

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XII.

15 Września 1930 r.

Zeszyt 18.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

O POJEMNOŚCIACH LINIJ NAPOWIETRZNYCH I WARTOŚCI OCHRONNEJ PRZEWODÓW ODGROMOWYCH.

Inż. dypl. Zbigniew Grabowski.

W związku z projektowaniem większych linii wysokonapięciowych w S. A. „Siła i Światło”, często zachodziła potrzeba gruntownego zaznajamiania się z praktycznymi zagadnieniami w tej dziedzinie, wymagającymi przeprowadzania głębszych studjów. Jedną z najpoważniejszych prac stanowi powyższy temat; z wyjątkami tej pracy pragnę zaznajomić czytelników „Przeł. Elektrotechnicznego”. (Przyp. aut.).

W artykule moim p. t. „O zwarcia z ziemią w napowietrznych sieciach wysokonapięciowych”^{*}, przedstawiłem w ogólnych zarysach istotę zwarć z ziemią w napowietrznych liniach wysokonapięciowych, opisałem szkodliwe następstwa tych zjawisk oraz zapoznałem czytelników z zasadą najczęściej używanych urządzeń ochronnych, mających za zadanie zmniejszenie i unieszkodliwienie prądu zwarcia ziemnego, nie wchodząc bliżej w sposób obliczania tego prądu.

Celem niniejszego artykułu jest dalsze rozwinięcie poruszonego tematu przez szczegółowe omówienie zjawiska pojemności przewodów, wyprowadzenie niezbędnych w praktyce wzorów do obliczania tych pojemności, oraz zanalizowanie wpływu przewodów odgromowych podczas zaburzeń atmosferycznych.

W literaturze zagadnienia te są opracowane i omawiane w całym szeregu podręczników i czasopism, lecz pomimo to nie są one dostatecznie usystematyzowane, co zainteresowanemu czytelnikowi nie pozwala na należyte obznajmienie się w krótkim czasie z całokształtem tego przedmiotu.

Niniejsze rozważania w zasadzie nie przedstawiają zatem nic nowego, są tylko uzupełnieniem luki w literaturze przez przedstawienie całości w zwięzłej i krótkiej formie ze specjalnym uwzględnieniem najczęściej w praktyce zachodzących przypadków.

Ponieważ wobec spodziewanej elektryfikacji kraju stoimy w przededniu budowania wielkich napowietrznych sieci przesyłowych, więc uważam, że omawiane przeze mnie zagadnienia stają się wobec tego specjalnie aktualne. Chcąc je uprzyścić w formie bardziej życiowej, podaję odpowiednie przykłady obliczeń.

Pojemności przewodów i ich wzajemny stosunek.

Zasadnicze rozważania przeprowadzimy dla jednotorowej napowietrznej linii trójfazowej o symetrycznym układzie przewodów (rys. 1).

Pojemnością C przewodu nazywamy stosunek

między jego ładunkiem elektrycznym Q i jego potencjałem V , a więc:

$$C = \frac{Q}{V} \text{ lub } Q = C \cdot V$$

Całkowita pojemność przewodu linii trójfazowej o dowolnym układzie przewodów, a więc i linii trójfazowej symetrycznej, składa się z pojemności względem ziemi (pojemności własnej) oraz pojem-



Rys. 1.

ności względem sąsiednich przewodów (pojemności wzajemnych). Ładunek elektryczny Q_1 przewodu „1” linii trójfazowej o układzie przewodów symetrycznym wynosi zatem:

$$Q_1 = C_{11}(V_1 - V_z) + C_{12}(V_1 - V_2) + C_{13}(V_1 - V_3). \quad (1)$$

We wzorze tym oznaczają:

$C_{11} = C_{w1} =$ pojemność przewodu względem ziemi (pojemność własna),

$C_{12} = C_{13} = C_{wz} =$ pojemność przewodu względem przewodów sąsiednich 2 i 3 (pojemności wzajemne).

$V_z = 0 =$ potencjał ziemi.

$V_1 = \frac{E}{\sqrt{3}} = E_f =$ napięcie fazowe = potencjał przewodu 1.

^{*}) „Przeł. Elektrotechniczny”, zes. 6, 1930 r.

Przy napięciu roboczym o przebiegu sinusoidalnym potencjały przewodów 2 i 3 wynoszą:

$$V_2 = E_f \cos(120^\circ) = -\frac{E_f}{2}$$

$$V_3 = E_f \cos(240^\circ) = -\frac{E_f}{2}$$

Po uwzględnieniu powyższych oznaczeń i wartości wzór (1) przyjmie formę następującą:

$$Q_1 = C_{wt} E_f + 2 C_{wz} \left(E_f + \frac{E_f}{2} \right) = C_{wt} E_f + 3 C_{wz} E_f = (C_{wt} + 3 C_{wz}) E_f$$

Pojemność całkowita przewodu 1 wynosi zatem

$$C_1 = C_{wt} + 3 C_{wz}$$

t. j. całkowita pojemność przewodu trójfazowej linii symetrycznej równa się algebraicznej sumie pojemności własnej i potrójnej pojemności wzajemnej. Przy symetrycznym układzie przewodów i przy poniżej poczynionych założeniach przyjąć można z dostateczną dokładnością, że pojemności własne wszystkich trzech przewodów oraz pojemności wzajemne są sobie równe, t. j. że $C_{11} = C_{22} = C_{33}$ oraz że $C_{12} = C_{13} = C_{23}$; pojemności całkowite przewodów 1, 2 i 3 będą wówczas również tej samej wielkości, t. j. powyższy wzór staje się ogólnym dla wszystkich przewodów symetrycznej linii trójfazowej, a zatem

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_{wt} + 3 C_{wz} \quad \dots \quad (2)$$

Obliczenie pojemności przewodów linii bez przewodu odgromowego.

Przechodzimy obecnie do wyprowadzenia wzorów dla obliczenia pojemności składowych C_{wt} i C_{wz} , z których specjalnie nas interesuje wzór dla pojemności własnej C_{wt} , która jest podstawą do obliczania prądów zwarcia z ziemią*).

Oznaczamy przez:

Q_1, Q_2, Q_3 — ładunki elektryczne przewodów 1, 2 i 3,

h_1 — odległość przewodu 1 od ziemi,

H_{12} i H_{13} — odległości przewodu 1 od odbicia zwierciadlanego przewodów 2 i 3,

d_{12} i d_{13} — odległości między przewodami 1 — 2 i między 1 — 3.

Potencjał przewodu linii trójfazowej według Maxwell'a wynosi (patrz rys. 1):

$$V_1 = Q_1 2 \ln \frac{2h_1}{r_1} + Q_2 2 \ln \frac{H_{12}}{d_{12}} + Q_3 2 \ln \frac{H_{13}}{d_{13}}$$

Przyjmujemy dla uproszczenia, że odległości wszystkich trzech przewodów od ziemi są sobie równe, t. j. że $h_1 = h_2 = h_3 = h$, oraz że odległości między przewodami i odbiciami zwierciadlanymi sąsiednich przewodów H_{12}, H_{13} i t. d. równają się $2h$; założenia te są dopuszczalne, gdyż, jak wyjaśnia Petersen**), odchylenia wartości, otrzymanych przy tych założeniach, od wartości, wyprowadzonych przy pomocy ścisłych wzorów, są nieznaczne i leżą w granicach praktycznej dokładności. Pozatem odległości pomiędzy przewodami

i promienie przewodów są sobie równe, t. j. $d_{12} = d_{13} = d_{23} = d$ i $r_1 = r_2 = r_3 = r$.

Przy powyższych uproszczeniach należy ułożyć dla potencjałów przewodów 1, 2 i 3 następujące równania, oznaczając w nich dla skrócenia

$$2 \ln \frac{2h}{r} = a, \quad \text{i} \quad 2 \ln \frac{2h}{d} = b.$$

$$V_1 = Q_1 a + Q_2 b + Q_3 b$$

$$V_2 = Q_1 b + Q_2 a + Q_3 b$$

$$V_3 = Q_1 b + Q_2 b + Q_3 a$$

Po odpowiednim przeliczeniu otrzymujemy z powyższych trzech równań z trzema niewiadomymi:

$$Q_1 = \frac{V_1(a+b) + V_2b - V_3b}{a^2 + ab - 2b^2}$$

przez dodanie do powyższego równania równości $0 = \frac{-2V_1b + V_1b + V_1b}{a^2 + ab - 2b^2}$ oraz przez zastąpienie wartości V_1 przez wartość $V_1 - V_z$ (V_z oznacza potencjał ziemi równający się zeru) otrzymujemy:

$$Q_1 = \frac{(a-b)(V_1 - V_z) + b(V_1 - V_2) + b(V_1 - V_3)}{a^2 + ab - 2b^2}$$

Z porównania wzoru tego ze wzorem (1) wynika, że są one zbudowane identycznie i że wskutek tego pojemność własna =

$$C_{11} = \frac{a-b}{a^2 + ab - 2b^2} = \frac{1}{a+2b} = C_{22} = C_{33} = C_{wt} \dots (3)$$

$$\text{pojemność wzajemna } C_{12} = C_{13} = \frac{b}{a^2 + ab - 2b^2} = \frac{b}{(a-b)(a+2b)} = C_{23} = C_{wz} \dots (4)$$

Całkowita pojemność przewodów w myśl wzoru (2) wynosi:

$$C_1 = C_2 = C_3 = C_{wt} + 3 C_{wz} = \frac{1}{a-b} \dots (5)$$

W podobny sposób wyprowadza się wzory dla pojemności przewodów innych rodzajów linii napowietrznych.

W tabeli I podaję wzory dla pojemności najczęściej budowanych linii napowietrznych, przy czym dla lepszego zobrazowania stopniowego rozwijania się wzorów w zależności od ilości przewodów podałem również wzory dla pojemności linii jedнопроводowej oraz linii jednofazowej.

We wzorach tych:

$$a = 2 \ln \frac{2h}{r}$$

$$b = 2 \ln \frac{2h}{d}$$

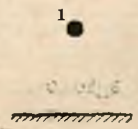

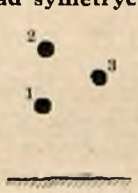
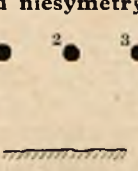
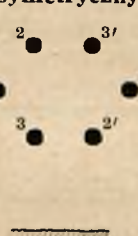
$$c = 2 \ln \frac{h}{d}$$

$$a^1 = 2 \ln \frac{2h}{D}$$

*) H. Berend E. T. Z. Nr. 9, 1916 r.

**) ETZ 1916. Nr. 38.

T A B E L A I.

Rodzaj linii napowietrznej	Pojemność przewodów linii		
	własna C_{wl} c g s	wzajemna C_{wz} c g s	całkowita $C_1; C_2; C_3$ c g s
jednoprzewodowa 	$C_{11} = \frac{1}{a}$	—	$C_1 = \frac{1}{a}$
jednofazowa 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a+b}$	$C_{12} = \frac{b}{(a-b)(a+b)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2(a-b)}$
trójfazowa układ symetryczny 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a+2b}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} \\ C_{13} \\ C_{23} \end{matrix} \right\} = \frac{b}{(a-b)(a+2b)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a-b}$
trójfazowa układ niesymetryczny 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} = \frac{a-b}{a^2-2b^2+ac}$ $C_{22} = \frac{a-2b+c}{a^2-2b^2+ac}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} \\ C_{23} \end{matrix} \right\} = \frac{b}{a^2-2b^2+ac}$ $C_{13} = \frac{ac-b^2}{a-c} \times \frac{1}{a^2-2b^2+ac}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_3 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a-1/2(b+c)}$ $C_2 = \frac{1}{a-b}$
trójfazowa dwutorowa, układ symetryczny 	$\left. \begin{matrix} C_{11} + C_{1'1'} \\ C_{22} + C_{2'2'} \\ C_{33} + C_{3'3'} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{A+2B}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} + C_{12'} \\ C_{13} + C_{13'} \\ C_{23} + C_{23'} \end{matrix} \right\} = \frac{A}{(A-B)(A+2B)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 + C_{1'} \\ C_2 + C_{2'} \\ C_3 + C_{3'} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{A-B}$

$$b^1 = 2 \cdot \ln \frac{2 \cdot h}{d'}$$

$$A = a + a'$$

$$B = b + b'$$

h = odległość przewodu od ziemi wzgl. średnia arytmetyczna odległości przewodów od ziemi.

d = odległość między przewodami, wzgl. średnia arytmetyczna odległości między przewodami 1, 2 i 3 wzgl. między 1', 2' i 3'; przy trójfazowym poziomym układzie d oznacza odległość między przewodami środkowymi a zewnętrznymi.

$$d' = \frac{1}{3} (d_{12'} + d_{21'} + d_{31'})$$

$$D = \frac{1}{3} (d_{11'} + d_{22'} + d_{33'})$$

r = promień przewodów.

W układzie podanych wzorów ciekawy bardzo jest ich pewien określony rozwój w zależności od ilości przewodów. I tak np. pojemność własna linii jednofazowej wzgl. trójfazowej symetrycznej zmniejsza się stopniowo przez dodawanie wyrazu „ b ” do mianownika odpowiedniego wzoru linii jednoprzewodowej; podobną nieco zależność widzimy w budowie wzorów pojemności wzajemnej. Widzi-

my następnie, że całkowita pojemność linii symetrycznej trójfazowej jest dwa razy większa, niż linii jednofazowej.

Charakterystycznym jest również, że całkowita pojemność linii jednofazowej i trójfazowej jest niezależna od odległości przewodów od ziemi h , gdyż przy tworzeniu różnicy $a - b$ w mianowniku danego wzoru wartość „ h ” się znosi.

Obliczenie pojemności przewodów linii z przewodami odgromowemi.

Przechodzimy obecnie do zanalizowania wpływu, jaki wywiera uziemiony przewód odgromowy na pojemność przewodów roboczych, przyczem, podobnie jak przy wyprowadzeniu poprzedniego wzoru dla pojemności, zasadnicze rozwiązania przeprowadzimy dla jednotorowej linii trójfazowej o systematycznym układzie przewodów.

Przez zastosowanie przewodu odgromowego zbliżamy niejako ziemię do przewodów, innymi słowy, jakgdyby zmniejszamy odległość przewodów od ziemi h , t. j. powiększamy pojemność własną przewodu; pojemność zaś całkowita pozostaje bez zmiany, gdyż, jak wyjaśniliśmy wyżej, pojemność ta od odległości przewodów od ziemi nie zależy.

Wyprowadzenie wzorów dla pojemności przewodów przy zastosowaniu przewodu odgromowego ma podobny aczkolwiek bardziej skomplikowany przebieg, jak podane powyżej wyprowadzenie wzorów dla pojemności przewodów linii trójfazowej bez przewodu odgromowego; wobec tego wyprowadzenia tego jako niezbyt interesującego nie podaję i poprzestaję tylko na zacytowaniu odpowiednich wzorów ostatecznych.

Wzory te dla pojemności własnej i wzajemnej różnią się od odpowiednich znanych nam już wzorów pojemności bez przewodu odgromowego tem, że posiadają dodatkowy człon, który oznaczać będziemy przez f . Zmiana wartości pojemności własnej i wzajemnej przewodów przez zastosowanie przewodu odgromowego wyraża się we wzorach przez odpowiednie wprowadzenie do nich wspomnianego członu f .

W tabeli II (patrz str. 489) podaję wzory te dla pojemności przewodów wszystkich linii, wyszczególnionych poprzednio.

We wzorach tych oznaczają

$$f = \frac{m^2}{n}$$

$$m = \ln \left(\frac{4hh_0}{d_0^2} + 1 \right)$$

$$n = 2 \ln \frac{2h_0}{r_0}$$

d_0 — średnia geometryczna odległość przewodów roboczych od przewodu odgromowego,

r_0 — promień przewodu odgromowego.

Uzupełnienia i uwagi do wykonanych obliczeń.

Wzory, podane w powyższych tabelach I i II, wyrażają pojemności w elektrostatycznym układzie pomiarowym „c g s”, na 1 cm długości przewo-

du. Ponieważ jednostka pojemności, wyrażona w „c g s” $= \frac{1}{9 \cdot 10^{11}} = \text{faradów} = \frac{1}{9 \cdot 10^5} \text{ mikrofara-}$ krofara-
dów, a 1 km $= 10^5$ cm, przeto, dzieląc wartości, otrzymane ze wzorów, przez 9, otrzymamy pojemności w mikrofara-
dach na 1 km długości przewo-
du.

Obliczenie pojemności własnej i wzajemnej na podstawie powyższych wzorów byłoby słuszne tylko w tym przypadku, gdyby odległość każdego przewodu od ziemi na całej długości przewodu była stała; w rzeczywistości jednak tak nie jest, gdyż, jak wiadomo, przewody posiadają znaczne zwisy, dochodzące do kilku i więcej metrów; wskutek tego pojemność własna i wzajemna przewodu przy słupie są inne, niż w miejscu największego zwisu.

Z powyższego wynika, że dla otrzymania rezultatów najbardziej zbliżonych do rzeczywistości należy wyprowadzić pewne pojemności średnie; otrzymujemy je, obliczając pojemności te przy pomocy podanych wzorów przy słupie i w miejscu największego zwisu, oraz przyjmując średnią arytmetyczną z obu wyników.

Obliczone w powyższy sposób przeciętne wartości pojemności własnych, a więc i całkowitych, wymagają jeszcze pewnego uzupełnienia: przewodów i żelazne konstrukcje wsporcze izolatorów, które w zależności od materiału słupa są lepiej lub gorzej uziemione, tworzą kondensatory o pewnych dodatkowych pojemnościach, włączonych równolegle do pojemności własnej przewodu, przyczem izolatory spełniają rolę dielektryka.

Ze względu na różnorodność czynników, wpływających na wielkość tych pojemności dodatkowych, niemożliwe jest ścisłe obliczenie tych pojemności. W praktyce posługujemy się zatem wzorami empirycznymi, z których jeden podałem w artykule moim w zeszycie 6 Przeglądu Elektrotechnicznego z 1930 r.*). Pojemność dodatkową, proporcjonalną do ilości izolatorów, dodajemy do obliczonej w sposób podany wyżej przeciętnej pojemności własnej i otrzymujemy wówczas ostateczny wynik dla pojemności własnej przewodu — C .

Obliczenie prądu zwarcia z ziemią i pojemnościowego prądu ładowania.

Prąd zwarcia z ziemią I wynosi w miejscu zwarcia

$$I_z = 3 \frac{E}{\sqrt{3}} 2\pi \cdot f \cdot C \cdot 10^{-6} \text{ A,}$$

zaś pojemnościowy prąd ładowania:

$$I_c = \frac{E}{\sqrt{3}} 2\pi \cdot f \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \text{ A,}$$

w tych wzorach oznaczają:

E — napięcie robocze w woltach,

f — częstotliwość,

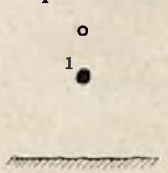



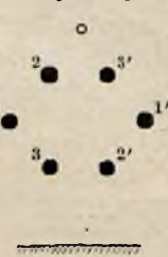
C — pojemność własną przewodu w μF ,

C_1 — „ „ całkowitą przewodu w μF .

*) W oznaczeniu tego wzoru w zeszycie 6 Przegl. Elektr. 1930 r. wkra-
dł się błąd: podany wzór oznacza pojemność C_{st} nie w μF lecz w F , a więc

$$C_{st} = 0,00002 \times 10^{-6} F \text{ na izolator.}$$

T A B E L A II.

Rodzaj linii napowietrznej	Pojemność przewodów linii z linką odgromową		
	własna C_{wf} c g s	wzajemna C_{wz} c g s	całkowita $C_1; C_2; C_3$ c g s
<p>jednoprzewodowa</p> 	$C_{11} = \frac{1}{a - f}$	<p>—</p>	$C_1 = \frac{1}{a - f}$
<p>jednofazowa</p> 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a + b - 2f}$	$C_{12} = \frac{b - f}{(a - b)(a + b - 2f)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{2(a - b)}$
<p>trójfazowa, układ symetryczny</p> 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a + 2b - 3f}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} \\ C_{13} \\ C_{23} \end{matrix} \right\} = \frac{b - f}{(a - b)(a + 2b - 3f)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a - b}$
<p>trójfazowa, układ niesymetryczny</p> 	$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} = \frac{a - b}{a^2 - 2b^2 + ac - f(3a - 4b + c)}$ $C_{22} = \frac{a - 2b + c}{a^2 - 2b^2 + ac - f(3a - 4b + c)}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} \\ C_{23} \end{matrix} \right\} = \frac{b - f}{a^2 - 2b^2 + ac - f(3a - 4b + c)}$ $C_{13} = \frac{ac - b^2 - f(a - 2b + c)}{a - c} \times \frac{1}{a^2 - 2b^2 + ac - f(3a - 4b + c)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a - 1/2(b + c)}$ $C_3 = \frac{1}{a - b}$
<p>trójfazowa dwutorowa, układ symetryczny.</p> 	$\left. \begin{matrix} C_{11} + C_{1'1'} \\ C_{22} + C_{2'2'} \\ C_{33} + C_{3'3'} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{A + 2B - 3f}$	$\left. \begin{matrix} C_{12} + C_{1'2'} \\ C_{13} + C_{1'3'} \\ C_{23} + C_{2'3'} \end{matrix} \right\} = \frac{B - f}{(A - B)(A + 2B - 3f)}$	$\left. \begin{matrix} C_1 + C_{1'} \\ C_2 + C_{2'} \\ C_3 + C_{3'} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{A - B}$

Przykład obliczenia pojemności oraz prądu zwarcia z ziemią i pojemnościowego prądu ładowania.

Dla przykładu przeprowadzam niżej obliczenie pojemności prądu zwarcia z ziemią oraz pojemnościowego prądu ładowania jednocześnie dla dwóch linii trójfazowych o symetrycznym układzie przewodów, z których jedna zaopatrzona jest w prze-

wód odgromowy. Charakterystyczne dane linii tych są następujące:

napięcie robocze 30 kV,
 przekrój przewodów roboczych $3 \times 50 \text{ mm}^2$,
 przekrój przewodu odgromowego 50 mm^2 ,
 długość przęsła 200 m,
 największy zwis wszystkich przewodów 572 cm.

Układ przewodów
(przy słupie)



przy słupie

$$h = \frac{h_1 + h_2 + h_3}{3}$$

$$a = 2 \ln \frac{2h}{r}$$

$$b = 2 \ln \frac{2h}{d}$$

$$d_0 = \sqrt[3]{d_{10} \cdot d_{20} \cdot d_{30}}$$

$$f = \frac{\ln^2 \left(\frac{4h \cdot h_0}{d_0^2} + 1 \right)}{2 \ln \frac{2h_0}{r_0}}$$

$$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a + 2b}$$

$$\text{wzgl} = \frac{1}{a + 2b - 3f}$$

W miejscu najw. zwisu

$$h =$$

$$a =$$

$$b =$$

$$d_0 =$$

$$f =$$

$$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} =$$

średnio

$$\left. \begin{matrix} C_{11} \\ C_{22} \\ C_{33} \end{matrix} \right\} =$$

$$\frac{1}{17,2 + 2 \cdot 5} = 0,0368 \text{ cgs}$$

$$\frac{1}{15,9 + 2 \cdot 3,7} = 0,043 \text{ cgs}$$

$$\frac{0,0368 + 0,043}{2} = 0,0399 \text{ cgs}$$

$$\frac{0,0399}{9} = 0,00445 \text{ } \mu\text{F/km}$$



Rys. 2.

$$\frac{1300 + 1210 + 1120}{3} = 1210 \text{ cm}$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 1210}{0,45} = 17,2$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 1210}{200} = 5$$

$$\sqrt[3]{200 \cdot 295 \cdot 390} = 285 \text{ cm}$$

$$\frac{\ln^2 \left(\frac{4 \cdot 1210 \cdot 1490}{285^2} + 1 \right)}{2 \ln \frac{2 \cdot 1490}{0,45}} = 1,15$$

$$\frac{1}{17,2 + 2 \cdot 5 - 3 \cdot 1,15} = 0,042 \text{ cgs}$$

$$\frac{728 + 638 + 548}{3} = 638 \text{ cm}$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 638}{0,45} = 15,9$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 638}{200} = 3,7$$

jak poprzednio 285 cm

$$\frac{\ln^2 \left(\frac{4 \cdot 638 \cdot 918}{285^2} + 1 \right)}{2 \ln \frac{2 \cdot 918}{0,45}} = 0,7$$

$$\frac{1}{15,9 + 2 \cdot 3,7 - 3 \cdot 0,7} = 0,0473 \text{ cgs}$$

$$\frac{0,042 + 0,0473}{2} = 0,0446 \text{ cgs}$$

$$\frac{0,0446}{9} = 0,00497 \text{ } \mu\text{F/km}$$

pojemność dodatkowa przy 5 słupach na km $C_{st} =$	$5 \cdot 0,00002 = 0,0001 \mu F/km$	
całkowita pojemność własna $C = C_{11} + C_{st}$	$0,00445 + 0,0001 = 0,00455 \mu F/km$	$0,00497 + 0,0001 = 0,00507 \mu F/km$
prąd zwarcia z ziemią	$3 \cdot \frac{30000}{\sqrt{3}} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 0,00455 \cdot 10^{-6} = 0,074 A/km$	$3 \cdot \frac{30000}{\sqrt{3}} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 0,00507 \cdot 10^{-6} = 0,083 A/km$
Całk. pojemność przewodu $\left. \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_3 \end{matrix} \right\} = \frac{1}{a-b} = \frac{1}{2 \ln \frac{d}{r}}$	$\frac{1}{2 \ln \frac{200}{0,45}} = 0,082 cgs$	
Pojemnościowy prąd ładowania	$\frac{0,082}{9} = 0,0091 \mu F/km$	
$I_c = \frac{E}{\sqrt{3}} 2\pi f \cdot C_1 \cdot 10^{-6} A/km$	$\frac{30000}{\sqrt{3}} \cdot 2\pi \cdot 50 \cdot 0,0091 \cdot 10^{-6} = 0,0496 A/km$	

O zaburzeniach atmosferycznych wogóle*).

Pozostaje jeszcze do omówienia określenie wartości ochronnej przewodów odgromowych podczas zaburzeń atmosferycznych.

Dla zanalizowania tego zagadnienia należałoby przede wszystkim zapoznać się z istotą i przebiegiem elektrycznych zaburzeń atmosferycznych oraz z wpływami, jakie one wywołują na elektryczne urządzenia przesyłowe.

Niestety, zjawiska te do dnia dzisiejszego nie są zupełnie dokładnie zbadane i poznane, ostateczne więc ustalenie poglądów pewnych, opartych na zupełnie ścisłych podstawach nie jest jeszcze możliwe.

Przez długi czas, z powodu niemożliwości przeprowadzenia badania na drodze doświadczalnej tych tak trudno uchwytanych zjawisk postępy w tej dziedzinie były nieznaczne. Dopiero w ostatnim dziesięcioleciu uczyniono poważny krok naprzód i odnotowano na tem polu znaczny postęp. Szczególnie zasługi na tem polu położyli inżynierowie Niemiec, Szwecji i Ameryki Północnej, którzy w specjalnie ku temu zbudowanych stacjach doświadczalnych przeprowadzili szereg ciekawych badań i doświadczeń, stanowiących nader cenny materiał dla wyjaśnienia tego rodzaju zjawisk atmosferycznych, służący do ustalenia pewnych ogólnie przyjętych poglądów.

Pomimo znacznych zdobyczy techniki w tej dziedzinie znajdujemy jednak jeszcze nadal niektóre zagadnienia niewyjaśnione, co nie pozwala nam ustalonych obecnie poglądów przyjmować bez żadnych zastrzeżeń, gdyż jest możliwe, że dalsze na tem polu częściowo je zmienia.

Najniebezpieczniejsze z zaburzeń atmosferycznych elektrycznych — uderzenie pioruna z chmury do ziemi — przedstawia się na podstawie dokonanych obserwacji w Niemczech, jak następuje.

Piorun składa się z głównej gałęzi o średnicy około 50 cm oraz z odgałęzionych bocznych gałą-

zek; uderzenie jego wskutek tego nie ogranicza się do jednego miejsca na powierzchni ziemi, lecz przedstawia sobą prócz uderzenia głównego również w pewnych oddaleniach od niej uderzenia boczne, których ilość dochodzi niekiedy do kilkadziesiątu. Całkowite uderzenie pioruna obejmuje powierzchnię ziemi do 1 km kw. i przebiega najczęściej w postaci kilku szybko następujących po sobie wyładowań. Czas trwania całkowitego uderzenia trwa do 1 sek. Natężenie prądu w głównej gałęzi jest bardzo znaczne i dochodzi do 50 000 A**).

Najcięższe zaburzenia i szkody w liniach napowietrznych powstają oczywiście przy bezpośrednich uderzeniach pioruna w linię. Wydarzenia takie zaliczamy do poważnych wypadków żywiołowych, przy których wszystkie znane urządzenia ochronne zawodzą i wobec których obecna technika jest dotychczas bezsilna.

Na szczęście bezpośrednie uderzenia pioruna w linie napowietrzne nie należą do wypadków częstych. Bez porównania częściej zachodzą uderzenia w pobliżu lub w okolicach linii, t. zw. „uderzenia pośrednie”, które również mogą powodować mniej lub więcej poważne zaburzenia w liniach elektrycznych, które jednak technika obecna stara się opanować i unieszkodliwić.

„Pośrednie“ zaburzenia atmosferyczne i ich wpływ na linie elektryczne.

Na podstawie ustalonych obecnie poglądów przedstawiam poniżej wpływ na linie elektryczne tych „pośrednich” uderzeń pioruna; również działalność przewodów odgromowych rozpatruję pod tym samym kątem widzenia, a więc przy „pośrednich” uderzeniach w linię.

Chmura, naładowana elektrycznością dodatnią, wzbudza na powierzchni ziemi tej samej wielkości ładunek ujemny; chmurę i ziemię rozpatrywać można zatem jako okładziny płaskiego kondensatora, a powietrze jako dielektryk. Między chmurą i ziemią powstaje wtedy pole elektryczne, które

*) Patrz „Przeł. Elektr.” Nr. 16 1930 r., artykuł B. Witwińskiego.

**) Matthias E. T. Z. 1929 Nr. 41.

w poniższych rozważaniach przyjmujemy jako jednostajne, t. j. jednakowe co do wielkości i kierunku natężenia.

Jeżeli w tego rodzaju polu elektrycznym znajduje się przewód linii elektrycznej, to przewód ten otrzymuje ładunek elektryczny o potencjale $V_1 =$

$$= -\frac{Q_1}{C_1}, \text{ przytem } -Q_1 \text{ oznacza ładunek elektryczny}$$

przewodu, a C_1 — całkowitą jego pojemność. Do czasu wyładowania atmosferycznego między chmurą i ziemią powyższy ujemny ładunek przewodu jest związany z dodatnim ładunkiem chmury, wzrastając w miarę powiększania się ładunków chmury. Z chwilą, gdy ładunek chmury, a zatem i jej potencjał względem ziemi wzrosną o tyle, że przekroczone zostanie wytrzymałość powietrza na przebicie, wówczas następuje wyładowanie między chmurą i ziemią w postaci uderzenia pioruna; różnica potencjałów między chmurą i ziemią stopniowo się zmniejsza i spada do zera, pole elektryczne słabnie i zanika, a ładunek elektryczny przewodu staje się wolny, powodując w miejscu pod chmurą przepięcie. Przepięcie to w formie fali o stosunkowo płaskim czole rozchodzi się wzdłuż przewodu i wywołuje niekiedy przeskoki lub przebicia izolatorów linijowych, o ile elektryczna wytrzymałość linii czyli napięcie przeskoku względnie napięcie przebicia izolatorów jest niższe od tego przepięcia. Przeskoki wzgl. przebicia izolatorów powodują ze swej strony dalsze fale przepięciowe już o czole nader stromem; stanowią one, jak wiadomo, poważne niebezpieczeństwo dla urządzeń elektrycznych elektrowni i podstacyj.

Wartość ochronna przewodów odgromowych.

Wartość ochronna przewodu odgromowego polega na tem, że zmniejsza on ładunek elektryczny przewodu roboczego, przyjmując część jego na siebie, i tem obniża potencjał przewodu roboczego.

Przewody robocze jednotorowej linii trójfazowej o symetrycznym układzie przewodów, znajdujące się w polu elektrycznym o jednostajnym natężeniu F V/cm w średniej odległości h cm od ziemi, przy zaniku pola elektrycznego otrzymują potencjał względem ziemi

$$V = -h \cdot F \text{ woltów.}$$

Jeżeli w średniej odległości d_0 cm od przewodów roboczych linii tej znajduje się uziemiony przewód odgromowy o promieniu r_0 cm, zawieszony na wysokości h_0 cm nad ziemią, to potencjał przewodów roboczych względem ziemi zmniejszy się i według Petersena*) wyrazi się wzorem

$$V_g = -h \cdot F + \frac{m}{n} h_0 \cdot F \text{ woltów}$$

Wartością ochronną ΔV przewodu odgromowego nazywamy wywołane przez niego obniżenie potencjału przewodów roboczych, wyrażone w procentach, a więc

$$\Delta V = \frac{V - V_g}{V} \cdot 100 = \frac{m}{n} \cdot \frac{h_0}{h} \cdot 100\%.$$

We wzorach tych m i n oznaczają wartości, wymienione przy końcu tabeli II t. j.

*) Wyprowadzenie wzorów E. T. Z. 1914, Nr. 1.

$$m = \ln \left(\frac{4h \cdot h_0}{d_0^2} + 1 \right)$$

$$n = \ln \frac{2h_0}{r_0}.$$

Z postaci powyższych wzorów wynika, że ilość przewodów i ich wzajemna odległość nie wpływają na wartość potencjałów przewodów roboczych; natomiast poważnie wpływa na tę wartość d_0 , t. j. średnia odległość przewodów roboczych od przewodu odgromowego: im większa jest ta odległość, tem większy potencjał przewodu i odwrotnie. Przy budowie linii napowietrznych należy zatem dążyć do tego, aby przewód odgromowy znajdował się możliwie blisko od przewodów roboczych i aby zwis przewodu odgromowego był jednakowy, a w każdym razie nie mniejszy, niż zwis przewodów roboczych, t. j. aby odległość między nimi się nie zmniejszała. Ze wzorów tych następnie wynika, że ze zwiększeniem przekroju przewodu odgromowego jego wartość ochronna tylko nieznacznie się powiększa, wobec czego dla wyboru jego przekroju winny być miarodajne tylko względy mechaniczne.

Oczywiście przy zastosowaniu większej ilości przewodów odgromowych potencjały przewodów roboczych zmniejszają się bardziej, niż przy zastosowaniu jednego przewodu odgromowego; a więc przy dwóch jednakowych i symetrycznie względem linii ziemi zawieszonych przewodach odgromowych potencjał przewodów roboczych wynosi

$$V_g = -h \cdot F + \frac{m + m'}{n + n'} \cdot h_0 \cdot F \text{ woltów,}$$

a wartość ochronna przewodu odgromowego

$$\Delta V = \frac{m + m'}{n + n'} \cdot \frac{h_0}{h} \cdot 100\%.$$

We wzorach tych oznaczają:

h, h_0, F, m i n — wartości podane poprzednio,

$$m' = \ln \left(\frac{4 \cdot h_0 \cdot h_p}{d_p^2} + 1 \right)$$

$$n' = \ln \left(\frac{4 h_0 h_p}{d_{0p}^2} + 1 \right)$$

$d_p = \sqrt[3]{d_{1p} \cdot d_{2p} \cdot d_{3p}} =$ średnia geometryczna odległości drugiego przewodu odgromowego od przewodów roboczych,

$h_p =$ odległość drugiego przewodu odgromowego od ziemi,

$d_{0p} =$ odległość między przewodami odgromowemi,

$d_{1p}, d_{2p}, d_{3p} =$ odległość drugiego przewodu odgromowego od przewodów roboczych.

Wartość ochronna przewodu odgromowego jest tylko miarą jego zdolności zmniejszania potencjału przewodów roboczych, lecz nie decyduje o potrzebie jego zastosowania. Do orzeczenia o tej potrzebie służyć mogą rozważania następujące.

Podczas zaburzeń atmosferycznych w postaci uderzeń pioruna w pobliżu linii izolatory jej są na-

rażone na przeskok i przebicie wskutek działania następujących potencjałów: potencjału V wzgl. potencjału V_g , powstałych wskutek zaniku pola elektrycznego, oraz potencjału największej chwilowej wartości roboczego napięcia fazowego, przy czym oba te potencjały algebraicznie się dodają. Według Rotha (Hochspannungstechnik) potencjały pierwsze trwają tak krótko, że wpływ ich na przeskok wzgl. przebicie izolatora jest o połowę mniejszy; z tego samego powodu wpływ największej chwilowo wartości napięcia roboczego nie jest pełny i przeto można wartość tego potencjału zmniejszyć do wartości efektywnej napięcia fazowego.

Stosownie do tych rozważań, wypadkowy potencjał czynny względem izolatora wynosić będzie dla przewodów roboczych bez przewodu odgromowego

$$U = \frac{V}{2} + \frac{E}{\sqrt{3}},$$

zaś dla przewodów roboczych przy zastosowaniu przewodu odgromowego

$$U_n = \frac{V_g}{2} + \frac{E}{\sqrt{3}},$$

przy czym E oznacza międzyfazowe napięcie robocze linii.

W celu stwierdzenia, czy wspomniane potencjały są dla izolatorów niebezpieczne, należy wartości tych potencjałów porównać z charakterystycznymi danymi izolatorów, jako to: z napięciem przeskoku i napięciem przebicia; ponieważ izolatory linjowe są w ten sposób zbudowane, że napięcie przeskoku jest niższe od napięcia przebicia, a izolatory wiszące niektórych typów są praktycznie nieprzebijalne, przeto napięcia przebicia pod uwagę nie bierzemy i tylko napięcie przeskoku izolatora porównujemy z potencjałami U wzgl. U_g .

Jeżeli napięcie przeskoku P zainstalowanych na linii izolatorów jest wyższe od potencjału U , wówczas niebezpieczeństwa przeskoku na linii podczas zaburzeń atmosferycznych w jej pobliżu, t. j. przy pośrednich uderzeniach pioruna, niema i założenie przewodu odgromowego pod tym kątem widzenia byłoby bezcelowe.

Jeżeli natomiast napięcie przeskoku P jest mniejsze od potencjału U , wówczas przy tego rodzaju zaburzeniach atmosferycznych istnieje możliwość przeskoku na linii i w takim przypadku pożądane jest zainstalowanie przewodu odgromowego w celu zmniejszenia tego potencjału. W przypadkach tego rodzaju przewodów odgromowy będzie należyście spełniał swe zadanie ochronne, jeżeli napięcie przeskoku P okaże się większe od odpowiednio wyliczonego potencjału U_g ; w przeciwnym razie przewodów odgromowy nie chroniłby dostatecznie linii od przeskoków i zastosowanie jego byłoby bezcelowe; zwiększenie odporności linii na przeskoki można w takich razach osiągnąć raczej drogą powiększenia napięcia przeskoku P , t. j. przez użycie izolatorów o wyższej wytrzymałości elektrycznej.

A teraz kilka słów o wysokości natężenia pola elektrycznego, w jakim się znajdują przewody linii napowietrznej przy pośrednich uderzeniach pioruna.

Pomiary, wykonane przez Norindera i Wilsona oraz przez niemieckie stacje doświadczalne, wskazują przede wszystkim na to, że pole elektryczne wzrasta w miarę zbliżania się do miejsca uderzenia pioruna. Co do wysokości natężenia pola to mierzono natężenia do 400 V/cm i więcej. Ponieważ wartości wyższe natężenia pola elektrycznego mierzono przy uderzeniach bliskich od miejsca pomiaru, należy przeto z tego wnioskować, że natężenia te były spowodowane nie pośrednimi, lecz raczej bezpośrednimi uderzeniami bocznych gałęzi pioruna, i że przy pośrednich uderzeniach natężenia pola do tak znacznej wartości nie dochodzą. Przyjęto, że przy pośrednich uderzeniach pioruna, które mam na myśli we wszystkich dotychczasowych i dalszych rozważaniach, natężenie pola elektrycznego dochodzi do 300 V/cm, w miejscowościach górskich do wartości nieco wyższych.

Przykład obliczenia wartości ochronnej przewodów odgromowych i potencjałów przewodów roboczych. Wnioski.

Dla zobrazowania powyższych rozważań poniżej przeprowadzam dla przykładu obliczenie wartości ochronnej przewodów odgromowych oraz potencjałów przewodów roboczych dwu linii trójfazowych o poziomym układzie przewodów i o napięciu 30 wzgl. 150 kV, zbudowanych bez przewodu i z przewodem odgromowym.

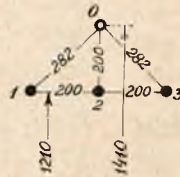
W przykładach poniższych zakładamy, że przy pośrednich uderzeniach pioruna przewody robocze linii będą się znajdować w polu elektrycznym o natężeniu 300 V/cm. Ponieważ wskutek zwisu przewodów odległości między nimi i ziemią się zmieniają, więc w każdym punkcie przeszła przewody robocze znajdują się w polu elektrycznym innego natężenia. Podobnie jak przy obliczeniu pojemności przewodów należałoby zatem wyliczyć potencjały przewodów przy słupie i w miejscu największego zwisu i z tych dwóch wartości przyjąć średnią arytmetyczną. Obliczenia te możemy jednak uprościć, wprowadzając do nich średnie arytmetyczne z wysokości przewodów nad ziemią h i h_0 przy słupie w miejscu największego zwisu. Niedokładność ta jest dopuszczalną wobec używania w obliczeniach tak trudnej do ustalenia wartości, jaką jest natężenie pola elektrycznego F , a skróci ona znacznie przebieg obliczeń.

Z tych przykładów jest widoczne, że w miarę wzrostu napięcia roboczego potencjał V przewodów roboczych powiększa się niewiele, a to wskutek tego, że średnie wysokości zawieszenia przewodów linii elektrycznych różnych napięć wahają się stosunkowo wąskich granicach; natomiast napięcie przeskoku izolatorów P wzrasta mniej więcej proporcjonalnie do wartości napięć roboczych.

Stąd wniosek, że w miarę powiększania napięć roboczych wpływ na linie *pośrednich* uderzeń pioruna jest coraz mniejszy, innymi słowy, że *tylko linie wysokonapięciowe niższych i średnich napięć roboczych są narażone na zaburzenia przy pośrednich uderzeniach pioruna, natomiast linie o napięciach wyższych na zaburzenia tego rodzaju są tem więcej odporne, im wyższe są ich napięcia robocze. Przewody odgromowe, jako ochrona od zaburzeń przy pośrednich uderzeniach pioruna okazują się zatem pożądane tylko dla linii wysokonapięcio-*

Układ przewodów

(przy słupie)



30 kV

50 mm kw

200 m

2 ogniwa typu B 15

572 cm

$$\frac{1210 + (1210 - 572)}{2} = 924$$

$$\frac{1410 + (1410 - 572)}{2} = 1124$$

$$\sqrt[3]{282 \cdot 200 \cdot 282} = 250$$

$$\ln \left(\frac{4 \cdot 924 \cdot 1124}{250^2} + 1 \right) = 4,21$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 1124}{0,45} = 17$$

$$\frac{4,21}{17} \cdot \frac{1124}{924} \cdot 100 = 30\%$$

$$- 924 \cdot 300 \approx - 277 000 \text{ woltów}$$

$$- 924 \cdot 300 + \frac{4,21}{17} \cdot 1124 \cdot 300 =$$

$$\approx - 194 000 \text{ woltów}$$

$$\frac{- 277 000}{2} + \left(- \frac{30 000}{\sqrt{3}} \right) =$$

$$\approx - 155 800 \text{ woltów}$$

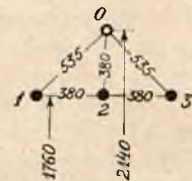
$$\pm 130 000 \text{ woltów}$$

$P < U$ t. j. przewód odgromowy
pożądany

$$= \frac{- 194 000}{2} + \left(- \frac{30 000}{\sqrt{3}} \right) =$$

$$\approx - 114 300 \text{ woltów}$$

$P > U_g$ t. j. przewód odgrom. chroni
przewody robocze dostatecznie.



150 kV

50 mm kw

280 m

6 ogniw typu B 22

1 120 cm

$$\frac{1760 + (1760 - 1120)}{2} = 1200$$

$$\frac{2140 + (2140 - 1120)}{2} = 1580$$

$$\sqrt[3]{535 \cdot 380 \cdot 535} = 478$$

$$\ln \left(\frac{4 \cdot 1200 \cdot 1580}{478^2} + 1 \right) = 3,53$$

$$2 \ln \frac{2 \cdot 1580}{0,45} = 17,7$$

$$\frac{3,53}{17,7} \cdot \frac{1580}{1200} \cdot 100 = 26,3\%$$

$$- 1200 \cdot 300 \approx - 360 000 \text{ woltów}$$

$$- 1200 \cdot 300 + \frac{3,53}{17,7} \cdot 1580 \cdot 300 =$$

$$\approx - 265 000 \text{ woltów}$$

$$= - \frac{360 000}{2} + \left(- \frac{30 000}{\sqrt{3}} \right) =$$

$$\approx 197 300 \text{ woltów}$$

$$\pm 470 000 \text{ woltów}$$

$P > U$ t. j. przewód odgromowy
niepotrzebny; dalszych obliczeń nie
przewodząmy.

Napięcie robocze
Przekrój przewodów roboczych i odgromowych

Rozpiętość

Izolatory wiszące wyrobu „Merkelsgrün“

Największy zwis przewodów robocz. i odgromowych

średnia odległość przewodów robocz. od ziemi

h

średnia odległość przewodu odgromowego od ziemi

h_0

średnia geometryczna odległość przewodu odgromowego od przewodów robocz.

d_0

$$m = \ln \left(\frac{4hh_0}{d_0^2} + 1 \right)$$

$$n = 2 \ln \frac{2h_0}{r_0}$$

wartość ochronna przewodu odgromowego

$$\Delta V = \frac{m}{n} \frac{h_0}{h} 100\%$$

potencjał przewodów roboczych bez przewodu odgromowego

$$V = -h \cdot F$$

potencjał ten przy zastosowaniu przewodu odgromowego

$$V_g = -h \cdot F + \frac{mh_0}{n} \cdot F$$

woltów

czynny potencjał wzgl. izolatora bez przewodu odgromowego

$$U = \frac{V}{2} + \frac{E}{\sqrt{3}} \text{ wolt}$$

Napięcie przeskoku izolatorów na mokro P

Czynny potencjał wzgl. izolatora przy zastosowaniu przew. odgromowego

$$U_g = \frac{V_g}{2} + \frac{E}{\sqrt{3}} \text{ woltów}$$

wych średnich napięć; przy linjach niższych napięć przewod odgromowy nie jest w stanie zdławić czynnego potencjału przewodów roboczych poniżej wartości napięcia przeskoku izolatora, działanie jego jest niedostateczne i zastosowanie bezcelowe; natomiast przy linjach wyższych napięć napięcie przeskoku izolatorów jest tak wysokie, że niebezpieczeństwa przeskoku przy pośrodkich zaburzeniach atmosferycznych niema i założenie przewodu odgromowego jest przeto zbyteczne.

Wpływ „bezpośrednich“ zaburzeń atmosferycznych na linje elektryczne.

Zachodzi teraz pytanie, jaką rolę odgrywa przewod odgromowy przy bezpośrednich uderzeniach pioruna w linję i jakie własności ochronne wykazuje w tego rodzaju przypadkach.

Poglądy na tę sprawę są dotychczas podzielone i tak naprz. na ankietę związku elektrowni w Niemczech, rozesłaną kilka lat temu, nadeszły w prawie równej ilości krańcowo różne opinie i zaopatrywania.

Przy uderzeniach głównej gałęzi pioruna w niewielkiej odległości od słupa oraz przy uderzeniach bocznych jego żyłek o nieznacznym natężeniu prądu w miejscach od słupa oddalonych nie można przewod odgromowym odmówić pewnej wartości ochronnej w stosunku do przewodów roboczych.

W takich przypadkach przewod odgromowy zazwyczaj jest w stanie odprowadzić przez słup do ziemi całą elektryczną masę uderzenia, o ile uderzenie nastąpiło nie w przewody robocze, lecz w przewod odgromowy i o ile oczywiście słup posiada należyte uziemienie. Nieodzownym warunkiem przy zakładaniu przewodów odgromowych jest zatem, jak widzimy, możliwie staranne uziemienie wszystkich bez wyjątku słupów linjowych. Często jednak pomimo znajdowania się nad przewodami roboczymi jednego lub nawet dwóch przewodów odgromowych uderzenie następuje nie w te przewody, lecz w jeden z przewodów roboczych, posiadających w danym momencie potencjał napięcia roboczego przeciwny potencjałowi pioruna.

Przy uderzeniach głównej gałęzi pioruna w miejscach bardziej oddalonych od słupa wartość ochronna przewodów odgromowych jest więcej, niż wątpliwa: w przypadkach takich uderzenie trafia zazwyczaj w przewod odgromowy oraz jeden lub więcej przewodów roboczych.

Aczkolwiek do dnia dzisiejszego nauka nie zdołała gruntownie zbadać i opanować tego rodzaju groźnych w skutkach swych zjawisk natury, to jednak obecnie nie stoimy wobec nich bezradnie, lecz staramy się niebezpieczeństwom tym stawić czoło i opanować je. Najbliższe lata niewątpliwie przyniosą ważne postępy w tej dziedzinie.

BIBLIOGRAFJA ELEKTROTECHNICZNA POLSKA.

Inż. elektr. Bolesław Jabłoński i Inż. elektr. Mikołaj Czyżewski.

(Dokończenie).

- Obidziński Teodozy. Teorja elektryczności. Str. 8 + 86. Rys. 22. Warszawa, 1876. Skład Główny w księgarni Adolfa Kowalskiego przy ul. Nowy - Świat Nr. 39. Druk. K. Kowalewskiego, ulica Królewska Nr. 23.
- Obrąpalski J. Maszyny wyciągowe elektryczne.
- Ogniwa i baterye galwaniczne. (Samouczek techniczny. Wydawnictwo Popularno - Naukowe). Str. 1 + 19. Rys. 16. Cieszyn. Nakład księgarni „Stella”. Drukarnia T. D. N. (P. Mitreęga) w Cieszynie.
- Okolski S. J. i M. Pożaryski. Wyniki badania elektrowni Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Str. 1 + 15. Warszawa, 1909. Odbitka z „Przeglądu Technicznego”, r. 1909. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3/5.
- Okoniewski Zygmunt. Nowe kierunki w elektrotechnice. Str. 24. Kijów 1917. Skład główny w księgarni N. Gieryna, Fundukiejowska 3. Drukarnia Polska w Kijowie.
- Olszewski Jan. Grzejniki elektryczne. (Samouczek techniczny. Wydawnictwo Popularno-Naukowe). Str. 1 + 31. Rys. 15; Tablic 2; Cieszyn. Nakładem księgarni B. Kotuli. Odbito czcionkami Drukarni Pawła Mitreęgi w Cieszynie — Polska.
- Olszewski Jan. Instalacja i sporządzanie dzwonek elektrycznych. Cieszyn. Str. 32; rys. 242.
- Olszewski Jan. Winda elektryczna. Cieszyn. Str. 28; rys. 21.
- Olszewski Jan. Oporniki elektryczne. Cieszyn. Str. 32; rys. 21 i 5 tablic.
- Olszewski Jan. Zatrask elektryczny. Cieszyn. Str. 32; rys. 33.
- Olszewski Jan. Konstrukcja i obliczenie elektromagnetyków. Cieszyn. Str. 32.
- Olszewski Jan. Elektryczny alarm bezpieczeństwa. Cieszyn. Str. 30; rys. 20.
- Olszewski Jan. Przetwornice elektryczne. Przyrządy do zamiany prądu przemiennego na prąd stały. Cieszyn, 1922, str. 27, rys. 12.
- Oświetlenie sceny i efekty sceniczne. Prezrobił W. B. z rosyjskiej książki N. Skorodunowa „Nowy wyjątki metod uproszczonych postanowok”. Str. 1+15. Rys. 1; Warszawa, 1919 r. Wydawnictwo Centr. Związku Spółek Rolniczych w Warszawie, ul. Kopernika 30, parter). Z zapomogi Ministerstwa Sztuki i Kultury. Druk. Art. K. Kopytowski i S-ka, Warszawa, Nowy Świat 47.
- X. Osiński Józef Herman. Scholarum Piarum in Collegium Nobilium Filozofji i matematyki profesor. Fizyka doświadczeniami potwierdzona — krótko zebrana. Str. 10+542. 10 tablic z 224 rys. Warszawa, 1777. W Drukarni J. K. Mci i Rzplitey u XX. Schol. Piar. Własność inż. Bol, Jabłońskiego.
- X. Osiński Józef. Sposób ubezpieczający życie i majątek od piorunów. Scholarum Piarum wyłożony. Str. 2+50; Tablic 1 z 16 rys. Warszawa 1784 r. w Drukarni J. K. Mości i Rzeczypospolitey u XX. Sclarum Piarum. Własność inż. Ksawerego Gnoińskiego.
- P. Kazimierz. O elektryczności w najważniejszych, a najciekawszych odkryciach i wynalazkach elektr. Warszawa, 1910.

- P. H. inż. i E. H. inż. Elektrownie miejskie. Rewizja taryf w celu dostosowania ich do warunków gospodarczych (Przekład z francuskiego). Str. 3 + 29. Tablic w tekście 1; Warszawa 1919 r. Druk. W. Piekarniaka, Ordynacka 3.
- Piekara. Galwanometr zwierciadłowy. Cieszyn. Str. 40.
- Podolski Roman inż., Tramwaje i koleje elektryczne. Tom I. Str. 8 + 456. Rys. 415. Warszawa, 1922.
- Podolski Roman inż., Tom II. Str. 440. Rys. 274, 6 tablic. Warszawa 1922.
- Poincaré H. Teoria Maxwella i fale Hertza. (Tłumaczył W. Malinowski). Str. 16 + 112. Rys. 5; Warszawa, 1917. Wiedza Fizyczna. Zbiór dzieł z dziedziny fizyki, wydawany pod redakcją W. Biernackiego, M. Grotowskiego, St. Kalinowskiego, Z. Straszewicza i W. Wernera. Wydane z zapomogi Kasy Pomocy dla osób pracujących na polu naukowym im. D-ra med. J. Mianowskiego. Skład główny w księgarni E. Wende i Ski. Czcionkami Drukarni Naukowej, Rynek Starego Miasta 11.
- Polński Jan. Aparat do elektryzacji. Cieszyn, Str. 31; Rys. 31.
- Pomianowski Karol. Dostarczanie taniej energii z rzeki Stryja dla miasta Lwowa. Str. 3 + 25, Tablic 1; Lwów, 1906. Odbitka z „Czasopisma Technicznego”. I Związkowa Drukarnia we Lwowie ul. Lindego 4.
- Pożaryski Mieczysław. Krótkie wskazówki z elektrotechniki dla techników — ułożył Mieczysław Pożaryski. Str. 7 + 49. Rys. 3; Warszawa, 1903. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Pożaryski M. Kurs elektrotechniki w szkole mechaniczno-technicznej Wawelberga i Rotwanda. Str. 644. Rys. 601; Warszawa, 1908. Litografia, Druk i Lit. „Saturn” Mar. sążkowska 91.
- Pożaryski M. Zasadnicze pojęcia i teorie współczesnej nauki o elektromagnetyzmie. Str. 8 + 68. Rys. 37. Warszawa, 1905. Odbitka z „Przeglądu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3.
- Pożaryski M. Oscylograf i jego zastosowanie. Str. 2 + 10. Rys. 10. Warszawa, 1913. Odbitka z czasopisma matem.-fiz. „Wektor”. Czcionkami Drukarni Naukowej, Mazowiecka 8.
- Pożaryski Mieczysław. Projektowanie niewielkich urządzeń, oświetlenia i przenoszenia siły. Warszawa, 1911.
- Pożaryski Mieczysław. Podstawy naukowe elektrotechniki łącznie z zasadami pomiarów. Str. 11 + 415. Rys. 427; Warszawa, 1915 r. Z zapomogi Kasy Pomocy dla osób pracujących na polu naukowym im. D-ra med. Józefa Mianowskiego. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- Pożaryski Mieczysław. Magnetyzm i elektryczność. Wykłady w Szkole Mechaniczno-Technicznej H. Wawelberga i S. Rotwanda. Str. 256. Rys. 220; Warszawa, 1909 r. (Litografowane).
- Pożaryski Mieczysław. Przystępna elektrotechnika prądów silnych. (Wydanie drugie uzupełnione i poprawione). Str. 8 + 394. Rys. 369; Warszawa, 1925. Wydawnictwo księgarni J. Lisowskiej.
- Pożaryski Mieczysław. Naukowe podstawy elektrotechniki. Str. 13 + 375. Rys. 324; Warszawa, 1927. Wydawnictwo naukowe Komisji Wydawniczej Towarzystwa Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Warszawskiej, Czcionkami Pomorskiej Drukarni Rolniczej Sp. Akc. w Toruniu.
- Pożaryski Mieczysław. Pomiar elektryczne w technice. Str. 18 + 158. Rys. 163. Warszawa, 1928. Wydawnictwo naukowe Komisji Wydawniczej T. B. P. S. P. W.
- Zakłady Graficzne Pracowników Drukarskich, Warszawa Nowy Świat Nr. 54.
- Pożaryski Mieczysław. Pogadanki o elektryczności i jej zastosowaniach. Str. 16. Rys. 5 + 2. Warszawa, 1928. Wydawnictwo Związku Elektrowni Polskich.
- Pożaryski Mieczysław. Krótki zarys elektrotechniki. (Podręcznik dla szkół zawodowych. Część I zasadnicza. Prąd elektryczny, jego źródła, przewody i odbiorniki, łącznie z urządzeniami elektrycznymi przesyłania siły i oświetlenia oraz obsługą). Str. 3 + 151. Rys. 137. Warszawa, 1928. Wydawnictwo J. Lisowskiej. Drukarnia Wł. Łazarskiego w Warszawie, Złota 7-9.
- Pożaryski Mieczysław. Krótki zarys elektrotechniki. (Podręcznik dla szkół zawodowych. Część II i III. Silniki elektryczne, oświetlenie elektryczne, Elektrotechnika cieplna. Galwanoplastyka i Galwanostegja. — Technika prądów słabych. Radjotechnika. Piorunochrony. Elektrotechnika w lecznictwie. Ratowanie porażonych prądem elektrycznym). Str. 1 + 215. Rys. 157; Warszawa, 1929. Wydawnictwo Księgarni J. Lisowskiej. Drukarnia Wł. Łazarskiego w Warszawie, Złota 7-9.
- Pożaryski Mieczysław i Hensel Gusta w. Przystępna elektrotechnika prądów silnych. Str. 10 + 334. Rys. 337; Warszawa, 1921. Wydawnictwo Księgarni J. Lisowskiej. Druk. W. Maślankiewicza, Nowogrodzka 17.
- Przewalski Zygmunt. Najnowszy sposób konserwacji drzewa metodą Kobra. Str. 39. Rys. 32; Warszawa 1927.
- Przepisy bezpieczeństwa dla instalacji elektrycznych o prądzie silnym. (Podług przepisów Związku Elektrotechników Niemieckich ułożyli K. Gnoiński i W. Hertz). Str. 2 + 88. Warszawa, 1901; Druk P. Laskauera i W. Babickiego, Ś-to Krzyska 11.
- Przepisy dla instalacji elektrycznych przyłączonych do głównej sieci przewodów ulicznych w Warszawie. Warszawa, 1906.
- Przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych o napięciu do 250 woltów. (Opracowane przez Koło Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie przy współudziale ubezpieczeń wzajemnych budowli od ognia w Królestwie Polskiem. Str. 13 + 115. Warszawa, 1919. Nakładem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej. Wydawnictwa Sekcji Ochrony Pracy Nr. 2. Druk. i Lit. p. f. „Jan Cotty”, Kapucyńska 9.
- Przepisy dotyczące zładów elektrycznych, wielkoprądnych, oraz ich wykonania i prawidła dotyczące oceny i sprawdzania prądnic, przetworników i t. p., opracowane przez Związek Elektrotechników Niemieckich a spolszczone staraniem komitetu redakcyjnego „Technika”. Str. 4 + 64. Warszawa, 1907. Dodatek bezpłatny do tomu II „Technika”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- Przepisy bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych o prądzie silnym ułożone przez Stowarzyszenie Elektrotechniczne w Wiedniu, przełożyli K. Drewnowski i F. Gayczak. Lwów, 1911.
- Przepisy i normy Związku Elektrotechników Niemieckich. (Przetłomaczone za zgodą Związku Elektrotechników Niemieckich pod redakcją Stanisława Odrowąż-Wysockiego, profesora Politechniki Warszawskiej). Str. 9 + 363. Warszawa, 1924. Wydawnictwo Związku Elektrowni Polskich. Sp. Akc. Zakładów Graficznych „Drukarnia Polska”, Szpitalna 12.
- Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego. Państwowa Rada Elektryczna, P. K. E. Str. 108. Warszawa, 1928.

- Polskie Towarzystwo Elektryczne S. A. Oświetlenie elektryczne wagonów systemem Stone'a, Str. 26. Rys. 6. Warszawa, 1926. Drukarnia „Kooperatywy Pracowników Drukarskich” Zielna 47.
- Przyrząd do elektrolizy. (Samouczek techniczny. Wydawnictwo Popularno-Naukowe), Str. 16. Rys. 8; Cieszyn. Nakładem Księgarni B. Kotuli. Drukarnia P. Mitręgi w Cieszynie.
- Przełomu Technicznego Nr. 50, r. 1903, poświęcony wyłącznie elektrotechnice z okazji sprawozdania z dotychczasowej działalności Delegacji Elektrotechnicznej przy Oddziale Warszawskim Tow. pop. przemysłu i handlu.
- Prądnicą — model składany. Str. 10; Tablic 1; Wydawnictwo M. Arcta w Warszawie. Warszawa, 1925. Drukarnia M. Arcta w Warszawie Nowy Świat 47.
- Rauszer Zdzisław. Pierwsze dziesięciolecie polskiej administracji miar i narzędzi mierniczych. Str. 40; Rys. 16; Warszawa, 1929. Odbitka z „Przełomu Technicznego”. „Drukarnia Polska”, Warszawa.
- Richarz Dr Prof. Współczesne wyniki badań w dziedzinie elektryczności. (Przełożył Bronisław Goldman). Str. 7 + 168. Rys. 70. Warszawa. 1902. Drukarnia Przełomu Tygodniowego”.
- Roesler G. Elektromotory o prądzie stałym. (Z drugiego poprawionego wydania przełożyli Inżynierowie Leon Rudowski i Marceli Tapicht). Str. 14+202. Rys. 49; Warszawa, 1906. Nakładem Hipolita Wawelberga. Druk L. Bilińskiego i Ski, Nowogrodzka 17.
- Rosenberg E. Elektrotechnika prądu silnego. Wykład poulatny dla techników, monterów, maszynistów, ślusarzy i t. d. Przełożył Zygmunt Straszewicz. Str. 9 + 371. Rys. 273. Warszawa, 1906. Wydawnictwo Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Skład główny w księgarni E. Wende i Ska, Krak. Przedmieście Nr. 9).
- Rosenberg E. Elektrotechnika prądu silnego. Wykład przystępny. Przełożył Z. Straszewicz. Wydanie III. Str. 8 + 384. Rys. 277. Nakład Gebethnera i Wolffa, Warszawa—Lublin—Kraków. G. Gebethner i Ska New-York, The Polish Book Impert. Co, Inc. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- Rościszewski. Elektryczność i magnetyzm. Warszawa, 1912.
- Rother Aleksander. Wskazówki praktyczne do projektowania instalacji wielofazowych, Str. 1 + 16. Rys. 9; Warszawa, 1898. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego
- Rother Aleksander. Postępy w budowie maszyn dla prądu stałego. Str. 1 + 11. Rys. 7. Warszawa, 1901. Odbitka z „Przełomu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego.
- Rother Aleksander. Położenie przemysłu elektrotechnicznego w Państwie Rosyjskiem w zależności od cła wwozowego, Str. 12. Warszawa, 1902. Odbitka z „Przełomu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Rother A. Elektrotechnika w Anglii. Str. 3 + 13. Warszawa, 1903. Odbitka z „Przełomu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Rother A. Własności dynamomaszyn do prądu stałego. Str. 2 + 36. Rys. 17. Warszawa, 1903. Odbitka z „Przełomu Technicznego”; r. 1903. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Rother A. Rzut oka na historję maszyn elektrycznych. Odbitka z „Czasopisma Technicznego”, 1909.
- Rother A. Teorja i konstrukcja maszyn elektrycznych. (Technika prądów zmiennych). Litograf. Lwów, 1910.
- Rotmil A. Centralna stacja elektryczna w Jełabądzie. Warszawa, 1904.
- Rudnicka Z. Jakie pożytki mamy z elektryczności. Warszawa, 1914.
- Ruskiwicz Tomasz. Koszt światła elektrycznego w instalacjach prywatnych. Str. 3 + 15. Warszawa, 1903. Odbitka z „Przełomu Technicznego” r. 1902. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Ruskiwicz Tomasz. Tramwaje i koleje elektryczne. Str. 3 + 65. Rys. 65. Warszawa, 1901. Odbitka z „Przełomu Technicznego” 1901 r. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Nowy Świat 34.
- Rzewnicki Jan. Pewne rozbieżności w słownictwie elektrotechnicznym Królestwa i Galicji. Str. 12. Warszawa, 1917. Odbitka z „Przełomu Technicznego”. — Rok 1917. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- Rzewnicki Jan. Prace nad słownictwem elektrotechnicznym 1900 — 1925. Str. 16; Warszawa 1926 r. Nakładem Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich. Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Szpitalna 12.
- Schneitzler, Doświadczenia elektrotechniczne. Cieszyn, 1925. Str. 350. Rys. 268.
- Schmitzen A. Elektrownia wodna w Jazowsku, Kraków, 1912.
- Sierkowski St. Podręcznik dla elektrotechnika. Warszawa.
- Siemens Werner. Wspomnienia z mego życia. Autobiografia spolszczona przez M. S. z przedmową prof. G. Tołwińskiego, Str. 160; Warszawa 1904 r. Drukarnia Aleksandra Tad. Jezierskiego, Nowy Świat 47.
- Silberstein Ludwik. Wstęp do dziedziny zjawisk elektro-magnetycznych. Str. 14+192. Rys. 61. Warszawa, 1901. Część I. Niezmiennne pole magnetyczne. Druk R. Kowalewskiego, Mazowiecka 8.
- Silberstein Ludwik. Elektryczność i magnetyzm. Wykład teoretyczny, poprzedzony wstępem o algebrze i analizie wektorów. Tom I. Str. 12 + 366. Rys. 41; Warszawa, 1908. Nakładem księgarni E. Wende i S-ka. (T. Hiż i A. Turkuł). Czcionkami Drukarni Naukowej, Warszawa, Hoża 60.
- Silberstein Ludwik. Elektryczność i magnetyzm. Tom II. Str. 10 + 304. Rys. 12; Warszawa, 1910. Z zapomogi Kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym, imienia Józefa Mianowskiego, Skład główny w księgarni E. Wende i S-ka. T. Hiż i A. Turkuł). Czcionkami Drukarni Naukowej, Warszawa, Hoża 60.
- Silberstein Ludwik. Elektryczność i magnetyzm. Tom III. Część I. Warszawa, 1913.
- Siwicki K. Gospodarka elektryczna na Górnym Śląsku. Odbitka z „Czasopisma Technicznego”. Str. 14. Rys. 3. Lwów, 1923.
- Siwicki K. Elektryczność jako źródło siły i światła w rolnictwie. Str. 2 + 108. Rys. 27; Kraków, 1917 r. Nakładem komitetu C. K. Towarzystwa Rolniczego Krakowskiego Drukarnia Związkowa w Krakowie, Mikołajska 13.
- Silnik na prąd stały. Cieszyn. Str. 32. Rys. 23 II wydanie.
- Sliwiński S. Pomiarzy zużycia energii mechanicznej w cukrowniach. Elektrownia miejska w Nowym Sączu. Str. 18 + 26. Lwów, 1914. Odczyt wygłoszony w Polskiem Towarzystwie Politechnicznym we Lwowie w dniu 19 lutego 1913 r.

- Odbitka z „Czasopisma Technicznego z r. 1914. Z I Związkowej Drukarni we Lwowie, ul. Lindego 4.
- Sokolnicki G. Elektryczny napęd obrabiarek do metali. Str. 1 + 61. Rys. 13. Warszawa, 1923. Nakładem „Mechanika”, Marszałkowska 46; „Drukarnia Techniczna” Sp. Akc., Warszawa, Czackiego 3-5.
- Spawanie elektryczne. Wyd. P. K. P. Warsztaty Główny, Lwów, 1925. Str. 165. Rys. 145.
- Sporzyński Ksawery. Dziwy elektryczności. Str. 1 + 207. Rys. 47. Warszawa, 1904. Nakład Gebethnera i Wolffa, Kraków — G. Gebethner i Spółka. Druk i Lit. Jana Cotty w Warszawie, Kapucyńska 7.
- Staniewicz L. Prof. Podstawy elektrotechniki (litograf). Część I, Warszawa, 1925. Str. 293. Rys. 84. Część II. Warszawa, 1925, Str. 220. Rys. 105.
- Staniewicz L. Prof. Teoria prądów zmiennych. Warszawa (litograf.).
- Staszyc. Maszyna influencyjna Wintera i Whimshursta. Cieszyn, Str. 32. Rys. 17.
- Staszyc. Aparaty do galwanoplastyki i galwanostegii. Cieszyn. Str. 32. Rys. 10.
- Staszyc. Elektryczny aparat do kopjowania klisz. Cieszyn. Str. 322. Rys. 15.
- Stanecki. Akumulator nowego systemu, Lwów 1904.
- Straszewicz Zygmunt. Światło elektryczne. Urządzenie i działanie instalacji prywatnych o prądzie stałym. (Przewodnik dla monterów, maszynistów i właścicieli instalacji elektrycznych). Str. 11 + 295. Rys. 146; Warszawa, 1898. Nakładem Hipolita Wawelberga. Druk Tow. Komand. St. J. Zaleski et Co., Złota 3.
- Studniarski Jan. Elektrownia m. Tarnowa, jej pierwszy okres rozwoju od roku 1910 — 1913. Str. 1 + 81. Tarnów, 1914 r. Nakładem elektrowni m. Tarnowa. Z drukarni J. Pizsa w Tarnowie.
- Szapir Bernard. Oświetlenie elektryczne. (Wykład popularny dla techników). Str. 12 + 324. Rys. 76. Warszawa, 1901. Nakład Księgarni E. Wende i Ska. Drukarnia i Litografia Jana Cotty w Warszawie, Kapucyńska 7.
- Szapir Bernard. Bezpieczeństwo urządzeń elektrycznych. Warszawa, 1924. Str. 64; Rys. 5. Odbitka z „Mechanika”.
- Świętosławski D. i Centnerszwer. Podręcznik do ćwiczeń z chemii fizycznej termochemii i elektrochemii, Warszawa 1921.
- Słownik elektrotechniczny Niemiecko-polski. Wydany staraniem młodzieży polskiej, kształcącej się w Darmsztadzie. Przejrzany i uzupełniony przez grono elektrotechników Lwowskiego Towarzystwa Politechnicznego, T. Z. Darmsztadt, w lutym 1902 r. Litograf. Str. 32.
- Słownik elektrotechniczny niemiecko-polski. Darmsztadt, w grudniu 1901. Adnotacja odrębna. Wydany staraniem polskich słuchaczy politechniki Darmsztadzkiej. Egzemplarz przejrzany i poprawiony przez komisję słownikową elektrotech. Tow. Politechnicznego we Lwowie, w dniu 22 stycznia 1902.
- Słownik elektrotechniczny niemiecko-polski. Opracowany przez sekcję elektrotechników Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie i przedłożony V Zjazdowi Techników Polskich 1910. Str. 12. Lwów, 1911; Wydawnictwo Sekcji elektrotechników Tow. Politechnicznego we Lwowie. I Związkowa drukarnia, ul. Lindego 4.
- Słownictwo elektrotechniki teoretycznej, opracowane przez komisję słowniczą przy Kole Elektrotechników. Warszawa, 1918 r. (Odbitka z „Przeгляdu Technicznego, r. 1918). Str. 1 + 13. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, ul. Czackiego 3-5.
- Szkołnictwo elektrotechniczne, jego zadania i organizacja. Drewnowski Kazimierz, Sikorski Mieczysław, Tymowski Jan. Str. 3 + 43. 1 tablica; Warszawa, 1917 r. Odbitka z „Przeгляdu Technicznego” 1917 r. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego. Czackiego 3-5.
- Tablica krzywych magniesowania. Warszawa. Str. 1.
- Tarczyński W. K. W sprawie budowy elektrowni na ziemiach polskich. Str. 3 + 37. Rys. 8; Warszawa 1915 r.; Odbitka z „Przeгляdu Technicznego” r. 1915. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3-5.
- Taylor E. Elektryczność w zastosowaniu do rolnictwa. Str. 16. Rys. 5; Warszawa 1905 r. Odbitka z „Gazety Rolniczej”. Druk „Gazety Rolniczej” (W. Musielewicz), Złota 24.
- Tołłoczko St. Dr. Co to są elektrony. Dwa odczyty z serji powszechnych wykładów uniwersyt. w Krakowie. Kraków, 1905 r.
- Tołłoczko St. Dr. Rzut oka na powstanie i rozwój elektrochemii współczesnej, wygłoszony na Walnem Zgromadzeniu Towarzystwa Kopernika.
- Tołłoczko L. Zaopatrzenie Polski w energję elektryczną. Str. 79—160. Prace polskiej narady ekonomicznej w Petersburgu. Tom trzeci. Przemysł w Polsce. Część II. Wydawnictwo Biura Prac Kongresowych. Warszawa 1919. Drukarnia i introligatornia Leona Nowaka, Warecka 12.
- Thomson P. Silvanus. Elektryczność i magnetyzm. Przełożył z upoważnienia autora z V wydania angielskiego J. J. Boguski, Str. 15 + 575. Rys. 170 + 6; 1 mapa; Warszawa 1885 r. Nakładem księgarni Teodora Paprockiego i S-ki, Chmielna 8. Druk. Emila Skińskiego, Chmielna 20.
- Tramwaje miejskie w Warszawie. Opis sieci przewodników jako drogi prądu elektrycznego i środki zapobiegawcze w razie zerwania się przewodników nadziemnych. Str. 6 + 14. Warszawa 1908.
- Tramwaje elektryczne. Plastyczny model rozkładowy dla szkół przemysłowych i dla samokształcących się. Str. 8. Warszawa 1912 r. Wydawnictwo Michała Arcta, Drukarnia M. Arcta, Ordynacka 3.
- Trusof W. Tanie oświetlenie elektryczne. Cieszyn, Str. 31. Rys. 21.
- Tymowski Jan. Elektryfikacja wsi i widoki na przyszłość w tej dziedzinie dla Królestwa Polskiego. Str. 3+27. Warszawa, 1916 r. Odbitka z „Przeгляdu Technicznego” r. 1916. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego, Włodzimierska 3-5.
- „Tudor” Towarzystwo Akcyjne Ruskich Zakładów Akumulatorowych w St. Petersburgu. — Krótkie połączenie w elemencie (skrót) i wskazówki do jego usunięcia, Str. 1 + 11. Dodatek składający się z 2 rys. Druk. „Europejska”, Marszałkowska 105.
- „Tudor” Galicyjska Fabryka akumulatorów, Ska z ogr. por. Zamarstynów koło Lwowa. — Uzupełnienia do przepisów dla obsługi naszych baterji akumulatorowych. Str. 12. Rys. 6.
- Umínski. Co należy wiedzieć o elektryczności. Warszawa 1905.
- Umínski W. Co każdy człowiek o elektryczności wiedzieć powinien. Warszawa 1899 r.
- Umowy koncesyjne na urządzenia elektryczne. Wyd. M. S. W., Warszawa 1918 r.
- Uchwała w sprawie ujednostajnienia słownictwa elektrotechnicznego zapadła w dn. 13 kwietnia 1917 r. na

- posiedzeniu Nadz. Zjazdu Techników w Warszawie. Str. 1 + 3. Warszawa 1917 r. Odbitka z „Przeglądu Technicznego”. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego.
- W, W ł a d. Generator prądu zmiennego. Cieszyn. Str. 31; Rys. 21.
- W. R. Do projektu instalacji elektrycznej. Str. 16. Rys. 8; Litografia.
- W a r e d. Doraźna pomoc w nieszczęśliwych wypadkach, którym ulegają osoby obsługujące przyrządy i urządzenia elektryczne. Odbitka z „Przeglądu Techn.”, 1900 r.
- W a s i l e w s k i W ł o d z. Prądy przemienne w zestawieniu z prądem o stałym kierunku. W sprawozdaniu dyrekcji gimnazjum VI we Lwowie za rok 1903/4. Lwów, 1904.
- W e b e r J a n. Wybór motorów w przemyśle drobnym. Str. 60. Kraków, 1913.
- W e r n e r W. Stała dielektryczna gazów skroplonych i zestalonych. Str. 47. Rys. 10. W-wa, 1928.
- W i l k e A. Ekonomiczne znaczenie elektryczności i elektromonopol. Z niemieckiego przełożył Adolf Kipman. Str. 119 + 5. Warszawa, 1884. Skład główny w księgarni A. Gruszeckiego, Mazowiecka 14. Druk Ig. Zawiszewskiego, Nowy-Świat 46.
- W i t k o w s k i A u g u s t. Zasady Fizyki. Tom III. Elektryczność i Magnetyzm. Str. 13 + 655. Rys. 326. Warszawa, 1912. Biblioteka Matematyczno-Fizyczna, wydana przez A. Czajewicza i S. Dicksteina z zapomogi kasy pomocy dla osób pracujących na polu naukowym imienia Józefa Mianowskiego. W drukarni Noskowskiego, Warszawa, Warecka 15.
- W e b e r J a n. Wybór motorów w przemyśle drobnym. Str. 60. Kraków, 1913.
- W o l f k e M., prof. Fizyka. II. Elektryczność. Warszawa, 1923, str. 458, rys. 93 (litogr.).
- W o l f k e D r. Nowa lampa kwarcowa o białym świetle. Str. 1 + 9. Rys. 5. Warszawa, 1913. Odbitka z „Przeglądu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Urządzenia elektryczne do siły i światła. (Podręcznik kieszonkowy elektrotechniki praktycznej z uwzględnieniem montażu, dozoru i obsługi). Str. 16 + 329. Rys. 226. Warszawa, 1914. Wydawnictwo „Przeglądu Technicznego”. Druk Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Urządzenia elektryczne do siły i światła. (Podręcznik kieszonkowy elektrotechniki praktycznej z uwzględnieniem montażu, dozoru i obsługi). Str. 10 + 312. Rys. 235. Warszawa, 1920. Wydanie drugie uzupełnione. Nakład Gebethnera i Wolffa. Druk Straszewiczów w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Opisowy słownik elektrotechniczny ze skorowidzem niemieckopolskim. Str. 2 + 24. Warszawa, 1917. Nakładem Koła Elektrotechników przy Stow. Techników. Druk. Rubieszewskiego i Wrotnowskiego.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Urządzenia elektryczne p/g wykładów na Politechnice Warszawskiej rok akad. 1919/20. Str. 1 + 255. Rys. 312. Warszawa, 1920. Litograf.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Obliczanie przewodów i i urządzenia elektryczne. Tablice do wykładów w Pol. Warsz. Str. 145. Rys. 63.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Obliczanie przewodów elektrycznych. Str. 20 + 324. Rys. 183. Warszawa, 1923. Wydawnictwo Związku Elektryczni Polskich. Drukarnia Techniczna, Sp. Akc. Czackiego 3/5.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Obliczanie słupów elektrycznych. (Objaśnienia i komentarze do obowiązujących w Polsce „Przepisów Technicznych na linje elektryczne napowietrzne”. Str. 12 + 146. Rys. 63. Dodatek „Przepisy obowiązujące”, str. 19 + 1. Warszawa, 1927. Nakładem Ministerstwa Robót Publicznych. Drukarnia Wł. Łazarskiego, Żłota 7/9.
- W y s o c k i O d r o w a ż S t a n i s ł a w. Słownik elektrotechniczny Polsko - Czesko - Francusko - Angielsko-Niemiecki. Str. 16 + 232. Warszawa, 1929. Nakładem Ministerstwa Robót Publicznych. Drukarnia Państwowa, Miodowa 22.
- V i e t z e A. Elektryczność w rolnictwie, czyli co rolnik postępowy o elektryczności wiedzieć powinien. (Tłumaczenia dokonano z upoważnienia autora pod redakcją Grupy Elektrotechnicznej Sekcji III Centrali odbudowy Galicji). Str. 2 + 62. Kraków, 1918. Nakładem C. K. Namiestnictwa Centrali Krajowej dla gospodarczej odbudowy Galicji sekcji III. Odbito w Drukarni Narodowej w Krakowie.
- V o l t k e r K. Dynamomaszyna, model składany, tłum. Jeziorkowski, Warszawa, 1903.
- Z a g r z e j e w s k i J ó z e f. Istota elektryczności jako podstawa wiedzy przyrodniczej i ogólnego wykształcenia. Str. 12 + 66. Piotrków, 1910. Nakładem autora. Drukarnia Rządu Gubernialnego.
- Z d z i e j ó w r o z w o j u f i z y k i. Magnetyzm i elektryczność. T. II. Praca zbiorowa, zebrali i przełożyli Dr. M. Grotowski, St. Landau, M. Sadziewiczowa i Dr. Werner. Str. 544. W-wa, 1914.
- Z a l e t y e l e k t r y c z n o ś c i w m i e s z k a n i u, p r z e m y ś l e i r o l n i c t w i e. Kraków, 1918. Nakładem C. K. Namiestnictwa Centrali Kraj. dla gospodarczej odbudowy Galicji Sekcji III.
- Ż e r a ń s k i T a d e u s z. Materiały do słownictwa elektrycznego. Str. 1 + 107. Warszawa, 1904. Skład główny w księgarni E. Wende i S-ka, Krak. Przedm. 7. Drukarnia Rubieszewskiego i Wrotnowskiego w Warszawie.
- Ż e r a ń s k i T a d e u s z. Dodatek I do Materiałów do słownictwa elektrotechnicznego. Str. 3 + 5. Warszawa, Marzec 1905.
- Ż e r a ń s k i T a d e u s z. Słownik elektrotechniczny do praktycznego użytku w biurach, składach i fabrykach elektrotechn. Przejrzany i zalecony przez Centralną Komisję Słownictwa elektrotechnicznego przy Stowarz. Elektrotechników Polskich. Str. 2 + 118. Kraków, 1920. Książnica Polska T-wa Naucz. Szkół Wyższ. Lwów — Warszawa. Z Drukarni Ludowego Spółdz. Tow. Wydawniczego we Lwowie.
- Z w i ą z e k E l e k t r o w n i P o l s k i c h. Statystyka Związku Elektryczni Polskich za rok 1926. (Produkcja i rozdział energii w urządzeniach członków Związku). Str. 1 + 75. Warszawa, 1927. Nakładem Związku Elektryczni Polskich. Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Szpitalna 12.
- Z w i ą z e k E l e k t r o w n i P o l s k i c h. Gospodarka Elektryczna w Polsce 1922 r. Str. 1 + 267. Warszawa, 1922. Spółka Akcyjna Zakładów Graficznych „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12.
- Z w i ą z e k E l e k t r o w n i P o l s k i c h. Gospodarka Elektryczna w Polsce 1923 r. Str. 8 + 406. Warszawa, 1923. Polska Drukarnia w Białymstoku, Sp. Akc., ul. Warszawska 61.
- Z w i ą z e k E l e k t r o w n i P o l s k i c h. Gospodarka Elektryczna w Polsce, 1926 r. pod redakcją inż. M. Kuźmickiego. Str. 10 + 564. Warszawa, 1926. Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Szpitalna 12.

Związek Elektrowni Polskich. Elektryczność w kuchni. Str. 1 + 15. Rys. 8. Warszawa. Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska” Szpitalna 12.

Związek Elektrowni Polskich. Elektryczność w pokoju jadalnym. Str. 20 + 21. Warszawa. Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Szpitalna 12.

Związek Elektrowni Polskich. Elektryczność w pokoju sypialnym. Str. 10 + 8. Warszawa. Sp. Akc. Zakł. Graf. Szpitalna 12.

Związek Elektrowni Polskich. Oświetlenie

wystaw sklepowych. Str. 2 + 18. Rys. 20. Sp. Akc. Zakł. Graf. Szpitalna 12.

Związek Elektrowni Polskich. Ogólne uwagi o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej. nap. inż. Kaz. Gayczak. Str. 16. Warszawa. Druk Synów St. Niemiry, Pl. Warecki 4.

Zórawski K., prof. Maszyny elektryczne (litogr.). Część I, Warszawa, 1921/22, str. 229, z atlasem. Część II, Warszawa, 1922/23, str. 247, rys. 100. Część III, Warszawa, 1923, str. 240, rys. 52.

GOSPODARKA ELEKTRYCZNA W NIEMCZECH

I KILKA UWAG O STOSUNKACH NASZYCH.

Pod tytułem „Gospodarka elektryczna w Niemczech” jest umieszczony w zesz. 19 ETZ z r. b. odczyt prof. Dr. Inż. Roberta Haasa, ciekawy nie tylko ze względu na dane cyfrowe, dotyczące największej po Stanach Zjednoczonych A. P. gospodarki elektrycznej na świecie, lecz i dla szeregu spostrzeżeń i uwag poruszających bolączki tej gospodarki, które w wielkiej mierze możemy zastosować do stosunków, panujących w tej dziedzinie w Polsce.

Światowa gospodarka elektryczna. Według oceny amerykańskiej ogólną zainstalowaną moc maszyn można liczyć na 300 mia KM; wytworzyły one w r. ub. ok. 800 mia kWh. Udział elektryczności w tej pracy liczony jest na 250 mia kWh. Z liczby tej ok. 100 mia kWh przypada na St. Zjednoczone A. P., ok. 30 mia kWh a więc około 12% — na Niemcy. Licząc około 4 fen. za kWh, otrzymamy, że wartość energii elektrycznej, wyprodukowanej na całym świecie, wynosi około 10 mia mar. niem. Jest to wartość wielka i zbliża się ona do wartości innych zasadniczych surowców (węgiel około 18 mia mar. niem., surówka 7 mia mar. niem.). Przyjmując ogólną ludność ziemi na nieco mniej, niż 2 mia, otrzymamy jako średnie roczne zużycie energii na mieszkańca ziemi 130 kWh. Jest to liczba stosunkowo b. duża, jeśli uprzytomnimy sobie, że większa część mieszkańców ziemi nie jest zaopatrywana w elektryczność i że cyfra ta znacznie przewyższa zapotrzebowanie elektryczności w gminach wiejskich Niemiec.

Możliwość rozwoju. Zużycie elektryczności na jednego mieszkańca Szwajcarii wynosi—1000 kWh, Kanady — 1200 kWh, St. Zjednocz. A. P. — 900 kWh, Niemiec — 400 kWh.

W St. Zjednoczonych A. P. zainstalowanych jest około 33 mio kW, w Niemczech, stojących na drugim miejscu — 12 mio kW. O możliwościach rozwoju, jakie stoją jeszcze przed Niemcami, świadczy choćby to, że średnio jeden robotnik przemysłu niemieckiego ma do dyspozycji 1 KM, gdy w St. Zjednoczonych — 3,5 KM.

Zapotrzebowanie prądu na potrzeby domowe waha się w Niemczech między 30 i 80 kWh na mieszkańca rocznie, gdy w Szwajcarii wynosi już 300 kWh. Jeżeli zważymy, że elektryfikacja pieców do wypieku pociągnie za sobą zużycie około 2 mia kWh rocznie, czyli $\frac{1}{3}$ obecnej produkcji elektrowni użyteczności publicznej, że zaopatrzenie tylko 10% gospodarstw domowych w wodę gorącą za pomocą taniego nocnego prądu spowoduje zwiększenie zużycia energii o 2,5 mia kWh, że elektryfikacja kolei jest sprawą tylko czasu i pieniędzy, że przemysł elektrochemiczny zaprze-

ga coraz większe ilości energii elektrycznej do swych potrzeb, musimy przyjść do wniosku, że i Niemcy znajdują się dopiero na progu rozwoju elektryfikacji.

Elektrownie przemysłowe własne i użyteczności publicznej. Jest charakterystyczne dla stosunków niemieckich, że około 50% energii wytworzone było w elektrowniach, należących do przemysłu, gdy w St. Zjednoczonych elektrownie przemysłowe oddały tylko 20% ogólnej ilości energii, wytworzonej przez wszystkie elektrownie. Należy to przypisać nie tylko temu, że szereg przemysłów: górniczy, hutniczy, włókienniczy i t. p. posiada energję odpadkową, oraz tej okoliczności, że elektrotechemja zbudowała własne elektrownie na węglu brunatnym i wodzie, lecz również przestarzałym dążeniom do niezależności we własnej gospodarce i brakowi zaufania do pewności ruchu zakładu w razie pobierania energii z sieci elektrowni okręgowych. Zamiast unieruchamiać część kapitału we własnej elektrowni, należy, jak słusznie stwierdza autor, wolny pieniądź kierować na udoskonalenie wytwórczości zakładu, co z pewnością lepiej będzie się rentowało.

Źródła energii elektrycznej. Głównymi źródłami w elektrowniach użyteczności publicznej jest para i woda, podczas gdy w górnictwie i hutnictwie rolę tę spełnia gaz wielkopieczowy pieców martenowskich, koksowych i t. p. Mniej więcej 20% ogólnie wytworzonej energii daje w Niemczech woda, resztę zaś węgiel brunatny i kamienny. Węgiel brunatny daje przeszło połowę ogólnej energii. Prawdopodobnie to ustosunkowanie źródeł energii utrzyma się w najbliższej przyszłości.

Stano posiadania. Głównym właścicielem elektrowni użyteczności publicznej w Niemczech są miasta i gminy. Z ogólnej ilości energii, wyprodukowanej przez elektrownie użyteczności publicznej, 57% było wytworzone przez elektrownie, znajdujące się w zarządzie komunalnym, 15% — przez elektrownie, należące do przedsiębiorstw prywatnych i 28% — przez elektrownie towarzystw o kapitale mieszanym. Przypuszczać należy jednak, że stosunki w przyszłości zmienią się na niekorzyść udziału miast i gmin w gospodarce elektrycznej, gdyż przy obecnej gospodarce finansowej o wolne pieniądze będzie coraz trudniej. Wskutek tego nie tylko udział kapitału prywatnego w rozszerzeniu starych i budowie nowych elektrowni będzie coraz większy, lecz należy się liczyć z tem, że elektrownie miejskie i komunalne już egzystujące częściowo zostaną wydzierżawione wzgl. sprzedane przedsiębiorcom prywatnym. Wspaniały rozwój elektryfikacji w St. Zjednoczonych przypisać należy w znacznej mierze temu, że elektrownie należą

do towarzystw prywatnych. Istnieje tu większa sowoboda ruchów, szybkość decyzji i tańsza gospodarka. Klijentela jest lepiej obsłużona i chociaż prywatny właściciel zmuszony jest do płacenia podatków, od których miasto lub gmina są wolne jednakże cena za prąd jest mniej więcej ta sama. Gospodarka komunalna często pozwala sobie na takie oprocentowanie kapitału, które powoduje wysoką cenę kWh i działa hamująco na szerokie stosowanie elektryczności.

M o c j e d n o s t k o w a e l e k t r o w n i. Chociaż b. wiele mniejszych zakładów elektrycznych zostało zatrzymane, jednakże na 1400 elektrowni użyteczności publicznej tylko około 10% było o mocy powyżej 10 000 kW, 139 elektrowni o mocy powyżej 10 000 kW dostarczyło w r. 1928 około 87% całej ilości energii. Jak widać, w dziedzinie ześrodkowania wytwarzania energii w niewielu dobrze urządzonych dużych elektrowniach pozostało jeszcze wiele do zrobienia.

P o r ó w n a n i e e l e k t r o w n i p a r o w y c h i w o d n y c h. Bogactwo złóż węgla kamiennego i brunatnego i ciasnota gotówkowa odegrały i odgrywają w dalszym ciągu decydującą rolę przy rozbudowie elektrowni wodnych i parowych. Koszt jednego kilowata, zainstalowanego w elektrowni wodnej, wynosi obecnie od 1 000 do 3 000 mar. niem., a w elektrowni parowej — około 300 mar. niem. Jeżeli do tego dodamy, że w elektrowni wodnej należy prace ziemne i budowlane przeprowadzić od razu na całkowitą jej moc, podczas gdy elektrownię parową można rozbudowywać stopniowo, będzie jasne, że może się obecnie opłacać tylko budowa takiej elektrowni wodnej, która przy korzystnych warunkach naturalnych, będzie miała od razu zapewniony dobry zbyt energii.

Obecnie w Niemczech jest około 12% sił wodnych użytkowanych na przetwarzanie w energię elektryczną.

W ę g i e l b r u n a t n y, nie nadający się do przewozu na większe odległości, może być i został użytkowany w wielkich elektrowniach, położonych w pobliżu złóż tego węgla. Przy 8 000 godzin użytkowania rocznego, obecnie 1 kWh loco elektrownia kosztuje 1 fenig łącznie z oprocentowaniem włożonego kapitału, nic więc dziwnego, że przy takiej cenie niektóre gałęzie przemysłu, potrzebujące dużo prądu, osiadły w okręgu kopalń węgla brunatnego.

Przeszło połowa wytwarzanej obecnie energii otrzymuje się z węgla brunatnego. Złóż jego starczy na około 100 lat.

P r ą d j a k o t o w a r. Elektryczność nie daje się magazynować, jak inne towary: jest ona artykułem, najbardziej narażonym na zepsucie się. Jeżeli woda, zamiast przez turbinę, przelewa się przez tamę, jej energia jest bezpowrotnie po wszystkie czasy stracona. W chwili wytwarzania elektryczność musi być użytkowana i odwrotnie w chwili jej zapotrzebowania musi być wytworzona. Zdolność wytwórcza elektrowni musi być dostosowana do największego możliwego zapotrzebowania energii, które w ciągu większej części roku jest znacznie niższe od zdolności wytwórczej elektrowni. Zapotrzebowanie waha się zależnie od pory roku i od godzin dnia i średnio wynosi $\frac{1}{3}$ tego, co elektrownia jest w stanie wytworzyć w ciągu roku. Wszelkie rozważania doprowadzają do tego, że należy przedłużyć celem lepszego wyzyskania kapitału czas użytkowania elektrowni. Stałe koszty własne dzielą się na większą ilość kWh, przez co cena kWh maleje. Sprzedając kWh po tańszej cenie, otrzymujemy wzrost zużycia, przez co następuje dalsze potanie kWh. O wiele jest ważniejsze umiejętne dostosowanie taryfy celem zwiększenia zbytu energii, niż

oszczędność $\frac{1}{10}$ kg węgla na kWh w kotłowni. Z przestąpieniem taryfami, jakie jeszcze obecnie są w użytku w wielu elektrowniach, zwiększenie zbytu energii w nocy i na potrzeby domowe jest niemożliwe. Do tego należy również bliski kontakt z odbiorcą i gorliwa jego obsługa; należy również zapomnieć, że elektrownia jest władzą, która jako monopolowe przedsiębiorstwo może według swego widzimisię dyktować dowolne warunki. Pełne zrozumienia wejście w potrzeby ludności i odbiorców jest pierwszym krokiem do dalszego rozwoju rentowności elektrowni.

M a ł e s i e c i. Wielką przeszkodą w rozwoju zapotrzebowania energii są małe gminy wiejskie i miejskie, posiadające własną sieć, kupujące prąd hurtowo z elektrowni i odprzedające go detalicznie ludności. Uprawiając handel łańcuszkowy, przedsiębiorstwa te dalekie są od należytego technicznego i gospodarczego ich prowadzenia, wiodą niedołączy żywo, hamując zbyt energii. Tutaj cyfry zużycia energii na mieszkańca nie wzrastają i są o połowę mniejsze od innych cyfr.

P r a w o d a w s t w o raz tylko zajmowało się w Niemczech gospodarką elektryczną. Była nią słynna ustawa o socjalizacji z dn. 31 XII 1919. Można, zdaniem autora, uważać za wielkie szczęście, że ustawa taka nie została wcielona w życie, gdyż doprowadziłaby do rozdrobienia gospodarki elektrycznej. Połączenie między sobą elektrowni postępuje stopniowo w miarę potrzeby. Stan, jaki obecnie panuje, daje autorowi prawo przypuszczać, że w niedalekiej przyszłości w Niemczech nastąpi wspólna rozsądna gospodarka elektryczna.

L i n j e w y s o k i e g o n a p i ę c i a zespalają powoli całe Niemcy w jedno gospodarstwo elektryczne. W r. 1926 światowa konferencja energetyczna i Liga Narodów wypowiedziały się za wwozem i wywozem energii elektrycznej. Niewiadomo dlaczego sprzeciwiają się temu władze i prawodawstwo, utrudniając międzypaństwową wymianę, która w r. 1929 wyraziła się w ogólnej cyfrze wwozu i wywozu około 200 mil. kWh.

D a l s z y r o z w ó j e l e k t r y f i k a c j i. Jeżeli spojrzymy w przyszłość, widzimy powstające nowe wielkie elektrownie u źródeł energii: na wodzie, złożach węgla kamiennego i węgla brunatnego. Małe elektrownie stopniowo będą znikać. Połączenie z zagranicą również nie pozostanie w tyle i nastąpi pokojowa wymiana energii pomiędzy państwami i narodami. Energia elektryczna dzięki umiejętnemu taryfowaniu i ekonomicznej gospodarce w wielkich elektrowniach stanie się dostępną dla szerokich warstw ludności i zbyt jej wielokrotnie wzrośnie.

Na najbliższą przyszłość projektowane jest w Niemczech powiększenie zainstalowanej mocy 12 mio kWh o 10,3 mio kWh, na co potrzeba łącznie z liniami wysokiego napięcia (11 200 km dwutorowych i 9 000 km jednotorowych linii) około 3,7 mia m. niem. Wydatek ten nie powinien wydawać się zbyt wielkim, skoro St. Zjednoczone A. P. wydają na ten cel około 4 mia niem. mar. rocznie.

W zasadniczej kwestii, gospodarka elektryczna komunalna, państwowa czy prywatna, Dr. R. Haas zdecydowanie skłania się na stronę gospodarki prywatnej, uważając, że jeśli w powojennych Niemczech elektryfikacja zrobiła duże postępy, stało się to nie dzięki znacznemu udziałowi państwa, gmin i miast w pracy na tem polu, lecz dlatego, że potrzeby elektryfikacyjne Niemiec były i są jeszcze tak wielkie, że nawet gospodarka komunalna nie była w stanie zahamować rozrostu elektryfikacji. Autor wytyka również

szereg zacołanych pojęć, przyzwyczajęń różnych „królików” przemysłowych i elektrownianych, uważając jednak, że z temi ostatniemi życie prędzej sobie poradzi, bijąc po kieszeni przedsiębiorstwa, gdzie pokutują jeszcze pojęcia, nie odpowiadające współczesnym potrzebom gospodarczym. Przy okazji pozwolimy sobie na kilka słów o komunalnej gospodarce u nas.

Gospodarka komunalna w Polsce przy niskim poziomie kulturalnym, małym wyrobieniu społecznym, szczególnie w b. zaborze rosyjskim i b. demokratycznym prawie wyborczym jest po większej części karykaturą tego, czem powinna być w rzeczywistości. Wobec braku elementarnych urządzeń kulturalnych, jak: kanalizacja, wodociągi, rzeźnie, szkoły, szpitale, przytułki, ochrony i t. d. miasta, stopniowo zagospodarowując się, obracają zyski z przedsiębiorstw w zasadzie dobrze się rentujących jak elektrownie na pokrycie swoich budżetowych, powstających z obowiązku utrzymywania i rozbudowy różnych zakładów opieki społecznej i powszechnego nauczania. W wyniku mamy chroniczny brak gotówki, uniemożliwiający prawidłową gospodarkę i normalny rozwój elektrowni miejskich. Do prawidłowego prowadzenia elektrowni potrzebny jest nie tylko zbyt energii na światło i siłę, lecz i zbyt energii na możliwie szeroką elektryfikację gospodarstwa domowego. Jest to związane z podwójną taryfą dzienną i nocną, z opustami, powyżej określonej ilości kWh dla danego mieszkania i t. p. wreszcie z instalowaniem odbiorników prądu na długoterminowe spłaty. W naszych warunkach trudno o tem wszystkim mówić, gdyż przy ogólnej ciasnocie pieniężnej elektrownia, ażeby mieć odbiorców nawet na światło, musi występować jako przedsiębiorca, zakładający instalację światła na raty. Poza tem taryfa, odbiegająca od zwykłych norm, i korzyści z nią związane są rzeczą niezrozumiałą dla przeciętnego ojca miasta, nic też dziwnego, że wszelkie próby w tym kierunku są przeważnie zgóry skazane na niepowodzenie. Gdy w przedsiębiorstwie prywatnym kierownik elektrowni jest odpowiedzialny przed zarządem, złożonym z ludzi przyzwyczajonych i znających się na prowadzeniu przedsiębiorstw przemysłowych, kontrolujących działalność jego należycie, nie przeszkadzających mu w codziennej jego pracy, kierownik elektrowni miejskiej, szczególnie w mniejszych miastach prowincjonalnych, jest ze wszystkich stron otoczony przez opiekunów miejskich, przedstawicieli różnorodnych warstw społecznych i najrozmaitszych zawodów, jak: właścicieli sklepików, zakładów fryzjerskich, mleczarni i t. p., którzy mają decydujący głos w sprawach codziennej gospodarki elektrowni. Traktują oni często opiekę swoją nad elektrownią dość swoiście, po „familijnemu”.

Przyjmowanie lub zwalnianie urzędników i robotników odbywa się pod znakiem protekcji poszczególnych ojców miasta. Stwarza się nieraz etaty, ażeby móc ulokować kandydata, mającego protektorów w radzie miejskiej. Doprowadza to w rezultacie do nadmiernej obsługi, nieusprawiedliwionej żadnymi względami rzeczowemi, do braku karności i rozprężenia. Również bardzo „opiekują” się ojcowie miasta sprawami zakupu materiałów i urządzeń, potrzebnych elektrowni. W decyzjach swoich kierują się względami, w których nieraz trudno jest doszukać się czegoś wspólnego z interesami miasta. I oto mamy w wyniku tego wszystkiego dla niewtajemniczonych bliżej rzeczy niezrozumiałe, jak np. w nowej elektrowni dwa turbozespoły, jednakowe co do danych technicznych, jednak różnych firm: salomonowe rozwiązanie starcia dwóch partii, z których każda miała „zaufanie” do innej firmy. Mamy nieraz maszyny o mocy 1000 kW, gdy największe zapotrzebowanie nie przerasta 300 kW. Mamy kotłownie o jednym kotle wodnorurkowym bez rezerwy i t. p. Mamy paliwo nieodpowiednie, mamy w magazynach nadmiar rzadko używanych materiałów, które jeden z opiekunów „okazyjnie”, „bardzo tanio” nabył dla elektrowni, — przy jednoczesnym braku rzeczy najniezbędniejszych. Do tego dochodzi jeszcze krótki stosunkowo, bo trzechletni, okres kadencji rady miejskiej i związana z tem, w zależności od rezultatu wyborów, zmiana rady miejskiej łącznie z prezydentem na czele. Gdy zagranicą prezydent miasta, — fachowiec, pracuje na podstawie długoletniego kontraktu, u nas wraz ze zmianą partii rządzącej w mieście następuje bardzo często obsadzanie stanowisk miejskich adherentami partii, znajdującej się u władzy. W razie, gdy kierownik elektrowni nie podoba się nowym ojcom miasta, zastępują go bez skrupułów innym, robiąc odpowiedzialnym za błędy poprzednich jego opiekunów, a gdy wypadkowo błędów tych nie było, wystarcza jako powód usunięcia współpraca z poprzednim zarządem miasta. Wszystko to razem stwarza warunki, w których planowa rzeczowa gospodarka na dłuższą metę jest niemożliwa. Nic też dziwnego, że, gdy wypada elektrowni rozszerzać, to nie bacząc na daleko idące ulgowe warunki, na jakich firmy dostarczają zespoły, miasta nie są nieraz w stanie wywiązać się z przyjętych na siebie z tego tytułu zobowiązań. Wiele miast obecnie w Polsce stanęło wobec zagadnienia wydzierżawienia lub sprzedaży elektrowni, ażeby wyjść z trudności finansowych. I im prędzej elektrownie miejskie przejdą w ręce prywatne, tem lepiej będzie dla sprawy elektryfikacji kraju, szerokich warstw ludności i wreszcie dla samych miast.

J. M.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Zjawiska cieplne w kablach wysokiego napięcia z izolacją papierową. W tak zatytułowanym artykule rozpatruje Dr. Weiset zmiany, dochodzące w masie izolacyjnej kabli przy zmiennym obciążeniu oraz ich skutki.

Praktyka wykazuje, że przebicia w kablach wysokiego napięcia zdarzają się najczęściej przy lub wkrótce po załączeniu ich pod napięcie po dłuższych przerwach w ruchu. Fakt ten, jakkolwiek paradoksalny z punktu widzenia wytrzymałości na przebicie, gdyż ze spadkiem temperatury nasyconego masą izolacyjną papieru wytrzymałość jego raczej wzrasta,—wskazuje na pewne zmiany, zachodzące w bu-

downie dielektryku. Przyczyną zmian tych są własności cieplne papieru i masy izolacyjnej, którą jest on przesycony. Posiadając dość znaczny współczynnik rozszerzalności, masa ta przy wzroście temperatury o 25° C wykazuje przyrost objętości, dochodzący do 2,5%. Ponieważ papier izolacyjny posiada rozszerzalność znacznie mniejszą, masa ta, nagrzewając się, wycieka częściowo z papieru, stygnąc zaś kurczy się. Każdej więc zmianie obciążenia kabla towarzyszą ruchy względne pomiędzy włóknami papieru a masą.

W kablu jednożyłowym zjawiska te mają następujący przebieg: przy obciążeniu kabla po raz pierwszy masa izo-

lacyjna skutkiem wzrostu temperatury rozszerza się, ponieważ zaś jest ona b. mało ściśliwa, powstają wewnątrz płaszczka ołowiowego b. znaczne ciśnienia, dochodzące przy wzroście temperatury o 20° C do 100 kg/cm². Przy tak wysokim ciśnieniu przekroczona zostaje granica płynności ołowiu, który rozszerza się aż do osiągnięcia całkowitego wyrównania ciśnień. Gdy następnie temperatura w kablu spadnie, objętość masy, skutkiem skurczenia się jej, zmaleje, średnica zaś płaszczka, wskutek znikomej sprężystości ołowiu, pozostanie ta sama.

Rozkład warstw izolacyjnych w kablu ulega zmianie: stygnąc bowiem, masa oddaje ciepło swe wyłącznie nazewnątrz przez płaszcz ołowiowy; wiskozja zimniejszych jej warstw szybko przytem rośnie. Pozostając wewnątrz względnie płynną, masa ta sztywnieje na zewnątrz, zasysając w miarę krzepnięcia masę, znajdującą się wewnątrz kabla. W ten sposób po całkowitem skrzepnięciu jej powstanie naokoło żyły przestrzeń, pozbawiona masy, a conajmniej w masę tą bardzo uboga. Ponieważ sąsiednio z żyłą warstwy najwięcej naprężane są elektrycznie, powstawanie tych szkodliwych przestrzeni stwarza niezwykle korzystne warunki dla szybkiego ich zjonizowania.

Autor kreśli rozkład temperatur i wiskozji masy izolacyjnej w różnych warstwach przekroju kabla. Podając następnie wzory na przybliżone obliczenie wielkości rozszerzania się płaszczka ołowiowego oraz szkodliwej przestrzeni naokoło żyły, wykreśla zależność ich od temperatury; zależność ta jest liniowa, przyczem przy temperaturze 50° C przestrzeń szkodliwa naokoło żyły wynosi ok. 14% średnicy tej ostatniej. Widać stąd, jak niebezpieczne jest trwałe przeciążenie kabli.

Słuszność rozważań powyższych niejednokrotnie stwierdzona została doświadczalnie: E m a n u e l i wykazał przy kablu na napięcie 66 kV powstawanie przestrzeni szkodliwych o objętości ok. 16 cm³ na 1 metr bieżący kabla przy spadku temperatury o 35° C. Podobne rezultaty otrzymali S m o u r o f f i M a s c h k i l e i ' s o n. D' e l M' a' r wykazał doświadczalnie kurczenie się masy od wewnątrz na zewnątrz, mierząc przytem depresję rzędu 300—500 mm słupa rtęci.

Zapobiedz powyższemu zjawisku z punktu widzenia technicznego możnaby albo przez celową zmianę izolacji, albo przez dogodniejszą konstrukcję kabla. Pierwsza wymaga: jaknajmniejszej średnicy żyły, jaknajmniejszej ilości masy izolacyjnej i jaknajmniejszego jej współczynnika rozszerzalności. Tą jednak drogą niewiele da się uzyskać, rzadko bowiem można dowolnie zredukować średnicę żyły, gdyż jest ona ograniczona od dołu dopuszczalną gęstością prądu, zaś przy kablach na b. wysokie napięcie — najwyższym dopuszczalnym gradientem potencjału (ok. 6 kV/mm). Zmniejszyć rozszerzalność masy jest rzeczą również b. trudną, gdyż wszystkie, będące w użyciu masy izolacyjne, mają współczynnik rozszerzalności tego samego rzędu. Możliwy jedynie zmniejszyć procentowy udział masy w całkowitej objętości izolacji. Ale i to niewiele pomaga.

Pozostaje zatem zmienić konstrukcję kabla. Pierwszy krok w tym kierunku zrobił P i r e l l i, budując kabel na napięcie 100 kV. Kabel ten posiada żyłę, wydrążoną wewnątrz i napełnioną masą izolacyjną. Podobny kabel na napięcie 100 kV zbudowały także zakłady Siemens-Schuckerta. Przy wzroście temperatury w kablach tych masa rozszerza się i przez szczeliny pomiędzy poszczególnymi drucikami linki przedostaje się do jej wnętrza, skąd napełnionym masą kanałem płynie do muf kablowych, zaopatrzonych

w specjalne zbiorniki dla wyrównania ciśnień. Przy ochłodzeniu znajdująca się pod pewnym ciśnieniem masa płynie zpowrotem do kanału, stąd zaś przez żyłę do izolacji. Biorąc udział w ruchach tych ilość masy jest dość znaczna; tak np. w kablu na 100 kV ilość masy, zawarta wewnątrz żyły, wynosi około 130 l/km, zaś przy średniej temperaturze izolacji 20° C ponad otoczenie objętościowy jej przyrost wynosi około 16 l/km. Elektrycznie rzecz biorąc, duże te ilości masy zupełnie zbyteczne, gdyż wewnątrz przewodnika nie występują przecież żadne naprężenia elektryczne; potrzebna jest ona jedynie dla wyrównania ciśnień. Aby wyrównania te zachodziły z dostateczną elastycznością, musi ona posiadać stosunkowo niską wiskozję, a, jak wiadomo, masy płynne są mniej wytrzymałe na przebicie.

Konstrukcja powyższa posiada szereg niedogodności, konieczność bowiem trzymania znacznych mas oleju pod dużym ciśnieniem wymaga specjalnie mocnych płaszczki ołowiowych. Oprócz tego znaczny wpływ na wielkość ciśnienia oleju w kablu mogą mieć różnice poziomów terenu, na którym jest on ułożony; przy różnicy bowiem poziomów 100 metr. kabel naprężony zostaje od wewnątrz ciśnieniem ok. 9 kg/cm². Utrzymanie szczelności tego w swoim rodzaju „przewodu” olejowego nie jest rzeczą łatwą, najmniejszy bowiem otwór w płaszczku ołowiowym spowodować może wycieknięcie masy izolacyjnej, co napewno pociągnie za sobą przebicie.

Jak z powyższego widać, napełnianie żył kablowych wewnątrz olejem, chociaż i zapobiega tworzeniu się szkodliwych przestrzeni naokoło przewodnika, posiada jednak cały szereg stron ujemnych.

Wobec tego obrano inną drogę. Jeżeli mianowicie otoczmy żyłę porowatą warstwą metaliczną, która będzie przepuszczać masę w kierunku promieniowym, jak również ją zasysać, to taka elektryczna „gąbka” będzie przy nagrzewaniu się masę wciągając, stygnąc zaś odda ją z powrotem. Jeżeli w warstwie tej utworzą się nawet przestrzenie puste, to będą one otoczone naokoło powierzchniami ekwipotencjalnymi, a w warunkach tych wszelkie zjawiska wyładowań jarzących i t. d., jak wiadomo, nie występują. Materiałem do celu tego dobrze się nadającym może być papier, do którego w fazie ciastowatej dodano metalowych proszków lub grafitu; papier taki, jak wykazały badania, jest w stanie wessać znaczne ilości masy, zachowując przytem dostateczną przewodność. Warstwa ta przy fabrykacji zostaje nawinięta na żyłę wraz z izolacją papierową, którą nasycy się następnie normalną masą.

Rozwiązanie powyższe posiada następujące zalety: przede wszystkim można przekrój żyły dostosować do obciążenia niezależnie od gradientu napięcia, naprężanie djelektryczne bowiem wewnętrznych warstw izolacyjnych przeniesiono zostaje z powierzchni żyły na powierzchnię warstwy dodatkowej i tylko jej średnicę dostosować należy do gradientu napięcia. Oprócz więc oszczędności na miedzi ma sposób ten tę dobrą stronę, że przewodnik posiada obecnie gładką cylindryczną powierzchnię, warstwy izolacyjne są znacznie mniej naprężane, rozkład zaś pola jest o wiele korzystniejszy. Mufy kablowe są przytem normalne.

Szczegółowe badania kabla jednożyłowego tej konstrukcji na 65 kV nie wykazały po dłuższym obciążeniu (wzrost temperatury do 62° C) żadnych zmian w strukturze djelektryku, przebieg zaś krzywych stratności nie wykazał jakichkolwiek śladów zjawisk jonizacyjnych.

Kilka wyników pomiaru oporności uziemień pomocniczych przy sprawdzaniu piorunochronów. Sporządzono na próbę pięć następujących uziemień w ziemi ogrodowej:

- I. Pręt pionowo wbity w ziemię grubości 10 mm o długości 1 m w ziemi.
- II. Drut miedziany cynowany grubości 1 mm, długości 7,5 m, zakopany w ziemi na głębokości ok. 20 cm.
- III. Taki sam drut, tak samo zakopany, lecz o długości 15 m.
- IV. Drut żelazny grub. 1 mm długości 15 m, zakopany w ziemi na głębokości 20 cm.
- V. Blacha cynkowa grub. około 1,5 mm, o jednostronnej powierzchni 70×90 cm, zakopana w ziemi pionowo górna krawędź na głębokości 20 cm od powierzchni ziemi.

Wszystkie uziemienia — nie polewane wodą.

Pomiary oporności tych uziemień dały wyniki następujące:

I	—	47 Ω
II	—	53 Ω
III	—	23 Ω
IV	—	28 Ω
V	—	39 Ω

Po polaniu II, III, IV i V uziemienia wodą, pomiary oporności dały wyniki następujące:

I	—	43 Ω
II	—	31 Ω
III	—	17 Ω
IV	—	22 Ω
V	—	25 Ω

Przy innych badaniach w ziemi piaszczystej z okruciami szkła zakopano na głębokości 10 cm miedziane cynowane druty grubości 1 mm nie polane wodą.

I-y długości 9 metrów na dworze,

II-gi „ 6 metrów pod dachem w budynku niedokończonym.

Pomiar oporności uziemień wykazał:

I-go	—	1 150 Ω
II-go	—	350 Ω

Te same druty polane wodą:

I-y	—	75 Ω
II-gi	—	75 Ω

Do ziemi wbito dwa pręty żelazne grubości około 15 mm, długość w ziemi około 75 cm.

I-y w mokrej ziemi

II-gi w suchej ziemi

Pomiar oporności uziemienia przez te pręty wykazał:

I-y	—	17 Ω
II-gi	—	184 Ω

(M. P.)

Oporność uziemienia rynny żelaznej, odprowadzającej wodę deszczową do kanałów w urządzeniach wielkomiejskich. Dla sprawdzenia wartości uziemienia przez rynnę, odprowadzającą wodę deszczową do kanałów, zmierzono oporność uziemienia na dwóch gmachach Polít. Warszawskiej, co dało zgodny wynik, a mianowicie oporność uziemienia wyniosła około 30 Ω .

(M. P.)

Stacja doświadczalna fabryki porcelany elektrotechnicznej Rosenthala. — 14 czerwca b. r. miało miejsce uroczyste otwarcie nowozbudowanej stacji próbnej i doświadczalnej przy fabryce porcelany elektrotechnicznej Rosenthala w Selb w Bawarii, na napięcie prądu zmiennego i stałego 2 000 000 V w stosunku do ziemi.

Koncern Rosenthala, obejmujący obecnie 5 fabryk

z 6000 robotników, bierze swój początek z niewielkiego przedsiębiorstwa malowania porcelany, założonego w r. 1879 przez F. Rosenthala. Z biegiem czasu przedsiębiorstwo objęło wszystkie gałęzie fabrykacji porcelany, a w r. 1900 otworzyło oddział porcelany elektrotechnicznej, który wśród różnorodnych wyrobów koncernu wkrótce zaczął odgrywać rolę dominującą.

W r. 1904 została urządzona stacja próbna na nap. 100 000 V, które już w roku 1905 zostało podniesione do 200 000 V.

W r. 1913 stacja ta już ma nap. 500 000 V (pierwsza w Europie) — i zostaje przeniesiona do oddzielnego budynku, gdzie jest podzielona na dwie części: właściwą stacją próbną, przez którą przechodzą wszystkie wyroby porcelany elektrotechnicznej, i na część doświadczalno-naukową.

W związku ze wzrostem napięć użytkowych do 220 000 względnie 380 000 V, napięcie próbne 500 000 V już nie wystarcza. Wobec tego zdecydowano wybudować nową stację próbną i doświadczalną na napięcie 2 000 000 V, licząc się z tem, że dla przyszłej europejskiej szyny zbiorczej obecne napięcia robocze nie będą wystarczające.

Wielkie rozmiary nowego budynku stacji próbnej i doświadczalnej wynikają stąd, że przyjmując średnio na 4 kV napięcie przebicia na 1 cm odległości w powietrzu i unikając ostrych załamania, otrzymujemy najmniejszą odległość 5 m od części, znajdujących się pod napięciem. Wybrana została minimalna odległość 6 metrów. Wielki sześcian z żelazobetonu o wymiarach $30 \times 22 \times 21$ m zawiera instalację prądu zmiennego na 25, 50, 42 i $16\frac{2}{3}$ okresów, obecnie na 1000 kV, w najbliższej przyszłości na 2000 kV, i prądu stałego dla badań falą uskokową przy napięciu do 2200 kV. Poza tem ze starego budynku będzie przeniesiona instalacja dla badań prądami szybkozmiennymi, która również jest obliczona na 2000 kV. Ponieważ, jak wiadomo, badania przeprowadzane są w ciemności, budynek posiada tylko dwa otwory: jeden boczny o średnicy 8 m dla przewodników pod napięciem 2000 kV i jeden górny pomiędzy sąsiednimi konstrukcjami żelaznymi, podtrzymującymi płaski dach, dla napięcia 1000 kV. Na wysokości 3, 5, 7 i 10 metrów nad podłogą idą wzdłuż 3 ścian trzy galerje dla obserwatorów. Poza tem na wysokości 18 m jest jeszcze balkon również dla obserwacji. Główna część tablicy rozdzielczej jest umieszczona na dolnej galerji. Górne galerje mają dodatkowe tablice, połączone z główną, tak że z każdego poziomu obserwacyjnego można robić doświadczenia i próby.

Dla uzyskania 2000 kV prądu zmiennego przewidziane są dwa transformatory, każdy na napięcie 1000 kV w stosunku do ziemi, o mocy 1000 kVA, czyli na 1 A po stronie wysokiego napięcia. Obecnie jeden z nich jest już w ruchu. Oprócz tego jest na stacji próbnej jeszcze jeden nieco mniejszy transformator AEG, dający 1000 kV. Zaletą konstrukcji tego transformatora jest mała stosunkowo powierzchnia podłogi przezeń zajmowana; ogólna wysokość jego przekracza 8 m, z tego wysokość izolatora przejściowego, zakończonego kulą aluminiową o średnicy 1 metra wynosi przeszło 5 metrów. Waga transformatora razem z olejem wynosi 31 tonn.

Pomiar napięcia odbywa się za pomocą przeskoku iskrowego pomiędzy kulami o średnicy 2400 mm i wadze 700 kg.

Maszyny, dostarczające energii, są ustawione w przybudówce, fundamenty ich są odizolowane od reszty gmachu, ażeby uniknąć wpływu wibracji na przyrządy, znajdujące się w głównej hali.

Instalacja dla prób i badań stałego prądu na napięcie 2200 kV zajmuje b. małą powierzchnię podłogi, dzięki temu,

że, w szereg połączone kondensatory, są zainstalowane jeden nad drugim. Jako zakończenie służy dolna kula przeskoiku iskrowego, która, jak i górna, posiada średnicę 1500 mm. Urządzenie to pozwala odtwarzać przepięcia, powstające przy wyładowywaniach atmosferycznych. Rozładowanie jest połączone z krótkim ostrym hukiem i silnym błyskiem; przy prądzie zmiennym łuk trzyma się przez dłuższy przeciąg czasu.

Ażeby uniknąć nieszczęśliwych wypadków, wszystkie drzwi są zaopatrzone w kontakty, które przy otwarciu drzwi

wyłączają napięcie i usuwają niebezpieczeństwo porażenia prądem.

Wiele trudności było ze sprawą uziemień. Skalisty grunt i brak wody skomplikował tę kwestję, która ostatecznie nie jest jeszcze załatwiona. Zainstalowano trzy oddzielne niezależne uziemienia: 1) uziemienie dla prób prądem zmiennym, 2) uziemienie dla prób prądem stałym, 3) uziemienie zabezpieczające wszystkie części budynku i instalacji na wypadek przeskoiku napięcia.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

Dalszy ciąg listy

ofiar instytucji i osób na przebudowę lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich i na pokrycie deficytu z 1929 r.

(ogłaszanej zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia SEP)

Wpłacone od dn. 15 lipca do dn. 30 sierpnia 1930 r.

INSTYTUCJE:

Siemens zł. 500.

OSOBY:

J. Babicki zł. 10, W. Barthel zł. 20, A. Doney zł. 10, St. Dzierzbicki zł. 25, T. Gayczak zł. 50, St. Jasilkowski zł. 10, J. Młodkowski zł. 10, E. Opęchowski zł. 100, A. Skudro zł. 10, W. Zieleziński zł. 10; Razem zł. 755.—

Raz jeszcze gorąco apelujemy do Szanownych Kolegów o wpłacanie na konto SEP (PKO Nr. 625) dobrowolnych ofiar na powyższy cel.

— o —

KOMUNIKAT:

Ostatnie dwa posiedzenia Zarządu Głównego przed wakacjami, odbyte w dn. 26/V i 10/VI 1930 r. zajęły się sprawami 1) poradni dla małych elektryków, 2) szkolnictwa elektrotechnicznego, 3) statystyki elektrotechnicznej, 4) znaku jakości, 5) konkursu na stanowisko dyrektora tramwajów miejskich we Lwowie.

Nowy Zarząd ukonstytuował się, jak następuje:

Prezes p. Kazimierz Straszewski
1-szy wiceprezes p. Zygmunt Okoniewski.

2-gi wiceprezes p. Bronisław de Michelis (ponownie),

3-ci wiceprezes p. Ignacy Bereszkowski,
Sekretarz Zarządu p. Tadeusz Czapliski (ponownie),

Skarbnik Zarządu p. Tomasz Arlitewicz (ponownie).

Członkowie Zarządu z Warszawy pp: Kazimierz Jackowski, Roman Podoski i Leon Staniewicz, z prowincji pp: Stanisław Kozłowski — Lwów i Zygmund Rau — Łódź.

Sekretarz Generalny p. Józef Podoski.

— o —

PROTOKUŁ WALNEGO ZGROMADZENIA STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH Z DNIA 9 I 10 CZERWCA 1930 R.

1. Ranne posiedzenie dnia 9 czerwca.

Przewodniczący prezes Stowarzyszenia — inż. Z. Okoniewski, Sekretarz — inż. J. Podoski Sekretarz Generalny SEP.

1. O godz. 11 min. 30 przybył do lokalu Stowarzyszenia na Walne Zgromadzenie Pan Prezydent Rzeczypospolitej prof. dr. Ignacy Mościcki.

Pana Prezydenta spotkali przed wejściem do lokalu Stowarzyszenia Prezes p. inż. Z. Okoniewski, wiceprezes p. inż. K. Straszewski i Sekretarz Generalny p. inż. J. Podoski.

Po wprowadzeniu Pana Prezydenta na salę, Prezes otworzył Walne Zgromadzenie, stwierdzając statutowe quorum i witając Dostojnego Członka Stowarzyszenia, Prof. Dr. Ignacego Mościckiego, Prezydenta Rzeczypospolitej, oraz zaproszonych i licznie zgromadzonych kolegów. Na sali obecnych było 151 członków Stowarzyszenia i 52 gości, między innymi:

p. Minister Komunikacji — inż. Alfons Kühn,

p. Wiceminister Robót Publicznych — inż. Kazimierz Górski,

p. Wiceminister Poczty i Telegrafów — inż. Włodzimierz Dobrowolski,

p. Naczelnik Wydziału Elektrycznego M. R. P. — inż. Kazimierz Siwicki,

p. Prezes Państw. Rady Teletechnicznej i Polskiego Komitetu Energetycznego — inż. Ludwik Tołłoczko,

p. Szef Kancelarii Cywilnej Prezydenta Rz. P. — dr. Adam Lisiewicz,

p. Szef Gabinetu Wojskowego Prezydenta Rz. P. — płk. Jan Głogowski i jego zastępca — ppłk. dypl. Wojciech Fyda,

p. Wicekomisarz Rządu na m. st. Warszawę — Józef Ołpiński,

p. Dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej — prof. Leon Staniewicz,

przedstawiciel Polskiego Towarzystwa Fizycznego — p. prof. Mieczysław Wolfke,

p. Prezes Związku Elektrowni Polskich — inż. Kazimierz Gayczak,

Zastępca Pana Prezydenta Miasta Stoł. Warszawy — ławnik p. Seweryn Wachowski.

2. *Powitanie Pana Prezydenta i gości.* Prezes Stowarzyszenia w swym wstępnym przemówieniu wyraził radość, którą odczuwają członkowie Stowarzyszenia, mogąc w swoim skromnym, lecz własnym lokalu powitać dostojnego członka Stowarzyszenia, Głowę Państwa, Prof. Dr. Ignacego Mościckiego, oraz Panów Ministrów

Pan inż. Kazimierz Górski, wiceminister Robót Publicznych nawiązał do współpracy, jaka istnieje między Ministerstwem Robót Publicznych i Stowarzyszeniem Elektryków Polskich. Współpraca ta kształtuje się pomyślnie i Ministerstwo chętnie poprze wysiłki Stowarzyszenia, zmierzające do dalszego rozwoju instytucji.

Pan inż. Ludwik Tolłoczko, prezes Państw. Rady Teletechnicznej i Polskiego Komitetu Energetycznego wyraził nadzieję, że kontakt nawiązany z P. R. T., istniejącą od roku, będzie się zacieśniał, a wyniki tej współpracy będą jaknajpomyślniejsze. Współdziałanie to jest również potrzebne i z drugą z reprezentowanych przez mówcę instytucyj, mianowicie z PKEn, wobec tej ogromnej roli, jaką odgrywa energia elektryczna w ogólnej gospodarce energetycznej.

Pan inż. Kazimierz Gayczak, prezes Związku Elektrowni Polskich, witając zgromadzonych w imieniu Związku, zobrazował znaczenie elektryfikacji dla państwa i potrzebę jej rozwoju, któremu stoi na przeszkodzie brak



Pan Prezydent Rzeczypospolitej opuszcza lokal SEP w otoczeniu Prezesa i Wiceprezesa SEP pp. Z. Okoniewskiego i K. Straszewskiego.

i przedstawicieli instytucyj i Stowarzyszeń pokrewnych, werszcie licznie zgromadzonych Kolegów.

3. *Przemówienia powitalne przedstawicieli władz i Stowarzyszeń.* Pierwszy przemawiał p. inż. Alfons Kühn, Minister Komunikacji, wyrażając uznanie dla prac dokonanych i radość, którą odczuwa jako członek Stowarzyszenia wobec faktu, że uzyskaliśmy niezależny lokal, pozwalający nam na należyty rozwój prac. Zakończył serdecznymi życzeniami powodzenia w pracach i dalszego rozwoju Stowarzyszenia.

potrzebnych kapitałów. Kapitały należy uzyskać z zagranicy na warunkach, które byłyby dla Polski do przyjęcia, jednym zaś z tych warunków winno być, aby pożyczone nam kapitały mogły być przez nas administrowane. Kończąc, mówca złożył życzenia rozwoju rodzimej elektrotechniki i elektryfikacji oraz rozwoju prac Stowarzyszenia.

Pan Seweryn Wachowski, reprezentujący nieobecnego Prezydenta Miasta Stoł. Warszawy, składając w imieniu Miasta życzenia Stowarzyszeniu, wspomniął o niebywałym rozwoju elektrotechniki w ciągu 50-ciu ubie-

głych lat. Elektrotechnika, będąca przed 50-ciu laty jeszcze w kolebce — ogarnia dziś wszystkie dziedziny naszego życia, zrastając się z niem tak niepodzielnie, iż nie do pomyslenia jest wyzbycie się niektórych dobrodziejstw, które nam dała, a które stały się wprost potrzebami życia codziennego.

Pan Prof. Mieczysław Wolfke, reprezentujący Polskie Towarzystwo Fizyczne, wspominał o współpracy, która oddawna istnieje między Stowarzyszeniem a Polskim Towarzystwem Fizycznym, zwłaszcza w dziedzinie słownictwa. Zakończył życzeniami z okazji uzyskania i poświęcenia własnego lokalu.

4. *Nadanie członkostwa honorowego SEP Panu Prezydentowi Rzeczypospolitej.* Prezes Stowarzyszenia uzyskawszy zgodę Walnego Zgromadzenia na przeniesienie tego punktu porządku dziennego z posiedzenia popołudniowego, wezwał Zgromadzenie w imieniu Zarządu Głównego SEP do zwrócenia się z prośbą do Pana Prezydenta o przyjęcie członkostwa honorowego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Wniosek Zarządu Głównego Zgromadzenie przyjęło przez aklamację, poczem Prezes wygłosił następujące przemówienie:

„Najdostojniejszy Panie Prezydencie, Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich nadaje Ci na podstawie swego statutu godność Członka Honorowego.

Głęboką wiedzą, niezwykle talentem twórczym i wytrwałą pracą swego życia przyczyniłeś się do rozwoju nauki elektrotechnicznej i przemysłu elektrotechnicznego, okrywając sławą w całym świecie swoje nazwisko i przynosząc chlubę i nieocenione korzyści krajowi ojczystemu.

Piastując obecnie najwyższą godność w państwie, obarczony obowiązками najbardziej odpowiedzialnymi, nie zapominasz o umiłowanej wiedzy, lecz czas swój, wolny od kierowania nawą państwową jej oddajesz, otaczając opieką wszelkie jej przejawy i okazując niesłabnące zainteresowanie dziedziną, której poświęciłeś pracę poprzedniego okresu swego życia.

Dumni jesteśmy, że na liście członków zwyczajnych naszego Stowarzyszenia figuruje Twoje nazwisko, które ze czcią wymawia każdy Polak, jako nazwisko wielkiego patrioty, najwyższego w kraju dostojnika, głośnego uczonego, dzielnego i zasłużonego inżyniera.

Szczęśliwi będziemy, jeżeli zezwolisz wpisać nazwisko swoje na listę członków honorowych naszego Stowarzyszenia, gdzie będzie ono świecić blaskiem wielkich zasług dla elektrotechniki, dla wiedzy ogólnie światowej i dla ojczyzny, jako najpiękniejszy wzór do naśladowania dla naszych młodszych kolegów.

Spełniając jednomyślną uchwałę Walnego Zgromadzenia, ośmielamy się prosić Cię, Panie Prezydencie, abyś raczył przyjąć od nas godność skromną, lecz najwyższą, jaką nadać możemy, — godność Członka Honorowego Stowarzyszenia Elektryków Polskich”.

Pan Prezydent wyraził zgodę na przyjęcie godności członka honorowego SEP, wobec czego Prezes Stowarzyszenia wręczył Mu dyplom tej treści:

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Walne Zgromadzenie

uchwałą z dnia dziewiątego czerwca tysiąc dziewięćset trzydziestego roku nadało Członkowi zwyczajnemu Stowarzyszenia Prof. Dr. Ignacemu Mościckiemu, Prezydentowi Rzeczypospolitej Polskiej, w uznaniu Jego wielkich zasług dla rozwoju wiedzy elektrotechnicznej i przemysłu elektrotechnicznego, w szczególności w dziedzinie napięć wysokich i elektrotermji, godność CZŁONKA HONOROWEGO STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Warszawa, dnia 9 czerwca 1930 roku.

Następują podpisy Prezesa, Członków Zarządu Głównego i Sekretarza Generalnego”.

Zebrani stojąc, długotrwałymi oklaskami powitali zgodę Pana Prezydenta, który w serdecznych słowach podziękował Walnemu Zgromadzeniu za nadaną Mu godność, zaznaczając, iż przyjemność, której obecnie doznał, łączy się ze smutkiem, przypomina bowiem Mu to, iż od czterech lat zajęcia państwowe nie pozwalają Mu na oddawanie się umiłowanej przez Niego elektrofizyce.

5. *Odczyt p. Prezesa inż. Z. Okoniewskiego.* Pan inż. K. Straszewski, 1-szy wiceprezes Stowarzyszenia zastąpił na miejscu przewodniczącego p. inż. Z. Okoniewskiego, który wygłosił odczyt p. t. „Analiza statystyki elektrotechnicznej”. Odczyt ten wydany został w oddzielnej broszurce, którą p. Okoniewski wręczył p. Prezydentowi w ozdobnej oprawie.

Po odczycie ogłoszona została przerwa podczas której p. Prezydent zwiedził lokal Stowarzyszenia Elektryków Polskich i na zaproszenie Prezydium SEP, lokal sąsiadujący ze Stowarzyszeniem „Organizacji Głównodarki Świetlnej”, gdzie przez Organizacji p. inż. F. Potempski wręczył Panu Prezydentowi piękne album, zawierające wydawnictwa propagandowe Stowarzyszenia.

O godz. 13 m. 30 Pan Prezydent, żegnany przez Zarząd Główny SEP i zebranych uczestników Walnego Zgromadzenia, opuścił lokal Stowarzyszenia.

6. *Odczyt p. inż. T. Czaplckiego.* Po krótkiej przerwie odbył się odczyt inż. T. Czaplckiego na temat: „Sieci elektryczne w Polsce”. Odczyt ten który będzie drukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” i zostanie wydany w postaci oddzielnej broszury, ilustrowany był przezroczami i fotografiami, oraz mapami sieci.

7. *Uczczenie 30-letniej działalności inż. J. Rzewnickiego na polu Słownictwa Elektrotechnicznego.* Na prośbę Zarządu Głównego Stowarzyszenia Elektryków Polskich zabrał głos prof. Stanisław Odrowąż-Wysocki, który w pięknym przemówieniu skreślił życiarys jubilata, jednego z pionierów elektrotechniki polskiej, który w roku bieżącym obchodzi jubileusz 30-letniej wybitnej pracy na polu słownictwa Elektrotechnicznego”.

Po zakończeniu przemówienia prof. Wysockiego, Prezes zakomunikował, że Zarząd uchwalił jednomyślnie wystąpić z wnioskiem na Walne Zgromadzenie o nadanie zasłużonemu Jubilatowi godności członka honorowego Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Wniosek ten Walne Zgromadzenie przyjęło przez aklamację, poczem Prezes odczytał akt nadania członkostwa honorowego inż. Janowi Rzewnickiemu, za Jego trzydziestoletnią pracę w dziedzinie słownictwa elektrotechnicznego i wybitne zasługi na tem polu, i wręczył mu dyplom członka honorowego SEP.

Inż. Jan Rzewnicki ze wzruszeniem podziękował Walnemu Zgromadzeniu za otrzymaną godność, a wspominając prace Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego, dokonane w ciągu ubiegłych 30 lat, podkreślił wybitne zasługi na tem polu prof. Odrowąż-Wysockiego, inż. Żerańskiego, prof. K. Drewnowskiego, inż. Z. Bersona i szeregu innych, oraz niezjących współpracowników Komisji: inż. Obrębowicza i Lutosławskiego.

O godz. 14 m. 30 została ogłoszona przerwa obiadowa.

II. Popołudniowe posiedzenie dnia 9 czerwca.

Po przerwie obiadowej, o godz. 16 m. 50 Prezes p. Z.

*) Przemówienie to zostało wydrukowane w Nr. 14 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 15 lipca 1930 r.

O k o n i e w s k i otworzył dalszy ciąg Walnego Zgromadzenia.

Na wniosek Prezesa Zgromadzenie obrło na asesorów pp.: F. K a r s n i c k i e g o i M. Z u c k e r a. S e k r e t a r z e m Z g r o m a d z e n i a był z urzędu p. T. C z a p l i c k i.

8. *Wręczenie dyplomu członka honorowego SEP Prof. M. Pożaryskiemu.* Prezes przed dalszym porządkiem dziennym zakomunikował, iż obecnemu Walnemu Zgromadzeniu wypadł wdzięczny obowiązek wręczenia dyplomu członka honorowego SEP prof. M. Pożaryskiemu, któremu godność powyższa nadana została przez Radę Delegatów w dn. 7 czerwca 1925 roku. Następnie Prezes odczytał akt nadania członkostwa honorowego Prof. Mieczysławowi Pożaryskiemu „za Jego ćwierćwiekową wyjątkowo pożyteczną pracę w dziedzinie szkolnictwa elektrotechnicznego oraz za Jego zasługi dla rozwoju Stowarzyszenia na stanowisku wieloletniego prezesa”, i wręczył dyplom profesorowi Pożaryskiemu.

Dziękując za wręczony dyplom, prof. Pożaryski oświadczył, iż zamierza nadal pracować dla dobra Stowarzyszenia w miarę sił i możliwości. Oświadczenie to zostało przyjęte długotrwałymi oklaskami zgromadzonych.

Na wniosek Zarządu Głównego uchwalono wyrazić Ad. ministracji „Przeglądu Elektrotechnicznego”, z którym Stowarzyszenie przez szereg lat mieściło się we wspólnym lokalu — gorące podziękowanie za tyloletnią współpracę, wyrażając nadzieję, iż mimo uniezależnienia się wzajemnego pod względem lokali, współpraca ta jeszcze się zacieśni, ku ku ogólnemu użytkowi.

Walne Zgromadzenie uchwaliło przez akklamację wyrażenie serdecznych podziękowań firmom, instytucjom i osobom, które się przyczyniły do uzyskania i przebudowy lokalu Stowarzyszenia. Wykaz tych instytucyj i osób ogłasza się w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

9. *Sprawozdanie Zarządu Głównego SEP.* Następnie przystąpiono do sprawozdania ustępującego Zarządu. Zgodnie z wymaganiami statutu podczas rozpatrywania sprawozdania przewodniczy Walnemu Zgromadzeniu jeden z asesorów. Na przewodniczącego zaproszono p. F. K a r s n i c k i e g o. Ponieważ całkowite sprawozdanie Zarządu ogłoszone było w zjazdowym Numerze (12) „Przeglądu Elektrotechnicznego”, postanowiono nie odczytać go. Prezes p. Z. O k o n i e w s k i złożył jedynie krótkie uzupełnienie, wyjaśniając ogólną linię prac Zarządu w roku sprawozdawczym.

P. F. K a r s n i c k i podkreślił duże znaczenie, jakie miała dla Stowarzyszenia działalność Zarządu w ciągu ubiegłych dwu lat. Z okresu bierności Stowarzyszenie przeszło do czynów donioślejszego znaczenia, z których wymienić należy połączenie się z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym, wzmacniające moralnie pracę SEP, połączenie się ze Stowarzyszeniem Radjotechników Polskich, umowa z Rządem, dodająca Stowarzyszeniu jeszcze większego autorytetu nazewnątrz, nareszcie uzyskanie własnego lokalu, o czym myślało się od samego założenia Stowarzyszenia. Wszystkie te sprawy mówią same za siebie, zaś na ich tle można śmiało powiedzieć, że Zarząd Główny dobrze zasłużył się Stowarzyszeniu.

Sprawozdanie Zarządu zostało przyjęte do wiadomości i zatwierdzone jednogłośnie.

10. *Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej SEP.* Prof. M. P o ż a r y s k i odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej SEP, ogłoszone w numerze zjazdowym „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Sprawozdanie to zostało zatwierdzone jednomyślnie przez Walne Zgromadzenie.

P. F. K a r s n i c k i zaznaczył, że w sprawozdaniu

Komisji Rewizyjnej podkreślono istnienie deficytu, który należy pokryć.

W tej sprawie zabrał głos p. Z. O k o n i e w s k i, wyjaśniając, że przebudowa lokalu pochłonęła znaczne sumy, nie przewidziane preliminarzem budżetowym. Okoliczność, że znajdujemy się we własnym lokalu, że zakres pracy naszej się rozszerzył, zmusiła nas do zwiększenia wydatków. Wobec tego na ostatniem posiedzeniu, prezydium uznało za konieczne zwrócić się z gorącym apelem do kolegów o składanie jednorazowych dobrowolnych ofiar na rzecz Stowarzyszenia. Najmniejsze sumy będą z wdzięcznością i zrozumieniem przyjęte. Licząc na to, że inicjatywa Prezydium będzie przychylnie przyjęta, przygotowano już trzy listy, na których widnieje już szereg podpisów.

P. F. K a r s n i c k i podkreśla, że wobec uszczuplenia w roku ubiegłym kapitału obrotowego o sumę 7968,22 zł. należy się starać o wpływ gotówki, celem zarówno odnowienia kapitału obrotowego jak i pokrycia kosztów przebudowy lokalu.

P. E. P o t e m p s k i zwraca się z apelem do kolegów pracujących w różnych instytucjach i przedsiębiorstwach, aby przyczynili się do zapisania tych instytucyj i przedsiębiorstw na członków zbiorowych Stowarzyszenia i wskazuje na płynące stąd dla nich korzyści: wzmożony dochód Stowarzyszenia pozwoli na popchnięcie prac, na których instytucjom i przedsiębiorstwom zależy, jak sprawy znaku jakości i prac przepisowych.

P. S i w i c k i nawiązując do przemówienia p. O k o n i e w s k i e g o proponuje wniosek jego ująć w bardziej realną postać, np. przez nałożenie na wszystkich członków pewnej obowiązującej jednorazowej opłaty, przyczem zawiadomienie o tej uchwale należałoby wysłać do wszystkich członków indywidualnie.

P. K. S t r a s z e w s k i motywuje wniosek Prezydium. Wskutek cofnięcia otrzymywanej dotychczas corocznie subwencji z Banku Gospodarstwa Krajowego w budżecie Stowarzyszenia po stronie dochodowej powstała luka. Trzeba ją koniecznie zapłacić. Prezydium stawiając swój wniosek pragnęło, aby każdy swym choćby najmniejszym datkiem przyczynił się do przebudowy własnego lokalu Stowarzyszenia. Prosząc jednak o to, nie przyszliliśmy z pustymi rękami — oto już obecnie obrady odbywają się we własnym lokalu, liczne komisje PKE będą miały więcej pomieszczenia, niż to mogło być przy ul. Czackiego, gdzie mieliśmy do rozporządzenia jeden pokój. Pokrycie kosztów przebudowy z jednorazowych dobrowolnych składek członków byłoby dla Stowarzyszenia piękną pamiątką.

P. B. J a b ł o ņ s k i popiera wniosek inż. Siwickiego, proponuje uchwalenie jednorazowej składki w wysokości 25 zł. od każdego członka Stowarzyszenia.

P. K n a u s jest zebrac przeciwny, z doświadczenia wiedząc, jak trudno jest zebrać normalne składki, tem trudniej zaś będzie zebrać składkę nadzwyczajną.

P. Z. O k o n i e w s k i, przemawiając w imieniu Zarządu, sprzeciwia się uchwaleniu składek przymusowych.

P. B. J a b ł o ņ s k i i p. K. S i w i c k i wycofują swoje wnioski wobec czego przyjęto wniosek Prezydium jednogłośnie, z zastrzeżeniem, że jednorazowe składki dobrowolne można rozłożyć na raty, oraz że Zarząd Główny skieruje swe wezwanie do każdego członka SEP indywidualnie.

11. *Preliminarz budżetu na rok 1930* ogłoszony w Nr. 12 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 9 czerwca b. r. i wniosek Zarządu Głównego o upoważnienie go do przekraczania budżetu w miarę wzrastających wpływów, zostały zatwierdzone jednomyślnie przez Walne Zgromadzenie.

12. *Wybór członków Komisji Rewizyjnej.* Dotychczasowy skład Komisji Rewizyjnej SEP w osobach pp. Alfonsa Kühna, Ewarysta Namysła, Edwarda Potempskiego, Mieczysława Pożaryskiego i Tadeusza Sułowskiego, został ponownie i jednomyślnie przez Walne Zgromadzenie wybrany.

13. *Wybór członków Komisji Rewizyjnej Funduszu im. ś. p. Tomasza Ruśkiewicza* — na wniosek Zarządu Głównego został wybrany jednomyślnie prof. Pożaryski, który wybór ten przyjął.

14. *Ogłoszenie wyników Referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego.* Na zaproszenie Prezesa, członek Komisji Czterech Mężów Zaufania p. Dr. W. Moronowski, odczytał protokół Komisji, z którego wynika, że wybrani zostali pp. Kazimierz Straszewski na Prezesa w roku 1930, p. Leon Staniawicz — na członka Zarządu Głównego z Warszawy, p. Ignacy Bereszko i p. Zygmunt Rau na członków Zarządu Głównego z prowincji na okres 1930 — 1933 r.

Walne Zgromadzenie przyjęło oklaskami do wiadomości powyższy protokół.

15. *Wyznaczenie miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.* Jako miejsce przyszłego zebrania przyjęło jednomyślnie na zaproszenie p. Knusa, prezesa Oddziału Lwowskiego — miasto Lwów, z zastrzeżeniem jednak, że w razie jakiegś nieprzewidzianej okoliczności Zarządowi Głównemu przysługuje prawo wyznaczenia miejsca następnego Walnego Zgromadzenia w innym mieście prowincjonalnym.

16. *Wolne wnioski.* Wobec niezgłoszenia wolnych wniosków, Sekretarz Generalny p. J. Podoski odczytał depesze i listy z życzeniami, nadesłane z okazji poświęcenia własnego lokalu i otwarcia Walnego Zgromadzenia przez: Izbę Przemysłowo-Handlową w Warszawie, Prezesa Banku Gospodarstwa Krajowego, Firmę Martens i Daab, Ministra Józefa Kiedronia z Katowic, Elektrownię Pomorską „Gródek” w Toruniu i Dyrektora Departamentu Min. Poczty i Telegrafów inż. H. Kowalskiego.

Na tem zamknięto Walne Zgromadzenie.

ZARZĄD GŁÓWNY.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Inż. Józef Kiedroń, Siemianowice Śląskie.
Inż. Henryk Jabłoński, Siemianowice Śląskie.

Zgłoszenia na członków zbiorowych.

Sp. Akc. Polska Żarówka „Osram” w W-wie, Plac Trzech Krzyży 8.

Na Walnem Zgromadzeniu będą reprezentować pp.: dyr. Julian Bulzacki i dyr. Kazimierz Kossakowski.

„Huta Pokój” Śląskie Zakłady Górniczo - Hutnicze i S-ka Akc., Katowice, Zamkowa 3.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: Inż. Stefan Majde, Inż. Kazimierz Skrzyński.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Stefan Majde, Katowice IV, ul. Królewsko-Hucka.

Inż. Kazimierz Skrzyński, Ruda Śląska, szyb Walenty 24.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI:

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

P. Julian Bulzacki, Nowogrodzka 6-a m. 7, W-wa.

P. Kazimierz Kossakowski, Topolowa 8, Pruszków pod W-wą.

ODDZIAŁ KRAKOWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

P. inż. Zdzisław Rauch, Siersza Wodna.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych.

Wald Maksymilian, Lwów, Stacja P. K. P. Kleparów, Państwowa Szkoła Techniczna we Lwowie, 1929, Wydział Elektromechaniczny.

Inż. Sczazighino Witold, Lwów, ul. Batorego 6, „Polskie Radio”, dyplom inżyniera Politechniki Lwowskiej, 1912.

Inż. Czuzak Grzegorz, Lwów, Droga Wullecka 134, dyplom Politechniki, Berlin-Charlottenburg, Wydział Elektrotechniczny.

Polski Komitet Elektrotechniczny

71-SZE POSIEDZENIE PREZYDJUM P K E

z dnia 11 czerwca 1930 roku.

Obecni pp.: Czaplicki, Drewnowski, Gayczak, Podoski, Sokolnicki i Staniewicz.

1) *Sprawy organizacyjne* — prof. Sokolnicki zrzekł się przewodnictwa w Komisji przewodów i kabli PKE, uważając, że Komisja ta winna w obecnym czasie b. intensywnie pracować, wobec czego przewodniczący jej winien mieszkać w Warszawie. Prezydium PKE postanowiło zwrócić się do inż. Haca z propozycją objęcia przewodnictwa.

2) *Sprawy przepisowe* — a) maszyny el. — drugi projekt zaczęto czytać w Głównej Komisji Przepisowej, b) kontrola urządzeń piorunochronowych — postanowiono ogłosić pierwszy projekt z terminem miesięcznym nadсылania uwag.

3) *Sprawy międzynarodowe* — a) Komisja definicji i symboli zebrała się 6 czerwca b. r. i przedyskutowała oraz przyjęła względnie przekazała do zaakceptowania

tokule z 70-go posiedzenia PKE. Co do wprowadzenia nazwy „Hertz” dla określenia częstotliwości, uchwalono przesłać do CEI referat p. Czaplickiego, z zaznaczeniem, że nie cdczuwa się potrzeby wprowadzania nazwy, tylko radjotechnicy potrzebują skrótu, a jako taki może służyć np. „c” (od słowa „cycle”), b) CEI zamierza ujednostajnić nazwy jednostek magnetycznych, zaopatrując jednostki bezwzględne i praktyczne w terminy. Postanowiono, o ile ta zasada zostanie przyjęta, głosować za nazwą jednostki strumienia magn. „Maxwell”, a bezwzględnej jednostki indukcji „Gauss”. c) Zatwierdzono udział w delegacji do Sztokholmu dwu nowych osób, mianowicie inż. J. Klippera — do Komitetu Olejów izolacyjnych i inż. S. Szpotańskiego do Komitetu wyłączników olejowych. Postanowiono przypomnieć delegatom o obowiązku składania sprawozdania na piśmie.

Na tem zamknięto ostatnie przed wakacjami posiedzenie PKE, postanawiając odbyć następne w pierwszej połowie września.

BIBLIOGRAFJA.

Grundzüge der Zählertechnik. Ein Lehr- und Nachschlagebuch von Dr. Ing. W. v. Krukowski. Herausgegeben im Auftrage des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Mit 314 Abbildungen im Text. Berlin, Verlag von Julius Springer. 1930. Str. XI+521. *)

Cinquième Congrès International de la Presse Techni-

que et Professionnelle. Barcelone, 19 Septembre 1929, Madrid, 20 - 23 Septembre 1929, Seville 23 - 24 Septembre 1929. Str. 434 i liczne ilustracje.

Towarzystwo Kursów Technicznych w Warszawie. Sprawozdanie z działalności za rok naukowy 1928—1929. Str. 49.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

KRONIKA.

Gdynia. Prezydent miasta Gdyni, p. Bilek udaje się do Szwajcarii w sprawie pożyczki dla Gdyni. Pertraktacje w tej sprawie zostały niedawno definitywnie ukończone, to też prezydent Bilek uzgodnił jedynie z konsorcjum szwajcarskim niektóre szczegóły umowy, dotyczące elektryfikacji Wielkiej Gdyni.

Przed wyjazdem do Szwajcarii prezydent Bilek uzgodnił z Ministerstwem Skarbu warunki umowy.

Halicz. Wydział powiatowy w Stanisławowie zatwierdził umowę, zawartą między magistratem m. Halicza a Polskimi Zakładami Simensa i Warszawską Spółką Akcyjną budowy parowozów na budowę elektrowni, która ma być z dniem 15 października puszczona w ruch.

Łowicz. Dnia 23 ub. m. nastąpiło podpisanie umowy na dostawę prądu między miastem Łowiczem, jako właścicielem Łowickiej Elektrowni Okręgowej i miastem Sochaczewem. Umowa zawarta została na lat 15 z tem, że obie strony traktują ją tylko jako wstęp do utworzenia Związku celowego elektryfikacyjnego. Pomimo trudności zasadniczych, wymagających od Sochaczewa wyrzeczenia się własnej elektrowni, już istniejącej, przemogło zrozumienie interesu ogólnego; dzięki temu też i dzięki poparciu władz wojewódzkich doszła do skutku umowa, elektryfikująca przestrzeń 25 km kraju.

Cena zasadnicza 33 gr. za kWh loco szyny wysokiego napięcia w Sochaczewie, oświetlenie uliczne 16,5 grosza za kWh. Gwarantowany pobór w 1-szym roku 100 000 kWh. Rabaty liczone od ilości godzin użytkowania mocy maksymalnego obciążenia w ciągu roku. Dla użytkowania ponad 1 000 g. 30% rabatu, ponad 1 500 g. 45% rabatu, ponad 2 000 g. 65% rabatu.

Linję i podstację buduje na swój koszt Łowicz. Termin dostawy prądu 3 miesiące, t. j. do dnia 23 października b. r.

Budowa linii przesyłowej 15 000 V już rozpoczęta.

Prokocim. W gminie Prokocim, oddalonej o kilka kilometrów od Krakowa, została uruchomiona instalacja oświetlenia publicznego i prywatnego. Gmina Prokocim w ostatnich czterech latach rozbudowała się znacznie i liczy dziś z górą 500 domów zamieszkałych przez około 6 000 mieszkańców. Oświetlenie elektryczne obejmuje 179 lamp 60 watowych, które oświetlono 9,8 km ulic. Gmina Prokocim jest największą z zasilanych przez Elektrownię Miejską w myśl nowego uprawnienia.

Tczew. W Tczewie odbyło się uroczyste poświęcenie nowowypudowanej elektrowni miejskiej przy udziale burmi-

stra Wojczyńskiego, radcy Königa, dyr. Morawskiego i innych. Aktu poświęcenia dokonał ks. proboszcz Kupczyński.

Magistrat ze względu na obecne ciężkie położenie postanowił zamiast przyjęcia uczestników rozdać 1500 c. węgla z zapasów zakładów miejskich na rzecz biednych m. Tczewa.

Warszawa. Wszystkie stacje transformatorowe, których pomieszczenia podziemne były w roku zeszłym wybudowane, są już przyłączone. W lipcu nastąpiło przyłączenie pięciu takich stacyj. Ogółem przyłączonych jest do sieci 46 takich stacyj.

Nadto wkrótce rozpoczęta będzie budowa dalszych 9 stacyj w następującej kolejności: przy zbiegu Widok i Marszałkowskiej, Al. Jerolimskich i Pankiewicza (Składowej), Jasnej i Świętokrzyskiej, Żórawiej i Kruczej, Jagiellońskiej i Zygmuntowskiej, Hożej i Kruczej, Nowolipie i Żelaznej, Wolskiej i Młynarskiej oraz Niskiej i Dzikiej.

— Zgłoszona przez Kompanję Elektryczności skarga do Trybunału w Hadze będzie rozpatrywana w listopadzie. Z polskiej strony stanie adw. Gabrjel z Warszawy i adw. Jeze z Paryża. Z ramienia Towarzystwa stanie prawnik Lapidelle, arbitrem jest p. Asser z Amsterdamu.

Dalszy spadek frekwencji w tramwajach. W m. sierpniu r. b. tramwaje miejskie przewiozły 16 861 939 pasażerów, co w porównaniu z lipcem r. b. (17 184 698) stanowi o 1,91 proc. mniej, a w porównaniu z sierpniem r. z. (18 470 445) o 9,54 proc. mniej. Wozokilometrów wykonano w sierpniu 3 297 088, co stanowi w porównaniu z lipcem (3 352 196) o 0,17 proc. mniej, a w porównaniu z sierpniem r. z. (3 352 752) o 0,16 proc. mniej.

Projekt elektryfikacji części województwa warszawskiego. W związku z mającą nastąpić elektryfikacją kolejek dojazdowych na linii Jabłonna — Karczew, wysuwany jest projekt równoczesnej realizacji planu elektryfikacyjnego w części województwa warszawskiego. Dla użytku kolejki wybudowana ma być nowa elektrownia, która stanie w Świdrze. Elektrownia ta o mocy 1500 kW. pełniłaby jednocześnie rolę elektrowni okręgowej dla szeregu miejscowości powiatów: warszawskiego, mińsko - mazowieckiego i radzyńskiego. Według prowizorycznych obliczeń, elektryfikacja gmin podstołecznych kosztować około 15 milionów zł. O koncesję elektryfikacyjną ubiega się koncern belgijski, finansujący kolejki dojazdowe.

Elektryfikacja terenów podmiejskich prawego brzegu Wisły. Magistrat uchwalę na ostatniem posiedzeniu: 1) wystąpić do ministerjum robót publicznych o udzielenie gminie m. st. Warszawie uprawnienia rządowego na elektryfikację terenów podmiejskich na prawym brzegu Wisły i 2)

*) Książce tej niebawem poświęcimy osobne sprawozdanie.

zwrócić się do rady miejskiej o udzielenie zgody na przyjęcie przez gminę uprawnienia, w razie udzielenia go przez ministerjum.

Uzasadnienie tego wniosku podaje, że aby przedsiębiorstwo należycie rentowało się, sfera jego wpływów musi objąć większy teren, mianowicie przynajmniej 3 powiaty: warszawski, radzyński i mińsko - mazowiecki oraz miasta Serock i Wyszaków.

Wołyń. P. St. Janiszewski porusza w „Gazecie Handlowej” sprawę elektryfikacji Wołynia. Autor stwierdza, że obszar ten jest pod względem elektryfikacji niezwykle upośledzony. Istnieje tu np. powiat horochowski, w którym takie miasto jak Horochów, miasto powiatowe, liczące przeszło 6 tys. mieszkańców, z kilkoma przedsiębiorstwami przemysłowymi, nie posiada ani jednego zakładu elektrycznego.

Stan elektryfikacji Wołynia najlepiej ilustruje ogólna ilość zakładów elektrycznych na jego terenie, wynosząca 34. Zakłady te produkowały w 1929 przeszło 3 milj. kilowatogodzin. Zauważyć przytem trzeba, że w roku ubiegłym dał się zaobserwować znaczny wzrost produkcji energii elektrycznej, wynoszący przeszło 20% w porównaniu z 1928 r.

Wprawdzie zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca w stosunku rocznym jest naogół znikome, gdyż ogranicza się do 2 kWh, jednak należy zauważyć, że dwa lata temu, t. j. 1927 r. było ono znacznie niższe i wynosiło zaledwie 1,3 kWh. Obrazuje to niski stan elektryfikacji Wołynia.

W ostatnich dniach doszła tu wiadomość, że w projekcie elektryfikacji Polski przewidziano dla Wołynia dwutorową sieć przesyłową, idącą ze Lwowa przez Krzemieniec, Dubno, Równe, aż do Łucka. Wynikałoby z tego, że w projekcie tym pominięto możliwości wyzyskania źródeł energetycznych, szeroko rozrzuconych po Wołyniu, w postaci rozległych pokładów torfowych, węgla brunatnego i sił wodnych.

Źródła te posiadają pierwszorzędną wagę dla elektryfikacji, niestety jednak są zapoznane i niewyzyskane.

Według urzędowych danych, powierzchnia torfowisk w woj. wschodnich wynosi ok. 1 550 000 ha. Z ilości tej, ha torfowisk, które mogą dać 78 000 000 t naturalnego torfu Wołyniu zapasów węgla brunatnego w ilości ok. 100 milj. t, wówczas ogólna wartość opałowa rezerw energetycznych, zamieniona na węgiel kamienny, wynosiłaby 64 milj. t węgla kamiennego. Paliwo to, zamienione na energię elektryczną może wydać 64 miljardy kWh, co pokrywa zużycie Wołynia przeszło na 1 000 lat, w przypuszczeniu, że zużycie obecne wzrośnie średnio 15-krotnie.

Jeżeli chodzi o możliwość wyzyskania naturalnych źródeł energetycznych Wołynia, to na pierwszy plan wysuwają się torfy, leżące nad rzekami Ikwa i Styrem, drugie miejsce zajmowałyby pokłady węgla brunatnego, trzecie zaś — siły wodne.

Torfy, o których wyżej, leżą w okolicy Dubna i Beresteczka, węgiel w Krzemieńcu, siły zaś wodne w okolicy Włodzimierza, ujście Ługu do Bugu. Te trzy punkty należałoby uważać za główne ośrodki produkcji energii elektrycznej, w przyszłej i celowej elektryfikacji Wołynia.

Naturalne źródła energetyczne Wołynia w dotychczasowej gospodarce elektrycznej były wyzyskane w minimalnym stopniu. Świadczy o tem fakt, że w istniejących na terenie Wołynia 34 zakładach elektrycznych na 52 silniki, zaledwie 43% przypada na maszyny parowe, 4% na turbiny wodne, a 53% na silniki spalinowe; z tych ostatnich trzy czwarte to silniki Diesl'a, a jedna czwarta — motory pędzone gazem ssanym, otrzymywanym z drzewa.

Przyznać trzeba, że wartość cieplna zasobów torfowych nie we wszystkich powiatach jest jeszcze należycie znana, jednak, gdy chodzi o wyzyskanie torfowisk wskazanych przez nas wyżej są one dostatecznie zbadane, a nawet wypróbowane. Tak jest z torfem krzemienieckim i to samo obecnie jest robione z paliwem tego rodzaju w Aleksandrji, gdzie projektowana jest budowa większej elektrowni cieplnej.

Wyzyskanie dla gospodarki elektrycznej na Wołyniu jego naturalnych źródeł energetycznych posiada i tę dobrą stronę, że pozwoli na użycie w mniejszych narazie elektrowniach lokomobil produkcji krajowej, przystosowanych dla potrzeb elektrowni, przyczyniając się jednocześnie do jej rozwoju i ograniczenia importu maszyn zagranicznych.

Plan elektryfikacyjny Wołynia posuwa się w wolnym tempie. Za jeden z pierwszych kroków na drodze jego realizacji trzeba uważać rozbudowę istniejącej od 1928 roku elektrowni w Krzemieńcu, która okazała się niewystarczającą. Początkowo zamierzono wstawić do niej rezerwową silnik dyzelski, jednak zamiar ten został następnie słusznie zaniechany na korzyść lokomobil produkcji krajowej, pochodzącej z Zakładów Cegielskiego w Poznaniu. Argumentem był tu również wzgląd na wyzyskanie miejscowych źródeł energetycznych. Dotychczasowe stosowanie torfu, jako opału dla lokomobil, dały wyniki zadowalające. Torf krzemieniecki jako paliwo, mniej niszczy palenisko, niż węgiel kamienny. Brany był również pod uwagę wzgląd ekonomiczny. Pomijając szereg dodatnich cech, wyróżniających w wielu wypadkach maszyny parowe, niska cena paliwa: 15 zł. 25 gr. za tonnę torfu loco elektrownia, przemawiała za ustawieniem lokomobilu.

Autor dochodzi do wniosku, że czynniki, nadające bieg realizacji planu elektryfikacyjnego Wołynia, winny zwrócić baczniejszą uwagę na należyte wyzyskanie miejscowych, naturalnych źródeł energetycznych, aby nie uzależnić rozległych połaci Wołynia od odległych kopalń węgla kamiennego i ropy, położonych, niestety, na rubieżach Polski, które w najkrytyczniejszych momentach mogą być dla Wołynia niedostępne.

Rozwój elektryfikacji Wołynia oparty na gospodarce parowej, względnie gazogeneratorowej, badanie i eksploatacja wołyńskich torfowisk, leży nietylko w interesie miejscowej ludności, która dzięki temu może znaleźć nowe warstwy pracy, nietylko w ożywieniu życia gospodarczego ziemi wołyńskiej, lecz nie w mniejszym stopniu w interesie ogólnie - państwowym.

R Ó Ż N E

Odznaczenie. W dn. 21 bm. w Minist. Spr. Wojskowych odbyła się dekoracja p. O. M. E. Loupart'a, naczelnego dyrektora koncernu Philipsa w Eindhoven, Holandia, krzyżem oficerskim orderu Polonia Restituta. Pan Prezydent nadał to wysokie odznaczenie dyrektorowi Loupartowi za zasługi położone przez niego w dziedzinie rozwoju przemysłu w Polsce. Inicjatywie dyr. Loupart'a zawdzięczają swe powstanie i ogromną rozbudowę Polskie Zakłady Philips S. A. w Polsce; dzięki jego inicjatywie wybudowano w r. b. wielką hutę szkła specjalnego dla produkcji katodowych lamp nadawczych i odbiorczych. Obecnie rozwój Polskich Zakładów Philips w Polsce idzie po linii całkowitego zaspokojenia zapotrzebowania rynku krajowego łącznie z zapotrzebowaniem wojska, zarówno w dziedzinie światła, jak i w dziedzinie radja.

Nowe przedsiębiorstwo elektryfikacyjne w Szwajcarii. W Bazylei powstało pod nazwą „Siła i światło” (Kraft und Licht A. G.) nowe przedsiębiorstwo akcyjne o kapitale 6 mi-

ljonów franków szwajcarskich. Na prezesa przedsiębiorstwa wybrano inż. Tissot z zarządu firmy „Schweizerische Elektrizitäts und Verkehrs A. G.". Nowopowstała firma zajmować się ma budową, kupnem, sprzedażą, dzierżawą i wydzierżawianiem zakładów elektrycznych oraz kupnem i sprzedażą akcji tychże przedsiębiorstw. Pierwszym punktem w programie działalności nowego przedsiębiorstwa jest rozbudowa zakładów elektrycznych w Belgradzie.

Wycieczka do fabryki Siemens w Radzie Pabjanickiej. Urządzona staraniem Polskich Zakładów Siemens wycieczka ta zgromadziła liczne grono przemysłowców, przedstawicieli władz państwowych i komunalnych oraz fachowców z dziedziny elektromechanicznej.

Cel wycieczki — zapoznanie z najnowszym systemem produkcji, opartym o wieloletnią praktykę Koncernu Siemens — wykazał, że i w Polsce można stworzyć placówkę i produkować te wszystkie aparaty, które dotychczas sprowadzaliśmy z zagranicy. Inicjatorom przeto wycieczki oraz założycielom fabryki, a w szczególności prezesowi, inż. P. Mackiewiczowi, należy się uznanie, że umożliwili zwiedzenie tej ciekawej produkcji, i że swą energią umieli stworzyć fabrykę, która, jak słusznie określił w swym przemówieniu prof. St. J. Okolski, będzie przyszłymi wielkimi Zakładami Polskiego Siemens.

Niewątpliwie najciekawszym był dział elektro-mechaniczny, wyrabiający przyrządy elektryczne i urządzenia rozdzielcze.

Pokaz urządzeń rozdzielczych w okapturzeniu żeliwnem, (skrzynek szynowych, bezpiecznikowych, wyłącznikowych, dłużnikowych i większych tablic rozdzielczych, znajdujących się w wykończeniu lub w budowie (3-półowa tablica dla Solvay'a, 7-półowa dla Cukrowni „Dobre”, 3-półowa dla Państwowego Elewatora w Lublinie, 3-półowa dla Dyrekcji Poczty i Telegrafów i t. p.) był słusznym podkreśleniem państwowej konieczności stworzenia powyższej placówki. W dziale tym również wyrabia się zakończenia kablowe, mufy odgałęźne i sanie naciągowe do maszyn elektrycznych. Demonstracja urządzeń probierczych, dających prąd zmienny o niskim i wysokim napięciu oraz prąd stały, potrzebny do sprawdzania aparatów i maszyn elektrycznych, które są naprawiane i przewijane w fabryce i urządzenia do niklowania części aparatów, zakończyła zwiedzenie tego działu.

Z kolei obejrzano dział wyrobów przewodników, a mianowicie urządzenia i maszyny do przeciągania drutu gołego, jego cynowania, skręcania, owijania i oplatania, ogumowania, napajania masą izolacyjną, wygładzania i t. d. Precyzyjność fabrykacji wszelkich sznurów instalacyjnych, przewodników pojedynczych zwykłych aż do 25 mm², przewodników minjowanych, przewodników oponowych, taśmy izolacyjnej, — stoi na wysokim poziomie, a wyposażenie tego działu w liczne maszyny znów wykazuje oszczędność czasu i kosztów produkcji.

Po obejrzeniu magazynów i składów, zawierających surowce (żelazo, miedź, kauczuk, materiały do masy kablowej i t. d.) (półfabrykaty), odlewy żelazne, miedziane i t. d.), obejrzano obszerne składy wyrobów gotowych osobne dla przyrządów i urządzeń rozdzielczych i osobne dla przewodników. Należy podkreślić, że 95 proc. użytego surowca składa się wyłącznie z materiałów polskich, polską ręką i twórczą siłą obrobionych i wykończonych.

ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

Sp. Akc. Elektrowni Okręgowej w Zagłębiu Krakowskim, w dniu 1 października 1930 roku, o godz. 10 i pół ran odbędzie się w Warszawie, w lokalu Sp. Akc. „Siła i Światło” przy ul. Marszałkowskiej Nr. 94 Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów z następującym porządkiem obrad:

- 1) Wybór przewodniczącego,
- 2) Zamiana wartości nominalnej akcji Spółki z 50 na 100 złotych,
- 3) Zmiana statutu Spółki i uzgodnienie z nowym prawem o spółkach akcyjnych (Rozporz. P. Prez. Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1928 r. Dz. Ust. Nr. 30 z dn. 26 marca 1928 r.).
- 4) Wybór władz Spółki.

Spółka Akcyjna „Siła i Światło w Warszawie, Dnia 1 października 1930 roku, o godzinie 11 i pół przed południem, w domu własnym przy ul. Marszałkowskiej Nr. 94 odbędzie się Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów z następującym porządkiem obrad:

- 1) Wybór przewodniczącego.
- 2) Zamiana wartości nominalnej akcji Spółki z 50 na 100 złotych.
- 3) Zmiana statutu Spółki i uzgodnienie z nowym prawem o spółkach akcyjnych (Rozporz. P. Prez. Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. Dz. Ust. Nr. 30 z dnia 26 marca 1928 r.).

Polskie Tow. Elektryczne, Sp. Akc. Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Spółki odbędzie się w dniu 3 października 1930 roku, o godzinie 18-ej w lokalu Zjednoczonych Polskich Przemysłowców Metalowych przy ul. Traugutta 4 w Warszawie, z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Otwarcie Zgromadzenia przez Prezesa Zarządu, oraz wybór Przewodniczącego, Asesorów i Sekretarza.
- 2) Wniosek Zarządu w przedmiocie zmniejszenia kapitału akcyjnego Spółki o sumę 1 250 000 zł., czyli do 1,250 000 zł., oraz zatwierdzenie bilansu brutto Spółki na dzień 1-go września 1930 roku.
- 3) Wniosek Zarządu w przedmiocie określenia wartości nominalnej akcji na zł. 25 i przestemplowania dotychczasowych akcji o wartości nominalnej 50 zł. na akcje o wartości nominalnej 25 zł.
- 4) Wniosek Zarządu w przedmiocie powiększenia kapitału akcyjnego Spółki o 1,000.000 zł. czyli do 2,250.000 zł. drogą nowej emisji po cenie nominalnej wartości 25 zł. każda, z których 30 000 akcji zwykłych i 10 000 akcji uprzywilejowanych z tem, że każde 5 akcji uprzywilejowanych daje prawo do jednego głosu.
- 5) Upoważnienie Zarządu, w myśl Art. 12 Statutu do przydzielenia akcji nowej emisji osobom postronnym według swego uznania z wyłączeniem dotychczasowych akcjonariuszów od prawa poboru nowej emisji.
- 6) Zmiana art. 6 i 34 Statutu w związku z uchwałami o powiększeniu kapitału, określeniu nowej wartości nominalnej akcji i uprawnieniach przywiązanych do akcji uprzywilejowanych.