

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

Wychodzi 1-go i 15-go każdego miesiąca.

**Przedpłata:**  
rocznie . . . . . Mk. 420,—  
półrocznie . . . . . " 210,—  
kwartalnie . . . . . " 105,—  
Cena numeru niniejszego Mk. 20,—  
Sprzedaż numerów pojedynczych  
w księgarniach Gebethnera i Wolffa.

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego (daw. Włodzimierska) № 5, pokój 28, III piętro, (Gmach Stowarzyszenia Techników),  
telefon № 90-23.

Administracja otwarta codziennie od godziny 5-ej do 8-ej wieczorem.

Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem.

Konto № 363 Poczłowej Kasy Oszczędności.

**Cennik ogłoszeń**  
od dn. 1 marca r.b.:  
Ogłosz. jednoraz. na 1/2 str. Mk. 5000,—  
" " na 1/2 " " 2700,—  
" " na 1/4 " " 1800,—  
" " na 1/8 " " 800,—  
Na stronie tytułowej ceny podwójne.  
Ogłoszenia przyjmuje Administracja,  
Czackiego 5, III p., pokój 28, tel. 90-23,  
„Reklama Polska”, Zgoda 1, oraz biura  
ogłoszeń.

Rok III.

Warszawa, dnia 1 marca 1921 r.

Zeszyt 4.

## T R E Ś Ć:

1. Odezwa.
2. Telegrafia ziemna. — inż. Wojsk. Labor. Telegr. *Konstanty Dobrski*.
3. Najnowsze poglądy na zjawiska elektryczne w atmosferze — *J. W.*
4. Z praktyki elektrotechnicznej. O wypadku przebicia izolacji twornika prądu stałego, opisanym w № 2 „Przeglądu Elektrotechn.” 1920 r. — inż. *T. Kozłowski*.
5. Wiadomości bieżące.
6. Przegląd prasy.
7. Nowe wydawnictwa.
8. Stowarzyszenia i Organizacje.
9. Skrzynka do listów.
10. Lista składek II na Górny Śląsk.
11. Dział pośrednictwa pracy.

## Elektrotechnicy wszystkich dzielnic, zapisujcie się do Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.

Sekretarjat Zarządu w Warszawie, ul. Czackiego 5, III p. tel. 90-23.

Stowarzyszenie posiada Koła zrzeszone we Lwowie, Krakowie, Sosnowcu, Łodzi, Poznaniu i Warszawie.

Zadaniem Stowarzyszenia jest zrzeszenie elektrotechników polskich w celu wspólnej pracy w sprawach, dotyczących całokształtu zadań elektrotechniki, popieranie i rozpowszechnianie piśmiennictwa elektrotechnicznego, wspólnego ustalania przepisów bezpieczeństwa, ustalania i urabiania słownictwa elektrotechnicznego, współdziałania w rozwoju rodzimego przemysłu elektrotechnicznego, rejestracji polskich sił fachowych i wreszcie utrzymywania stosunków z pokrewnymi instytucjami zagranicznymi.

## Elektrotechnicy wszystkich dzielnic, zapisujcie się do Stowarzyszenia!

### Telegrafia ziemna.

Podał inż. Wojsk. Labor. Telegr. *Konstanty Dobrski*.

Powszechnie wiadomo, jak dalece ważną jest rzeczą zachowanie łączności pomiędzy poszczególnymi oddziałami armji walczącej. To też nie dziwnego, że w armjach państw cywilizowanych skwapliwie wyzyskiwano wszelkie wynalazki i spostrzeżenia, które do celów łączności dają się zastosować.

Postęp, jaki dokonał się w tej dziedzinie, jest też wielki. Dość uprzytomnić sobie, że dzisiaj można kierować olbrzymimi masami ludzi na przestrzeni setek kilometrów z jednego miejsca.

Postęp ten nie wyraża się jednak odrzuceniem dawnych sposobów łączności, a przyjęciem jakiegoś jednego, najlepszego, najnowszego, uniwersalnego sposobu. Warunki, w jakich odbywa się wojna, są tak rozmaite, tak nieprzewidziane, że zmuszają do posługiwania się

wszelkimi środkami, począwszy od używanych od niepamiętnych czasów (np. goniee), a kończąc na tych, które są wynikiem najnowszych badań. Ta rozmaitość — wynika nie tylko z nieprzewidzianego zbiegu okoliczności, które zmuszają do stosowania tego, co jest w danej chwili pod ręką, ale i z układu warunków walki. Nie można np. dawać drobnym, czołowym atakującym oddziałom stacji radiotelegraficznych, radiotelegraf bowiem ze względu na swe własności nadaje się jedynie do komunikacji pomiędzy większymi jednostkami mas walczących.

Postęp więc, jaki się w tej dziedzinie dokonał i dokonywa, polega z jednej strony na pomnożeniu sposobów porozumiewania się między oddziałami, a z drugiej — na dostosowaniu tych sposobów do różnych warunków walki.

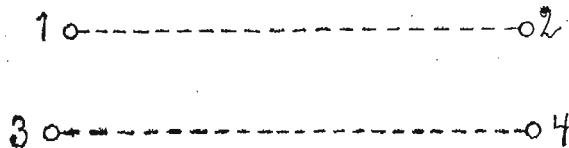
Jednym z zagadnień, których rozwiązanie nastęrczało poważne trudności, było zapewnienie szybkiego porozumiewania się oddziałów, znajdujących się w ogniu walki, z ich bazą — rezerwami, umieszczonymi co naj-

wyżej w odległości paru kilometrów; oddziały w walce są ruchome, przesuwać się zależnie od zmiennego biegu bitwy, a jednocześnie wystawione są na najbardziej bliską i baczłą obserwację nieprzyjaciela. Trudnoby tu było stosować tak rozpowszechniony w wojsku telefon z komunikacją po drucie, gdyż w takim razie trzeba by ciągnąć ze sobą ciężkie zwijaki, rozwijając je na dłuższych przestrzeniach pod ogniem nieprzyjacielskimi będąc w dodatku narażonym nieustannie na zerwanie linii.

Podczas ostatniej wojny Koalicji z Państwami Centralnymi stosowano we Francji w takich wypadkach telegraf ziemny. Nizej postaramy się w krótkości wyjaśnić, na czym istota tego systemu polega.

Oddział czołowy *A*, który chce komunikować się ze swoją bazą, oddziałem *B*, rozwija na swej pozycji wzdłuż linii prostej kabel telefoniczny o długości od 50 *m* do 200 *m*. Warunki bitew, jakie się toczyły, nie pozwalały na przeciąganie linii dłuższych, tembardziej, że linię tę wypadało doglądać i naprawiać w razie uszkodzenia przez pociski. Naogół długość ta wahała się około 100 *m*.

Oddział *B*, o ile możności równoległe do przypuszczalnego kierunku linii oddziału *A*, kładł swoją



Rys. 1.

linię. Długość tej linii mogła być i na ogół bywała większa ze względu na bezpieczniejsze położenie od działu *B*. Końce obu linii 1—2 i 3—4 uziemiano (rys. 1). Tym sposobem otrzymywano dwa obwody, mniej więcej równoległe i znajdujące się w odległości kilkuset czy nawet kilku tysięcy metrów. W obwód jeden i drugi włączano aparaty do wysyłania i przyjmowania sygnałów elektrycznych.

Aparatem, za pomocą którego wysyłano sygnały, był najczęściej brzęczyk, tylko silniejszy od tych, jakie się stosują w połowych aparatach telefonicznych, funkcjonujący pod napięciem 10 woltów; aparatem, przyjmującym sygnały, — telefon najczęściej w połączeniu z amplifikatorem słabych prądów zmiennych — lampą katodową.

Kiedy w jednym obwodzie przebiegają prądy zmienne, wywołane brzęczykiem, podobnie prądy zmienne — tylko o znaczenie słabszym natężeniu — przebiegają w obwodzie drugim. Tym sposobem pomiędzy oddziałami *A* i *B* może nawiązać się komunikacja telegraficzna, — gdyż prawie wyłącznie używano do przesyłania sygnałów umówionych znaków telegraficznych. W zasadzie możnaby też zamiast brzęczyków włączyć w oba obwody mikrofony i rozmawiać. Ale rezultat byłby znacznie gorszy. Żeby można było rozróżniać

w telefonie dźwięki artykułowane, prądy, przepływające przez słuchawkę, musiałyby być silniejsze od tych, jakie są potrzebne do chwytania prostych sygnałów brzęczykowych. Przytem wyrazy mowy ludzkiej daleko łatwiej jest zagłuszyć, niż krótkie urywane dźwięki brzęczyka. Wreszcie trzeba się liczyć z możliwością podsłuchania rozmowy przez nieprzyjaciela. Otóż łatwiej jest ułożyć nowy alfabet telegraficzny, niż podać nową tabelkę wyrazów o umówionem znaczeniu.

Rozpatrzmy teraz, na jakich zasadach opiera się wyłuszczonej tutaj sposób komunikacji.

Czynniki, jakie tu mogą wchodzić w grę, polegają niewątpliwie na przewodności oraz indukcji. Na pierwszy rzut oka wydawałoby się, że głównym czynnikiem jest tu przewodność. Istotnie, obwody nasze o powierzchni nieznacznej są oddalone o paręset czy kilka tysięcy metrów. W takich warunkach, wydawałoby się nam, przyzwyczajonym więcej do zjawisk, występujących przy prądach silnych, że wpływ przez indukcję elektromagnetyczną jednego obwodu na drugi jest znikomo mały. Przeciwnie, skłonni bylibyśmy przypuszczać, że ponieważ ziemia jest dobrym przewodnikiem elektryczności, prądy, jakie się pojawiają w drugim obwodzie, są to raczej odgałęzione prądy obwodu pierwszego. Tymczasem rachunek i doświadczenia wykonane wskazują co innego.

Można dowieść, że gdy przez punkt 1 (patrz rys. 1), położony w ziemi, wchodzi, a przez punkt 2 wychodzi prąd jednoamperowy, to pomiędzy punktami 3 i 4, położonymi również w ziemi tak, że figura 1, 2, 4, 3, 1 stanowi trapez równoramienny, będzie różnica potencjałów:

$$E = \frac{\rho}{\pi} \left( \frac{1}{r_{1,3}} - \frac{1}{r_{1,4}} \right)$$

gdzie  $r_{1,3}$  i  $r_{1,4}$  są to odległości punktu 1 od punktów 3 i 4, a  $\rho$  — opór właściwy ziemi.

Obliczmy na podstawie tego wzoru napięcie  $E$  w wypadku następującym:

Dwie linje równoległe — 1 i 2 oraz 3 i 4, — mają długość 50 *m* każda i tworzą czworobok prostokątny. Odległość pomiędzy nimi równa się 1500 *m*. Opór właściwy ziemi — wszędzie jednakowy i równy 50. Jeżeli pomiędzy punktami 1 i 2 w ziemi płynie prąd stały o natężeniu 1 ampera, to na zasadzie podanego wyżej wzoru otrzymamy dla napięcia pomiędzy punktami 3 i 4 wartość = 4,7 mikrowoltów. Napięcie to jest zbyt małe, aby zdołało w zwykłej słuchawce o oporze 150—200 omów wywołać dźwięk wyraźny. Tymczasem doświadczenie wskazuje, że w warunkach powyższych w linii telefonicznej, uziemionej w punktach 3 i 4, można z łatwością przyjmować sygnały Morse'a, podawane brzęczykiem innej linii, uziemionej w punktach 1 i 2. A więc samą przewodnością nie można objaśnić tych zjawisk, jakie zachodzą w telegrafii ziemnej.

Obliczmy teraz napięcie  $E$  pomiędzy punktami 3 i 4, wywołane w tych samych warunkach przez in-

dukcję elektromagnetyczną. W tym celu obliczymy współczynnik indukcji wzajemnej dwóch naszych obwodów. Ale tutaj napotykamy na poważne trudności. Istotnie, trzeba sobie uprzytomnić, że prąd powrotny przez ziemię nie płynie wąskim, określonym strumyczkiem, jak po drucie metalowym, a rozgałęzia się szeroko w głąb i szerz. Dokładne wyznaczenie współczynnika indukcji wzajemnej w tych warunkach nie jest łatwe i wymagałoby skomplikowanych rozważań matematycznych. Chcąc ich uniknąć, trzeba wprowadzić pewne upraszczające założenia. W środowisku jednorodnym prąd rozgałęzia się symetrycznie względem płaszczyzny pionowej, przechodzącej przez punkty 1 i 2, i może być zastąpiony przez prąd równoważny, skupiony wzdłuż okręgu koła o pewnym promieniu  $R$ , — wzdłuż okręgu koła raczej, niż prostokąta, wobec niewielkiego zwykle zagłębienia punktów 1 i 2.

Rozważania teoretyczne i wykonane doświadczenia doprowadziły do wniosku, że głębokość, na jaką przenikają do wnętrza ziemi prądy powrotne, zależy w dużym stopniu od częstotliwości tych prądów: im częstotliwość jest większa, tem mniejsza głębokość. Dla częstotliwości, np., około 25 przyjmuje się, że prąd, rozgałęziony w ziemi, ze względu na indukcję elektromagnetyczną może być zastąpiony prądem równoważnym kołowym, sięgającym w głąb ziemi do paru  $km$ . Dla częstotliwości około 100 okresów na sekundę głębokość ta zmniejsza się do 400 — 500  $m$ . Wreszcie dla prądów o częstotliwości dźwięków, używanych w muzyce, więc np. 1000, przyjmuje się tylko 100  $m$ . Podane tu głębokości stosują się do niewielkich odległości uziemień, wynoszących około 50 do 100  $m$ .

Przyjmijmy więc promień naszych obwodów  $R = 100 m$ . Współczynnik indukcji wzajemnej  $M$  dwóch obwodów kołowych równoległych, mających wspólną oś, o promieniach  $R$  i  $r$ , znajdujących się w odległości  $d$  od siebie, wynosi:

$$M = \left| \frac{\pi^2 k^3}{4} \sqrt{Rr} \left[ 1 + \frac{3}{4} k^2 + \frac{75}{128} k^4 + \dots \right] \right|, \text{ gdzie}$$

$$k = \frac{2\sqrt{Rr}}{\sqrt{(R+r)^2 + d^2}}$$

Podstawiając przyjęte w przykładzie dane liczbowe i pamiętając, że wartość skuteczna siły elektromotorycznej indukcji, wzbudzonej przez prąd  $I$  w obwodzie sprzężonym, wynosi  $M\omega I$ , otrzymamy dla siły elektromotorycznej, wzbudzonej w obwodzie uziemionym w punktach 3 i 4, wartość 22 mikrowolty.

Wypada więc, że wpływ indukcji elektromagnetycznej naogół zaznacza się w telegrafii ziemnej znacznie silniej, niż przewodność ziemi.

Powiedziałem — naogół, gdyż obliczenia powyżej stosowane, jak to łatwo spostrzec, opierają się na całym szeregu hipotez, upraszczających zagadnienie. W pewnych wypadkach, hipotezy te mogą być bliskie rzeczywistości, w innych natomiast dalekie.

Wynik na nich oparty będzie zawsze tylko mniej lub więcej prawdopodobny. Gdyby np. punkty 1 i 3 znajdowały się w rzece, ujętej w brzegi o małej przewodności, lub były połączone pasem ziemi szczególnie dobrze przewodzącej elektryczność, a punkty 2 i 4 byłyby w ziemi, o dużym oporze właściwym, to w tym wypadku przewodność bezwarunkowo odegrałaby rolę przeważającą.

Istotnie, linję 1, 2, 3, 4 możnaby w takim razie upodobnić do linii jednoprzewodowej 1, 3 przez wodę oraz z powrotem przez ziemię 4, 2.

W praktyce jednak takie wypadki są względnie rzadkie.

Jeżeli więc w telegrafii ziemnej główną rolę odegra indukcja elektromagnetyczna, to powinno być możliwem zastępowanie linii wtórnej uziemionej 3, 4 przez obwód zamknięty z drutu, położonego poprostu na ziemi. Tak jest istotnie w rzeczywistości. Kiedy obwody są dość blisko siebie, np. w odległości 100—400  $m$ , i kiedy mamy możność utworzenia obwodu z kilku, kilkunastu, czy więcej jeszcze zwojów, to da się tu osiągnąć nawet większy skutek, chociaż współczynnik indukcji wzajemnej dwóch obwodów, leżących w płaszczyznach prostopadłych, jest mniejszy, niż obwodów, położonych w płaszczyznach równoległych.

Interesującym jest, w jaki sposób wpływa odległość obwodów na przesyłanie znaków telegraficznych.

Wzór dla współczynnika indukcji wzajemnej  $M$  dwóch obwodów kołowych, równoległych, współosiowych wskazuje, że współczynnik ten maleje bardzo szybko wraz z odległością. A mianowicie, jeżeli przyjmijmy że  $d$  jest duże w porównaniu do  $R$  i  $r$ , to można przyjąć, że współczynnik ten jest odwrotnie proporcjonalny do trzeciej potęgi odległości.

Energja akustyczna w takim razie będzie malała proporcjonalnie do szóstej potęgi odległości.

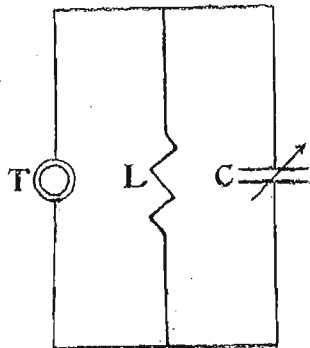
W tych warunkach nie można spodziewać się, aby zapomocą telegrafii przez ziemię, można było porozumiewać się na większe odległości, tembardziej, że względy praktyczne nie pozwalają zrównoważyć zmniejszania się współczynnika  $M$ , jako skutku powiększania odległości  $d$ , zwiększeniem długości jednej i drugiej linii. To też już przy odległościach, wynoszących parę kilometrów, trzeba komplikować instalację, dodając do odbiornika amplifikator w postaci lamp katodowych.

Telegrafowanie przez ziemię na froncie w czasie walki napotyka często na przeszkody z powodu różnych prądów błędzących. Prądy te, nakładając się na właściwe prądy sygnałowe, odkształcają nieraz tak dalece znaki telegraficzne, że uniemożliwiają zrozumienie depesz.

Do prądów tych należą prądy telluryczne i prądy przemysłowe, — upływy, odgałęziające się do ziemi. Prądy telluryczne są naogół mniej szkodliwe wobec tego, że występują one szczególnie silnie w pewne dni tylko, a prócz tego — na tak małych przestrzeniach, jak te, które wchodzi w rachubę przy telegrafii ziemnej —

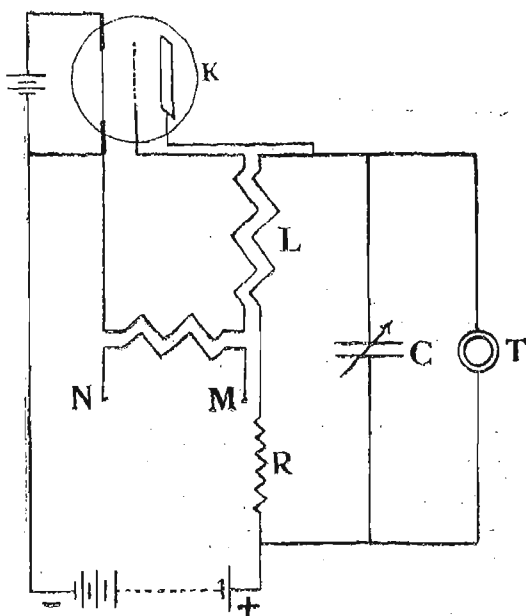
są względnie słabe. Szkodliwsze są prądy z elektrowni prądu silnego, gdyż zwykle mają one harmoniczne rzędu 11-go i 13-go, które dają w telefonie ton ciągly i silny.

Otóż wpływ ujemny tych harmonicznych można osłabić w większym lub mniejszym stopniu, załącza-



Rys. 2.

jąc równolegle do telefonu samoindukcją  $L$  i pojemność  $C$  wg. rys. 2. Jeżeli dobierzemy  $L$  i  $C$  tak, aby  $L C \omega^2 = 1$ , gdzie  $\omega = 2\pi f$ , a  $f$  jest to częstotliwość prądów brzęczykowych, to prądy brzęczykowe przejdą całkowicie przez telefon, nie odgałęziając się wcale. Tymczasem prądy obce o innej częstotliwości odgałęziają się więcej lub mniej, a więc w telefonie będą zazna-



Rys. 3.

czać się słabiej. Urządzenie to jednak z wielu względów nie jest doskonałe; prądy brzęczykowe nie są sinusoidalne, a więc zostaną również osłabione przez takie załączenie pojemności z samoindukcją; następnie, każda cewka posiada oprócz współczynnika samoindukcji i pewien opór omowy, a z tego powodu nawet prądy o częstotliwości wybranej w pewnej części przejdą przez kondensator i załączoną cewkę.

Lampy katodowe pozwalają zrealizować o wiele lepszy od poprzedniego układ, za pomocą którego można w znacznym stopniu amplifikować prądy o wybranej częstotliwości, usuwając inne. Układ ten jest przedstawiony na rys. 3.  $K$ —lampa katodowa,  $T$ —słuchawka telefoniczna. Prądy, które mamy amplifikować, wprowadzamy do uzwojenia pierwotnego  $MN$  transformatora. Wtedy prądy wtórne powodują okresowe zmiany napięcia pomiędzy katodą i siatką lampy  $K$ , wywołujące drgania prądu anodowego, przenoszące się do telefonu. Tą drogą otrzymujemy w telefonie znacznie większe amplitudy drgań prądu niż te, które mielibyśmy, łącząc telefon bezpośrednio z siecią przewodów. W telegrafii ziemnej zwykle wprowadzamy trzy lampki jedną za drugą i w ten sposób zwiększamy amplitudę drgań prądu 700 do 800 razy.

Lampy katodowe w normalnych warunkach pracy amplifikują prądy różnych częstotliwości w równej mierze, a więc i prądy niesinusoidalne różnych kształtów. Dobierając wszakże odpowiedni opór  $R$  i pojemność  $C$  w układzie, wskazanym na rys. 3, można wzmocnić drgania tylko określonej częstotliwości. Własności selekcyjne takiego układu są bardzo wyraźne. Zarazem układ ten pozwala zwiększyć czułość amplifikatora jeszcze dwukrotnie.

Waga aparatu nadawczego razem z odbiorcami amplifikatorami katodowymi wynosi około 10 kg.

## Najnowsze poglądy na zjawiska elektryczne w atmosferze.

Ziemia i jej atmosfera są ciągłą widownią zjawisk elektrycznych. Ziemia nie jest ciałem elektrycznie obojętnym. Należy przyjąć istnienie na jej powierzchni ujemnej warstwy elektrycznej, która wytwarza w atmosferze dość silne pola elektryczne. Spotykamy się tu z dwoma zagadnieniami:

- 1) z przewodnością powietrza atmosferycznego, będącego z natury izolatorem,
- 2) z trwałym ładunkiem ziemi mimo przewodności powietrza.

Dotychczas przypuszczano, że zarówno ładunek ziemi, jak i przewodność powietrza spowodowane są obecnością w skorupie ziemskiej pierwiastków promieniotwórczych, które, jonizując powietrze, nadają mu przewodność, a z drugiej zaś strony powiększają ładunek ziemi.

Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę stopień zjonizowania nad wodami oceanu, z drugiej zaś strony silny wzrost jonizacji atmosfery powyżej 700 metrów, to stwierdzić musimy, że działalność pierwiastków promieniotwórczych zbyt słabym jest czynnikiem.

M. Swann w „Journal of Franklin Institute” stawia hipotezę działania jeszcze jednego czynnika jonizującego. Jest nim według Swanna bardzo przenikliwy

promieniowanie, o przenikliwości dziesięciokrotnie wyższej, niż przenikliwość promieni  $\gamma$  (wysyłanych przy rozpadzie promieniotwórczych pierwiastków), mające swe źródło poza naszą planetą.

M. Swann objaśnia w ten sposób z jednej strony zjawisko zorzy północnej, z drugiej zaś — jonizację powietrza. Czynnikiem tym jest nie światło słoneczne, lecz potężny strumień elektronów, wysyłanych przez słońce; elektrony przy zderzeniu z materjalnymi cząsteczkami powietrza stają się źródłem tego nader przenikliwego promieniowania. Wiemy z doświadczenia, że zderzenia elektronów z cząsteczkami materjalnymi dają początek promieniom  $\alpha$ , o przenikliwości tem większej, im większą jest prędkość pędzących elektronów.

Według Swann'a, powstające przy tych zderzeniach elektrony najwyższych warstw atmosfery jonizują ze swej strony warstwy niższe i t. d., kresem zaś tego prądu elektronów jest powierzchnia ziemi. Mamy więc w atmosferze ciągły prąd elektronów w 2 kierunkach, od ziemi — skutkiem działania czynników jonizujących — i ze słońca. M. Swann opiera na tych założeniach nową teorię burzy. Za punkt wyjścia bierze następujące doświadczenia:

O ile drobno rozpylone kropelki wody napotkają na swej drodze silny, pionowo ku górze skierowany strumień powietrza, zyskują one ładunek dodatni, pozostawiając cząsteczkom powietrza ładunek ujemny. Tylko dostatecznie duże i ciężkie krople będą mogły upaść na ziemię. O ile prędkość pionowa strumienia powietrza przewyższa 8 m/sek., wielkość kroplel, która by umożliwiła im osiągnięcie powierzchni ziemi, jest tak znaczna, że nawet słabszy prąd je rozerwie, rozpyli i porwie ku górze.

Wiemy, że powietrze przed burzą przesycone jest wilgocią, a bezpośrednimi zwiastunami burzy są bardzo silne wichry, powodujące wprost pionowe, bardzo szybkie wznoszenie się całych słupów powietrza. Powietrze to, przesycone wilgocią, rozprężając się w górnych warstwach, oziębia się, a para ulega skropleniu. Krople wody narastają i opadają, a przy tarcu o strumień powietrza ładują się dodatnio, ale upaść na ziemię mogą tylko w wyjątkowych wypadkach, gdy dzięki różnym wirom w atmosferze ominą strumienie największej prędkości. Doświadczenie potwierdza, że taki wielkokroplisty deszcz niesie z sobą ładunek dodatni. W innych wypadkach pęd powietrza porywa krople ku górze, gdzie narastają, znów opadają, powiększając wielokrotnie swój ładunek.

Najwyższe natomiast warstwy lekkich kropelek pochłaniają jakby pędzone ku nim elektrony, ładują się więc, i to dość znacznie, ujemnie.

Między najwyższą i średnią warstwą chmur powstają wielkie napięcia i powodują między nimi iskry — błyskawice.

Delikatne warstwy najwyższe mogą opaść tylko w chwilach ciszy — wówczas mamy deszcz drobnokro-

plisty, spadający po uciszeniu się choćby chwilowem wichru. Niesie on z sobą ujemne ładunki, obecność których stwierdzono doświadczeniem.

J. W.

## Z praktyki elektrotechnicznej.

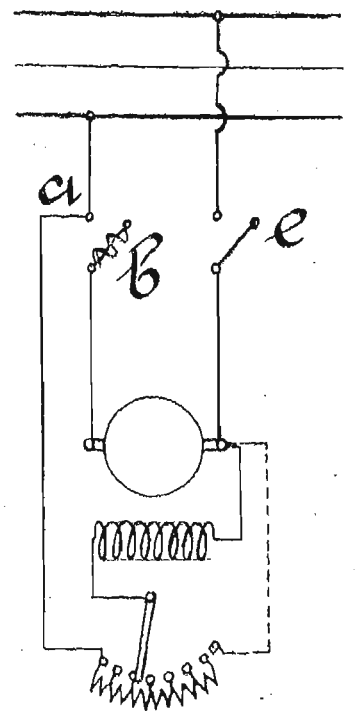
O wypadku przebicia izolacji twornika prądnicy prądu stałego, opisanym w Nr. 2 „Przeglądu Elektrotechnicznego“ 1920 r.

Napisał inż. T. Kozłowski.

Bardzo ciekawy wypadek przebicia izolacji twornika i zwarcia ze szkieletem prądnicy, opisany w Nr 2-im „Przeglądu“ z roku ubiegłego, wynikił bezwątpienia z niewłaściwego manipulowania wyłącznikiem. Istotę przyczyny wypadku uważałbym za stosowne wyjaśnić jednak nieco inaczej, niż to uczynił autor wyżej wspomnianego wyjaśnienia. Przebieg wypadku był, jak tam podano, następujący.

Przy obu wyłączonych wyłącznikach (Rys. 4) maszynę puszczono w ruch i probowano wzbudzić ją z pomocą regulatora, co naturalnie nie dało żadnych wyników (obwód wzbudzania jak dla samowzbudzania, tak i dla wzbudzania od baterji był przerwany). Wówczas przy prawie wyłączonym oporze regulatora wyłącznik  $e$ , co spowodowało „nagle“ wzbudzenie maszyny i przebicie izolacji przez napięcie samoindukcji w tworniku. Rozpatrzmy rzecz szczegółowo.

W czasie włączania wyłącznika  $e$  napięcie w każdej sekcji twornika, podobnie jak to ma miejsce w silnikach kolektorowych prądu zmiennego, w każdej chwili składa się z napięcia  $E_0$ , powstającego wskutek obrotów twornika w polu magnetycznem, — napięcie to zależnem jest przy danych obrotach tylko od wielkości strumienia magnetycznego  $N$ , przenikającego twornik w danej chwili, — i z napięcia transformatorowego  $E_i$ , zależnego od zmiany tegoż strumienia magnetycznego w czasie (od  $\frac{dN}{dt}$ ):



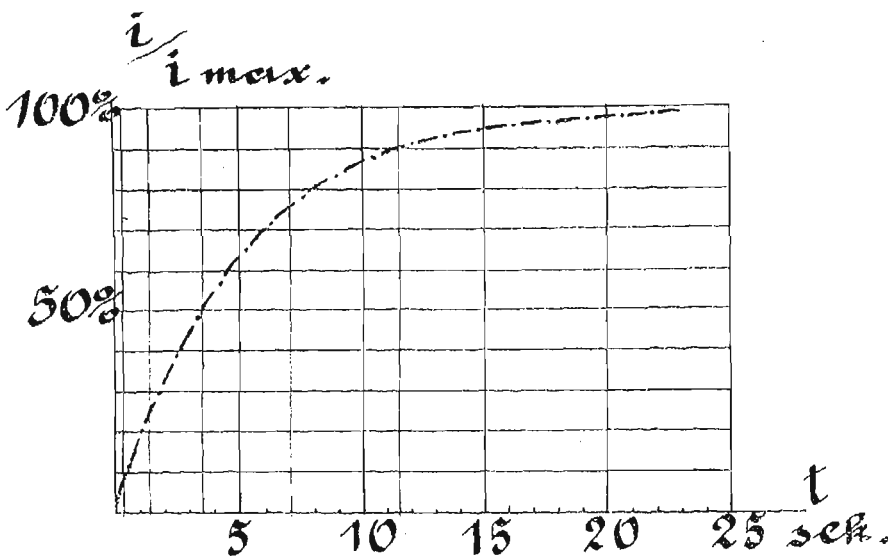
Rys. 4.

Co się tyczy napięcia  $E_0$ , to takowe nie mogło przewyższyć maksymalnego napięcia roboczego, ponieważ  $N$  nie mogło otrzymać większej wartości, niż nieważ zazwyczaj przy wyłączonym oporze regulatora.

Transformatorowe zaś napięcie  $E_i$  całkowicie zależy od szybkości narastania strumienia magnetycznego (t. j. od  $\frac{dN}{dt}$ ).

Jeśli bez żadnych oporników odrazu przyłączymy do napięcia baterji  $E_b$  wzbudzenie prądnic, to prąd wzbudzenia (a więc i  $N$ ) wcale nie natychmiast otrzyma wartość, wynikającą z prawa Ohma, ale będzie wzrastać podług prawa, wyrażonego wzorem:

$$i = \frac{E_b}{R} \left( 1 - e^{-\frac{R}{L}t} \right),$$



Rys. 5.

gdzie:

$R$  — opór wzbudzenia,  $L$  — współczynnik samoindukcji wzbudzenia,  $e$  — podstawa logarytmów naturalnych (2,718271...), a  $t$  — czas w sekundach. Wykres tego wzoru uwidoczniiony jest na rys. 5.

Stąd widać, że teoretycznie prąd dochodzi do wartości  $i = \frac{E_b}{R}$  dopiero po nieskończeniu długim czasie, — praktycznie zaś dochodzi do wartości  $i = 0,99 \frac{E_b}{R}$  w ciągu czasu  $t_1$ , który określimy w sposób następujący:

$$1 - e^{-\frac{R}{L}t_1} = 0,99; \quad e^{-\frac{R}{L}t_1} = 0,01;$$

$$-\frac{R}{L}t_1 \log_{10} = -2; \quad \frac{R}{L}t_1 = \frac{2}{0,43429}$$

$$t_1 = \frac{2}{0,43429} \frac{L}{R}; \quad t_1 = 4,6 \frac{L}{R};$$

Zwykle  $t_1$  wynosi kilka do kilkunastu sekund.

Na rys. 2 przy  $\frac{L}{R} = 5$   $t_1$  wynosi 23 sekundy).

Widzimy stąd, że prąd wzbudzenia, pomimo raptownego przyłączenia do baterji, rośnie powoli.

$$\frac{di}{dt} = \frac{E_b}{R} \cdot \frac{R}{L} \cdot e^{-\frac{R}{L}t} = \frac{E_b}{L} e^{-\frac{R}{L}t},$$

a przy  $t = 0$  otrzymamy:

$$\frac{di_{\max}}{dt} = \frac{E_b}{L}$$

Widać z ostatniego wzoru, że  $\frac{di}{dt}$  jest również wielkością skończoną i maksymalna wartość  $\frac{di}{dt}_{\max}$  nie jest zbyt wielka, szczególnie przy znacznem  $L$ .

Stąd wniosek, że napięcie  $E_i$  przy raptownem włączeniu osiągnie zupełnie nieznaczną wartość.

Jeśli przyłączyć do baterji uzwojenie elektromagnesów prądnic boczniowej przez żarówkę, to można doskonale zauważyć stopniowe rozżarzanie się żarówki, trwające kilka sekund, co najzupełniej potwierdza powyższe rozumowanie.

W rzeczywistości działanie prądów wirowych w rdzeniach i magnesnicy, jak również histereza jeszcze bardziej złagodzą szybkość narastania strumienia magnetycznego, a więc zmniejszą  $E_i$ .

Zupełnie co innego otrzymamy przy raptownem wyłączeniu wzbudzenia! W danym wypadku samoindukcja, dążąc do podtrzymania przerywanego prądu, może wytworzyć bardzo wysokie napięcie, tem wyższe, im szybciej przerwiemy prąd wzbudzenia. Szybkie zanikanie strumienia magnetycznego, przenikającego

twornik, musi wywołać wysokie napięcie  $E_i$  w tworniku, które bardzo łatwo może przebić izolację tegoż. ( $E_i : E_b$  w stosunku do ilości zwojów twornika i wzbudzenia).

Zgodnie z powyższymi rozumowaniami wyobrażam sobie, że przebieg wypadku, opisanego w „Przeглядzie“, był cokolwiek inny, a mianowicie następujący. Po włączeniu wyłącznika  $e$  i wzbudzeniu maszyny, nieodświadczonego maszynista, chcąc powtórzyć proces wzbudzenia, czy też z innych powodów, wyłączył wyłącznik  $e$ , co spowodowało bardzo wysokie napięcie samoindukcji w cewkach wzbudzenia i bardzo wysoką  $E_i$  w tworniku. Twornik, jako słabiej izolowany, okazał się w rezultacie przebitym.

Co się tyczy możności samowzbudzenia lub też, podług życzenia, wzbudzenia od baterji, to uważam tego rodzaju urządzenie za nader cenne.

W razie krótkiego zwarcia na sieci, długotrwałego przeciążenia maszyny, co powoduje lekkie zoksydowanie kolektora, lub też przy zbyt niem smarowaniu tegoż i zatarciu się szozotek, a także z wielu innych przyczyn nieraz jest bardzo trudno wzbudzić maszynę

powtórnie, podczas gdy od baterji wzbudzenie odbywa się bez żadnych trudności i bardzo szybko.

Koniecznym jest tylko ręczny wyłącznik *e* oznaczyć czerwono i nie wyłączać go, zanim za pomocą regulatora napięcie maszyny nie dojdzie do minimalnej wartości. Naturalnie, że dobrze włączony przewodnik przeciwickrowy (oznaczony linią kreskowaną na rys. 1) jest w danym wypadku absolutnie niezbędny.

W razie samowzbudzenia maszyny przy niewłączonym wyłączniku *e* również niebezpieczne jest wyłączenie automatu *b*. Wogóle *zmniejszać wzbudzenie wolno tylko za pomocą regulatora*. Zasada ta musi być bezwzględnie przestrzegana przez obsługę! W praktyce swojej urządziłem podwójne wzbudzenie, między innymi, w elektrowni miejskiej w Wieluniu, oznaczwszy czerwono ręczny wyłącznik i odpowiednio uprzedziwszy obsługę. O ile mi wiadomo, działa to urządzenie dotychczas bardzo dobrze.

Muszę tylko zaznaczyć, że przy podwójnem wzbudzeniu nie jest wcale obojętnem, w jakim miejscu są umieszczone automaty i bezpieczniki. Należy je mianowicie umieszczać tak, aby wzbudzenie w żadnym razie nie odłączało się od szyn zbiorczych. W ten sposób przy pracy równoległej (z baterją lub drugą maszyną) wogóle nie może nastąpić przerwa wzbudzenia, — przy pracy zaś jednej tylko maszyny energia elektromagnetyczna wzbudzenia ma zawsze ujście do sieci, nie wywołując wysokich napięć.

## Wiadomości bieżące.

**Rada Elektrotechniczna.** Przy Ministrze Przemysłu i Handlu od roku jest czynna Rada Elektrotechniczna, jako organ doradczy w sprawach elektrotechnicznych. W dniu 24 lutego odbyło się posiedzenie Rady, na którym rozważano głównie projekt rządowy zniesienia Urzędu Elektryfikacyjnego. Poza tem omawiano sprawę Komisji rozjemczych, ustalających taryfy na prąd elektryczny, i wybrano Komisję z łona członków Rady, w celu rozważenia różnych okoliczności, związanych z powyższą sprawą. Uchwałę, powziętą w sprawie Urzędu Elektryfikacyjnego, podajemy w całości.

*Uchwała w sprawie Urzędu Elektryfikacyjnego, powzięta na III-em posiedzeniu Rady Elektrotechnicznej w dniu 24 lutego 1920 r.*

Rozważywszy projekt zniesienia Urzędu Elektryfikacyjnego, Rada Elektrotechniczna ze względu na to, że sprawa elektryfikacji Polski przedstawia nader poważne zagadnienie dla całokształtu gospodarki przemysłowej Państwa, gdyż racjonalna elektryfikacja kraju jest podstawowym warunkiem uprzemysłowienia, że pozatem umożliwia właściwe wyzyskanie naturalnych bogactw kraju, dając miliardowe oszczędności i, wreszcie, że powstanie i rozwój przemysłu elektrotechnicznego jest jednym z ważniejszych zadań, mających na celu uniezależnienie się od przemysłu elektrotechnicznego niemieckiego, panującego dotychczas w Europie wogóle, a na naszym rynku w szczególności, wyraża opinię następującą:

1) sprawy, dotyczące elektryfikacji, nie mogą być załatwiane przygodnie w szeregu innych spraw, lecz winny stanowić stałą troskę czynników rządowych, przemysłowych i społecznych i muszą być zatem jednolicie regulowane przez centralną samodzielną organizację rządową, zaopatrzoną w szerokie atrybucje, jaką może być tylko specjalny Urząd z określonym statutem;

2) do wypełnienia programu elektryfikacji Polski niezbędnem jest przyciągnięcie w wielkim zakresie kapitałów prywatnych — polskich i zagranicznych; kapitały te muszą znaleźć oparcie w sprężystej i fachowej organizacji państwowej, będącej w ścisłym związku z innymi dziedzinami gospodarki przemysłowej, łączącej w jednej organizacji całokształt sprawy w celu prowadzenia konsekwentnej polityki gospodarczej;

3) przy udzielaniu uprawnień (koncesji) w myśl powyższych postulatów, uprawnienia te winny być wydawane przez organ centralny, mianowicie Urząd, z zapewnieniem prawa odwołania do Ministra, co uwzględniono w projektowanej ustawie;

4) powyżej wyłuszczone postulaty zostały należycie zrozumiane w innych państwach i istnieją tam tendencje do ciągłego rozszerzania, a nie zwężania kompetencji odpowiednich instytucji rządowych;

5) od 2-ch lat istniejący Urząd Elektryfikacyjny spełnia zdaniem czynników ustawodawczych (opinia komisji sejmowej skarbowo-budżetowej) oraz organizacji przemysłowych i społecznych swe obowiązki należycie; Urząd ten dokonał z pożytkiem dla sprawy elektryfikacji całego szeregu prac konkretnych, jak również i przygotowawczych, zgodnie z zasadniczymi wskazaniami Rady Elektrotechnicznej;

6) zapoczątkowana przez istniejący Urząd Elektryfikacyjny akcja uchwalenia przez czynniki prawodawcze zasadniczej Ustawy, stanowiącej podstawę przyszłej racjonalnej gospodarki elektrycznej, winna być w myśl ustalonych przez Radę Elektrotechniczną postulatów zrealizowana przez Urząd w jaknajkrótszym czasie;

7) wszelka reorganizacja Urzędu Elektryfikacyjnego, jak na przykład przekształcenie go w wydział Ministerstwa bez specjalnych szerszych kompetencji, nie da w rezultacie żadnych oszczędności w budżecie Ministerstwa, a więc mija się z celem, wytkniętym przez Komisję Oszczędnościową przy Prezydium Rady Ministrów.

*Rada Elektrotechniczna wobec powyższego uchwaliła, że niezbędne jest utrzymanie odrębnej organizacji Urzędu Elektryfikacyjnego i że projektowane zmiany w tej konstrukcji wywołać musiałyby niepożądane a nader szkodliwe dla tej gałęzi przemysłu skutki, i apeluje do Pana Ministra Przemysłu i Handlu, aby całym swym wpływem zechciał przeciwstawić się zamierzonym próbom reorganizacji Urzędu Elektryfikacyjnego i utrzymał go w dotychczasowej narazie formie przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu przy pożądanem jednak dalszem rozszerzeniu kompetencji tegoż Urzędu.*

Rada Elektrotechniczna posiada w swem gronie reprezentantów szeregu organizacji przemysłowych, i społecznych całego kraju, jak:

Stow. Elektrotechników, Stow. Techników, Politechniki Lwowskiej, Centr. Związek Małopolskiego Przem. Fabrycznego, Centr. Związek Polsk. Przem. Górni., Handlu i Finansów, Związku Miast Polskich, Związku Elektrowni Polskich, Związku Firm Elektro-

technicznych, Politechniki Warszawskiej, Uniw. Warszawskiego, T-wa Przemysłowców, Rady Zjazdu Przem. Górniczych, Centr. Tow. Rzemieślniczego, Nacz. Wydz. Org. Rolniczych, Polskiego T-wo Gazowniczego, Związku Sejmików Powiatowych, Akademii Górniczej w Krakowie,

jak również niemal wszystkich Ministerstw, a mianowicie:

Ministerstwa Spraw Wojskowych, Minist. Robót Publicznych, Przedstawicielstwa Delegata Rządu na Galicję, Min. b. Dzielnicy Pruskiej, Min. Przemysłu i Handlu, Min. Rolnictwa i Dóbr Państwowych, Min. Poczty i Telegrafów, Min. Kolei Żelaznych, i dlatego sądzić należy, że opinia jej będzie uszanowana przez miarodajne czynniki rządowe.

**Praca twórcza w Polsce.** Jako jaskrawy przykład, że polacy, nie tylko potrafia się kłócić i swarzyć, lecz budować i tworzyć, może służyć powstająca obecnie na Pomorzu elektrownia wodna w Gródku, w powiecie Świeckim, niedaleko stacji kolejowej Laskowice (na linii Bydgoszcz-Gdańsk).

Elektrownię tę rozpoczęli Niemcy jeszcze w 1914 roku; wskutek wojny i fałszywego wyrachowania, że po wojnie robotnik i materiały stanowią, budowa elektrowni postępowała nadzwyczaj powoli.

Z chwilą objęcia Pomorza przez Polskę, dzięki energii i zrozumieniu korzyści materialnych tego przedsięwzięcia przez pana Starostę Krajowego Dr. Wybickiego i niezmiernie pracowitego całego sztabu polskich inżynierów prace w Gródku zaczęły się szybko posuwać naprzód. Rzeczka Czarna Woda, wpadająca koło miasta Świecia do Wisły, posiada nadzwyczaj pochyłe łozysko — ma duży spadek, czego dowodzi jej szybkość, nadaje się więc dobrze do wyzyskania za pomocą turbin wodnych.

Jednym z najbardziej odpowiednich miejsc do wyzyskania siły jej wód jest miejscowość Gródek. W tym miejscu Czarna Woda tworzy silny łuk, który zostanie odcięty kanałem, przeprowadzonym po cięciu tego łuku. Przez zatamowanie rzeki na początku tego łuku i podniesienie zwierciadła wody o 11 metrów otrzymujemy przy końcu kanału roboczego, w miejscu gdzie będzie stała elektrownia, spadek około 18 metrów. Średnia ilość wody w rzece wynosi 7,25 metrów sześciennych na sekundę, średnio możemy więc mieć do dyspozycji około 1800 k. m. w każdej porze dnia przez cały rok.

Mając jednak zbiornik wody utworzony przez spadziste brzozi Czarnej Wody i wybudowaną tamę, możemy oszczędzać wodę w chwilach małego zapotrzebowania, w chwilach zaś, gdy zużycie prądu wzrośnie podczas dnia, możemy zaoszczędzoną wodę wyzyskać naraz i wytworzyć przy pomocy trzech turbin około 4500 k. m.

W zeszłym 1920 roku, od marca poczynając, praca w Gródku wrzała, a dosięgła swego szczytu 31 lipca, gdy został wbity ostatni pal żelaznej palisady, przegradzającej rzekę; trzeba było dniem i nocą sypać tamę, aby jesienny przybór wody w rzece nie zniszczył dokonanej pracy.

Warto było wtedy widzieć pracę w Gródku i podziwiać, z jakim wyężeniem robotnik polski pracuje. W nocy już zdaleka biła łuna od rozstawionych karbidowych lamp, kafar otulał się co chwila w chmurę srebrnej pary, wbijając z hukiem i sykiem żelazne pale; z kotłów, kominów i lokomotyw sypały się iskry, które, odbijając się w wodzie, tworzyły fantastyczne refleksy. Robotnik tymczasem niezmiernie ładował glinę,

zwir, piasek na wagonetki, które potem dążyły na miejsce przeznaczenia, by wysypać swój balast. Tam robotnicy długim szeregiem ubijają wilgotną glinę i ziemię wolną od dużych kamieni, korzeni i t. p. Trudno opisać w krótkiej wzmiance wszystkie dokonane prace, wszystkie przeszkody, wszystkie chwile niebezpieczne, które mogły spowodować nieobliczalne straty. Tylko ten, kto miał do czynienia z podobnymi robotami, może pojąć te trudności. Podajemy rezultaty naszych prac w liczbach:

Poruszono ziemi około 80 000 metrów sześć,  
 Betonu ubito przeszło 600 " "  
 Palisady białe około 200 " kwadrat.  
 Zbudowano most prowizoryczny drewniany.  
 Przełożono 3500 metrów toru podjazdowej kolejki.

Ważność Gródka dla całej Polski, a specjalnie dla Pomorza niech określą następujące liczby.

Przez racjonalne wyzyskanie sił wodnych Gródka zaoszczędzi się przeszło 2000 wagonów węgla śląskiego, które będzie można skierować do innych warsztatów przemysłu. Tani prąd ożywi przemysł w całej okolicy i dopomocze rolnikowi do tańszej produkcji rolnej.

N.

**Nazwy różnych częstotliwości.** Francuska sekcja Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej proponuje następujące nazwy dla różnych częstotliwości:

od	1—10	na sek.	— bardzo niska,
"	11—100	" "	— niska,
"	101—1000	" "	— średnia,
"	1001—10000	" "	— wysoka,
"	10001—100000	" "	— bardzo wysoka,
	powyżej 100000	" "	— szczególnie wysoka.

(Revue Gen. de l'Electricité. Tom 7, 1920, str. 641).

**Instalacja prądu stałego na 5000 V.** W urządzeniach tramwajowych i kolejkach dla swej prostoty i łatwości regulacji przyjął się w dużej mierze prąd stały. W miarę tego, jak powiększała się moc silników napędowych, powiększał się i prąd, zużywany przez nie, a zatem i przekroje przewodu roboczego i przewodów zasilających, co znów znacznie podnosiło koszt urządzenia. W celu utrzymania tego samego przekroju przewodu roboczego i na dłuższych liniach (zamięjskich) podnoszono napięcie, a więc zamiast 500—600 V, używanych w tramwajach miejskich, zastosowano 750—825 V, a potem podwojono to napięcie do 1500—1650 woltów, a dalej znów do 3000 V, w końcu wypróbowano 5000 V, a nawet i 7000 V.

Odpowiednio do tego przystosowywano i konstrukcję silników elektrycznych; aczkolwiek często radzono tu sobie przez łączenie ich w szereg po 2 i 4.

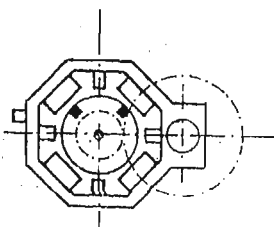
Tak np. na Spiszu z miasta Popradu pnie się w Tatry do Smekowca, Łomnicy i Szczyrbskiego jeziora kolejka elektryczna, zbudowana początkowo na 825 V, później (w r. 1913) przerobiona na 1650 V i przy zachowaniu tych samych wagonów pędzona dwoma silnikami szeregowo połączonymi, a w nowszych wagonach silnikami pojedynczemi o mocy 66 k. m. przy 490 obr. na min. bezpośrednio włączonymi na 1650 V.

W Północnej Ameryce na kolejce elektrycznej, łączącej jeziora Michigan i Eri, używane są 4 gatunki napięć: 600, 1200, 2400 i 5000 V. Na pierwsze trzy napięcia stosowane są silniki 600 V, odpowiednio łączone (Rys. 6), a na odcinku 5000 V, zastosowano silniki podwójne po 100 k. m. 2×1200 V połączone po 2 w szereg; każdy z nich pracuje dwoma trybami na wspólnie



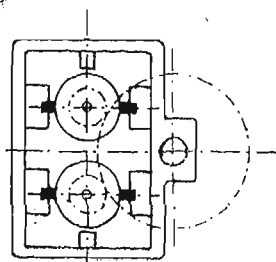
koło zębate, osadzone na osi wagonu (Rys. 7); ponieważ jednak wagony te wchodzą i do miasta, więc silniki dają się przełączać na 600 V.

Niestety budowa silników prądu stałego o wysokim napięciu i mocy 1000 k. m. lub wyżej dla napędu całych pociągów, ciągnionych przez lokomotywy elektryczne, napotyka na bardzo znaczne trudności przeważnie ze względu na utrudnioną komutację.



Rys. 6.

Normalny silnik tramwajowy na 600 lub 1200 V.



Rys. 7.

Podwójny silnik na 2400 V.

Cie de l' Industrie électrique w Genewie (Thury) zbudowała maszynę o mocy 270 kW. przy 3600 V 300 obr./min. o 6 biegunach; zdaje się, że jest to maszyna prądu stałego jedyna tego rodzaju. Jeżeli przyjął dla podobnych maszyn te same warunki elektryczne co do długości twornika, podziałki biegunowej, szybkości obwodowej kolektora i prądu w poszczególnych trzpieniach, na których osadzone są szczotki, to według A. Scherbiusa [El. K. u. B. 1914 r. str. 417] możnaby zbudować następujące jednostki:

Moc w kW.	Liczba biegunów.	Liczba obrotów.	Prąd w A.
90	2	900	25
180	4	450	50
270	6	300	75
540	12	150	150
900	20	90	250

Otrzymywanie prądu stałego wysokiego napięcia dotychczas uskuteczano głównie przez szeregowe łączenie kilku prądnic, w nowszych czasach zastosowano prostowniki rtęciowe, włączone wprost lub przez transformatory do sieci prądu trójfazowego o wysokim napięciu.

(La lumière électrique). N.

**O produkcji lamp elektrycznych w Anglii.** W raporcie Stałego Komitetu do Spraw Trustów znajdujemy ciekawe dane o fabrykacji lamp żarowych w Anglii i na kontynencie.

Przed wojną ilość wyprodukowanych żarówek rocznie wynosiła:

w Anglii . . . . .	około 25 000 000
w Stanach Zjedn. Ameryki „	110 000 000
w Niemczech . . . . .	100 000 000
w Holandji . . . . .	16 000 000.

Podczas wojny produkcja lamp zwiększyła się, wynosząc rocznie:

w Anglii . . . . .	do 30 000 000
w Stanach Zjedn. Ameryki „	175 000 000
w Holandji zaś zmniejszyła się do	8 000 000 tak,

że musiała ona pokrywać swe zapotrzebowanie z Niemiec i Anglii.

W 1919 roku przywieziono do Anglii 2500 000 lamp, wywieziono 2800 000, przyczem wartość przywiezionych była o 1/3 większą od wywiezionych.

Wielkie zapotrzebowanie na lampy elektryczne zarowe z powodu rozwoju elektryfikacji miast i zastępowania żarówkami lamp łukowych spowodowało powstanie wielkich przedsiębiorstw dla wyrobu lamp żarowych. U nas w kraju przed wojną powstały 2 fabryki lamp żarowych: jedna—„Cyrkon“ w Warszawie z produkcją około 750 000 lamp rocznie i druga — „Alba“ w Albertynowie na Litwie (nieдалеko Lidy) z produkcją około 300 000 lamp rocznie. Ta ostatnia fabryka ma być podobno teraz uruchomiona, „Cyrkon“ zaś już funkcjonuje.

W początkach swej działalności wielkie fabryki lamp żarowych procesowały się wciąż między sobą o patenty i licencje, lecz potem doszły do porozumienia i trzy największe firmy, mianowicie: British Thomson Houston Company, General Electric Company i Siemens Brothers zdecydowały się zawrzeć umowę co do korzystania z nabytych patentów i udoskonaleń w fabrykacji lamp.

Po wojnie w 1919 roku powyższe firmy, do których przyłączyło się jeszcze paru mniejszych fabrykantów, zjednoczyły się w trust fabrykacji i sprzedaży lamp, który ma w swoim rozporządzeniu do 85% wszystkich lamp, znajdujących się na rynku w Anglii. W początkach 1920 r. cyfra ta wzrosła do 95%.

Trust ten porobił już kroki w celu połączenia się z podobnym koncernem holenderskim i nawet niemieckim i w niedalekiej przyszłości być może cała produkcja i sprzedaż lamp będzie skoncentrowaną w międzynarodowym trustie fabrykantów lamp żarowych.

Jest rzeczą ciekawą, jak wpłynęło podobne skoncentrowanie fabrykacji lamp na ich cenę.

Odpowiedź na to pytanie daje również raport Komisji. W Anglii obecnie normalna żarowa lampa sprzedawana jest konsumentowi po 3 szylingi, a hurtowy sprzedawca kupuje po 1 szyl. 3 pensy—1 szyl. 6 pensów; zdawałoby się, że konsument nie powinienby wobec tego płacić więcej, jak 2 szyl.

250 000 lamp półwatowych wysokoświecowych było zakupione przez Trust w Holandji po 3 szylingi, a sprzedawane po 12 szyl. 6 pensów i podług zdania Komisji konsument powinien byłby otrzymać powyższe lampy nie wyżej, jak po 8 szyllingów, włączając już nawet duży dochód dla sprzedawcy hurtowego.

Wobec tego, że Trust skupił w swych rękach prawie wszystkie surowe materiały, potrzebne dla fabrykacji, wobec wysokiej ceny lamp utworzyło się w Anglii Tow. Akc. pod firmą „Alladin Renew Lamp Corp. Ltd.“ dla wznowienia zużytych lamp z przepaloną nitką. Dowcipny ten sposób opatentowano w Anglii. Powyższe Towarzystwo produkuje około miliona lamp rocznie i cena ich rynkowa wynosi około 2 szyl. 3 pensów, co przy cenie nowych lamp 3 szyl. daje możliwość szerokiej konkurencji.

Danych co do ilości godzin świecenia powyższych lamp jeszcze nie posiadamy, zwracamy tylko uwagę, że w czasie wojny były w Rosji podobne fabrykaty z fabryki ryskiej— ilość godzin świecenia była nieco mniejszą, niż u lamp nowych.

St. M.

## Przegląd Prasy.

**Odnajdywanie zakopanych metalowych przewodów i rur.** Max. Dieckman podaje sposób wyszukiwania metalowych przewodów i rur pod ziemią za pomocą prądów szybkozmiennych. Metal podziemny sprzęga dwa obwody oscylacyjne. E. T. Z. 1920. Zeszyt 22.

**Regeneracja energii przy kolejach prądu zmiennego.** W E. T. Z. 1920 r., zeszyt 28, znajdujemy obszerny artykuł, omawiający sposoby regeneracji energii przy kolejach prądu zmiennego i wykazujący braki i zalety różnych układów.

**Śmiertelny wypadek skutkiem porażenia prądem elektrycznym.** W E. T. Z. 1920 r., zeszyt 28, znajdujemy opis wypadku porażenia śmiertelnego prądem w kąpieli skutkiem uchwycenia kranu od wodociągu, którego rury w innym lokalu miały połączenie z przewodami elektrycznymi.

**Przerywanie prądu.** W E. T. Z., zeszyt 26, 1920, znajdujemy obszerny artykuł o warunkach przerywania prądu bez wywołania łuku.

**Korzystna sprzedaż prądu.** W E. T. Z. 1920 r., zeszyt 26, znajdujemy sposób szczegółowego obliczenia danych dla ułożenia warunków korzystnej sprzedaży prądu z elektrowni.

**Telefonografia na szynach kolejowych.** Nasari-schwily podaje, że na jednej z kolei kaukaskich z dobrym wynikiem stosowano telefonografię na szynach do podawania sygnałów maszynistom. Za pomocą elektromagnesu z mikrofonem, jak w telefonografii Poulsena, wypisano magnetycznie na szynach słowa: „zakręt“, „wolno“, „gwizdek“. Gdy w tym miejscu przejeżdża lokomotywa, to za pomocą innego elektromagnesu, połączonego z telefonem, zaopatrzonym w amplifikator z lampek katodowych, maszynista usłyszy powyższe słowa ostrzegawcze. Telefon stosuje się głośno mówiący. Takie urządzenie ma szczególną wartość w razie mgły. E. T. Z. 1920 r. Zeszyt 26.

M. P.

**Nocny prąd do centralnego ogrzewania mieszkań.** Według L'Electricité 15/VII 1919 r. W Szwecji w mieszkaniach ustawiają się piecyki elektryczne, podgrzewające w nocy wodę. Rano prąd automatycznie wyłącza się i puszcza się w ruch pompa elektryczna, wywołująca cyrkulację wody gorącej przez kaloryfery. Dla mieszkania 4 — 6 pokojowego wystarcza 40 kWh na dzień. Zbiornik zawiera 600 litrów wody.

**Ruch dorywczy silników.** W E. T. Z. 1920 roku, zeszyt 25, znajdujemy szczegółowo rozważone okoliczności, jakie należy uwzględnić przy próbie silnika, przeznaczonego do ruchu dorywczego. Przedstawiony jest rozwój sposobów, stosowanych dotychczas, wskazane są braki i podany nowy sposób.

**Budowa wielkich elektrowni.** W E. T. Z. 1920 r., zeszyt 29, znajdujemy obszerny artykuł S. Klingenberga w sprawie nowych udoskonaleń przy budowie wielkich elektrowni. Autor rozważa sprawę bilansu cieplnego, mówi o podgrzewaniu wody zasilającej, o podgrzewaniu powietrza, o wpływie podwyższenia ciśnienia. Zwraca uwagę na konieczność mechanizacji obsługi: mechaniczne podrzucanie paliwa i usuwanie popiołu. Mówi o możliwości ograniczenia wydatków na budowę urządzenia drogą racjonalnej budowy i wyzyskania kotłów.

Przytem porusza także sprawę kojarzenia elektrycznego kilku elektrowni między sobą i zwraca uwagę na możliwość utworzenia w ten sposób odpowiedniej rezerwy tanim kosztem. Rozważa sprawę wytwarzania koksu i stosowania tylko gazu do silników tłokowych lub turbin gazowych.

Nowe powojenne warunki budowy dają pole do porównywania w nowych warunkach urządzeń parowych z wodnemi.

W dziale elektrycznym autor omawia sprawę urządzeń ochronnych od przepięć i nadmiernych prądów, włączanie dławików, układ urządzeń rozdzielczych.

Podaje nowe pomysły w dziale ustroju izolatorów wysokiego napięcia, prób tych izolatorów i stosowania na linji.

Wreszcie omawia budowę sieci zamkniętych i nowe urządzenia ochronne na linji. P.

## Nowe wydawnictwa.

*Lehrbuch der elektrischen Festigkeit der Isoliermaterialien.* Dr. Ing. A. Schwaiger, Professor an der Technischen Hochschule Karlsruhe 144 str. ósemka. Wyd. Julius Springer Berlin, 1919. Cena 10,60 mk.

*Handbuch der Elektrizität und des Magnetismus in 5 Bänden* pr. Dr. L. Graetz, tom I. Elektrizitäts-erzeugung, Lieferung, Galvanische Elemente M. Trautz. 760 stron. Wydawca I. A. Barth Leipzig, 1918. 20 mk.

## Stowarzyszenia i Organizacje.

**Koło Warszawskie Stow. Elektrotechn. Polskich.** *Protokół posiedzenia z dnia 22 lutego 1921 r.* Obecnych 92 członków i wprowadzonych gości. Posiedzenie zajął Przewodniczący prof. M. Pożaryski o godz. 8,15 wieczorem, proponując następujący porządek dzienny:

- 1) Odczytanie protokołu poprzedniego posiedzenia,
- 2) Komunikaty Zarządu Koła,
- 3) Sprawa proponowanego zniesienia Urzędu Elektrycznego,
- 4) Sprawa komunikacji radiotelegraficznej w Polsce.

Po przyjęciu powyższego porządku, zebrani zatwierdzili po nieznacznych zmianach protokół poprzedniego posiedzenia.

W drugim punkcie porządku dziennego Przewodniczący w imieniu Zarządu Koła zakomunikował zebranym, że kandydatury na członków zgłosili pp. Fuks Ludwik i Strasburger Zygmunt i że list Komisji przywozu i wywozu, która proponuje Stowarzyszeniu wypowiedzenie się w sprawie artykułów elektrotechnicznych, nie wymagających pozwoleń na przywóz, zostanie przekazany Komisji tariff celnych. Następnie wyraził podziękowanie inż. Szejnmanowi za ofiarowanie rocznika „General Electric Review“ oraz księgarni I. Lisowskiej za ofiarowanie „Elektrotechniki prądów silnych“ prof. M. Pożaryskiego i inż. G. Hensla. W dalszym przemówieniu Przewodniczący zawiadomił obecnych, że za dwa tygodnie, we wtorek dnia 8 marca, odbędzie się odczyt inż. A. Kühna o komisjach rozjemczych w sprawach tariff za prąd elektryczny, oraz że wydane staraniem Zarządu Stowarzyszenia sprawozdanie z I-go

Zjazdu Elektrotechników Polskich jest do nabycia w sekretarjacie po 150 mk. za egzemplarz.

W trzecim punkcie porządku dziennego Przewodniczący podniósł w ogólnym zarysie sprawę proponowanego przez Komisję Sejmową zniesienia Urzędu Elektrycznego, jako instytucji samodzielnej, komunikując, że sprawa była d. 21 b. m. debatowana na zebraniu Zarządu Stowarzyszenia i że została tam wypracowana dla delegatów Stowarzyszenia do Rady Elektrycznej następująca instrukcja:

„Stowarzyszenie Elektrotechników Polsk. uważa za niezbędne istnienie fachowego organu, prowadzącego jednostajną i celową politykę elektryczną w całym kraju, dążącą do ekonomicznego wyzyskania źródeł energii i celowego ich rozdziału.

Kompetencje takiego organu winny być ustawowo ustalone i niezależne od zmian w wewnętrznej organizacji ministerstw, gdyż tylko taka stałość zapewnić może ciągłość prac, których zakres rozciąga się na dziesiątki lat. Nie wchodząc w szczegóły organizacyjne, Stow. Elektrotechn. Polsk. uważa, że dotychczasowe kompetencje Urzędu Elektrycznego nie mogą być uszczuplone, a raczej winny być rozszerzone“.

Podpisano: Prezes *M. Pożaryski*  
za Sekretarza *J. Rottengruber*.

Podkreśliwszy następnie doniosłość istnienia Urzędu Elektrycznego, który musi ująć sprawę elektryfikacji kraju szeroko i niezależnie od tych lub innych kierunków pracy ministerstw, Przewodniczący otworzył nad tą sprawą dyskusję.

Pułk. inż. *Drewnowski*, nie znając bliżej motywów zniesienia Urzędu Elektr. i wogóle danych, dotyczących się tej sprawy, prosi o bliższe wyjaśnienie.

Wyjaśnień tych udziela zebrany inż. *Zarzycki*, dyrektor Urzędu.

Projekt skasowania samodzielnego Urzędu powstał w Sejmowej Komisji Oszczędnościowej. Komisja ta wykazuje bardzo pożyteczną działalność, lecz nie może bliżej wnikać w szczegóły, co zdaje się mieć miejsce właśnie w stosunku do Urzędu Elektr. Komisja proponuje, aby z Urzędu utworzyć zwykły wydział, a może tylko referat w Ministerstwie Przemysłu i Handlu. Komisja nie jest, zdaje się, dostatecznie poinformowana, jeżeli sądzi, że tym sposobem osiągnie oszczędność dla Państwa. Inż. *Zarzycki* oświadcza, jako dyrektor Urzędu, że żadnej oszczędności się przez to nie uzyska. Drugą przyczyną proponowanych zmian jest, zdaniem mówcy, ogólna niepopularność tak zwanych Urzędów: już sama ich nazwa drażni opinię społeczną. Propozycja Komisji postawiłaby sprawę elektryfikacji, która stanowi wielki odrębny dział gospodarki państwowej, w bardzo niekorzystne warunki. Każdy Urząd ma statut, zatwierdzony przez Radę Ministrów lub Sejm i jest niezależny od poszczególnych Ministrów; wydział tymczasem podlega według artykułu 8-go nowej instrukcji corocznym zmianom według uznania Ministra tak co do składu, jak atrybucji i kompetencji. Podług artykułu 10-go te same instrukcji kierownik wydziału nie posiada zupełnie prawa merytorycznego załatwiania spraw. W razie więc postawienia Urzędu w ramach wydziału, nie mógłby on udzielać uprawnień na zakłady elektryczne, ani rozwijać tej działalności, jaką rozwinać zamierza lub nawet teraz rozwija. Gdyby uprawnienia wydawały Województwa, nie byłaby zachowana tak niezbędna w tej mierze ani stałość, ani jednostajność i nie czyniłyby one tego podług ogólnego planu. Gdyby zaś uprawnienia udzielał Minister, nie byłoby zupełnie

władzy odwoławczej. W końcu mówca wyjaśnia, że cała sprawa jest jednakże dopiero projektem, co do którego pan Minister Przem. i Handlu ma się niebawem piśmiennie przed Komisją Oszczędnościową wypowiedzieć.

Inż. *G. Sułowski* ubolewa, że Urząd, którego potrzeba i forma obecna zostały zdecydowane po długim zastanowieniu, który w ciągu 2 lat pracy wykazał dodatnią i pożyteczną działalność, co zostało z uznaniem podkreślone w Sejmowej Komisji Skarbowej, miałby być skasowany tylko ze względów formalnych. Dalej inż. *Sułowski* przemawia za podtrzymaniem instrukcji Zarządu Stow. Elektrot. Polsk., która wszystkich zadawalnia. Elektryfikacja kraju jest bardzo obszerną dziedziną, u nas, niestety, zaniedbaną. Mamy siły wodne niewyżyskane, musimy wprowadzić oszczędność węgla i t. d., co wymaga silnego i sprężystego prowadzenia, gdyż sprawy są pierwszorzędnej wagi. I tu widzimy, jak ważną jest rzeczą należenie Urzędu do tej lub innej dekasteterji urzędów. Wydział, zależny od Szefa Sekcji i Ministra, mających inne i różnorodne czynności, nie sprostą zadaniu, a może to uczynić tylko organ samodzielny, kierowany, jak dotychczas, przez Radę Elektryczną, o charakterze fachowym i społecznym. Obecnie członkowie Rady są zaniepokojeni, aby względy formalne i nawet problematycznej wartości, nie zaszkodziły istnieniu pożytecznej instytucji. Prywatnie mówca miał sposobność poznać zdanie p. Min. P. i H., które nie różni się od zdania członków Rady Elektrycznej, proponuje więc, aby Koło Warszawskie odpowiedniemi wystąpieniami poparło p. Ministra i członków Rady.

Inż. *F. Karśnicki* zwraca uwagę, że między innymi zadaniem Urzędu Elektryczn. jest popieranie budzącego się przemysłu elektrotechnicznego. Tak na przykład, przez należyte ujęcie sprawy taryf celnych na artykuły elektrotechniczne zostaną przeprowadzone stawki, odpowiednie do stanu naszego młodego przemysłu. Jest to więc ważny wzgląd, przemawiający za utrzymaniem samodzielnego Urzędu Elektrycznego.

Inż. *T. Sułowski* nadmienia jeszcze, że elektryfikacja kraju zależy od kapitałów prywatnych, krajowych czy zagranicznych, gdyż Rząd słusznie odstąpił od etatyzmu w tej dziedzinie. Kapitałom należy dać gwarancję rozwoju i zapewnić swobodę pracy przez wybór odpowiedniej rozumnej i fachowej kontroli nad czynnościami kapitału. Jedynie samodzielny Urząd elektryczny może dać kapitalistom te gwarancje, a nigdy wydział przy Ministerstwie.

Inż. *Straszewski* sądzi, że gdyby Ustawa elektryczna była już przez Sejm uchwalona, to tem samem nie byłoby mowy o skasowaniu Urzędu. Nie stało się to z winy tego ostatniego, lecz z powodu wojny i innych czynników hamujących. Wobec tego inż. *Straszewski* proponuje poczynić kroki, celem przyspieszenia uchwalenia tej Ustawy, i zwrócić na to uwagę w rezolucji, która dziś będzie uchwalona.

Prof. inż. *Podoski* komunikuje, że ze względu na ważność sprawy Zarząd Stow. Elektrot. Polsk. miał zamiar poddać ją pod dyskusję wszystkich Kół zrzeszonych, lecz dla braku czasu może zwrócić się jedynie do Koła miejscowego. Następnie Zarząd ma zamiar wystąpić do władz z odpowiednim memorjałem dopiero po posiedzeniu Rady Elektrycznej, które ma się odbyć za 2 dni. Co do istoty rzeczy mówca uważa, że elektryfikacja wymaga ciągłości i fachowości. Minister może nie być inżynierem i zależy od zmian w polityce, Szef sekcji może nie być elektrotechnikiem, a więc gdyby sprawę elektryfikacji prowadził wydział, byłyby one rozstrzygane przez niefachowców. Polity-

ka państw zachodnich idzie właśnie w kierunku przeciwnym, — w kierunku wyodrębniania organów elektrycznych. Stawia więc następujący wniosek: Koło Warszawskie Stow. Elektrot. Polskich, po wysłuchaniu wyczerpującej dyskusji w sprawie proponowanego zniszczenia Urzędu Elektrycznego, przyłącza się do instrukcji Zarządu Stowarzyszenia dla swych delegatów do Rady Elektrycznej z dnia 21 b. m. i upoważnia Zarząd Stowarzyszenia, aby zwrócił się do odpowiednich władz z memorjałem, uwzględniającym uwagi z dyskusji dzisiejszej. Wniosek powyższy przyjęto jednogłośnie.

Przechodząc do IV punktu porządku dziennego Przewodniczący zaznaczył, że wobec projektowanej budowy wielkiej stacji radiotelegraficznej sprawę tą należy szczegółowo rozważyć w łonie Stowarzyszenia i w tym celu otwiera nad nią dyskusję.

Inż. Karśnicki wyjaśnia na wstępie, że sprawa łączności radio-telegraficznej jest ogromnie doniosła dla Polski i może być rozwiązana dwojako, a mianowicie: jako komunikacja z krajami Europy Zachodniej i przez te kraje z Ameryką, lub też jako bezpośrednia komunikacja z Ameryką. Czynnikiem rozstrzygającym jest tu ilość słów, nadawanych do poszczególnych krajów. Liczbowo wynosi ona obecnie: do Francji 40 000, do Anglii 20 000 i do Ameryki 6 000 słów dziennie. Projekt bezpośredniej komunikacji z Ameryką wymaga budowy potężnej stacji, koszt której przewyższy miliard marek. Korzystając z pośrednictwa angielskich lub francuskich stacji nadmorskich, można osiągnąć ten sam skutek, ograniczając się do budowy małej stacji, koszt której wyniósłby około 200 milionów marek. W miarę zwiększania się ilości słów nadawanych, i stację można stopniowo zwiększać. Wobec ciągłych przewrotów wynalazczych w radiotelegrafii urządzenia radiotelegraficzne należy amortyzować najwyżej w 5—6 lat, maszyny elektryczne w 10, a maszyny i budynki w 30 lat. Wychodząc z założenia, że przesyłanie depesz musi być tanie, i biorąc pod uwagę wielkie koszty amortyzacyjne, inż. Karśnicki twierdzi, że budowa bardzo dużej stacji przyniesie straty, a wobec tego należy wybudować małą stację dla komunikacji z państwami Europy, a przez te ostatnie i z Ameryką.

Inż. Szejnman jest zdania, że rentowność stacji oceanicznej przedstawia się nader korzystnie, że gdyby nawet ilość słów wymienianych z Ameryką wyniosła tylko 7 000 dziennie, to czysty zysk roczny po oprocentowaniu i amortyzacji kapitału, wyniósłby rocznie ok. 90 milionów mk.; przy uwzględnieniu zaś depesz europejskich i spodziewanego przez tą stację tranzytu dla państw z nami sąsiadujących: zysk będzie wielokrotnie większy i amortyzacja nastąpi już w ciągu kilku pierwszych lat. Dalej inż. Szejnman porównywa maszyny amerykańskie system Aleksandersona z maszynami francuskimi, przytaczając wiele szczegółów technicznych obu systemów.

Inż. J. Plebański polemizuje z przedmówcą co do szczegółów technicznych.

Inż. J. Rzewnicki chciałby, aby mówcy wyjaśnili stanowisko rządu w omawianej sprawie i zastanowili się nad rentownością przedsiębiorstwa dla państwa.

Inż. F. Omiljanowski jest zdania, że pewność i niezawodność działania stacji nie tyle zależy od sy-

stemu technicznego, ile od ludzi i kapitału, który ją finansuje, i prosi inż. Szejnmana o wyjaśnienie stosunku między Allgemeine Elektrizitätsgesellschaft w Niemczech i General Electric Company w Ameryce.

Inż. Szejnman wyjaśnia, że obecnie już żaden związek tych Towarzystw nie łączy.

Maj. inż. B. Zieleniewski zastanawia się nad tem, co spowodowało tak nienormalne postanowienie sprawy, że dopiero teraz, po dwuletnich badaniach i przygotowaniach w tajnikach kancelarii i po zdecydowaniu sprawy przez Komisję Sejmową, Stow. Elektr. dowiaduje się o projekcie i słyszy o szczegółach. Przechodząc do rentowności, inż. Zieleniewski twierdzi, że Komisja Sejmowa otrzymała błędne obliczenia, np. amortyzacja, obliczona na 33 lata, jest nonsensem, gdyż amortyzować należy co najwyżej przez lat 10. Mówca przypuszcza, że te kolosalne zyski, jakie podane są w obliczeniu, zamieniają się w straty. Równie błędem jest opieranie obliczeń na ilości słów zamienionych, gdyż należy w takich wypadkach uwzględniać tylko słowa nadawane. Wyniki tych wyliczeń mogą być smutne, w Komisji Sejmowej zaś widocznie zwyciężyły względy natury politycznej. To nienormalne postawienie sprawy wynikło, zdaniem mówcy, z powodu braku organu, kierującego całokształtem zagadnień radiotelegraficznych. Uchwała Sejmowa oddała te sprawy Ministerstwu Poczty i Telegrafu, nie zaznaczając, czy oddaje wyłącznie tylko eksploatację stacji, czy również i budowę nowych i wogóle pieczę nad rozwojem całej dziedziny. Inż. Zieleniewski uważa, że o ile Min. słusznie się należy prawo eksploatacji swoich urządzeń, o tyle nie może ono pretendować do wyłącznej opieki nad rozwojem radiotelegrafii w Polsce. Sprawa ta, zdaniem mówcy, winna być powierzona samodzielnemu organowi. Naczelné Dowództwo W. P. podało w swoim czasie projekt takiego organu, lecz Ministerstwo P. i T. wystąpiło z projektem Narady radiotelegraficznej, która zajmować się ma jedynie sankcjonowaniem zarządzeń Wydziału eksploatacyjnego. Wobec tego inż. Zieleniewski proponuje, aby Stow. Elektr. wystąpiło do Minist. P. i T. z żądaniem utworzenia organu, mającego na celu badania naukowe i techniczne w tej dziedzinie i niezależnego od Wydziału eksploatacyjnego M. P. i T. Twórcy obecnego projektu nie wiedzieli, co zostało zrobione w dziedzinie radiotelegrafii w Polsce w ciągu 2 lat ostatnich i nowa stacja przez nich projektowana nie jest dostosowana do tych, które już obecnie istnieją.

Dalszy ciąg dyskusji w numerze następnym.

## Skrzynka do listów.

*„Prosimy Czytelników o zasilanie pisma wiadomościami fachowemi“.*

### Lista składek II na Górny Śląsk:

Potempski Edward, inż. — mk. 500, Rzewnicki Jan, inż. — mk. 2000.