

PRZEGLĄD TELETECHNICZNY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TELEFONJI-TELEGRAFJI-SYGNALIZACJI-RADJA

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

KOMITET REDAKCYJNY:

K. ZAJDLER, K. KŁYS, ST. KUHN, W. NIEMIROWSKI, I. NIEPOŁOMSKI, ST. ZUCHMANTOWICZ.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, plac Napoleona 10, telefon 30-70;

Konto czekowe w P. K. O. 16841.

Sekretariat czynny | Poniedziałek, wtorek, środa od godz. 10 do godz. 12 rano
| czwartek, piątek, sobota od „ 6 do „ 8 wiecz.

Redaktor przyjmuje w piątki od godz. 6 do godz. 7 wieczorem.

WARUNKI PRENUMERATY:

Rocznie	Zł. 25.—
Kwartalnie	„ 7.—
Pojedynczy numer	„ 2.50

CENY OGŁOSZEŃ:

I strona okładki	Zł. 400.—
II strona okładki	„ 350.—
III strona okładki	„ 250.—
IV strona okładki	„ 350.—
Inne stronicę	„ 200.—

T R E Ś Ć:

	Str.
1. Kable telefoniczne dalekosiężne. Inż. Stanisław Zuchmantowicz.	2
2. Zasady budowy sieci miejskich. Inż. Aleksander Olendzki	6
3. Stacje telefoniczne międzymiastowe. Inż. Wacław Niemirowski	9
4. Stowarzyszenie Teletechników. Pułk. Ignacy Niepołomski	11
5. Budowa gmachu głównej stacji telegraficznej i telefonicznej w Warszawie. Inż. Kazimierz Zajdler	12
6. Telegraf Indo-Europejski. Alfred Lisicki	14
7. Wiadomości teletechniczne	15

S O M M A I R E:

	Pages.
1. Les câbles téléphoniques à grande distance. Par Ing. St. Zuchmantowicz	2
2. Les principes de construction des réseaux téléphoniques urbains. Par ing. Al. Olendzki.	6
3. Les bureaux centraux interurbains. Par ing. W. Niemirowski	9
4. Société télétechnique Par col. I. Niepołomski	11
5. La construction de la station centrale téléphonique et télégraphique à Varsovie. Par ing. K. Zajdler.	12
6. La ligne télégraphique Indo-Européenne. Par A. Lisicki	14
7. Revue télétechnique	15

KABLE TELEFONICZNE DALEKOSIĘŻNE

Inż. STANISŁAW ZUCHMANTOWICZ

Pierwsze kable telefoniczne powstały około 1890 r. to jest z chwilą, kiedy rozwój telefonów przybrał znaczniejsze rozmiary. Były to przede wszystkim kable dla sieci miejskich, wywołane koniecznością prowadzenia w sposób skupiony wielkiej ilości przewodów telefonicznych, które nie mieściły się już w ulicach

pewien czas uszkodzenia katastrofalne skutkiem wichur, gołoledzi, szronu pociągają za sobą przerwanie komunikacji często na kilka dni i odcięcie całych dzielnic (patrz rys. 1, 2, 3, 4). To też pod koniec ubiegłego wieku powszechnem stało się życzenie, aby udało się wreszcie zbudować kabel telefoniczny międzymiastowy,



RYŚ. 1. LINJA MIĘDZYMIASTOWA ZNISZCZONA PRZEZ ŚNIEŻYCĘ.



RYŚ. 2. ZNISZCZENIE SIĘCI TELEFONICZNEJ W CZĘSTOCHOWIE.

— na słupach i stojakach. Równocześnie kable pozwalały zabezpieczyć przewody telefoniczne od uszkodzeń oraz szkodliwych wpływów zmian atmosferycznych.

Te ostatnie względy wysunęły już wówczas potrzebę skablowania również przewodów międzymiastowych.

Jak wiadomo, komunikacja telefoniczna na długich przewodach napowietrznych jest zawsze wadliwa i niepewna. Deszcz, zawieje, szron, wyładowania atmosferyczne, uszkodzenia mechaniczne i t. p. powodują szereg usterek, których wpływ zwiększa się proporcjonalnie do długości przewodu. Zdarzające się co

zabezpieczający komunikację telefoniczną od wszystkich tych usterek.

Jednakże praktyczne rozwiązanie zagadnienia nastęrczało z początku wiele trudności, które tylko stopniowo udało się przewyćzić. Pierwsze zaraz próby zastosowania dłuższych kabli wykazały dowodnie, iż warunki przenoszenia prądów telefonicznych w kablach odbiegają bardzo znacznie od tych, z jakimi miano dotychczas do czynienia na przewodach napowietrznych. Stwierdzono, iż tłumienie prądów telefonicznych w przewodach kablowych jest dużo większe, niż w takich samych przewodach napowietrznych, a głos mó-

wiącego, przy dłuższym kablu zmienia się często nie do poznania.

Pierwsze kable pozwalały mówić zaledwie na odległość 30 do 50 km. przy średnicy żył do 2 mm. Na to, żeby móc porozumiewać się na odległość naprzykład 400 km. wypadałoby zbudować kabel o średnicy żył 8 mm., co było oczywiście nie do wykonania. Wynurzyły się więc zupełnie nowe zagadnienia techniczne, które trzeba było w pierw teoretycznie rozwiązać, zanim mógł być zbudowany kabel, nadający się dla komunikacji międzymiastowej.

Już z pierwszego porównania kabla z przewodami napowietrznymi wyciągnięto wnioski, iż główną przyczyną tłumienia prądów telefonicznych jest ta właściwość, iż przewody kablowe posiadają stosunkowo bardzo dużą **pojemność**. W tym więc kierunku poszły wysiłki, mające na celu ulepszenie kabli.

Anglik Heaviside, w wyniku teoretycznych rozważań, wskazał jeszcze w roku 1886, iż tłumienie przewodów telefonicznych wogóle, a więc nie tylko kablowych, można zmniejszyć i przez to przedłużyć zasięg komunikacji, zwiększając sztucznie indukcyjność obwodu telefonicznego.

Praktyczną realizację tej idei dążyli: Amerykanin **Pupin** i duńczyk **Krarup**, proponując jednak dwa różne rozwiązania.

Pupin opatentował w 1899 r. pomysł, aby dodatkową indukcyjność włączać w przewód telefoniczny w pewnych odstępach pod postacią odpowiednio zbudowanych cewek indukcyjnych (rys. 5).

Krarup zaproponował w 1920 r. aby każdy z drutów obwodu telefonicznego obwinać drucikiem lub taśmą z materiału, posiadającego wysokie właściwości magnetyczne, zwiększając w ten sposób pole magnetyczne wokół przewodu, a więc i jego indukcyjność.

Obydwa rozwiązania okazały się skutecznymi i otworzyły nowe zupełnie możliwości. Dla techniki kablowej miały one znaczenie wprost przełomowe, pozwalając zwiększyć czterokrotnie zasięg przewodów kablowych.



RYS. 3. ZNISZCZENIE LINJI TELEFONICZNEJ PRZEZ GOŁOLEDŹ.

szła, nie znalazła zbyt szerokiego zastosowania i używana jest tylko w wypadkach specjalnych, naprzykład dla kabli podmorskich, gdzie umieszczenie cewek przedstawia znaczne trudności.

Jednakże wprowadzenie cewek Pupin'a do

przewodów kablowych, przedłużając znakomicie zasięg komunikacji telefonicznej, ujawniło równocześnie cały szereg zjawisk dodatkowych, związanych z przesyłaniem prądów rozmównych, których opanowanie i unieszkodliwienie wymagało nowych wysiłków twórczych ze strony teoretyków i praktyków.

Dla wyjaśnienia zagadnień, jakie się tu wyłoniły, należy zapoznać się choć pobieżnie z prawami przenoszenia prądów rozmównych na przewodach telefonicznych.

Telefonowanie, jak wiadomo, polega na tem, iż energia akustyczna wytwarzana przez organa głosowe człowieka zamienia się w mikrofonie na energię elektryczną, która pod postacią prądu elektrycznego przenosi się na drugi koniec przewodu, aby tam w słuchawce aparatu odbiorczego przekształcić się ponownie w energię akustyczną. Impulsi energii, płynące

w przewodzie, występują pod postacią prądów i napięć, zmieniających się stosownie do wa-



RYS. 4. ZNISZCZENIE LINJI TELEFONICZNEJ SKUTKIEM WICHURY W CZĘSTOCHOWIE.

hań skomplikowanych fal akustycznych, które je wywołują. Większość tych drgań elektrycznych leży w granicach od 500 do 2.000 okresów na sekundę.

Energja, wysyłana na linję z aparatu nadającego, wynosi około 1 miliwata przy napięciu około 1 wolta i natężeniu prądu około 1 miliampera. Dzięki czułości słuchawki telefonicznej i ucha ludzkiego wystarcza, jeżeli odbierzemy w aparacie na końcu przewodu około 1/1000 część tej energii, a więc około 1/1.000.000 wata, aby otrzymać zupełnie dobre porozumienie. Zjawisko pochłaniania tak znacznej części prądów rozmownych w miarę przenoszenia się ich po przewodzie określamy jako „tłumienie” (b) danego przewodu.

Wielkość tłumienia określa się matematycznie według następującego wzoru:

Jeżeli oznacza:

W_p ... moc nadawaną na początku przewodu.

W_k ... moc otrzymaną na końcu przewodu.

e ... podstawę logarytmów naturalnych

b ... tłumienie.

to będzie:

$$\frac{W_p}{W_k} = e^{2b} \dots \dots \dots (1)$$

Jeżeli naprzykład w pewnym wypadku przy mówieniu nadawana jest moc $W_p = 1$ miliwat, a na końcu przewodu otrzymuje się moc $W_k = 0,001$ miliwata, to otrzymamy stosunek:

$$\frac{W_p}{W_k} = \frac{1}{0,001} = 1000$$

stąd

$$e^{2b} = 1000$$

a więc tłumienie

$$b = \frac{1}{2} \lg 1000$$

$$b = 3,45$$

A więc tłumienie omawianego przewodu jest

$$b = 3,45$$

Tłumienie, przypadające na 1 km. długości przewodu nazywany „spółczynnikiem tłumienia” i oznaczamy zazwyczaj literą β

Stąd, jeżeli przewód jednorodny ma długość l km., a całkowite jego tłumienie od początku do końca jest b , to współczynnik tłumienia:

$$\beta = \frac{b}{l}$$

inaczej

$$b = \beta l.$$

Wstawiając powyższe wyrażenie do równania (1) otrzymamy:

$$\frac{W_p}{W_k} = e^{2\beta l}.$$

Przyjmując wypadek, że $l = 1$ km. otrzymamy:

$$\frac{W_p}{W_k} = e^{2\beta}.$$

Inaczej mówiąc „spółczynnik tłumienia” jest tłumieniem takiego przewodu o długości 1 km., na którego początku przyłożona jest moc W_p , a na końcu otrzymywana jest moc W_k .

Z powyższego wynika, iż energja na końcu danego przewodu będzie tem większa, czyli, że przenoszenie mowy ludzkiej będzie tem lepsze, im większa będzie moc nadana na początku i im mniejszy będzie współczynnik tłumienia przewodu.

Mocy, nadawanej na początku przewodu, nie można dowolnie wzmacniać, ponieważ określona jest ona przedewszystkiem naturalnymi warunkami mowy ludzkiej, to jest przeciętną siłą organów głosowych oraz normalną wydajnością przeciętnego aparatu telefonicznego. Dla osiągnięcia więc lepszych wyników przenoszenia mowy ludzkiej pozostał jedynie drugi czynnik — **zmniejszenie tłumienia przewodu**, czyli przy określonej zgóry długości zasięgu, zbudowanie przewodu w taki sposób, aby tłumienie jego na jednostkę długości, czyli współczynnik tłumienia β był możliwie mały.

Wielkość tłumienia różnych rodzajów przewodów telefonicznych zależy przedewszystkiem od zasadniczych właściwości elektrycznych, któremi są:

- 1. Oporność przewodu R
- 2. Uptywność A
- 3. Indukcyjność L
- 4. Pojemność C

Wzajemne ustosunkowanie powyższych wielkości zmienia się w zależności od rodzaju przewodu (napowietrzny, kablowy) oraz od jego materiału i średnicy, dając różne wartości współczynnika tłumienia.

Mając dla danego przewodu wartości: R — w omach/km., A — w siemensach/km., L — w henrach/km. i C — w faradach/km., można obliczyć współczynnik tłumienia tego przewodu w przybliżeniu według następującego wzoru uproszczonego:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{A}{2} \sqrt{\frac{L}{C}} \dots (3)$$

Jak widzimy, wartość β wyrażona tu jest dwoma składnikami, z których pierwszy odpowiada w zasadzie stratom skutkiem oporności omowej, drugi składnik — stratom skutkiem upływności prądu. Wobec tego, że upływność przewodu A (wyrażająca się odwrotnością oporności izolacji) stanowi wielkość cyfrową stosunkowo niewielką w porównaniu do wielkości oporności R , stąd wartość składnika drugiego stanowi zazwyczaj tylko kilka procent całkowitej wartości β . Skutkiem tego dla określenia wielkości tłumienia miarodajny jest w pierwszym rzędzie składnik pierwszy:

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} \dots (4)$$

Wartość β będzie oczywiście tem mniejsza, im mniejsze jest R i C i im większe jest L .

Z powyższego widzimy, że współczynnik tłumienia możemy zmniejszyć **przedewszystkiem przez obniżenie oporności omowej przewodu** (R). Osiągamy to istotnie dzięki zastosowaniu miedzi, jako dobrego przewodnika oraz przez zwiększenie średnicy drutu, lub żyły kablowej.

To też dla przewodów napowietrznych stosujemy drut tem grubszy, im dalszy ma być zasięg przewodu, a więc 2, 3, 4 do 5 mm. Używanie drutów grubszych ponad 5 mm. okazało się jednak nieekonomiczne i niecelowe. W przewodach kablowych możność zwiększania średnicy żył jest jeszcze bardziej ograniczona, skutkiem trudności budowania i układania kabli zbyt grubych o dużej ilości żył.

Powracając do równania (4) należy stwierdzić, że wartość czynnika C — pojemności, jako zależna od geometrycznych wymiarów, głównie od odległości wzajemnej przewodów lub żył, może ulegać również tylko nieznacznym zmianom. Wreszcie L — indukcyjność przewodu ma w każdym wypadku wartość określoną.

Skutkiem tego, o ile nie zastosujemy specjalnych środków (naprzykład sztucznego powiększenia indukcyjności) w takim razie dla każdego rodzaju przewodów współczynnik tłumienia będzie miał pewną zgóry określoną wartość, która pozwala nam obliczyć możliwy zasięg komunikacji telefonicznej.

Praktyka wykazała, iż dla osiągnięcia dobrej komunikacji, koniecznym jest, aby całkowite

łumienie przewodu od centrali do centrali nie przekraczało $= 1,5$, stąd, wiedząc współczynnik tłumienia danego rodzaju przewodu, (naprzykład dla przewodu 3 mm. brązowego $\beta = 0.0047$), możemy obliczyć zasięg:

$$b = \beta l.$$

$$l = \frac{b}{\beta} = \frac{1,5}{0,0047} = 320 \text{ km.}$$

Jeżeli jednak w jakikolwiek sposób **sztucznie** powiększymy indukcyjność L przewodu, to tem samym, zgodnie z równaniem (4) znakomicie zmniejszymy jego współczynnik tłumienia.

Na tem właśnie polegał wynalazek Pupin'a i Krarup'a.

Opracowana praktycznie przez Pupin'a zasada włączania w przewód w pewnych odstępach cewek indukcyjnych znalazła rzeczywiście zastosowanie zarówno na przewodach napowietrznych, jak i kablowych, powiększając znakomicie ich zasięg (p. rys. 5).



RYŚ. 5. WŁĄCZENIE W PRZEWÓD CEWEK INDUKCYJNYCH.

Szczególnie cenną okazała się jednak pupinizacja w kablach, które w porównaniu do przewodów napowietrznych posiadają bardzo dużą pojemność (około 8 razy większą), a więc duży współczynnik tłumienia.

PRZEWODY NAPOWIETRZNE				KABLE			
Średnica w mm	Materiał	Zasięg przy $b = 1,5$		Średnica w mm	Materiał	Zasięg przy $b = 1,5$	
		bez pupinizacji	pupinizowane			bez pupinizacji	pupinizowane
		km	km			km	km
—	—	—	—	0,8	Miedź	19	65
—	—	—	—	0,9	„	22	75
1	Bronz	80	—	1,0	„	25	90
—	—	—	—	1,2	„	30	110
—	—	—	—	1,3	„	32	130
—	—	—	—	1,4	„	34	150
1,5	Bronz	120	250	1,5	„	36	170
2,0	„	170	350	2,0	„	50	250
2,5	„	250	470	2,5	„	68	350
3,0	„	310	580	3,0	„	85	450
4,0	„	500	800	—	—	—	—
2	Żelazo	55	70	—	—	—	—
3	„	75	110	—	—	—	—
4	„	95	155	—	—	—	—
5	„	115	210	—	—	—	—

Jak wielkie rezultaty osiągnięto przez zastosowanie pupinizacji można się przekonać z powyższego zestawienia.

Jak widzimy pupinizacja podwaja prawie zasięg przewodów napowietrznych, w kablach zaś powiększa go od 3,5 do 5 razy.

Dzięki temu zasięg przewodów kablowych pupinizowanych jest nawet dalszy od zasięgu przewodów napowietrznych niepupinizowanych

tej samej średnicy, mianowicie o mniej więcej 40%.

Opierając się na równaniu (4) doszliśmy do wniosku, iż zwiększając sztucznie indukcyjność L , zmniejszamy współczynnik tłumienia przewodów. Faktycznie jednak istnieje tu pewna granica. Powracając mianowicie do równania (3):

$$\beta = \frac{R}{2} \sqrt{\frac{C}{L}} + \frac{A}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

musimy stwierdzić, iż wartość składnika drugiego:

$$\frac{A}{2} \sqrt{\frac{L}{C}}$$

można uważać za znikomą tylko do pewnej granicy. Powiększając mianowicie znacznie indukcyjność L , dochodzimy wreszcie do momentu, kiedy i drugi składnik równania (3) zaczyna odgrywać rolę, a więc tłumienie ulega znów zwiększeniu.

Minimum współczynnika tłumienia przy danych wielkościach R i A otrzymamy wtedy, kiedy ustosunkowanie właściwości elektrycznych będzie następujące:

$$\frac{R}{L} = \frac{A}{C}$$

inaczej:

$$L = \frac{RC}{A}$$

wstawiając wartość tę do równania (3) otrzymamy jako minimum tłumienia:

$$\beta_{min} = \sqrt{RA}$$

W tym idealnym wypadku zrównoważenia przewodu, współczynnik tłumienia jest już zależny tylko od oporności R i upływności A .

W przewodach niepupinizowanych napowietrznych i kablowych w rzeczywistości zrównoważenie takie nie da się osiągnąć.

Zwykle istnieje nierówność:

$$\frac{R}{L} > \frac{A}{C}$$

A zatem, zmniejszenie współczynnika tłumienia przez sztuczne zwiększenie indukcyjności (L) możliwe jest tylko do momentu zbliżenia się do równania

$$\frac{R}{L} = \frac{A}{C}$$

Stąd wynika rozmaita skuteczność pupinizacji na różnych rodzajach przewodów.

(D c. n.)

ZASADY BUDOWY SIECI MIEJSKICH TELEFONICZNYCH

Inż. ALEKSANDER OLENDZKI.

Nie tak dawno jeszcze, bo przed laty mniej więcej 30-tu, wyobrażano sobie budynek centrali telefonicznej miejskiej z nieodzowną wieżą, od której rozchodziły się na miasto setki i tysiące gołych drutów, telefonicznych napowietrznych. Druty te prowadzone były na stojakach dachowych, wielkich i ciężkich, lub na wysokich słupach ulicznych, z wielką ilością poprzecznic. Siecie takie słusznie uważano za „odrutowanie” miasta. Oczywiście nie wpływało to dodatnio na estetyczny wygląd miasta, a co ważniejsze, siecie takie były kosztowne w konserwacji, narażane były na liczne i częste uszkodzenia, a podczas gołoledzi lub większej wichury zdarzały się katastrofy, pozbawiające miasto często na dłuższy czas komunikacji telefonicznej.

Później zaczęto budować siecie w ten sposób, że od centrali telefonicznej zakładano kable podziemne opancerzone, zakopywane w ziemi wprost lub z ochroną z cegieł. Kable te prowadzone były do stojaków kablowych (lub słupów kablowych), ustawianych w różnych punktach miasta o pojemności rzędu paru setek przewodów, i od tych punktów rozdzielczych prowadzono w dalszym ciągu linie napowietrzne, o dość dużej ilości przewodów, obsługujące poszczególne dzielnice. System ten do pewnego tylko stopnia zmniejszał ujemne strony pierwotnego systemu, a pozatem miał tę wielką wadę, że przy zakładaniu nowych kabli, przy roz-

szczeniu sieci, trzeba było wykonywać kosztowne i nadzwyczaj dla miasta niepożądane rozkopy ulic.

Obecnie w większych i średnich miastach sieć buduje się w ten sposób, że od centrali telefonicznej zakłada się t. zw. kanalizację telefoniczną, składającą się z bloków, przeważnie betonowych, zakopanych w ziemi. Bloki te posiadają szereg pojedynczych kanałów, t. zw. otworów, od jednego do kilkudziesięciu, przy czym liczbę tych otworów dobiera się tak, aby kanalizacja mogła wystarczyć na cały szereg lat (20—30) i dawała możliwość stopniowego rozszerzania sieci bez rozkopywania ulic. Należy tu nadmienić, że każda racjonalnie prowadzona sieć telefoniczna rozwija się stopniowo i wykazuje stałą tendencję do powiększania z roku na rok liczby abonentów. Przyrost ten wogóle nie jest mały. Zależy on od wielu okoliczności, jak: rozwoju samego miasta, przyrostu ludności, sprawności telefonów, wysokości taryf i t. p. Przy dobrze eksploatowanych sieciach w naszych warunkach wynosi on co roku mniej więcej 10% liczby abonentów.

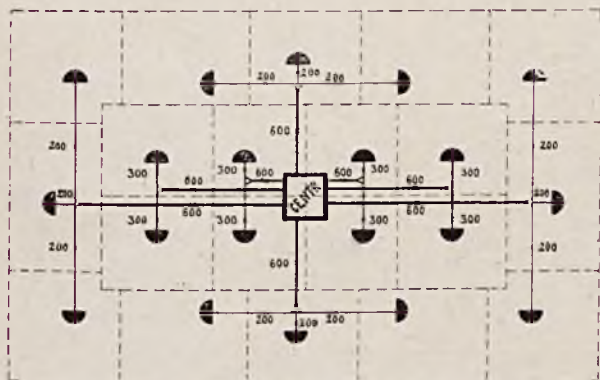
Przez poszczególne otwory w kanalizacji przeciąga się kable w płaszczu ołowianym (bez pancerza) z żyłami izolowanymi papierem.

Przy stopniowym rozszerzaniu sieci zaciąga się nowe kable, zajmując dla nich wolne otwory pokolei, bez potrzeby każdorazowego rozkopywania ulic.

Kable, które prowadzi się od centrali telefonicznej, nazywają się kablami głównymi — nazywają je również kablami magistralnymi lub kablami I klasy. Kable główne prowadzi się do poszczególnych punktów miasta; kable te mają za zadanie obsługiwać odpowiednie dzielnice. W punktach tych ustawia się szafki kablowe, w których kable główne są zakończone głowicami, zaopatrzonemi łączówkami z zaciskami. Znaczenie szafek, które stanowią punkty rozdzielcze dla kabli głównych, będzie wyjaśnione później.

Jak widać z powyższego, kable główne zaczynają się na centrali telefonicznej, a kończą się w szafkach, t. j. punktach rozdzielczych I klasy. Oczywiście poszczególne żyły kabla, wzięte parami, muszą być ponumerowane na centrali (w t. zw. przełączalni), oraz w szafkach i rozumie się, że numer poszczególnej pary na końcu kabla, t. j. w szafce, winien być ten sam co i na początku kabla, t. j. w przełączalni, aby bez żadnego trudu można było znaleźć każdą żyłę na obu końcach kabla.

Teoretyczny schemat rozprowadzenia kabli głównych po mieście pokazany jest na rys. 1, na którym liczbą wypisane przy krzyżykach na kablach oznaczają ilość par żył w poszczególnych kablach, szafki kablowe są oznaczone półkrykami, a dzielnice, obsługiwane przez poszczególne szafki, oprowadzone są liniami przerywanymi.



RYŚ. 1. SCHEMAT ROZPROWADZENIA KABLI GŁÓWNYCH.

Z szafek kablowych wychodzą kable rozdzielcze, inaczej zwane kablami II klasy, mające na celu rozprowadzenie sieci po dzielnicach, obsługiwanej przez daną szafkę. Kable te posiadają w szafkach głowice z łączówkami i zaciskami i prowadzone są pod ziemią w kanalizacji. W gęściej zaludnionych częściach dzielnic, kable te rozgałęziają się stopniowo na drobniejsze, które wprowadza się do poszczególnych domów i zakańczają się tam puszkami ustawianymi na ścianach domów od strony podwórza lub w klatkach schodowych. Puszki są przeważnie na 10 par żył (na 10 abonentów), przyczem każdy dom otrzymuje jedną lub, w zależności od spodziewanej liczby abonentów,

dwie lub więcej puszek. Niekiedy dwa mniejsze domy otrzymują każdy po puszkę, lecz dwie te puszki łączą się równolegle do jednego kabla o 10 parach żył.

Od puszek prowadzi się kable o jednej lub dwóch parach żył do lokalów poszczególnych abonentów. Kable te przybija się klamerkami, do murów, tak zewnątrz budynku, jak i wewnątrz, aż do samego aparatu telefonicznego. W ten sposób otrzymuje się całkowicie kablowe połączenie abonenta z centralą.

Dla szeregu domów mniej zaludnionych wyprowadza się kabel na dach jednego z domów, zakańczają się go tam puszką na stojaku dachowym i od stojaka prowadzi się gołe druty napowietrzne do poszczególnych domów, na których ustawia się na dachu małe stojaczki lub wsporniki kominowe, przyczem od stojaczek i wsporników zaleca się prowadzić linię do lokalu abonenta kabelem 1- lub 2-parowym, przybijanym do ściany. Stosowane dawniej doprowadzenie linii do abonenta zapomocą gołych drutów, schodzących z dachu przy grzysie na ściany, jest niepraktyczne, gdyż takie doprowadzenia są narażone na liczne i częste uszkodzenia przez kominarzy, dozorców domowych, gołębiarzy i t. p.

Stosuje się również wprowadzanie kabla na słup kablowy, w sposób podobny jak na stojak, i rozprowadzanie gołych przewodów napowietrznych po słupach. Przy doprowadzaniu przewodów napowietrznych do lokalu abonenta ze słupa, można z powodzeniem doprowadzenie wykonać gołym drutem napowietrzny aż do okna abonenta.

Prowadzona w powyższy sposób sieć rozdzielcza nie jest już całkowicie kablowa, gdyż posiada odcinki linii z gołych drutów napowietrznych. Odcinki te jednak są krótkie i nieznaczne i wobec tego nie są narażone na większe katastrofy z przyczyn atmosferycznych. W tym też celu stojaki kablowe używa się niedużo (na 10—20 par przewodów), zato ustawia się je gęściej.

W mniej zaludnionych dzielnicach można podziemny kabel rozdzielczy wyprowadzić na dach lub na słup i dalej prowadzić jako kabel napowietrzny, zawieszony na drucie stalowym ocynkowanym 5—6 mm., o ile chodzi o drobne kable i małe przeloty, lub na kilkożyłowej linie stalowej. Jeżeli kabel jest większy lub przeloty długie. Często wyprowadza się większy kabel rozdzielczy na dach lub słup, gdzie rozgałęzia się go na kilka mniejszych kabli, które dalej prowadzi się w kilku kierunkach jako kable napowietrzne do stojaków kablowych. Jeżeli w rejonie kabli napowietrznych trafi się jeden lub kilka większych domów, to można kabel napowietrzny (naprz. 10-parowy) wprowadzić przez słupek rurowy, ustawiany na dachu takiego domu, pod strych i stamtąd do puszki ściennej, obsługującej dom, jak w sieci całkowicie kablowej; otrzymamy wtedy połączenie

abonenta z centralą całkowicie kablowe, lecz z kablem częściowo napowietrznym.

Na rys. 2 pokazano schemat sieci kablowej rozdzielczej w dzielnicy obsługiwanej przez jedną szafkę. Schemat ten przedstawia rzeczywisty rozkład kabli w jednej z dzielnic w Warszawie.

rozdzielcze, możemy od nich prowadzić kabel do centrali, przewidując w nim pewien zapas dla całej dzielnicy wogóle, a nie dla poszczególnych jej domów. Najlepiej wyjaśni to następujący przykład: Dzielnica z całkowicie podziemnym doprowadzeniem posiada 40 domów,



RYC. 2. SCHEMAT ROZPROWADZENIA KABLI W OKOLICACH PLACU KAZIMIERZA WIELKIEGO W WARSZAWIE.

Poznawszy już rozkład kabli rozdzielczych nietrudno będzie wyjaśnić sobie znaczenie szafek kablowych rozdzielczych. Kable rozdzielcze w poszczególnych dzielnicach muszą być założone ze znacznym zapasem, aby mieć możliwość swobodnego przyłączenia abonentów do sieci, i zapas ten musi być przewidziany dla każdego domu. Kable rozdzielcze są względnie krótkie, gdyż rozprowadzone są po niewielkim obszarze dzielnicy i dochodzą tylko do szafki rozdzielczej. Gdyby te wszystkie kable rozdzielcze doprowadzić nie do szafki, lecz wprost do centrali, to wszystkie żyły zapasowe musiałyby być prowadzone, nawet z najodleglejszych dzielnic, do samej centrali zapomocą długich, a więc i kosztownych kabli. System ten byłby zatem mało ekonomiczny. Posiadając szafki

z których niektóre winny posiadać po parę puszek, tak że sieć rozdzielcza winna składać się z 50 puszek, każda na 10 abonentów, więc suma żył kabli, doprowadzonych do szafki, wyniesie 500 par. Przypuśćmy, że czynnych abonentów w dzielnicy posiadamy 230. W tym wypadku łączymy szafkę z centralą 300-parowym kablem zamiast 500-parowym i będziemy posiadali 30% zapas w kablu głównym, a w kablach rozdzielczych prawie 120%. Ten duży zapas w sieci rozdzielczej jest niezbędny wobec rozrzużenia rezerw na małe objekty (puszki 10-parowe), lecz nie jest zbyt kosztowny ze względu na mały obszar dzielnicy i niewielką długość kabli rozdzielczych. Kosztowny zapas w kablach głównych jest znacznie mniejszy, jednak wystarczający na dłuższy okres czasu.

Przyłączając abonenta do centrali musimy połączyć w szafce rozdzielczej wybraną parę żył kabla rozdzielczego z jakąś wolną parą kabla głównego. Ponieważ oba te kable posiadają w szafce łączówki z zaciskami, więc nie trudno połączyć dowolne żyły zapomocą drutów izolowanych. Oczywiście druty te winny posiadać bardzo dobrą izolację gumową, gdyż narażone są w szafce na wilgoć, zmiany temperatury i t. p.

Zdarza się czasami, szczególnie dla bardzo oddalonej i mało zaludnionej dzielnicy, że obsługująca ją szafkę nie łączą bezpośrednio z centralą, lecz z drugą szafką, położoną bliżej centrali. Wtedy szafkę dzielnicy oddalonej nazywamy szafką II klasy, a należące do niej kable rozdzielcze — kablami III klasy (kablem II klasy będzie w tym wypadku kabel pomiędzy obu szafkami, a kabel I klasy łączy bliższą szafkę z centralą).

Oczywiście żyły kabla rozdzielczego na początku, t. j. w szafce, i na końcu, t. j. w puszkach ściennych, stojakowych lub słupowych, muszą być jednakowo zanumerowane dla łatwego ich odnalezienia.

Jak widać z poprzedniego opisu, miejska

sieć telefoniczna składa się z następujących zasadniczych części:

- a) kanalizacji
- b) sieci kabli głównych
- c) sieci rozdzielczej kablowej, a w pewnych dzielnicach sieci kabli napowietrznych i gołych przewodów napowietrznych
- d) doprowadzeń do abonentów.

Łącznikiem pomiędzy siecią kabli głównych i siecią kabli rozdzielczych jest szafka kablowa, łącznikiem pomiędzy kablami rozdzielczymi, a doprowadzeniem do abonentów w systemie całkowicie kablowym jest puszka ścienna. Dla przejścia z sieci kablowej na sieć napowietrzną służy stojak lub słup kablowy z odpowiednią puszką, a dla przejścia z sieci napowietrznej do doprowadzenia do abonenta służy stojaczek, wspornik kominowy lub wspornik murowy.

Opis zasadniczych części składowych sieci i przykłady stosowanych konstrukcyj podane będą w jednym z następnych numerów „Przeгляdu Teletechnicznego”, jak również i metody stosowane przy projektowaniu nowych sieci telefonicznych miejskich.

STACJE TELEFONICZNE MIĘDZYMIASTOWE

Inż. WACŁAW NIEMIROWSKI.

Stacje telefoniczne, które są przeznaczone do komunikacji między miastami, i z tego powodu noszą nazwę stacyj międzymiastowych, mają zupełnie odmienny charakter od stacyj telefonicznych miejskich, przeznaczonych do komunikacji telefonicznej między abonentami jednego miasta.

Przedewszystkiem stacje międzymiastowe obsługują obwody międzymiastowe, zajęte prawie bez przerwy i, wskutek tego, wymagające większej uwagi ze strony telefonistki.

Pozatem obwody międzymiastowe są zwykle bardzo długie i wymagają wobec tego wielkich wydatków na budowę i konserwację. Ilość takich obwodów z konieczności więc musi być ograniczoną. Nie może tu być mowy o sieci w rodzaju sieci abonentów miejskich, gdzie każdy abonent ma swój własny obwód i może w każdej chwili i natychmiast otrzymać połączenie z innym abonentem, o ile tylko ten ostatni nie jest zajęty inną rozmową, lub nie ma uszkodzonego obwodu. Rozmowy międzymiastowe abonenci muszą zamawiać i oczekiwać swej koleji, która w zależności od ilości obwodów łączących dane miasta i od wielkości ruchu w danej chwili następuje prędzej lub później.

Wskutek odmiennych warunków obsługi, stacje międzymiastowe mają również odrębne urządzenia techniczne.

Rozmowy miejskie albo są bezpłatne, albo pobiera się opłatę jednakową niezależnie od długości linii, pozatem rozmowy miejskie nie są ograniczone co do czasu. Taryfa dla połączeń międzymiastowych opiera się na opłacie za każdą 3-minutową rozmowę. Opłaty za rozmowy na obwodach bardzo długich muszą być wysokie, ażeby zamortyzować kapitał wydany na budowę takich obwodów.

Jeżeli więc z powyższej charakterystyki ruchu międzymiastowego określimy warunki, którym powinny odpowiadać stacje międzymiastowe, otrzymamy przedewszystkiem wymagania następujące:

1) Konieczne są urządzenia do zapisywania na osobnych kartkach zamówień na każdą poszczególną rozmowę. Zamówienia te nazywamy zgłoszeniami, a miejsce lub stanowisko, na którym telefonista odbiera zgłoszenia, nazywa się stanowiskiem **zgłoszeniowym**, a telefonistka **zgłoszeniową**.

2) Miejsca lub stanowiska, gdzie dokonywa się połączeń międzymiastowych, oraz tele-

fonistki obsługujące te stanowiska nazywamy **międzymiastowemi**. Rozmowy czyli połączenia międzymiastowe muszą się odbywać w kolejności zgłoszeń na zasadzie wypisanych kartek.

Zarówno urządzenia zgłoszeniowe, jakoteż międzymiastowe znajdują się na stacji międzymiastowej, która przeważnie umieszczona jest oddzielnie od stacji miejskiej (mowa tu o stacjach większego rozmiaru). O ile więc stacja miejska znajduje się w innym miejscu, to dla rozmów międzymiastowych niezbędnym jest stanowisko, w którym obwód międzymiastowy włącza się do obwodu abonenta. Stanowisko to znajduje się na stacji miejskiej i nazywa się

dzymiasową, której w tym wypadku daje się pierwszeństwo.

Zgłaszanie rozmów. Zgłaszanie rozmów może się odbywać w dwojaki sposób:

1) Zgłoszenie na rozmowę przyjmuje i wypisuje na kartce osobna telefonistka zgłoszeniowa, która potem przesyła tę kartkę do telefonistki międzymiastowej, obsługującej dany obwód. W tem wypadku nawet w godzinach o zmniejszonym ruchu rozmowa międzymiastowa nie może być wykonaną natychmiast.

2) Zamówienie na daną rozmowę odbiera wprost telefonistka międzymiastowa lub telefonistka zgłoszeniowa, która w tem wypadku siedzi obok telefonistki międzymiastowej i pełni czynność pomocniczą wypełniania kartek zgłoszeniowych.

System pierwszy na stacjach o dużej ilości rozmów prowadzi do stworzenia osobnego biura zgłoszeń, w którym na całym szeregu stanowisk telefonistki zgłoszeniowe wypisują na kartkach zamówienia abonentów na rozmowy. Kartki tę układa się według kategorii rozmów: zwykłych, pilnych i innych, oraz według kolejności czasu. Rozmowy w nich zamówione są



RYS. 1. STACJA MIĘDZYMIASTOWA W LUBLINIE

odłącznym lub przedwstępnem. Telefonistka, która to stanowisko obsługuje, nazywa się również **odłączną** lub **przedwstępną**. Czynność jej dlatego może być tak nazwaną, że abonenta na czas rozmowy międzymiastowej należy zu-



RYS. 3. STACJA MIĘDZYMIASTOWA W HILVERSUM (HOLANDJA).



RYS. 2. STACJA MIĘDZYMIASTOWA W COOLSINGEL (HOLANDJA).

pełnie lub do pewnego stopnia odłączyć od stacji miejskiej, a powierzyć go całkowicie telefonistce międzymiastowej. Nawet jeśli abonent prowadzi rozmowę miejscową, to zazwyczaj odłącza się go od tej rozmowy i daje mu się mię-

skuteczniane przez telefonistki międzymiastowe. Przesyłanie kartek do odpowiednich telefonistek międzymiastowych może się odbywać na małych stacjach ręcznie, na wielkich — używa się do tego poczty pneumatycznej, lub innych sposobów mechanicznych.

System ten, oprócz niedogodności przesyłania kartek, ma tę wadę, że telefonistka zgłoszeniowa nie ma bezpośredniej styczności ze stanowiskiem międzymiastowym, na którym odbywa się połączenie i, wskutek tego, przy zamawianiu nie może abonentowi udzielić informacji, w jakim mniej więcej czasie może się on spodziewać dojścia do skutku rozmowy. Zalegą tego systemu jest jedynie szybsze odnotowanie zgłoszeń, albowiem nowoczesne techniczne urządzenia pozwalają skierować zgłoszenia abonentów do **niezajętej telefonistki zgłoszeniowej**.

System drugi, w którym zgłoszenia na rozmowę odbiera i wypisuje kartki zgłoszeniowe

sama telefonistka międzymiastowa, może być tylko tam stosowany, gdzie stacje międzymiastowe są należycie rozbudowane i gdzie jedna telefonistka obsługuje niewielką ilość obwodów międzymiastowych. Ażeby zgłoszenie abonenta w tym wypadku dotarło do właściwej telefonistki międzymiastowej, która obsługuje żądany obwód międzymiastowy, stawia się stanowiska rozdzielcze, które pośredniczą w skierowaniu zgłoszeń do odpowiedniego stanowiska międzymiastowego.

Abonent, otrzymawszy połączenie ze stacją międzymiastową (stanowiskiem rozdzielczym) przede wszystkim powinien nazwać zgłaszającej się telefonistce rozdzielczej żądane miasto, z którym ma być prowadzona rozmowa. Telefonistka rozdzielcza łączy wtedy abonenta z odpowiednią telefonistką międzymiastową, która wypisuje na kartce numer abonenta wywołującego, następnie numer abonenta

tego miasta, do którego skierowuje się rozmowę, wreszcie rodzaj rozmowy (pilna czy zwykła) i czas zgłoszenia.

Odbiór zgłoszeń przez samą telefonistkę międzymiastową ma tę zaletę, że abonent może od razu poinformować się, czy rozmowa międzymiastowa, którą on zamawia, wogóle dojdzie do skutku i jak długo mniej więcej ma czekać na połączenie. Telefonistka międzymiastowa, notując zamówienie, może mu udzielić tych informacji, albowiem wie, czy obwód międzymiastowy nie jest uszkodzony i z ilości zamówionych rozmów może również określić w przybliżeniu czas, kiedy rozmowa żądana może dojść do skutku. Jest to wielkie udogodnienie dla abonenta, a przytem odpada w tym wypadku konieczność ekspedycji kartek i związanych z tem kosztownych urządzeń.

(D. c. n.).

STOWARZYSZENIE TELETECHNIKÓW POLSKICH

Pułkownik IGNACY NIEPOŁOMSKI.

Stowarzyszenie Teletechników Polskich powstało w styczniu 1920 r. początkowo, jako Koło Teletechników, przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie.

Zadania i cele Stowarzyszenia omawia wyraźnie § 5 statutu, który brzmi:

„Zadaniem Stowarzyszenia jest zrzeszenie inżynierów i techników polskich, pracujących na polu teletechniki, radiotelefonji, blokady kolejowej, wszelkiego rodzaju sygnalizacji elektrycznej i t. p.

W szczególności zadaniem Stowarzyszenia jest:

a) Wszechstronne popieranie rozwoju teletechniki w Polsce, a mianowicie: urządzenie laboratorjów, bibliotek, organizowanie wydawnictw technicznych, wydawanie czasopism, urządzenie odczytów, zebrań naukowych, wycieczek, organizowanie zbiorowych prac, popieranie szkolnictwa teletechnicznego i t. p.

b) Utrzymywanie stałych stosunków z pokrewnymi instytucjami w kraju i zagranicą.

c) Rozpowszechnianie wśród społeczeństwa zainteresowania teletechniką.

d) Opracowywanie przepisów i norm, oraz opinjowanie w sprawach prawodawstwa, dotyczącego urządzeń z dziedziny teletechniki.

e) Urządzanie zjazdów, wystaw i udzielanie bezpłatnej porady fachowej”.

Członkami założycielami Koła byli Kolebki: Chełmiński, Chołodecki, Daszyński, Dickstein, Dutczyński, ś. p. Gadomski, Hummel, Ja-

rocki, Jasiński, Jotkiewicz, Kolebski, Kowalski, Łatkiewicz, ś. p. Mazanek, Niemirowski, Niepołomski, Strasburger, Sokołowicz, ś. p. Wiszniewski, Zajdler, Zajkowski, Zółtowski, Żuchowicz.

W pierwszym roku swego istnienia Koło rozwinęło działalność przede wszystkim w kierunku współpracy z Ministerstwem Poczty i Telegrafów w celu należytego zorganizowania działu technicznego w Zarządzie Poczty i Telegrafów. W dziedzinie tej Koło wystąpiło z inicjatywą usamodzielnienia służby technicznej i podniesienia poziomu fachowego pracowników technicznych przez uruchomienie zawodowego szkolnictwa teletechnicznego.

Rezultatem tych prac i starań było powstanie w 1921 r. średniej szkoły teletechnicznej przy Okręgowej Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Warszawie. Obecnie jest to już całkowicie zorganizowana teletechniczna placówka szkolna, która przygotowuje techników do pracy przy budowie, konserwacji i eksploatacji urządzeń telegraficznych i telefonicznych.

W tym też okresie Koło Teletechników prowadzi działalność odczytową, a delegaci Koła biorą udział w zjazdach krajowych stowarzyszeń technicznych. Z końcem roku 1923 ilość członków Koła doszła do 36 osób.

W roku 1924 i 1925 wewnątrz Koła rozwija się ożywiona działalność organizacyjna.

Koło tworzy komisje: organizacyjną, wydawniczą, słowniczą, komunikacyjną, normalizacyjną i zebrań towarzyskich.

Najważniejszymi pracami zaznaczyły się w tym czasie Komisja słownicza i Komisja wydawnicza.

Komisja słownicza opracowała słownictwo i mianownictwo dla części składowych aparatów: telefonicznego, juzowskiego, morzowskiego i stukawki. O rozmiarach włożonej w to pracy świadczy fakt odbycia 74 posiedzeń, na których przedyskutowano i przyjęto nowych nazw:

dla aparatu telefonicznego	242 nazwy.
dla aparatu juzowskiego	740 nazw.
dla aparatu morzowskiego	304 nazwy.
dla aparatu stukawkowego	166 nazw.

Pozatem komisja słownicza brała udział przez swego delegata w pracach nad ustaleniem słownictwa telefonicznego w „Centralnej Komisji Słownicznej przy Stowarzyszeniu Elektrotechników” oraz opracowała projekt schematyczny symbolów teletechnicznych. Projekt ten został przesłany przez Polski Komitet Elektrotechniczny do Komisji Międzynarodowej, jako projekt polski.

Komisja wydawnicza, zapoczątkowała i przeprowadziła całkowicie siłami swoich członków redakcję i wydanie książki „Aparaty Telegraficzne”. Cały nakład książki w ilości 2,000 egzemplarzy został w ciągu roku zupełnie wyczerpany.

Pozatem Komisja Wydawnicza, dzięki szerokiej propagandzie, umożliwiła znaczne rozpowszechnienie książek: 1) Telefony i łącznice telefoniczne St. Wysockiego i K. Kłysa, 2) Uszkodzenia telefonów W. Wysockiego.

Poza pracami w poszczególnych Komisjach Koło opracowało memoriał w sprawie należytej organizacji służby technicznej w b. Generalnej Dyrekcji Poczty i Telegrafów, oraz utworzyło czytelnię czasopism technicznych w lokalu Koła.

Zebrania członków Koła odbywają się co miesiąc przy udziale przeciętnie 24 osób.

W roku 1925 Koło liczy już 53 członków. W tym czasie Koło nawiązuje ściślejszą

łączność z pokrewnymi stowarzyszeniami i przystępuje do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

W kwietniu 1926 r. Koło Teletechników jako takie rozwiązuje się i przekształca w organizację samodzielną, przekazując swoje agendy i majątek nowoutworzonemu Stowarzyszeniu Teletechników Polskich. Odtąd Stowarzyszenie występuje samodzielnie na podstawie Statutu, opracowanego przez Komisję organizacyjną Koła i zatwierdzonego przez Ministerstwo Spraw Wewnętrznych.

Działalność Stowarzyszenia w dalszym ciągu nosi charakter organizacyjny i odczytowy. Z odczytów największym bodaj zainteresowaniem i frekwencją cieszył się propagandowy odczyt p. t. „Budowa nowoczesnych sieci kablowych dla telefonów międzymiastowych.” Pozatem praca skupia się w Komisjach, z których nowoutworzona Komisja Przepisowo-Normalizacyjna działa jako organ P. K. E., nie tracąc jednak ścisłego związku ze Stowarzyszeniem.

W P. K. E. Stowarzyszenie posiada swego delegata i bierze udział nie tylko w pracach, lecz i wydatkach tego komitetu.

Nawiązany został również kontakt ze Stowarzyszeniem Radjotechników, co znalazło swój wyraz w wymianie prelegentów.

W ostatnich czasach działalność Stowarzyszenia Teletechników Polskich, zaznacza się poważnym postępem w jego rozwoju. Dzięki bowiem poparciu Ministerstwa Poczty i Telegrafów, Stowarzyszenie zrealizowało oddawna żywiony zamiar wydawania własnego organu, który jako miesięcznik p. t. „Przegląd Teletechniczny” dziś się ukazuje.

Ponadto Stowarzyszenie, dzięki uprzejmości Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Warszawie, uzyskało stały choć skromny, ale wygodny lokal. Są to już warunki, pozwalające na rozwinięcie szerokiej działalności w mało znanym i mało jeszcze w Polsce docenianym dziale wiedzy: **teletechnice.**

BUDOWA GMACHU GŁÓWNEJ STACJI TELEGRAFICZNEJ I TELEFONICZNEJ W WARSZAWIE

Inż. KAZIMIERZ ZAJDLER

Stały i szybki rozrost Warszawy, jako stolicy 30-miljonowego państwa, w wielkim stopniu odbija się na rozwoju telekomunikacji. To też obecne pomieszczenie telegrafu przy ul. Fredry, oraz stacji telefonów międzymiastowych na jednym z pięter gmachu Polskiej Akcyjnej Spółki Telefonicznej, przy ul. Zielnej, już dawno okazały się zbyt ciasne.

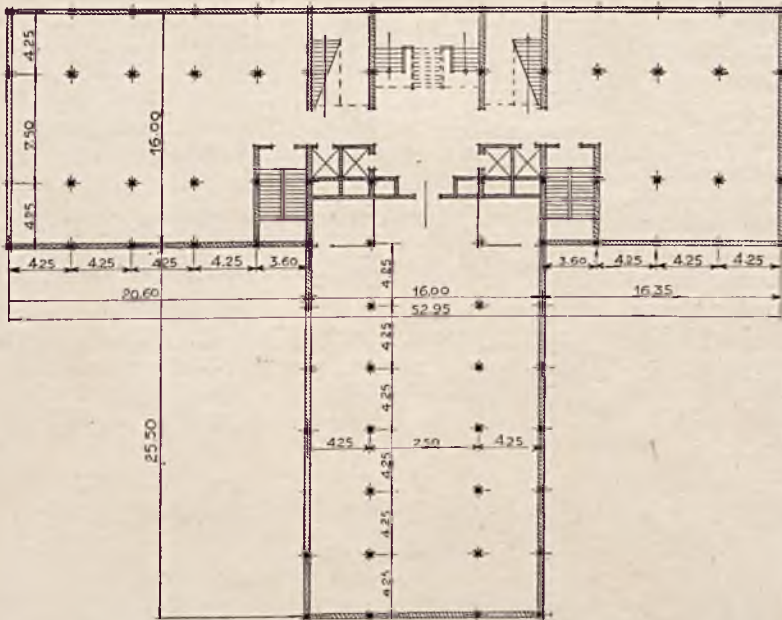
Rozumiejąc ten pęd rozwojowy współczesnego życia polskiego, Ministerstwo Poczty i Telegrafów przystąpiło w roku bieżącym do budowy wielkiego gmachu głównej stacji telegraficznej i telefonicznej w Warszawie.

Za teren pod budowę obrano plac prostokątny o wymiarach 54 m. × 56 m. przy zbiegu ul. Poznańskiej i Nowogrodzkiej. Szkice i pro-

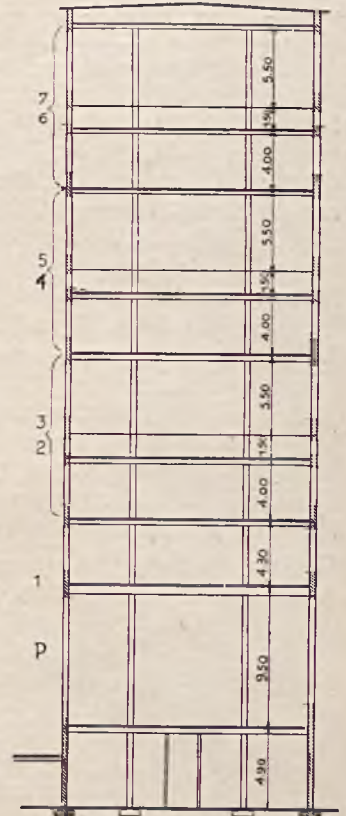
jekt opracował pod względem architektonicznym prof. Tadeusz Tołowiński. Projekt odznacza się doskonałym rozplanowaniem gmachu, a mianowicie, gmach ma być rozłożony w kształcie litery T, co pomimo nieznaczącej szerokości ulic, zapewni pomieszczeniom obfitość światła. Gmach ma posiadać siedem pięter, ogólnej wysokości 48 m. Przewidziana jest możliwość nadbudowy w przyszłości jeszcze 4 pięter do wysokości 70 m.

ci w wyborze sal dla telegrafu lub dla telefonu usuwa i ta okoliczność, że wewnątrz gmachu urządzona będzie poczta pneumatyczna. W zasadzie, w skrzydle od ulicy Nowogrodzkiej projektuje się telegraf, a od strony ul. Poznańskiej — telefon.

Jednym z najważniejszych zadań projektu było umożliwienie dowolne-



RYŚ. 1. PLAN GMACHU STACJI TG.—TF. W WARSZAWIE.



RYŚ. 2. PRZEKRÓJ GMACHU STACJI TG.—TF. W WARSZAWIE

Wysoki parter (patrz rys. 2 litera P) przeznaczony jest na halę dla publiczności, rozmównicę telefoniczną itp. Pierwsze piętro (rys. 2 cyfra 1) ma być zajęte przez biura wewnętrzne telegrafu i telefonu. Każde następne dwa piętra, a więc 2 z 3, 4 z 5 i 6 z 7 stanowią ściśle związaną ze sobą całość: wyższe piętro będzie właściwą salą aparatuową, niższe zaś przeznaczone będzie na urządzenia techniczne oraz pomieszczenia służbowe dla personelu odpowiedniej sali aparatuowej, to jest szatnie, sypialnie, bibliotekę, herbaciarnię i t. p. W ten sposób drugie i trzecie, czwarte i piąte, szóste i siódme piętra tworzą w kierunku pionowym trzy zwarte bloki sal aparatuowych, dla których właściwie ten nowy gmach jest przeznaczony. W przyszłości mogą być nadbudowane jeszcze dwa dodatkowe bloki, to jest: ósme i dziewiąte piętro, oraz dziesiąte i jedenaste.

Dziś trudno powiedzieć, dla której stacji: telegraficznej czy telefonicznej potrzebna będzie większa powierzchnia. Z tego też powodu wszystkie sale aparatuowe mają być wybudowane według jednakowej konstrukcji. Wszelkie trudno-

go dysponowania salami oraz zwiększenia ich ilości, ponieważ nowy gmach musi zapewnić tym kosztownym urządzeniom telegrafu i telefonu wygodne pomieszczenie na dziesiątki lat.

Należy bowiem mieć na uwadze, że z chwilą wybudowania międzymiastowej i podmiejskiej sieci kablowej, rozwój centrali telefonicznej pójdzie w znacznie szybszym tempie. Nawet przy istniejącej sieci napowietrznej, która w sztuczny sposób powstrzymuje ten rozwój, szybkość wzrostu telefonu góruje nad telegrafem.

Powierzchnia użytkowa każdego piętra wynosi 950 m², a całego gmachu 8.600 m².

W obecnej chwili rozebrano już mury pozostałe po rozpoczętej przed wojną na tym placu budowlu i przystąpiono do robót ziemnych. W miarę postępu budowy gmachu, będą podawane w „Przeglądzie Teletechnicznym” dalsze szczegóły.

Ministerstwo Poczty i Telegrafów powierzyło inż. Edwardowi Ruszczewskiemu kierownictwo robót, a nad ich dokładnym wykonaniem czuwać ma powołany przez Ministerstwo Komitet Budowy.

TELEGRAF INDO-EUROPEJSKI

ALFRED LISICKI.

Telegraf Indo-Europejski jest łącznikiem między Anglią a Indjami. Krańcową stacją w Anglii jest Liverpool, w Indjach — Karachi.

Jest to linja telegraficzna przeważnie lądowa, — ogólnej długości 8.300 klm. Ciągnie się z Liverpool'u i Manchester'u przez Londyn do North-Walsham lądem, stąd do Emden kablem morskim. Dalej przez Berlin, Warszawę, Beryczów, Odese, Kercz, Suchum, Tyflis, Teheran do Karachi lądem. Od głównej linii idą dwa odgałęzienia. Jedno kablem morskim od Odesy do Konstantynopola, drugie częściowo drogą lądową, częściowo kablem od Teheranu przez Bushira i Jask do Karachi. W ten sposób linja ta przechodzi przez szereg państw: Anglię, Niemcy, Polskę, Ukrainę Sowiecką, Kaukaz, Persję i Indje (patrz rysunek).

Własna linja Telegrafu Indo-Europejskiego zaczyna się na granicy polsko-niemieckiej w Grabowie, a kończy się w Teheranie w Persji. Na całej jednak długości wspomnianej wyżej linii od Liverpool'u do Kalkuty Towarzystwo Te-

legrafu Indo-Europejskiego utrzymuje własne stacje i swój personel.

W Polsce linja biegnie z Grabowa przez Bydgoszcz, Włocławek, Warszawę, Brześć n/B., Kowel, Zdołbunów do Mohilan na granicy Ukrainy Sowieckiej. W Warszawie przewody Telegrafu Indo-Europejskiego zawieszono na górnym poprzeczniku na słupach, stojących na Placu Saskim.

Budowa linii Telegrafu Indo-Europejskiego przystosowana jest do warunków klimatycznych w poszczególnych krajach. Na przestrzeniach, znajdujących się pod wpływem silnych wiatrów, a więc na stepach Ukrainy i Persji oraz w górach Kaukazu przewody telegraficzne zawieszono na słupach żelaznych. W miejscowościach spokojniejszych — na słupach dębowych. Linja przeważnie przebiega równolegle do torów kolejowych, szos lub większych traktów.

Na przewody użyty jest drut żelazny ocynkowany o średnicy 6 mm. Na skrzyżowaniach



LINJA TELEGRAFU INDO-EUROPEJSKIEGO

z obcemi przewodami stosowany jest drut żelazny izolowany o średnicy 3 mm. Przy większych przerzutach przez rzeki i przepaście używane są linki stalowe, zawieszono na wysokich masztach żelaznych.

Praca na stacjach telegraficznych odbywa się na aparatach Wheatston'a i Creed'a.

Co pewien odcinek zainstalowana jest stacja przenośnikowa, przytem jako przenośniki

telegraficzne stosowane są wahadłowe przenośniki Siemens'a.

Linja własna Telegrafu Indo-Europejskiego podzielona jest na odcinki o długości mniej więcej 150 klm. Na każdym odcinku znajduje się stacja kontrolna, posiadająca odpowiedni personel techniczny linjowy i zaopatrzona w konieczne aparaty oraz zapas narzędzi, materiałów, słupów. Na każdej stacji znajdują się rów-

niez odpowiednie dla danego kraju środki komunikacyjne: samochody, motocykle lub konie

Stacje kontrolne mają za zadanie lokalizowanie i usuwanie uszkodzeń oraz przeglądy linii. Przeglądy normalnie odbywają się raz na miesiąc, w miarę jednak potrzeby częściej, w dużych zaś miastach — co tydzień. Codziennie o godz. 5-ej rano według czasu obserwatorium w Greenwich, robione są w celach orientacyjnych sekcyjne pomiary linii, a więc: oporności izolacji, oporności przewodów, pomiary prądu i napięcia.

Ponieważ Telegraf Indo-Europejski dąży do osiągnięcia jaknajwiększej szybkości i dokładności w przesyłaniu telegramów, zastosowano bezpośrednią pracę telegraficzną pomiędzy stacjami: Liverpool, Manchester, Londyn z Karachi i Teheranem, Berlin z Karachi i Te-

heranem, Warszawa z Teheranem, wreszcie Odesa z Konstantynopolem. Londyn w tym wypadku jest ośrodkiem dla obrotu telegramów angielskich i amerykańskich, Berlin i Warszawa — ośrodkiem dla Europy centralnej, zachodniej, południowej i północnej, Odesa zaś dla Z. S. S. R.

Bezpośrednia praca telegraficzna umożliwiona została przez urządzenie stacji przenośnikowych. Niektóre z tych stacji w większych miastach służą równocześnie jako stacje telegraficzne odbiorcze i nadawcze.

W celu zwiększenia szybkości obrotu telegramów do maximum wprowadzona będzie bezpośrednia praca telegraficzna stacji Londyn—Kalkuta i Londyn—Delhi. Odnośne próby są obecnie w toku.

WIADOMOŚCI TELETECHNICZNE.

100-LETNIA ROCZNICA ŚMIERCI ALEKSANDRA VOLTY. Dnia 5 marca 1827 r. zmarł Aleksander Volta, jeden z najgenialniejszych fizyków.

Nikomiu z tych, którzy choćby najpowierzchniej z fizyka się zetknęli, nie jest to nazwisko obce, a każdy z teletechników miał napewno do czynienia z ogniwem Volty.

Volta urodził się 18 lutego 1745 r. w Como we Włoszech. Od najmłodszych lat zdradzał zdolności i zamiłowanie do wiedzy. To też już w 1771 r. pracuje nad teorią butelki lejdejskiej oraz wzbudzaniem elektryczności przez uderzenie, zbudował elektrofor, a w krótkim czasie potem kondensator płaski, który zastosował do uczulenia elektroskopu.

Prócz tego Volta badał powstanie ładunków przy parowaniu wody, zjawiska wywołwane elektrycznością atmosferyczną i t. d.

Nie to jednak zjednało mu sławę. Na rok 1780 przypada odkrycie Galwaniego, dotyczące działania iskrzy elektrycznej na umieszczony w pobliżu anatomiczny preparat żaby. Galwani tłumaczył zjawisko skurczu nóżki żaby istnieniem elektryczności zwierzęcej i przeprowadzał analogię tego zjawiska z rozbrajaniem butelki lejdejskiej. Natomiast Volta, mając umysł badacza naukowego, przerabiając i modyfikując doświadczenia Galwaniego, potrafił wykluczać stopniowo zjawiska nieistotne. Doświadczenia doprowadziły go do zbudowania znanych pod jego imieniem ogniw i stosu. Stwierdził on mianowicie, że warunkiem koniecznym do wzbudzenia „przepływu płynu elektrycznego” jest użycie dwóch różnych metali i jakiegoś przewodnika „niedoskonałego”, jakim jest woda zwykła, osolona lub zakwaszona.

Ogniwa Volty, jako pierwsze stałe źródła prądu elektrycznego stały się podstawą rozwoju tak niesłychanie bogatej dziś dziedziny elektrotechniki.

TELETECHNICZNA PRACOWNIA DOŚWIADCZALNA W WARSZAWIE. Wychodząc z założenia, że postęp w dziedzinie telegrafii i telefonii oprócz się musi na badaniach naukowych, Ministerstwo Poczty i Telegrafów postanowiło zorganizować teletechniczną pracownię doświadczalną.

Pracownia ta, zaopatrzona będzie w przyrządy pomiarowe najnowszych systemów oraz w urządzenia laboratoryjne, umożliwiające szczegółowe i wszechstronne badanie materiałów i aparatów, używanych w telegrafii i telefonii.

Przez pierwsze lata swego istnienia pracownia zajmować będzie 3 piętro gmachu Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Warszawie (pl. Napoleona Nr. 10), a następnie przeniesiona zostanie do nowobudującego się gmachu

głównej stacji telefonicznej i telegraficznej przy ul. Nowogrodzkiej.

Prace przygotowawcze i budowlane są już w toku i przypuszczają należy, że w lipcu r. b. pracownia zostanie uruchomiona.

Potrzebę tego rodzaju pracowni dawno zrozumiała zagranica, — to też pracownie doświadczalne rozwijają się pomyślnie w państwach sąsiadujących z nami.

W Polsce jest to nowy krok naprzód do usamodzielnienia się i pielęgnowania własnej myśli naukowiec-twórczej w dziedzinie teletechniki.

SZKOŁA TELETECHNICZNA W WARSZAWIE. Stały rozrost sieci komunikacyjnej, teletechnicznej i telefonicznej domaga się ciągłego dopływu nowych sił technicznych.

Ilość techników zwiększać się musi w najbliższych latach przynajmniej o 50 — 60-ciu ludzi co rok.

Techników telegrafu i telefonu — teletechników kształci jedyna na całą Polskę szkoła odpowiedniego typu, mianowicie Szkoła Techniczna przy Dyrekcji Poczty i Telegrafów w Warszawie. Szkoła ta istnieje od lat 6. Kurs nauk, początkowo roczny, trwa obecnie 2 lata, nie licząc wstępnej praktyki. Przeciętnie kończy szkołę rocznie 30 uczniów.

Wobec wielkiego zapotrzebowania techników, od nowego roku szkolnego, **Szkoła otwiera kurs równoległy**, a więc zamiast dotychczasowych 40, przyjmie obecnie 80 do 100 kandydatów.

Od kandydatów wymagane jest ukończenie 6-ciu klas gimnazjalnych i załatwienie spraw wojskowych.

Przy wstępowaniu do szkoły, kandydaci zdają egzamin konkursowy z matematyki w zakresie 6-ciu klas gimnazjalnych oraz przedstawiają świadectwo z odbytej praktyki przy robotach technicznych na linii. Miejsce praktyki wyznacza Zarząd Szkoły po otrzymaniu podania o przyjęcie do szkoły. W świadectwie z praktyki znajduje się ocena zdolności i pracowitości ucznia.

Przez cały okres trwania nauki w szkole, uczniowie otrzymują zapomogę około 190 zł. miesięcznie. Podczas odbywania praktyki wstępnej uczniowie odpłacają się, jak robotnicy dniówkowi. Bezpośrednio po ukończeniu Szkoły, uczniowie otrzymują posady techników w państwowych telefonach i telegrafach.

Podania o przyjęcie do Szkoły wraz z metryką i odpisami świadectw szkolnych kierować należy do Warszawskiej Dyrekcji Poczty i Telegrafów (Plac Napoleona 10) przez miesiąc marzec, kwiecień i maj.

STYPENDJA DLA STUDENTÓW TELETECHNIKÓW. W ostatnich tygodniach Ministerstwo Poczty i Tele-

grafów powzięło nader ważną decyzję ufundowania w Politechnikach krajowych stypendjów dla studentów wydziału elektrotechnicznego, poświęcających się studjowaniu prądów słabych i radjotechniki.

Ufundowanie takich stypendjów ma z jednej strony na celu ułatwienie kształcenia się zdolnym jednostkom, znajdującym się w trudnych warunkach materialnych, z drugiej zaś strony przygotowanie zastępu młodych inżynierów teletechników na kierownicze stanowiska w telegrafach i telefonach państwowych.

Pierwszeństwo w otrzymaniu stypendjum będą mieli synowie urzędników i niższych funkcjonarjuszów poczt i telegrafów oraz urzędnicy poczt i telegrafów urlopowani na studja.

Projekt statutu, omawiający szczegółowo warunki otrzymania stypendjum, jest już opracowany i po ostatecznym zatwierdzeniu go, podany będzie w jednym z najbliższych numerów „Przeгляdu Teletechnicznego”.

Ten krok Ministerstwa wywoła zapewne duże zadowolenie rodziców i młodzieży i przyczyni się niewątpliwie do zasilenia szeregów teletechnicznych przez nowe zastępy młodych inżynierów.

ZMIANA DŁUGOŚCI FALL. Na wyspie Coney (U. S. A.) zauważono na radjostacji W. C. S. U. ciągłą zmianę długości nadawanych fal. Ponieważ zmiany te przekraczały dozwolone granice, kierownik radjostacji inż. R. W. Daniels przeprowadził badania i stwierdził, że zmiany te związane są z przyływem i odpływem morza. W czasie odpływu, mianowicie, długość fali spada do 210 m., w czasie przyływu natomiast wzrasta do 214,6 m. Inż. Daniels tłumaczy ten fakt zbyt małą odległością anteny od fal przyływu, gdyż wynosi ona zaledwie 75 stóp. Ponieważ mokry piasek jest doskonałym przewodnikiem dla prądów szybkozmiennych, przyływ morza zmniejsza znacznie wysokość skuteczną anteny. Bezsilna wobec tego zjawiska obsługa stacji musi ciągle regulować długość nadawanych fal.

(Telegr. a. Teleph. Journal XII. 27).

BURSA DLA UCZNIÓW SZKOŁY TELETECHNICZNEJ W WARSZAWIE. Przy Szkole Teletechnicznej w Warszawie — zorganizowana została bursa dla uczniów przybyłych z prowincji. Bursa obliczona jest na 34 osoby. Mieści się w Gmachu Dyrekcji Poczt i Telegrafów bezpośrednio przy Szkole.

Lokal bursy składa się z 2 wielkich pokoiów sypialnych, pokoju jadalnego, świetliczki, łazienki z gorącym prysznicem, oraz całego szeregu następujących dodatkowych pomieszczeń: 1) do czyszczenia ubrań, 2) do przechowywania worków z brudną bielizną 3) do przechowywania pustych koszów i waliz, 4) do zapasów spożywczych.

Dla każdego 3—4 uczniów przeznaczona jest poza tem jedna kabinka, w której każdy z uczniów posiada indywidualną zamykaną szafkę do przechowywania bielizny i drobiażgów oraz wieszaki do ubrań. Wejście do kabinek jest wprost z pokoiów sypialnych. W pokoju stołowym znajduje się kuchenka gazowa i kuchnia angielska, na której uczniowie mogą gotować sobie śniadania i kolacje.

Bursa ma na celu nietylko danie dachu nad głową, ciepłego i jasnego kąta do spania — lecz dba również o wyrobienie w uczniach karności społecznej i o przyzwyczajenie ich do konieczności przestrzegania przepisów kulturalno-higienicznych.

Licząc się z trudnymi warunkami materialnymi uczniów, Szkoła zakupiła zbiorowo dla mieszkańców bursy koce na łóżka oraz po 2 zmiany bielizny pościelowej. Wydana na to sumę uczniowie spłacają miesięcznie przez 2 lata pobytu w bursie. Po spłaceniu, rzeczy te stają się ich własnością.

Z mieszkaniowych opłat za bursę w kwocie zł. 15 od osoby otrzymuje pensję służba, sprzątająca lokal, oraz wprowadzane są dalsze udoskonalenia bursy. Z pieniędzy tych zakupione już zostały: fotele, szafa do książek, tablica, obrazy na ściany, apteczka i t. p. Reszta pieniędzy pokrywa wydatki za gaz i elektryczność.

Wśród mieszkańców bursy zawiązała się „Bratnia

Pomoc”, która organizuje wśród kolegów koła samokształceniowe, rozwija czytelnictwo pism fachowych i książek oraz reguluje różne swe koleżeńskie sprawy.

Bursa uchroni niewątpliwie niejednego z jej mieszkańców od różnych chorób, na które mógłby on zapasć, gnieźdząc się w jakim podnajętym wilgotnym i ciemnym kącie.

Posiadanie takiej bursy mieszkańcy jej zawdzięczają mogą całkowiście obecnemu Ministrowi Poczt i Telegrafów Panu BOGUSŁAWOWI MIEDZIŃSKIEMU. Urządzenie i zorganizowanie bursy jest typowym przykładem obecnych metod budowania Polski. Bez wielkich zapowiedzi i bez długich jałowych dyskusji — krótka i szybka decyzja Ministra powołuje do życia Instytucję w takim czasie i miejscu, co do których wszyscy pesymiści twierdziliby niezawodnie, że tu nic zrobić się nie uda.

POSTĘP W BUDOWIE KABLI TELEFONICZNYCH. Do budowy pierwszych linii telefonicznych posługiwano się pojedynczymi drutami żelaznymi, zastąpiły je wkrótce druty podwójne, początkowo jeszcze żelazne, a następnie już brązowe. W cztery lata po wprowadzeniu telefonów przeprowadzono pierwsze próby zastosowania kilkoprzewodowych kabli w płaszczach ołowianych.

W 1888 r. największy kabel zawierał 100 przewodów, obsługiwał więc 50 linii telefonicznych. W 26 lat później wprowadzono kable o 2424 przewodach — jest to, jak dotychczas, największy kabel.

Izolacja w pierwszych kablach była kauczukowa i owe 100 drutów izolowanych zajmowało tyleż miejsca, co obecnie 2424 przewody. Izolację papierową zastąpiło innymi materiałami izolacyjnymi oraz zmniejszono średnicę drutów.

Pierwsze kable posiadały płaszcz z rur ołowianych spawanych ze sobą, płaszcz w obecnych kablach wyrabia się ze stopu ołowiu z domieszkami, które gwarantują lepsze zabezpieczenie kabla. Olbrzymie prasy naciągają od razu płaszcz na całą długość odcinka kablowego.

Koszty wytwarzania maleją ciągle. W 1888 r. koszt jednego kilometra pary żył w kablu 50 par., wynosił 27 dolarów. Dziś ta sama długość jednej pary żył w kablu 1200 par. kosztuje zaledwie 8 dolarów. Obecnie 91,8% linii telefonicznych jest wykonane w postaci linii kablowych.

(Telegr. a. Teleph. Age 23.27).

RADJOFONJA ŚWIETLNA. Profesor bolońskiego uniwersytetu, Quiviono Majorana, wynalazł i opracował tę nową metodę radjokomunikacji.

Zasada jej jest następująca. W obwód źródła światła, na przykład lampy rtęciowej, zasilonej prądem o napięciu 120 woltów włączamy równolegle mikrofon. Natężenie światła wysyłanego przez lampę rtęciową, zależy od natężenia przepływającego przez nią prądu. Drgania mikrofonu wywołują więc będą okresowe zmiany w natężeniu światła. Odpowiedni układ soczewek rzuca wiązkę promieni na podobny układ soczewek odbiornika. Odbiornikiem jest światłoczuła komórka fotoelektryczna, która przepuszcza prąd tylko pod działaniem padającego na nią światła. Od natężenia więc światła padającego na komórkę zależy natężenie prądu. Jeżeli więc komórkę tę włączymy w obwód siatki lampy katodowej — detektorowej i prąd anodowy tej lampy wzmocnimy kilkakrotnie lompami katodowymi — wzmocniakowemi, to każda zmiana światła wysyłanego przez lampę rtęciową, odbije się w zmianach natężenia prądu. Zmiany te wzmocnią lampy katodowe i otrzymamy znów fale głosowe w telefonie włączonym w ostatniej lampie katodowej — wzmocniakowej.

Wadą tej metody jest mała przenikliwość fal świetlnych, które nawet powietrze w pewnej mierze pochłania. A jednak doświadczenia przeprowadzono z powodzeniem na odległość 16 klm.

Nie można rokować tej metodzie wielkiej przyszłości, jest ona jednak bardzo ciekawym doświadczeniem i może znaleźć zastosowanie na mniejszych odległościach ze względu na swoją ściśle określoną „kierunkowość”. (Schwachstrom-Handwerk, 23. 27).