

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM
TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

S. DEBICKI, 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. 16.841.

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 stronicie	„ 200.—

Treść Nr 6.

	Str.
1. Wzmacniaki radiowe w niemieckiej sieci radiofonicznej Inż. A. Smoliński	194
2. Poglądy na korozję przewodów. podziemnych Dr. W. Beck	202
3. Inwestycje pocztowe i telekomunikacyjne w ostatnim pięcioleciu J. Głódkowski	208
4. Światowa statystyka telefoniczna S. L.	214
5. Ś. p. Roman Starzyński	218
6. Przegląd pism	220
7. Nowiny teletechniczne	223

Sommaire du No 6.

	Page
1. Radioamplificateurs dans le réseau radiophonique allemand, par A. Smoliński, ing.	194
2. Les opinions sur la corosions des conducteurs souterrains, par W. Beck, dr.	202
3. Investemens des postes et des télécommunications du dernier quinquennal, par J. Głódkowski	208
4. Statistique mondiale des téléphones par S. L.	214
5. En mémoire de R. Starzyński	218
6. Revue des journaux	220
7. Nouvelles télétechniques	223

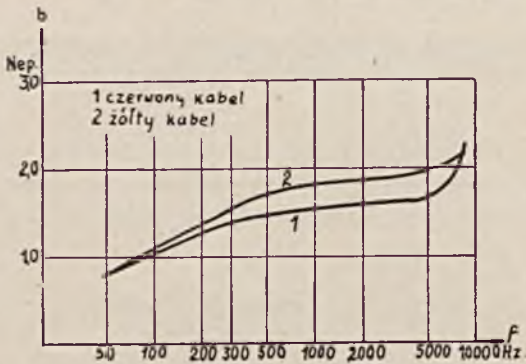
WZMACNIAKI W NIEMIECKIEJ SIECI RADIOFONICZNEJ.

Inż. A. SMOLIŃSKI.

1. Sieć kablowa.

Poczta niemiecka posiada szeroko rozbudowaną sieć kablową, służącą do przekazywania programów radiofonicznych. Obwody radiofoniczne były pierwotnie wykonane z postaci ekranowanej czwórki; nowsze kable posiadają w specjalnym płaszczu ołowianym oprócz czwórki, służącej do celów pomiarowych, dwie ekranowane pary, służące do przekazywania programów radiofonicznych.

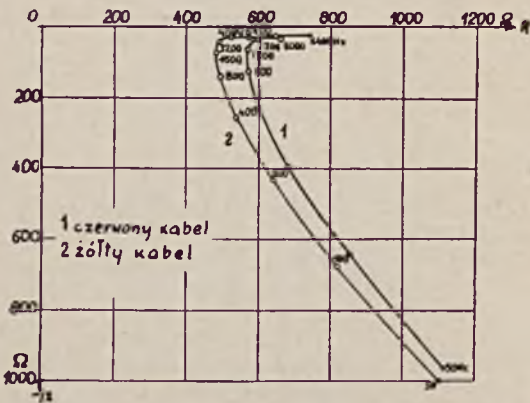
Dwa nowe kable, tak zwane „czerwony” i „żółty”, są przeznaczone na zakres częstotli-



RYS. 1. TŁUMIENIE KABLA RADIOFONICZNEGO O DŁUGOŚCI 72,5 KM.

wości 30 ÷ 8 000 okr./sek. Dane ich są następujące:

Kabel	Żółty	Czerwony
Średnica żyły	1,4 mm	1,4 mm
Odległość cewek pupinizacyjnych	1700 m	1700 m
Indukcyjność „ „	12 mH	17 mH
Częstotliwość graniczna	11500 okr./sek	9600 okr./sek
Opór falowy dla 800 okr./sek.	500 Ω	560 Ω



RYS. 2. OPÓR FALOWY KABLA RADIOFONICZNEGO.

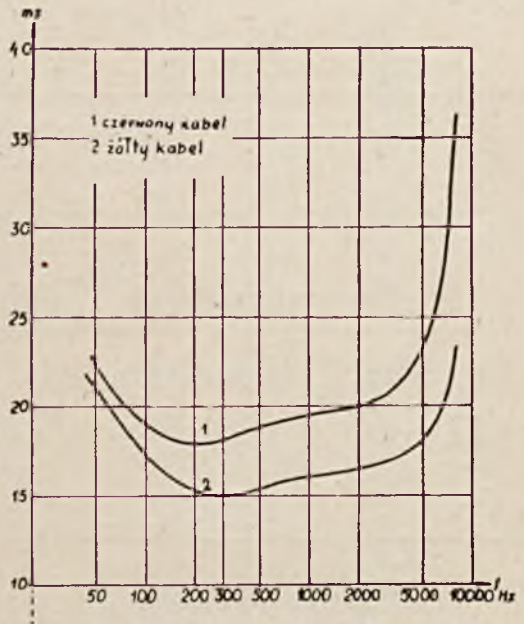
Tłumienie z funkcji częstotliwości normalnego odcinka kabla, długości 72,5 km., wskazuje rys. 1, opór falowy—rys. 2, a czas przejścia przez odcinek 1000 km.—rys. 3.

2. Wzmacniacze radiowe *)

Poczta niemiecka posiada dziś dwa typy wzmacniaków: model 29 i model 34. W niniejszym artykule będzie opisany tylko nowy model 34.

Zasada jego pracy polega na tym, że poszczególne odcinki kabla koryguje się w ten sposób, że kabel plus korektor mają charakterystykę częstotliwości płaską a wzmacniacz służy do podniesienia na właściwy poziom transmisji, słumionej w kablu i korektorze.

Korektor linii jest tak obliczony, że stanowi on równocześnie przedłużenie danego odcinka kabla do normalnej długości 72,5 km. W ten sposób uzyskuje się jednakowe wzmocnienie we wszystkich wzmacniaczach.

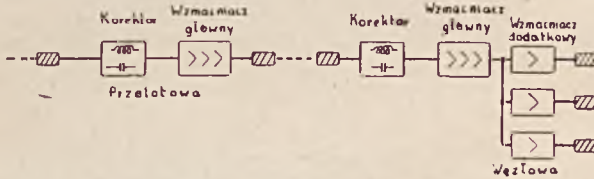


RYS. 3. CZAS PRZEBIEGU W 1000 KM ODCINKU KABLA RADIOFONICZNEGO.

Korekcja kabla została wykonana przy temperaturze kabla + 20°C. Podczas zimy temperatura kabla spada mniej więcej do zera stopni, wskutek czego maleje jego tłumienie i to niejednakowo na różnych częstotliwościach. To zmniejszenie tłumienia dochodzi do 0,3 Nep. na odcinku długości 72,5 km. Do wyrównania tego zmniejszenia tłumienia stosuje się korektory temperatury w postaci czwórników, posiadających charakterystykę tłumienia, odpowiadającą zmniejszeniu tłumienia kabla. Korektory temperatury posiadają przełącznik, wyłączający je dla + 20°C, a włączający część ich przy + 10°C i całość przy 0°C.

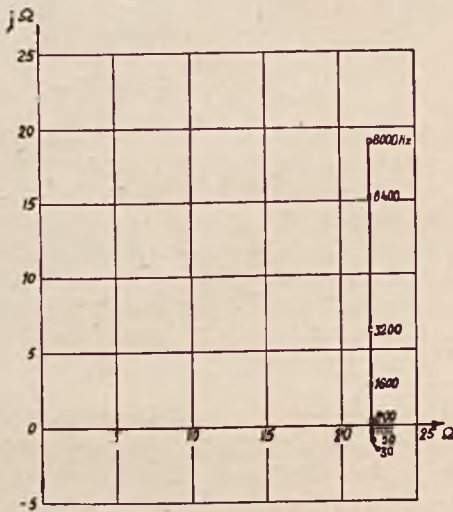
*) Opisane poniżej wzmacniaki radiowe, jak też urządzenia kontrolne i pomiarowe, są wyrobu firmy Siemens i Halske.

Na schemacie (rys. 4) podany jest układ stacji wzmacniakowych: przelotowej oraz węzłowej. Stacja przelotowa posiada korektor i wzmacniacz główny, a stacja węzłowa oprócz tego wzmacniacze dodatkowe, służące do rozdziału programu na poszczególne linie. Korektory związane są z liniami przychodzącymi, a wzmacniacze dodatkowe z liniami odchodzącymi. Wzmacniacze główne są przełączalne.



RYS. 4. STACJA WZMACNIAKOWA.

Korekcja linii przeprowadzona jest według zasady stałego napięcia. Według tej metody każdy wzmacniacz ma dawać na wyjściu stałe napięcie przy wszystkich częstotliwościach, o ile na początku linii utrzymuje się stałe napięcie. Tak samo na wejściu każdego wzmacniacza ma panować stałe napięcie.



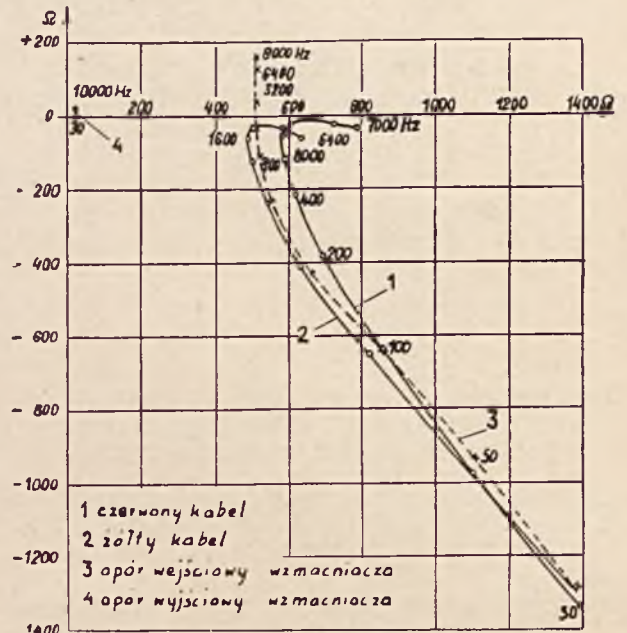
RYS. 5. OPÓR WYJŚCIOWY WZMACNIACZA GŁÓWNEGO I DODATKOWEGO.

Wzmacniacze główne i dodatkowe posiadają taką przekładnię transformatora wyjściowego, że ich opór wyjściowy wynosi ok. 22Ω. Można więc je uważać jako źródła o małym oporze wewnętrznym, bo pracują na linii o oporze falowym 316 Ω. Żeby uniknąć odbicia, na drugim końcu linii stosuje się układ dopasowujący, włączony w pierwotne uzwojenie przenośnika, obciążonego oporem 316 Ω potencjometru wzmacniacza głównego.

Rysunek 5 wskazuje opór wyjściowy wzmacniacza głównego i dodatkowego w zależności od częstotliwości.

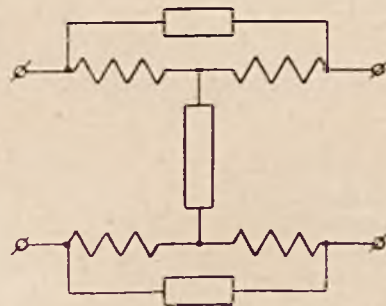
Na rysunku 6 widzimy, jak mało różni się opór wejściowy wzmacniacza głównego wraz z układem dopasowującym oraz przenośnikiem

od oporu falowego kabla. Jednak ten układ daje dość duże odbicia na wysokich tonach, więc Reichspostzentralamt radzi dodać opór 400 Ω na wyjściu wzmacniacza. Odbicia giną, a tłumienie wzrasta niewiele. Korektor linii został wykonany według schematu z rys. 7.



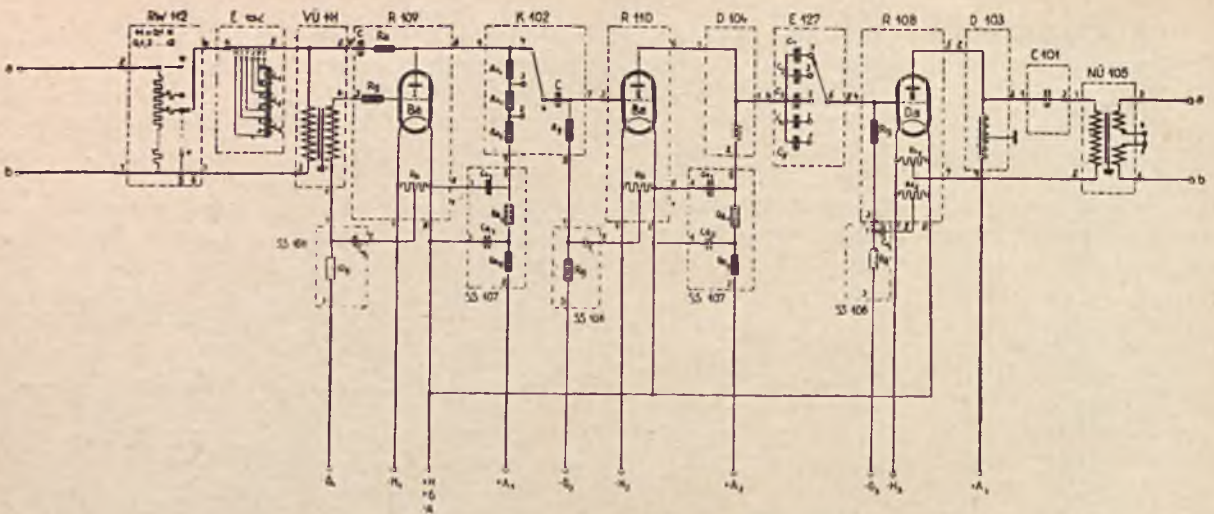
RYS. 6. PORÓWNIANIA OPORÓW KABLA I WZMACNIACZY

Wzmacniacz główny (rys. 8) składa się z 3 stopni sprzężonych oporowo. Maksymalne wzmocnienie wynosi 5 N (43 db); wzmocnienie regulowane jest przed pierwszą lampą w 11 stopniach co 0,1 N. Oprócz tego istnieje możliwość dodatkowego zmniejszenia wzmocnienia za pierwszą lampą w dwóch skokach po 1 N przez przelutowanie połączenia oporów w obwodzie anodowym tejże lampy. Opór wejściowy wynosi około 300 Ω a wyjściowy około 25 Ω w całym zakresie częstotliwości 30 ÷ 10000 okr./sek.



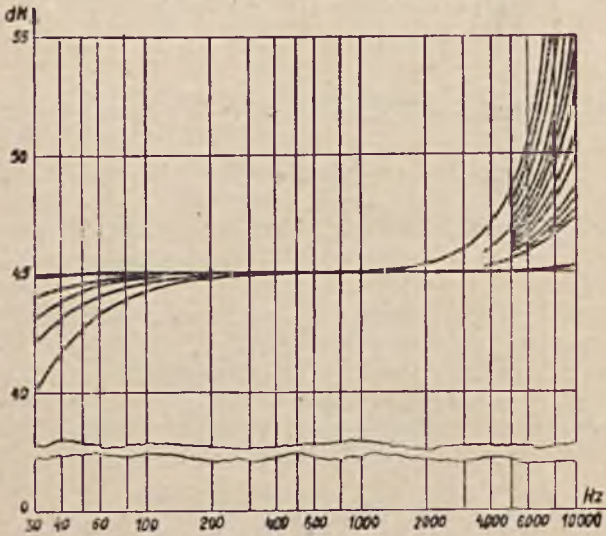
RYS. 7. KOREKTOR LINII.

Wzmacniacz główny może przejąć część korekcji linii. W tym celu włącza się w szereg z transformatorem wejściowym cewkę z zaczepekami, której indukcyjność daje rezonans szeregowy z pojemnością transformatora, powodując w ten sposób podniesienie charakterystyki częstotliwości na wysokich tonach. Ponieważ kabel ma małe tłumienie na niskich tonach, więc



RYS. 8. SCHEMAT WZMACNIACZA GŁÓWNEGO.

i wzmacniacz winien tam mieć mniejsze wzmocnienie. Osiąga się to przez dostatecznie mały kondensator sprzęgający we wzmacniaczu oporowym. Pojemność ta jest regulowana skokami przez przelutowanie połączeń kondensatorów. Na rys. 9 podane są charakterystyki częstotli-

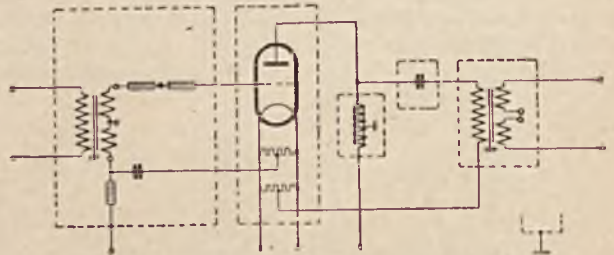


RYS. 9. CHARAKTERYSTYKI WZMOCNIENIA WZMACNIACZA GŁÓWNEGO.

wości przy różnych stopniach korekcji na niskich i wysokich tonach.

Wzmacniacz dodatkowy (rys. 10) jest jednolampowy, o schemacie zbliżonym do schematu wzmacniacza głównego. Ponieważ ten wzmacniacz służy wyłącznie do rozdzielania programu na kilka linii, więc wzmocnienie posiada on 0 N. Opór wyjściowy posiada taki sam, jak wzmacniacz główny, ale opór wejściowy jest duży (>5000 Ω), żeby umożliwić włączenie całego szeregu tych wzmacniaczy na wyjście wzmacniacza głównego bez psucia charakterystyki częstotliwości. Naprzykład włączenie 20 wzmacniaczy dodatkowych na wyjście jednego głównego powoduje spadek wzmocnienia na 10000 okr/sek tylko ok. 0,05 N.

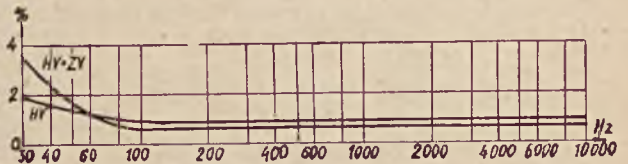
Niskooporowe wyjście wzmacniaczy ma dwie zalety:



RYS. 10. WZMACNIACZ DODATKOWY.

Pierwsza z nich polega na tym, że współpraca wzmacniaczy z różnymi rodzajami kabli daje zniekształcenia charakterystyki częstotliwości w granicach $\pm 0,02$ N. Z drugiej strony nie dostrzega się różnic przy stosowaniu lamp tego samego typu, różniących się oporem wewnętrznym.

Druga polega na wydatnym zmniejszeniu zawartości harmonicznych. Wynosi ona (rys. 11) dla 4 V na 320 om (50 mW) mniej niż 1% i tylko dla 30 okr/sek. dochodzi do 2% (CCIF



RYS. 11. ZAWARTOŚĆ HARMONICZNYCH WZMACNIACZA GŁÓWNEGO I DODATKOWEGO PRZY 50 mW NA 320 Ω.

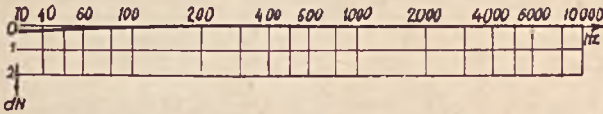
dopuszcza 4%). Włączenie wzmacniacza dodatkowego daje zmniejszenie zawartości harmonicznych całości na średnich częstotliwościach wskutek ich kompensacji, a wzrost na niskich tonach.

Dalej rys. 12 wskazuje, jak zależy charakterystyka częstotliwości od amplitudy. Widzimy że, przy zwiększeniu mocy wyjściowej 1 mW do 50 mW wzmocnienie na niskich tonach nieco spada. Spadek ten jest znacznie mniejszy

od spadku dopuszczalnego przez CCIF i wynoszącego 0,02 N.

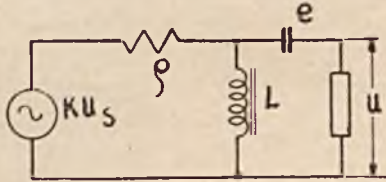
Spadek ten można wytłumaczyć w sposób następujący:

Stopień końcowy wzmacniacza posiada zasilanie równoległe (rys. 13). Na niskich tonach powstaje spadek napięcia wskutek istnienia skończonej indukcyjności dławika. Ten spadek napięcia znosi się częściowo wskutek rezonansu szeregowego dławika z kondensatorem sprzęgającym. Przy wzrastaniu SEM-nej lampy, roś-



RYŚ. 12. WPŁYW MOCY WYJŚCIOWEJ NA CHARAKTERYSTYKĘ CZĘSTOTLIWOŚCI (ZWIĘKSZENIE MOCY Z 1 mW NA 50 mW).

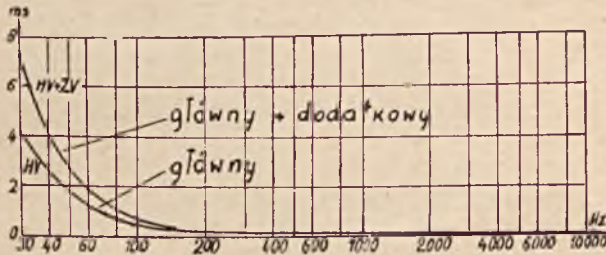
nie indukcyjność dławika, rezultatem czego byłoby wzrost wzmocnienia, ale mamy jeszcze drugi efekt: mianowicie przesunięcie się rezonansu ku niższym tonom i zmniejszenie się wzmoc-



RYŚ. 13. SCHEMAT ZASTĘPCZY STOPNIA KOŃCOWEGO.

nienia wskutek tego na danej częstotliwości. Zjawisko to można zmniejszyć, a nawet usunąć przez odpowiednie zaprojektowanie elementów sprzęgających.

Jeśli założymy, że wzmacniacz pracuje na



RYŚ. 14. CZASY PRZEBIEGU PRZEZ WZMACNIACZ GŁÓWNY I DODATKOWY (WZMACNIACZ GŁÓWNY Z CZWÓRNIKIEM DOPASOWUJĄCYM).

opór rzeczywisty i napiszemy równanie dla $\frac{U}{KU_s}$, to po zróżniczkowaniu go względem L otrzymamy przybliżone równanie dla kompensacji obu wyżej wymienionych wpływów, a więc dla stałego U w postaci

$$\rho^2 - \frac{L}{C} + \frac{1}{\omega^2 C^2} = 0$$

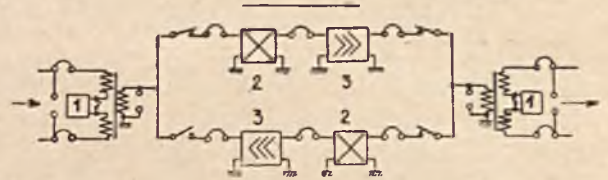
niezależnie od oporu obciążenia. Skoro tak wyznaczamy obwód, że ostatni człon równania jest dostatecznie mały dla dolnej, obchodzącej

jeszcze nas częstotliwości, to widzimy, że kompensacja będzie zachodziła w całym zakresie przesyłanych częstotliwości.

Na koniec pozostała jeszcze sprawa zniekształceń fazowych. Czas przebiegu różnych częstotliwości przez wzmacniacz główny oraz główny i dodatkowy wskazany jest na rys. 14.

Trzeba dodać, że przy tych pomiarach przed wzmacniaczem głównym włączony był układ dopasowujący.

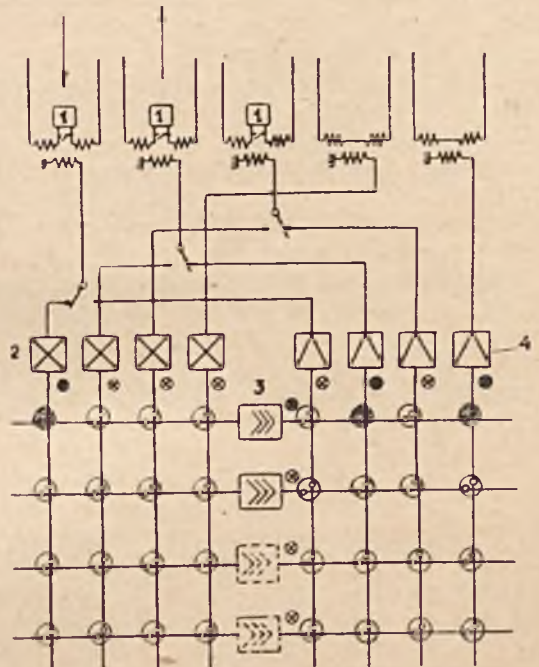
Szumy wzmacniaczy są niewielkie. Napięcie psofometryczne leży poniżej 1 mV (CCIF dopuszcza 4 mV). Osiągnięto to przez odpowiednie filtry w zasilaniu oraz przez dobre ekranowanie i symetryzowanie przenośnika. To ostatnie jest szczególnie ważne dlatego, że linia jest



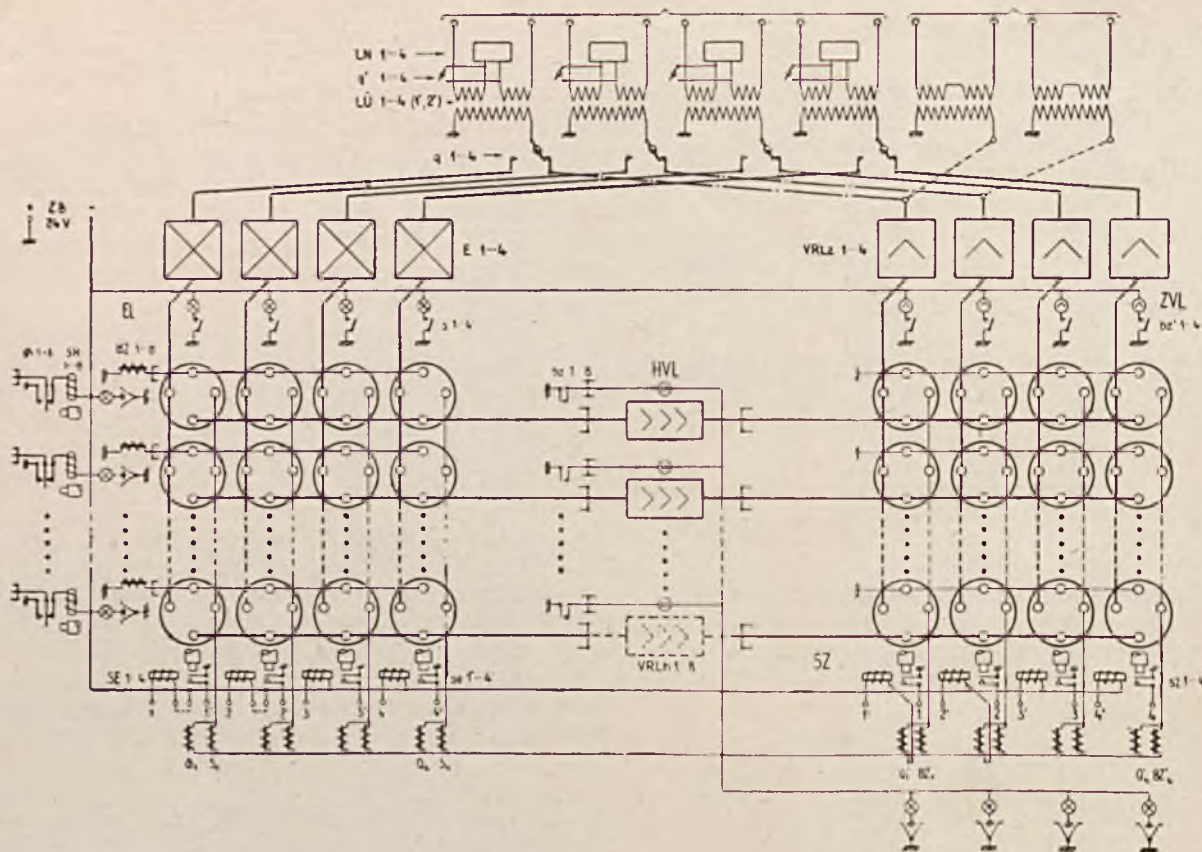
RYŚ. 15. STACJA PRZELOTOWA: 1. CZWÓRNIK DOPASOWUJĄCY, 2. PRZEDŁUŻENIE LINII I KOREKTOR, 3. WZMACNIACZ GŁÓWNY.

symetryczna względem ziemi a wzmacniacze mają jeden zacisk uziemiony.

Zasilanie wzmacniaczy odbywa się z maszyn poprzez odpowiednie filtry, umieszczone na stojaku wzmacniakowym. Włączenie wzmacniacza odbywa się przy pomocy przekaźników w ten sposób, że najprzód włącza się żarzenie, a po pewnym czasie napięcie anodowe. W ten sposób przedłuża się trwałość lamp. Do utrzymania stałego napięcia zastosowano regulatory węglowe firmy „Pintsch” zarówno na żarzeniu jak



RYŚ. 16. STACJA WĘZŁOWA, 4-WZMACNIACZ DODATKOWY



RYS. 17. BLOKADA.

i na wysokim napięciu w przeciwstawieniu do zwykłych wzmacniaków, gdzie reguluje się tylko napięcie żarzenia.

Poszczególne wzmacniaki wraz z wyposażeniem zmontowane są na stojakach w ten sposób, że górę stojaka zajmują zwykle bezpieczniki, przenośniki i korektory, dalej wzmacniacze główne i dodatkowe, środek przełącznica oraz tablica z wyprowadzonymi ważnymi punktami wzmacniaka, a dół przekaźniki i filtry.

Przełącznica umożliwia nam odpowiednie przełączenie wzmacniaków, a tablica pomiary napięć i prądów zmiennych.

Istnieją dwa zasadnicze schematy stacji wzmacniakowych: przelotowe oraz węzłowe. Odpowiednio do tych schematów mamy dwie różne konstrukcje wzmacniaków.

Zajmiemy się naprzód stacją przelotową. Schemat jej podany jest na rys. 15. Na nim podany jest sposób włączenia układu dopasowującego (w pierwotne uzwojenie przenośnika); dalej pokazane jest jednobiegunowe włączenie wzmacniaka oraz wyprowadzenie ważnych punktów wzmacniaka na tablicę pomiarową.

Przełączanie odbywa się przez przerwienie jednego przełącznika, który przełącza schemat z jednego kierunku na drugi przy pomocy przekaźników rtęciowych, zastosowanych w celu zapewnienia możliwie dobrych kontaktów. Układ dopasowujący rozwiera się w linii przychodzącej a zwiiera się w odchodzącej. Równocześnie z przełączaniem następuje uruchomienie wzmacniacza zapomocą przekaźników. Każdy kierunek

ma oprócz wzmacniacza pracującego jeszcze zapasowy, którym można zamieniać wzmacniacz główny zapomocą sznurów na tablicy.

Stacja węzłowa (rys. 16) posiada następujący układ:

Każda linia przychodząca posiada swój korektor, a każda odchodząca swój wzmacniacz dodatkowy. Wzmacniaczy głównych stosuje się mniej więcej tyle, ile wynosi połowa całkowitej liczby linii. Wzmacniacze główne łączy się za pomocą przełącznicy gniazdkowej; ich wejście i wyjście połączone z poziomymi szynami przełącznicy, a korektory i wzmacniacze dodatkowe z pionowymi. Włożenie wtyczki do gniazda na przełącznicy daje żądane połączenie oraz włączenie zasilania na wzmacniacz. Oprócz tego za pomocą przekaźników rtęciowych przełącza się odpowiednio linie. Stan przełączenia sygnalizują zapalone lampki.

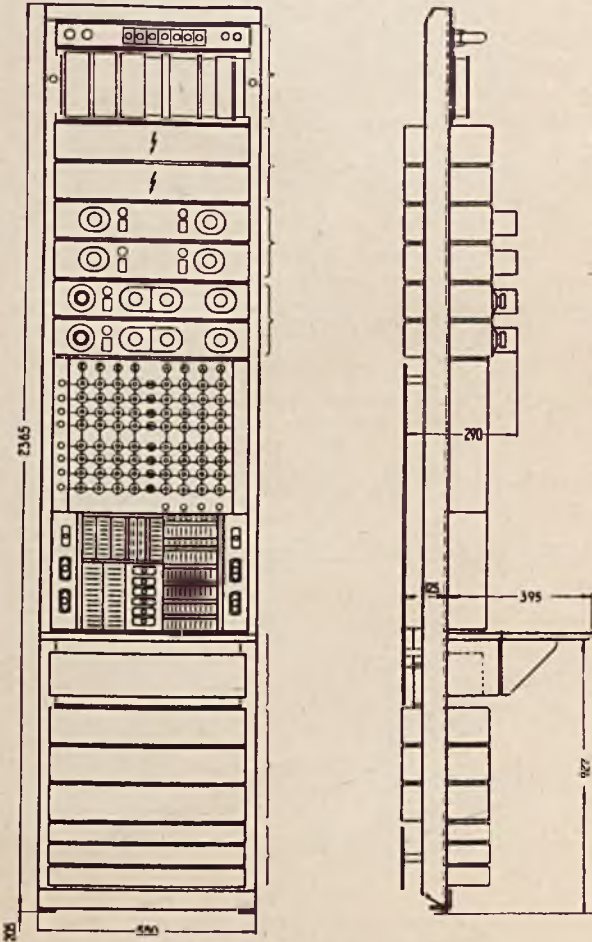
Przełącznica jest blokowana elektrycznie i mechanicznie w ten sposób, że nie można włączyć dwóch wzmacniaczy głównych na tę samą linię, ani też na ten sam wzmacniacz z dodatku wy. Natomiast na jeden wzmacniacz główny można włączyć dowolną, rozporządzalną ilość wzmacniaczy dodatkowych.

Blokadę zastosowano mechaniczno-elektryczną. W obrębie jednego stojaka pracuje tylko blokada mechaniczna. O ile kilka stojaków pracuje równolegle, to uruchamia się również blokady elektryczne, wiążące blokady mechaniczne poszczególnych stojaków w jedną całość za pomocą kotwic elektromagnesów, jak wskazuje rys. 17.

W podanym na rys. 16 schemacie stacji węzłowej tylko trzy pierwsze linie są wyposażone jako przychodzące i odchodzące. Czwarta linia służy do połączenia ze studium, a piąta z radiostacją.

Konstrukcję stojaka wskazuje rys. 18.

Na górze znajdują się bezpieczniki, предошники, 4 wzmacniacze dodatkowe oraz dwa główne; w środku przełącznica gniazdkowa i tablica rozdzielcza, a poniżej korektory, filtry oraz przekaźniki.



RYS. 18. WIDOK STOJAKA STACJI WĘZŁOWEJ.

3. Przyrządy pomiarowe.

Każda stacja węzłowa jest wyposażona w stojak, zawierający szereg przyrządów kontrolnych jak:

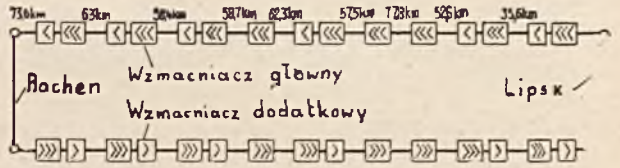
- maksymalny wskaźnik napięcia,
- minimalny wskaźnik napięcia wraz z filtrem psofometrycznym i wzmacniaczem,
- przyrząd piszący do powyższych wskaźników,
- wzmacniacz z głośnikiem kontrolnym.

Przyrządy powyższe opisane zostały w artykule „Niemiecki system urządzeń małej częstotliwości w rozgłośniach radiowych. *)

*) Przegląd Teletechniczny maj 1938 str. 131—137.

4. Własności elektryczne długiej linii kablowej, zaopatrzonej we wzmacniaki typu 34.

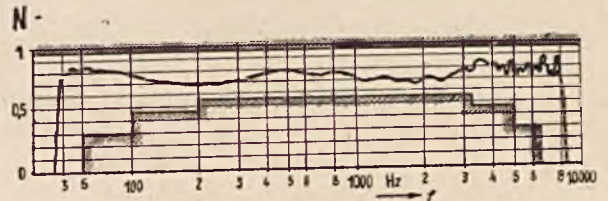
W celu przekonania się, jak pracują nowe wzmacniaki w rzeczywistych warunkach pracy, Reichspostzentralamt przeprowadził szereg prób z linią kablową „czerwoną”, zaopatrzoną we



RYS. 19. PRÓBY KABLA „CZERWONEGO” ZE WZMACNIACZAMI „34”.

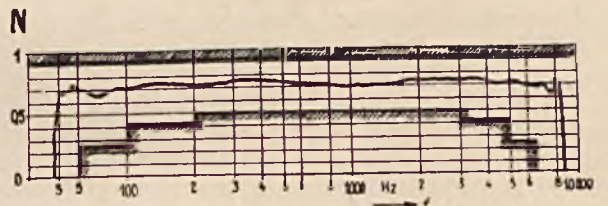
wzmacniaki typu 34. Próby przeprowadzono na odcinku Lipsk—Köln—Aachen i z powrotem (rys. 19). Całkowita długość linii wynosiła 1079 km; na linii znajdowało się 6 wzmacniaków głównych i 12 głównych z dodatkowymi.

Naprzód przeprowadzono badania **zniekształceń liniowych**. Zdjęto zależność tłumienia od częstotliwości (rys. 20). Okazało się, że na wysokich tonach istnieje cały szereg odbić, powstałych wskutek silnego niedopasowania na wyjściu wzmacniaczy i małego tłumienia kabla (\varnothing żyły 1,4 mm.). Te odbicia łatwo się usuwa, jak już wyżej wspomniano, przez włączenie oporu 400 Ω na wyjściu wzmacniaczy. Rezulta-



RYS. 20. CHARAKTERYSTYKA CZĘSTOTLIWOŚCI.

tem tego jest wyrównanie charakterystyki na wysokich tonach (rys. 21) kosztem niewielkiego wzrostu tłumienia. Należy dodać, że przytoczone krzywe leżą w granicach zalecanych przez CCIF, zaznaczonych na rysunkach liniami zakresowanymi.

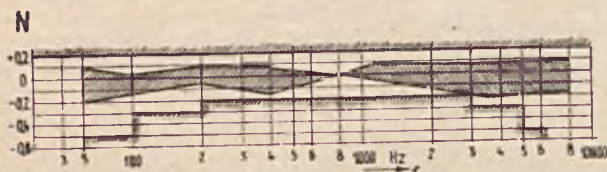


RYS. 21. CHARAKTERYSTYKA CZĘSTOTLIWOŚCI Z POLEPSZONYM DOPASOWANIEM.

Dalej zbadano jak zmienia się tłumienie w czasie. W okresie 6 tygodni przeprowadzono cały szereg pomiarów, których wyniki zawarte są w zakresowanych granicach (rys. 22). Pomiarzy zestawiono w ten sposób, że punkty dla 800 okr./sek przyjęto jako poziom zerowy.

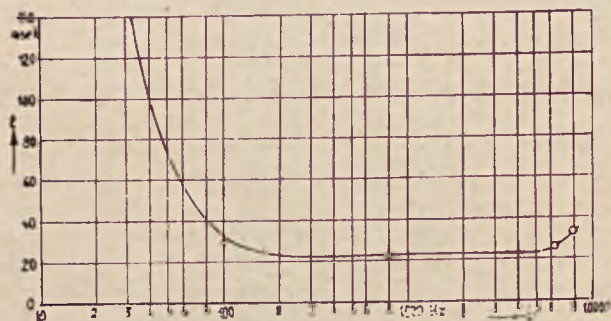
Zniekształcenia fazowe mierzone dwójako: raz — oscylografem, a drugi raz — hypso-grafem („Pegelschreiber'em”). Wyniki podane na rys. 23 leżą w granicach zalecanych przez CCIF.

Zalecenia te są następujące: Różnica czasów dla częstotliwości 50 okr/sek i dla często-



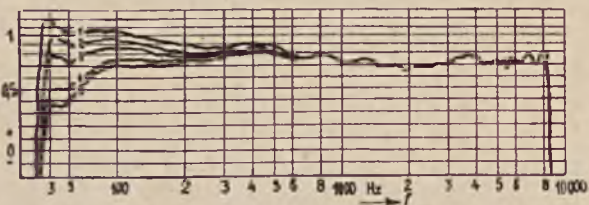
RYS. 22. ZMIANY POZIOMU W CZASIE.

tliwości 800 okr/sek nie powinna przekroczyć 70 msek., podczas gdy różnica czasów dla częstotliwości 6400 okr/sek oraz 800 okr/sek nie powinna być większa od 10 msek. Oba te warunki



RYS. 23. CZAS PRZEBIEGU W KABLU „34“.

są spełnione dla linii kablowych „czerwonych” ze wzmacniakiem typu 34 aż do długości 1600 km. Tę cyfrę wyznacza granica dolna (50 okr/sek.) podczas gdy górna pozwalałaby na większe odległości.



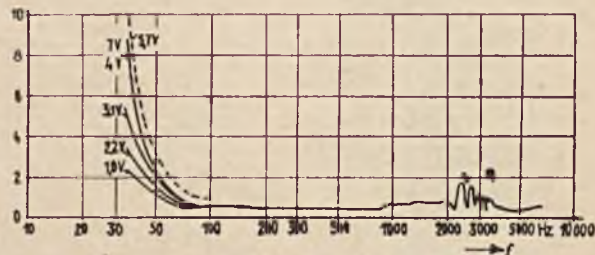
RYS. 24. ZNIEKSZTAŁCENIA AMPLITUDE PRZY POZIOMIE NA WEJŚCIU: 1— -1N; 2— -0N; 3— +0,7N; 4— +1,4N; 5— +1,65N.

Następnie przystąpiono do zbadania nielinowych własności linii. Naprzód wykonano pomiary, jak zmieniają się charakterystyki częstotliwości przy różnych napięciach na wyjściu linii. Zmiany te wskazuje rys. 24; przyczyna ich oraz sposób usunięcia zostały podane przy opisie wzmacniacza.

Przed pomiarem zawartości harmonicznych zbadano w szybki sposób, czy układ posiada duże parzyste harmoniczne. Metoda pomiaru polega na tym, że parzyste harmoniczne dają przebieg niesymetryczny względem osi czasu, więc szybkie przełączanie, przyrządu pomiarowego, posiadającego jednokierunkowe prostowanie, po-

woduje wahania jego wskazówki. Do tego celu można użyć hypsografu („Pegelschreiber'a”), w którym przełącza się zaciski przyrządu piszącego, otrzymując, wraze istnienia dużych parzystych harmonicznych, falującą charakterystykę częstotliwości.

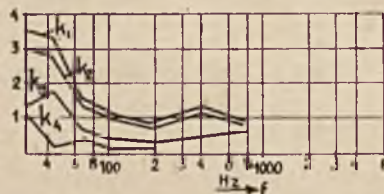
Wykonany w powyższy sposób pomiar nie wykazał istnienia niesymetrii w krzywej napięcia. Przystąpiono więc do pomiaru zawartości harmonicznych, naprzód przy pomocy metody mostkowej. Otrzymane w ten sposób wyniki podaje rys. 25. Na nim podane są krzywe współczynnika zawartości harmonicznych w zależności od napięcia, ale tylko do 100 okr/sek.; zakresie 100÷800 okr/sek harmoniczne są tak małe, że nie można ich pomierzyć, powyżej zaś 800 okr/sek pomierzono je tylko dla napięcia wyjściowego, 3,1V. Z pomiarów widzimy, że w zakresie między 2000 okr/sek a 5000 okr/sek występują częste wahania współczynnika zawartości harmonicznych.



RYS. 25. SPÓWCZYNNIK ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH (KLIRRFAKTOR).

Zniekształcenia te nie są słyszalne, gdyż próg słyszalności zaczyna się według pomiarów Reichsrundfunkgesellschaft przy 2% dla 800 okr/sek i wyższych oraz przy 15% dla 100 okr/sek i niższych.

Następnie zbadano, z jakich harmonicznych składają się wyżej pomierzone zniekształcenia nielinowe. Wyniki pomiarów wykonanych przy 4 V na wyjściu wskazuje rys. 26.



RYS. 26. ZAWARTOŚCI HARMONICZNYCH PRZY 4V NA WYJŚCIU WZMACNIACZA.

Ciekawe jest stwierdzenie, jak dodają się współczynniki zawartości harmonicznych. Otóż wiemy, że wzmacniacz główny daje 0,9% przy 4 V, a wzmacniacz główny z dodatkowym 0,6%. Zakładając średnią wartość 0,75% i całkowitą liczbę 18 wzmacniaczy, otrzymujemy prawdopodobną wartość zniekształceń $0,75\% \sqrt{18} = 3,2\%$ przy 4 V. Jednak z pomiarów całej linii największa wartość wynosi 1,8% a minimalna jest mniejsza od cyfry dotyczącej jednego wzmacniacza.

Pochodzi to stąd, że harmoniczne znoszą się kolejno we wzmacniaczach. Gdyby wzmacniacze były tak połączone, że harmoniczne powstałe w jednym z nich znosiły się w następnym, to przy parzystej ich liczbie zawartość harmonicznych winna być teoretycznie 0, a przy nieparzystej równa zawartości jednego wzmacniacza. Stąd wynika, że współczynnik zawartości harmonicznych całej linii może się wahać od zera do wartości obliczonej według wzoru:

$$k_c = k \sqrt{n}$$

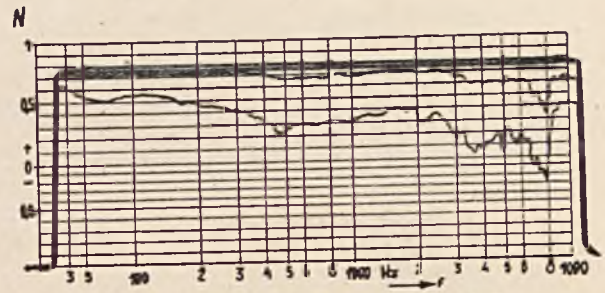
gdzie k_c — współczynnik zawartości harmonicznych całej linii
 k — współczynnik zawartości harmonicznych wzmacniacza
 n — liczba wzmacniaków.

W ten sposób można sobie wytłumaczyć bardzo małą zawartość harmonicznych na średnich tonach. Na wysokich tonach wahania tej wielkości powstają stąd, że kabel wprowadza przesunięcia fazowe poszczególnych harmonicznych, powodując, że tylko przy pewnych częstotliwościach one się znoszą prawie całkowicie.

Przedstawianie zniekształceń nieliniowych za pomocą współczynnika zawartości harmonicznych daje dobry obraz tylko na niskich i średnich tonach, gdyż na wysokich współczynnik ten może być mały wskutek obcinania harmonicznych, a zniekształcenia mogą być duże. Dobry obraz na średnich i na wysokich tonach dostarcza zawartość tonów różnicowych zdjęta za pomocą przyrządu opisanego w wyżej podanym artykule. Wyniki pomiarów podane są na rys. 27. Na pierwszym z nich mamy zniekształcenie kwadratowe, a na drugim trzeciego stopnia. Dla porównania wrysowano zniekształcenia własne przyrządu.

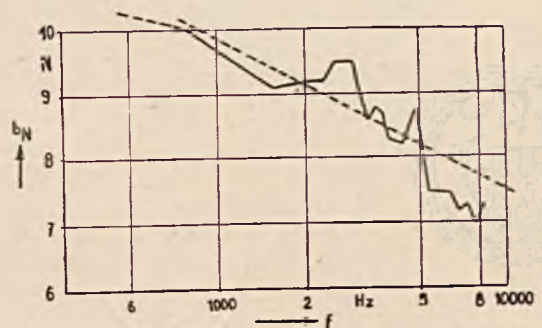
Do zniekształceń nieliniowych należy zaliczyć również zniekształcenia skrośne („Flutterverzerrung”). Pod tą nazwą rozumie się zmianę poziomu danej częstotliwości przy zjawieniu się

w układzie innej częstotliwości. Wielkość tych zniekształceń zależy od amplitudy i częstotliwości tych napięć. Zniekształcenia objawiają się w ten sposób w transmisjach muzycznych, że dźwięki towarzyszące głównemu są słabsze niż w rzeczywistości.



RYS. 28. ZNIEKSZTAŁCENIA SKROŚNE.

Zniekształcenia te najłatwiej pomierzyć w sposób następujący: Na wejście linii przykładamy stałą częstotliwość o określonym napięciu (np. 800 okr/sek i 1,55 V). Oprócz tego przykładamy na wejście linii drugie napięcie o stałej wartości lecz zmiennej częstotliwości. Na wyjściu linii włącza się filtr wstęgowy na stałą często-



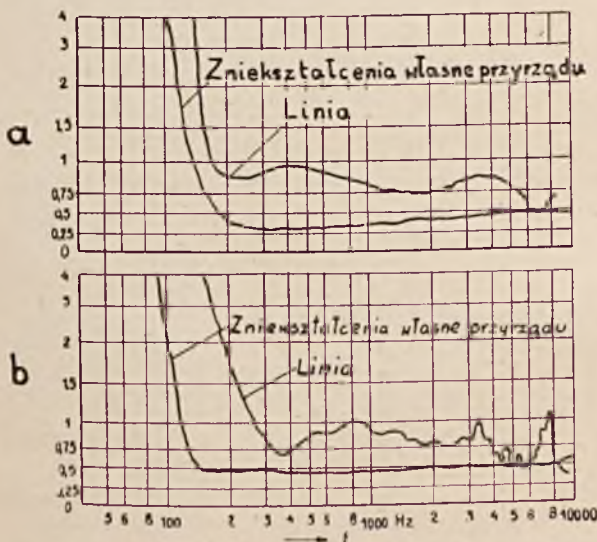
RYS. 29. PRZESŁUCH.

ci (800 okr/sek) i mierzy się jej napięcie w zależności od częstotliwości drugiego napięcia. W ten sposób wykonano pomiary na badanej linii (rys. 28), przy różnych napięciach zmiennej częstotliwości. Okazuje się, że stała częstotliwość (800 okr/sek) traci maksymalnie 0,25 N przy całkowitym napięciu 5,55 V. Zniekształcenia tego typu są mało szkodliwe (np. jeszcze 0,6 N nie jest odczuwalne), gdyż ucho nie jest czułe na poziomy poszczególnych częstotliwości zmieszanych razem.

Na koniec zbadano przesłuch i szumy linii. Przesłuch badano w sposób następujący: przecięto pętlę w Aachen i jedną parę użyto jako przeszkadzającą, a na drugiej mierzono poziom przy różnych częstotliwościach przeszkadzających. Pomiary wykonano tylko do 500 okr/sek, gdyż niżej przesłuch ginął w szumach. Wyniki podane są na rys. 29.

Przy 2000 okr/sek przesłuch wynosi ok. 9 Nep. co odpowiada granicy zalecanej przez CCIF. Pomiary słyszalności wykazują, że przesłuch na tej częstotliwości 2000 okr/sek jest najdotkliwszy.

Szumy linii pochodzą głównie z zasilania.



RYS. 27. ZNIEKSZTAŁCENIA NIELINIOWE, ZAWARTOŚĆ TONU RÓZNICOWEGO: a-KWADRATOWEGO, b-TRZECIEGO STOPNIA.

Wyniki pomiarów wykonanych w czasie 30 minut zestawione są w poniższej tabelce.

Rodzaj zasilania	Napięcie szumów	
	zwykle	psufometryczne
Baterie	4 ÷ 8 mV	0,5 ÷ 1 mV
Zarzenie podładowywane, anodowe z baterii	6 ÷ 20 mV	1 ÷ 3 mV
Zarzenie i anodowe podładowywane	8 ÷ 20 mV	2 ÷ 4 mV
Granice CCIF	40 mV	4 mV

Po dokładnym zbadaniu przyczyny szumów okazało się, że pochodzą one częściowo z mikrofonomowania oraz z przesłuchu z innych urządzeń (np. 25 okr/sek.).

Próby akustyczne.

Po wykonaniu całego szeregu pomiarów własności elektrycznych, przeprowadzono próby akustyczne. Na wyjściu przedłużonej tym razem do 1650 km. (26 wzmacniaków) załączono 3 głośniki pokrywające cały zakres przenoszonych częstotliwości. Głośniki te można było przełączać na wejście linii w celu porównania jakości transmisji. Przy badaniu muzyki nie można było odróżnić, które nadawanie pochodzi z początku, a które z końca linii. Przy nadawaniu mowy można było zauważyć pewną różnicę pochodzącą z powodu dłuższego czasu przechodzenia wysokich tonów przez linię. Wyraźne pogorszenie jakości transmisji otrzymano przy nadawaniu specjalnych dźwięków jak brzęk kluczy lub ude-

zianie młotkiem. Przyczyną tego były również zniekształcenia fazowe na wysokich tonach. Z tych nasłuchów okazało się, że granica słyszalności zniekształceń fazowych leży między 5 a 10 msek; tę granicę przekroczone już przy długości linii 1000 km. Następnie te nasłuch wykaźały, że górna granica pasma wynosząca 8000 okr/sek nie wystarcza do przekazywania wyżej podanych dźwięków, gdyż ich widmo sięga do 15000 okr/sek. Wykazano to złączając na początek linii filtr obcinający 8000 okr/sek.

Z tych prób należy wyciągnąć następujące wnioski: Należy zmniejszyć zniekształcenia fazowe na wysokich tonach i przesunąć wyżej górną granicę przesyłanego pasma. W tym celu został stworzony przesyłany kabel „żółty” o słabszej pupinizacji: jego częstotliwość graniczna wynosi 11500 okr/sek. Po przeprowadzeniu prób z tym kablem okaże się, czy należy jeszcze dalej osłabiać pupinizację, czy dodawać korektory fazowe, czy zastosować wreszcie oba środki naraz jednocześnie.

LITERATURA

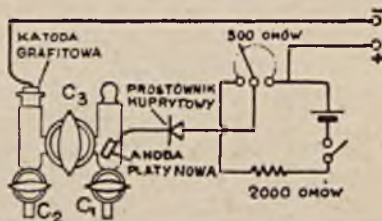
1. Mayer. Die Übertragung von Rundfunkprogrammen auf Kabelleitungen T.F.T 1931. N. 7 str. 199-205.
2. Fenyö und Bar. Das neue Rudfunkfernleitungs — System T.F.T 1934. N. 2. str. 29-33.
3. Siemens Rundfunkleitungs — Verstärkersystem VRL 34 Rel. beschr. 688b. October 1936.
4. Ribbeck und Strecker. Die Elektrischen Übertragungseigenschaften des Deutschen Rundfunkleitungsnetzes. EFD 1937. Juni Nr. 46. str. 108-117.
5. Höpfner: Kabelleitungen für die Übertragung von Rundfunkdarbietungen EFD 1931 März. Heft 22. str. 107-114.
6. Anderegg: Rundfunkübertragungen. EFD 1934. April. Reft 35 str 75-81
7. Weltringsendung an 27. October 1935. EFD 1936. Februar Heft 41 str. 46-47.

POGLĄDY NA KOROZJĘ PRZEWODÓW PODZIEMNYCH.

Dr. W. BECK.

(Dokończenie do str. 169 Nr 6/38 r. Przegl. Teletechnicznego)

Rys. 16 obrazuje przyrząd używany do pomiaru: rurkę H z potencjometrem i prostownikiem kuprytowym. Anoda jest platynowa, a katoda — grafitowa. Katoda umieszczona jest w paście ze stężonego roztworu KJ, jodu i pewnych określonych depolizatorów. C₁ C₂ i C₃ są to kurki szklane, C₃ wyłożone jest papierem filtracyjnym nasyconym elektrolitem, unika się w ten



RYS. 16. SZKIC POŁĄCZEŃ APARATU IWASA.

sposób potencjałów dyfuzyjnych. Dla wyrównania różnicy potencjałów pomiędzy elektrodami włączono potencjometr w szereg z rurką H. Prostownik zapobiega zmianie kierunku prądu. Czulość urządzenia wynosi 5 μ A. Miare am-

perogodzin stanowi jak już wspominaliśmy — intensywność zabarwienia roztworu KJ₃ w siarczku węgla. Intensywność zabarwienia określa się albo przez bezpośrednie porównanie kolorymetryczne z roztworami wzorcowymi, albo na drodze fotoelektrycznej. Oznaczenie kolorymetryczne przeprowadza się w sposób następujący: po ukończonej próbie wlewa się płyn anodowy do znormalizowanego naczynia wzorcowego, wstrząsa od czasu do czasu z siarczkiem węgla, zostawia pewien czas w spokoju dla oddzielenia CS₂ i porównuje barwę płynu z barwą płynu wzorcowego. Badania na sieci kablowej trwają z reguły 8 godzin.

Przy pomocy opisywanego przyrządu przeprowadzono w okolicy Jokohamy pomiary na sieci kablowej dalekosiężnej Japońskiego Zarządu Poczтового. W tym celu w 20 studniach kablowych połączono przygotowane przerwy w powłoce ołowianej z 20 przyrządami pomiarowymi, na których jednocześnie przeprowadzono badania. Przeprowadzono również kilka badań na rurach wodociągowych.

Według naszego zdania wykazuje pomysłowy

ten przyrząd te same niedociągnięcia co wszystkie specjalne elektrochemiczne aparaty pomiarowe, które spotyka się czasem w technice pomiarowej prądów błędzących, a więc jak np. amperomierz ziemny Habera, niepolaryzujące elektrody kluczowe itp. Są one nieporęczne i skomplikowane w użyciu. Jednakże sama idea wprowadzenia do miernictwa prądów błędzących licznika ładunków (coulombów) względnie licznika elektrolitycznego jest zdaniem naszym bardzo pożyteczna. W tym samym kierunku idąc zaopatrywałem przy swoich pomiarach elektrolityczny licznik rtęciowy systemu Stia w rejestrator fotograficzny. Rys. 17 pokazuje rezultat pomiarów dokonanych tą metodą. Jeszcze bardziej czuły jest licznik wodorowy Siemens'a. Przy użyciu tego licznika mierzyliśmy średnie wartości prądów błędzących, za pomocą uzyskanej po wielu trudach fotografii zmian położenia wierzchołka słupa cieczy.



RYS. 17. FOTOGRAFIA POMIARÓW LICZNIKA RTĘCIOWEGO SYSTEMU STIA.

W innym sprawozdaniu z Japonii referują S. Satake⁹⁾ wraz z współpracownikami o laboratoryjnych badaniach skuteczności pewnych środków zaradczych przeciw korozji powłoki ołowianej. Próbkę powłoki ołowianej chronione danymi środkami umieszczono w roztworze 0,5 n NaCl i poddawano w ciągu 152 dni napięciu w jednej serii 2, w innej—6 V, kierunek prądu był przy tym zmieniany od czasu do czasu. Badane były między innymi taśmy papierowe i bawełniane, przesycone asfaltową masą ochronną. Taśmy papierowe wykazywały działanie korozji w formie przedziurawień taśmy, w taśmie bawełnianej działanie korozji było jednostajnie rozdzielone na całą powierzchnię. Należy więc uważać tkaniny bawełniane za bardziej celowe w użyciu, specjalnie wyróżniany jest produkt asfaltowy zwany „Felco”.

W omawianym dziale było jeszcze wiele interesujących referatów specjalistów amerykańskich, którzy zbadali zagadnienia związane z korozją podziemną i z prądami błędzącymi. Z powodu jednak ograniczonego czasu musimy zakończyć na wyżej powiedzianym.

Przejdziemy z kolei do drugiej części odczytu i zajmiemy się pracami omawiającymi metody określania korozyjności gleby ziemnej. Jak-

kolwiek badania tego rodzaju są bardzo interesujące zarówno dla poznania warunków pracy tak linii kablowych jak i rurociągów, to jednak z powodów wyżej wspomnianych ograniczyć się musimy jedynie do uwag ogólnych.

Szczególną uwagę należy zwrócić na wielkość cząstek, które tworzą daną glebę. Z tego powodu dzieli się glebę na piaszczystą, mułkową i gliniastą. Dotychczas jeszcze nie udało się stwierdzić wyraźnej zależności pomiędzy wielkością cząstek a korozyjnością gleby. Można jednak przyjąć, że skłonność danej gleby do łączenia się w grudki wywiera znaczny wpływ na szybkość korozji. Uwzględnić przy tym należy również niektóre własności chemiczne i fizyczne gleby, wynikające z jej budowy koloidalnej, a głównie skłonność do łączenia się z wodą, do przepuszczania względnie zatrzymywania powietrza, do kapilarnego wsysania wody deszczowej itp. Szczególnie ważne jest stężenie jonów wodorowych w wodzie gruntowej; bardzo kwaśne gleby są bezwątpienia bardzo korozyjne, czy również mniej kwaśne będą atakowały, to zależy jeszcze od wielu innych spójników, a głównie od zawartości soli. Całkowita kwasność gleby, t. j. suma wszystkich wolnych i związanych jonów wodorowych jest w wyraźnej zależności z korozyjnością gleby, bliżej jednak spraw tych omawiać tu nie będziemy.

Ponieważ proces korozji w każdym wypadku będzie elektrolityczny, przeto opór ziemi odgrywa przy nim rolę decydującą. Bardzo często gleba o małym oporze jest silnie korozyjna, a o dużym oporze—mało agresywna; w tym ostatnim wypadku może ona zawierać tylko drobną część składowych jonizujących. Znamy wiele metod ilościowego określenia oporu gleby zarówno w terenie jak i w laboratorium. Przewodność gleby jest przy tym w dużej mierze zależna od zawartości wilgoci, na którą znów znaczny wpływ wywierają warunki atmosferyczne.

Ważną wreszcie rolę odgrywa chemiczna analiza gleby. Chlorki, siarczany i rozpuszczalne w kwasach związki siarki są bez wątpienia bardzo niebezpieczne.

Istnieje szereg propozycji co do metody bezpośredniego laboratoryjnego określenia korozyjności danej gleby. Określa się np. ilość wodoru wydzielającego się w przeciągu pewnego czasu z mieszaniny gleby z proszkiem żelaznym.

Inna, wiele obiecująca metoda polega na budowaniu w laboratorium t. zw. cel korozyjnych, w których prowadzi się studia nad korozją. Komórki te składają się np. z 2 elektrod żelaznych lub ołowianych, zakopanych w wilgotnym podłożu. Do jednej elektrody powietrze dochodzi swobodnie, podczas gdy druga może być w większym lub mniejszym stopniu izolowana od atmosfery. W ten sposób tworzy się t. zw. element przewietrzny, który jako model ma umożliwić badanie rzeczywistego zachowania się metali głęboko zakopanych w ziemię.

Przeciwko doświadczeniom laboratoryjnym podnosi się naturalnie cały szereg zarzutów:

⁹⁾ S. Satake, T. Hovasawa i J. Sato: Some studies of the corrosion of lead sheath and its prevention.

jak dotychczas, doświadczenia te odtwarzają stan faktyczny tylko w dużym przybliżeniu, często natomiast prowadzą do wniosków bardzo oddalonych od rzeczywistości. Nie ulega jednak żadnej wątpliwości, że w wypadkach nieskomplikowanych możemy w ten sposób otrzymać przybliżony obraz korozyjności danej gleby. Dotychczasowa technika doświadczeń nad modelami musi być jeszcze znacznie udoskonalona, zanim rezultaty doświadczeń będą mogły być w praktyce odpowiednio wykorzystane.

W następnej kolejności zastanówmy się pokrótce nad metodami pomiarów nadgryzionych jam i nad sposobem wyciągania wniosków z rezultatów doświadczeń.

Głębokość jam na powierzchni rury ołowianej czy żelaznej można zmierzyć stosunkowo dość łatwo. Jednakże interesujące jest określenie stosunku pomiędzy głębokością lokalnego nadgryzienia a czasem trwania doświadczenia i powierzchnią metalu, która wystawiona jest na działanie korozji. Gdyby można było ustalić odpowiedni wzór, to prawdopodobnie udało by się przy znajomości warunków zewnętrznych obliczyć korozję danego materiału na szereg lat naprzód.

Bureau of Standards proponuje w tym celu następujący wzór:

$$P = kT^n A^a;$$

gdzie P oznacza długość (w głąb ścianki powłoki ołowianej czy rury) najgłębszej jamy na powierzchni A ,

k —wartość średnią długości najgłębszej jamy powstałej w jednostce czasu na jednostce powierzchni,

T —czas działania w latach,

n —stałą zależną głównie od przewietrzności gleby podłoża,

A —badaną powierzchnią,

a —stałą zależną od warunków działania korozji.

Równanie powyższe można napisać również w formie uproszczonej, a mianowicie, jeżeli

$$kT^n = p;$$

$$A^a = F;$$

$$P = pF;$$

$$\text{albo } F = \frac{P}{p};$$

gdzie p oznacza długość najgłębszej jamy wytworzonej podczas doświadczeń nad wszystkimi dostępnymi surowcami, przy czym Bureau of Standards interpoluje wielkość tę na dany czas.

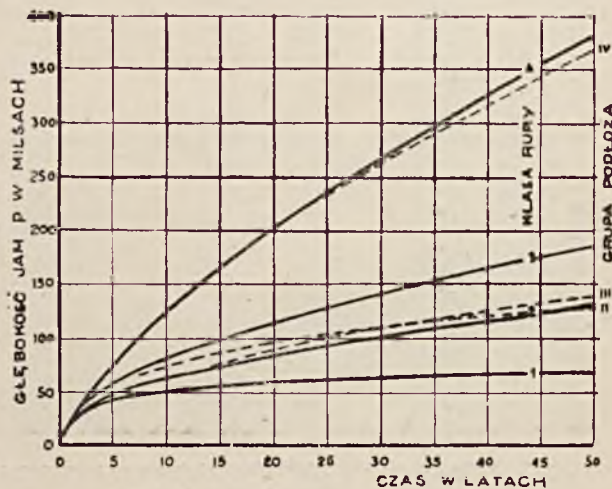
Spółczynnik F łączy długość najgłębszej jamy na powierzchni badanej przez Bureau of Standards (najczęściej 0,4 stopy kwadratowej) z długością, jakiej należy spodziewać się przy najgłębszej jamie na jakiegokolwiek linii kablowej czy rurociągu. Długość ta w wypadku granicznym (przy przedziurawieniu ścianki nawskroś) równa jest grubości ścianki powłoki ołowianej czy rury.

Rys. 18 pokazuje wiązkę pewnego rodzaju linii życia, obliczonych dla rozmaitych rur w zależności od odporności tych rur na korozję i od charakteru gleby podłoża.

Poniższa tablica pokazuje zwiększenie niebezpieczeństwa korozji w zależności od współczynników k i n .

Grupy gleb	$k =$	$n =$	stopień korozyjności
I	45	0,20	słaba
II ₁	60	0,35	średnia
III	45	0,48	umiarkowana
IV	80	0,68	silna

Klasy rur	$k =$	$n =$	rura odpowiednia na stopień korozyjności
1	45	0,20	słaby
2	50	0,40	średni
3	60	0,50	umiarkowany
4	80	0,70	silny



RYC. 18. STOPIEŃ POSTĘPU KOROZJI W ZALEŻNOŚCI OD CZASU.

Spółczynnik F charakteryzuje w pewnym stopniu odporność materiału na korozję. Celem ułatwienia obliczenia tego współczynnika Bureau of Standards zebrало wartości współczynników n i a dla różnych gleb w tabele statystyczne. Rozmiar badanej powierzchni A poddanej działaniu korozji jest nieokreślony. Niektórzy badacze operują długością kilku odcinków rury, inni zaś są zdania, że należy uwzględnić całkowitą długość rurociągu.

Przyjmując np. z rys. 18, że po 15 latach pracy rury p wyniesie 75 milsów (1 mil = 0,001 cala = 0,0025 mm), obliczymy dla normalnej rury wodociągowej 3/4", gdzie grubość ścianki wynosi 113 milsów, że

$$F = \frac{P}{p} = \frac{113}{75} = 1,5;$$

Normalna rura przewodów ropy ma ściankę grubości 310 milsów. W ciągu 25—30 lat głębokości nadgryzienia wyniesie 130 milsów, a zatem F równe będzie 2,4. Liczba ta charakteryzuje rurę o stosunkowo dużej odporności na korozję. Im mniejsza wartość F , tym większa podatność danego materiału na korozję.

Dalsze zagadnienie stanowi sformułowanie wzoru uwzględniającego niebezpieczeństwo korozji w zależności od wymiarów zagrożonej powierzch-

ni. Według Gordon Scotta zależność pomiędzy głębokością nadgryzienia a powierzchnią wyraża się wzorem

$$P = b A^a;$$

gdzie P , A i a oznaczają te same wielkości co we wzorach na str. 204, a b oznacza średnią głębokość największych nadgryzień na jednostce powierzchni.

Naszym zdaniem jesteśmy jeszcze bardzo oddaleni od możliwości rachunkowego obliczania z góry przypuszczalnego czasu użytkowania rur, gdyż wchodzi tu w grę zbyt dużo czynników, często przy tym zaciemniających możliwość przewidywania. Wzory wyżej przytoczone są — w dążeniu do otrzymania upragnionych rezultatów — wyprowadzone przy przyjęciu zbyt daleko idących uproszczeń i wyidealizowaniu warunków rzeczywistych. Zdaniem naszym posiadany materiał cyfrowy jest również nie dość dokładny i za mały, aby opierając się na nim można było już teraz przeprowadzać obliczenia statystyczne i wyciągać z nich praktyczne wnioski.

W każdym razie powietrze, tj. rozmieszczenie i zawartość tlenu w glebie jest głównym spódczynnikiem zależności korozji od czasu, dokładniej mówiąc zależności głębokości nadgryzienia od czasu. Bez wątplenia w glebach mało przewiewnych zachodzi stosunkowo równomierniejsze atakowanie metalu, przyczym proces korozji posuwa się wolno, ale stale naprzód. Dobrze przewiewne gleby sprzyjają atakowaniu lokalnemu, w wypadkach granicznych nawet powstawaniu jam, jednakże proces korozji maleje z biegiem czasu, co przypisuje się trudnemu do wyjaśnienia procesowi tworzenia się warstw.

Skolei zajmiemy się badaniem stanu linii kablowej czy rurociągu w ziemi. Kontrolowanie stanu linii kablowej w ziemi ma znaczenie zasadnicze; nie chodzi przy tym o kontrolę stanu zewnętrznej warstwy ochronnej, lecz wyłącznie o kontrolę stanu samej powierzchni powłoki ołowianej. Stwierdzone nieszczelności, tj. uszkodzenia kabli i wymiana kabli charakteryzują bez wątpienia tak samo korozyjność danej gleby, jak wysokość kosztów utrzymania charakteryzuje linię, nie zapoznaje nas jednak to z prawdziwym stanem powierzchni metalu.

Badanie całej powierzchni linii byłoby za kosztowne, a często wogóle niemożliwe do przeprowadzenia. Należy dążyć przeto do zdobycia możliwości ustalenia jaką część linii należy kontrolować, w jakim stopniu można uważać otrzymane rezultaty za charakteryzujące całą linię oraz w jaki sposób kontrolę tę najodpowiedniej i najskuteczniej przeprowadzić. Stan linii określa się w zależności od czynników, mających zasadnicze znaczenie dla właściciela danej linii. Jeżeli traktuje się sieć np. jako olbrzymią masę żelaza czy ołowiu, to główną troską będzie określenie strat na metalu. Jeżeli właściciel pragnie wiedzieć, kiedy nadgryzione jamy będą tak głębokie, że powstałe braki należałoby uzupełnić, to główną troską badań będzie określenie głębokości jam. Ważnym wtedy jest określenie średniej długości

głębokich jam na danym odcinku rury. Ważne jest również ustalenie gęstości punktów sprawdzania. Ponieważ głębokości jam mogą się wahać od bardzo małych do dużych, odpowiadających nawet grubości ścianki rury, przeto można przyjąć, że zmierzone rezultaty dadzą dość dobry obraz średniego stanu starej linii. Doświadczenie wykazało, że aby zdać sobie sprawę ze stanu całej linii wystarczy ustalenie zależności od okoliczności 40 do 200 punktów kontrolnych. Liczby te dotyczą linii o długości 40 do 200 mil.

Wspomnieć jeszcze należy o wpływie różnych rodzajów gleb na wyniki kontroli. Jeżeli linia przebiega przez gleby różnorodne geologicznie i chemicznie, to należy przede wszystkim przeprowadzić badanie podłoża. Pobiera się więc próbki z każdego rodzaju gleby, bada je a wyniki nanosi na mapy. Następnie określa się w laboratorium aktywność różnych gleb. Wreszcie dzieli się cały teren przez który przebiega linia na strefy odpowiadające różnej korozyjności podłoża. W każdej strefie przeprowadza się 20 badań kontrolnych, obliczając w każdej grupie ze średnich wartości zaobserwowanych głębokości jam i długości odcinka linii największą głębokość jamy.

W niektórych wypadkach wycinano określoną długość rury z całego ciągu i określano zmniejszenie grubości ścianki oraz ubytek na wadze. Bardzo ciekawa jest następująca metoda: wycina się krótki odcinek rury i po starannym oczyszczeniu przedmuchiwanym piaskiem — waży, po czym wszystkie wydrążenia i nadgryzienia zalepia się starannie woskiem modelarskim tak, aby przywrócić rurze pierwotny jej kształt. Ze znanej różnicy wag i gęstości wosku oblicza się objętość, którą zużyto do zrekonstruowania kształtu rury. Ponieważ objętość ta odpowiada objętości nadgryzionego żelaza, przeto łatwo można obliczyć również i ubytek na wadze żelaza.

Jakkolwiek wywody tego rozdziału odnoszą się do bardzo rozgałęzionych rurociągów i linii kablowych — jakie spotyka się w Stanach Zjednoczonych A. P. — niemniej jednak mają one duże znaczenie dla zagadnienia kontroli urządzeń podziemnych w Polsce, np. w Zagłębiu Naftowym. Z braku czasu nie będziemy tu omawiać badań nad zachowaniem się w ziemi rur stalowych i żeliwnych ani uzbrojenia rur azbestowo-cementowych.

Przejdziemy obecnie do ostatniego, a zarazem bardzo ważnego rozdziału, zajmującego się ochroną podziemnych linii kablowych i rurociągów.

Przed wszystkim omówimy pracę H. Hayes'a z Bureau of Waterworks and Supply, Los Angeles¹⁰⁾, która ma za zadanie opis badania oraz określenia dobroci poszczególnych warstw antykorozyjnych. Badania powyższe przeprowadzone były głównie nad produktami ze smoły węgla kamiennego, t. zw. emaliami, jednakże mają one duże znaczenie również dla

¹⁰⁾ H. Hayes: Tests and specifications for protective coatings.

bitumicznych środków ochronnych używanych przy kablach. Omawiane badania obejmowały ustalenie lepkości materiału przy wysokich i łamliwości przy niskich temperaturach, giętkości bituminy w stanie zimnym po uprzednich różnych obróbkach termicznych, t. zw. wpływ (mechanicznego) napięcia powierzchniowego oraz łatwość usuwania (zeskrobywania) warstwy ochronnej. Prócz wymienionych badań nad zachowaniem się warstwy ochronnej sprawdza się jeszcze punkt topliwości względnie zmięknienia, penetrację przy różnych temperaturach oraz określa ciężar właściwy i zawartość popiołu. Metod używanych do sprawdzania poszczególnych właściwości nie będziemy tu bliżej omawiali. Praca powyższa zajmuje się ponadto obszernie opisem zabiegów, jakim poddaje się powierzchnię metalu przed nałożeniem warstwy ochronnej: posiada to pierwszorzędne znaczenie dla techniki ochrony rur.

Należy nadmienić, że stosowane obecnie w U. S. A. metody ochrony rur przed niebezpieczeństwem korozji są bardzo skomplikowane i drogie. Stosuje się tu rozpryskiwane asfalty w specjalny sposób uplastyczniane oraz smoły z węgla. Poszczególne środki nakłada się w kilku warstwach i w różnych formach na siebie. Zagadnienie wpływu własności antykorozyjnych na własności chemiczne a przede wszystkim mechaniczne asfaltu powinno mieć duże znaczenie dla polskiego przemysłu asfaltowego, gdyby zainteresował się on fabrykacją ochron antykorozyjnych. Zjazd amerykański dał pod tym względem bardzo ciekawe wyniki.

Jeśli chodzi o konkretne rezultaty badań nad zachowaniem się rurociągów chronionych, to ciekawa będzie praca H. F. Riddle'a z Ohio Fuel Gas Company¹¹⁾, Badano dużą ilość próbek chronionych rur stalowych, wystawionych w laboratorium na działanie gleb szczególnie atakujących. Warstwy ochronne były nakładane na rury dokładnie wg. przepisów fabryk wytwarzających te środki. Sprawozdanie omawia wyniki 5-cio letnich doświadczeń. Po upływie tego czasu próbki wykopano z ziemi i poddano badaniu przez trzech obiektywnych i niezależnych od siebie obserwatorów; sprawdzano przytym stratę na wadze, wygląd zewnętrzny, głębokość nadgryzionych jam itp. O wynikach prób np. z ochroną z tłuszczów (smarów) mineralnych ogłoszono co następuje: rura chroniona jedną warstwą tłuszczu miała liczne ślady ataków i wykazywała znaczny ubytek na wadze, podczas gdy inne próbki, chronione warstwą tłuszczu i owinięte dodatkowo taśmą przetłuszczoną wykazywały znacznie większą odporność na korozję. Jakkolwiek taśma przetłuszczona była prawie całkowicie zniszczona, to jednak znajdująca się pod nią warstwa tłuszczu zachowała się w formie miękkiego smaru rozmazanego na powierzchni rury. Stwierdzono bardzo mały stopień rdzewienia, i to tylko w znikomo małej ilości miejsc na

powierzchni. Strata na wadze próbki była minimalna. Wspomniane wyżej Towarzystwo używa taśmy tej z powodzeniem w różnych miejscach rurociągu.

Wyniki powyższe potwierdzają w całej rozciągłości doświadczenia przeprowadzone przez personel Standard Oil Company w Luisiana¹²⁾ i Long Island Lighting Company¹³⁾.

Następująca tabela obrazuje podobne wyniki badań Bureau of Standards¹⁴⁾. Omawia ona wyniki badań po 4-ro letnim okresie próbnym.

Porównanie rur chronionych przez warstwę tłuszczu mineralnego z rurami chronionymi przez inne środki, po 4 latach zakopania w ziemi.

Średnica najgłębszych nadgryzień w milsach

Nr. doświadczenia	Rura chroniona	B Rura chroniona taśmą przesyconą tłuszczami mineralnymi	E Rura chroniona taśmą bawełnianą przesyconą asfaltami	K Rura chroniona emalią ze smoły węgla kamiennego	U Rura chroniona emalią ze smoły węgla kamiennego, pokryta ponadto taśmą azbestową
I	20	5	3	—	1
II	46	11	8	11	3
IV	38	1	3	—	0
V	38	3	3	23	—
VI	46	19	26	5	—
VII	53	5	—	19	5
IX	65	5	—	—	0
X	47	9	1	3	—
XI	45	14	27	3	3
XIV	18	9	3	8	3

Warstwa B składała się z jednej taśmy przetłuszczonej. Warstwa E—z taśmy asfaltowanej, przykrytej specjalną papą, warstwa ta była o ok. 50% grubsza od warstwy B, przeciętne działanie ochronne było jednak takie same jak warstwy B. Warstwa K wykonana była z jednej z najlepszych emalii smoły węgla, była ona nieco cieńsza od warstwy B, skuteczność jej odpowiada skuteczności warstwy B. Emalia zastosowana w warstwie U jest taka sama jak w warstwie K, lecz nałożona w 3-ch pokładach ponadto wzmocniona tkaniną azbestową i przykryta specjalną papą ochronną. Warstwa U jest o ok. 70% grubsza od warstwy B. Przewodność elektryczna warstwy B jest wyższa niż przewodność którejkolwiek z pozostałych warstw omawianych w tabeli.

Dalsze badania amerykańskie dowodzą, że produkty smoły węgla kamiennego nie nadają się do ochrony rur. Lepsze już są asfalty gorące wzmocnione wkładką z tkaniny. Emalie smoły węgla kamiennego są bardzo skuteczne, ale nadzwyczaj twarde, pomimo zachowania największej ostrożności pękają i odpryskują, zarówno przy transporcie, jak i w polu.

Swego czasu prelegent wraz ze swymi współpracownikami zaproponował obranie innej drogi dla ochrony linii kablowej przed prądami błędzą-

¹¹⁾ W. B. Fulton, Petroleum grease as a protective coating for underground pipe lines.

¹²⁾ E. Larson i G. E. Whitwell, Protection of pipe joints.

¹⁴⁾ K. H. Logan, Soil corrosion studies 1934; Bituminous coatings for underground service.

¹³⁾ H. F. Riddle, Examination of buried pipe coating specimens in an effort to select a reasonable type of pipe protection.

cymi. Podczas gdy powszechnie dąży się do całkowitego i stałego izolowania powierzchni kabli, propozycja nasza¹⁵⁾ mówi o otoczeniu zagrożonego metalu powłoką przewodzącą elektryczność, a to celem odprowadzenia niebezpiecznych prądów elektrycznych od powierzchni chronionego metalu do ziemi. Należało więc znaleźć taką warstwę ochronną, której trzon przewodzący nie zostałby sam w krótkim czasie nadgryziony przez prądy błądzące. W tym celu zostosowano taśmę plastyczną, w środku której umieszczono tkaninę metalową specjalnej konstrukcji w ten sposób, że z taśmy wystawały na zewnątrz jedynie poszczególne druciki metalowe. Taśma ta izoluje przytym trwale powierzchnię kabla czy rury od wody. Prądy błądzące zostają przejęte przez wystające druciki taśmy ochronnej, i odprowadzone, albo w ten sposób, że w wypadku powłoki kabla polaryzowanej na anodę prądy przechodzą z powierzchni chronionej na tkaninę ochronną, albo, że w wypadku kabla polaryzowanego na katodę—prądy z ziemi wchodzą do tkaniny metalowej. Tkanina metalowa nie ulega uszkodzeniom elektrolitycznym, gdyż nawet wtedy, gdy płynie mały tylko prąd błądzący, powstaje na drobnych oczkach tkaniny metalowej duże zagęszczenie prądu. W ten sposób cząstki metalu siatki ochronnej pozostają bierne. Stwierdziliśmy, że wpływy elektrolityczne na siatkę ochronną nie odpowiadały obsolucie prawu Faraday'a, gdyż nawet przy najniższych polach elektrycznych były bardzo drobne. Opisany system ochrony metali przed korozją został opatentowany.

Skolei omówimy sprawozdanie L. F. Greve i D. L. Levine z Commonwealth Edison Corp. w Chicago¹⁶⁾. W Chicago znajdują się 4 systemy kolei elektrycznych, które są źródłem powstawania niebezpiecznych prądów błądzących. Przewody powrotne kolei są w dużym stopniu połączone ze sobą. Stosują się również połączenia drenazowe z wbudowanymi prostownikami, m. in. kable do wszystkich 56 podstacyj zaopatrujących sieć w energię elektryczną są zdrenowane. Powłoki ołowiane wszystkich kabli teletechnicznych i prądu silnego są połączone ze sobą tak, że prądy błądzące rozdzielają się jakby na olbrzymią masę ołowiu. W Chicago stwierdzono również powstawanie ogniw w miejscu lutowania miedzianych przewodów połączeniowych do ołowiu. Znalaziono miejsca słabo zlutowane, gdzie miedź miała zły styk z ołowiem, a gdzie pomimo tego występowała korozja. Zauważono również ciekawe wypadki korozji wywołanej mułem osadzającym się w otworach kanalizacji kablowej.

Szczegółowe sprawozdanie przedłożyło Philadelphia Electric Company¹⁷⁾. Towarzystwo to przeprowadziło gruntowne badania t. zw. smarów kablowych, które między innymi mają chronić powłokę ołowianą przed korozją. Według opinii

¹⁵⁾ W. Beck, A method for protecting pipe against electrolysis.

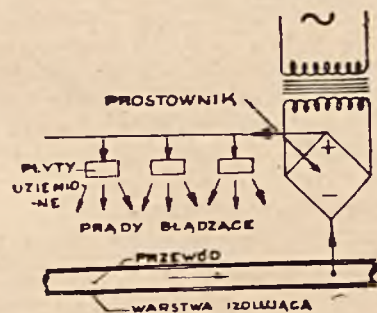
¹⁶⁾ L. E. Greve i D. L. Levine, The prevention of Corrosion of lead cable sheaths.

¹⁷⁾ H. S. Phelps, Investigation of the performance characteristics of a number of corrosion preventive coatings.

Towarzystwa, smary ochronne powinny wykazywać dobrą przyczepność do powłoki ołowianej w temperaturach od 3 do 50°, mają z czasem nie kruszeć ani też żywiczeć, muszą zapobiegać zlepianiu się kabla z betonową ścianą otworu kanalizacyjnego, zmniejszać tarcie przy wciąganiu kabli do kanalizacji. Konsystencja smarów powinna umożliwiać utworzenie ciągłej warstewki smaru pomiędzy powierzchnią kabla a wewnętrzną ścianą otworu kanalizacyjnego. Smary te mają być nierozpuszczalne w wodzie, wykazywać dobre własności izolacyjne przy niskich napięciach i wreszcie powinny być chemicznie objętne. W Ameryce udało się znaleźć szereg olei mineralnych z pewnymi dodatkami substancji tłuszczowych, które odpowiadają wyszczególnionym wyżej warunkom. Trudno natomiast było znaleźć antykorozyjny środek ochronny, któryby nałożony na powierzchnię ołowiu utrzymał się pod warstwą smaru w ciężkich warunkach pracy, powstających przy zaciąganiu kabla do kanalizacji. Toteż na tym polu dotychczas jeszcze nie osiągnięto zadawalających rezultatów. Bardzo dobre rezultaty osiągnięto natomiast przy uszczelnianiu korków zamykających—w myśl przepisów Zarządów Poczтовых wielu państw—otwory kanalizacyjne w studniach kablowych. Zewnętrzne brzegi korków uszczelnia się odpowiednimi masami plastycznymi, a sam kabel owija się plastyczną taśmą ochronną, tworząc w ten sposób w otworze korka dodatkową ochronę antykorozyjną.

Sprawozdanie opisuje również ochronę fundamentów wież stalowych służących do podwieszania przewodów najwyższego napięcia. Środek ochronny powinien zachować swe własności przez szereg lat. Musi on dobrze przylegać zarówno do metalu jak i do betonu. Używa się do tego celu albo taśm plastycznych albo specjalnych amerykańskich środków, znajdujących się w handlu w postaci gęstych płynów.

Na zakończenie słów kilka o t. zw. ochronie katodowej, której zasadę wyjaśnia rys. 19. Za-



RYC. 19. SZKIC OCHRONY KATODOWEJ.

sada ta polega na odwróceniu, przez sztucznie dodane źródło prądu, początkowo dodatniego potencjału powłoki kablowej w stosunku do ziemi na potencjał ujemny. Muszą być jednak przy tym odwracaniu zachowane szczególnie środki ostrożności. W Ameryce zebrano dużo doświadczeń na temat napięć, które należy przy tym stosować, rozdziału anod, ich wymiarów, od-

ległości punktu ułożenia anod od kabla, materiałów nadających się do wyrobu anod nieulegających szybkiemu uszkodzeniu i wreszcie na temat izolacyjnych środków ochronnych stosowanych na powłoce kabla. Pomimo tego, że metoda ochrony katodowej użyta w odpowiednich warunkach daje bardzo dobre rezultaty, musimy z braku czasu ograniczyć się do powyższych ogólnych zarządów.

Konferencja amerykańska była bez wątpienia bardzo pożyteczna i owocna. Pozwoliłem sobie na kilkakrotne krytyczne uwagi o poszczególnych sprawozdaniach, jednak szereg sprawozdań omawiało poważne postępy uzyskane w interesującej nas dziedzinie, inne sprawozdania zawierały mniej lub więcej długie zestawienia znanych już faktów.

Najciekawsze były bezwątpienia sprawozdania z dziedziny prądów błędzących i środków zaradczych przeciwko działaniu tych prądów. Badania nad nadgryzieniami w formie jam wydają się bardzo hypotetyczne. Bezwątpienia badania referowane w Waszyngtonie wywrą pobudzające działanie na prace C. M. I.

Starłem się w odczycie niniejszym przedstawić całkowity obraz zagadnienia korozji podziemnej, przyczym zdaję sobie sprawę, że składa się on z szeregu bardzo zawiłych problemów, jakby kamyczków mozaikowych. Zbiegają się tu zagadnienia elektrotechniczne, fizyczne, chemiczne i mechaniczne, i może być, że właśnie ta różnorodność zagadnień powoduje specjalne zainteresowanie dziedziną korozji. Odczyt ten całkowicie spełni swe zadanie, jeżeli skłoni do intensywniejszego zajęcia się badaniem korozji podziemnej w Polsce, gdzie szereg palących zagadnień, że wspomnę tylko kwestię prądów błędzących na kolejach Warszawa—Otwock i Warszawa—Żyrardów, pomiary prądów błędzących na rurociągach w Warszawie, Łodzi itp., leży zupełnie odłogiem i oczekuje rozwiązania¹⁸⁾.

¹⁸⁾ W dyskusji po odczycie zabrał głos p. A. Jankowski i na modelu opisywał sposób zastosowania masy i taśmy „Denso”, mającej wszystkie zalety plastycznych taśm ochronnych, przesyconych tłuszczami mineralnymi, o których była mowa w odczycie.

INWESTYCJE POCZTOWE I TELEKOMUNIKACYJNE W OSTATNIM PIĘCIOLECIU *).

J. GŁÓDKOWSKI.

Charakter działalności państwowego przedsiębiorstwa „Polska Poczta, Telegraf i Telefon” sprawia, że kierunek jego polityki inwestycyjnej musi być dość wielostronny. Wykonywany przez przedsiębiorstwo transport ładunku pocztowego wymaga inwestycji w zakresie środków transportowych—i to zarówno w zakresie taboru kolejowego, jak i mechanicznych środków przewozowych itd. Gęsta sieć placówek pocztowych, rozmieszczonych dość równomiernie na terenie całego kraju, wymaga odpowiednich pomieszczeń, czego nie można osiągnąć tylko drogą najmu lokali. Stąd wynika konieczność inwestycji budowlanych w skali dość szerokiej—poczynając od budynku dla najmniejszej placówki o kubaturze 401 m do ogromnych kompleksów zabudowań dla wielkich urzędów, jak np. Centralnego Dworca Poczтового w Warszawie o kubaturze ok. 350 tys. m³. Wreszcie, obowiązek zaspokojenia potrzeb Państwa i społeczeństwa w zakresie telekomunikacji wymaga od przedsiębiorstwa ogromnych inwestycji technicznych—tym większych, że potęgowanych z jednej strony przez wyjątkowe zaniedbania czasów zaborczych, z drugiej zaś—przez rozwijający się niemal z dnia na dzień postęp techniczny.

Z dziedziną inwestycji technicznych wiąże się poczynania resortu poczt i telegrafów w zakresie rozbudowy przemysłu krajowego, produkującego sprzęt niezbędny dla tego rodzaju inwestycji. Jest to zadanie trudne i skomplikowane, jeśli weźmie się pod uwagę fakt, że produkcja nowoczesnego sprzętu tele- i radiotechnicznego w znacznym stopniu należy do przemy-

łów precyzyjnych, opartych na najnowszych opracowaniach i patentach, które stanowią własność konkurującego kapitału zagranicznego, a do roku 1924 Polska nie posiadała ani jednego zakładu—poza warsztatami reparacyjnymi—produkującego zasadniczy sprzęt tele- i radiotechniczny, opierając rozwój urządzeń teletechniki na sprzecie importowanym.

W ten sposób zasięg polityki inwestycyjnej resortu poczt i telegrafów jest bardzo rozległy. Inwestycje te dadzą się uszeregować w następujące grupy: a) komunikacyjne, b) budowlane, c) kabelizacyjne, d) automatyzacji telefonów, e) rozbudowy sieci napowietrznych, f) modernizacji linii, g) radiotelegraficzne, h) radiofoniczne. Tak zróżniczkowana lista inwestycji jednego resortu, będących odpowiednikami potrzeb Państwa i gospodarstwa społecznego, które występują z reguły w naszych warunkach z dużą intensywnością, podczas gdy dla zaspokojenia ich istnieją ograniczone środki kapitałowe—stwarza dla polityki inwestycyjnej resortu poczt i telegrafów duże trudności w zakresie właściwego ustosunkowania kwot, przeznaczanych corocznie na zaspokojenie poszczególnych rodzajów potrzeb, czyli inaczej ustalenia właściwej hierarchii potrzeb inwestycyjnych.

Nie ułatwia, lecz komplikuje zagadnienie fakt, że inwestycje te terenowo dotyczą obszaru całego kraju i muszą być harmonizowane ze stopniem rozwoju społecznego i gospodarczego poszczególnych terenów—poczynając od całych wo-

*) Przedruk z Polski Gospodarczej N 21/1928.

jewództw, a kończąc na rozwiązywaniu zagadnień czysto lokalnych. Jeśli dodamy, że całość tych poczynań inwestycyjnych musi się mieścić w ramach założeń ogólnego planu inwestycyjnego i musi być z nim najściślej scharmonizowany, wówczas będziemy mieli obraz wszystkich trudności, z którymi się boryka i które rozwiązuje z roku na rok resort poczt i telegrafów.

Nic też dziwnego, że lista postulatów, dotyczących inwestycji pocztowo-telekomunikacyjnych, jest bardzo długa, a wysuwane z różnych stron tzw. konieczności posiadają często zabarwienie subiektywne. Trudno jest się zorientować nieobeznanemu z tą dziedziną, co jest w danej chwili ważniejsze: czy budowa sieci kablowej, czy zagęszczenie linii napowietrznych, czy wznoszenie budynków, czy powiększenie taboru motorowego, czy inwestycje, które mają zradiofonizować kraj, czy też ważniejsza w danym momencie jest budowa potężnego centrum krótkofalowego, przeznaczonego dla ekspansji kulturalnej na zewnątrz i podtrzymania łączności duchowej z wychodźstwem itd. itd. Praktyczna jednak realizacja — w oparciu o ograniczone możliwości kapitałowe i techniczne — musi zawsze odnaleźć właściwy kierunek wysiłku inwestycyjnego resortu i ustalić kompromisowe ustosunkowanie potrzeb do możliwości.

Dla właściwej oceny wysiłku inwestycyjnego resortu poczt i telegrafów w zakresie inwestycji komunikacyjnych jest rzeczą niezbędną uwzględnić fakt, że w zasadzie transport przedsiębiorstwa opiera się o środki komunikacyjne obce i wykorzystuje istniejące urządzenia komunikacyjne, uciekając się do tworzenia własnych środków komunikacyjnych tylko w tych przypadkach, gdy ogólny system połączeń komunikacyjnych jest bądź nie wystarczający, bądź też nieodpowiedni dla potrzeb obrotu pocztowego. Z tego podłoża wyrastają inwestycje przedsiębiorstwa w zakresie taboru kolejowego i motorowego.

W zakresie komunikacji kolejowej poczta korzysta tylko z trakcji kolejowej, podczas gdy sam tabor jest własnością poczty (wagony pocztowe) lub stanowi własność wspólną (przedziały pocztowe w wagonach kolejowych). Konieczność utrzymywania własnych wagonów i przedziałów pocztowych wynika z faktu, że wagony i przedziały obsługujące ruch pocztowy, muszą posiadać specjalną konstrukcję i specjalne wyposażenie z uwagi na odbywającą się w nich w ciągu ruchu pracę.

W okresie ostatnich 5 lat przedsiębiorstwo zakupiło 10 wagonów 4-osioowych, 20 wagonów 2-osioowych, a oprócz tego przebudowano na wagony pocztowo-bagażowe 6—4-osioowych wagonów kolejowych (bagażowych) i 10—4-osioowych wagonów pocztowych. Nowe wagony są konstrukcji żelaznej, zaopatrzone są w najnowsze urządzenia do oświetlenia elektrycznego; ładowność 4-osioowych wynosi 16 t, 2-osioowych—6 t. Wagony 4-osioowe przeznaczone są na szlaki o silnym ruchu i mogą kursować we wszystkich pociągach,

podczas gdy wagony 2-osioowe mogą kursować na szlakach o średnim ruchu i w pociągach o szybkości do 100 km. Przedziały pocztowe obsługują szlaki o słabym ruchu pocztowym.

Utrzymywany przez przedsiębiorstwo tabor motorowy przeznaczony jest głównie dla lokalnej obsługi transportów pocztowych, jak opróżniania skrzynek pocztowych, wymiany ładunku pocztowego pomiędzy miejscowymi urzędami i urzędem dworcowym, doręczania paczek, naprawy, budowy, konserwacji linii teletechnicznych itp. Stan taboru samochodowego w poszczególnych latach uwidacznia wykres Nr. 1.

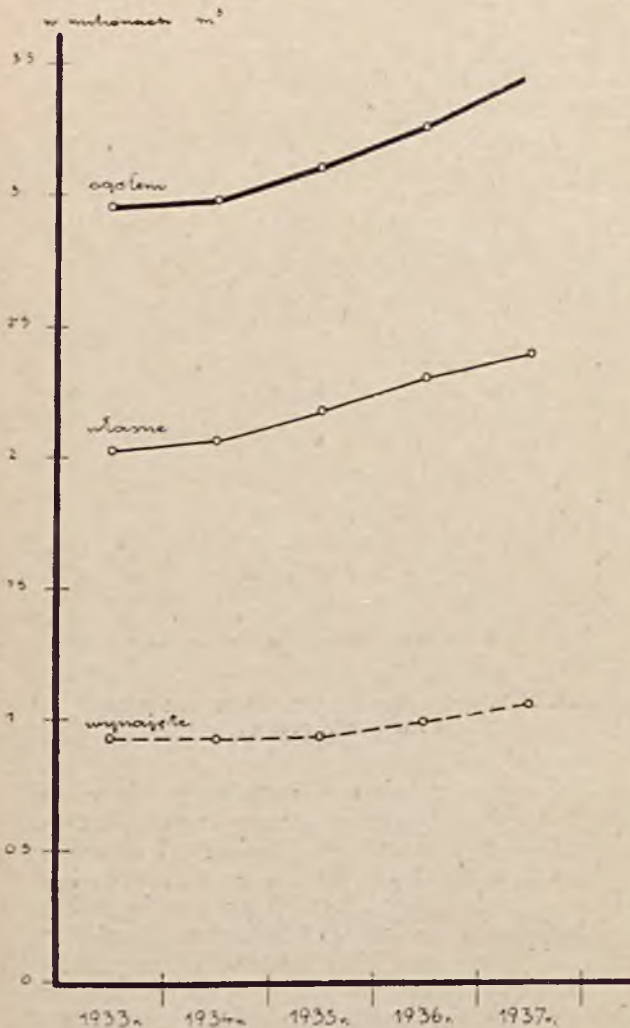


RYG. 1. TABOR SAMOCHODOWY STAN NA DZIEŃ 1 KWIETNIA 1938 R.

Kubatura pomieszczeń wynajętych — z uwzględnieniem tendencji rozwojowych przedsiębiorstwa w zakresie sieci placówek pocztowych oraz rozbudowy sieci telefonicznych, kabelezacji, rozbudowy sieci miejskich itp.—jest poniekąd wskaźnikiem potrzeb inwestycyjnych przedsiębiorstwa w dziale budowlanym, jakkolwiek stwierdzić należy, że bynajmniej nie jest ideałem przedsiębiorstwa pomieszczenie wszystkich agend we własnych budynkach, ponieważ mniejsze z nich zawsze z punktu widzenia eksploatacyjnego, jeżeli to tylko możliwe, korzystniej jest posiadać w pomieszczeniach wynajętych.

Nowe budowle dla potrzeb pocztowo-telekomunikacyjnych wybudowano w ostatnim 5-leciu w miejscowościach: Mikołowie, Szopienicach, Piekarach Śląskich, Sokółce, Porycku, Iwonowcu, Przemysłu, Krynicy, Ciechocinku, Sosnowcu, Krośniewicach, Warszawie (I), kolonii mieszkalnej w Boernerowie, we Włocławku, Pińsku, Łuc-

ku, Równem, Kazimierzu Dolnym, Dziedzicach, Wiśle, Bydgoszczy, Płocku, Warszawie (Główna Składnica Materiałów Poczтовых oraz dom mieszkalny), Gdyni (Grabówek—dom mieszkalny); poza tym budynki dla stacyj automatycznych w Grodzisku, Pruszkowie, Milanówku, Podkowie Leśnej, Skolimowie itd. Do największych obiektów budowlanych, ukończonych w pierwszym roku omawianego 5-lecia, zalicza się gmach Urzędu Telekomunikacyjnego w Warszawie o kubaturze ok. 120 tys. m³. Największą z dotychczasowych inwestycji budowlanych jest znajdujący się w budowie kompleks budynków Centralnego Dworca Poczтового w Warszawie o kubaturze ok. 350 tys. m³, którego budowa postępuje równolegle z budową warszawskiego węzła kolejowego, a ukończenie przewidywane jest w 1940 r.



RYS. 2. KUBATURA POMIESZCZEŃ. STAN NA DZIEŃ 31 GRUDNIA 1937 R

Dla inwestycji resortu poczt i telegrafów w dziale teletechnicznym, jak również dla krajowej produkcji sprzętu, potrzebnego dla tego rodzaju inwestycji, niezbędne są badania naukowo-laboratoryjne. Konieczność tych badań występuje w tej dziedzinie ze szczególną siłą z tego względu, że dziedzina telekomunikacji należy do stosunkowo najmłodszych gałęzi

techniki, szybko się rozwijających i odnajdujących coraz to nowe możliwości i ulepszenia, których zapożyczenie i wykorzystanie jest trudne z uwagi na zazdrośnie strzeżone patenty, znajdujące się w rękach przodujących zakładów przemysłowych zagranicznych. Dlatego też przed przystąpieniem do zobrazowania rezultatów poczynań inwestycyjnych w dziedzinie teletechniki jest rzeczą nieodzowną wspomnieć kilka słów o stosunkowo młodej placówce badawczej, jaką jest utworzony w 1934 r. Państwowy Instytut Telekomunikacyjny, którego prace w inwestycjach teletechnicznych ostatniego 5-lecia są poważnym wkładem.

Od czasu swego powstania Instytut Telekomunikacyjny zaprojektował i wykonał szereg urządzeń, spośród których specjalnie duże znaczenie posiadają urządzenia telefonii nośnej jednokrotnej i trójkratnej o łącznej długości połączeń—realizowanych przy pomocy tej telefonii—ok. 4 500 km; aparatura telegrafii wielokrotnej, akustycznej i podakustycznej, dająca połączenia telegraficzne dwustronne na odcinkach o łącznej długości ok. 5 tys. km; zegary automatyczne, podające czas abonentom sieci telefonicznej; centrali półautomatyczne i towarzyskie dla ruchu wiejskiego i podmiejskiego; urządzenia prostownikowe do zasilania central teletechnicznych; urządzenia do bezpośredniego wybierania abonentów przy połączeniach międzymiastowych; urządzenia wzbudzające dla polskich stacji radiofonicznych, służące do utrzymywania stałości częstotliwości; doświadczalna instalacja na falach ultrakrótkich; doświadczalna aparatura telewizyjna; zegar kwarcowy o wielkiej regularności ruchu; wreszcie, przyrządy pomiarowe dla potrzeb eksploatacji telekomunikacyjnej i laboratorium. W zakresie prac adaptacyjnych Instytut, poza badaniami w dziedzinie wzmacniaków, zorganizował szereg laboratoriów, jak np. dla materiałów magnetycznych, piezoelektrycznych, lamp elektronowych, elektroakustyki; ponadto wykonywał bieżące prace probiercze w tych dziedzinach oraz prowadził regularną kontrolę nadawców radiostacji polskich, jak również opracowywał normy dla sprzętu, używanego w teletechnice.

Do najważniejszych inwestycji teletechnicznych należy rozbudowa sieci kabla dalekosiężnego. Wykres Nr. 3 przedstawia dotychczasowe inwestycje w zakresie kabli dalekosiężnych na tle projektowanej sieci kablowej całego kraju oraz najbliższych zamierzonych inwestycji w tej dziedzinie.

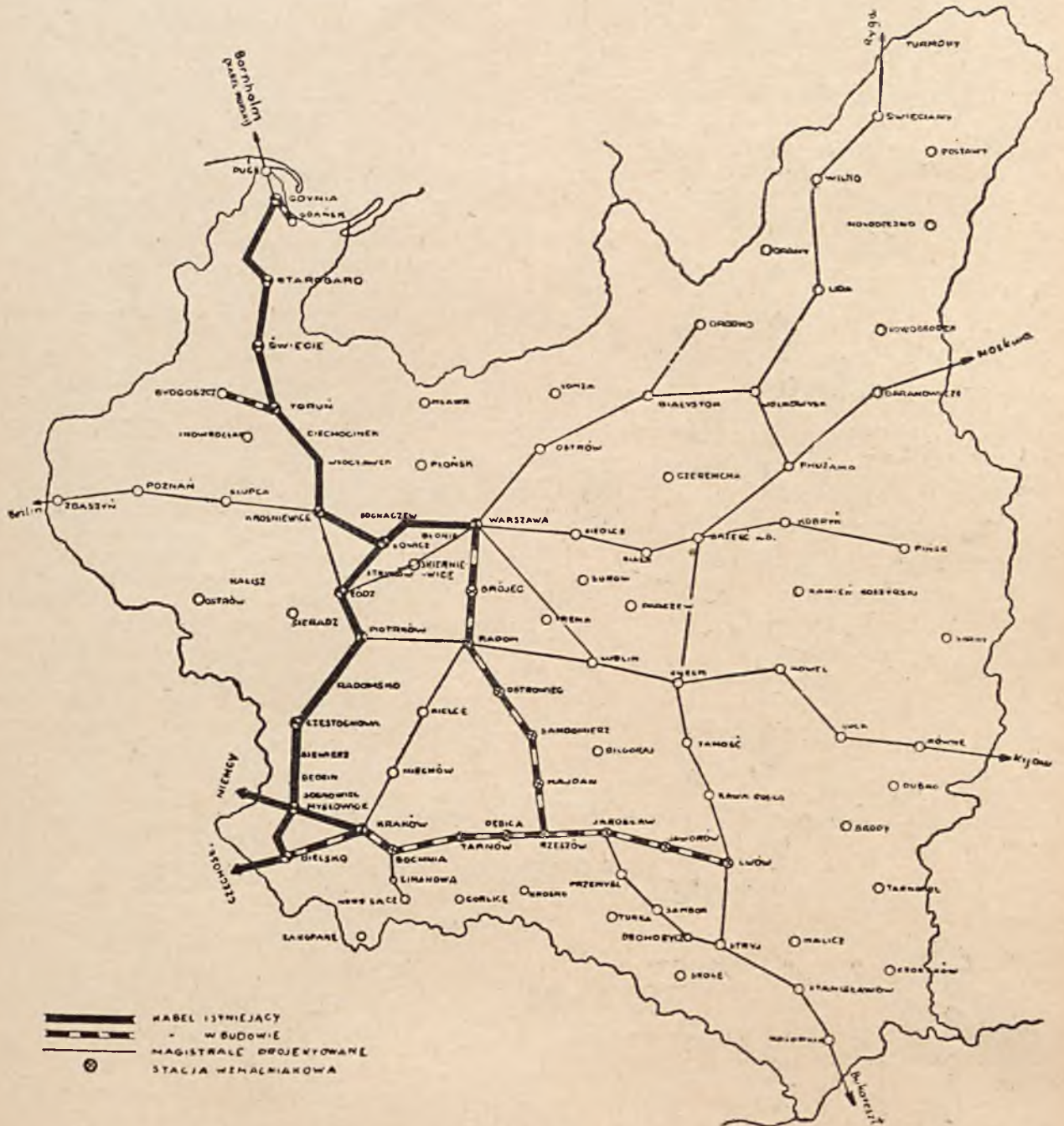
Pierwsza magistrala kabla dalekosiężnego Warszawa—Katowice z odgałęzieniami Katowice—Kraków, Katowice—Ruda Śląska i Katowice—Cieszyn ukończona została w 1932 r. Budowę drugiej z kolei magistrali Łowicz—Gdynia rozpoczęto w 1935 r., a zakończono na początku 1938 r. Łowicz jest węzłowym punktem dla obu magistrali. Łączna długość obu magistrali wynosi 924 km, w czym długość odcinka Łowicz—Gdynia wynosi 384 km.

Wybudowanie gdyńskiego odcinka magistrali kablowej związało ten port z zapłeczem

a w szczególności ze stolicą i—poprzez magistrałę katowicką—z głównymi ośrodkami przemysłu oraz siecią kablową niemiecką i chechosłowacką, dając w ten sposób połączenie z europejską siecią kablową. Decyzja w sprawie wybudowania

myślany jest również jako droga wylotowa dla przyszłego kabla morskiego do państw skandynawskich.

Równoległe z budową kabli dalekosiężnych oraz związaną z tym rozbudową i automatyzacją



RYC. 3. ROZBUDOWA SIECI KABLA DALEKOSIĘŻNEGO.

tego odcinka kabla wyrosła z ogólnych tendencji naszego życia gospodarczego, które przesuwały w znacznym stopniu obroty handlu zagranicznego z dróg lądowych na morskie, co postawiło wymagania sprawniejszej i szybszej obsługi telekomunikacyjnej portu. Kabel gdyński po-

sieci telefonicznych prowadzono budowę kabli okręgowych, których ogółem ułożono 120 km. Kable okręgowe ułożono na odcinkach: Warszawa—Grodzisk i Grodzisk—Żyrardów, oraz Warszawa—Skolimów. Jeszcze w 1933 r. ukończono budowę kabli okręgowych na terenie Górnego

Słaska, którego sieć telefoniczna została zautomatyzowana, a w 1934 r. ułożono kabel okręgowy Warszawa—Otwock.

Odcinki kabla — zarówno dalekosiężnego, jak i okręgowych — wybudowane w ostatnim 5-le-

usprawnienia obsługi telefonicznej na sieciach miejskich; osiąga się to przez modernizację urządzeń tych sieci, której ostatnim wyrazem jest a u t o m a t y z a c j a sieci miejskich oraz łączenie szeregu automatycznych sieci miejskich w tzw. sie-



RYS. 4. AUTOMATYZACJA SIECI TELEFONOCZNYCH STAN NA DZIEŃ 1 KWIETNIA 1938 R.

ciu — zostały wyposażone już w cewki pupinowskie oraz urządzenia wzmacniakowe produkcji krajowej.

Kabelizacja linii telefonicznych zapewniając wielką sprawność i pewność ruchu telefonicznego międzymiastowego, pociąga za sobą konieczność

ci okręgowe. Związek, jaki istnieje pomiędzy tymi podstawowymi inwestycjami, sprawia, że linie kablowe tworzą oś, wokół której obracają się inwestycje w zakresie automatyzacji sieci miejskich. Ilustracją tej współzależności obu rodzajów inwestycji teletechnicznych jest wykres Nr.

4 w zestawieniu z wykresem, obrazującym rozbudowę sieci kabla dalekosiężnego.

Przy modernizacji urządzeń stacyjnych wzdłuż magistrali kablowych oraz w granicach zasięgu tych magistrali rozbudowano i zautomatyzowano na sieciach przedsiębiorstwa ogółem 33 central miejskich o łącznej pojemności początkowej 29 200 numerów. W miejscowościach tych równocześnie uruchomione zostały nowe centrale międzymiastowe, stanowiące ostatni wyraz wiedzy technicznej w tej dziedzinie, pomiędzy którymi pierwsze miejsce zajęła centrala międzymiastowa w Warszawie, uruchomiona w 1935 r.

Równolegle przeprowadzano automatyzację na sieciach koncesjonowanych Polskiej Akcyjnej Spółki Telefonicznej. Koncesjonowane sieci telefoniczne P. A. S. T. znajdują się w Warszawie, Łodzi, Lwowie, Bydgoszczy, Lublinie, Borysławiu i Białymstoku. Przed 1933 r. zautomatyzowana była tylko sieć telefoniczna łódzka (18 500 numerów) oraz częściowo warszawska. W ciągu ostatniego 5-lecia zautomatyzowane zostały sieci koncesjonowane—z wyjątkiem Białegostoku, co dało wzrost pojemności central automatycznych na tych sieciach o 47 100 numerów.

Równocześnie z automatyzacją sieci miejskich, jak już wspomniano, tworzono sieci okręgowe, których w tym okresie wybudowano 3, mianowicie: gdyńską, warszawską i zagłębia węglowego, która połączyła Katowice i Sosnowiec oraz miejscowości, znajdujące się w zasięgu tych ośrodków.

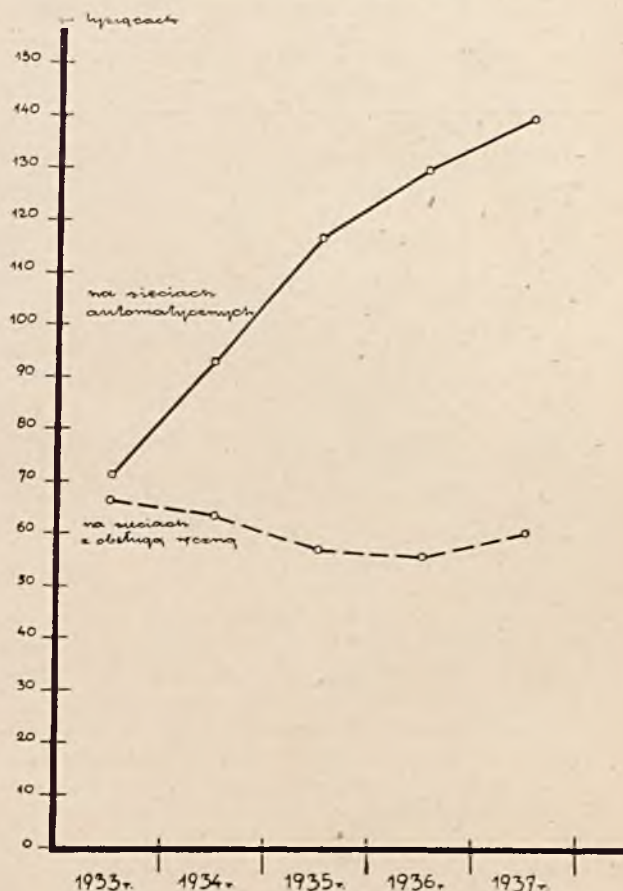
Automatyzacja i rozbudowa sieci miejskich stwarzając pewne rezerwy w zakresie pojemności central oraz umożliwiając przejście z taryfy ryczałtowej na taryfę licznikową, korzystniejszą dla abonentów, a także dając bez przerwy obsługę telefoniczną w ciągu całej doby—znalazły bardzo dodatni oddźwięk w kształtowaniu się liczby abonentów, co ilustruje wykres Nr. 5.

Liczba abonentów na sieciach automatycznych z 71 098 wg stanu na dz. 3 XII 1933 r. wzrosła do końca 1937 r. dwukrotnie, osiągając w dn. 31/XII 1937 r. 140 840. Tak znaczny przyrost przypisać należy nie tylko automatyzacji, która—obejmując szereg sieci—siłą rzeczy wpłynęła zwyklowo na kształtowanie się liczby abonentów na sieciach automatycznych, ale także specjalnej atrakcyjności—dzięki udogodnieniom, jakie te sieci zapewniają abonentowi, jak również licznikowym taryfom.

Znaczne inwestycje poczyniło przedsiębiorstwo również w sieci przewodów naziemnych—zarówno przez rozbudowę jak i modernizację linii—dzięki czemu sieć międzymiastowa uległa znacznej poprawie pod względem swej zdolności przepustowej oraz jakości przenoszenia rozmów.

Zdolność przepustową sieci podniesiono częściowo przez dobudowanie dodatkowych przewo-

dów o łącznej długości ok. 10 300 km pojedynczego drutu, głównie zaś—przez instalowanie urządzeń telefonii nośnej. Ogółem w okresie 5-lecia uruchomiono 12 instalacji telefonii nośnej jednokanałowej i 2 instalacje trzykanałowe—te ostatnie specjalnie dla zaspokojenia ruchu telefonicznego portu gdyńskiego. Jakość przeniesienia przewodów, częściowo—przez wymianę przerdzewiałych drutów stalowych na nowe i—wreszcie—przez zainstalowanie wzmacniaków telefonicznych stałych i sznurowych w centralach o większym natężeniu ruchu tranzytowego.



RYG. 5. ABONENCI NA SIECIACH AUTOMATYCZNYCH I RĘCZNYCH STAN NA DZIEŃ 31 GRUDNIA 1937 R.

Usprawnienie obsługi telegraficznej uzyskano przez zainstalowanie w większych centralach telegraficznych łącznic koncentracyjnych oraz przez zastąpienie kosztownych i uciążliwych w obsłudze baterij i ogniów do zasilania obwodów telegraficznych prostownikami stykowymi.

Zmiana przewodów przerdzewiałych, ubrązowienie żelaznych oraz wycofanie aparatów telegraficznych i telefonicznych przestarzałych typów stanowiły fragment inwestycji, jakie przedsiębiorstwo prowadzi od kilkunastu już lat dla zatarcia piętna, jakie wywarły na całości naszych urządzeń telekomunikacyjnych czasy zaborcze i okupacyjne.

ŚWIATOWA STATYSTYKA TELEFONICZNA I TELEGRAFICZNA.

Dorocznym zwyczajem podajemy dane statystyczne, ogłoszone ostatnio przez Biuro Statystyczne Koncernu Amerykańskiego „American Telephone and Telegraph Company”, które ilustrują rozwój telefonii i telegrafii światowej.

w 1935 r. wykazała + 3,2% podczas gdy Europa + 6,6%. Osiągnięte wyniki należy zawdzięczać dużej poprawie koniunktury jaka w 1936 roku zaznaczyła się w Stanach Zjednoczonych A. P., obejmując swoim zasięgiem cały świat.

T A B L I C A 1.
Liczba aparatów telefonicznych w poszczególnych częściach świata.

Nazwa części świata	Sieci państwowe		Sieci prywatne		O g ó ł e m		P r z y r o s t r o c z n y			
							L i c z b a		%	
	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 1936 r.	1. I. 1937 r.
Ameryka	251.578	256.276	19.318.948	20.461.582	19.570.526	20.717.858	+609.432	+1147332	+3,2	+5,9
Europa	11.021.648	11.721.869	1.735.635	1.791.283	12.757.283	13.513.152	+728.525	+755.869	+6,6	+6
Azja . . .	1.391.022	1.463.057	212.496	227.921	1.603.518	1.690.978	+99.127	+87.460	+6,6	+5,5
Afryka . .	298.363	333.184	1.978	2.032	300.341	335.216	+10.507	+34.875	+3,7	+11,6
Australia i Oceania	746.096	784.945	50.918	55.935	797.014	840.880	+41.201	+43.866	+5,5	+5,5
O g ó ł e m	13.708.707	14.559.331	21.319.975	22.538.753	35.028.682	37.098.084	+1.488792	+2069402	+4,4	+5,9

W dniu 1 stycznia 1937 ogólna liczba aparatów telefonicznych na całej kuli ziemskiej wynosiła:

37.098.084

z czego 14.559.331 t.j. 39% w zarządzie państwowym, a 22.538.753 t.j. 61% w eksploatacji towarzystw prywatnych. Bilans roczny został zamknięty przyrostem + 2.069.402 telefonów co stanowi + 5,9% w stosunku do roku poprzedniego. Dzięki osiągniętemu wynikowi rok 1936 pod względem odsetka przyrostu telefonów bije rekord liczbowy dwu lat poprzednich, wykazujących salda dodatnie w bilansie światowym.

Charakterystyczną cechą tego roku jest duży przyrost telefonów w Ameryce wynoszący ± 5,9%, który w przeciwieństwie do lat poprzednich dorównywa procentowemu przyrostowi telefonów w Europie + 6%. Jest to jeszcze o tyle znamiennejsze, że w Ameryce kryzys miał przebieg bardziej ostry niż w Europie, a tendencje rozwojowe wobec dużego nasycenia telefonicznego znacznie mniejsze, skutkiem czego Ameryka w okresie powszechnie notowanego ubytku telefonów poniosła kolosalne straty. Zahamowanie ubytku telefonów nastąpiło tam o dwa lata później aniżeli w Europie; przyrost telefonów był znów w porównaniu z Europą o 100% mniejszy np. Ameryka

Rozważając osiągnięte w 1936 rezultaty na tle stanu posiadania z dnia 1 stycznia 1931 r. widzimy, że chociaż wyniki notowane na 1. I. 1937 r. były dla Ameryki liczbami rekordowymi, przekraczającymi znacznie poziom z roku poprzedniego, to jednak nie w takim stopniu, aby wyrównać ubytek w stosunku do stanu przedkryzysowego, którego punkt kulminacyjny przypadał na 1. I. 1931 r.

Z porównania liczby telefonów na 1. I. 1937 r. ze stanem na 1. I. 1931 r. widzimy, że do pokrycia strat kryzysowych brak jeszcze Ameryce 1.738.268 telefonów tj. 7,7%. Jakkolwiek nie posiadamy jeszcze oficjalnej statystyki telefonicznej za rok 1937, to jednak wg sprawozdania finansowo-gospodarczego największego w świecie koncernu amerykańskiego „American Telephone and Telegraph Company” wiemy, że rok 1937 był nieco gorszy pod względem przyrostu telefonów, wykazując w stosunku do roku poprzedniego przyrost mniejszy o 2.100 aparatów. Wynik ten niewątpliwie jest reakcją pogorszenia się koniunktury gospodarczej, w drugiej połowie 1937 r.

W tym stanie rzeczy należy się spodziewać, że dopiero rok 1938 całkowicie wyrówna Ameryce straty i podniesie liczbę telefonów do poziomu przedkryzysowego, który Europa

T A B L I C A 2.
Przyrost lub ubytek w skali światowej w okresie od 1. I. 31 do 1. I. 37 r.

Nazwa części świata	Liczba aparatów telefonicznych		W okresie od 2. I. 31 do 1. I. 37		Liczba aparatów na 100 mieszkańców		Udział w liczbie światowej w %	
	na 1. I. 31	na 1. I. 37	liczba	%	1. I. 36	1. I. 37	1. I. 36	1. I. 37
Ameryka	22.456.126	20.717.858	-1.738.268	- 7,7	11,39	11,94	55,87	55,84
Europa	10.589.222	13.513.152	+2.923.930	+27,6	2,24	2,35	36,42	36,43
Azja	1.249.540	1.690.978	+ 441.438	+35,3	0,15	0,16	4,58	4,56
Afryka	247.091	335.216	+ 88.125	+35,7	0,20	0,22	0,86	0,90
Australia i Oceania . .	794.488	840.880	+ 46.392	+ 5,8	0,86	0,89	2,27	2,27
Razem	35.336.467	37.098.084	+1.761.617	+ 5	1,63	1,71	100%	100%

Liczba aparatów telefonicznych w poszczególnych krajach Europy.

Nazwa kraju	Sieci państwowe		Sieci prywatne		O g ó ł e m		Przyrost roczny		Liczba aparatów na 100 mieszkańców wg stanu na 1. I. 37 r.	Udział w liczbie światowej na 1. I. 36 r.	Kolejność pod względem		Liczba aparatów na 1. I. 38 r.
	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	1. I. 36 r.	1. I. 37 r.	liczba	%			Liczby ap.	Nasyce- nieciele	
Austria . . .	272.139	279.595	—	—	272.139	279.595	7.456	2,7	4,10	0,76	11	10	233.912
Belgia . . .	339.592	361.685	—	—	339.592	361.685	22.056	6,5	4,34	0,98	10	8	292.633
Bulgaria . . .	22.267	22.713	—	—	22.267	22.713	446	2,0	0,36	0,06	23	24	19.000
Czechosłowacja	190.098	207.287	—	—	190.098	207.287	17.189	9	1,36	0,65	14	15	164.479
Dania . . .	16.911	17.323	376.616	391.552	393.527	408.875	15.348	3,9	10,89	1,10	8	2	354.315
Finlandia . . .	4.093	4.740	145.176	155.729	149.269	160.469	11.200	7,5	4,20	0,43	15	9	128.142
Francja . . .	1.441.273	1.481.788	—	—	1.441.273	1.481.788	40.515	2,8	3,51	4,0	3	12	153.560
Grecja . . .	8.477	8.083	23.986	30.092	32.453	38.175	5.722	17,6	0,55	0,10	22	21	12.800
Hiszpania . . .	—	—	341.390	—	341.390	—	—	—	—	—	—	14 ¹⁾	222.382
Holandia . . .	366.325	382.173	—	—	366.325	382.173	15.848	4,3	4,47	1,03	9	7	306.554
Irlandia . . .	36.093	38.376	—	—	36.093	38.374	2.283	6,3	1,30	0,10	21	17	30.601
Italia . . .	—	—	543.835	560.660	543.835	560.660	16.825	3,1	1,31	1,51	6	16	381.992
Jugosławia . . .	47.298	55.314	1.663	—	48.961	55.314	6.353	13	0,36	0,15	20	23	70.000
Łotwa . . .	88.488	71.769	—	—	68.488	71.769	3.281	4,8	3,64	0,19	17	11	51.530
Niemcy . . .	3.269.952	3.431.074	—	—	3.269.952	3.431.074	161.122	4,9	5,08	9,25	1	6	3.248.854
Norwegia . . .	123.987	127.212	79.406	83.396	203.393	210.608	7.215	3,5	7,26	0,57	13	4	192.564
Polska . . .	126.517	133.782	104.337	111.142	230.854	244.924	14.070	6,1	0,71	0,66	12	19	199.379
Portugalia . . .	15.137	15.988	41.240	44.405	56.377	60.393	4.016	7,1	0,83	0,16	19	18	36.766
Rosja . . .	861.181	950.000	—	—	861.181	950.000	88.819	10,3	0,55	2,56	4	20	377.586
Rumunia . . .	—	—	63.092	70.678	63.092	70.678	7.586	12,2	0,36	0,19	18	22	51.191
Szwajcaria . . .	399.532	412.324	—	—	399.532	412.324	12.792	3,2	9,86	1,12	7	3	297.930
Szwecja . . .	641.179	686.076	1.415	1.490	642.594	687.566	44.972	7,0	10,97	1,85	5	1	536.392
W. Brytania . . .	2.551.117	2.791.597	—	—	2.551.117	2.791.597	240.480	9,4	5,93	7,53	2	5	1.996.897
Węgry . . .	130.472	136.902	739	749	131.211	137.651	6.640	4,9	1,53	0,37	16	13	115.273
Inne państwa	89.530	106.068	12.740	—	102.270	106.068	3.798	3,7	1,62	0,23	—	—	115.872
O g ó ł e m	11.021.648	11.721.869	1.735.635	1.791.283	12.757.283	13.513.152	755.869	6,0	2,35	36,43	—	—	10.589.222

(¹ Wg stanu na 1. I. 36 r.)

T A B L I C A 4.

Rozwój telefonów w największych miastach świata wg stanu na 1. I. 1937 r.

PAŃSTWO I MIASTO	Przybliżona liczba mieszkań- ców ¹⁾	Liczba aparatów telefonicz- nych	Liczba apar- atów na 100 mie- szkańców	Kolejność miast pod względem liczby ap. na 100 mieszkańców	PAŃSTWO I MIASTO	Przybliżona liczba mieszkań- ców	Liczba aparatów telefonicz- nych	Liczba apar- atów na 100 mie- szkańców	Kolejność miast pod względem liczby ap. na 100 mieszkańców
ARGENTYNA					ŁOTWA				
Buenos Aires . . .	3.040.000	213.428	7.02	46	Ryga	388.000	26.903	6.93	47
AUSTRIA					MEKSYK				
Wiedeń	1.877.000	190.192	10.13	32	Meksyk (miasto)	1.410.000	71.466	5.07	61
Graz	153.000	11.657	7.62	43	NIEMCY				
AUSTRALIA					Berlin	4.258.000	538.662	12.67	24
Sydney	1.267.000	138.908	10.96	28	Hamburg	1.630.000	168.322	10.33	29
Melburn	1.018.000	119.000	11.69	27	Frankfurt n/M.	651.000	64.252	9.87	34
Adelajda	317.000	32.204	10.16	31	Lipsk	757.000	68.577	9.06	36
Brisbane	313.000	31.255	9.99	33	Monachium . . .	844.000	86.718	10.27	30
BELGIA					Wrocław	624.000	45.182	7.24	44
Bruxella	984.000	117.900	11.98	26	NOWA				
Antwerpia	529.000	44.310	8.38	39	ZELANDIA				
Liège	422.000	26.913	6.38	54	Auckland	207.000	25.859	12.49	25
BRAZYLIA					NORWEGIA				
Rio de Janeiro	1.850.000	78.402	4.24	70	Oslo	250.000	55.969	22.39	12
CHINY					POLSKA				
Szanghaj	1.660.000	56.020	3.37	75	Warszawa	1.320.000	73.672	5.58	60
Hong-Kong	870.000	16.054	1.85	78	¹⁾ Łódź	960.000	16.621	1.73	79
CZECHO- SŁOWACJA					PORTUGALIA				
Praga	950.000	73.057	7.69	42	Lizbona	670.000	32.504	4.85	65
DANIA					ROSJA				
Kopenhaga	856.000	191.908	22.42	11	Moskwa	4.100.000	144.669	3.53	74
FILIPINSKIE WYSPY					Leningrad	3.100.000	99.463	3.21	77
Manila	425.000	20.316	4.78	66	RUMUNIA				
FINLANDIA					Bukareszt	800.000	34.055	4.26	69
Helsinki	275.000	42.607	15.49	21	STANY ZJEDNOCZONE-				
FRANCJA					New York	7.238.000	1 569 337	21.68	15
Paryż	2.835.000	428.844	15.13	22	Chicago	3.460.000	900.653	26.03	8
Marsylia	920.000	36.507	3.97	71	Los Angeles . . .	1.365.000	394.403	28.89	6
Lyon	655.000	37.561	5.73	58	Pittsburg	1.031.900	201.935	19.57	13
Bordeaux	260.000	21.591	8.30	41	Ogółem 10 miast liczących ponad mi- lion mieszkańców	22.274.800	4 811 304	21.60	-
Lille	202.000	17.544	8.69	37	San Francisco	710.000	262.733	37.00	2
GDANSK W. M.					Waszyngton	572.000	214.308	37.43	1
Gdańsk	275.000	18.432	6.70	49	Ogółem 10 miast liczących od 1/3-1 miliona mieszk.	6.623.100	1 455 118	21.97	-
HAWAJSKIE WYSPY					Seattle	420.600	116.238	27.64	7
Honolulu	147.000	18.818	12.80	23	Denver	312.500	96.737	30.96	4
HISZPANIA					Ogółem 34 miast liczących od 200.000 - 500.000 miesz- kańców	10.471.700	2 018 965	19.28	-
Madryt	1.015.000	66.418	6.52	51	Ogółem 54 miast liczących powyżej 200.000 mieszkań- ców	39.369.600	8 285 387	21.05	-
Barcelona	1.110.000	55.569	5.01	63	SZWAJCARIA . . .				
HOLANDIA					Zurich	277.000	62.955	22.73	14
Amsterdam	783.000	59.209	7.56	44	Genewa	149.000	28.748	19.29	17
Haga	529.000	51.024	9.65	35	Bern	115.000	27.552	23.96	10
Rotterdam	621.000	41.895	6.75	48	SZWECJA				
IRLANDIA					Sztokholm	452.000	157.220	34.78	3
Dublin	472.000	23.412	4.96	64	Geteborg	263.000	50.026	19.02	18
ITALIA					WĘGRY				
Rzym	1.179.000	98.147	8.32	40	Budapeszt	1.400.000	92.027	6.57	50
Mediolan	1.114.000	95.097	8.54	38	Szeged	140.000	2.209	1.58	80
Neapol	875.000	28.283	3.23	76	W. BRYTANIA				
JAPONIA					²⁾ Londyn (City)	4.155.000	657.235	15.82	20
Tokio	6.086.000	236.228	3.88	72	Birmingham . . .	1.248.000	71.043	5.69	59
Osaka	3.102.000	144.494	4.66	68	Liverpool	1.249.000	72.433	5.80	56
Nagoya	1.120.000	39.969	3.57	73	Glasgow	1.130.000	64.761	5.73	57
KANADA					Manchester	995.000	64.362	6.47	53
Ottawa	191.000	37.634	19.70	16	Newcastle	516.000	24.571	4.76	67
Montreal	1.060.000	170.037	16.04	19	Bristol	443.000	27.047	6.11	54
Toronto	787.800	199.727	25.35	9					
Vancouver	190.000	56.317	29.64	5					
KUBA									
Hawana	706.000	35.752	5.06	62					
LITWA									
Kowno	107.000	6.906	6.45	52					

¹⁾ Liczba mieszkańców odnosi się do całego okręgu obsługiwanego przez miejską sieć telefoniczną.¹⁾ Dane odnoszą się do całego terenu koncesji P. A. S. T. w Łodzi, o promieniu 20 km. Ilość aparatów na 100 mieszkańców dla samego miasta wynosi ok. 2,5.²⁾ cały Londyn wg oficjalnej statystyki Poczty Brytyjskiej posiadał na 31.III 1937 r. 1.051.436 telefonów, co przy liczbie 9.070.000 mieszkańców daje 11,6 aparatów na 100 mieszkańców.

w/g stanu na 1. I. 1937 przekroczyła już o 27,6%. Analizując z kolei stopień nasycenia telefonicznego, widzimy, że Ameryka liczy średnio 11,94 telefonów na 100 mieszkańców—Europa 2,35 czyli jak 1:5. Według ostatnich przesunięć na poszczególne części świata przypada procentowo:

- 1) na Amerykę — 55,84% światowej liczby telefonów
- 2) „ Europę — 36,43% „ „ „
- 3) „ Azję — 4,56% „ „ „
- 4) „ Afrykę — 0,90% „ „ „
- 5) „ Australię — „ „ „
- i Oceanie — 2,27% „ „ „

Liczba telefonów w Europie na przestrzeni ostatnich 6-ciu lat sprawozdawczych podniosła się z 10.589.222 do 13.513.152 tj. o 27,6%. Rok 1936 zaznaczył się przyrostem 755.869 telefonów tj. + 6%, dzięki czemu średnia nasycenia telefonicznego podniosła się z 2,24 na 2,35. Na uwagę zasługuje porównanie liczby telefonów w poszczególnych krajach na 1. I. 1937 ze stanem na 1. I. 1931, z którego wynika, że wszystkie kraje znacznie przekroczyły poziom szczytowy z okresu dobrej koniunktury; w większości krajów przyrost roczny telefonów kształtuje się na poziomie wyższym, aniżeli w latach t. zw. poprawy gospodarczej, a nawet przekroczył poziom z 1930 r. uważany powszechnie za rok największego ożywienia gospodarczego. Ciekawe jest również uszeregowanie krajów pod względem liczby telefonów: pierwsze miejsce zajmują Niemcy, liczące 3.431.074 telefonów, drugie—Wielka Brytania licząca 2.791.597, trzecie—Francja—1.481.788. W granicach od ½ do 1 miliona telefonów posiadają Italia, Szwecja i Rosja; od 200 do 500 tysięcy: Szwajcaria, Dania, Holandia, Belgia, Austria, Polska, Norwegia i Czechosłowacja. Pod względem nasycenia telefonicznego rok 1936 przyniósł szereg przesunięć i tak Dania straciła swój wieloletni prymat, który zdobyła Szwecja, licząca średnio 10,97 telefonów na 100 mieszkańców. Następnie Finlandia wyprzedziła Austrię posuwając się z 10 na 9 miejsce, Czechosłowacja—Italję, Rumunia i Jugosławia— Bułgarię.

Przy rozpatrywaniu tablicy 4 widzimy, że największą sieć telefoniczną posiada New York, liczący 1.569.337 telefonów, a w Europie—Londyn, posiadający 1.051.436 telefonów. Po Londynie idą: Berlin, Paryż, Kopenhaga, Wiedeń.....

Pod względem nasycenia telefonicznego czołowe miejsce w świecie zajmuje Waszyngton, liczący 37,43 telefonów na 100 mieszkańców, drugie San Francisco—37 tel. na 100 m. Trzecie miejsce na świecie i pierwsze w Europie zajmuje Sztokholm posiadający 34,78 telefonów na 100 mieszkańców. Centrum

Londynu t. zw. „City” liczy 15,82 tel. na 100 m, a cała sieć telefoniczna rejonu londyńskiego 11,6 ap na 100 m. Warszawa liczy 5,58 tel.) 100 m., podczas gdy w roku poprzednim liczyła 5,31

T A B L I C A 5
Rozwój telefonów w dużych i małych ośrodkach.

K R A J	Liczba aparatów telefonicznych w ośrodkach			
	powyżej 50.000 mieszkańców		poniżej 50.000 mieszkańców	
	liczba	aparatu- tów na 100 m.	liczba	aparatu- tów na 100 m.
Australia . . .	341.200	10,41	221.668	6,34
Austria	216.982	9,85	62.613	1,36
Belgia	254.977	7,15	106.708	2,24
Czechosłowacja .	106.263	5,99	101.024	0,75
Dania	216.663	20,08	192.212	7,18
Finlandia	60.007	12,00	100.462	3,03
Francja	818.517	7,72	663.271	2,12
Hiszpania ¹⁾ . . .	211.528	4,07	129.862	0,66
Holandia	246.768	6,99	135.405	2,69
Japonia	805.735	3,64	391.394	0,81
Kanada	689.594	19,35	576.634	7,73
Niemcy	2.232.749	7,84	1 198 325	3,07
Nowa Zelandia . .	74.111	13,19	104.488	10,19
Norwegia	83.707	20,62	126.901	5,09
Polska	145.810	2,79	99.114	0,34
Stany Zjedn. A. P.-	10.581.802	20,31	7 851 598	10,33
Szwajcaria	188.550	21,04	233.774	6,81
Szwecja	267.151	24,76	420.415	8,10
Unia Płdn. Afryk.	104.082	7,42	65.337	0,79
Węgry	104.007	4,92	33.644	0,49
Wielka Brytania	2.062.000	7,65	798.000	3,97

Tablica 5 ilustruje rozwój telefonów w poszczególnych krajach z podziałem na ośrodki, liczące powyżej i poniżej 50.000 mieszkańców. W pierwszym wypadku na miejsce czołowe wysuwają się państwa skandynawskie: Szwecja, licząca 24,76 tel. na 100 m.; Norwegia—20,62; Dania—20,08. W ośrodkach poniżej 50.000 mieszkańców pierwsze miejsce na świecie zajmują Stany Zjednoczone A. P., liczące 10,33 tel. na 100 m., a pierwsze w Europie—Dania licząca 7,18 na 100. W Polsce duże ośrodki mają średnio 2,79 tel. na 100, mała zaledwie 0,34 tel. na 100 m., czyli 8 razy mniej.

Podane liczby w tabl. 6 wyrażają stan posiadania na 1 stycznia 1937 r., przy czym długość przewodów obliczona została w milach geograficznych. Z porównania długości przewodów telefonicznych z telegraficznymi w latach 1936 i 1937 widzimy, że dłu-

¹⁾ na 1.I.1936 r.

T A B L I C A 6.
Długość przewodów telefonicznych i telegraficznych w poszczególnych częściach świata.

Nazwa części świata	Długość przewodów w milach g (1 m.g. = 1853 m)								Stosunek % długości przewodów telegr. do telefon.
	telefonicznych		udział w ilości światowej %		telegraficznych		udział w ilości światowej %		
	1. I. 1936	1. I. 1937	1. I. 36	1. I. 37	1. I. 1936	1. I. 1937	1. I. 36	1. I. 37	
Ameryka	96.082.500	97.520.000	60,48	59,91	3.196.500	3.158.500	45,23	46,38	3,2%
Europa	51.880.000	53.835.000	32,65	33,07	2.485.500	2.262.000	35,16	33,21	4,2%
Azja	6.095.000	6.449.000	3,84	3,96	1.010.000	1.010.000	14,29	14,83	15,6%
Afryka	1.039.000	1.350.000	0,78	0,83	210.000	210.000	2,97	3,08	15,6%
Australia i Oceania	3.575.000	3.625.000	2,25	2,23	166.000	170.000	2,35	2,50	4,7%
Ogółem	158.671.500	162.779.000	100	100	7.068.000	6.810.500	100	100	4,2%

gość przewodów telefonicznych wzrosła z 158.871.500 m.g. do 162.779.000 m.g., natomiast długość przewodów telegraficznych spadła z 7.068.000 m.g. na 6.810.500 m.g., co tłumaczy się tym, że ostatnio przewodów telegraficznych poza transoceanicznymi nie buduje się, a do telegrafowania wykorzystuje się w coraz szerszym zakresie obwody telefoniczne.

99,7%. Zestawienie liczby rozmów i telegramów przypadających na 1 mieszkańca wykazuje, że korzystanie z łączności telekomunikacyjnej jest najbardziej spopularyzowane w Kanadzie. Pośród państw europejskich pierwsze miejsce pod tym względem zajmuje Dania, drugie Szwecja. W Polsce na jednego mieszkańca przypada 15,4 rozmów oraz 0,1 telegram.

T A B L I C A 7.

Rozmowy telefoniczne i telegramy w 1936 r.

Nazwa państwa	L i c z b a (w t y s i ą c a c h)						Stopień korzystania z komunikacji		Liczba przypadających w 1936 r. na 1 mieszkańca		
	a) rozmów		b) telegramów		O g ó ł e m		telef.	telegr.	roz-mów	telegr.	Razem
	r. 1935	r. 1936	r. 1935	r. 1936	r. 1935	r. 1936					
Australia	496.000	514.000	15.303	16.203	484.303	530.203	96,9	3,1	76,1	2,4	78,5
Austria	630.000	650.000	1.708	1.645	631.708	651.645	99,7	0,3	95,5	0,2	95,7
Belgia	275.000	293.000	5.317	5.614	280.317	298.614	98,1	1,9	35,2	0,7	35,9
Czechosłowacja	270.000	285.000	3,890	4,018	273.890	289.018	98,6	1,4	18,7	0,3	19,0
Dania	640.000	664.000	1.649	1,683	641.649	665.683	99,7	0,3	177,5	0,5	178,0
Finlandia	259.000	261.000	744	769	259.744	261.769	99,7	0,3	68,7	0,2	68,9
Francja	914.255	941.000	28.052	28.676	942.277	969.676	97,0	3	22,4	0,7	23,1
Hiszpania	806.000	—	25,000	—	831.000	—	*)97,8	*)3,2	*)32,7	*)1,0	*)33,7
Holandia	385.000	400.000	2.903	2.953	387.903	402.953	99,3	0,7	47	0,3	47,3
Japonia	4.303.000	4.772.000	57.315	59.713	4.360.315	4.831.713	98,8	1,2	68,1	0,9	69,0
Kanada	2.303.000	2.449.192	10.245	11.742	2.313.254	2.460.934	99,5	0,5	222,4	1,0	223,4
Niemcy	2.433.585	2.562.000	16.764	17.156	2.450.349	2.579.156	99,3	0,7	38,0	0,3	38,3
Norwegia	238.500	253.000	2.802	2.900	241.302	255.900	98,9	1,1	87,5	1,0	88,5
Polska	518.000	529.000	3.360	3.508	521.360	532.508	99,3	0,7	15,4	0,1	15,5
Stany Zjedn. A. P.	25.000.000	26.800.000	175.000	190.000	25.175.000	26.990.000	99,3	0,7	209,9	1,5	211,4
Szwajcaria	282.000	281.000	1.744	1.703	283.744	282.703	99,4	0,6	67,3	0,4	67,7
Szwecja	950.000	1.000.000	3.681	3.858	953.681	1.003.858	99,6	0,4	159,8	0,6	160,4
Unia P. Afr.	260.000	262.000	6.670	6.549	266.670	268.549	97,6	2,4	27,3	0,7	28,0
Węgry	150.000	164.000	1.903	1.946	151.903	165.946	98,8	1,2	18,3	0,2	18,5
W. Brytania	1.850.000	2.000.000	53.428	58.805	1.903.428	2.058.805	97,1	2,9	42,6	1,3	43,9

a) obejmuje rozmowy telef. miejscowe i międzymiastowe;

b) obejmuje liczbę telegramów wysłanych krajowych i zagranicznych.

*) za rok 1935.

Tablica 7 charakteryzuje rozmiary ruchu z 1936 r. w porównaniu z rokiem poprzednim. Zestawienie porównawcze wykazuje, że liczba rozmów w poszczególnych państwach znacznie wzrosła. Ruch telegraficzny za wyjątkiem Austrii wykazuje wszędzie większy lub mniejszy wzrost, co pozwala twierdzić, że zahamowany w 1935 r. wieloletni spadek ruchu telegraficznego i przejawiające się tendencje do wzrostu będą miały dzięki modernizacji, telegrafii charakter stały.

Porównując stopień korzystania z telefonu i telegrafu jako środków telekomunikacji widzimy ogromną przewagę telefonu jako środka łączności, wyrażającą się cyfrą od 96,6 do

Oceniając ogólne wyniki trzeba przyznać, że rok 1936 był dla telefonii i telegrafii światowej wyjątkowo pomyślny, dzięki temu, że światowa sytuacja gospodarcza uległa dużej poprawie. Wprawdzie w roku 1937 zaczynają występować głównie w Stanach Zjednoczonych A. P. pewne zjawiska depresyjne, jednakże podjęta przez czynniki rządowe akcja podtrzymania zanikającej „prosperity” pozwala przypuszczać, że osłabienie koniunktury będzie mieć zapewne charakter przejściowy.

Dane statystyczne o rozwoju telekomunikacji w Polsce za rok 1936 zostały zamieszczone w Nr. 2/1937, a za rok 1937 w Nr 2/1938.

S. L.

Ś. P. ROMAN STARZYŃSKI.

W dniu 5 lipca 1938 r. zmarł ś. p. Roman Starzyński, Dyrektor Naczelny Polskiego Radia.

Urodzony w Warszawie w dniu 11 kwietnia 1890 r. kształcił się w gimnazjum E. Kopopczyńskiego, a następnie na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie.

W czasie studiów uniwersyteckich w roku 1911 wstąpił do Związku Walki Czynnej i Strzelca.

W sierpniu 1914 r. jako sekcyjny 11 kompanii odbył wyprawę kielecką. Począwszy od maja 1915 r. jako dowódca plutonu 1 kompanii 1 baonu 5 pp. brał udział w walkach pod Konarami i w całej kampanii od Konar aż po Wołyń. W bitwie pod Kostiuchnówką w dniu 4 kwietnia 1916 r. zostaje kontuzjowany. No-

minację na podporucznika otrzymał w dniu 1 listopada 1916 r. i w tej randze pełni funkcje w 5 pp. aż do chwili internowania w Beniaminowie w dniu 22 lipca 1917 r.

Po zawieszeniu broni, w okresie rozbrajania Niemców, ś. p. Roman Starzyński wrócił do czynnej służby wojskowej.

Po ukończeniu Wyższej Szkoły Wojennej pozostawał w szeregach armii do roku 1929, kiedy to przeniesiony zostaje w stan nieczynny i obejmuje stanowisko dyrektora Polskiej Agencji Telegraficznej.

W dniu 1 sierpnia 1930 r. przeniesiony został w stan spoczynku w randze majora dyplomowanego.

W roku 1933 obejmuje stanowisko Dyrektora Gabinetu Ministra Poczty i Telegrafów. Na stanowisku tym pozostawał do roku 1935, kiedy to mianowany został Dyrektorem Naczelnym Polskiego Radia.

Na stanowisku Naczelnego Dyrektora Polskiego Radia rozwinął szeroką działalność inwestycyjną. Z ważniejszych inwestycji wykonanych w tym okresie należy wymienić:

- 1) Uruchomienie w dniu 20.IX.36 r. nowego nadajnika we Lwowie, typu 50 BI w układzie modulacji klasy „B”.
- 2) Uruchomienie w dniu 20.X.36 r. nowego nadajnika 50 kW w Wilnie, typu 50 BI w układzie modulacji klasy „B”.
- 3) Uruchomienie w dniu 1.III.37 r. nowej rozgłośni w Warszawie (Warszawa 2).
- 4) Wybudowanie w roku 1937 nowego gmachu rozgłośni w Katowicach z nowoczesnymi studiami i wyposażeniami technicznymi.
- 5) Uruchomienie w dniu 1.XII.37 r. nowego nadajnika 10kW w Krakowie.
- 6) Uruchomienie w dniu 4.IV.38 r. nowego nadajnika 50 kW w Poznaniu, typu 50 B II w układzie modulacji klasy „B”.
- 7) Uruchomienie w dniu 1.VII.38 r. nowej rozgłośni 50 kW w Baranowiczach, z nadajnikiem typu 50 B II w układzie modulacji klasy „B”, przy zastosowaniu nowego systemu anteny.

Niezależnie od prac już dokonanych zapoczątkował: budowę rozgłośni 50 kW w Łucku, rozbudowę rozgłośni w Łodzi z 2—10 kW, oraz przygotował i przeprowadził zakończony już konkurs na budowę własnego gmachu Polskiego Radia w Warszawie, w którym mieścić się będą między innymi nowoczesnie urządzone studia dla nadawców programów ogólnopolskich.

Owocna działalność ś. p. dyr. Romana Starzyńskiego na polu radiofonii polskiej wyraziła się również w energicznej dążności do jak największego zradyofonizowania naszego kraju. Rezultatem tej działalności jest zwiększenie się ilości abonentów z 300.000 niemal do miliona.

Nie mniej owocną działalność rozwijał ś. p.

Roman Starzyński na terenie międzynarodowym, gdzie w roku 1937 został członkiem Prezydium Międzynarodowej Unii Radiofonicznej, reprezentującej wszystkie radiofonie świata, oraz Prezesem Komisji Budżetowej Unii, która na ostatnim posiedzeniu w Ouchy, zakończonym dnia 29 czerwca r. b. wyraziła mu oficjalnie uznanie za działalność dla dobra radiofonii.

Ś. p. Roman Starzyński oddawał się również pracy pisarskiej, drukując szereg książek, między innymi „Zarys nauki organizacji sił zbrojnych” (1930 r.), „Agencje telegraficzne” (1933 r.), „Cztery lata wojny w służbie Komendanta”, (1938 rok). Był również naczelnym redaktorem Biuletynu Informacyjnego Legionowo-Peowiackiego.

Ś. p. Roman Starzyński odznaczony był orderami „Virtuti Militari” (kl. V), „Krzyżem Niepodległości”, „Polonia Restituta” (kl. V), „Krzyżem Walecznych” (2-krotnie), „Złotym Krzyżem Zasługi” (2-krotnie), „Medalem za wojnę”, „Medalem 10-lecia”, oraz szeregiem odznaczeń zagranicznych.

Przedwczesny zgon ś. p. dyrektora Romana

Starzyńskiego wywołał głęboki żal zarówno wśród kolegów, jak i podwładnych, których szczerą sympatią zjednał sobie dzięki zaletom serca i charakteru.

Pan Minister Poczty i Telegrafów inż. Emil Kaliński, wygłaszając podniosłe przemówienie w czasie uroczystości pogrzebowych, tak scharakteryzował sylwetkę ś. p. Romana Starzyńskiego:

„Żołnierskie poczucie obowiązku, to najcenniejsze, bo płynące z przekonania obywatelskiego pełne oddanie się powierzonym sobie zadaniom, energia i pasja, jakie cechowały Go w każdej chwili Jego pracowitego życia, to napięcie woli, kierowanej świadomością odpowiedzialności — stwarzały najcenniejszy typ współpracownika, na którym zawsze można się było oprzeć. Sztandar godności człowieka niósł tak wysoko, jak jest to możliwym tylko u jednostek o niezwykłej kulturze i szlachetności. Dlatego wśród nas wszystkich, zarówno jego zwierzchników jak i tych, których pracą kierował — więcej jest żalu i smutku, niż to można było ująć w słowach”.

Cześć Jego pamięci.



PRZEGLĄD PISM.

SKRÓTY.

A. P. T. T.	Annales des Postes, Télégraphes et Téléphones.
B. S. T. J.	Bell System Technical Journal.
E. N. T.	Elektrische Nachrichten—Technik.
H. E.	Hochfrequenztechnik und Elektroakustik.
J. T.	Journal des Télécommunications.
P. R.	Przegląd Radiotechniczny.
Ph. T. R.	Philips Technische Rundschau.
Prz. Ł.	Przegląd Łączności.
Schw.	Schwachstrom.
T. F. T.	Telegraphen—Fernsprech—und Funk-Technik.
T. P.	Telegraphen-Praxis.
T. S.	Tiechnika Swiazi.
Tel. E.	Telephone Engineer.
V. N.	Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik.
Z. F.	Zeitschrift für Fernmeldetechnik, Werk und Gerätebau.

TEORIA I POMIARY.

- Korektory regulowane.* H. W. Bode, B. S. T. J., Nr. 2, 229, 38.
Teoria i charakterystyki prostych układów korekcyjnych, przeznaczonych do poprawienia charakterystyk transmisyjnych urządzeń telefonii nośnej.
- Radioaktywność—sztuczna i naturalna.* K. K. Darrow, B. S. T. J., Nr. 2, 292, 38.
- Przyczynki do teorii szmerów elektronowych w lampach wielo-siatkowych.* W. Schottky, V. N., Nr. 1, 65, 38.
- Czwórniki o charakterystyce tłumienia, zmiennej w sposób ciągły.* K. H. Krambeer, V. N., Nr. 1, 73, 38.
- Wpływ prostowników na przebiegi czasowe.* R. Hornickel, V. N., Nr. 1, 129, 38.
- Nowoczesne mierniki natężenia prądu i napięcia do pomiarów w zakresie do 1 000 000 okr/sek.* H. G. Thilo i M. Bidlingmaier, V. N., Nr. 1, 139, 38.
- Różne systemy prostowania, stosowane w przyrządach pomiarowych. Schematy i opisy przyrządów wyrobu Siemens.
- Czas przejścia sygnału przez filtry elektryczne.* W. G. Wolpian, I. E. S. T., Nr. 4, 24, 38.
- Niektóre właściwości ogólne czwórników biernych.* W. S. Grigoriew, I. E. S. T., Nr. 4, 40, 38.
- Kwarcowe filtry elektryczne.* I. Moisiejew, T. S., Nr. 3, 39, 38.
Wyjaśnienie zasad działania i warunków pracy.
- Schematy zastępcze rezonatora kwarcowego cztero-elektrodowego.* E. W. Zelach i J. I. Wielikin, I. E. S. T., Nr. 3, 46, 38.
- Obliczenie filtrów górno i dolnoprzepustowych, jedno i dwuogniowych.* G. W. Długacz, I. E. S. T., Nr. 3, 51, 38.
- Sterowanie poprzeczne promienia katodowego przy uwzględnieniu pól rozproszenia.* H. E. Hollmann i A. Thoma, E. N. T., Nr. 5, 145, 38.
- Badania eksperymentalne nad modulacją świetlną żarówek, zasilanych z sieci prądu zmiennego, w zakresie częstotliwości akustycznych.* H. Köhler, E. N. T., Nr. 5, 154, 38.
- Miernik częstotliwości w zakresie do 1000 milionów okr/sek.* W. Guckenburger, H. E., Nr. 6, 189, 38.
- Metoda pomiaru współczynnika zawartości harmonicznych we wzmacniakach.* F. Schuhfried, H. E., Nr. 6, 191, 38.
- Odwzorowanie doskonałe czyli z zachowaniem stosunków fazowych.* H. Schulz, T. F. T., Nr. 4, 146, 38. i Nr. 5, 191, 38.
- Obniżanie częstotliwości przez podział za pomocą generatorów lampowych i generatorów drgań relaksacyjnych.* E. Huddec, T. G. T., Nr. 5, 185, 38.
- Projektowanie powierzchni jarzma i kotwiczki elektromagnesu według ewolwenty okręgu koła.* J. H. Estoup, A. P. T. T., Nr. 5, 410, 38.
- Zasady projektowania szczeliny w ten sposób, by przy ruchu kotwiczki wielkość jej nie zmieniła się, co pozwala znacznie zmniejszyć potrzebne do uruchomienia amperozwoje. Podane są 2 przykłady.

ELEKTROAKUSTYKA.

- Równania głośnika.* E. J. Czekaluk, P. R., Nr. 11—12, 44, 38.
zbiegi niesustalone w głośniku dynamicznym. M. Gordon i A. Türkkel, P. R., Nr. 11—12, 46, 38.

Aparat telefoniczny CB w układzie przeciwsobnym. C. O. Gibbon, B. S. T. J., Nr. 2, 245, 38.

Teoretyczne wyjaśnienie warunków pracy aparatu amerykańskiego w układzie przeciwsobnym.

Udoskonalenia mikrofonów i słuchawek, stosowanych w abonentkich aparatach telefonicznych. H. Panzerbieter, V. N., Nr. 1, 105, 38.

Obliczenie tuby głośnikowej o kształcie wykładniczym. U. S. Dunkan, T. S., Nr. 3, 19, 38.

Przyczynki do teorii urządzeń do automatycznej regulacji dynamiki. B. S. Grigoriew, W. S. Dulickij i A. F. Jegorow, I. E. S. T., Nr. 3, 53, 38.

Stosunki oporowe w obwodzie abonentkim. Führer. Schw., Nr. 5, 66, 38.

Opór mikrofonu, opór linii, wielkość prądu zasilającego, zależność pomiędzy skutecznością aparatu w układzie nadawczym a natężeniem prądu zasilającego. Stosunki oporowe przy częstotliwościach dzwinkowych. Opór pozorny aparatu telefonicznego przy częstotliwościach akustycznych; odbicie pomiędzy aparatem a linią.

CENTRALE TELEFONICZNE.

- Teoria strat w urządzeniach telefonicznych.* F. Hahn, V. N. Nr. 1, 91, 38.
- Równania do obliczenia strat dowolnej wielkości w dowolnie wielkich wiązkach o pełnej dostępności; konfrontacja wartości teoretycznych i uzyskanych przez pomiary.
- Automatyczne łączenie się z linią abonenta ze stanowiska pomiarowego.* Sawonin i Krochin, T. S., Nr. 3, 26, 38.
- Opis urządzenia do wybierania numeru ze stołu pomiarowego w celu umożliwienia sprawdzenia stanu obwodu abonentkiego bez kłopotliwego włączania się na przełącznicy głównej.
- Urządzenia klimatyczne dla central telefonicznych.* R. E. Cherne, Tel. E., Nr. 4, 17, 38 i Nr. 5, 19, 38.
- Wyjaśnienia potrzeby stosowania urządzeń klimatycznych w centralach telefonicznych. Opis niektórych wykonanych urządzeń. Przybliżone koszty zakładowe i eksploatacyjne.
- Rozmowy zwrotne po obwodach towarzyskich.* F. L. Kahn, Tel. E., Nr. 4, 23, 38 i Nr. 5, 23, 38.
- Metody wykonywania połączeń zwrotnych po obwodach towarzyskich t. zn. połączeń pomiędzy abonentami, przyłączonymi do tego samego obwodu. Podane są schematy, stosowane dla tego celu w amerykańskich centralach automatycznych.
- Korekcja impulsów.* P. Pfahler, Z. F., Nr. 5, 67, 38.
- Schematy układów korygujących impulsy, z regulacją szybkości i bez tej regulacji, stosowane w Niemczech. Nowy angielski regeneratory mechaniczny impulsów.
- Ewolucja central międzymiastowych w okresie od r. 1931 (d. c.).* A. Chovet, A. P. T. T., Nr. 5, 373, 38.
- Dalszy ciąg charakterystyki central międzymiastowych, budowanych obecnie we Francji. Współpraca pomiędzy centralą międzymiastową a miejskimi. Schematy sznurów i stanowisk roboczych. Budowa łącznic; rozmieszczenie pola wielokrotnego. Obwody zgłoszeniowe i służbowe. Przystosowanie do nowych wymagań i przebudowa central dawniejszych. Centrale międzymiastowe współpracujące z miejskimi systemu MB.
- Wskazówki w sprawie zamawiania centralek abonentkich (dok.).* G. Arnold, T. P., Nr. 9, 129, 38.
- Dalszy ciąg ogólnej charakterystyki różnych typów i wyposażenia dodatkowego niemieckich centralek abonentkich automatycznych.
- Wyniki eksploatacji central automatycznych (dok.).* M. Langer, Schw., Nr. 5, 70, 38.
- Trudności natury schematowej. Wadliwe wybieranie wskutek złego stanu obwodów abonentkich, różnorodności typów i regulacji tarcz numerowych, zniekształcenia impulsów przez przekaźniki impulsujące, nieodpowiednio zaprojektowane. Impulsy szczałkowe. Praca przekaźników próbnych przy zajmowaniu obwodów międzycentralowych. Wyładowania indukcyjne i pojemnościowe. Trudności usuwania błędów, powstających w obwodach, zwielokrotnionych na dużą ilość stojaków. Czasy pracy przekaźników. Niewłaściwe obliczenie ilości organów. Wyjaśnienie źródeł błędów typowych np. połączeń podwójnych.
- Technika połączeń bezpośrednich pomiędzy centralami abonentkimi (d. c.).* E. Petzold, Schw., Nr. 5, 74, 38.

Ruch międzymiastowy szybki. J. T., Nr. 5, 143, 38.

Zagadnienia, badane obecnie przez komisję C. C. I. F. w związku z rozpatrywanym projektem obsługi ruchem szybkim w ruchu międzymiastowym i ich oświetlenie.

LINIE TELEFONICZNE.

Badania nad znaczeniem odległości przewodów telefonicznych napowietrznych. J. A. Carr i F. V. Haskell, B. S. T. J., Nr. 2, 195, 38.

W Ameryce istnieje tendencja do zmniejszania odległości pomiędzy przewodami, należącymi do jednej pary, a zwiększania odległości pomiędzy parami; pozwala to zmniejszyć przesłuch pomiędzy sąsiednimi obwodami, co ma szczególne znaczenie przy wielokrotnym wyzyskaniu obwodów, gdyż można stosować wyższe częstotliwości, a więc więcej torów przesyłać. Na przeszkodzie tym tendencjom staje obawa zatknięcia przewodów przy wietrze. Autorzy referują szczegółowo badania, przeprowadzone na specjalnie wybudowanej linii doświadczalnej, zmierzające do ustalenia znaczenia niebezpieczeństwa, spowodowanego przez wiatr. Bardzo korzystne okazało się umieszczanie na przewodach (po 1, 2 lub 3 na przęsło) specjalnych krążków, uniemożliwiających uzetknięcie przewodów w danym punkcie, a więc jak gdyby skracających długość przęsła.

Zakłócenia rozmowy spowodowane przez pracę dwóch tłumików echa, włączonych do obwodu. A. W. Horton, B. S. T. J., Nr. 2, 258, 38.

Jeśli do obwodu włączone są 2 tłumiki echa np. przy połączeniu dwóch obwodów, z których każdy posiada własny tłumik, a tłumiki są typu nie dającego się przesterować, możliwe są przerwy rozmowy spowodowane równoczesnym działaniem obydwóch tłumików, z których każdy blokuje inny kierunek rozmowy. Prawdopodobieństwo tych przerw zależy od długości obwodów i czasu przebiegu, od rozmieszczenia tłumików, od sposobu prowadzenia rozmowy i czasu zwalniania tłumików (mowa o stosowanych w Ameryce tłumikach przekątnikowych). Autor rozpatruje te zjawiska na podstawie przeprowadzonych obserwacji i w sposób teoretyczny.

Momenty charakterystyczne w rozmowie telefonicznej. A. C. Norwine i O. J. Murphy, B. S. T. J., Nr. 2, 281, 38.

Przebieg rozmowy telefonicznej: mowa i pauzy—na podstawie oscylogramów, zdjętych na rzeczywistym obwodzie. Artykuł wiąże się z powyżej referowanym.

Rozwój techniki transmisyjnej telekomunikacji przewodowej. F. Lüschen i K. Küpfmüller, V. N., Nr. 1, 1, 38.

Autorzy charakteryzują obecny stan badań nad najważniejszymi zagadnieniami techniki transmisyjnej: znaczenie głośności, czas przebiegu, zniekształcenia tłumieniowe i fazowe, zniekształcenia nieliniowe, zakłócenia; porównanie kosztów obwodów przy różnych stosowanych obecnie systemach połączeń dalekosiężnych; obwody kablowe, pupinizowane i niepupinizowane; wielokrotne wykorzystanie obwodów napowietrznych; wzmacniaki i urządzenia stacyjne, telegrafia wielokrotna.

Zasadnicze zagadnienia projektowania sieci międzymiastowej i wpływ nowoczesnych systemów transmisyjnych na ukształtowanie sieci. H. F. Mayer i W. Rabanus, V. N., Nr. 1, 21, 38.

Klasyfikacja central międzymiastowych. Rozkład tłumień na poszczególne odcinki połączenia. Nowe rodzaje obwodów, uzyskiwane za pomocą telefonii nośnej. Nowy układ sieci państwowej i międzynarodowej. Budowa nowych kabli dalekosiężnych.

Wpływ nieliniowości i szmerów termicznych na zasięg systemów telefonii nośnej. H. F. Mayer i D. Thierbach, V. N., Nr. 1, 57, 38.

Zakłócenia rozmowy, prowadzonej po przewodach, przez szmery. W. Wild, V. N., Nr. 1, 79, 38.

Nowoczesne wzmacniaki telefoniczne. J. Hoffmann, V. N., Nr. 1, 153, 38.

Opis nowych wzmacniaków kablowych niemieckich. Rozważania ogólne w sprawie korektorów. Schemat i charakterystyki wzmacniaka czterodrutowego i dwudrutowego. Układy rozwidlające i wzmacniaki końcowe. Wzmacniak uniwersalny. Charakterystyki lamp, stosowanych w nowych wzmacniakach. Zasilanie wzmacniaków. Budowa stojaków.

Drogi opanowania produkcji cewek i skrzyń pupinowskich dla kabli międzymiastowych (dok.). F. F. Bogomolow, T. S., Nr. 3, 31, 38.

Porównanie rdzeni z proszku i z drutów lub taśm. Wybór

stopu na rdzenie; porównanie właściwości różnych stosowanych obecnie stopów magnetycznych jak permalloy, permivar i in. Uwagi o obliczeniu cewek pupinowskich i o konstrukcji skrzyń pupinowskich.

Obliczenie właściwości transmisyjnych obwodów jednorodnych. E. Haak, T. F. T., Nr. 5, 179, 38.

Dyskusja błędów, powstających przy stosowaniu do obliczenia wzorów uproszczonych.

Kable telefoniczne pupinizowane. P. Stratmann, T. P., Nr. 9, 136, 38.

Popularny wykład zasadniczych właściwości kabli pupinizowanych.

Transport kolumny budowlanej na miejsce pracy. W. Anger, T. P., Nr. 10, 156, 38.

RADIO.

Generatory zakłóceń przemysłowych. J. Lenkowski, P. R., Nr. 11—12, 41, 38.

Nowy typ magnetronu do fal decymetrowych. E. Ahrens (streszczenie), Prz. Ł., Nr. 6, 482, 38.

Parametry równoważne zamkniętych obwodów rezonansowych. M. S. Nejman, I. E. S. T., Nr. 4, 1, 38.

W sprawie obliczenia silnych generatorów fal ultrakrótkich. A. B. Iwanow, I. E. S. T., Nr. 4, 6, 38.

Filtry tłumiące harmoniczne w nadajnikach krótkofalowych. I. S. Gonorowskij, I. E. S. T., Nr. 4, 10, 38.

Urządzenie stacyjne typu SO—II—I. A. M. Bassejn, T. S., Nr. 3, 3, 38.

Opis typowego wyposażenia centrali jednoprogramowej, przesyłającej abonentom program radiowy po przewodach. Podane są schematy szczegółowe.

Obliczenie i eksploatacja elektronowego modulatora radiotelegraficznego. W. Aksienow, T. S., Nr. 4, 12, 38.

Zachowanie się lamp wzmacniakowych w zakresie bardzo wysokiej częstotliwości. M. J. O. Strutt i A. van der Ziel, Ph. T. R., Nr. 4, 104, 38.

Odbiór radiowy w samochodzie. J. W. Alexander, Ph. T. R., Nr. 4, 114, 38.

Teoria stanu stacjonarnego generatora katodowego przy uwzględnieniu bezładności elektronów. G. A. Zejtlenok, I. E. S. T., Nr. 3, 1, 38.

Badanie neutralizacji według metody podwójnego mostka. M. S. Nejman, I. E. S. T., Nr. 3, 10, 38.

Transmisja widm bocznych przy modulacji anodowej. Z. I. Model. S. W. Person i M. A. Sobolew, I. E. S. T., Nr. 3, 18, 38.

Wpływ charakterystyki obciążenia w funkcji częstotliwości na skądzenia przy modulacji anodowej. S. I. Jewtianow, I. E. S. T., Nr. 3, 27, 38.

Ochrona sieci zasilającej przed zakłóceniami radiowymi. S. A. Lutow, I. E. S. T., Nr. 3, 40, 38.

Jak daleko można zmniejszyć tłumienie układu audionowego za pomocą sprzężenia zwrotnego. W. Kautter, E. N. T., Nr. 5, 129, 38.

Podział i powielenie częstotliwości. R. Golicke, E. N. T., Nr. 5, 134, 38.

Wyniki teorii rozchodzenia się fal elektromagnetycznych po kuli o przewodności skończonej. B. van der Pol i H. Bremmer, H. E., Nr. 6, 181, 38.

Prostownik przekątnikowy z automatycznym wyrównaniem przysgasania. B. Metzger, H. E., Nr. 6, 194, 38.

Anteny ponadfalowe częściowo ekranowane. H. E. Hollmann i A. Thoma, H. E., Nr. 6, 195, 38.

Tłumienie skuteczne transformatorów z rdzeniem z blach przy wyższych częstotliwościach. T. Erb, H. E., Nr. 6, 202, 38.

Zorza polarna i radiopelengacja. H. E., Nr. 6, 205, 38.

Anteny podziemne na lotniskach do lądowania ślepego. H. Diamond i F. W. Dunmore (streszczenie), H. E., Nr. 6, 206, 38.

Wytwarzanie fal decymetrowych (do 16 cm) na zasadzie sprzężenia zwrotnego i ich wzmacnianie. A. L. Samuel (streszczenie), H. E., Nr. 6, 209, 38.

Zachowanie się gazowanych rur Brauna i rur próżniowych przy bardzo wysokich częstotliwościach. L. S. Piggot (streszczenie), H. E., Nr. 6, 211, 38.

- Transmisja sygnałów telegraficznych za pomocą metody impulsowej w radiotelegrafii. E. Hudec, T. F. T., Nr. 4, 119, 38.
- Anteny odbiorcze. J. Grosskopf, T. F. T., Nr. 4, 129, 38.
- Rozkład prądu na powierzchni anody magnetronu dwudzielnego. O. Harr, T. F. T., Nr. 5, 167, 38.
- W sprawie wielofalowości nadajników Habanna. F. W. Gundlach, T. F. T., Nr. 5, 177, 38.
- Urządzenia telefonii elektrownianej jako źródło zakłóceń radiofonicznych. R. Moebes, T. P., Nr. 10, 153, 38.
- Kiedy po raz pierwszy użyto wyrazu „radio”? V. Dufais, T. P., Nr. 10, 155, 38.
- Nowy ośrodek kontroli technicznej Międzynarodowej Unii Radiofonicznej w Brukseli. R. Braillard, J. T., Nr. 5, 146, 38.
- Nowe centralne biuro operacyjne radiotelegraficzne w Brukseli. J. T., Nr. 5, 148, 38.
- Dekret z dn. 19 maja 1937 r. w sprawie prywatnej stacji nadawczej radiofonicznej w Rueil-Malmaison. J. T., Nr. 5, 154, 38.

TELEWIZJA.

- W sprawie uproszczenia schematu elektrycznego radiowej części odbiornika telewizyjnego. A. A. Raspletin, I. E. S. T., Nr. 4, 31, 38.
- Na podstawie szczegółowej analizy autor wyprowadza wytyczne do projektowania odbiorników telewizyjnych, które mogłyby być prostsze i tańsze od typów, dotąd opracowanych w Rosji i zagranicą.
- Telewizja kolorowa. H. Pressler, T. F. T., Nr. 4, 137, 83.
- Zasadniczo istniejące możliwości telewizji w barwach naturalnych.
- Normalizacja sygnałów synchronizacyjnych w telewizji niemieckiej. F. Banneitz, T. F. T., Nr. 5, 157, 38.
- Synchronizacja jednorowowa w telewizji. D. von Oettingen, R. Urtel i G. Weiss, T. F. T., Nr. 5, 158, 38.
- Na tle obszernej dyskusji zagadnienia autorzy wyjaśniają, jak powstały niemieckie normalne sygnały synchronizacyjne.

TELEGRAFIA.

- Fototelegrafia. P. Konopka, Prz. Ł., Nr. 6, 453, 38.
- Zastosowania dalekopisów w Niemczech i zagranicą. P. Storch, V. N., Nr. 1, 37, 38.
- Dalekopisy; rodzaje obwodów telegraficznych prądu stałego i zmiennego. Centrale dalekopisowe, ręczne i automatyczne, Telegrafia abonenta po obwodach telefonicznych. Przyrządy pomiarowe, stosowane w telegrafii nowoczesnej. Przenośne odniekształcające. Sieci abonentkie dalekopisowe w Stanach Zjednoczonych, Holandii, Niemczech, Połączenia międzynarodowe abonentkie. Specjalne zastosowania dalekopisów: sieć kolejowa, policyjna, lotnicza, agencji prasowych i t. d. Oplaty, stosowane w telegrafii abonentkiej.
- Korekcia elektryczna aparatu bodo. W. J. Rapoport, T. S., Nr. 3, 21, 38.
- Porównanie systemu korekcy elektrycznej z korekcją elektromechaniczną, z punktu widzenia możliwego rozstrojenia synchronizmu i stateczności korekcy. Warunki pracy korekcy elektrycznej. Autor wyprowadza ze swych rozważań wnioski o przewadze korekcy elektrycznej nad elektromechaniczną.
- Hamowanie karetki dalekopisu w ruchu powrotnym. F. Pollack, Z. F., Nr. 5, 74, 38.
- Rozważania na temat warunków pracy i projektowania hamulca pneumatycznego, służącego do uniknięcia wstrząsów przy zakończeniu ruchu powrotnego karetki, odbywającego się bardzo szybko (0,25 sek.).

TELETECHNIKA WOJSKOWA.

- Rozważania na temat organizacji łączności w działaniach obronnych. Z. Jarosz-Kamionka, Prz. Ł., Nr. 6, 403, 38.
- Podsluch w armii angielskiej podczas wojny światowej. T. P., Nr. 10, 145, 38.

PRZEMYSŁ TELEKOMUNIKACYJNY.

- Stylfleż i jego znaczenie w budowie kabli. E. Fischer i F. H. Muller, V. N., Nr. 1, 121, 38.
- Nowe zabezpieczenia obwodów teletechnicznych. E. R. Benda i W. Wild, V. N., Nr. 1, 147, 38.
- Opis i charakterystyki nowych odgromników i bezpieczników w wykonaniu Siemens.
- Niskowoltowe kondensatory papierowe nasycone woskiem. A. F. Walter i L. D. Inge, I. E. S. T., Nr. 3, 51, 38.
- Sowieckie prostowniki miedziowe do zasilania obwodów żarzenia i anodowych nadajników radiowych. M. A. Spicyn, I. E. S. T., Nr. 4, 19, 38.
- Ogólne zasady działania i charakterystyki prostowników miedziowych. Opis prostownika na +000 V i 1 A, w którym zastosowano stosy prostownikowe wyrobu sowieckiego.
- Wpływ warstewki złota, rozpylonej na powierzchni, na wielkość logarytmicznego dekrementu tłumienia kwarcu. W. I. Ustiaown, J. E. S. T., Nr. 4, 44, 38.
- Zastosowanie ceryzyny do nasycania kondensatorów papierowych na prąd stały o niskim napięciu. A. F. Walter, I. E. S. T., Nr. 4, 8, 38.
- W sprawie obniżenia objętości właściwej kondensatorów elektrolitycznych. A. A. Pietrowskij, I. E. S. T., Nr. 4, 50, 38.
- Prostowniki stykowe wielkiej mocy, stosowane w teletechnice. K. Maier, Z. F., Nr. 5, 71, 38.
- Składowa zmienna napięcia wyprostowanego i jej usuwanie; wybór układu prostującego, prostowniki do bezbaterijnego zasilania central telefonicznych; zasilanie stacji wzmacniakowych oraz nadawczych i odbiorczych stacji radiowych.
- Obecny stan rozwoju cewek, wykonywanych dla potrzeb telekomunikacji. G. Kiessling i W. Wolff, T. T. F., Nr. 4, 141, 38.
- Autor omawia zarówno cewki pupinowskie jak i cewki stosowane w radiotechnice.

EKSPLOATACJA I STATYSTYKA,

- Postępy telekomunikacji w r. 1937. A. P. T. T., Nr. 5, 423, 38.
- Charakterystyka ogólna. Rozwój telegrafii i fototelegrafii.
- Wspomnienia z dziejów rozwoju telefonii w Marchii Północnej. H. Hölk, T. P., Nr. 9, 138, 38.
- Obliczenie wartości sprzętu, użytecznego i bezużytecznego, pozostalego lub zwolnionego przy budowie lub remoncie. Kayser, T. P., Nr. 10, 150, 38.
- Międzynarodowy kongres telekomunikacyjny w Kairze. J. T., Nr. 5, 141, 38.
- Unifikacja taryf telegraficznych. Międzynarodowy ruch fototelegraficzny. Rozrachunek międzynarodowy. Zmiany w regulaminie telefonicznym. Organizacja Międzynarodowych Komitetów Doradczych.
- Western Union Telegraph Company w r. 1937. J. T., Nr. 5, 152, 38.

RÓŻNE.

- Przesyłanie impulsów liczeniowych i pomiarowych po obwodach telefonicznych za pomocą systemów podakustycznych. G. Kamphausen, V. N. Nr. 1, 116, 38.
- Opis urządzeń Siemens, umożliwiających wykorzystanie telefonicznych sieci elektrownianych do równoczesnego wykonywania pomiarów zdalnych.
- Elektrokardiograf. A. S. Polianskij, I. E. S. T., Nr. 4, 53, 38.
- Opis elektrokardiografu, wykonanego w Rosji.
- Regulacja napięcia prądniczy prądu stałego za pomocą lamp trój-elektrodowych. N. A. J. Voorhoeve i F. H. de Jong, Ph. T. R., Nr. 4, 97, 38.
- Dmuchały i filtry oczyszczające powietrze z oliwy w pocztach pneumatycznych rurowych. H. Schwaighofer, Z. F., Nr. 5, 65, 38.

NOWINY TELETECHNICZNE.

PRZENOŚNIE PRĄDU ZMIENNEGO W SIECIACH WIEJSKICH.

Automatyzacja sieci wiejskich, prowadzona we Francji w ostatnich latach na bardzo wielką skalę dzięki poparciu finansowemu, udzielonemu zarządowi pocztowemu przez związki samorządowe, pociągnęła za sobą konieczność zwiększenia liczby obwodów, łączących centraliki wiejskie z centralami węzłowymi; przyjęty we Francji system przewiduje grupowanie pewnej ilości centralek automatycznych dokoła centrali ręcznej węzłowej, której telefonistki wykonywują za pomocą sterowania zdalnego wszelkie połączenia w okręgu. Ruch automatyczny nawet przy wprowadzeniu zasady akumulacji wywołał wymaga większej ilości obwodów, gdyż abonenci niechętnie znoszą czas oczekiwania na zgłoszenie telefonistki węzłowej, wynoszący choćby 1 minutę. Jeśli przy ruchu ręcznym dopuszcza się obciążenie obwodu pojedynczego 50 jednostek na dobę, to przy ruchu automatycznym — tylko 30; dla wiązki 2-ch obwodów odpowiednie obciążenia wynoszą 120 i 80 jednostek; dopiero powyżej 6 obwodów obciążenia dopuszczalne przy ruchu ręcznym i automatycznym wyrównują się. Dla zwiększenia ilości obwodów trzeba wykorzystać obwody pochodne, to zaś uniemożliwia sygnalizację pomiędzy centralą wiejską a węzłową za pomocą prądu stałego. Dlatego też wprowadzono we Francji przenośnię prądu zmiennego na obwodach wiejskich. Przenośnię te rozwiązano w dość oryginalny sposób.

Do przesyłania sygnałów (kryteriów) w kierunku od centrali węzłowej do centrali automatycznej używa się prądu 50 okr./sek. do sygnalizacji w kierunku przeciwnym — prądu 25 okr./sek. Należy podkreślić, że z centrali węzłowej do automatycznej przesyłane jest więcej różnych kryteriów m. in. impulsy, ustawiające wybieraki, podczas gdy asortyment sygnałów przesyłanych do centrali węzłowej jest znacznie uboższy.

Przenośnia, umieszczona w centrali węzłowej na końcu obwodu wiejskiego, może włączać prąd 50 okr./sek. na linię w trojaki sposób: I. źródło prądu w szereg z oporem 5 000 omów; II. źródło prądu w szereg z oporem 200 omów i prostownikiem; III. jak II, lecz biegunowość prostownika jest odwrotna niż II.

Układ odbiorczy w przenośni na końcu obwodu w centrali automatycznej zawiera 3 przekładniki, z których jeden reaguje na prąd zmienny, zaś pozostałe 2 mają w szereg prostowniki o różnych biegunowościach. Jeśli nadchodzi z linii prąd zmienny o stosunkowo małym natężeniu (nadawanie I przez 5 000 omów), działa tylko przekładnik prądu zmiennego. Jeśli natomiast nadawanie odbywa się przez prostownik, to co prawda prąd nadchodzący jest też prądem zmiennym, bo w obwodzie wiejskim są przekładniki i prąd tętniący przemienia się na zmienny, jednak biegunowość pierwszego nadchodzącego impulsu jest określona i od tego pierwszego impulsu działa natychmiast jeden z 2-ch przekładników na prąd stały (poprzedzony prostownikiem o odpowiednim kierunku przepuszczania) i odcina od razu drugi przekładnik prądu stałego; równocześnie działa też przekładnik na prąd zmienny. W ten sposób mogą być przesłane 3 kryteria, powodujące 3 różne sytuacje w przenośni odbiorczej: I. działa tylko przekładnik na prąd zmienny, II. działa przekładnik na prąd zmienny i pierwszy przekładnik na prąd stały, III. działa przekładnik na prąd zmienny i drugi przekładnik na prąd stały.

W kierunku od centrali automatycznej przesyła się tylko jeden rodzaj sygnałów, polegający na tętnach prądu 25 okr./sek. trwających po 200 milisekund i przedzielonych takimiż przerwami. Do odbioru służy przekładnik na prąd zmienny, przyciągający i odpadający w takt otrzymywanych tętn. W zależności od sytuacji schematowej ten sam sygnał powoduje różne konsekwencje.

Do wybierania zdalnego przez telefonistkę służy kryterium I; do przesyłania sygnału szukania abonenta wywołującego i do zwolnienia po wyjęciu wtyczki przez telefonistkę służy kryterium II; do wszystkich pozostałych sygnałów, przesyłanych z centrali węzłowej do automatycznej, służy kryterium III.

Przenośnię prądu zmiennego stosowane są na obwodach macierzystych, natomiast sygnalizacja po obwodzie pochodnym odbywa się za pomocą prądu stałego; nie dawanie przenośników na obwodzie pochodnym pozwala na zdalną konserwację centrali automatycznej. [A. P. T. T. 2, 1938]

TELEGRAFIA WIELOKROTNA ŚREDNICH CZĘSTOTLIWOŚCI.

Telegrafia wielokrotna stosowana jest obecnie w połączeniach, wymagających większej ilości torów telegraficznych 12—18); w zakresie częstotliwości, które można przesłać po danym obwodzie, telegrafia wielokrotna zajmuje miejsce takie samo, jak tor telefoniczny, bez względu na to, czy transmisja jest bezpośrednia czy też przy wykorzystaniu jednego z torów telefonii wielokrotnej. Jeśli jednak liczba potrzebnych torów telegraficznych nie usprawiedliwia zastosowania telegrafii wielokrotnej akustycznej, ze względu na znaczny koszt jej normalnych wykonań wielotorowych i ze względu na potrzebne pasmo częstotliwości, może być zastosowany system telegrafii wielokrotnej średnich częstotliwości, opracowany niedawno w laboratoriach Siemens.

Telegrafia średnich częstotliwości wykorzystuje widmo częstotliwości pomiędzy torem telefonicznym podstawowym a najniższym torem telefonii wielokrotnej; opracowany przez Siemens system telegrafii 4-krotnej używa częstotliwości: 4 020, 4 260, 4 500 i 4 740 dla jednego kierunku, zaś 6 180, 6 420, 6 660 i 6 900 okr./sek. dla drugiego kierunku; należy podkreślić, że tory obydwóch kierunków przesyłane są zarówno przy zastosowaniu obwodów kablowych jak i napowietrznych po tej samej parze, podczas gdy telegrafia akustyczna zajmuje dla każdego kierunku osobne pary.

Odstęp pomiędzy torami, ściślej częstotliwościami nośnymi, wynosi 240 okr./sek., a więc jest dwukrotnie większy niż w telegrafii akustycznej; tłumaczy się to trudnością wykonania filtrów tak wąskich przy wyższej częstotliwości nośnej; szerokość filtrów wynosi 150 okr./sek., dzięki czemu możliwe jest bądź też głafowanie z szybkością nawet większą niż 50 bodów, bądź też zniekształcenia telegraficzne są mniejsze.

Odstęp pomiędzy kierunkami wynosi aż 1 440 okr./sek., co tłumaczy się tym, że oba kierunki pracują na tym samym obwodzie a różnica poziomów nadawczego i odbiorczego jest bardzo znaczna, co zaostrza wymagania w stosunku do rozdzielczych filtrów grupowych.

Ze względu na zakłócenia poziom nadawczy musi być dość wysoki, jeśli instalacja ma pracować na obwodach napowietrznych; poziom ten — podobnie jak w telefonii nośnej — wynosi +2 nepera dla całego urządzenia, co odpowiada poziomowi +0,6 nepera dla poszczególnych torów. Zasięg wynosi 3,5 nepera (500 km obwodu 3mm brązowego przy złych warunkach atmosferycznych dla 7 000 okr./sek). Najniższy poziom odbiorczy jest więc —2,9 nepera, co umożliwia pracę nawet przy poziomie zakłóceń (w danym zakresie częstotliwości), wynosząc —6 neperów; przyrost zniekształceń wskutek zakłóceń wynosi zaledwie parę%.

Przy większych odległościach można stosować wzmacniaki przelotowe, umieszczone podobnie jak wzmacniaki telefonii wielokrotnej co 300—400 km. Liczba wzmacniaków ograniczona jest jedynie przez wahania tłumienia, tym większe im dłuższa jest linia. Do kompensacji tych wahań przewidziany jest na stacjach krańcowych układ samoczynnie regulujący, działający w zakresie $\pm 0,8$ nepera. W zakresie 4—7 000 okr./sek. wahania tłumienia wskutek zmiany warunków atmosferycznych są mniejsze niż w zakresie stosowanym dla telefonii wielokrotnej.

Jako źródło prądów nośnych stosowane są w telegrafii wielokrotnej średnich częstotliwości wyłącznie generatory lampowe, gdyż maszynowe byłyby trudne do wykonania dla tych częstotliwości i stosunkowo zbyt kosztowne. Nadajnik składa się w zasadzie ze źródła prądu zmiennego, modulatora, filtru nadawczego torowego, wzmacniaka nadawczego grupowego (wspólnego dla kierunku), oraz filtru nadawczego grupowego. W skład odbiornika wchodzi: filtr odbiorczy grupowy, wzmacniak grupowy, filtr odbiorczy torowy, wzmacniak odbiorczy, demodulator.

Odbiornik torowy składa się z jednej lampy wzmacniającej i jednej lampy w układzie detekcyjnym; w jej obwodzie anodowym włączony jest przekładnik telegraficzny.

Telegrafia średnich częstotliwości pracuje systemem prądu ciągłego t. zn. gdy nie nadaje się, prąd nośny płynie przez linię. Dzięki temu układ samoczynnie regulujący poziom, posiadając pewne opóźnienie, może utrzymać poziom stały.

[V. N. 5, 1937]

STATYSTYKA RADIOABONENTÓW W EUROPIE.

Według ostatnio ogłoszonych danych Międzynarodowej Unii Radiofonicznej liczba radioabonentów w poszczególnych państwach Europy przedstawiała się na 1 stycznia 1938 r. jak następuje:

Austria	— 619 623, czyli 95 radioodbiorników na 1 000 mieszkańców;
Belgia	— 1 008 169 (na 1 grudnia 1937 r.);
Bułgaria	— 34 000;
Czechosłowacja	— 1 044 380, w czym 6 982 zwolnionych od opłat;
Dania	— 704 062, w czym 47 948 zwolnionych od opłat;
Finlandia	— 231 696, w czym 807 zwolnionych od opłat;
Francja	— 4 163 692;
Gdańsk W. M.	— 36 848, w czym 4 257 abonentów radiofonii przewodowej;
Holandia	— 1 071 869, w czym 375 972 abonentów radiofonii przewodowej;
Irlandia	— 112 192;
Italia	— 795 000;
Jugosławia	— 154 247;
Litwa	— 43 931 (na 1 grudnia 1937 r.);
Łotwa	— 114 305;
Niemcy	— 9 087 454, czyli 134,5 na 1 000 mieszkańców;
Norwegia	— 314 310 (na 1 lutego 1938 r.);
Polska	— 861 256;
Portugalia	— 69 102;
Rumunia	— 215 808;
Szwajcaria	— 510 753 (na 1 lutego 1938 r.), w tym 72 682 abonentów radiofonii przewodowej;
Węgry	— 383 274;
Wielka Brytania	— 8 479 835, w czym 48 588 odbiorników zwolnionych od opłat, z których korzystają niewidomi.

[J. T. 2, 1938]

AMERICAN TELEPHONE AND TELEGRAPH CO W R. 1937.

Z niedawno ogłoszonego sprawozdania zarządu American Telephone and Telegraph Co. dowiadujemy się wielu interesujących szczegółów o rozwoju tego największego na świecie koncernu telefonicznego, eksploatującego znaczną większość sieci telefonicznych Stanów Zjednoczonych A. P.

Liczba telefonów w końcu r. 1937 wynosiła 15 332 000 czyli przekroczyła już najwyższą dotąd notowaną liczbę z r. 1930—15 193 000. W ciągu ostatnich paru lat nadrobiono już z nieznaczną nadwyżką dotkliwie straty z okresu kryzysu. Przyrost w r. 1937 był niemal równy przyrostowi w r. 1936 i wynosił 878 400 aparatów. Przeciętna dzienna liczba rozmów, prowadzonych na sieciach A. T. T. była 68 790 000, co oznacza wzrost o 6% w stosunku do roku poprzedniego w dziale rozmów miejscowych i 8% — w dziale rozmów międzymiastowych. W ostatnich miesiącach r. 1937 zaznaczyło się poważne zahamowanie tempa przyrostu telefonów i ubytek rozmów międzymiastowych, które spadły do poziomu 1936 r.

Jeśli doliczyć do liczby telefonów A. T. T. również i telefony liczyne, acz na ogół słabych, towarzystw niezależnych, ogólna liczba telefonów w Stanach Zjednoczonych wynosiła w końcu roku ubiegłego 19 380 000; jeden aparat przypada na 7 mieszkańców, podczas gdy w Europie na 40 mieszkańców.

Wpływy łączne koncernu wynosiły w r. 1937 ogromną sumę 1 051 milionów dolarów, wzrastając o 56 milionów dolarów w stosunku do roku poprzedniego. Wydatki wzrosły wydatniej, gdyż o 69 milionów, w czym 19 milionów stanowi wzrost podatków, a 27 milionów — podwyżka płac personelu. Bilans roczny zamyka się sumą 207 milionów dolarów zysku, o 12,5 mi-

lionów mniej niż w r. 1936. Poza tą sumą znajduje się udział A. T. T. w zysku Western Electric Co., stanowiący blisko 29 milionów dolarów.

Podatki, opłacane przez A. T. T., wzrosły w ciągu dwóch ostatnich lat o 46% i osiągnęły sumę 137 600 000 dolarów rocznie; stanowi to obciążenie każdego aparatu telefonicznego sumą 9,21 dolarów rocznie (około 4 zł miesięcznie), każdej akcji sumą 7,04 dolara; na jednego pracownika koncernu wypada 525 dolarów podatków rocznie.

Liczba pracowników koncernu (wraz z Western Electric Co. i Bell Telephone Laboratories) wynosiła w końcu roku sprawozdawczego 316 600 osób, wzrastając w ciągu roku o 22 300 osób. Suma wynagrodzeń, wypłaconych pracownikom, wynosiła 560 900 000 dolarów; przeciętne wynagrodzenie miesięczne pracowników koncernu było około 150 dolarów.

Inwestycje telefoniczne wyniosły w ciągu roku 324 milionów dolarów, a ponieważ sprzęt wycofany i odpisy amortyzacyjne sięgają 194 milionów dolarów, więc przyrost majątku zainwestowanego w urządzeniach, gmachach i t. d. przekroczył 130 milionów dolarów. Majątek koncernu oceniany jest na przeszło 4 miliardy dolarów.

Kapitał akcyjny koncernu wynosi przeszło 2,5 miliarda dolarów; znajduje się w rękach 642 000 akcjonariuszów, z których żaden nie ma więcej niż 1% kapitału akcyjnego. 25% pracowników koncernu jest równocześnie akcjonariuszami koncernu.

Kierownikami koncernu są niemal wyłącznie ludzie, którzy całe swe życie spędzili w służbie koncernu, zaczynając nie raz od najniższych stanowisk. Z pośród 200 osób, zajmujących stanowiska naczelne, tylko 14 ma mniej niż 20 lat pracy w koncernie, a nikt nie ma mniej niż 14 lat. Przeciętny wiek tej „elity” wynosi 53 lata; najmłodszy mają 36 lat, najstarsi 65 lat.

Sprzedż produkcyjną Western Electric Co. w r. 1937 osiągnęła sumę przeszło 200 milionów dolarów, o 39% więcej niż w roku poprzednim. Dotychczasowe maximum wynosi 411 milionów, uzyskanych w r. 1929; jak widać, daleko jeszcze do tej kwoty. [Annual Report A. T. T. 1937]

NAJDŁUŻSZE PRZESŁO LINII NAWIETRZNEJ NA ŚWIECIE.

Najdłuższym przęsłem napowietrznej linii teletechnicznej chlubi się telefonia amerykańska. Jest to przejście przez rzekę Gila w stanie Arizona, pomiędzy miejscowościami Duncan i Globe. Rozpiętość mierzona pomiędzy punktami zawieszenia wynosi około 720 m. Poziom wody na rzece Gila waha się bardzo wydatnie, w zależności od pory roku i opadów atmosferycznych. Przy budowie miano do wyboru linię napowietrzną drutową, kabel podwodny lub kabel napowietrzny; wybrano rozwiązanie pierwsze, gdyż przy budowie kabla wypadłoby dać cewki pupinowskie w połowie przęsła, co pociągnęłoby za sobą nowe trudności konstrukcyjne.

O przejściu przez rzekę za pomocą konstrukcji zwykłej nie mogło — przy tak kolosalnej rozpiętości — nawet być mowy. Przyjęte rozwiązanie stanowi istne arcydzieło sztuki inżynierskiej w zakresie budowy linii napowietrznych.

Podpory po obydwóch stronach rzeki utworzone są z 2-eh masztów stalowych (konstrukcja kratowa) każda; jedna z tych podpór ma wysokość 30 m, druga 22,5 m. Maszty ustawione są na wielkich podstawach betonowych. Pomiędzy podporami zawieszono są 2 stalowe liny nośne o ciężarze 80 000 kg. Na linach tych w odstępach co 50 m podwieszono jest 13 konstrukcyj, zawierających po 3 normalnie stosowane w Ameryce poprzeczki 5-parowe, pomiędzy którymi — jakby na zwykłych słupach — zawieszono są normalne druty telefoniczne. W najniższym punkcie druty znajdują się na wysokości 9 m nad korytem rzeki.

O masywności konstrukcji świadczą następujące dane: ciężar liny nośnej wynosi 5,5 kg na metr bieżący (ciężar liny nośnej kolejki linowej na Kasprowy Wierch około 30 kg/mb); ciężar bębnow, na których te liny były transportowane, wynosił po 5 400 kg; ciężar konstrukcji stalowych, zastosowanych przy budowie, wynosił 30 000 kg. [B. T. Q. 1, 1938]