesowuje się z chwilą przzerwania prądu i wolniej magnesuje się z chwilą ponownego włączenia prądu. Czas pracy jego odpowiada wówczas odcinkowi *CD*.

Naodwrot, przy wyższym napięciu baterji i krótszej linii, strumień magnetyczny w przekaźniku wzrasta i na skutek tego czas potrzebny do zadziałania przekaźnika zmniejsza się co z kolei powoduje skrócenie przekazywanej przerwy; odpowiada to w przybliżeniu odcinkowi *EF*.

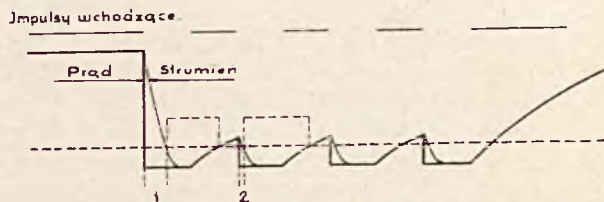
W praktyce przy impulsowaniu spotykamy się częściej ze zmniejszonym napięciem baterji, ze zwiększeniem obciążenia przekaźnika oraz z długą linią. Czynniki te powodują w sumie, że impuls przekazywany jest dłuższy od impulsu otrzymywanego przez przekaźnik.

Indukcyjność, włączona do obwodu przekaźnika impulsującego, powoduje wydłużenie przerwy, ponieważ, dłuższego potrzeba czasu, aby prąd w przekaźniku osiągnął wartość ustaloną.

Uplywność linii powoduje skrócenie przerwy przekazywanej przez przekaźnik impulsujący do innego obwodu. Skrócenie to jest spowodowane z jednej strony przez to, że czas rozmagnesowania się przekaźnika jest zwiększony, gdyż po przzerwaniu obwodu płynie jeszcze prąd upływu, z drugiej strony — że, na skutek tegoż prądu upływu, przekaźnik szybciej działa. W rezultacie przerwa wskutek upływności linii jest znacznie skrócona; zjawisko przebiega podobnie, jak dla odcinka *EF*.

Czas magnesowania przekaźnika impulsującego ma również wpływ na impulsowanie, zwłaszcza wpływa on na przebieg pierwszego impulsu. Na rys. 4 przedstawione są krzywe prądu i strumienia dla czterech jednakowej długości impulsów. Jak wiadomo, indukcyjność przekaźnika powoduje, że strumień z chwilą zamknięcia obwodu nie osiąga od razu pełnej wartości, a wzrasta stopniowo przez pewien okres czasu. Na samym początku

impulsowania strumień magnetyczny w przekaźniku osiąga większą wartość, niż podczas impulsowania, gdyż do przekaźnika jest tylko na krótki okres czasu włączany prąd tak, że przekaźnik nie zdąży namagnesować się do pełnej wartości. Podczas trwania pierwszego impulsu strumień ma większą wartość i na skutek tego czas potrzebny do zwolnienia przekaźnika będzie większy od czasu potrzebnego do zwolnienia przekaźnika przy następnych impulsach. Wyrazi się to na rys. 4 odcinkiem 1 większym od odcinka 2.



RYS. 4.

Pomimo tego, że przekaźnik otrzymał wszystkie impulsy jednakowej długości, jednak pierwszy impuls, przekazany do następnego urządzenia, będzie skrócony. Skrócenie to będzie równe różnicy między czasem zwolnienia przekaźnika dla pierwszego impulsu i dla następnego. Skrócenie pierwszego impulsu wystąpi wyraźniej zwłaszcza przy impulsowaniu przez kilka przenośni, jeżeli w każdej z nich powstanie opisane wyżej zjawisko.

Wpływ kondensatora gasikowego na impulsowanie.

W praktyce często stosuje się bocznikowanie styku impulsującego przy pomocy kondensatora i załączonego do niego szeregowo oporu. Ma to na celu, jak wiadomo, zmniejszenie przepięć, powstających w linii z chwilą przzerwania obwodu. Kondensator ten łącznie z indukcyjnością, znajdującą się w przerywanym obwodzie, może spowodować zmiany w wartościach prądu impulsującego, co skolei będzie miało wpływ na przebieg impulsowania. Dla lepszego zrozumienia wzajemnego oddziaływania kondensatora i indukcyjności podczas impulsowania, rozpatrzmy analogiczne zjawisko zachodzące w mechanice.

Wyobraźmy sobie sprężynę spiralną z zawieszonym ciężarem. Ciężar ten zwisa swobodnie i znajduje się w pewnej odległości od ziemi. Wyobraźmy sobie następnie, że ciężar ten podnosimy do góry, aż do punktu, gdzie sprężyna już więcej nie działa na ciężar, który od tego punktu puszczamy swobodnie. Ciężar ten pod wpływem przyciągania ziemskiego zacznie spadać; początkowo z przyspieszeniem równym przyspieszeniu ziemskiemu, a następnie, w miarę tego, jak sprężyna będzie się rozciągała, z przyspieszeniem coraz mniejszym. W chwili, gdy ciężar będzie przechodził przez swoje pierwotne położenie spoczynkowe, siła przyciągania ziemskiego będzie równała się sile sprężyny i przyspieszenie będzie równe zero.

(D. c. n.)

PROJEKT PODNIESIENIA RENTOWNOŚCI TELEGRAFU PRZEZ ZASTOSOWANIE TRANSLACYJ.

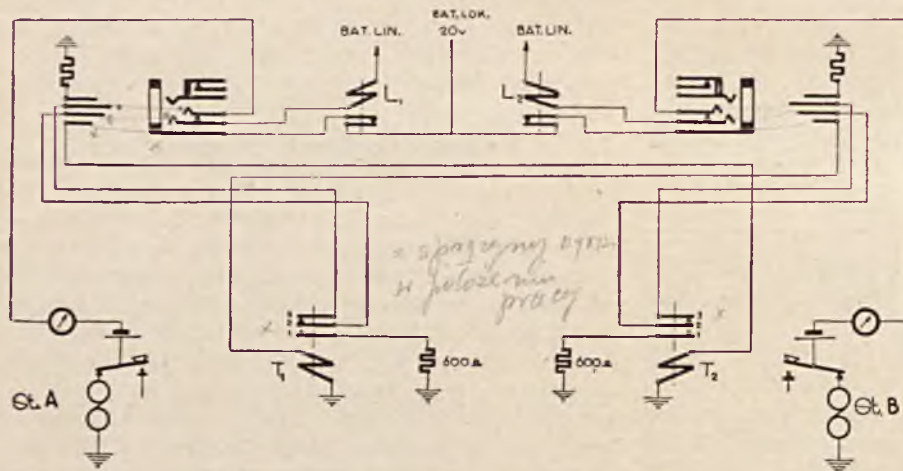
Technik K. LINKE.

W związku z szybkim rozwojem telefonii, spotykamy się w ostatnim czasie z wzrastającą nierentownością telegrafu. Sfery przemysłowo-handlowe uznały telefon za ekonomiczniejszy środek komunikacji od telegrafu, ze względu na niższe opłaty oraz szybszą i bezpośrednią możliwość porozumienia się. Drogą telegraficzną kierowane są obecnie przez wyżej wymienione sfery tylko wiadomości wymagające pisemnego potwierdzenia, jak na przykład przekazy telegraficzne.

Ruch telegraficzny stał się nie opłacalny i Zarządy P. i T. wielu państw zostały zmuszone do częściowej reorganizacji telegrafu, by podnieść jego rentowność.

Reorganizacja telegrafu u nas nastąpiła w następujących kierunkach:

1) zmniejszono opłaty taryfowe, wprowadzając równocześnie telegramy o niższych opłatach naprz. gratulacyjne, żywnościowe, reklamowe i t.d.



RYS. 1. TRANSLACJA NA PRĄD CIĄGŁY.

2) skoncentrowano i usprawniono urządzenia techniczne, osiągając przez to obniżenie własnych kosztów eksploatacyjnych.

Jednym ze środków technicznych, zmierzających do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych telegrafu, są zastosowane w ostatnim czasie w wielu miejscowościach koncentratory telegraficzne. Przez zastosowanie koncentratorów osiągnięto oszczędności na aparatach i obsłudze oraz zwiększono wydajność personelu.

Jako środek umożliwiający dalsze zredukowanie kosztów eksploatacyjnych telegrafu, proponuję jaknajwiększe zmniejszenie ilości telegramów przechodzących na stacjach węzłowych. Osiągnąć to można upodobniając (w pewnym stopniu) ruch telegraficzny do ruchu telefonicznego, a mianowicie wprowadzając na stacjach węzłowych ruch tranzytowy, przez łączenie przy pomocy łącznic (koncentratorów) przewodów tele-

graficznych, celem możliwie bezpośredniej wymiany korespondencji między stacjami nadania i przeznaczenia telegramów.

Dotychczas poruszony wyżej problem był trudny do wykonania z braku łącznic telegraficznych z organami przyzewowymi, jakimi są obecnie koncentratory. Poza tym napotymano na pewne trudności techniczne przy łączeniu dwóch obwodów telegraficznych o różnych warunkach pracy (prąd ciągły i prąd roboczy) oraz przewodów na prąd ciągły o przeciwnych kierunkach prądu.

Pierwsza trudność znalazła rozwiązanie, jak już wyżej powiedziano, przez zastosowanie koncentratorów telegraficznych.

Dla rozwiązania drugiej kwestji t. j. łączenia różnych rodzajów obwodów telegraficznych, proponuję zastosowanie niżej opisanych prostych translacji telegraficznych, dostosowanych do koncentratorów telegraficznych.

Biorąc pod uwagę różne warunki pracy na obwodach telegraficznych, zastosować trzeba translacje umożliwiające łączenie bezpośrednie:

1) obwodu telegraficznego na prąd ciągły z obwodem na prąd ciągły bez względu na kierunek przepływu prądu w tych obwodach.

2) obwodu na prąd ciągły z obwodem na prąd roboczy,

3) obwodu na prąd roboczy z obwodem na prąd roboczy.¹

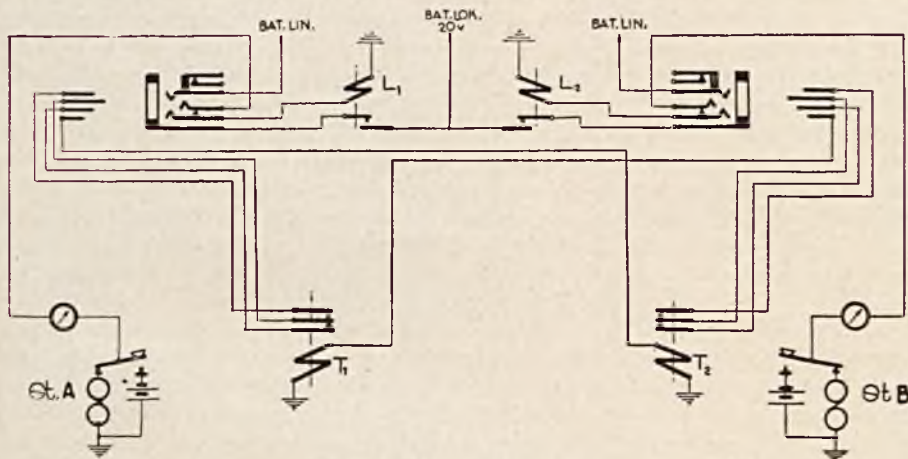
Rysunek 1. przedstawia schemat translacji umożliwiającej łączenie dwóch obwodów na prąd ciągły, bez względu na kierunek przepływu prądu w tych obwodach. Jak z rysunku wynika, układ połączeń koncentratora nie zmienia się, a cała translacja składa się z dwóch dodatkowych przekładników, o odpowiedniej ilości sprężyn stykowych, załączonych na dwóch sznurach łącznicowych koncentratora.

Obieg prądu w translacji dla dwóch obwodów na prąd ciągły jest następujący:

Z chwilą uruchomienia klucza nadawczego na stacji A, zostanie prąd w linii przerwany, na skutek czego rozmagnesuje się przekładnik liniowy L_1 na stacji węzłowej i swoim stykiem przerwie następujący obwód lokalny: bateria, styk roboczy przekładnika liniowego, gniazdko i wtyczka koncentratora, uzwojenie przekładnika T_2 translacji. Przekładnik T_2 rozmagnesuje się i włączy swoim

stykiem 1 następujący obwód lokalny: ziemia, opór 600 Ω , styk 1—2 przełącznika T_2 , wtyczka — gniazdko koncentratora, przełącznik L_2 , bateria liniowa dla przewodu do stacji B. Przełącznik T_2 ma sprężyny tak wyregulowane, że wpiery zamykają się styki 1 i 2, a potem dopiero zostaną otwarte styki 2 i 3. Wobec powyższego, dopiero po utworzeniu się wyżej opisanego obwodu lokalnego zostaną otwarte styki 2—3, powodując

przerwę na linii do stacji B. W ten sposób zostaną znaki telegraficzne nadchodzące ze stacji A przez translację przeniesione na obwód do stacji B, a podtrzymany przez obwód lokalny przełącznik liniowy L_2 zapobiega zadziałaniu przełącznika T_1 , mogącego zakłócić pracę translacji. Z chwilą



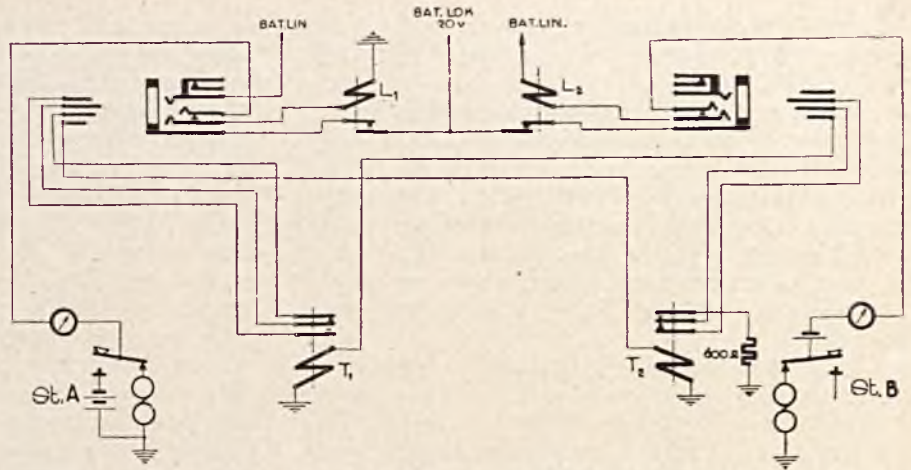
RYS. 3. TRANSLACJA NA PRĄD ROBOCZY.

zamknięcia się obwodu liniowego do stacji A, zadziała znowu przełącznik liniowy L_1 i włączy swoim stykiem obwód prądu przełącznika T_2 , który swoimi stykami 2—3 zamyka obwód liniowy do stacji B, a potem dopiero rozłącza stykami 1—2 obwód lokalny translacji.

W ten sam sposób następuje przekazywanie znaków w odwrotnym kierunku.

Opisana translacja nie wymaga, po włączeniu, regulacji przełączników, gdyż pracuje za pomocą przełączników liniowych danej linii, a obwód lokalny translacji jest od linii niezależny, wobec czego nie zachodzi potrzeba regulacji przełączników przy zamianie danej linii na inną.

Rysunek 2. przedstawia taką translację kombinowaną z jednej strony na linię o prądzie ciągłym, a z drugiej strony dla linii na prąd roboczy. Układ translacji nie zmienia się, zastosowany został jedynie dla przełącznika T_1 , inny zespół styków, podobny w działaniu do pracy klucza morsowskiego.



RYS. 2. TRANSLACJA NA PRĄD CIĄGŁY I ROBOCZY.

Rysunek 3. przedstawia translację na prąd roboczy o układzie tym samym jak poprzednie, lecz z odpowiednio zmienionymi stykami przełączników T_1 i T_2 .

Jako przełączniki translacyjne (T_1 i T_2) z powodzeniem użyć można przełączniki liniowe stosowane przy koncentratorach. W tym celu należy tylko przy styku kotwiczki założyć dodatkowy styk na cienkiej odpowiednio wygiętej sprężynie (rys. 4), która by umożliwiła zamknięcie styków 1—2 przed otwarciem 2—3.

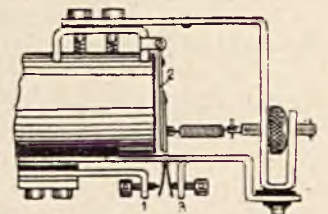
Wrazie zastosowania translacji wyżej opisanych, na stacjach węzłowych odbywała by się praca w następujący sposób:

Na wołanie stacji A, zgłasza się na stacji węzłowej obsługa koncentratora — łącznicy naprz.

„— — —” Poznań. Stacja A podaje miejscowość którą potrzebuje wzgl. do której ma telegram naprz. „proszę Leszno”. Stacja węzłowa, po sprawdzeniu czy ma obwód w danym kierunku wolny, łączy przy pomocy odpowiedniej translacji obwód do Leszna z obwodem do stacji A, podając poprzednio stacji A znak wołania żądanej stacji n. p. „podaje, wołajcie — — —”

W wypadku niemożliwości podania stacji A bezpośrednio miejscowości przeznaczenia telegramu, podaje stacja węzłowa stację telegraficzną położoną jaknajbliższą miejscowości przeznaczenia telegramu, odpowiednio informując o tym stację A.

Prace stacji połączonych translacją kontro-



RYS. 4. PRZEŁĄCZNIK LINIOWY ZE STYKIEM DODATKOWYM.

luje stacja węzłowa znakami optycznymi koncentratora, tak jak na normalnych połączeniach telegraficznych.

Przez zastosowanie opisanych translacji i wprowadzenie ruchu tranzytowego, zredukuje się na stacjach węzłowych do minimum ilość telegramów przechodzących, przyspieszy przetelegrafowanie telegramów, odciąży i zmniejszy obsługę i ilość aparatów, zredukuje część archiwów i prace z nimi związane, co w konsekwencji spowoduje zmniejszenie własnych kosztów eksploatacyjnych telegrafu.

Wskutek prostej konstrukcji i możliwości uruchomienia przekładników T_1 i T_2 z małych baterji ogni, istnieje możliwość zastosowania translacji na stacjach prowincjonalnych posiadających kilka linii telegraficznych, co umożli-

wi tranzytowe wydawanie telegramów i okólników telegraficznych bezpośrednio do najmniejszych stacyj na prowincji.

Pozostanie jeszcze nie rozwiązana sprawa tranzytu telegramów z obwodów do których załączony jest mors wzgl. stukawka na obwoły z aparatami Juza i odwrotnie. W tych wypadkach trzeba będzie się nadal posługiwać telegramami przechodzącymi. Dążeniem na przyszłość winno być zredukowanie aparatów telegraficznych do maksimum dwóch typów wzajemnie ząbających się, aby umożliwić jaknajszerszy ruch tranzytowy i przez bezpośrednią wymianę telegramów przyspieszyć i potaćnić ruch telegraficzny. Należy przypuszczać, że w takich warunkach wzrośnie ilość telegramów, a więc i podniesie się rentowność telegrafu.

STATYSTYKA TELEFONICZNA MIAST POLSKICH.

J. S.

Na podstawie danych, ogłoszonych w „Statystyce pocztowej, telefonicznej i telegraficznej” za rok 1936 (zestawionej przez Ministerstwo Poczty i Telegrafów), zgrupowano w tabeli liczby, charakteryzujące rozwój sieci telefonicznych w kilkudziesięciu największych miastach Polski—o ludności powyżej 30 000 mieszkańców. Liczba mieszkańców podana obok nazwy każdego miasta zaczerpnięta jest z „Małego rocznika statystycznego 1937”; dla miast o ludności powyżej 100 000 odnosi się ona do daty 1 stycznia 1937 r., dla miast mniejszych do daty ostatniego spisu ludności t. zn. do r. 1931; stąd pewna niedokładność, nie mająca, zresztą, poważniejszego znaczenia z punktu widzenia naszych celów.

Statystyka wykazuje, że mamy w Polsce tylko 2 miasta, liczące powyżej 10 000 abonentów telefonicznych; są to Warszawa i Łódź. Następne z kolei miejsca zajmują Lwów i Kraków, które zapewne niebawem przekroczą liczbę 10 000. Powyżej 2 000 abonentów mamy ogółem 10 sieci miejskich; podkreślić należy, że z pośród tych sieci 3 największe eksploatowane są przez Polską Akcyjną Spółkę Telefoniczną. Wśród tych sieci największych 9 jest zautomatyzowanych, a tylko 1 (Wilno)—ręczna systemu CB. Grupa od 1 000 do 2 000 abonentów liczy 7 sieci, ściślej mówiąc 6, jeśli uwzględnimy, że Borysław i Drohobycz, liczone w tablicy razem, są odrębnymi miastami; zauważmy, że Bielsko—Biała liczone są jako jedna sieć, jest to jednak całkowicie uzasadnione zupełnym zespoleniem tych dwóch administracyjnie odrębnych miast. W grupie od 1 000 do 2 000 abonentów mamy tylko jedną sieć ręczną systemu CB (Białystok), wszystkie pozostałe są już zautomatyzowane. Grupa od 500 do 1 000 abonentów zawiera 12 sieci miejskich, w czym 8 automatycznych i 4 ręczne (3 systemu CB i 1 w trakcie przebudowy na system CB). Z pozostałych sieci, wymienionych w tablicy, większość jest ręcznych; mamy tu 6 sieci automatycznych, 3 sieci ręczne systemu CB, 1—w trakcie przebudowy na CB, pozostałe—systemu MB.

Pod względem gęstości telefonicznej, wyrażającej się tabeli liczbą abonentów telefonicznych na 100 mieszkańców, na pierwszym miejscu znajduje się Bielsko—Biała, chlubiąca się imponującą jak na nasze stosunki gęstością 5,5 abonentów/100 mieszkańców. Na drugim miejscu za Bielskiem znajduje się Warszawa (4,8), po niej—Katowice (4,1), Kraków (3,7), Lwów (3,0), Gdynia (2,6), Poznań i Toruń (2,4), Łódź (2,1). Poza wy-

mienionymi, większość miast polskich, wykazanych w tabeli posiada zaledwie 1—2 abonentów/100 mieszkańców, a szereg miast nie osiąga nawet tej normy; ciekawe jest, że w liczbie tych miast najmniej strefizowanych figuruje tylko jedno miasto z Kresów Wschodnich (Pińsk—0,89), natomiast znajdujemy tu miasta takie jak: Częstochowa (0,85), Piotrków (0,75), Kalisz (0,74). Przy powyższym szeregowaniu miast nie brano pod uwagę 3-ch uzdrowisk, wymienionych na końcu tablicy, a to ze względu na zupełnie odmienny charakter; uzdrowiska te można by co najwyżej porównywać między sobą a ich ilość telefonów jest zależna nie od ilości stałych mieszkańców, lecz od ilości przybywających tam kuracuzów.

Następna kolumna tabeli podaje liczbę rozmów miejscowych, przeprowadzonych w ciągu r. 1936. Liczby te same przez się są mało charakterystyczne, natomiast ciekawy jest stosunek liczby rozmów do liczby abonentów czyli liczba rozmów, przeprowadzonych przeciętnie w ciągu roku przez abonenta danej sieci. Należy tu od razu zaznaczyć, że liczby podane w kolumnie 6 są nie wszystkie porównywalne. Liczby wyprowadzone dla sieci ręcznych są na ogół biorąc o tyle wyższe od liczb dla sieci automatycznych, że trudno jest nie domyślić się, że sposób obliczania danych statystycznych jest zupełnie odmienny w obydwóch wypadkach. Musimy stwierdzić, że liczby charakteryzujące rozmowność abonentów w sieciach ręcznych są tylko orientacyjne, gdyż pochodzą z przybliżonego oszacowania a nie dokładnego liczenia; jest rzeczą zrozumiałą, że w sieciach automatycznych, w których obowiązuje taryfa licznikowa, liczba rozmów jest mniejsza niż w sieciach ręcznych, jednak różnica ta—odpowiadająca pewnemu spadkowi liczby rozmów po przejściu z taryfy ryczałtowej na licznikową—nie jest tak wielka i według poczynionych obserwacji nie przekracza 30%, a w wielu wypadkach i tej granicy nie osiąga. Natomiast dane zawarte w tablicy wskazują na różnice znacznie większe np. Wilno—6 350, Kraków—2 030. Jeśli więc chodzi o wykorzystanie wyników statystycznych, podających rozmowność abonentów w sieciach ręcznych, nie jest ono możliwe bez głębszego przeanalizowania pochodzenia tych liczb i zastanowienia się nad mechanizmem ich powstawania. Ograniczmy się więc do porównania liczb, dotyczących sieci automatycznych, w których z natury rzeczy (taryfa licznikowa) obliczenia są bardzo dokładne.

TABELA

M i a s t o	Liczba mieszkańców (w 1 000)	Liczba abonentów telefonicznych	Gęstość abon./100 mieszk.	Liczba rozmów telefonicz- nych (w 1 000)	Liczba rozm./abon. (rocznie)	Liczba rozm./100 mieszk. (rocznie)
Warszawa	1 232	58 876	4,8	182 716	3 110	14 900
Łódź	653	13 433	2,1	37 954	2 820	5 940
Lwów	317	9 569	3,0	21 071	2 180	6 540
Poznań	265	6 279	2,4	13 877	2 210	5 300
Kraków	242	8 843	3,7	17 951	2 030	7 500
Wilno	208	2 344	1,2	14 877	6 350	7 620
Katowice	132	5 429	4,1	15 759	2 900	11 900
Częstochowa	133	1 127	0,85	2 215	1 960	1 670
Bydgoszcz	133	2 380	1,8	4 017	1 680	3 100
Sosnowiec	121	1 625	1,3	4 479	2 760	3 590
Lublin	116	1 517	1,3	2 598	1 720	2 240
Chorzów	108	1 708	1,6	4 502	2 630	4 200
Gdynia	101	2 643	2,6	8 452	3 210	8 350
Białystok	91	1 318	1,4	5 673	4 310	6 050
Radom	78	844	1,1	1 244	1 470	1 620
Kalisz	68	505	0,74	3 160	6 250	4 640
Stanisławów	60	575	0,96	2 432	4 240	4 060
Kielce	58	655	1,1	942	1 440	1 580
Włocławek	56	603	1,1	1 404	2 340	2 570
Grudziądz	54	873	1,6	1 313	1 510	2 420
Toruń	54	1 320	2,4	2 304	1 670	4 000
Piotrków	51	384	0,75	479	1 240	930
Brześć n/B.	51	569	1,1	3 329	5 860	6 450
Przemyśl	51	642	1,3	876	1 360	1 770
Grodno	50	584	1,2	3 364	5 750	6 900
Bedzin	48	703	1,5	2 618	3 720	5 580
Pabianice	46	380	0,82	705	1 860	1 520
Bielsko—Biała	45	2 460	5,5	5 069	2 060	11 320
Tarnów	45	548	1,2	2 833	5 160	6 200
Równe	42	480	1,1	2 153	4 490	4 940
Borysław*)	41	1 327	1,8	1 597	1 740	3 130
Tomaszów Maz.	38	225	0,59	995	4 420	2 610
Dąbrowa Górń.	37	289	0,78	1 640	5 680	4 440
Siedlce	37	361	0,98	849	2 350	2 300
Łuck	36	445	1,2	2 358	5 300	6 360
Tarnopol	36	292	0,81	892	3 060	2 480
Inowrocław	34	452	1,3	668	1 480	1 920
Kołomyja	34	231	0,68	788	3 410	2 320
Płock	33	466	1,4	746	1 600	2 240
Zawiercie	33	118	0,36	284	2 410	870
Pińsk	32	285	0,89	643	2 260	2 010
Drohobycz*)	32	—	1,8	705	1 740	3 130
Gniezno	31	362	1,2	1 542	4 260	5 110
Stryj	30	295	0,98	1 008	3 420	3 350
Nowy Sącz	30	225	0,75	547	2 430	1 820
Zakopane	16	573	3,6	893	1 560	5 600
Otwock	15	390	2,6	1 923	4 940	12 820
Krynica	5	266	5,3	340	1 270	6 730

Jeśli pominąć Tarnów, dla którego wykazana w tabeli rozmowność abonentów jest uderzająco i nieprawdopodobnie wysoka, na pierwszym miejscu znajduje się Gdynia, której abonenci prowadzą przeciętnie po 3 210 rozmów rocznie czyli około 10 rozmów dziennie. Podobną liczbę wykazuje również i Warszawa, a nie wiele mniejszą Łódź, Katowice i Chorzów które należałoby również uznać za miasta o tej samej niemal rozmowności, jednak trzeba pamiętać, że jako rozmowy miejscowe liczone są w tych miastach również i rozmowy okręgowe (według taryfy strefowo-czasowej), a więc faktyczna liczba rozmów miejskich jest wydatnie niższa, aczkolwiek niestety z tablicy nie uchwytna. Większość sieci automatycznych, jeśli wyeliminować wszystkie te sieci, których automatyzacja nastąpiła w ciągu r. 1936 np. Sosnowiec, Włocławek i t. d., posiada dość zbliżone liczby rozmowności; można przyjąć, że dla sieci automatycznej średniej—jak na nasze stosunki—wielkości, liczba rozmów na abonenta rocznie zawiera się w granicach 1 500—2 000; w paru zaledwie wypadkach (Piotrków, Przemyśl) mamy

liczby wyraźnie poniżej granicy dolnej; granica górna przekroczona jest wyraźnie tylko w Poznaniu i we Lwowie—jeśli już zaznaczono pominąć sieci, wchodzące w skład okręgów automatycznych, oraz Gdynię, stanowiącą zupełnie odrębny typ miasta

Uzyskany ogólny obraz jest o tyle interesujący, że wykazuje całkowitą niezgodność z dość rozpowszechnioną teorią, głoszącą, że im większe nasycenie telefoniczne, tym mniejsza ilość rozmów na abonenta. Przy gęstości telefonów 0,85/100 mieszkańców Częstochowa posiada niemal taką samą rozmowność jak i Bielsko, mające 5,5/100 mieszkańców. Teoria ta mogłaby natomiast wydać się prawdopodobną, gdyby do porównania przyjąć również i miasta, posiadające sieci ręczne; wskazano jednak powyżej na niemożliwość porównywania liczby rozmów w sieciach ręcznych i automatycznych.

Ostatnia kolumna tablicy podaje liczbę rozmów miejscowych rocznie na 100 mieszkańców; świadczy ona o stopniu intensywności ruchu telefonicznego w danym mieście. Również i przy rozpatrywaniu tej kolumny należy odrzucić dane, dotyczące sieci ręcznych. Rozbieżność liczb—nawet przy ograni-

*) Borysław i Drohobycz liczone są razem.

czeniu się tylko do sieci automatycznych—jest bardzo znaczna. Podczas gdy w miastach takich jak Częstochowa, Radom, Kielce, Piotrków, Przemyśl wypada tylko 10—20 rozmów telefonicznych rocznie na 1 mieszkańca, to w Warszawie mamy aż 149, w Bielsku 113, w Katowicach (z zastrzeżeniem w sprawie ru-

chu okręgowego)—119, w Gdyni—83, w Krakowie—75 i t. d. Ta sprawa zasługuje na obszerniejsze przestudiowanie. Być może tu właśnie leży klucz, umożliwiający właściwe wykorzystanie statystyki telefonicznej; umiejętne przewidywanie rozwoju na dalszą metę.

PRZEGLĄD PISM.

SKRÓTY.

A. P. T. T.	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
E. F. D.	Europäischer Fernsprechdienst.
E. N.	Elektrisches Nachrichtenwesen.
E. N. T.	Elektrische Nachrichten-Technik.
H. E.	Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
I. E. S. T.	Izwiestja Elektropromyslennosti Słabago Toka.
J. T.	Journal des Télécommunications.
R. T. T.	Revue des Téléphones, Télégraphes et T. S. F.
S. B. B.	Schwastrom Bau- und Betriebstechnik.
T. F. T.	Telegraphen- Fernsprech- und Funk-Technik.
T. P.	Telegraphen-Praxis.

TEORIA I POMIARY.

- Bezpośredni pomiar kąta fazowego za pomocą rury Brauna.* W. Lutz, E. N. T., Nr. 10, 307, 37.
- Drgające kryształy soli Seignett'a.* O. Mattiat, H. E., Nr. 4 (10), 115, 37.
- Twierdzenie o nierównowadze oporów w wypadku czwórnika, wyznaczonego przez swe elementy sprzężone.* M. Belus, A. P. T. T., Nr. 10, 889, 37.
- Dzieje i zastosowania piezoelektryczności.* M. Tournier, E. N., Nr. 4, 320, 37.
- Rozkład prądów zmiennych o dowolnym przebiegu na fale podstawowe i harmoniczne (analiza arytmetyczna).* O. Warmers, T. P., Nr. 19, 294, 37.
- Falomierz o najwyższej dokładności. Część II.* H. H. Heinze, T. F. T., Nr. 9, 20, 537.
- Tłumienie i odbicie fali elektromagnetycznej od płaskiej ściany w zależności od kąta padania.* R. Bachstroem, T. F. T., Nr. 9, 209, 37.
- Zniekształcenia nieliniowe we wzmacniakach push-pull.* R. Feldtkeller, T. F. T., Nr. 10, 219, 37.

ELEKTROAKUSTYKA.

- Uwagi o realizacji układów regulacyjnych w urządzeniach do automatycznej regulacji poziomu donośności.* B. S. Grigoriew, W. S. Dulickij i A. F. Jegorow, I. E. S. T., Nr. 10, 36, 37.
- Nowy aparat telefoniczny abonentowy z głośnikiem.* L. E. Ryall, A. P. T. T., Nr. 10, 894, 37.
- Trudności skonstruowania aparatu telefonicznego głośnikowego. Opis aparatu angielskiego, stosującego dla uniknięcia sprzężenia pomiędzy głośnikiem a mikrofonem mostek prostownikowy—podobny jak w angielskich tłumikach echa. Aparat umożliwia prowadzenie normalnej rozmowy—abonenci mogą nawet nawzajem przerywać sobie mowę. Podany jest szczegółowy schemat i opis konstrukcyjny oraz wyniki przeprowadzonych prób i pomiarów.*
- Aparaty telefoniczne głośnikowe z odsprężeniem.* C. Trage, E. F. D., Nr. 47, 253, 37.
- Zasada opisanych aparatów polega na skompensowaniu sprzężenia pomiędzy głośnikiem a mikrofonem przez inną drogę sprzężenia, dającą przeciwną fazę. Aparatury tego rodzaju zastosowano w Niemczech w kabinach wizjotelefonicznych.*

CENTRALE TELEFONICZNE.

- Telefonia selektorowa z zastosowaniem prądu akustycznego.* R. T. T., Nr. 162 (10), 765, 37.
- System opisany (wynałazek Tarassoffa) oparty jest na impulsowaniu za pomocą prądu 600-okresowego i na zastosowaniu przekąznika odbiorczego, reagującego bezpośrednio na impulsy prądu akustycznego.*
- Automatyczne wystawianie kartek taryfikacyjnych za rozmowy międzymiastowe.* L. B. Haigh, E. N., Nr. 4, 271, 37.
- Na zamówienie belgijskiego zarządu pocztowego, w końcu r. ub. zainstalowała w Brugges firma Standard urządzenia,*

umożliwiające wprowadzenie ruchu automatycznego międzymiastowego bez potrzeby zaliczania opłaty za rozmowę międzymiastową na liczniku abonenta. Urządzenie to będzie omówione w „Nowinach Teletechnicznych”.

Rejestr drukujący do wystawiania kartek taryfikacyjnych. L. Devaux, E. N., Nr. 4, 281, 37.

Mechaniczny opis rejestru, drukującego wszystkie te dane, które normalnie notuje telefonistka, wykonywająca połączenie międzymiastowe.

Przejsięcie budapeszteńskiej sieci telefonicznej w stadium numeracji sześciocyfrowej. D. Veghely, E. N., Nr. 4, 335, 37.

Rozważania ogólne w związku z przejściem sieci automatycznej systemu Rotary z numeracji 5-cyfrowej na 6-cyfrową. Ciekawą jest zastosowanie rozróżnienia aparatów towarzyskich na podstawie pierwszej cyfry numeru (1 lub 3, 2 lub 4).

Centrala zamorska w Berlinie. W. Zerbel, E. F. D., Nr. 47, 257, 37.

Centrala zamorska obsługuje połączenia radiotelefoniczne Niemiec. Autor opisuje głównie wyposażenie stanowisk nadzoru technicznego rozmów oraz urządzenia rozwidleniowe i odsprężające.

Instalacja automatycznej centrali abonentowej. S. B. B., Nr. 10, 145, 37.

Wymagania stawiane pomieszczeniu przeznaczonemu na centralę: suchość, brak kurzu, bliskość aparatu lub łącznicy awizo; adaptacja pomieszczenia; akumulatornia. Zaprojektowanie rozplanowania aparatów i sieci. Przygotowanie sieci do przełączenia na nową centralę. Właściwy montaż centrali. Rozszywanie form kablowych. Obliczenie pojemności baterii i przekroju przewodów zasilających. Wykonanie uziemień.

Nowe niemieckie centrali abonentowe typu 17a, 17b i 17c (d. c.). S. B. B., Nr. 10, 153, 37.

Szczegółowe schematy i ich opis; ruch wewnętrzny, wyjściowy do centrali miejskiej i połączenia zwrotne; opis schematów z wyszczególnieniem kolejnych obwodów.

Badania automatycznego ruchu międzymiastowego—wprowadzenie automatycznego ruchu międzymiastowego w Monachium (dok.). R. Führer, T. F. T., Nr. 9, 199, 37.

Rozmowy w okresie tolerancji (10—15 sek); rozmowy takie zaliczane są tylko jako lokalne; autor rozważa, jakie z tego tytułu straty ponosi zarząd pocztowy. Przymusowe rozłączenie rozmów po upływie 12 minut. Nie opłacany czas zajęcia obwodów międzymiastowych i jego wpływ na taryfy. Jakość ruchu; połączenia nie doszły do skutku z powodu braku organów lub obwodów.

LINIE TELEFONICZNE.

System telefonii nośnej 12-torowej Bristol-Plymouth. A. S. Angwin i R. C. A. Mack, R. T. T., Nr. 162 (10), 725, 37.

Opis angielskiej instalacji telefonii nośnej kablowej, o zakresie częstotliwości do 60 000 okr./sek, pracującej pomiędzy Bristolem a Plymouth (200 km) i Bristollem a Exeter (122 km). Wykonano i uruchomiono już kilka takich instalacji. Instalacje pracują na kablach o skręcie parowym (19 par); dla każdego kierunku transmisji jest odrębny kabel.

Kabel wielożyłowy dla wysokich częstotliwości. R. T. T., Nr. 162 (10), 776, 37.

Ogólny opis nowej konstrukcji kabla, nadającego się do przesyłania szerokiego zakresu częstotliwości.

Nowe warunki techniczne na kable telekomunikacyjne. G. Ollier i H. Jannés, A. P. T. T., Nr. 10, 849, 37.

Nowe francuskie warunki techniczne, wydane w r. b., obejmują kable abonentowe, kable międzymiastowe wprowadzeniowe, kable w izolacji gumowej, kable międzycentralowe, kable podmiejskie, kable z żyłami emaliowanymi, kable o zwiększonej wytrzymałości elektrycznej. Podane są główne warunki i metody wykonywania prób.

Urządzenia telefonii i telegrafii nośnej na nowym kablu podmorskim zatopionym w cieśninie Bassa. F. Ralph i R. L. Hughes, E. N., Nr. 4, 292, 37.

Na kablu może pracować: 5 obwodów telefonicznych, 7 obwodów telegraficznych duplexowych, 1 obwód radiofoniczny. Kabel jest typu szerokowidmowego, współosiowego. Przydział częstotliwości dla poszczególnych torów. Ogólny schemat instalacji. Urządzenia sygnalizacyjne. Urządzenia telefoniczne i telegraficzne służące do przedłużenia na lądzie obwodów kablowych. Urządzenia kablowe końcowe i wzmacniakowe.

Fizyka kabli telefonicznych przy wyższych częstotliwościach. G. Wuckel, E. F. D., Nr. 47, 209, 37.

Tłumienie obwodów kablowych w funkcji częstotliwości; najkorzystniejsze wymiary geometryczne kabli szerokowidmowych. Podatność na zakłócające wpływy obcych pól. Konstrukcje kabli szerokowidmowych wyrobu AEG. Kable wieloparowe. Sprężenia magnetyczne. Opór przewodów; wpływ długości i sposobu skręcania; linki i drutu. Opór falowy. Wyniki pomiarów, wykonanych na doświadczalnym kablu AEG (Groningen-Leeuwarden, 60 km).

System T telefonii 3-krotnej o dużym zasięgu na obwodach napowietrznych. K. Scherer i H. Meins, E. F. D., Nr. 47, 224, 37.

System T Siemens posiada dwojaki rozkład częstotliwości nośnych: 6 300, 9 400 i 12 900 (górne pasma) dla jednego kierunku, 20 700, 24 400 i 28 500 okr/sek (dolne pasma) dla drugiego kierunku albo też 7 700, 10 900, 14 300 (górne pasma) dla jednego kierunku, 19 800, 23 700, 27 700 (górne pasma) dla drugiego kierunku. Urządzenia o różnych rozkładach częstotliwości stosuje się w wypadku pracy równoległej na tej samej trasie. Zakres 34 000—42 500 przeznaczony jest dla utworzenia jednokierunkowego (odwracalnego) toru radiofonicznego. Autorzy dość szczegółowo opisują urządzenie, podając schematy niektórych fragmentów, przykładowe charakterystyki filtrów, właściwości transmisyjne, opis konstrukcji.

Wytyczne europejskiej sieci telefonicznej na posiedzeniu komisji C. C. I. F. (Paryż, 8—21. IX 1937). K. Höpfer, E. F. D., Nr. 47, 236, 47.

Wyniki dyskusji przeprowadzonej na temat zasad tworzenia europejskiej sieci telefonicznej. Wartości graniczne tłumienia skutecznego połączenia między dowolnymi dwoma abonentami. Tłumienie aparatu abonenta w układzie nadawczym i odbiorczym. Tłumienie obwodu międzynarodowego. Zakres częstotliwości przesyłanych na torze telefonicznym. Obliczenie dopuszczalnego minimalnego tłumienia połączenia pomiędzy centralami końcowymi ze względu na bezpieczeństwo gwizdu i na echo, przeliczenie na konkretnym przykładzie.

9-e zebranie Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych (Paryż, 24.VI—3.VII 1937).

Omówienie spraw, związanych z oddziaływaniem sieci silnopiędowych na teletechniczne.

Chemiczna samokorożka kabli dalekosiężnych. H. Jokisch, E. F. D., Nr. 47, 262, 37.

Na jednym z kabli austriackich zaobserwowano w kilkunastu miejscach objawy korozji, spowodowanej przez zastosowanie szkodliwych mas impregnacyjnych.

Kablowy samochód pomiarowy. W. Zerbel i K. Günther, E. F. D., Nr. 47, 265, 37.

Urządzenie i wyposażenie kablowego wozu pomiarowego poczty niemieckiej.

Ostatnie postępy techniki transmisji telefonicznej w Stanach Zjednoczonych. E. H. Colpitts (streszczenie), E. F. D., Nr. 47, 292, 37.

Ogólne wiadomości o kablach szerokowidmowych.

Napowietrzne kable samonośne wzdłuż linii wysokiego napięcia. A. Weighardt, S. B. B., Nr. 10, 150, 37.

Konstrukcja i montaż kabli typu telefonicznego, zawieszonych na słupach linii przesyłowej 100 kV.

Ogólne wiadomości o telefonii nośnej. H. Lorch, T. P., Nr. 20, 315, 37.

RADIO.

Nadajnik magnetrony—ze szczególnym uwzględnieniem wytwarzania fal decymetrowych. O. Groos, E. N. T., Nr. 10, 325, 37.

Nadajnik kulisty. H. E. Hollmann, H. E., Nr. 4 (10), 109, 37. Pomiar echa w jonosferze. H. E. Paul, H. E., Nr. 4 (10), 121 37.

Wyznaczanie przechwyty na podstawie funkcji wyladowania w lampach o zmiennym nachyleniu charakterystyki. K. Jaeckel, H. E., Nr. 4 (10), 135, 37.

Nadajnik impulsów stacji w Ongar. G. Millington (streszczenie), H. E., Nr. 4 (10), 139, 37.

Zanikanie przy radiotelefonii krótkofalowej z jednym widmem bocznym. M. P. Dółuchanow, I. E. S. T., Nr. 10, 1, 37.

Badanie przegrzewania przewodów doprowadzeniowych anten krótkofalowych. B. W. Braude, I. E. S. T., Nr. 10, 10, 37.

Obliczenie pojemności i oporu anten zamkniętych zastosowanych do radiolatarni. A. N. Plemiannikow, I. E. S. T., Nr. 10, 19, 37.

Zagadnienie powiększenia wydajności radiotelefonii. S. I. Tetelbaum, I. E. S. T., Nr. 10, 25, 37.

Analiza samowzbudzenia generatora piezo-dynatronowego. G. A. Kiandskij, I. E. S. T., Nr. 10, 34, 37.

8-y międzynarodowy kongres radiowo-prawniczy. (Paryż, 28.IX—2. X. 1937). J. T., Nr. 10, 257, 37.

1-e zgrupowanie międzynarodowego Centrum radiofonii wiejskiej (Berlin, 20. VIII. 1937). J. T., Nr. 10, 266, 37.

Dwa kilowatowe nadajniki radiofoniczne w Bułgarii. L. Gantcheff i G. de Czegledy, E. N., Nr. 4, 316, 37.

Urządzenia radiowe na statku „Queen Mary” linii Cunard White Star. F. G. Loring, W. L. Mc Pherson i W. H. Mc Allister, E. N., Nr. 4, 339, 37.

Połączenie radiotelefoniczne Paryż—New York. R. Rigal (streszczenie), E. F. D., Nr. 47, 291, 37.

Przyczynki do zapoznania się z radioodbiornikami. E. Hiller, T. P., Nr. 19, 292, 37.

W encyklopedycznej formie podane wyjaśnienie głównych pojęć z budowy nowoczesnych radioodbiorników.

Wybór odbiornika dla celów służbowych z uwzględnieniem możliwości zastosowania jako aparatu świetlicowego. T. P., Nr. 20, 314, 37.

Obliczanie i projektowanie urządzeń do przesyłania programów radiowych po przewodach, za pomocą prądów wysokiej częstotliwości. F. Budischin i E. Deklotz, T. F. T., Nr. 10, 226, 37.

TELEWIZJA.

Jak zwiększyć czułość ekranu fototelegraficznego w elektronowych analizatorach telewizyjnych. R. T. T., Nr. 162 (10), 780, 37.

Omówienie kilku nowych metod zwiększenia czułości ekranu.

Transmisje telewizyjne z Kongresu partii narodowo-socjalistycznej. E. F. D., Nr. 47, 275, 37.

Informacje dość ogólnikowe; wykorzystano dla transmisji kabel Berlin—Norymberga—Monachium, oddany do użytku w sierpniu r. b.

TELEGRAFIA.

Błędy występujące przy przesyłaniu i reprodukcji obrazów metodą fototelegrafii radiowej i ich usuwanie. E. Hudec, E. N. T., Nr. 10, 311, 37.

Nawet jeśli odebrany na drodze fototelegrafii radiowej obraz jest stosunkowo niezły, może się on jednak nie nadawać do bezpośredniego wykonania kliszy drukarskiej; konieczne jest ponowne liniowanie, a to znacznie pogarsza jakość obrazu. Autor omawia sposoby, umożliwiające poprawę obrazów fototelegraficznych, przeznaczonych dla prasy.

Telegrafia na przewodach napowietrznych. A. Jipp, T. F. T., Nr. 9, 195, 37 i Nr. 10, 231, 37.

Autor dowodzi, że technika transmisji telegraficznej na przewodach napowietrznych, które z konieczności będą jeszcze przez długi czas stosowane w szeregu państw, daje też same korzyści co i nowoczesna technika telegraficzna na obwodach kablowych; autor zaleca stosowanie obwodów dwudrutowych bez ziemi. Właściwości charakterystyczne obwodów napowietrznych; przydział częstotliwości dla poszczególnych torów przy wykorzystaniu wielokrotnym. Zastosowanie układów mostkowych; ulepszenie metod doborania równoważników; skrócenie odstępów pomiędzy translacjami; układy półduplexowe; telegrafia simultanowa i na obwodach pochodnych. Szczególne trudności techniki telegrafowania na przewodach napowietrznych i ich przezwyciężenie: wahania tłumienia; wahania oporu wejściowego ob-

wodu; podatność na zakłócenia obce; uszkodzenie przewodów. Warunki równoczesnej pracy telefonicznej i telegraficznej na obwodzie. Zasilanie telegrafu. Urządzenia pomiarowe i nadzorcze. Instalacje telegraficzne Siemens: telegrafia prądu stałego; telegrafia wielokrotna; telegrafia nadakustyczna; telegrafia na częstotliwościach pomiędzy torem macierzystym a torami nośnymi (telefonicznymi).

Tolerancja dalekopisu. M. J. de Vries, T. F. T., Nr. 9, 213, 37.

Pojęcie tolerancji czyli największego dopuszczalnego zniekształcenia znaków odbieranych. Sposób pomiaru tolerancji; zależność tolerancji od szybkości telegrafowania.

PRZEMYSŁ TELEKOMUNIKACYJNY.

Polistyrol w technice wysokich częstotliwości. N. Bogorodickij, W. Małyszew, S. Matwiejew i N. Korżawin., I. E. S. T., Nr. 10, 58, 37.

Wyroby teletechniczne Lorenza w służbie Igrzysk Olimpijskich 1936. H. Dewald, E. N., Nr. 4, 287, 37.

Podczas Igrzysk Olimpijskich zastosowano następujące urządzenia wyrobu fabryki Lorenza: dalekopisy arkuszowe, aparaty do transmisji radiowych, nadajniki radiofoniczne krótkofalowe, wzmacniaki mikrofonowe, nadajnik reporterski, maszyny do rejestrowania dźwięków (tekstofony) na taśmie i na drucie stalowym.

Stożek kondensatorowy przy badaniu kabli. J. K. Webb, E. N. Nr. 4, 362, 37.

Warunki pracy stożka kondensatorowego przy próbie kabli wysokiego napięcia.

Sprawozdanie doroczne International Telephone and Telegraph Company (ITT) za rok 1936. Wittiber, E. F. D., Nr. 47, 294, 37.

EKSPLOATACJA I STATYSTYKA.

Telefon i upoważnienie właściciela nieruchomości. H. Cornilleau, R. T. T., Nr. 162 (10), 749, 37.

Telefon w Stanach Zjednoczonych w r. 1936. R. T. T., Nr. 162 (10), 752, 37.

Wyciąg ze sprawozdania dorocznego American Telephone and Telegraph Co.

Zebranie 6-ej i 7-ej komisji C. C. I. F. (Paryż, 14—18. IX. 1937). J. T., Nr. 10, 261, 37.

Uchwały komisji C. C. I. F., zajmujących się sprawami taryfowymi i eksploatacyjnymi, przygotowane na zebranie plenarne, które odbędzie się w r. 1938. Omawiano m. in. trudności, wynikające w ruchu międzynarodowym przy wywołaniu centrali P. B. X.; zaproponowano odwołanie zalecenia w sprawie przerywania rozmów miejscowych na rzecz międzynarodowych. *20-a sesja komisji doradczej i technicznej Ligi Narodów do spraw komunikacji i tranzytu (Genewa, 31. VIII—4. IX. 1937).* J. T., Nr. 10, 267, 37.

Telekomunikacja w Danii w r. 1936. J. T., Nr. 10, 271, 37.

Zebranie 6-ej i 7-ej komisji C. C. I. F. (Paryż, 14—18. IX. 1937). Ehlers, E. F. D., Nr. 47, 247, 37.

Omówienie spraw eksploatacyjnych, rozważanych na zebraniu. *Urządzenia teletechniczne niemieckie zarządu pocztowego na dorocznym zjeździe partii narodowo-socjalistycznej w Norymbardze.* K. Röder, E. F. D., Nr. 47, 272, 37.

Opis wysiłku poczty niemieckiej, dokonanego w celu opanowania chwilowego ogromnego wzrostu ruchu w czasie kongresu, w którym biorą udział setki tysięcy uczestników.

Europejska statystyka telefoniczna według stanu na 1 stycznia 1937 r. E. F. D., Nr. 47, 278, 37.

Szczegółowe tablice statystyczne dla poszczególnych państw, zestawione z danymi z r. 1936. Szereg tablic zestawieniowych, wykazujących rozwój telefonii w Europie.

Telekomunikacja na usługach prasy. E. F. D., Nr. 47, 289, 37.

Odpowiedzialność prawna niemieckiego zarządu pocztowego za krzywdy, wyrządzone osobom trzecim, przy korzystaniu z cudzej posiadłości dla celów teletechnicznych. H. Hellmuth, T. P., Nr. 20, 205, 37.

RÓŻNE.

Zastosowanie tyratronu do regulacji automatycznej. W. E. Wartelskij, I. E. S. T., Nr. 10, 43, 37.

Technika telefoniczna w razie katastrofy kolejowej. R. T. T., Nr. 162 (10), 757, 37.

Opis systemu sygnalizacji kolejowej alarmowej Siemens, korzystającej ze zwykłej telefonicznej sieci kolejowej.

NOWINY TELETECHNICZNE.

ANTENY WSPÓLNE.

Anteny wspólne w połączeniu ze wzmacniakami aperiodycznymi służą do zasilania szeregu radioabonentów (do 35) zamieszkałych w większym bloku mieszkalnym; w obecnym stanie rzeczy założenie anteny, która zapewniłaby jakie takie warunki odbioru na dachu większej kamienicy np. w Warszawie jest nie lada sztuką, gdyż krzyżują się tam nieraz dziesiątki anten, z których każda usiłuje być wyższą od wszystkich pozostałych. Antena wspólna—jako że jedyna—może być położona w najkorzystniejszy sposób, zapewniając najlepszy odbiór i najmniejsze zakłócenia, a zarazem wpływa korzystnie na wygląd domu, dziś często odrutowanego w sposób bezładny i nieestetyczny.

Antena wspólna, zbudowana w sposób solidny i korzystnie położona, połączona jest ekranowanym przewodem doprowadzeniowym ze wzmacniakiem, który należy umieścić jak najbliżej anteny np. na strychu. Pomiędzy wejściem anteny do wzmacniaka a właściwą częścią amplifikacyjną znajduje się filtr, którego zadanie polega na sprowadzeniu napięcia, wywołanego w antenie przez silną stację lokalną, do rozmiarów mniej więcej takich, jakie dają stacje odległe; pozwala to uniknąć przesterowania wzmacniaka antenowego przy zbyt silnym odbiorze stacji lokalnej, a prócz tego umożliwia odbiór odległych stacji w dzień, nawet na stosunkowo słabych radioodbiornikach, korzystających z anteny wspólnej.

Wzmacniak antenowy daje wzmocnienie napięciowe około 3 neperów; filtr redukuje napięcie pochodzące ze stacji lokalnej w stosunku 1 : 30. Wzmacniak jest tak obliczony, by najdalej załączonego radioabonenta miał przy uwzględnieniu tłumienia linii doprowadzeniowej odbiór taki, jak przy własnej niezłej antenie dachowej.

Linia doprowadzeniowa, biegnąca od wyjścia wzmacniaka, prowadzona jest jako pion, do którego z obydwóch stron przy-

łączone są poszczególne mieszkania. Linie dołączeniowe powinny być możliwie krótkie, rzędu 10—15 m. Na wszystkie te przewody ekranowania i doprowadzenia musi być użyty specjalny przewód ekranowany, gdyż zastosowanie zwykłych przewodów w izolacji gumowej spowodowałoby znaczne straty, obniżające liczbę radioabonentów, mogących korzystać z anteny wspólnej.

W każdym mieszkaniu znajduje się gniazdko wtyczkowe antenowe, w którym wbudowane są 2 oporniki: 1 000 i 2 000 omów, stanowiące potencjometr; tylko 1/3 napięcia doprowadzonego wykorzystuje się do radioodbiornika. Linia rozproszona (pion) zamknięta jest oporem 200 omów w celu lepszego dopasowania do wyjścia wzmacniaka.

Konstrukcja gniazdka wtyczkowego i wtyczki antenowej jest tego rodzaju, że nie jest możliwe włożenie wtyczki przez omyłkę do gniazdka prądu silnego, co groziłoby uszkodzeniem aparatu odbiorczego.

Ogólna długość przewodów sieci rozproszeniowej nie może przekroczyć 300 m, przy zastosowaniu specjalnych przewodów; jeśli radioabonentów jest mniej, długość przewodów może być większa i odwrotnie jeśli długość przewodów jest wyjątkowo mała, liczba radioabonentów może być zwiększona ponad dozwoloną granicę.

Koszty założenia urządzeń anteny wspólnej i prądu do wzmacniaka (17 watów) są przy podziale pomiędzy znaczną ilość radioabonentów bardzo niskie. Wzmacniak może być czynny bez przerwy przez całą dobę lub też automatycznie wyłączany (za pomocą zegara automatycznego) np. od godziny 12-ej w nocy do 5-ej rano; rozwiązuje to zarazem—w nieco drakoński sposób—sprawę niezakłócenia spokoju w nocy przez zbyt hałaśliwe radioodbiorniki, bardzo aktualną w domach obecnie budowanych, nader „akustycznych”.

[T. P. 8, 1937]

MAGICZNE OKO.

Doświadczenie wykazało, że radiosłuchacze mają trudności z właściwym dostrojeniem aparatu do żądanej stacji, jeśli kierują się tylko słuchem. Z tego względu już w latach ubiegłych zaczęto stosować optyczne wskaźniki dostrojenia, stosując do tego celu przede wszystkim lampki neonowe. W sezonie bieżącym wszystkie niemal sprzedające wytwórnie zaopatrzyły aparaty wyższych klas w nowy wskaźnik dostrojenia, reklamowany jako „magiczne oko”. Wskaźnikiem tym jest lampa, stanowiąca ciekawe połączenie konstrukcyjne lampy wzmacniającej i elektronowej lampy Brauna. Zaletą nowego wskaźnika jest zupełny brak bezwładności (podobnie jak w neonówkach), korzystnie różniący go od stosowanych niekiedy przyrządów pomiarowych.

Magiczne oko (lampa AM2) zawiera normalny układ lampy trójelektrodowej, a poza nim elektrody rury Brauna: siatkę, anodę i elektrodę ekranową; katoda jest wspólna dla obydwóch systemów elektrod. Elektroda ekranowa ma kształt stożkowy; jej powierzchnia wewnętrzna pokryta jest substancją fluoryzującą. Obie anody są połączone ze sobą. Równoległe do drogi promieni elektronowych, dających kołową plamę świetlną, znajduje się dwie wąskie sztabki sterujące, związane z anodą, rzucające na ekran cień w postaci wycinków kołowych. Wielkość wycinków cienia zależy od wielkości napięcia, przyłożonego do elektrod wskaźnika. Dla uzyskania potrzebnego efektu bądź zmienia się napięcie na siatce w zależności od stopnia dostrojenia i utrzymuje stałe napięcie na anodzie, bądź też na odwrót elektrodą sterującą jest anoda. Wbudowany do magicznego oka system trójelektrodowy może służyć do celów niezależnych np. do wzmocnienia niskiej częstotliwości lub też do regulacji samoczynnej wzmocnienia.

Magiczne oko jest zastosowaniem na terenie masowej produkcji sprzętu codziennego użytku, jakim są radjoodbiorniki, zasady lampy Brauna, używanej dotąd wyłącznie do celów laboratoryjnych i do telewizji. Cena jest rzędu tego samego co ceny lamp radiowych. [T. F. T. 8, 1937]

TŁUMIENIE OBWODÓW NAPONOWYCH PRZY WYSOKICH CZĘSTOTLIWOŚCIACH.

Poniżej podane są niektóre wzory i dane empiryczne, umożliwiające szybkie zorientowanie się w tłumieniu linii napowietrznych przy częstotliwościach, stosowanych w telefonii nośnej.

Ogólny wzór na tłumienie obwodu można przedstawić w formie:

$$\beta = \beta_R + \beta_G = \frac{R_z}{Z} \cdot \frac{1}{Z} + \frac{G}{Z} \cdot Z$$

gdzie β oznacza współczynnik tłumienia, R_z —opór omowy obwodu na jednostkę długości (km) przy danej częstotliwości, obejmujący również straty na prądy wirowe, G —upływność na jednostkę długości wraz z innymi stratami, Z —opór falowy obwodu, wynoszący zwykle 500—700 omów, przeciętnie 600 omów. Tłumienie obwodu można podzielić na 2 części: tłumienie spowodowane stratami omowymi, zależne wybitnie od średnicy drutu i materiału, oraz tłumienie spowodowane upływnością, zależne od warunków atmosferycznych.

W tabelicy poniższej podane są wartości tłumienia β_R przy różnych średnicach drutu miedzianego, przy temperaturze 15°C i dla obwodu o oporze falowym 600 omów. Tłumienie podane jest w tysięcznych częściach nepera na km długości.

Tabela 1.

częstotliwość	średnica drutu w mm			
okr/sek	2,5	3	4,5	6
2 000	6,0	4,3	2,0	1,4
6 000	6,5	4,8	2,8	2,1
10 000	7,3	5,7	3,6	2,6
14 000	8,1	6,5	4,2	3,0
18 000	9,0	7,3	4,7	3,5
22 000	9,9	8,0	5,1	3,8
26 000	10,6	8,6	5,5	4,1
30 000	11,3	9,2	5,9	4,4
34 000	11,9	9,7	6,2	4,6
38 000	12,5	10,2	6,5	4,9
42 000	13,0	10,6	6,8	5,1
46 000	13,5	11,0	7,1	5,3

W tabelicy 2-iej podane są wartości tłumienia β_G przy różnych warunkach atmosferycznych; wartości te stosują się do linii o oporze falowym 600 omów i 20 parach izolatorów na km; jeśli izolatorów jest inna liczba, β_G zmienia się proporcjonalnie

do ich liczby. Wartości β_G podane są również w tysięcznych częściach nepera na km długości; w kolumnie 1 i 2 podane są wartości graniczne, pomiędzy którymi zmienia się wartość rzeczywista w zależności od zastosowanych izolatorów.

Tabela 2.

Čzęstotliwość	Pogoda	Pogoda	Sadz
okr/sek	sucha	wilgotna	
2 000	0 —0,1	0,5—0,8	1,7
6 000	0,1—0,2	0,9—1,5	4,3
10 000	0,1—0,4	1,1—2,1	7,0
14 000	0,2—0,7	1,3—2,8	9,7
18 000	0,2—0,9	1,6—3,3	12,3
22 000	0,3—1,0	1,8—4,0	15,0
26 000	0,3—1,2	2,0—4,7	17,8
30 000	0,4—1,4	2,1—5,3	20,4
34 000	0,5—1,6	2,2—6,0	23,1
38 000	0,6—1,9	2,4—6,7	25,9
42 000	0,7—2,0	2,5—7,3	
46 000	0,7—2,2	2,6—8,0	

Szczególną uwagę warto zwrócić na szybki wzrost tłumienia w funkcji częstotliwości przy sadzi. Tym tłumaczy się zaobserwowane i na naszym terenie całkowite zahamowanie pracy urządzeń telefonii wielokrotnej, korzystającej z wyższych częstotliwości, gdy tylko na przewodach występuje sadz. Zjawisko to wyjaśnia się wielkimi stratami w powłoce, pokrywającej druty; należy podkreślić, że pomiar izolacji wykonywany prądem stałym w takich warunkach może dać stonkowo niezłe wyniki, co wprowadza często w błąd personel konserwujący urządzenia telefonii wielokrotnej.

[Er. R. 1, 1937].

FOTOTELEGRAFIA W CZECHOSŁOWACJI.

Dane statystyczne o eksploatacji urządzeń fototelegraficznych wykazują, że niemal we wszystkich krajach ta nowa gałąź telekomunikacji nie zdołała jeszcze wychować odbiorców lub też nie natrafiła na szczególnie gorące przyjęcie ze strony publiczności. Być może, że przyczyną słabego rozpowszechnienia fototelegrafii są stosunkowo wysokie opłaty taryfowe, jednak przy obecnych rozmiarach ruchu nie może być mowy o ich obniżce, gdyż i tak nie pokrywają one kosztów eksploatacji i amortyzacji urządzeń.

Tak np. w Czechosłowacji w okresie pierwszych 9 miesięcy od chwili oddania do ruchu aparatury fototelegraficznej w Pradze Czeskiej, co nastąpiło 1 sierpnia 1936 r., wydano 16 fototelegramów a przyjęto 25; wymiana fototelegramów odbywała się z Anglią, Austrią, Belgią, Francją, Polską i Niemcami. Przeciętna wymiana wynosiła 1 fototelegram na tydzień. [J. T. 6, 1937].

CENY SPRZĘTU RADIOWEGO W NIEMCZECH.

Od 15 lipca r. b. obowiązuje w Niemczech nowy obniżony cennik lamp stosowanych w radjoodbiornikach. Z pośród 110 typów lamp spotykanych na niemieckim rynku radiowym obniżka dotyczy około połowy, jednak w praktyce lampy o obniżonych cenach stanowią około 80% ogólnego zbytu. Ogólnie biorąc obniżka wynosi od 6 do 30%, zaś lamp najbardziej popularnych 25 do 30%. Obniżka cen umożliwiona została w znacznym stopniu dzięki przeprowadzeniu zasady roku urlopowego, w ciągu którego nie wytwarzano nowych typów lamp, co pozwoliło zrationalizować produkcję.

W liczbach bezwzględnych obniżka cen lamp wynosi na komplecie potrzebnym do odbiornika ludowego 3,50 marki (17,25 m zamiast 20,75 m), na komplecie dla dużego aparatu 15—20 marek.

Proces produkcji co raz nowych typów lamp został zahamowany; fabryki zobowiązały się wypuszczać na rynek nowe lampy jedynie w wypadku osiągnięcia rzeczywistego poważnego postępu technicznego; w myśl tej zasady, w sezonie bieżącym pojawiły się jako nowe typy jedynie: „oko magiczne” i lampa głośnikowa dużej mocy AL5.

Obniżka tyczy się tylko cen krajowych, gdyż ceny eksportowe już przedtem musiały być dostosowane do poziomu światowego.

Ceny radjoodbiorników, dzięki zmianie umowy w sprawie cen, obowiązującej wszystkie wytwórnie, uległy również wydatnej obniżce; na ogół odbiorniki tegoroczne kosztują tyle co w zeszłym roku aparaty o jedną klasę lepsze. Możliwe to jest

dzięki zwróceniu uwagi konstruktorów i inżynierów nie na gwałtowne poszukiwanie nowości, lecz na zrationalizowanie i potaniecie produkcji. Tak np. opracowano nowe metody produkcji kondensatorów obrotowych, przepracowano filtry widmowe; poprawa jakości towarzyszy obniżce cen detali tak ważnych, jak np. transformatory.

Nowe tegoroczne typy radiodiodników, zgodnie z powyższą przedstawionymi tendencjami, odznaczają się nie zastosowaniem zasadniczych nowości, lecz poprawą jakości. Liczba typów produkowanych zmalała, jest jednak wciąż jeszcze bardzo wysoka. Liczba odbiorników powyżej 5 lamp bardzo wzrosła, dzięki obniżce cen lamp; z tegoż powodu zmalała liczba aparatów 3-lampowych, a wzrosła za to liczba 4-lampowych. Dodanie jednej lampy daje w aparacie korzyści nieproporcjonalne do kosztu dodatkowego przy przejściu od 3-ch do 4-ch lamp. W zeszłym roku liczba typów odbiorników reakcyjnych i superheterodynowych była niemal równa, w sezonie bieżącym dwie trzecie ogółu typów stanowią supery. Najpopularniejszym odbiornikiem jest super 4-lampowy, posiadający 5—7 obwodów strojonych, regulowaną szerokość pasma i zakres krótkofalowy.

Ceny radioaparatów wahają się w następujących granicach: aparaty 2-lampowe—125 do 190 marek, aparaty 3-lampowe—180 do 250 marek, aparaty 4-lampowe—225 do 400 marek. Jeśli za podstawę przeliczenia przyjąć oficjalny kurs marki (2,13 zł), ceny w Niemczech—stwierdzamy z miłym zdziwieniem—są wyższe niż u nas. [T. F. T. 8, 1937]

SZWAJCARSKIE PRÓBY WYBIERANIA ODDALNEGO

Firma Bell Telephone Manufacturing Company w Antwerpii (koncern Standarda) opracowała dla szwajcarskiego zarządu pocztowego system wybierania oddalnego za pomocą prądu przemysłowego 50-okresowego, który poddany został w ubiegłym roku bardzo szeroko zakrojonej próbie eksploatacyjnej.

Próby przeprowadzono na obwodzie Faido—Zürich, utworzonym sztucznie przez połączenie kilku obwodów szeregowych tak, by uzyskać długość około 800 km (w rzeczywistości odległość Faido—Zürich wynosi 140 km). W skład obwodu wchodziły: centrala międzymiastowa wyjściowa Faido, centrala tranzytowa Lugano, druga centrala tranzytowa Zürich, centrala przyjazdowa Zürich, miejska centrala automatyczna Zurich, 4 wzmacniaki stałe i 2 wzmacniaki sznurowe, włączane automatycznie przy przedłużaniu połączenia przez centralę tranzytową.

Wszystkie zastosowane transylacje prądu zmiennego posiadały ten sam układ odbiorczy, składający się z: przenośnika, którego pierwotne uzwojenie jest po przez kondensator przyłączone równoległe do obwodu międzymiastowego, zaś wtórne zamknięte na mostek prostownikowy w układzie Graetza; przekaznika polaryzowanego, którego jedno uzwojenie przyłączone jest do wspomnianego mostka prostownikowego, a drugie uzwojenie jednym końcem przyłączone jest do baterii przez opór i kondensator, drugim do ziemi przez własny styk przekaznika polaryzowanego; przekaznika powtarzającego otrzymane impulsy, uruchamianego przez sprężyny robocze przekaznika polaryzowanego; ten ostatni przekaznik należy już właściwie do wyposażenia centrali miejscowej.

Istotną cechą układu transylacji odbiorczej—najważniejszej rzeczy przy impulsowaniu oddalnym—jest zastosowanie drugiego uzwojenia przekaznika polaryzowanego odbiorczego; w chwili gdy przekaznik odbiorczy przyciąga kotwiczkę, kondensator włączony w szereg z jego drugim uzwojeniem zaczyna się ładować, a prąd ładowania podtrzymuje działanie przekaznika, zapewniając bardziej bezpieczny styk. W chwili otwarcia styku kondensator się rozładuje przez uzwojenie przekaznika, przyspieszając odpadanie jego kotwiczkę i niwelując opóźniający wpływ prostowników, zwierających uzwojenie pierwotne przekaznika. Wyładowanie kondensatora opóźnia również ponowne zadziałanie przekaznika polaryzowanego, jeśli odstęp pomiędzy dwoma kolejnymi impulsami prądu zmiennego jest zbyt krótki; w ten sposób można w zależności od wielkości oporów, włączonych w szereg z kondensatorami, uzyskać regulację stosunku przerwy do zwarcia.

Układ odbiorczy przyłączony jest do obwodu międzymiastowego przez przenośnik o dużej przekładni, co pozwala obniżyć wartość tłumienia wprowadzanego do obwodu różnówne; opór pozorny układu w zakresie prądów akustycznych jest rzędu kilkudziesięciu tysięcy omów, co pozwala zaniedbać tę sprawę przy doborzeniu równoważników; ma to duże znaczenie przy zastosowaniu transylacji w centralach tranzytowych, gdzie trzeba włączyć wzmacniak sznurowy.

Wyniki prób, przeprowadzonych w szczególnie ciężkich warunkach, były bardzo pomyślne. W ciągu pierwszych 10 dni telefonistki wykonały 2 700 połączeń za pomocą wybierania oddalnego; ilość połączeń błędnych była 13, co stanowi 0,48% czyli nie wiele więcej niż przy wybieraniu w obrębie sieci miejskiej. Zniekształcenia impulsów były usuwane za pomocą samych tylko transylacji, jak powyżej przedstawiono, bez stosowania specjalnych układów czy urządzeń korekcyjnych.

Opisany system transylacji przyjęty został przez zarząd pocztowy szwajcarski jako normalny. [E. N. 2, 1937].

PROPAGANDA TELEFONÓW W SZWAJCARII.

Organizacja propagandy telefonów w Szwajcarii jest inna niż w większości państw, a mianowicie prowadzona jest nie bezpośrednio przez organy zarządu pocztowego, lecz przez specjalne towarzystwo propagandowe „Pro Telephon”, utworzone przed 10 laty przez firmy, zainteresowane w rozwoju telefonów; firm założycielskich było 10, obecnie Pro Telephon liczy 132 członków. Towarzystwo ściśle współpracuje z organami zarządu pocztowego, a wyniki jego działalności w okresie 10-letnim spełniły nadzieje zarówno przemysłu teletechnicznego jak i zarządu pocztowego.

W drodze propagandy zdobyto w ubiegłym 10-leciu 100 000 abonentów, 166 000 aparatów telefonicznych, tysiące aparatów szeregowych, liczne centrali automatyczne i t. d. Często spotyka się zarzut, że w drodze propagandy zdobywa się tylko abonentów małychomównych, którzy stają się powodem kosztownych inwestycji a dają małe dochody. Należy jednak uwzględnić, że istnieje pewna zależność pomiędzy tendencją do rozmów a ilością telefonów, może nie zbyt ścisła, jednak niewątpliwie wskazująca wzrost rozmów przy wzroście ilości aparatów, o ile oczywiście nowi abonenci nie mają innego charakteru niż starzy, co zresztą częściowo zachodzi. W ten sposób stwierdzono w Szwajcarii, że aczkolwiek rzeczywście nowi abonenci początkowo bardzo mało rozmawiają, to jednak przeciętna ilość rozmów na abonenta w ciągu 10 lat nie uległa żadnym niemal zmianom (1936 r.—1 004 rozmowy rocznie, 1936 r.—1 019 rozmów), pomimo że abonenci zdobyli drogą propagandy stanowią około trzeciej części abonentów telefonicznych w Szwajcarii.

Członkowie Pro Telephon wpłacili na cele propagandy w okresie 10 lat przeszło 900 000 franków szwajcarskich. Z sumy tej wydano połowę na akwizycję—wydatek ten księgowany jest przez zainteresowane firmy jako koszty handlowe. Na właściwą reklamę wydano: 225 000 fr. szw. na wydawnictwa prospektów, ulotek i taryf, 88 000 fr. szw.—na ogłoszenia w prasie, 59 000 fr. szw.—na filmy propagandowe, 45 000 fr. szw.—na afisze, 40 000 fr. szw.—na urządzenie wystaw propagandowych.

Pro Telephon wydało ogółem przeszło 300 różnych druków; nakład afiszów wynosił 58 000, prospektów, ulotek i broszur—2 800 000, taryf—425 000. Wydawnictwa te częściowo były wysyłane za pośrednictwem poczty, przeważnie jednak były rozdane przez akwizytorów przy nawiązaniu kontaktu osobistego z klientelą, podczas wykładów, przy wyświetlaniu filmów, podczas wycieczek urzędzanych do central dla szerszych mas publiczności, podczas wystaw i t. d.

Dobre wyniki propagandy są oczywiście związane ściśle z wysokim poziomem technicznym urzędzeń telefonicznych w Szwajcarii. Jak wiadomo telefonia szwajcarska zajmuje jedno z czołowych miejsc w Europie, czego dowodem mogą być choćby daleko już posunięte prace nad zautomatyzowaniem ruchu międzymiastowego.

Propaganda telefonów różni się bardzo wybitnie od propagandy handlowej; akwizytorzy nie usiłują „zagadać” klientów i zmusić ich do podpisania umowy, lecz traktują swą działalność jako uświadamiającą ogół o korzyściach, jakie daje telefon, chcą być doradcami publiczności—a nie naganiancami.

W świetle doświadczeń szwajcarskich najlepsze wyniki daje bezpośrednio propaganda ustna i pisemna—osobista. Propaganda osobista nie może być jednak zbyt intensywna, by nie stała się natarczywą, z tego względu towarzyszy jej propaganda pośrednia (film, plakat, wystawa). Zwłaszcza propaganda filmowa okazała się celowa i w przyszłości ma być jeszcze intensywniejsza.

Działalność Pro Telephon jest wzorem dla szeregu krajów m. in. dla Belgii, Holandii, Włoch, Austrii i przede wszystkim Anglii. [T. M. 3, 1937].

REKAMI POLSKIEGO ROBOTNIKA

WYKONANE W POLSKICH ZAKŁADACH
PHILIPS S.A. W WARSZAWIE



cewki puzinowskie
DO KABLI DALEKOSIĘŻNYCH

Drukarnia Techniczna

Spółka Akcyjna

Warszawa, Czackiego 3/5

Telefon 614-67 i 277-98

Posiada najnowsze maszyny:

monotypy, linotypy

Wykonuje wszelkie roboty
wchodzące w zakres drukarstwa

Specjalność prace tabelaryczne i matematyczne

Własna introligatornia