

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XII.

15 Grudnia 1930 r.

Zeszyt 24.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

PODSTAWY FIZYKALNE

ZASTOSOWANIA ISKIERNIKÓW DO POMIARU WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

J. L. Jakubowski

Asystent Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej.

(Dokończenie)

III. WZORY EMPIRYCZNE, STOSOWANE W PRAKTYCE.

Warunek Schumanna nie nadaje się do stosowania w praktyce pomiaru wysokiego napięcia, gdyż:

a) prowadzi do wzorów (po uwzględnieniu rozkładu natężenia pola elektrycznego) bardzo skomplikowanych (często całki, dające się wyznaczyć tylko wykreślnie).

b) nie zawsze układy iskierników odpowiadają warunkom idealnym, dla których znamy rozkład pola elektrycznego;

c) stosuje się tylko do gęstości $\delta = 1$.

Dla celów praktyki pomiarowej najlepsze są dane doświadczalne w postaci krzywych lub tablic, lub w braku ich wzory empiryczne, opracowane na podstawie tych danych.

Najczęściej używanymi wzorami empirycznymi są wzory Peeka dla iskiernika kulowego i walcowego. Do wzorów tych można mieć pełne zaufanie ze względu na doskonałe wyposażenie laboratoryjne Gen. El. Comp. w Pittsfield, w którym Peek dokonywał pomiarów, i na samą osobę ich autora. W ciągu ostatnich 2 lat sprawdzano kilkakrotnie w Europie²⁸⁾ słuszność formuły Peeka dla iskiernika kulowego przy pomocy t. zw. metody Haefely'ego, która jest jedną z najdokładniejszych metod pomiaru zmiennego wysokiego napięcia i może służyć jako wzorcowa. Wyniki tych sprawdzeń potwierdzają całkowicie słuszność wzorów Peeka.

Należy nadmienić, że wzory Peeka dotyczą jedynie naprężeń krytycznych o częstotliwości 60 okr/sek. (są one słuszne i dla częstotliwości 50 okr/sek).

1) Wzór Peeka dla iskiernika kulowego (rozkład napięć symetryczny).

Dla bardzo małych x (rys. 25) naprężenie w punkcie A wynosi w przybliżeniu:

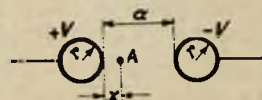
$$F_A \cong \frac{V}{(r+2x)} \left(\frac{r}{a} \right) \beta$$

gdzie V — napięcie między kulami,
 β — współczynnik wyznaczony analitycznie, zależny tylko od stosunku $\frac{a}{r}$.

Z pomiarów Peeka dla $0,54 \sqrt{r} < a < 2r$ wynika, że naprężenie krytyczne układu, panujące przy powierzchni każdej z kul dla $t = 25^\circ \text{C}$ $b = 760 \text{ mm Hg}$ wynosi:

$$F_0 \cong g_0 \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{r}} \right) = \text{const. z dokł. do } 2\%$$

$g_0 = 27,2 \text{ kV}_{\text{max}}/\text{cm}$ (zależność, sprawdzona przez Peeka²⁹⁾ dla kul o średnicy $6,25 \div 100 \text{ cm}$).



Rys. 25.

(Zakres odległości $0,54 \sqrt{r} \div 2r$ odpowiada szerokiemu minimum krzywej $F_0 = f(a)$ przy $r = \text{const}$, gdzie F_0 jest z dokł. do 2% stałe).

Z drugiej strony

$$F_0 = \frac{V_0}{a} \beta = \frac{V_0}{r} \frac{r}{a} \beta$$

Porównyując oba ostatnie wyrażenia na F_0 , widzimy, że

$$g_0 = \frac{V_0}{r + 0,54 \sqrt{r}} \left(\frac{r}{a} \right) \beta = \frac{V_0}{r + 2x} \left(\frac{r}{a} \right) \beta.$$

Peek wyciąga stąd wniosek, że stałe naprężenie g_0 istnieje w chwili rozpoczęcia wyładowania samodzielnego w odległości $x = 0,27 \sqrt{r}$

Gdy g_0 istnieje na powierzchni kuli, wyładowanie samodzielne nie nastąpi; g_0 musi istnieć w odległości $0,27 \sqrt{r}$; wtedy na powierzchni kuli panuje naprężenie F_0 , większe od g_0 (gdyż

²⁸⁾ patrz np. Zeitschrift für Techn. Physik Nr. 8, 1929.

²⁹⁾ F. W. Peek, Phénomènes dielectriques, 1924, str. 102 — 104.

w przestrzeni między kulami największe naprężenie jest przy ich powierzchni).

Zależność F_0 od gęstości powietrza

$$\delta = \frac{b}{760} \frac{273^0 + 25^0}{273^0 + t^0}$$

według Peeka jest następująca:

$$F_0 = g_0 \delta \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{r \delta}} \right)$$

($\delta = 1$, dla $t = 25^0 \text{ C}$, $b = 760 \text{ mm Hg}$).

Widać stąd, że gdy przy powierzchni kuli panuje naprężenie krytyczne F_0 , to w odległości $0,27 \sqrt{\frac{r}{\delta}}$ panuje naprężenie $g_0 \delta$.

Aby móc korzystać z tablic ($V_{on} = f(a)$, $r = \text{const}$, $\delta = 1$) musimy znać stosunek

$$k = \frac{V_0 \delta}{V_0 \delta = 1} = \frac{V_{0\delta}}{V_{on}}$$

Znając odstęp kul, przy którym nastąpiło pierwsze wyładowanie samodzielne, otrzymujemy napięcie krytyczne z zależności $V_{0\delta} = k V_{on}$, gdzie k jest współczynnikiem, uwzględniającym gęstość i średnicę kul.

Łatwo sprawdzić, że

$$k = \frac{V_{0\delta}}{V_{on}} = \frac{g_0 \delta \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{\delta \cdot r}} \right)}{g_0 \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{r}} \right)} = \delta \frac{1 + \frac{0,54}{\sqrt{\delta r}}}{1 + \frac{0,54}{\sqrt{r}}}$$

Gdy wymagana jest mniejsza dokładność, można założyć $k \cong \delta$.

2) *Wzór Peeka dla iskiernika kulowego; jedna kula uziemiona.*

Używając współczynnika β , obliczonego analitycznie dla iskiernika kulowego, gdy jedna z kul jest uziemiona, nie otrzymamy szerokiego minimum krzywej $F_0 = f(a)$ przy $r = \text{const}$, o stałej z dokładnością do 2% wartości F_0 , lecz minimum bardzo wyraźne, po którym następuje bardzo gwałtowny wzrost F_0 (porównaj rys. 16 i rys. 17).

Wzrost ten, nieoczekiwany z punktu widzenia teoretycznego, jest spowodowany wpływami obcemi na rozkład pola (doprowadzenia!).

Peek zakłada, że współczynnik β musi być taki, aby i tutaj otrzymać owo szerokie ($0,54 \sqrt{r} \div 2r$) minimum krzywej $F_0 = f(r)$ (założenie naogół zgodne z wnioskami, do których doszedł Schumann); współczynnik ten znajduje Peek doświadczalnie i otrzymuje, że jest on funkcją tylko $\frac{a}{r}$.

Tablicę współczynników β można znaleźć w pracy: Phénomènes dielectriques, F. W. Peek, str. 26. Gdy rozkład napięć kul względem ziemi jest symetryczny, to naprzykład dla $\frac{a}{r} = 2 - \beta = 1,781$;

gdy jedna kula uziemiona, β obliczone teoretycznie: $\beta_1 = 2,339$;

wartość β , zmierzona przez Peeka: $\beta_p = 1,97$.

Tak więc i tutaj można, według Peeka, zastosować wzór

$$F_0 = g_0 \delta \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{\delta r}} \right)$$

dla $0,54 \sqrt{r} < a < 2r$;

przyczem należy brać

$$V_0 = \frac{F_0 a}{\beta_p}$$

czyli

$$V_0 = \frac{27,2 \delta \left(1 + \frac{0,54}{\sqrt{\delta r}} \right) a}{\beta_p} \text{ kV}_{max}$$

Nadmienić należy, że zależność β_p tylko od stosunku $\frac{a}{r}$, a nie od bezwzględnych wartości a i r , została w ostatnich czasach zakwestjonowana²⁸⁾. Pomiary, na których to zakwestjonowanie się opiera, nie zostały powtórzone i sprawa słuszności założenia Peeka, co do β_p , nie jest rozstrzygnięta.

Pozatem należy nadmienić, że wzór Peeka spotyka się często ze współczynnikami, odpowiadającymi założeniu, że $\delta = 1$, dla $b = 760 \text{ mm Hg}$, $t = 20^0 \text{ C}$.

3) *Wzór Peeka dla iskiernika walcowego.* (dla $r = 0,06 \div 1 \text{ cm}$; w granicach temperatur $-20^0 \div +140^0 \text{ C}$, ciśnienie $300 \div 1000 \text{ mm Hg}$, częstotliwości $45 \div 90 \text{ okr/sek}$).



Rys. 26.

Naprężenie krytyczne, istniejące na powierzchni walca wewnętrznego (rys. 26) będzie

$$F_0 = \frac{V_0}{r \ln \frac{R}{r}}$$

W odległości x od powierzchni walca wewnętrznego panuje naprężenie

$$F_x \cong \frac{V_0}{(r+x) \ln \frac{R}{r}}$$

Z pomiarów Peeka, dla $a > 0,308 \sqrt{\frac{r}{\delta}}$ wynika zależność

$$F_0 = g'_0 \delta \left(1 + \frac{0,308}{\sqrt{\delta r}} \right); g'_0 = 31 \text{ kV}_{max}/\text{cm}$$

Porównywując oba wyrażenia na F_0 , widzimy, że

$$g'_0 \delta = \frac{V_0}{\left(r + 0,308 \sqrt{\frac{r}{\delta}} \right) \ln \frac{R}{r}} = \frac{V_0}{(r+x) \ln \frac{R}{r}}$$

Zatem wyładowanie samodzielne powstanie, jeśli w odległości $x = 0,308 \sqrt{\frac{r}{\delta}}$ od walca wewnętrznego osiągamy $F_x = g'_0 \delta$.

Interpretując wyniki, otrzymane dla iskiernika kulowego i walcowego (a także dla dwóch walców równoległych), Peek dochodzi do pojęcia analogicznego do warstwy jonizacyjnej Schumanna,

o grubości x , oraz do twierdzenia, że wyładowanie samodzielne w tych układach następuje zawsze, o ile na granicy warstwy jonizacyjnej

$$g_0 = F_x \cong 30 \text{ kV}_{max}/\text{cm} \text{ przy } \delta = 1.$$

Porównajmy³⁰⁾ grubości warstwy jonizacyjnej u Peeka i Schumanna dla iskiernika walcowego przy $\delta = 1$.

Według wzoru Peeka :

$$\begin{array}{lll} r = 0,1 \text{ cm} & 0,5 \text{ cm} & 1 \text{ cm} \\ x = 0,095 \text{ cm} & 0,22 \text{ cm} & 0,31 \text{ cm} \\ F_x = 31 \text{ kV}_{max}/\text{cm} & 31 \text{ kV}_{max}/\text{cm} & 31 \text{ kV}_{max}/\text{cm} \end{array}$$

Według Schumanna :

$$\begin{array}{lll} (a_j \text{ — odpowiada } x; F_j \text{ — odpowiada } F_x) \\ r = 0,1 \text{ cm} & 0,5 \text{ cm} & 1 \text{ cm} \\ a_j = 0,10 \text{ cm} & 0,31 \text{ cm} & 0,52 \text{ cm} \\ F_j = 30,4 \text{ kV}_{max}/\text{cm} & 27,7 \text{ kV}_{max}/\text{cm} & 26,4 \text{ kV}_{max}/\text{cm} \end{array}$$

(F_j jest naprężeniem na granicy warstwy jonizacyjnej Schumanna).

Porównanie to wskazuje na wielką zgodność wyników interpretacji wzoru Peeka z interpretacją wyników obliczeń teorii Townsenda — Schumanna; widać stąd, że często intuicja badacza prowadzi do takich samych wyników, jak długie obliczenia teoretyczne (Peek mógł przecież znaleźć inną formułę, oddającą z dużym przybliżeniem zależność F_0 od r i δ).

Natomiast przypuszczenie Peeka (l. c.³⁰⁾, str. 222), że wyładowanie samodzielne zawsze następuje, gdy na granicy odpowiedniej warstwy jonizacyjnej osiągniemy ok. $30 \text{ kV}_{max}/\text{cm}$, wydaje się zbyt ryzykowne, zwłaszcza w porównaniu z wynikami rozważań Schumanna np. dla iskiernika walcowego, gdzie dla

$$\begin{array}{ll} r = 5 \text{ cm} & 15 \text{ cm} \\ a_j = 1,89 \text{ cm} & 4,80 \text{ cm} \\ F_j = 24,05 \text{ kV}_{max}/\text{cm} & 23,1 \text{ kV}_{max}/\text{cm} \end{array}$$

IV. WNIOSKI.

W części I zapoznaliśmy się z opisem zjawisk, w części II z ich wytłomaczeniem i mogliśmy się przekonać, że czynniki, opisane w cz. I nie są przypadkowe, ale działanie ich można przewidzieć i wyjaśnić. Cz. III zawiera wzory Peeka i stwierdzenie, że są oparte na słusznych podstawach teoretycznych. Wreszcie w cz. IV zanalizujemy warunki stosowania poszczególnych typów iskierników i postaramy się wyciągnąć wnioski, jaki iskiernik i kiedy jest najlepszy.

Jako sygnał osiągnięcia danej wartości wysokiego napięcia najlepiej nadaje się przeskok. Założenie, na którym opiera się pomiar wysokiego napięcia iskiernikiem (cz. I, 1) brzmi :

napięcie wystąpienia zjawiska, dającego sygnał ma być funkcją tylko kształtu elektrod, ich odstepu oraz gęstości powietrza.

Założeniu temu odpowiada najlepiej wyładowanie przy napięciu krytycznym F_0 (świecenie lub przeskok), gdy napięcie, przyłożone do iskiernika, jest napięciem stałym w czasie. Wynika to ze sprawdzonej doświadczalnie interpretacji warunku Schumanna [$\int \alpha dx = K$; α i K są funkcja-

mi gęstości, α oprócz tego funkcją F , a wartość całki zależy od $F = f(x)$].

Gdy napięcie krytyczne V_0 jest połączone z świetleniem, wszystkie czynniki, mogące wpływać na V_0 (cz. I, 2), wartości V_0 nie zmieniają (z wyjątkiem niewielkiego wpływu na V_0 czasu działania napięcia).

Gdy przy napięciu krytycznym następuje wyładowanie zupełne ($V_0 = V_{op}$), to, oprócz rozkładu pola i gęstości δ , ma wpływ rodzaj napięcia. (V_{op} , w granicach stosowalności iskierników do pomiaru wysokiego napięcia, przy krótkotrwałych impulsach napięcia jest wyższe, V_{op} przy napięciu szybkozmiennym i zanieczyszczonych elektrodach niższe, niż wtedy, gdy napięcie stałe jest przyłożone w sposób ciągły). Wyjątkowo może mieć wpływ moc źródła napięcia. Wpływu rodzaju napięcia na $V_0 = V_{op}$ można zupełnie uniknąć (jonizując sztucznie przerwę iskrową, polerując elektrody). Przy zastosowaniu źródła o małej mocy, (co zachodzi bardzo rzadko w technice prądów silnych), V_0 układu się nie zmieni, tylko, o ile normalnie $V_0 = V_{op}$, to tutaj V_0 może być połączone ze świetleniem.

Gdy napięcie przeskoku nie równa się napięciu krytycznemu ($V_p \neq V_0$), to na wartość V_p oddziałują te same wpływy, co na $V_{op} = V_0$. Wpływ częstotliwości na V_p nie da się tutaj usunąć, pozatem mamy duży wpływ wilgotności powietrza (wilgotność zwiększa V_p).

Z porównania wypadków: gdy napięcie krytyczne V_0 jest połączone z wyładowaniem niezupełnym, gdy $V_0 = V_{op}$, gdy V_p nie jest połączone z V_0 — widać, że najlepiej do pomiaru wysokiego napięcia, a do pomiarów precyzyjnych jedynie, nadaje się wypadek $V_0 = V_p$.

Rozpatrzmy teraz, gdzie i kiedy poszczególne typy iskierników mogą być stosowane do pomiaru wysokiego napięcia. Oprócz dotychczas omówionych czynników, dojdą czynniki natury czysto praktycznej, mianowicie dotyczące łatwości ustalenia warunków, odpowiadających założeniom idealnym, co do rozkładu pola.

a) *Iskiernik płytowy:*

zalety: zawsze napięcie krytyczne = napięciu przeskoku: $V_0 = V_{op}$;

wady :

- α) dla otrzymania jednostajnego pola potrzeba elektrod bardzo dużego rozmiaru (np. dla 300 kV_{max} około $120 \times 120 \text{ cm}$),
- β) trudność ustawienia równoległego elektrod,
- γ) przy mniejszych napięciach duży wpływ kurzu (ze względu na małą przerwę iskrową).

Zwłaszcza pierwsza z tych wad stawia najczęściej ten iskiernik poza możliwością praktycznego stosowania w technice pomiarowej.

b) *Iskiernik ostrzowy:*

zalety: elektrody zajmują mało miejsca;

wady:

- α) z wyjątkiem bardzo małych odległości elektrod, praktycznie nie mających znaczenia, napięcie krytyczne różni się od napięcia przeskoku ($V_p \neq V_0$), zaś V_0 jest trudnodostrzegalne i nie

³⁰⁾ W. O. Schumann, l. c. str. 191.

nadaje się jako sygnał; iskiernik zatem ma wszystkie wady, występujące w wypadku $V_p \neq V_0$. Wpływ wilgotności powietrza bardzo duży, n. p. wzrost wilgotności względnej z 40% na 80% powoduje przy $a = 45$ cm wzrost V_p o 10%.

β) gdy $V_{op} = V_0$ oraz gdy przeskok rozwija się ze świetlenia (t. j. do $a = \text{ok. } 20$ cm, czyli $V_p = 60 \div 70$ kV_{st}) kąt rozwarcia ostrza ma duży wpływ na V_p . Ma to duże znaczenie ze względu na konieczność częstej zamiany elektrod (niszczą się wskutek przeskoków) i trudność dobrania identycznie takich samych ostrzy. Dopiero dla $a = 20$ cm gdy przeskok rozwija się z wyładowania snopiastego, V_p nie zależy od kąta rozwarcia ostrza. Również dopiero od $a = 20$ cm otrzymujemy przy $a = \text{const.}$, przeskok ściśle przy tem samym napięciu.

Z obu przyczyn ostrza nadają się tylko do pomiarów orientacyjnych (do dziś dnia jednak niektóre fabryki porcelany w Ameryce używają iskierników ostrzowych, jako metod normalnych pomiaru wysokiego napięcia).

Bardzo ciekawym przykładem orientacyjnego pomiaru wysokiego napięcia iskiernikiem ostrzowym jest pomiar napięcia otrzymywanego przy wyzyskaniu olbrzymich pól elektrycznych w czasie burzy (na stacji doświadczalnej Instytutu fizycznego Uniwersytetu berlińskiego na górze Generoso koło jeziora Lugano; patrz wzmiankę w Przeglądzie Elektr. 1929 str. 546).

c) Iskiernik walcowy:

zalety: pole niemal nie podlegające, przy odpowiedniej konstrukcji, obcym wpływom (przeciwnie, niż dla kul);
wady:

α) duże wymiary (cz. I, 2, a) i duża pojemność przy bardzo dużych napięciach,

β) konieczność zmiany pręta wewnętrznego dla otrzymania innego napięcia krytycznego, o ile chcemy mieć układ walców koncentrycznych.

Zwłaszcza wada β), t. j. niemożność ciągłej regulacji V_0 , ogranicza zastosowanie tego iskiernika. Nadmienić należy, że można zaradzić wadzie β), przewidując urządzenie do przesuwania walca wewnętrznego równoległe do osi.

d) Iskiernik kulowy. Symetryczny rozkład napięcia kul względem ziemi.

Do odległości elektrod $a \cong 2r$ wpływy obce (doprowadzeń, obcych pól) nie przejawiają się,

oraz zawsze przeskok następuje przy napięciu krytycznym ($V_0 = V_p$). Cały ten zakres a nadaje się do pomiaru wysokiego napięcia. Wzór Peeka można stosować w granicach $a = 0,54\sqrt{r} \div 2r$, to jest dla zakresu a , odpowiadającego szerokie-
mu minimum krzywej $F_0 = f(a)$.

Dla otrzymania dokładnych wyników przy pomiarach precyzyjnych najlepiej posługiwać się charakterystykami iskiernika, zdjętymi doświadczalnie. Poza-tem należy elektrody przed pomiarem wypolerować i odkurzyć, a przerwę podczas pomiarów precyzyjnych sztucznie jonizować.

e) Iskiernik kulowy. Jedna kula uziemiona.

Stosowalność wzoru Peeka dla tego przypadku została zakwestjonowana. Do czasu wyjaśnienia tej kwestji lepiej posługiwać się charakterystykami, zdjętymi doświadczalnie. Poza-tem stosuje się tutaj to wszystko, co się odnosi do przypadku symetrycznego rozkładu napięć.

Na zakończenie nadmienimy, że błąd wskazań iskiernika kulowego, przy regulacji stopniami, nieprzekraczającymi ½% mierzonego napięcia³¹⁾, wynosi do 2%. Ponieważ poza-tem wskazania iskiernika kulowego ($V_{op} = V_0$) są w szerokich granicach niezależne od czynników, mogących mieć wpływ na wartość V_0 (cz. I, 2), oraz ponieważ względy praktyczne nie ograniczają zakresu jego stosowania — widać jasno, że ze wszystkich iskierników iskiernik kulowy najlepiej nadaje się do pomiaru wartości maksymalnej wysokiego napięcia.

Nadmienić należy że kwestja pomiaru wysokiego napięcia zapomocą iskiernika kulowego jest znów aktualna.

Z inicjatywy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (IEC) S. Franck zestawiał dotychczasowe pomiary zapomocą iskierników kulowych ze wzorem Peeka (E. T. Z., 1930, str. 777).

Największe odstępstwa od wzoru Peeka w zakresie $\frac{a}{r}$, zalecanym przez normy VDE., dochodzą do $\pm 4\%$ przy jednej kuli uziemionej i $\pm 3,5\%$ przy rozkładzie napięć symetrycznym.

³¹⁾ K. Drewnowski, Materiały i układy izolacyjne, 1927; K. Drewnowski i I. Skowroński: Pomiar wysokiego napięcia iskiernikiem kulowym.

PRZEPISY PRÓB KABLI WYSOKIEGO NAPIĘCIA W ŚWIETLE BADAŃ NAD WYTRZYMAŁOŚCIĄ ELEKTRYCZNĄ DIELEKTRYKÓW.

Inż. Stanisław Bładowski.

Jeżeli budowa kabla niskiego napięcia jest pod względem elektrycznym stosunkowo prosta, to przeciwnie kable wysokiego napięcia stanowią poważne zagadnienie zarówno fabrykacyjne, jak i naukowo-techniczne, oparte na płynnym dziś jeszcze, niestety, dziale wytrzymałości elektrycznej materiałów izolacyjnych.

Nie będziemy w naszej pracy rozpatrywali wyrobu kabli prądu silnego, ale raczej poruszymy te zagadnienia, które wiążą się ściśle z bezpieczeństwem ruchu sieci kablowych, t. j. zatrzymamy się nad metodami pomiarowymi, które służą do klasyfikacji kabli wysokiego napięcia.

Zagadnienia tego typu interesują nie tylko fabrykantów, ale przede wszystkim odbiorców kabli.

W Ameryce elektrownie swymi własnymi, niekiedy b. drobiazgowymi przepisami odbioru kabli, wnikają głęboko w samą istotę fabrykacji, przez co wytwarza się bardzo pożądana współpraca między wytwórcą a odbiorcą.

W Europie natomiast sprawa przedstawia się cokolwiek odmiennie. Ustalone przez poszczególne komitety krajowe normy i przepisy budowy kabli ziemnych uważane są przeważnie za wystarczającą podstawę do oceny dobroci i pewności ruchu dostarczanych wyrobów, przez co w przeważającej ilości przypadków pozostaje jedynie do zbadania, czy dostarczony kabel odpowiada obowiązującym przepisom, czy nie.

W ten sposób sprawa kwalifikacji kabli byłaby zupełnie racjonalnie postawiona, gdyby stosowane w normach i przepisach metody badania kabli wysokiego napięcia były bezwzględnie pewne, opierały się na podstawach naukowych, a nie na obopólnej, przez zainteresowane strony zawartej umowie lub zwyczajach.

Jeżeli w innych działach przemysłu elektrotechnicznego widzimy nieraz, jak fabrykanci ze względu na ceny i konkurencję starają się produkować tak oszczędnie, by wyrób nieledwie z tolerancją odpowiadał wymaganiom, stawianym przez przepisy, to przeciwnie przemysł kablowy produkuje pod względem jakościowym (wytrzymałość elektryczna), znacznie wyżej, niżby z przepisów badania kabli wynikało.

Budowane kable wytrzymują znacznie ostrzejsze próby niż te, jakie im normy badania przepisują, — żeby nawet było, gdyby w ciasnych ramach do nich się stosowały, mamy bowiem liczne dowody, że kable, zbadane w myśl przepisów i uznane za dobre, ulegają mimo to przebiciu, często z powodu błędów fabrykacyjnych.

Wyrobiło się nawet przekonanie, że po za wszystkimi próbami i badaniem kwestja pewności ruchu kabli wysokiego napięcia to raczej kwestja zaufania do solidności danego wyrobu.

W ten sposób oficjalne metody badania kabli zdegradowane zostały do urzędowego ceremonjału odbioru kabli lub sieci kablowych, przyczem pozostawiono im jedynie możliwość wykrywania grubych błędów fabrykacyjnych lub montażowych, jakieby się skutkiem niedbalstwa lub braku doboru zakradły.

To też we wszystkich prawie komitetach normalizacyjnych poszczególnych krajów widać tendencję do zmiany przepisów badania kabli wysokiego napięcia na bardziej życiowe i przykrojone do obecnych zdobyczy w dziale wytrzymałości dielektryków.

Poniżej w zestawieniu podaję najważniejsze metody badania, przepisywane przez komisje normalizacyjne Polski, Niemiec, Anglii, Francji i Holandji.

Ogólnie rozróżnić możemy w przepisywanych badaniach kabli wysokiego napięcia trzy zasadnicze metody pomiarów elektrycznych.

a) Próba napięciowa.

Kabel w całej długości poddaje się raz w fabryce, a później po ułożeniu na miejscu, działaniu ściśle określonego zwiększonego napięcia przez ściśle określony przeciąg czasu. Kabel winien wytrzymać powyższą próbę.

b) Próba na przebicie.

Próbkę kabla, dowolnej długości, nie większej jednak, niż 5 m, poddaje się przez bardzo krótki czas znacznie zwiększonemu napięciu, które kabel winien wytrzymać, wykazując w ten sposób minimalną wytrzymałość na przebicie.

Niekiedy, podwyższa się napięcie w dalszym ciągu tak wysoko, aż nastąpi przebicie.

c) Pomiar stratności dielektrycznej.

Całkowitą długość kabla poddaje się pomiarom stratności dielektrycznej albo kąta stratności $\tan \delta$ jako funkcji napięcia, czasu, temperatury.

Metody badania a) i c), a częściowo także b), ujęte są w przepisach, wydanych przez komisje kablowe poszczególnych krajów, w pewne normy, które poniżej przytaczamy.

Niekiedy w czasie odbioru kabli wykonuje się pomiar oporności izolacji kablowej. Ponieważ wartość oporu izolacji kablowej dla oceny kabli wysokiego napięcia większego znaczenia nie posiada, pomiar ten służyć winien jedynie jako pomiar wstępny, mający na celu wykrycie ewentualnych błędów montażowych, zwarc w mufach oraz dalszych częściach instalacji.

a) Pomiar napięciem.

1. Przepisy Polskie P. P. N. E. 5.

Rodzaj kabla	Plan próby	U_f	T_f	U'_{st}	U'_{zm}	T'
Kab. jednożyłowy wysokiego nap.	1 wobec 0	nieokr.	30	3 U	1,5 U	60
Kab. dwużyłowe	1 " 2	2U + 1000	15	"	"	30
	1+2 " 0		15	"	"	30
Kab. trójżyłowe	1+2 " 3+0	"	10	"	"	20
	1+3 " 2+0	"	10	"	"	20
	2+3 " 1+0	"	10	"	"	20

2. Przepisy niemieckie V. D. E. 1928 r.

podobnie zupełnie jak polskie różnice:

Rodzaj kabla	Plan próby	U_f	T_f	U'_{st}	U'_{zm}	T'
Kable jednożył.	1 wobec 0	2,5 U + 1000	20	—	—	—
Kable wielofazowe powstałe z kilku kabli jednofaz.	1, 2, 3, wob. 0	"	20	4 U	2 U	60

- U_f = napięcie probiercze w woltach przy badaniu fabrycznym
 T_f = czas próby w minutach " " "
 U'_{st} = napięcie probiercze w woltach pr. stałego przy badaniu po ułożeniu kabla
 U'_{zm} = napięcie probiercze w woltach pr. zm.ennego przy badaniu po ułożeniu kabla
 T' = czas próby w minutach przy badaniu po ułożeniu kabla

3. Przepisy angielskie.

Rodz kabla	Nap. robocze	punkt zer.	badanie fabryczne		bad. po ułożeniu		
	U		U_f	T_f	U'_{st}	U'_{zm}	T'
jednożyłowy wielozżyłowe	660	—	2 500	15	—	1 000	15
	2 200	izolow.	6 000	15	—	4 000	15
	2 200	uziem.	3 600	15	—	2 400	15
	3 300	izolow.	10 000	15	—	6 000	15
	3 300	uziem.	6 000	15	—	3 600	15
	5 500	izolow.	15 000	15	—	10 000	15
	5 500	uziem.	9 000	15	—	6 000	15
	6 600	izolow.	18 000	15	—	12 000	15
	6 600	uziem.	10 800	15	—	7 200	15
	11 000	izolow.	25 000	15	30 000	20 000	15
	11 000	uziem.	15 000	15	—	12 000	15
	22 000	izolow.	—	—	75 000	44 000	15
	22 000	uziem.	—	—	—	—	—
	33 000	izolow.	—	—	100 000	66 000	15

4. Przepisy francuskie.

Polegają na dwu krótkotrwałych próbach napięciem w fabryce o napięciu zwiększonym U_{1f} w czasie T_{1f} oraz napięciem U_{2f} w czasie T_{2f}
 Rodzaj prądu: zmienny.

Oprócz powyższych prób fabrycznych, należy kabel poddać jeszcze próbie napięciem po ułożeniu.

a)

Bad. fabryczne	U_{1f}	T_{1f}	U_{2f}	T_{2f}
Kab. poniżej 20 kV nap. norm.	4 U	3	3 U	30
powyżej 20 kV	2 U + 40 kV	"	U + 40 kV	"

b)

Badanie po ułożeniu	prąd stały U'_{st}	prąd zmien. U'_{zm}	czas próby T'_{st}
Kable do 6 kV	—	1 500	—
" poniżej 20 kV	—	—	—
żyła do żyły	5. U	2. U	15
" płaszcz	3,5. U	1,5 U	15
Kable powyżej 20 kV	—	—	—
żyła do żyły	U + 80 kV	U + 20 kV	15
" płaszcz	U + 50 kV	U + 10 kV	15

5. Przepisy holenderskie.

Rodzaj kabli	bad. fabryczne		bad. po ułożeniu		czas $T' = T'_f$ min.
	po prób na zginanie	długości fabrycz.	U'_{zm}	U'_{st}	
Kable niskiego napięcia	2 400	2 000	1 200	2 400	15
do 3 000 V	12 000	7 500	6 000	12 000	15
do 6 000 V	24 000	15 000	12 000	24 000	15
do 10 000 V	40 000	25 000	20 000	40 000	15

b) Próby na przebicie.

1. Przepisy polskie.

Stopień pewności sprawdza się na odcinku długości mniej więcej 5 m, napięcie przykładają między żyły i płaszcz, wedle układu, podanego w § 23. Napięcie szybko podnosi się w górę aż do 5-krotnej wartości napięcia nominalnego. Kabel powinien wytrzymać to napięcie w przeciągu 5 minut (§ 48).

2. Przepisy niemieckie.

Normy analogiczne, jak w polskich.

3. Przepisy holenderskie, francuskie i angielskie, jak w zestawieniu tabelarycznym.

c) Badania stratności dielektrycznej.

1. Przepisy polskie takowych nie zawierają.

2. Przepisy niemieckie.

Dla kabli powyżej 15 kV nap. nom. można żądać przy odbiorze pomiaru stratności dielektrycznej przy 1,5 napięcia roboczego i temperaturze 20° C, przyczem tak pomierzone straty nie powinny przekraczać wartości 2% mocy pozornej, pobranej przez kabel.

3. Przepisy holenderskie.

Dla kabli powyżej 10 kV nap. nom. należy pomierzyć przebieg kąta stratności $\text{tg } \delta$ jako funkcji napięcia w granicach od 5 do 25 kV i to:

a) przy temperaturze otoczenia;

b) przy temperaturze 40° C przewodnika, przyczem kabel, powoli ogrzewany, ma być w tej temperaturze trzymany przez pół godziny;

c) po oziębieniu kabla z powrotem do temperatury 10° ÷ 15° C, przyczem punkt jonizacji nie powinien leżeć niżej, niż przy

14 000 V dla pomiaru a),
12 000 V dla pomiaru c).

Przy pomiarze b) wartość kąta stratności nie powinna powyżej punktu jonizacji przekraczać pewnych wartości, zależnie od wielkości przekroju przewodnika, a to dla:

$Q = 10 \quad 16 \quad 25 \quad 35 \quad 50 \quad 70 \quad 95 \quad \text{mm}^2$
 $\text{tg } \delta : 0,0075 \quad 0,0090 \quad 0,0110 \quad 0,0130 \quad 0,0140 \quad 0,0160 \quad 0,0170$

$Q = 120 \quad 150 \quad \text{mm}^2$
 $\text{tg } \delta : 0,0190 \quad 0,0200$

Funkcję $\text{tg } \delta = f(U)$ należy uważać za linię poziomą, równoległą do osi napięć, jeżeli różnica wartości kąta stratności $\text{tg } \delta$ dla dwóch napięć różnych od siebie o 1000 V nie przekracza 0,01 δ .

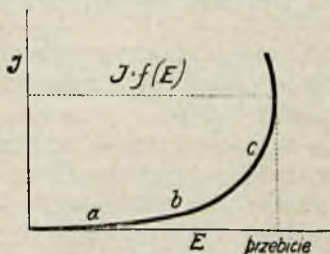
Aby należycie ocenić wartości metod pomiarowych, zawartych w przepisach, omówimy pokrótce mechanizm zjawiska przebicia kabli elektrycznych. Jako materiał doświadczalny służyć mogłyby jedynie próby laboratoryjne, gdyż kabel, przebity w czasie ruchu, do dalszych badań zazwyczaj się nie nadaje. Pod wpływem sił elektrodynamicznych oraz wysokiej temperatury, jaka panuje w miejscu przebicia lub zwarcia, kabel ulega stopieniu, a niekiedy nawet na dłuższej przestrzeni zostaje zniesiony tak, że nie zostaje z niego ani śladu.

Za przebicie elektryczne uważa się powszechnie przepływ prądu przez dielektryk pod wpływem natężenia pola elektrycznego. Definicja ta o tyle jest nieściśła, że zasadniczo każdy dielektryk pod wpływem natężenia pola elektrycznego, skutkiem t. z. upływności, przewodzi w pewnym stopniu prąd elektryczny, jedynie wartość ilościowa przepływającego w czasie przebicia prądu elektrycznego mogłaby mieć wyróżniające znaczenie.

Ścisłe zdefiniować można zjawisko przebicia na podstawie charakterystyk izolatorów; są to krzywe, określające przebieg natężenia prądu elektrycznego, przepływającego przez dielektryk, jako funkcje wielkości natężenia jednostajnego pola elektrycznego (napięcia).

Określają one nam równocześnie przewodność wzgl. oporność dielektryka, zmieniającą się stale pod wpływem przyłożonego napięcia.

Typowy przykład takiej krzywej charakterystycznej przedstawia nam rys. 1. Dla małych napięć (część krzywej a) mamy oporność izolatora,



Rys. 1.

niezależną od wartości napięcia, przepływ prądu przez dielektryk oprócz tego znikomy. Ze wzrostem napięcia maleje oporność dielektryku, natężenie prądu, przepływającego przez izolator, stale rośnie. Wreszcie przychodzimy do punktu krytycznego, w którym różniczka dI/dE równa się nieskończoności, przewodność dielektryka staje się nieskończenie wielka, oporność zmalała do zera, wówczas następuje przebicie.

Wytrzymałość elektryczną danego materiału stanowi właśnie wartość natężenia jednostajnego pola elektrycznego w czasie przebicia.

Wartości te jednak, jak i całkowity przebieg charakterystyki danego dielektryka, nie są wielkościami stałymi. Na wytrzymałość elektryczną, jako też i na samo zjawisko przebicia mają wy-

bitny wpływ: temperatura, wymiary dielektryka, rozkład i jednostajność pola elektrycznego, ciśnienie, wilgotność, czas trwania i rodzaj naprężenia elektrycznego. Eliminując poszczególne czynniki postronne, współdziałające w czasie trwania naprężenia na przebieg przebicia, moglibyśmy uzyskać zależność zjawiska przebicia, przedewszystkiem od wielkości natężenia pola elektrycznego. W tak dobranych idealnych warunkach doświadczalnych uzyskalibyśmy t. z. „przebicie elektryczne”, które w praktyce spotyka się w przebicjach cienkich płytek lub przy naprężeniach krótkotrwałych*).

Pod wpływem przyłożonego napięcia powstają w izolacji kabla, jak w każdym dielektryku, straty energii elektrycznej skutkiem upływności prądu, spowodowane skończonym oporem omowym dielektryków.

Oprócz tych strat powstają jeszcze w zmiennym polu elektrycznym w kablach prądu zmiennego straty t. z. histeryzy dielektrycznej. Straty powyższe obejmujemy jedną nazwą strat dielektrycznych kabli.

O ile w izolacji kabla znajdują się drobne bańki powietrza lub innego gazu, to pod wpływem pola elektrycznego po przekroczeniu pewnej jego wartości, t. z. wartości jonizacyjnej („napięcie jonizacji”), następuje jonizacja cząsteczek gazu, przyczem do strat już wymienionych należy wówczas dodać jeszcze t. z. straty jonizacji. Straty energii w dielektryku, wyliczone powyżej, zamieniają się w ciepło, podwyższając temperaturę izolacji, obniżają tem samem wytrzymałość elektryczną.

Tłumaczenie przebicia elektrycznego działaniem cieplnym podał pierwszy K. W. Wagner, zakładając hipotezę t. z. „przebicia cieplnego” materiałów izolacyjnych. Według powyższej hipotezy materiał izolacyjny nie jest jednolity, ale składa się z niejednostajnych warstw, równoległych do kierunku linii sił pola elektrycznego, w rodzaju kanalików o większej przewodności elektrycznej, niż otoczenie. Skutkiem przepływu większego natężenia prądu przez taki kanalik następuje silny przyrost temperatury skutkiem wytwarzającego się ciepła. Dopóki dzięki różnicy temperatur między materiałem izolacyjnym i powietrzem, ciepło może być odprowadzone na zewnątrz kanalika, ustalić się może pewna równowaga cieplna, jeżeli jednak wytworzone w którymś miejscu ciepło jest większe, niż to, które przez przewodzenie odprowadzone może być na zewnątrz kanalika, następuje silny wzrost temperatury.

Ponieważ przewodność takiego kanalika jest proporcjonalna do wysokości temperatury (zależność eksponencjalna), następuje lawinowy przyrost stratności i temperatur w tem miejscu, aż dielektryk tam właśnie ulegnie przebicciu.

Według teorii „przebicia cieplnego”, rozwiniętej przez V. Fock'a**) nie potrzeba nawet przyjmować istnienia radialnych niejednostajności w strukturze dielektryka, każda wiązka linii sił

*) „Przebicciem elektrycznym” wzgl. „przebicciem cieplnym”, ujętem w cudzysłowie, określać będziemy dalej specjalną formę zjawiska fizycznego przebicia elektrycznego dielektryków (Przyp. aut.).

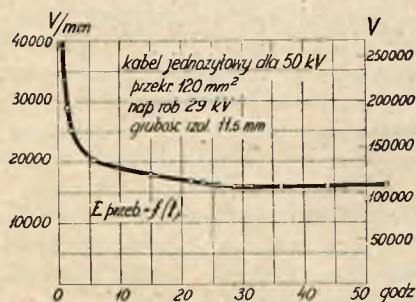
**) Arch. f. Elektrot., 1927, str. 71.

poła elektrycznego jest równocześnie siedliskiem wytwarzającego się ciepła, które rozchodzi się równoległe i prostopadle do niej.

Najogólniejszą, obejmującą całość zagadnienia, jest hipoteza tłumacząca nam przebiega w dielektrykach, postawiona przez W. Rogowskiego^{*)}. Kombinuje on zjawiska przebiega elektrycznego i cieplnego w jedno, tworząc hipotezę przebiega elektryczno - cieplnego, dielektryków, praktycznie tłumacząc ją, zjawiska „przebiega elektrycznego” zachodzą w przebiegu b. cienkich płytek oraz przy krótkotrwałych naprężeniach w dielektryku. Natomiast „przebiega cieplne” występuje przy naprężaniu dielektryków grubszych i to dopiero przy dłuższym trwaniu naprężenia elektrycznego.

Liczbowo zjawisko „przebiega elektrycznego” występuje przy wartościach napięcia wyższych, niż „przebiega cieplne”, przyczem to ostatnie jest zależne od temperatury otoczenia, która wytrzymałość cieplną dielektryka jeszcze bardziej obniża.

Zdejmując wykres napięć przebiega jako funkcję czasu dla danego typu kabla otrzymamy krzywą, przedstawioną na rys. 2.



Rys. 2.

Dla krótkotrwałych naprężeń wytrzymałość elektryczna kabla na przebiega jest bardzo wielka, w konkretnym przypadku na wykresie dochodzi nawet do 10-krotnej wartości napięcia nominalnego kabla.

Krzywa wytrzymałości kabla dla krótkich czasów trwania naprężenia ma wybitnie charakter „przebiega elektrycznego”.

Wchodząc w zakres „przebiega cieplnych”, zauważymy przede wszystkim, że samo zjawisko przebiega występuje po znacznie dłuższym czasie trwania naprężenia, równocześnie wartość napięcia, przy którym występuje zjawisko przebiega, czyli wytrzymałość elektryczna kabla, znacznie się zmniejsza i zdąża do pewnej ustalonej wartości końcowej.

Zaznaczyć należy, że wykreślona dla innych (wyższych) temperatur ta część krzywej przebiega cieplnego leżeć będzie niżej, niż na rysunku, czyli że wytrzymałość elektryczna kabla na przebiega jeszcze więcej zmaleje.

Na podstawie tej zasadniczej krzywej, określającej wytrzymałość elektryczną kabla w czasie ruchu, zanalizujemy wartości metod badania kabli ziemnych wysokiego napięcia.

Próby, zawarte w punkcie b), t. j. sprawdzanie wytrzymałości na przebiega (według V. D. E.) lub stopnia pewności (według P. K. E. § 48), trwające zaledwie 5 minut napięciem $5U$ leżą wybitnie w granicach „przebiega elektrycznego”. W tak

krótkim czasie pomiarowym, normalny kabel znieść winien napięcie wielokrotnie wyższe, niż to, jakie normy badania powyższego przypisują. W każdym razie na podstawie dodatniego wyniku powyższej przepisanej próby o zachowaniu się kabla, badanego przy naprężeniach mniejszych, ale za to dłużej trwających, n. p. w czasie ruchu, nic powiedzieć nie jesteśmy w stanie.

Próby na napięcie, objęte punktem a), różniące się w poszczególnych przepisach jedynie minimalnie, tak wielkością napięć probierczych, jakoteż czasem trwania pomiaru, leżą także dzięki krótkiemu trwaniu próby w sferze „przebiega elektrycznych”. Czas pomiaru 20 czy nawet 60 minut, jest bezwzględnie za krótki, by przy danym napięciu probierczym uzyskać można było ustalenie się wpływów cieplnych.

Powyższe dwie metody badań kabli wysokiego napięcia a) i b) leżą wybitnie na początku krzywej w zakresie „przebiega elektrycznych” kiedy kabel wytrzymały jest na wysokie stosunkowo wartości natężenia pola elektrycznego. Jak zaś badany kabel zachowywać się będzie w czasie ruchu, po dłuższym obciążeniu, przy jakich wartościach końcowych ustali się krzywa „przebiega cieplnego”, czy przy podwyższonej temperaturze otoczenia lub miedzi kabla krzywa nie spadnie poniżej napięcia roboczego, o tem powyższe dwie metody badania kabli żadnych, nawet przybliżonych, informacji udzielić nie są w stanie.

Czas, w jakim mogłyby się ustalić zjawiska cieplne i końcowa faktyczna wytrzymałość kabla, zależy w wysokim stopniu od własności izolacji kabla, grubości, jednostajności, strat dielektrycznych i temperatury pomiarowej.

Że nasze stanowisko jest umotywowane, tego dowodzi znowu wykres stratności dielektrycznej jako funkcja czasu. Widzimy, że straty w dielektryku osiągają swą końcową wartość dopiero po upływie dłuższego czasu i to właśnie takiego, jaki jest potrzebny dla ustalenia się wytrzymałości cieplnej na przebiega.

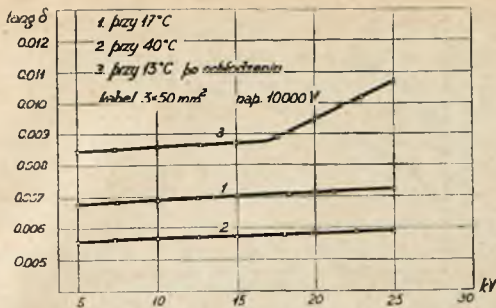
Zależność ta nie jest przypadkowa, do niej jeszcze powrócimy, omawiając proponowane przez nas metody badania kabli.

Najwięcej wartościowe pod względem treści pomiaru byłyby metody objęte punktem c), t. j. pomiary stratności dielektrycznej oraz kąta stratności. Metody te, uwzględnione są w przepisach niemieckich i holenderskich, nie ma ich w przepisach polskich, chociaż dla prób kabli już powyżej 6 000 V byłyby wielce wskazane.

Przepisy holenderskie normują wysokość „napięcia jonizacji”, które według nich winno leżeć powyżej napięcia nominalnego kabla.

Po przekroczeniu napięcia jonizacji, jak już wspomnieliśmy, bańki gazu, zawartego wewnątrz izolacji kabla, ulegają jonizacji, skutkiem czego zwiększają się znacznie straty w dielektryku kabla. Najłatwiej poznajemy wartość napięcia jonizacji, wykreślając krzywe kąta stratności $\tan \delta$, jako funkcję napięcia. Krzywa ta przebiega praktycznie poziomo, jednak po przekroczeniu napięcia jonizacji, doznaje ona gwałtownego załamania i poczyna odtąd wznosić się ku górze, poczem dopiero po zupełnym zjonizowaniu baniek gazu znów przebiega poziomo, jak z początku rys. 3.

*) Arch. f. Elektrot. 1924, str. 153.



Rys. 3.

Odkąd poznano zjawiska jonizacji w izolacji kabla, zaczęto przypisywać im zaraz bardzo wielki współdział w przebiciach. Ztąd to pochodzi norma w przepisach holenderskich, ustalająca granicę napięcia jonizacji powyżej napięcia ruchu kabla. Należałoby więc w myśl powyższych norm stwierdzić pomiarem, czy w granicach określonych napięcie krzywa kąta stratności jako funkcja napięcia nie posiada załamania, co by świadczyć mogło o przekroczeniu napięcia jonizacji.

Tymczasem dalsze badania wskazują, że napięcie jonizacji nie jest znów wartością stałą. W miarę użytkowania kabla napięcie jonizacji coraz bardziej się obniża. Wybitny wpływ na wielkość napięcia jonizacji ma temperatura, a raczej t. z. cykl cieplny, polegający na tym, że rozgrzany do pewnej temperatury kabel (n. p. skutkiem obciążenia) zostaje następnie ochłodzony. Wówczas pomierzone napięcie jonizacji, jest o wiele niższe, niż przed tym procesem cieplnym lub w czasie nagrzewania się kabla.

Zjawisko niestałości napięcia jonizacji tłumaczymy sobie ruchami oleju, którym jest nasycony papier kablowy.

Pod wpływem ciepła, jakie powstaje n. p. w czasie obciążenia kabla, olej rozszerza się, przyczem ściska bańki gazu, zawartego w izolacji kabla. Ponieważ napięcie jonizacji jest proporcjonalne do ciśnienia gazu, dlatego rosnąć będzie z temperaturą kabla.

Rozszerzający się pod wpływem ciepła olej, przesącza się z wolna ku warstwom zimniejszym, lepiej chłodzonym, a więc ku zewnętrznym warstwom izolacji, pokonując opór, jaki mu stawiają silnie skręcone żyły i mocno nawinięty papier.

Z chwilą jednak, gdy kabel zostanie następnie ochłodzony i to szybko, olej kurczy się, te ilości oleju, które w czasie nagrzewania się kabla zawędrowały ze środka ku zewnętrznym warstwom izolacji, nie mogą teraz tak szybko powrócić do dawnych miejsc, a to dlatego, że kabel stał się pod wpływem oziębienia znacznie sztywniejszy, a olej gęstszy. Bańki powietrza, zawartego w środkowych częściach izolacji kabla, powiększają skutkiem kurczenia się oleju swoją objętość, skutkiem czego ciśnienie zawartego wewnątrz nich gazu znacznie spada. Tem tłumaczymy sobie fakt, że po szybkim ochłodzeniu kabla napięcie jonizacji bardzo silnie się obniża. Zjawisko to tłumaczy nam dalej te wypadki przebicia, które powstają przy powtórnym włączaniu kabla, wyłączanego uprzednio z powodu przeciążenia przez wyłącznik nadmiarowy.

Krzywa kąta stratności może więc zależnie

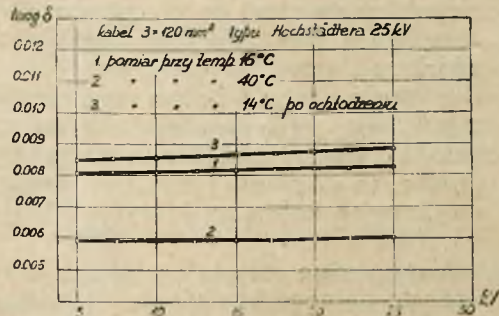
od przeszłości cieplnej kabla dla tych samych napięć wykazywać coraz to inne wartości. (Rys. 3).

Kabel, który przy pomiarze w temperaturze otoczenia wykazywał krzywą zupełnie poziomą, pod wpływem zmian obciążenia może z biegiem czasu przyjąć charakter kabla jonizującego.

Dlatego osobny paragraf przepisów holenderskich poleca wykonywanie powtórnych pomiarów po uprzednim nagrzanu kabla do temperatury 40° C i oziębieniu.

Kabel, którego wykres kąta stratności, jako funkcji napięcia, bez względu na przebiegi cieplne (obciążenia i odciażenia) będzie jednoznaczną funkcją napięcia, nazywamy „cieplnie stałym”.

Technika kablowa usiłuje wytwarzać kable o jaknajwiększej stateczności cieplnej, która jest charakterystyczną cechą dobroci kabli wysokiego napięcia. (Rys. 4).



Rys. 4.

Jonizacja w kablach wysokiego napięcia jest zasadniczo zjawiskiem niepożądanym. Ponieważ oznaczenie pomiarem wielkości napięcia jonizacji, ze względu na jego zmienność, jest nieścisłe, pomiar ten nie mógłby służyć do klasyfikacji kabli pod względem pewności ruchu.

Z drugiej strony doświadczenia, poczynione przez jedną z najstarszych sieci wysokiego napięcia miasta Berlina (Bewag), okazały, że kable o napięciu 30 kV po 15 latach pracy, wykopane i poddane próbom oraz pomiarom, wykazały pod każdym względem wysoką jakość, chociaż ich punkt jonizacji leżał znacznie poniżej napięcia roboczego. Podobne spostrzeżenia porobiły i niektóre fabryki kablowe *).

Zjawiska jonizacji w kablach są, naszym zdaniem, wówczas szkodliwe, kiedy ich przebieg jest nieustalony, kiedy skutkiem lawinowego przyrostu stratności i temperatury zmiany rozkładu pola elektrycznego mają decydujący wpływ na wytrzymałość elektryczną kabla.

Omówić wypada jeszcze ten punkt pomiaru stratności, zawarty w przepisach niemieckich i holenderskich, który wymaga, by wielkość stratności dielektrycznej nie przekraczała 2% mocy pozornej, pobranej przez badany kabel.

Postulat ten, zdaniem naszym, jest najzupełniej niecelowy. Należy zawsze pamiętać, że przy pomiarach stratności dielektrycznej mierzymy zawsze wartości sumaryczne lub średnie. Na wytrzymałość zaś na przebicie dielektryka ma znaczenie jedynie maksymalna wartość stratności w pewnym punkcie kabla.

*) M. Klein: Kabeltechnik, 1929.

Straty w dielektryku kabla rozłożone są niejednostajnie wzdłuż całej jego długości (podobnie zresztą, jak i pojemność). W miejscu największej stratności spodziewać się możemy największego niebezpieczeństwa przebicia.

W tych warunkach, ograniczanie cyfrowe wartości strat w kablach nie daje nam żadnego kryterjum do oceny pewności ruchu badanego fabrykatu.

Streszczając nasze wywody, stwierdzamy, że stosowane obecnie normy badania kabli (za wyjątkiem próby stateczności cieplnej w przepisach holenderskich) nie są w możności określić dobroci kabla i jego zdatności oraz zachowania się w czasie ruchu.

Przyczyna leży w tem, że najważniejsze próby, — badania napięciem, — operując zbyt krótkimi czasami próby, leżą w obszarze „przebiec elektrycznych“, natomiast co do pewności ruchu kabla, decydującą rolę odgrywa zachowanie się jego w obszarze „przebiec cieplnych“.

Krótkotrwałe przepięcia w sieciach kablowych napotykają przedewszystkiem na wysoką wytrzymałość dielektryka kabla, o ile zaś spowodują przebicie, to i tak nie mogą być uważane za błędy fabrykacyjne kabla, za któryby fabryka odpowiadała.

Natomiast ważne jest czy napięcie przebicia kabla w czasie pełnego obciążenia, a więc przy podwyższonej temperaturze, nie spadnie poniżej napięcia roboczego.

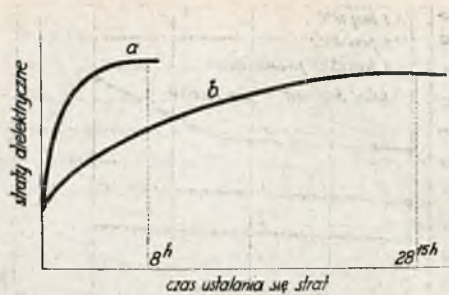
Wszelkie próby i badania kabli, mogące dać nam jakiegokolwiek wskazówki co do zdatności kabla do ruchu, odbywać się winny w strefie „przebiec cieplnych“, kiedy wartość końcowa wytrzymałości kabla jest ustalona.

Jednocześnie pomiar odbywać się winien w takich warunkach, z jakimi prawidłowo w czasie ruchu liczyć się należy. Mamy na myśli dodatkowe nagrzewanie się kabla skutkiem strat w miedzi w czasie obciążenia, wyjątkowo niekorzystne warunki chłodzenia, (kable wys. nap., ułożone w kotłowni), które na wytrzymałość izolacji w strefie „przebiec cieplnych“ pewien wpływ wywierają.

Porównując krzywe stratności dielektrycznej kabla, wykreślone jako funkcje czasu, oraz krzywe przebicia również jako funkcja czasu, zauważymy analogiczny w czasie przebieg ustalania się końcowych wartości. Wartość wytrzymałości elektrycznej kabla ustala się równoległe z ustaleniem się stratności dielektrycznej.

Mechanizm „przebicia cieplnego“ daje nam wytłumaczenie tego zrozumiałego zresztą zjawiska. Chcąc jakiegokolwiek próby przeprowadzać w strefie „przebiec cieplnych“, musimy pomiar wykonywać po ustaleniu się strat albo też próbę napięciem przeprowadzać dopóty, dopóki się straty dielektryczne w kablu nie ustalą.

Zaznaczyć należy, że czas ustalania się strat dielektrycznych w kablach nie jest jednakowy. (Rys. 5). Kable jonizujące wymagają znacznie dłuższego czasu, przeszło kilkadziesiąt godzin (70—90), zanim straty uważać można praktycznie za stałe. Natomiast kable, nie objawiające zjawisk jonizacji, wykazują ustalenie się strat dielektrycznych już po kilku godzinach.



Rys. 5.

Zwiększenie obranego napięcia probierczego ma wpływ przyspieszający na przebieg ustalania się stratności oraz zwiększa bezwzględna wartość strat (zależność kwadratowa, powyżej napięcia jonizacji straty dielektryczne rosną prędzej niż z kwadratem napięcia). Jednak za wysokie napięcie probiercze może w czasie zjawisk jonizacji uszkodzić mechanicznie izolację papieru*). W zmiennem polu elektrycznym w cząsteczce gazu, zamkniętego wewnątrz izolacji kabla, jony gazowe zostają skutkiem zmiany ładunku rzucone o ściany bańki gazowej, przez co nie tylko podwyższają temperaturę ścianek, ale także są w stanie wyrwać molekuly z powierzchni papieru, skutkiem czego powstaje już po kilku minutach we włóknie papierowym rysa, która obniża wytrzymałość mechaniczną izolacji.

Do pomiarów stratności Niemcy stosują 1,5-krotne napięcie robocze, jesteśmy jednak przekonani, że stosowanie wysokości napięcia, ustalonej obecnie do prób na napięcie, a więc 2U plus 1000 V, najlepiej odpowiadałoby warunkom pomiaru. Pomiar napięciem wówczas uległby o tyle zmianie, że zamiast czasu trwania próby 10 do 20 minut pomiar musiałby być przedłużony aż do czasu ustalania się strat dielektrycznych.

Czas ustalania się stratności dielektrycznej, zawarty w protokole badań fabrycznych, mógłby później służyć do dalszych badań po ułożeniu kabla.

Jest to tembaraziej pożądane, iż pomiary stratności dielektrycznej wymagają precyzyjnych i kosztownych przyrządów, mogą być więc wykonywane jedynie w laboratorjach fabrycznych lub naukowych.

Badanie kabli po ich ułożeniu napięciem wartości 1,5-krotnego napięcia nominalnego brałoby za podstawę uprzednie próby w fabryce, gdzie określony został dla danego kabla czas ustalania się stratności.

Należy wreszcie określić wpływ temperatury na pomiary kabla. N. p. w przepisach niemieckich ustalono maksymalny przyrost temperatury na 25° C, czyli przy wykonywaniu pomiaru w temperaturze 20° C temperatura przewodnika nie powinna przekraczać 45° C.

Temperaturę pomiarową miedzi przed próbą napięcia ustalimy przez załączenie nominalnego obciążenia kabla w temperaturze otoczenia.

Najprościej byłoby wykonywać pomiar napięciem pod obciążeniem, wówczas mielibyśmy równoległy wzrost i ustalania się wszystkich strat w kablu, jakie zachodzą w czasie ruchu.

*) Dr. A. Gemant: Elektrophysik der Isolierstoffe. 1930

Jest to o tyle ważne, że straty w dielektryku początkowo maleją ze wzrostem temperatury, osiągają minimum przy czterdziestu kilku stopniach, poczem znów rosną proporcjonalnie do wzrostu temperatury. Po ustaleniu się wszystkich strat, o ile w tym czasie przebicia nie było, uważać można kabel za zdatny do ruchu.

Reasumując proponuję: *Pomiar napięcie kabli wys. nap. wykonywać przez przyłożenie zwiększonego napięcia 2 U plus 1000 V.*

Próby napięciem wykonujemy tak długo, aż ustalą się straty w przewodniku i izolacji kabla. Straty miedzi w przewodniku mają być ustalone przy nominalnym obciążeniu kabla.

Powyższym próbom poddawać należy kabel w fabryce, natomiast po ułożeniu należy próbować linie kablowe 1,5 krotnem napięciem nominalnym przez przeciąg czasu, podany pomiarem fabrycznym (czas ustalania się stratności). Kabel winien wytrzymać powyższe próby.

Co nam daje tak określona metoda badania kabli?

Metoda ta określa, czy wytrzymałość na przebicie kabla nie leży w warunkach, istniejących w czasie ruchu.

Pomiar, wykonywany w czasie ustalanie się wszystkich stratności kabla tak dielektrycznych, jak i miedzi przy zwiększonym napięciu probierczym pozwala wnioskować, że skoro kabel po ustaleniu się wszystkich czynników, sprowadzających „przebicie cieplne” i to w dodatku przy zwiększonym napięciu, nie wykazał jakiegokolwiek uszkodzenia zewnętrznego lub przebicia, kabel taki w normalnych warunkach pracy wykazywać będzie pożądaną pewność ruchu.

Oprócz wyżej proponowanej metody próby napięciem należałoby dalej zbadać „stateczność cieplną” kabla celem skontrolowania, o ile powyższe własności kabla, stwierdzone próbą napięcia, z biegiem czasu skutkiem cyklicznych ulegałyby zmianie

Próby te, oczywiście fabryczne, należałoby wykonywać podobnie jak to przepisują normy holenderskie, badając wpływ cyklu cieplnego na przebieg kąta stratności $\tan \delta$ jako funkcji napięcia.

Czy tak obostrzone próby badania kabli leżą w czyimkolwiek interesie? Bezwzględnie tak i w w interesie odbiorcy jako też i fabrykanta kabli. Odbiorcy dają do ręki pewniejszy, niż dotychczas, sposób oceny zdatności do ruchu danego wyrobu, zaś przemysłowi kablowemu pozwolą, dzięki pewniejszym metodom badania, przeprowadzić znaczne obniżenie wymaganych przez przepisy wymiarów izolacji, przez co koszt produkcji całego kabla ulec może wydatnej niższe.

Należy zauważyć że im pewniejsze będą metody klasyfikacji kabli, tem oszczędniej będzie je można produkować.

Zniknie tak często spotykany sposób mierzenia grubości izolacji milimetrówką i decydowania na podstawie grubości o elektrycznych własnościach kabli.

Proponowane przez nas próby odtwarzają warunki, z jakimi musimy się liczyć w czasie ruchu kabla; podwyższając jedynie napięcie probiercze, przechodzimy z warunków codziennej pracy kabla do specjalnych warunków pomiarowych, cokolwiek ostrzejszych, niż codzienne, ale to jest przecież próba.

Wyrób kabli wysokiego napięcia nasuwa szereg zagadnień pomiarowych które w wysokim stopniu umożliwiłyby kontrolę jakości kabla już w czasie fabrykacji.

Wiemy np. z codziennej obserwacji, że wytrzymałość elektryczna kabla nie jest jednolita na całej jego długości, że są miejsca najsłabsze i tam przedewszystkiem następuje zjawisko przebicia. Do tego celu opracowałem specjalną metodę pomiarową, pozwalającą określić i ustalić już w czasie fabrykacji kabla najsłabsze pod względem wytrzymałości elektrycznej miejsca na całkowitej długości. Próby — w toku. Metoda, posiadająca bezsprzecznie doniosłe znaczenie dla wyrobu kabli wysokiego napięcia, w tej chwili nie wchodzi w zakres niniejszego artykułu.

Na zakończenie dodam, że istnieją sposoby graficzne, określające na podstawie krzywych stratności i odprowadzania ciepła przez kabel wartości napięcia i temperatury przebicia. Jednak przyjmują one jednolitą strukturę izolacji kabla, skutkiem czego praktycznych wartości posiadać nie mogą. Jestem przekonany, że zagadnienie to da się rozwiązać jedynie drogą doświadczalną.

— o —

II Światowa Konferencja Energetyczna.

W uzupełnieniu notatki o II Światowej Konferencji Energetycznej (zesz. 20 „Przegl. Elektrotechn.” z r. b.) podajemy kilka informacji o udziale delegacji polskiej i o referatach, przesłanych na ten Zjazd przez Polski Komitet Energetyczny.

Liczba uczestników Zjazdu, przybyłych z Polski, wyniosła 60 osób, w tem do delegacji oficjalnej należało 10 osób. W składzie delegacji oficjalnej byli m. in. pp. prof. dr. W. Świętosławski i dyr. Cz. Świerczewski, którzy należeli do prezydium dwóch sekcji Zjazdu, mianowicie p. prof. Świętosławski był przewodniczącym Sekcji Paliwa Stałego, zaś p. inż. Świerczewski — wice-przewodniczącym Sekcji Gazowniczej. Obsadzenie tych dwu stanowisk przez delegatów polskich było zaproponowane PKEn-mu przez biuro organizacyjne Konferencji

Z ramienia PKEn-go zgłoszone zostały na Zjazd 4 referaty, poruszające aktualne zagadnienia gospodarki energetycznej. Dwa z nich dotyczyły tak ważnego dziś zagadnienia dystylacji węgla w niskiej temperaturze, wiążącego się z wyzyskaniem otrzymywanego przy tem półkoks, a zarazem poruszały nadzwyczaj ważną dla naszych warunków sprawę czynników, powodujących zdolność lub niezdolność węgla do koksowania. Były to prace prof. d-ra W. Świętosławskiego p. t. „Spiekanie się węgla i aktywowanie jego powierzchni, jako dwa czynniki przeciwstawne sobie w procesie tworzenia koks” oraz „Sposoby uszlachetniania półkoks”. Obie te prace powstały na tle badań, przeprowadzonych w Chemicznym Instytucie Badawczym w Warszawie.

Następnym z kolei referatem polskim była praca p. inż. W. Rozentala p. t. „Gospodarka energetyczna w Zagłębiu Borysławskim”; autor wskazuje w niej możliwości wydatnego poprawienia gospodarki energetycznej w naszym głównym zagłębiu naftowym przez sprzęgnięcie rafinerij z kopalniami i oddawanie tym ostatnim energii odpadkowej pierwszych.

Czwarty zaś referat p. t. „Wyzyskanie gazu ziemnego w Polsce”, oparty na pracy prof. R. Witkiewicza, omawia nowsze postępy, osiągnięte na tem polu w Polsce (gazociągi, współdziałanie z gazowniami miejskimi, wyrób gazoliny i gazolu).

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Biała Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje i Elektryczne w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje, Elektrycznia i Wodociągi w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Zakłady Elektryczne m. Lwowa											
	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929										
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	80 499	78 816		258 443	164 470	153 667	672 381	659 378												
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczep. (p)	56 704	39 152		80 428	6 586	7 838	163 441	156 366												
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczyiw. ogółem (s+p)	137 203	117 968		338 871	171 026	161 505	835 822	815 744	2 179 165	2 130 284										
4. Liczba przejechanych wozokilometrów rachunkowych ogółem (s + $\frac{p}{2}$)	108 851	98 392		298 684	167 763	157 586	754 101	737 561												
5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokil. rzeczywisty	5,1	5,8		6,2	6,2	6,8	7,1	5,6	5,9	6,1										
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6		20	14	14	47	45												
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6		17	5	5	14	14												
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11		22	15	14	49	49												
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10		24	8	8	16	17												
11. Średni dzienny przebieg wozu km	127	109		102	115	115														
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	64 842	64 200		175 846	121 380	133 350	666 285	671 685												
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,60	0,65		0,6	0,72	0,85	0,88	0,91												
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh kg	—	—		—	—	—	—	—												
15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsiębiorca otrzymuje prąd z obcej elektr.) gr	19	17		—	13	13	9,5	9,5												
16. Długość sieci eksploatacyjnej m	5 180	5 180		12 077	6 160	6 160	17 826	17 826												
17. Długość torów eksploatacyjnych m	5 510	5 510		17 458	6 160	6 160	32 644	32 644												
	Taryfa strefowa		rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy
18. Cena biletu za przejazd:																				
a) normalnego gr	20 do 50	20 do 50		20	20	20	15	15	30	15	15	30	25	25	25	25	25	25	25	25
b) ulgowego gr	10 i 15	10 i 15		10	10	10	10	10	15	10	15	10	15	10	10	10	10	10	10	10
c) normaln. z przesiadaniem gr	—	—		20	20	20	20	20	—	20	—	—	10	10	10	10	10	10	10	10
d) ulgowego z przesiadaniem gr	—	—		10	10	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19. Wpływy (a) Zł	171 749,—	162 907,10		357 400,—	155 790,—	—	1 301 287,45	1 205 086,76	2 625 435,30	2 522 294,95										
20. Wpływy na 1 pasażera Zł	0,25	0,24		0,17	0,15	—	0,22	—	0,20	0,20										
21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczyiw. Zł	1,25	1,38		1,05	0,91	—	1,56	1,48	1,20	1,18										
22. Wydatki eksploatacyjne*) (b) Zł	100 514,75	99 764,03		—	130 062,09	—	983 156,56	883 428,34	—	—										
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	11 597,14	8 253,14		—	—	—	431 023,35	184 884,00	—	—										
24. Spółczynnik eksploatacyjny ($\frac{b}{a}$)	0,59	0,61		—	0,83	—	0,76	0,73	—	—										

*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Elektrownia Szatura pod Moskwą. Elektrownia Szatura jest obecnie największą z elektrowni, zaopatrujących w energię elektryczną moskiewski okręg i zdaje się największą z współczesnych elektrowni torfowych. Elektrownia znajduje się w odległości 120 km od Moskwy, w kierunku drogi żelaznej Moskwa — Kazań, w środku złóż torfu o powierzchni 12 000 ha. Bogactwo złóż jest oceniane na 40 milionów tonn torfu, które wystarczą na 50 lat pracy elektrowni całkowicie rozbudowanej.

Wydobywanie torfu odbywa się maszynowo lub sposobem hydraulicznym. W r. 1928 wydobyto 640 000 tonn torfu. Zawartość wody w torfie zależna jest od pogody, pory roku,

czasu suszenia, miejsca i sposobu wydobywania. W roku 1927-1928 zawartość wody w torfie wahała się od 27,8 do 40,4% czyli średnio była 33,57%. Średnia zawartość popiołu wynosiła 4,42%. Wartość opałowa wynosiła średnio 3 242 kal.

Maszynownia w roku 1927/1928 posiadała 3 turbozespoły po 16 000 kW, 6 600 V, 3 000 obr/min, zasilane parą o ciśnieniu 16 atm i 375° C, z poborem pary do podgrzewania wody zasilającej kotły. Średnie zużycie pary w roku 1927/28 wynosiło 5,6 kg/kWh. W latach 1928/29 maszynownia powiększona została o 2 turbozespoły po 44 000 kW, 1 500 obr/min, 6 600/6 900 V, 16 atm, 375° C; obecnie ogólna moc zainstalowanych maszyn wynosi 136 000 kW. Zużycie

za II kwartał 1929 i 1930 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka			Poznańska Kolej Elektryczna			Tramwaje w Toruniu			Tramwaje Miejskie w Warszawie			Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne																																		
												Tram. Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie																																
1930	1929		1930	1929		1930	1929		1930	1929		1930	1929		1930	1929																														
1 892 094	1 846 586		1 029 269	941 277		160 804	144 584		5 382 336	5 066 684		225 976	215 660		858 929	794 514																														
1 171 323	1 259 132		398 970	520 823		62 975	56 831		4 465 897	4 254 049		166 334	91 568		426 407	387 975																														
3 063 417	3 105 718		1 428 239	1 462 100		223 779	201 415		9 848 233	9 320 733		392 310	307 228		1 285 336	1 182 489																														
2 477 755	2 476 152		1 238 754	1 201 689		192 291	173 010		7 615 284	7 193 709		309 143	261 444		1 072 132	988 502																														
18 878 503	24 219 229		8 916 613	10 652 241		1 089 314	1 142 510		64 262 400	64 512 677		2 254 455	2 034 842		6 576 263	6 328 939																														
6,2	7,8		6,2	7,3		4,9	5,7		6,5	6,9		5,7	6,6		4,7	5,4																														
124	116		61	57		11	11		300	283		9	9		43	39																														
82	79		29	32		6	6		254	242		5	5		20	18																														
124	121		74	71		12	11		305	287		9	9		45	40																														
105	90		36	40		8	10		271	252		5	5		20	20																														
165	174		171	166		159,6	142,6		194,6	189,3		240	200		200	152																														
1 971 330	2 118 060		1 029 440	1 017 750		143 805	124 082		5 775 220	5 954 179		515 896	461 650		1 412 841	1 313 225																														
0,80	0,86		0,83	0,85		0,75	0,72		0,76	0,83		1,67	1,77		1,32	1,32																														
—	—		—	—		—	—		1,10	1,28		—	—		—	—																														
46 347	41 267		14.09.49	13,1		—	—		6,8	7,1		12,7	12,7		7,8	8,0																														
83 668	72 808		28 853,20	27 776		9 017	9 017		99 539	95 018		19 100	19 100		76 580	76 580																														
—	—		56 576,13	51 944		11 436	11 436		180 250	169 828		25 600	25 600		92 345	92 345																														
rano		w dzień		w nocy		rano		w dzień		w nocy		rano		w dzień		w nocy		taryfa strefowa																												
																				2 kl. 3 kl. 2 kl. 3 kl.																										
15	25		40		15		25		30		20		20		40		20		20		40		25		25		50		25		25		50		20 do 85		20 do 85		35 do 105		25 do 90		35 do 105		25 do 90	
15	15		10		10		—		—		20		10		10		20		15		15		—		13		13		—		—		10 do 45		10 do 45		—		—		—		—			
20	30		45		20		20		20		40		40		40		40		40		40		—		40		40		—		—		—		—		—		—		—					
20	20		15		15		—		—		—		—		—		—		40		40		—		35		—		—		—		—		—		—		—		—					
						1 784 816,00		2 130 814,45		202 215,20		201 598,10		14 794 214,55		14 596 822,10																														
						0,20		0,20		0,19		0,18		0,23		0,23																														
						1,44		1,46		0,90		1,0		1,50		1,57																														
						—		—		—		—		8 548 934,90		8 283 741,20																														
						—		—		—		—		1 044,99		5 759,71																														
						—		—		—		—		0,58		0,57																														

pary nowych turbin bez poboru pary ma wynosić 4,5 kg/kWh, przy pobieraniu pary — 5 kg/kWh.

Kotłownia Nr. 1 posiadała w roku 1927/28, przy 3 turbozespołach po 16 000 kW, 9 kotłów wodnorurkowych syst. Garbeo po 750 m² powierzchni ogrzewalnej, 18 atm. i 400° C. W kotłowni Nr. 2 zainstalowane były 3 kotły po 750 m² i 3 kotły po 1 200 m², 18 atm i 400° C. Torf dostarczany jest do kotłów ze zbiorników, znajdujących się w kotłowni. Kotły zaopatrzone są w ruszta ruchome syst. prof. Makarjewa. Paleniska kotłów o dużej objętości, są dostosowane do paliwa. Z tyłu kotłów znajdują się przegrzewacze. W starej kotłowni Nr. 1 są poza tym ekonomizery, a następnie podgrzewacze powietrza syst. „Rotator”. W kotłowni Nr. 2 ekonomizerów niema, gdyż woda do kotłów jest podgrzewana parą pobieraną z turbin i są tylko podgrzewacze powietrza.

Depresja w paleniskach kotłów wynosi 4 mm, z tyłu kotła 25 — 28 mm, a przed wentylatorami kominów — 100 — 110 mm.

W roku 1928/29 została wybudowana 3-cia kotłownia do zasilania nowych turbozespołów 44 000 kW. Składa się ona z 6 kotłów syst. Garbeo o powierzchni 1 500 m².

Z jednego m² powierzchni ogrzewalnej kotłów można bez trudu otrzymywać 55 kg pary; średnia cyfra odparowania z m² w roku 1927/28 była — 44 kg.

Sprawność kotłów, według specjalnie przeprowadzonych badań, wynosiła 85 — 88%, co jest dowodem racjonalnej gospodarki, dobrze urządzonych kotłowni.

Kotły są zasilane zapomocą pomp elektrycznych. Jako rezerwa służą dwie turbopompy i jedna elektropompa, zasilana z baterji akumulatorów.

Główna część energii elektrowni jest przetwarzana na napięcie 115 kV, zapomocą dwutorowej linii powietrznej ($2 \times 3 \times 95 \text{ mm}^2$) przesyłana do Moskwy i do okręgu Bogorodzka. Część energii do zasilania okolic Szatury jest transformowana na 33 kV.

Każdy zespół turbinowy ma swoją grupę 3 jednofazowych transformatorów 6,6/115 kV i równoległe łączenie generatorów odbywa się po stronie wysokiego napięcia. Jednofazowe transformatory każdej grupy są po stronie 6,6 kV połączone w trójkąt, a po stronie 115 kV w gwiazdę z uziemionym punktem zerowym. Ogólna moc transformatorów 6,6/115 kV wynosi 157 800 kVA, a 6,6/33 kV — 259 000 kVA. Instalacja 115 kV jest częściowo wykonana systemem halowym, częściowo zaś pod otwartym niebem. Po za zwykłym zabezpieczeniem nadmiarowym, generatory i transformatory mają zabezpieczenie różnicowe.

Zorientowanie się w obecnym stanie wszystkich stacji okręgu moskiewskiego i planach ich rozbudowy — umożliwią poniżej przytoczone tabele.

TABELA 1.

Pozycja		1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
1	Najwyższe obciążenie elektr. w 1000 kW	219,1	280	340	410	370
2	Zainstalowana moc elektr. w 1000 kW	240,5	309,5	353	472	497
3	Produkcja w milionach kWh	950	1200	1450	1700	2000

Pozycja 2 tabeli 1 składa się z następujących pozycji, przytoczonych w tabeli 2.

TABELA 2.

Pozycja		1928/29	1929/30	1930/31	1931/32	1932/33
1	Elektrow. w Moskwie	74	85	107,5	107,5	107,5
2	Tramw. el. w Moskwie	38,5	38,5	29,5	54,5	79,5
3	Klasson	36	36	46	46	46
4	Szatura	80	116	136	136	136
5	Kaszira	12	34	34	124	128
	Razem	240,5	309,5	353	472	479

Elektrownia miejska w Moskwie jest była elektrownią Tow. 1886 r. Elektrownia Klasson jest była elektrownią Elektroperedacza, zasilająca przemysłowy okręg Bogorodsk, Orechowo Sujewo i Pawłowo - Possad.

(ETZ, zeszyt Nr. 11 z 13.III 1930 r.)

Urządzenia elektryczne teatru Pigalle w Paryżu. Nr. 3 „Siemens Zeitschrift” podaje opis urządzeń elektrycznych otwartego przed rokiem w Paryżu teatru „Pigalle”, własność p. p. Henryka i Filipa Rotszyldów, o czym już podawaliśmy wzmiankę w zeszycie 12 Przegl. El-go.

Scena teatru składa się z 4 niezależnych od siebie części, które mogą być dowolnie podnoszone w górę i opuszczane w dół, a dwie tylne części również przesuwane

w kierunku poziomym, pozwalając w rezultacie na czterokrotną, bezpośrednio po sobie następującą, zmianę dekoracji, na grę na scenie zwiększonej, oraz na umieszczenie scen w kilku poziomach.

Urządzenia świetlne pozwalają na otrzymanie wszelkich możliwych efektów. Rozrząd instalacji oświetleniowej dokonywany jest z kabiny głównej za pomocą 208 korb, dźwigni i wyłączników. Dla oświetlenia samego tylko horyzontu — cykloramy, przeznaczone są urządzenia świetlne, pobierające 219 kW, przyczem ogólna moc lamp i urządzeń świetlnych wynosi w całym teatrze 421 kW. Odpowiednie połączenia urządzeń świetlnych i kinematografu pozwalają na dokładne naśladowanie chmur, śniegu, deszczu, fal i t. p.

Scena ograniczona jest z trzech stron ruchomymi ścianami, tak iż wielkość jej może być dowolnie zmieniana w każdym kierunku. Kurtyna poruszana hydraulicznie może być przesuwana tak w kierunku pionowym, jak i poziomym. Dla ułatwienia robót, scena zaopatrzona jest w 68 przenośników hydraulicznych, które mogą być poruszane z kabiny głównej.

Energii elektrycznej na potrzeby teatru dostarcza specjalna stacja transformatorowa, zaopatrzona w transformatory o mocy stałej 600 kW. Na stacji znajduje się również główna tablica rozdzielcza, 3 przetwornice prądu stałego — 2 po 5 kW i jedna o zmiennym napięciu o mocy 34 kW, główna kabina urządzeń automatycznych, oraz niezależnie od nich: stacja hydrauliczna, zasilająca pod ciśnieniem 100 kg/cm² urządzenia hydrauliczne teatru, kotłownia, urządzenia wentylacyjne, oraz warsztaty reperacyjne.

Należy podkreślić, iż napęd scen ruchomych odbywa się elektrycznie, podczas gdy dotąd sceny poruszano zwykle hydraulicznie ze względu na hałas. Z chwilą zatrzymania się na pewnej wysokości scena musi być unieruchomiona, gdyż w przeciwnym razie elastyczność lin, na których scena jest zawieszona, spowodowałoby zupełnie niedopuszczalne drgania i niedokładności położenia. Unieruchomienie uzyskuje się za pomocą skomplikowanych rygli elektromagnetycznych, działających z dokładnością do 3 mm. Dwie sceny zaopatrzone są w płyty ruchome, poruszane przez specjalne motory, które mogą być podnoszone lub opuszczane, pozwalając na uzyskanie bez trudu dowolnego ukształtowania sceny.

Ogół mechanizmów zasilany jest prądem stałym o napięciu 220 V. Jeżeli jednak w jakimś przypadku wymagany jest bardzo znaczny zakres zmienności prędkości pewnego mechanizmu, może on być natychmiast przełączony na napięcie zmienne w granicach 0 — 220 V, którego dostarcza trzeci zespół w układzie Leonarda. Rozruch i zatrzymywanie wszystkich mechanizmów odbywa się w warunkach normalnych automatycznie ze zmiennym przyśpieszeniem, co jest niezbędne dla uzyskania odpowiedniego wrażenia optycznego. Wszystkie mechanizmy zaopatrzone są w zabezpieczenia, uniemożliwiające dokonanie jakiegokolwiek nieprawidłowego manewru. Zagadnienie to ma specjalne znaczenie w warunkach teatralnych, przy bardzo skomplikowanej aparaturze, gdyż wskutek pośpiechu lub zdemerowania łatwo o fałszywy manewr. Pojęcie o zastosowanych zabezpieczeniach daje fakt, iż urządzenie zaopatrzone jest w 300 przekaźników ochronnych, rozmieszczonych we wszystkich obwodach.

W specjalnej szafce zebrane są wyłączniki obwodów przekaźnikowych, pozwalające na odłączenie jednego lub kilku przekaźników, co umożliwia łatwe umiejscowienie każdego uszkodzenia w obwodzie.

Odłączenie poszczególnych przekaźników pozwala również na dokonywanie manewrów nieprzewidzianych, nie-

możliwych do wykonania w normalnych warunkach ze względów bezpieczeństwa. Manewry takie dokonywane być mogą jedynie w wypadkach wyjątkowych, np. w razie uszkodzenia pewnych mechanizmów. Ponieważ manewry takie są w zasadzie niedozwolone, szafka jest normalnie zamknięta, a klucz od niej znajduje się w dyrekcji.

Bardzo jest ważne, by elektrotechnik dyżurny znalazł w każdej chwili dokładnie położenie poszczególnych mechanizmów na scenie. To też na specjalnej tablicy świetlnej uwidoczniony jest schematycznie nie tylko stan wszystkich aparatów, ale również pokazane są manewry, które mogą być w danej chwili dokonane.

Na specjalną uwagę zasługuje sprawa zabezpieczenia przewodów, jeśli zważyć, iż łączna długość kabli wynosi 32 000 m, a długość rurek ochronnych 6 000 m. Przy montażu przyjęto za zasadę, iż w rurce ochronnej znajdują się może bądź 1 przewodnik główny, bądź 8 przewodników urządzeń rozrządco-sygnałowych. Przewodniki do części ruchomych prowadzone są w pochwach skórzanych, specjalnie dobrze zabezpieczonych.

Twórcami projektu urządzeń elektrycznych teatru byli pp. Périer i Fouilloux.

(„Siemens Zeitschrift“ Nr. 3/10.)

Maszyny pomocnicze, napędzane przez turbiny parowe. Maszyny pomocnicze, napędzane niezależnie, pracują naogół z bardzo małą wydajnością, obniżając znacznie ogólną sprawność zakładów ciepłych, szczególnie o mniejszej mocy. W celu zapobieżenia temu zjawisku coraz częściej spotyka się połączenie wszystkich maszyn pomocniczych w jeden zespół, napędzany za pośrednictwem przekładni zębatych przez jedną większą turbinę, pracującą ze znacznie większą sprawnością.

Instalacja taka wykonana została przez firmę Brown-Boveri dla szeregu małych torpedowców, przyczem jednak należało pokonać dodatkową trudność — ogromny brak miejsca, wymagający skupienia wszystkich maszyn. Turbina akcyjna pracuje pod ciśnieniem 16 kg/cm² pary nasyconej. Ciśnienie wylotowe wynosi 1,2 kg/cm². Turbina posiada moc około 40 KM i napędza następujące maszyny:

a) pompę obiegową	12 KM	1 400 obr/min.
b) „ olejową	6 KM	1 800 obr/min.
c) „ wody morskiej	2 KM	5 400 obr/min.
d) prądnice prądu stałego	14 kW	2 600 obr/min.

(Revue B. B. C. Nr. 8/1930.)

Elektryczne ogrzewanie domu. Jedną z większych instalacji tego rodzaju znajduje się w Anglii w 4-o piętrowym domu biurowym o objętości 4 750 m³. Brak miejsca na kotłownię i urządzenie rurowe nie pozwolił na urządzenie instalacji centralnego ogrzewania, mimo, iż według obliczeń koszt ogrzewania węglem wypadłby o 33% taniej niż ogrzewanie elektryczne.

Urządzenie obliczone jest w taki sposób, by utrzymywać w pomieszczeniach stałą temperaturę 15° C przy temp. zewnętrznej 0° i 2½-krotnej wymianie powietrza w ciągu godziny. Grzejniki umieszczone są w rurach o średnicy około 50 m i długości od 1,5 do 5 m w zależności od położenia. Moc grzejników wynosi około 196 W na metr bieżący rury grzejnej. W całym budynku znajduje się 142 rury o łącznej długości 550 m co odpowiada mocy zainstalowanej 160 kW. Całe urządzenie zasilane jest prądem trójfazowym o napięciu 400 V i 50 okr./sek. i podzielone jest na 5 głównych obwodów — 4 piętra i klatka schodowa.

Instalacja działa automatycznie za pośrednictwem przekaźników ciepłych, które włączają samoczynnie odpo-

wiedni obwód z chwilą, gdy temp. otoczenia spadnie do 15° C, a przerywając go, gdy temp. osiągnie 16,5° C.

(R.E. M. Nr. 8.)

Tramwaje i autobusy w Holandji. Wagon motorowy tramwajów miasta Hagi mają po dwa 60-konne motory, średnia szybkość 16,1 km/h, przeciętna odległość między przystankami 357 m. Oprócz linii o powyższej szybkości posiada Haga 8 km linii tramwajów pośpiesznych o szybkości średniej 23,4 km/h i przeciętnej odległości między przystankami 710 m. Najwyższa szybkość przy dwuwagonowym składzie 40—45 km/godz. Autobusy miast holenderskich są naogół przystosowane do obsługi jednoosobowej. Towarzystwa komunikacyjne dążą do ujednostajnienia typu wozów. Autor przestrzega przed zastępowaniem autobusów trolleybusami, które w praktyce dotychczasowej wcale nie dowiodły swej wyższości.

(P. M. Montijn i P. M. Nieuwenhuis, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 26-a, str. 320.)

Okrężne linie komunikacyjne w Wiedniu. Przy pomocy licznych planów i wykresów autor porównywa wyzyskanie i użyteczność linii tramwajowych i autobusowych, przeprowadzonych w stosunku do centrum miasta okrężnie i promieniowo. Przytoczone dane statystyczne, z uwzględnieniem kierunkowości rozpatrywanych linii, pozwalają stwierdzić, który z powyższych dwóch systemów komunikacji wielkomiejskiej zapewnia w danych warunkach większą użyteczność i rentowność.

(A. Winter, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 32, str. 413)

Londyński ruch uliczny w roku 1929. Długość sieci komunikacyjnych w Londynie wynosi: metro 242 km, tramwaje 585 km, autobusy 1470 km. Wskutek zmodernizowania taboru i urządzeń opłacalność powyższych linii nieco się poprawiła, co wyraziło się podwyższeniem dywidendy: Metropolitan Ry. daje obecnie 4%, towarzystwa autobusowe średnio 8%. Plan rozbudowy na najbliższą przyszłość przewiduje stworzenie wielu nowych linii komunikacyjnych podziemnych i nadziemnych, m. in. budowę mostu Charing Cross oraz elektryfikację kolejek podmiejskich, mających trakcję parową.

(Moehl, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 32, str. 417.)

Zastosowanie stopów glinowych do budowy wagonów. Używane do budowy wagonów stopy aluminjowe: Silumin (13% Si, 87% Al), stop amerykański (8% Cu, 92% Al), stop niemiecki (10% Zn, 2% Cu, 88% Al) pozwalają na przeszło 30-procentowe zmniejszenie wagi. W wagonach tych tylko koła, osie, resory, rama podwozia oraz niektóre drobniejsze części są zrobione z żelaza lub stali. Przy zmniejszonej wadze wagonów możliwe jest zwiększenie szybkości, ułatwienie hamowanie, mniejsze zużycie energii i wolniejsze zużywanie się szyn. Wagony ze stopów lekkich są wprawdzie droższe od zbudowanych z żelaza i drzewa, pomimo to praktyka wskazuje, że użycie ich opłaca się dzięki lekkości i trwałości.

(E. Scheuer i B. Jaffe, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 35, str. 448.)

Gospodarczość nowych linii autobusowych i tramwajowych. Opierając się na danych dla miasta Frankfurtu nad Menem, autor wskazuje, jakie systemy lokomocji są gospodarczo najlepsze dla miast o niewielkiej gęstości zaludnienia (Frankfurt n-M. — 28,5 mieszkańców/ha). Podane wykresy i zestawienia ułatwiają wybór środka lokomocji, najrentowniejszego dla przewidywanej gęstości ruchu i frekwencji (tramwaj, trolleybus czy autobus na benzynę lub olej ciężki).

(Kremer, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 27, str. 349.)

Stale specjalne do wyrobu szyn. Stalownie Gennevilliers wprowadziły na rynek nową odmianę stali „Infatigable”, która ma jakoby zupełnie odpowiadać warunkom, stawianym materiałowi na szyny i rozjazdy kolejowe. Przytoczone w artykule wskaźniki wytrzymałościowe dla tej nowej stali są znacznie lepsze, niż dla stali manganowej.

(M. Marthourey, *l'Industrie des Voies Ferrées et des Transports Automobiles*, r. 1930, Nr. 277, str. 15).

Naprężenia wewnętrzne w obręczach kół. Autor wyjaśnia, jakim warunkom powinna odpowiadać stal na obręcze kół i jakie gatunki jej są najodpowiedniejsze (stal węglista). Próbkę używaną do określenia naprężeń wewnętrznych posiadały następujący skład chemiczny: 0,51% C, 0,29% Si, 0,77% Mn, 0,03% S, 0,036% P. Opisany jest sposób wykonania i wynik doświadczeń.

(K. Miklosi, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 26a, str. 337).

Podkłady tramwajowe z żelbetu. Towarzystwo Komunikacyjne Okręgu Paryskiego (Société des Transports en Commun de la Région Parisienne) po licznych próbach wyrabia obecnie podkłady żelazobetonowe, całkowicie odpowiadające swemu zadaniu. Pod względem wytrzymałości oraz trwałości przewyższają one podkłady drewniane i są od nich nawet nieco tańsze (podkład żelbetowy fr. 46,50, drewniany fr. 47.—). Ciężar jednego podkładu żelbetowego 80 do 85 kg; umocowanie stopy szyny zapomocą śrub, wkładanych od spodu w specjalnie pozostawione otwory podkładu. Zalety tych podkładów: łatwy montaż, małe koszty utrzymania.

(J. Gérard, *l'Industrie des Voies Ferrées et des Transports Automobiles*, r. 1930, Nr. 280, str. 154).

Nowe wagony przyczepne tramwajów berlińskich. Towarzystwo Komunikacyjne m. Berlina (Berliner Verkehrs A. G.) zakupiło 100 nowych wagonów przyczepnych dwuosiowych i czterosiowych. Cechy wspólne tych wagonów: drzwi podwójne, rozsuwane, umieszczone obustronnie pośrodku wozu, rozstawienie ławek wzdłuż ścian oraz system hamowania (ręczny i elektromagnetyczny). Dane charakterystyczne dla wagonów 4-osioowych: liczba miejsc siedzących 34, stojących 54; wagon długości 11,7 m, szerokości 2,2 m jest osadzony na dwóch wózkach (rozstaw wózków 5,5 m, osi 1,6). Powierzchnia użyteczna wagonu 21,66 m², waga własna 11,7 t. Wagony dwuosioowe, o rozstawie osi 3,6 m, mają długość 11,2 m, szerokość 2,12 m, ilość miejsc siedzących 34, stojących 48, powierzchnię użyteczną 21,05 m², wysokość podłogi nad szyną 0,38 m.

(E. Kindler, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 20, str. 244).

Nowe wagony silnikowe i przyczepne tramwajów wiedeńskich. Zarząd tramwajów miejskich w Wiedniu wprowadził do eksploatacji próbnej nowe typy wagonów. Oprócz wagonów motorowych ze zwykłą przekładnią kół zębatych czołowych, spotykamy wagony dwuosioowe i trzyosioowe z napędem kardanowym: kardan-ślimak, kardan-koła czołowe i stożkowe. Wagony trzyosioowe są systemu Buchli-Winterthur, o następującej charakterystyce: długość 10,7 m, szerokość 2,24 m, rozstaw kół 4,5 m, średnica kół 0,72 m, nacisk na oś pędząca 6100 kg, na środkową 2100 kg, waga własna 1400 kg, liczba miejsc siedzących 24, stojących 62. Dwuosioowe wagony o napędzie kardanowym: długość, szerokość, średnica kół, liczba miejsc — jak wyżej, rozstaw kół 3,6 m, nacisk na oś 6 800 kg, waga własna 13600 kg.

(O. Gander, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 23-a).

Nowe wagony tramwajowe miasta Kopenhagi. W ostatnich latach miasto Kopenhaga zmodernizowało swój tabor tramwajowy. Nowe czterosioowe wagony silnikowe o długości 12,3 m, szerokości 2,1 m mają miejsc siedzących 28,

stojących 31. Wagon spoczywa na dwóch wózkach o rozstawie 5 m i rozstępie osi 1,6 m, średnica kół 660 mm. Sygnalizacja do motorniczego zapomocą lampek sygnałowych. Wagony przyczepne: długość, szerokość, rozstaw oraz średnica kół — jak w wagonach motorowych, liczba miejsc siedzących 26, stojących 42, podwójne rozsuwane drzwi umieszczone są obustronnie pośrodku.

(P. Flindt, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 26a, str. 330).

Sterowanie na odległość w budapeszteńskich wagonach tramwajowych. Wagony silnikowe tramwajów budapeszteńskich mogą być sterowane z wagonów przyczepnych zapomocą układu przekaźników i zabezpieczeń elektromagnetycznych. Do zasilania tych urządzeń służy bateria akumulatorów żelazo-niklowych. Przewody obwodu pomocniczego, w liczbie 15, są przeprowadzone między wagonami w opancerzonej giętkiej rurze. Specjalnie skonstruowane samoczynne sprzęgło zapewnia mocne połączenie wagonów. Instalacje powyższe wykonała dla tramwajów budapeszteńskich firma Ganz.

(K. Tobias, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 28, str. 362).

Zwrotność wagonów tramwajowych. Sztywne osadzenie osi w ramie podwozia lub wózka nie pozwala na promieniowe ustawianie się osi kół na łukach. Powstaje wskutek tego ścinanie bocznych powierzchni szyny, niespokojny, rzucający bieg wagonu i w związku z tem konieczność zmniejszania szybkości na łukach. Nowe typy wagonów Baseler-Lenkachsen i Lenkachs-Zwilling, wypuszczone przez fabrykę wagonów Uerdingen, są trzyosioowe: oś środkowa osadzona sztywno, ustawienie osi zewnętrznych ruchomych przystosowuje się do promienia krzywizny łuku. Takie rozwiązanie ma zapobiegać ścinaniu szyny i pozwalać na szybki i spokojny przebieg wagonu na łukach. Powyższe typy wagonów firma Uerdingen zgłosiła do patentu.

(Becker, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 33, str. 421).

Porównanie tramwajów, trolleybusów i autobusów. G. J. Shave, naczelny inżynier „London General Omnibus Co Ltd”, wypowiada się na temat, któremu z wymienionych środków komunikacji miejskiej należy oddać pierwszeństwo.

Zdaniem jego, jeśli chodzi o Londyn, to tylko działaniu prawa, ograniczającego kursowanie autobusów na korzyść tramwajów, należy przypisać to, że przedsiębiorstwa tramwajowe jeszcze nie zbankrutowały. Główną przyczyną, przeszkadzającą wycofaniu tego środka komunikacji, który obecnie nie może już sprostać swemu zadaniu, są zapewne ogromne kapitały, zaangażowane w urządzenia torów, stacji zasilających i t. d.

W miastach o niezbyt gęstym ruchu, trolleybusy są półśrodkiem, który okazał się zadawalającym zarówno finansowo, jak technicznie. Jest to w istocie tylko półśrodek, który musi zniknąć tam, gdzie jest możliwość użycia autobusu, bardziej ruchliwego i niezależnego.

Główny zarzut, wysuwany przeciw autobusom, t. j. wysoka ich cena i konieczność szybkiej amortyzacji, niema znaczenia istotnego, gdyż w czasach obecnych każdy wehikuł po 5 — 6 latach staje się staromodnym, co odbija się właśnie na tramwajach, rozkładających z musu swą amortyzację na długi szereg lat.

Za najbardziej odpowiedni typ omnibusu dla wielkich miast o intensywnym ruchu autor uważa piętrowe wagony, względnie krótkie, na 50 miejsc. Są one łatwe do manipulacji w tłoku ulicznym i nie zabierają dużo czasu na postojach.

W komunikacji podmiejskiej najlepszymi okazały się wozy o 70 miejscach, które z zupełnym powodzeniem zastępują tramwaje.

(Modern Transport, r. 1930, Nr. 596, str. 17).

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 dnia 1 września do 1 grudnia.

INSTYTUCJE:

Elektrownia okręgowa w Pruszkowie zł. 300.

OSOBY:

J. Bereszko zł. 50, M. Bereszko zł. 10, J. Bienkiewicz zł. 10, J. Bijasiewicz zł. 10, K. Borejko zł. 20, G. J. Dobrucki zł. 10, Z. Dzierzbicki zł. 10, E. Janiszewski zł. 15, A. Jankowski zł. 10, E. Kaliński zł. 10, Z. Korzeniowski zł. 10, Z. Komosiński zł. 10, J. Krokos zł. 10, St. Krzycki zł. 20, T. Łątomski zł. 20, Br. Mączyński zł. 10, Br. de Michelis zł. 50, B. Muchlicki zł. 25, S. Poradowski zł. 20, W. Przelaskowski zł. 25, Prof. D. Sokolcow zł. 10, H. Sendek zł. 20, Wł. Turczyński zł. 5, W. Tyszko zł. 10, H. Woyciechowski zł. 10, B. Witwiński zł. 10, Oddział Radomski zł. 60, Oddział Poznański zł. 144. Razem zł. 924.

CENTRALNA KOMISJA SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO SEP

zawiadamia że:

I. Wprowadziła następujące nazwy polskie na jednostki magnetyczne i elektryczne, przyjęte przez Międz. Komisję Elektrotechniczną na Kongresie w Sztokholmie w 1930 r.

a) Jednostki bezwzględne:
strumienia magnetycznego (—) *makswel*,
natężenie pola magnet. (H) — *ersted*,
indukcji magnetycznej (B) — *gauss*,
siły magnetomotorycznej (F) — *gilbert*.

b) Jednostka praktyczna:
strumienia magnetycznego — *pramakswel*
(= 10⁸ maksweli).

c) Jednostka praktyczna:
mocy urojonej — *war*, z pochodniami: *kilowar* i t. p.,
pracy urojonej — *kilowarogodzina*.

Odpowiednie nazwy międzynarodowe są: *maxwell*, *oersted*, *gauss*, *gilbert*, *pramaxwell*, *var*, *kilovar*, *kilovarheure*.

II. Zgodziła się z wynikiem sądu konkursowego, ogłoszonego przez Min. Poczty i Telegr. na krótką nazwę aparatu telegraficznego systemu Morse'a. Nazwa ta brzmi „*mors*“. Aparat ten może na również nazywać poprawnie aparatem *morsowskim*.

KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

K o m u n i k a t: Dn. 17 listopada b. r. odbyło się posiedzenie Zarządu Głównego, na którym obecni byli Prezes p. K. Straszewski, członkowie pp. T. Arlitewicz, T. Czaplicki, K. Jackowski, B. de Michelis, R. Podoski, L. Staniewicz i Sekretarz Generalny p. J. Podoski.

P r o t o k o ł posiedzenia Zarządu Gł. z dn. 1 października został przyjęty z poprawkami pp. Czaplickiego i Jackowskiego.

Dokonano wyboru Komisji Czterech Mężów Zaufania do przeprowadzenia wyborów prezesa i uzupełniających do Zarządu Gł. na rok przyszły.

Postanowiono zwołać zebranie organizacyjne Polskiego Komitetu Oświatleniowego na podstawie zatwierdzonego przez Zarząd Główny regulaminu Komitetu. Na przewodniczącego Komitetu powołany został p. T. Czaplicki. Organizujący się Komitet Polski został już zaproszony do wzięcia udziału w Międzynarodowej Konferencji Oświatleniowej, mającej się odbyć we wrześniu w Anglii, jednocześnie z obchodem uroczystości jubileuszu 100-lecia Faradaya, na które to uroczystości Zarząd Główny SEP otrzymał również zaproszenie. W związku z jubileuszem Faradaya powołano Komisję w osobach pp. L. Staniewicza, T. Czaplickiego i M. Pożaryskiego, celem zorganizowania wspólnie z zainteresowanymi instytucjami obchodu stulecia Faradaya w Polsce.

Omówiono sprawę projektu ustawy o inżynierach cywilnych i przysięgłych oraz o I z b a c h I n ż y n i e r s k i c h. Projekt ten nadesłany był przez Min. Robót Publicznych do Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych i dyskutowany na XII Zjeździe Delegatów Związku w dn. 24 — 26 października we Lwowie. Zrzeszone Stowarzyszenia zostały zaproszone do przesłania Związkowi swych opinii w tej sprawie w terminie niestety b. krótkim, to też Zarząd Główny SEP, nie mając możliwości przestudjowania sprawy tej wszechstronnie i gruntownie oraz porównania jej z istniejącymi zagranicą podobnymi instytucjami, wreszcie — przedyskutowania na zebraniach poszczególnych Oddziałów, opracował jedynie ogólną opinię, którą przesłał Związkowi PZT, a w której zwraca uwagę na najważniejsze punkty, które winny być uwzględnione w projektowanej ustawie, mianowicie: 1) Jaknajdalej idący liberalizm co do wykonywania zawodu z wyjątkiem pewnych kategorii, zależnych od spraw bezpieczeństwa (np. budownictwo); 2) swobodna emulacja talentów, 3) strzeżenie i podnoszenie godności stanu inżynierskiego, 4) potrzeba stworzenia instytucji prawnop. państwowej, reprezentującej opinię stanu inżynierskiego i popierającej jego potrzeby.

Omówiono sprawę organizacji poradni dla elektryków. W Stowarzyszeniu odbywają się obecnie posiedzenia w tej sprawie z udziałem przedstawicieli Ministerstwa Robót Publicznych, Związku Miast Polskich, Związku Elektryków Polskich i Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych. Biuro poradni uruchomione będzie na początek przy Związku Miast Polskich, a funkcjonować ma przy udziale i pomocy wyżej wymienionych instytucji. Opracowaniem statutu organizacyjnego poradni zajęło się Stowarzyszenie Elektryków.

Omówiono sprawę współpracy Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego SEP z Akademią Nauk Technicznych przy opracowywaniu słownika technicznego, przy czym stwierdzono osiągnięcie w tej sprawie całkowitego porozumienia, zgodnie z postulatami, wysuniętymi na zebraniu, w którym wzięli udział przedstawiciele Akademii, Zarządu Głównego SEP, Prezydium PKE i Centralnej Komisji Słownictwa El.

W dalszym ciągu załatwiono sprawy finansowe, a więc przyjęto do wiadomości R-k Strat i Zysków SEP i PKE i preliminarz wpływów i wydatków na IV-ty kwartał b. r. Stwierdzono, że na apel Zarządu Gł. do członków o przyjęcie z pomocą, celem uzyskania funduszy na przebudowę lokalu — odpowiedziało zaledwie 17% ogółu człon-

ków. Postanowiono zatem wystąpić z nową odezwą do tych, którzy jeszcze nie wpłacili na budowę lokalu.

Na zakończenie posiedzenia zatwierdzono regulamin Oddziału Lwowskiego oraz przyjęto protektorat nad rocznym balem Koła Elektryków Politechniki Warszawskiej.

ZARZĄD GŁÓWNY.

Przyjęci na członków zbiorowych:

„Era”, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, Włochy pod Warszawą.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: inż. Winawer Maksymiljan i inż. Rybicki Zygmunt.

Zgłoszenia na członka zwyczajnego:

Inż. Alfons Jahr, Łuck, ul. Wążka 2.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Jerzy Moszyński — Borysław, S. A. „Galicja”.

Inż. Jerzy Dreszer — Stanisławów, Dyrekcja Robót Publicznych.

Inż. Marjan Markowski — Lwów, ul. Gródecka 131/XIV.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI.

Przyjęci na członków zbiorowych:

F-ma Inżynierowie M. Drutowski i J. Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Piotrkowska 255, Łódź.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będzie Inż. J. Imass.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Inż. Pur Fryderyk, ul. Juljusza 10 m. 4.

Inż. Plewako Stanisław, ul. Nawrot 26 m. 10.

P. Makowski Jan, ul. Juljusza 20 m. 4.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Inż. Lewakowski Zbigniew, ul. Różana 71.

Inż. Piasecki Feliks Stanisław, Ś-to Krzyska 20 m. 12.

Inż. Michejda Józef, Barbary 10 m. 4.

Inż. Grohman Ryszard, Kopińska 8 m. 65.

Inż. Koppé Emiljan, Wspólna 56 m. 3.

Inż. Pasierbiński Stanisław, Traugutta 0 m. 27.

Inż. Winawer Maksymiljan, Nowowiejska 36 m. 10.

Inż. Protasiewicz Wacław, Nowy Świat 60 m. 10.

Inż. Szczepaniak Leon — Lublin, Solna 5 m. 3.

Kpt. Kycia Marceli, Królewska 11.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

P. Kudrewicz Konstanty, Miła 41 m. 16.

Inż. Skibniewski Stanisław, Hortensja 3 m. 34.

Inż. Szparkowski Zygmunt, Nowiniarska 1 m. 14.

Inż. Brzuzek Aleksander, Hipoteczna 5 m. 11.

Inż. Dubicki Bolesław Józef, Bracka 20 m. 2.

PROTOKÓŁY ZEBRAŃ ODCZYTOWYCH ODDZIAŁU WARSZAWSKIEGO S. E. P.

Z dnia 30 września 1930 r.

Pierwsze powakacyjne zebranie odczytowe odbyło się w nowym lokalu Organizacji Gosp. Św. przy licznych udziale

członków oraz zaproszonych gości. Prelegentami byli kol.: prof. K. Drewnowski oraz J. Roman, którzy wygłosili przemówienia sprawozdawcze z VII-go plenarnego zebrania Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej w Sztokholmie. Oba przemówienia ilustrowane były fotografiami. Z powodu spóźnionej pory postanowiono przenieść przemówienia kol. Skowrońskiego i J. Podoskiego na następne zebranie odczytowe. Sprawozdania prof. K. Drewnowskiego oraz J. Romana wydrukowano w Przeglądzie Elektrotechnicznym w zeszytach 19 i 20.

Z dnia 14 października 1930 r.

Dalszy ciąg zebrania odczytowego z dnia 30 września r. b. wypełniły kol. Skowrońskiego oraz J. Podoskiego. Kol. Skowroński złożył sprawozdanie z prac komisji wysokich napięć VII-go plenarnego zebrania Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej w Sztokholmie, zaś kol. J. Podoski wypowiedział wrażenia z wycieczek, organizowanych przez zjazd oraz swej podróży po Szwecji. Oba przemówienia ilustrowane były fotografiami.

Z dnia 21 października 1930 r.

W dniu tym odbyło się pierwsze powakacyjne zebranie koleżeńskie, przy bardzo licznych udziale członków Stowarzyszenia. Zarząd Oddziału Warszawskiego postanowił wznowić, zapoczątkowane w roku ubiegłym zebrania dyskusyjne, uzupełniając program wieczoru zebraniem koleżeńskim przy szklance herbaty; w tym celu zorganizowano bufet, czynny po każdym zebraniu dyskusyjnym.

W pierwszej części wieczoru, poświęconej kronice, kol. W. Felhorski omówił nowe typy słupów, stosowanych obecnie przy oświetleniu ulicznym; następnie kol. Wł. Szumilin przedstawił na ekranie szereg najnowszych linii dalekonośnych, konstrukcji przeważnie amerykańskich. Resztę wieczoru spędzono na pogadance przy herbatce.

Z dnia 28 października.

Na porządku dziennym sprawozdania kol. Z. Straszewskiego oraz B. Jabłońskiego z Międzynarodowego Zjazdu wytwórców i odsprzedawców energii elektrycznej w Brukseli, kol. Straszewski omówił ogólnie prace Zjazdu, szczegółowo zaś przedstawił najnowsze postępy w budowie i org. pracy wielkich elektrowni, sprawę ujednostajnienia częstotliwości w Belgji, współpracę elektrowni pomiędzy sobą, wreszcie zapatrywania Zjazdu na propagandę życia energii elektrycznej wśród konsumentów. Kol. B. Jabłoński omówił prace Zjazdu w dziedzinie taryfowej oraz gospodarki licznikowej. Referaty wydrukowane będą w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

Z dnia 4 listopada 1930 r.

W dniu tym odbyło się drugie z kolei zebranie koleżeńskie, na którym kol. Ciborowski mówił o zabezpieczeniach sieci elektrycznych przed wyładowaniami atmosferycznymi; prelegent szczegółowo przedstawił wyniki, osiągnięte w tym kierunku przez konstruktorów firmy A. S. E. A. Resztą wieczoru spędzono na pogadance koleżeńskiej przy szklance herbaty.

Z dnia 11 listopada 1930 r.

Na porządku dziennym odczyt prof. G. Hensla p. t. „Szkolnictwo rzemieślnicze i techniczne w Polsce”. Prelegent scharakteryzował zapomocą danych statystycznych obecny stan szkolnictwa i porównał go ze stanem, jaki istniał w zaraniu niepodległości Państwa Polskiego. Następnie szczegółowo zostały omówione istniejące typy szkół zawodowych, a więc szkoły kształcające, rzemieślniczo-przemysłowe i techniczne. Wyniki osiągnięte są już znaczne,

nie mniej jednak pozostaje jeszcze wiele do zrobienia. Wobec dużego przyrostu ludności należy się spodziewać, iż główny wysiłek Ministerstwa W. R. i O. P. skierowany będzie z konieczności na rozbudowę szkół powszechnych, zaś szkolnictwo zawodowe będzie musiało pozostać jeszcze przez najbliższe lata w obecnej swej fazie rozwoju. Pommio trud-

nych warunków Ministerstwo liczy się z potrzebą powstania szkół mistrzowskich.

Po odczycie odbyła się dyskusja, w której wzięli udział prof. St. Zakrzewski, M. Czyżewski i W. Felhorski.

Odczyt ilustrowany był fotografiami, a treść jego ukaże się in extenso w Przelądzie Elektrotechnicznym.

POLSKI KOMITET WIELKICH SIECI ELEKTRYCZNYCH.

1. sze zebranie Komitetu w dn. 23 października 1930 roku.

Obecni: przewodniczący — prof. K. Drewnowski (SEP), członkowie — pp. T. Czaplicki (SEP), K. Straszewski (SEP), L. Staniewicz (Pol. Warsz.), J. Skowroński (PKE). Delegat MRP — p. T. Zieliński, Delegat PKEnerg. — p. Z. Hubert, Sekretarz Generalny — p. J. Podoski.

Członkowie — pp. A. Hoffmann (Zw. Elekrowni) i P. Mackiewicz (Zw. Przeds. El.) usprawiedliwili swoją nieobecność.

1. Przyjęcie protokołu IV zebrania organizacyjnego w dn. 14/I 1930 r. — protokół po odczytaniu przez Sekretarza Generalnego został przyjęty. Na życzenie p. Zielińskiego stwierdzono, że przez omyłkę opuszczono w sprawozdaniu jego nazwisko jako delegata MRP między członkami delegacji polskiej na Konferencji Wielkich Sieci w 1929 r. (Przeгляд Elektr. NN. 1 i 2 z 1930 r.).

2. Sprawy organizacyjne.

a) P. Zieliński komunikuje, iż Ministerstwo Robót Publicznych ze względów formalnych nie może być członkiem KWS, natomiast ponieważ interesuje się pracami Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci i Komitetu polskiego, utrzymywać będzie kontakt z Komitetem za pośrednictwem swego delegata - łącznika.

P. Z. Hubert komunikuje, że Polski Komitet Energetyczny, jako instytucja o pokrewnem z KWS polu działania nie będzie mogła być członkiem KWS; dla utrzymania jednak kontaktu i celem współpracowania oraz uzgodnienia akcji, zwłaszcza na terenie zagranicznym, delegować będzie swego przedstawiciela w charakterze łącznika. PKE nie mógłby zobowiązywać się jako członek KWS, do stałej pomocy finansowej, natomiast jako instytucja współpracująca, w miarę możliwości i potrzeby, gotowa jest popierać KWS finansowo od wypadku do wypadku, Co do osoby delegata-łącznika, PKE narażenie się nie wypowiada.

P. Drewnowski komunikuje, że na terenie międzynarodowym dochodzi do ścisłego rozgraniczenia zakresu prac między Konferencją Energetyczną, a Konferencją Wielkich Sieci Elektrycznych, współpraca zatem ścisła między Komitetami polskimi jest niezbędna. Stwierdza, że zebranie przyjmuje do wiadomości oświadczenia pp. Delegatów Ministerstwa Robót Publicznych i Polskiego Komitetu Energetycznego, a zatem stadjum organizacyjne Polskiego Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych można uważać za zakończone i dzisiejsze zebranie należy uważać za pierwsze zwyczajne zebranie Komitetu.

S k ł a d jego w chwili obecnej jest następujący:

Członkowie: Stowarzyszenie Elektryków Polskich: pp. prof. K. Drewnowski (przewodniczący), inż. T. Czaplicki i dyrektor K. Straszewski. Polski Komitet Elektrotechniczny, inż. J. Skowroński, Politechnika Warszawska — prof. L. Staniewicz, Politechnika Lwowska — prof. G. Sokolnicki, Związek Elekrowni Polskich — dyrektor A. Hoffmann, Związek Polskich Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych — dyrektor Mackiewicz. Sekretarz Generalny SEP — p. Józef Podoski.

Instytucje współpracujące: Ministerstwo Robót Publicznych: delegat - łącznik p. inż. S. Zieliński, Polski Komitet Energetyczny: delegat - łącznik będzie wyznaczony.

Skład ten jest składem organizacyjnym, który może być ewentualnie rozszerzony, przyczem z dyskusji wynika potrzeba pewnej zmiany regulaminu w tym duchu. Zmiany te, mianowicie rozszerzenie paragrafu o składzie Komitetu przez uzupełnienie punktem o instytucjach współpracujących oraz punktem o zapraszaniu na członków Komitetu osoby interesujące się jego pracami, powierzono do opracowania Sekretarzowi Generalnemu, który przedstawi je do zatwierdzenia Zarządowi Głównemu SEP.

P. Straszewski, jako prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich stwierdza w imieniu Prezydium SEP, iż nic nie stoi na przeszkodzie, aby wobec zakończenia prac organizacyjnych, obecne zebranie Polskiego Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych uznane zostało za pierwsze zwyczajne posiedzenie Komitetu.

b) Wobec przewidywanego uzupełnienia składu Komitetu, wybór wiceprzewodniczącego odłożono do następnego zebrania.

3. Stan prac nad referatami na Międzynarodową Konferencję Wielkich Sieci. Konferencja ta rozpocznie się dn. 18 czerwca 1931 roku w Paryżu. Termin nadsyłania referatów w jednym z języków oficjalnych Konferencji, t. j. francuskim lub angielskim upływa dn. 31 grudnia b. r. Termin dla referatów zgłoszonych w dwu językach dn. 31 stycznia 1931 r.

P. Drewnowski — komunikuje o stanie prac. Zgłoszone są dotychczas następujące referaty:

1) referat sprawozdawczy o klasyfikacji materiałów izolacyjnych — p. Drewnowski. Referat ten opracowany został na podstawie prac Komisji Materiałów izolacyjnych PKE, której przewodniczącym jest p. Drewnowski. W czerwcu rozesłana została do członków Komisji Materiałów izolacyjnych Konferencji WS ankieta w tej sprawie i uzyskała szereg odpowiedzi, na podstawie których opracowany został referat ostateczny, który roześle się znów do aprobaty członkom Komisji z terminem odpowiedzi do 1 grudnia b. r. Po tym terminie referat ten z ewentualnymi ostatecznymi poprawkami przedstawiony zostanie Polskiemu Komitetowi WS, a następnie Sekretarjatowi Międzynarodowej Konferencji. Referat ten obejmuje działy a) o celach i zadaniach Komisji materiałów izolacyjnych KWS, b) zestawienie klasyfikacji ogólnej mat. izolacyjnych i sposobów ich badania, c) luźne uwagi o systemie klasyfikacji materj. izolacyjnych.

2) referat osobisty p. Drewnowskiego na temat badania rozkładu pola elektrycznego.

3) referat p. Skowrońskiego na temat porównawczych badań nad porowatością i nasiąkalnością różnych gatunków porcelany różnych krajów.

Ogólna liczba referatów ograniczona została do 75 według kolejności zgłoszeń, po 25 z każdej sekcji. Wskazaniem byłoby zgłoszenie większej liczby referatów z Polski, n. p. z dziedziny olejów izolacyjnych, linii napowietrznych, znaku przepisowego.

P. Czaplicki komunikuje, że nie przewiduje możliwości zgłoszenia polskiego referatu o znaku przepisowym, bo nie mamy jeszcze własnego doświadczenia w tej dziedzinie. Co do olejów izolacyjnych, to porozumie się z p. Namysłowskim, czy byłaby możliwość opracowania takiego referatu, ma wrażenie, że raczej nie da się to zrobić.

P. Hubert komunikuje, że PKE przez swą Komisję elektryczną zgłosi do Polskiego Komitetu WS referat p. inż. Rozentala „o zwisach”.

P. Zieliński komunikuje, że nowe przepisy MRP o liniach napowietrznych są na ukończeniu i porozumie się z MRP co do możliwości zgłoszenia referatu na ten temat, n. p. jako wytyczne myśli nowego projektu o liniach napowietrznych. Ma pewne wątpliwości, czy nie wkracza się tutaj na teren działalności CEI.

P. Drewnowski wyjaśnia, że CEI nie wydaje w tej mierze żadnych przepisów międzynarodowych, tylko informuje o najnowszych przepisach z tej dziedziny i prowadzi prace porównawcze. Natomiast Konferencja Wielkich Sieci jest właśnie terenem dyskusyjnym, stworzonym w tym celu jako uzupełnienie prac CEI.

Postanowiono zgłosić w Sekretarjacie Konferencji narazie tytuły czterech wyżej wspomnianych referatów, z referentami zaś porozumieć się co do zachowania ścisłego ter-

minu zgłoszenia referatów, przyjmując 10 grudnia dla nietłumaczonych, 20 grudnia dla tłumaczonych na jeden język i 20 stycznia 1931 r. dla tłumaczonych w dwu językach.

4. Sprawy finansowe. — Sekretarz Generalny zreferował projekt preliminarza wydatków, przewidzianych na 1931 rok w sumie ok. 5 000 zł.

5) Sprawozdanie z działalności Konferencji Wielkich Sieci.

P. Drewnowski komunikuje o posiedzeniu Biura KWS, odbytem w lipcu w Sztokholmie, przy okazji VII Plenarnego Zebrania CEI. Ważniejsze sprawy tam omówione były: a) kwestje finansowe, jak pokrycie deficytu z ub. roku w wysokości 67 000 fr., budżet na rok obecny i przyszły, subwencje poszcz. krajów, b) Ustrój komitetów krajowych, które traktowane będą jako specjalne sekcje, c) sprawy związane z Międz. Konferencją Energetyczną i Międz. Związkiem Elektryków: W lutym b. r. na wspólnej konferencji delegatów tych organizacji ustalono projekt rozgraniczenia programów działalności, a mianowicie KWS — sprawy techniczne, Związek Elektryków — sprawy prawne, Konferencja Energetyczna — sprawy ekonomiczne; d) Sprawa udziału Niemiec w KWS i warunków ich przystąpienia. Ponadto omówiono szereg spraw organizacyjnych.

Na tem posiedzenie zamknięto.

POLSKI KOMITET ELEKTROTECHNICZNY.

PROJEKT 1-szy *)

PNE

5 — 1931

PRZEWODY IZOLOWANE I KABLE**)

(Ciąg dalszy projektu z Nr. 23 „P. E.” str. 641—648)

X. Kable obołowione.

§ 50. Żyła ma być wykonana z drutów z wyżarzanej miedzi przewodowej o przewodności właściwej wg. § 8. W kablach izolowanych gumą żyły mają być ocynowane w ogniu.

§ 51. W kablach wielożyłowych poszczególne żyły należy wyróżnić zapomocą zabarwienia wierzchniej warstwy izolacji, stosując nast. kolory:

dla 2 żył — czerwony, naturalny,

dla 3 żył — czerwony, niebieski, naturalny,

dla 4 żył — czerwony, niebieski, naturalny,

kombinowany (czerwony + naturalny).

Żyła zerowa kabla otrzymuje kolor naturalny.

Kable izolowane gumą mogą mieć wyróżnienie żył wg. § 20.

§ 52. Kable obołowione mogą być trojakiego rodzaju:

1. Kabel obołowiony goły (K): Żyła miedziana, powłoka izolacyjna — papier lub guma — na niej szczelny płaszcz ołowiany bez szwu.

2. Kabel obołowiony asfaltowany (KA): żyła miedziana, powłoka izolacyjna, na niej szczelny płaszcz ołowiany bez szwu, na nim nasycona taśma papierowa, a na wierzchu obwój z materiału włóknistego, nasyconego asfaltem.

3. Kabel obołowiony asfaltowany i opancerzony (KF): żyła miedziana, powłoka izolacyjna, szczelny płaszcz ołowiany bez szwu, na nim nasycona taśma papierowa, warstwa materiału włóknistego, nasyconego asfaltem, opancerzenie drutem lub taśmą żelazną, a na wierzchu jeszcze raz obwój materiałem włóknistym, nasyconym asfaltem. Do oznaczeń powyższych dodaje się „o” dla żył okrągłych, a „s” dla żył sektorowych.

Każdy z powyższych rodzajów kabli może być jednożyłowy lub wielożyłowy.

Grubość izolacji kabli jednożyłowych prądu stałego podaje tablica I, jednożyłowych prądu zmiennego tablica II, wielożyłowych kabli tablica III.

Grubość płaszcza ołowianego, juty i pancerza dla jednożyłowych i wielożyłowych opancerzonych podaje tablica V.

Podane w tablicach grubości są najmniejsze dopuszczalne.

*) Uwagi do powyższego projektu należy nadsyłać do dn. 15 lutego 1931 r. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich (PKE), Królewska 11, Warszawa.

**) Opracowane przez Komisję IX przewodów i kabli PKE.

§ 53. Druty probiercze są dopuszczalne tylko w kablach na napięcie robocze do 1000 V. Najmniejszy przekrój dopuszczalny — 1 mm².

§ 54. W kablach izolowanych, powłoka gumowa ma być conajmniej dwuwarstwowa i ma odpowiadać wszystkim wymaganiom, podanym w § 21.

§ 55. W kablach, izolowanych gumą, grubość powłoki gumowej ma odpowiadać wymaganiom § 22, jednak ma wynosić conajmniej 1,5 mm.

§ 56. Papier, używany do izolowania kabli, powinien być dokładnie przesycony. Grubość

TABLICA I.

Ustrój żyły i grubość izolacji papierowej dla kabli jednożyłowych na prąd stały do 1000 V.

Żyła miedziana			Grubość izolacji papierowej
Przekrój w mm ²	Najmniejsza liczba drutów w żyłe		
		bez drutu prob.	z drutem prob.
1	1	—	1,7
1,5	1	—	1,7
2,5	1	—	1,7
4	1	—	1,7
6	1	—	1,7
10	1	—	1,7
16	7	3	2,0
25	7	6	2,0
35	7	6	2,0
50	19	11	2,0
70	19	13	2,0
95	19	13	2,0
120	19	13	2,0
150	19	18	2,2
185	37	26	2,2
240	37	29	2,5
300	37	36	2,5
400	37	36	2,5
500	37	36	2,7
625	37	36	2,7
800	37	36	3,0
1000	61	60	3,0

TABLICA II.

Ustrój żyły i grubość izolacji dla kabli jednożyłowych prądu zmiennego.

Żyła miedziana		Grubość izolacji papierowej między żyłą a ołowiem						
Przekrój w mm ²	Najmniejsza ilość drutów	Napięcie robocze „U ₀ ” (fazowe) podczas ruchu, między żyłą i płaszczem ołowianym						
		3,5	6	9	11	17,5	25	35
10	1	3,6	4,6	—	—	—	—	—
16	7	3,6	4,6	—	—	—	—	—
25	7	3,6	4,4	6,0	7,0	—	—	—
35	7	3,6	4,2	6,0	7,0	—	—	—
50	19	3,6	4,2	6,0	7,0	9,0	—	—
70	19	3,6	4,2	6,0	7,0	9,0	—	—
95	19	3,6	4,2	6,0	7,0	9,0	12,0	16,0
120	37	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
150	37	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
185	37	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
240	61	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
300	61	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
400	91	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	12,0	16,0
500	91	3,6	4,2	5,5	6,5	9,0	—	—

TABLICA III.

Ustrój żyły i grubość izolacji papierowej dla kabli wielożyłowych.

Żyła miedziana		Grubość izolacji papierowej między żyłami, albo między żyłą a ołowiem						
przekrój w mm ²	Najmniejsza ilość drutów	Napięcie robocze między żyłami w KV						
		1	3	6	10	15	20	30
1,5	1	2,0	—	—	—	—	—	—
2,5	1	2,0	—	—	—	—	—	—
4	1	2,0	3	—	—	—	—	—
6	1	2,0	3	—	—	—	—	—
10	1	2,0	3	4,6	6,5	—	—	—
16	7	2,0	3	4,6	6,5	—	—	—
25	7	2,0	3	4,6	6,5	8,5	—	—
35	7	2,0	3	4,2	6,0	8,5	10	—
50	19	2,0	3	4,2	6,0	8,5	10	14,5
70	19	2,0	3	4,2	6,0	8,5	10	14,5
95	19	2,0	3	4,2	6,0	8,5	10	14,5
120	37	2,0	3	4,0	5,5	8,0	10	14,5
150	37	2,0	3	4,0	5,5	8,0	10	14,5
185	37	2,2	3	4,0	5,5	8,0	10	14,5
240	37	2,2	3	4,0	5,5	8,0	10	—
300	61	2,5	3	4,0	5,5	8,0	—	—
400	61	2,5	3	4,0	5,5	8,0	—	—

U w a g a. W żyłach okrągłych druty powinny posiadać jednakowy przekrój w granicach zwykłych tolerancji, podanych w normach PNE—4. W żyłach sektorowych jeden drut (rdzeniowy) może być grubszy od innych, jednak przekrój jego nie może przekraczać 20% całego przekroju i nie może być większy, niż 10 mm².

TABLICA IV.

Grubość ołowiu kabli nieopancerzonych.

Średnica rdzenia mm (żyły wraz z izolacją)	Grubość ołowiu mm
do 10	1,4
12	1,5
16	1,6
20	1,7
23	1,8
26	1,9
29	2,0
32	2,1
35	2,2
38	2,3
41	2,4
44	2,5
47	2,6
50	2,7
53	2,8
56	2,9

TABLICA V.

Ustrój kabli wielożyłowych.

Rdzeń kablowy (żyły wraz z izolacją)	Płaszcz ołowiany	Materiał włóknisty pod pancerzem	Pancerz, grubość taśmy żelaznej	Pancerz z drutów płaskich	Pancerz z drutów okrągłych	Materiał włóknisty nad pancerzem
średnica w mm	g r u b o ś ć w m m					
do 10	1,2	1,5	2 × 0,5	1,4	1,4	1,5
10 — 12	1,3	1,5	2 × 0,8	1,4	1,6	2,0
12 — 15	1,4	1,5	2 × 0,8	1,4	1,6	2,0
15 — 18	1,5	1,5	2 × 0,8	1,4	2,0	2,0
18 — 20	1,6	2,0	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
20 — 23	1,7	2,0	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
23 — 26	1,8	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
26 — 29	1,9	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
29 — 32	2,0	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
32 — 35	2,1	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
35 — 38	2,2	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
38 — 41	2,3	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
41 — 44	2,4	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
44 — 47	2,5	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
47 — 54	2,7	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
54 — 62	2,9	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0
62 — 70	3,1	2,5	2 × 0,1	1,7	2,5	2,0

warstwy papierowej w kablu jednożyłowym powinna odpowiadać wymaganiom tablicy I i II. W kablu wielożyłowym grubość warstwy papierowej pomiędzy żyłami, oraz pomiędzy żyłami a płaszczem, powinna być jednakowa i ma odpowiadać tablicy III. W kablach z żyłami sektorowymi grubości izolacji muszą być conajmniej takie, jak w kablach z żyłami okrągłymi.

§ 57. Dla kabli wielożyłowych, skręconych z kabli jednożyłowych K, grubości izolacji oraz płaszczu ołowianego, winny być conajmniej takie, jakie są podane w tablicach II i IV.

XI. Próby kabli.

§ 58. Próby kabli są następujące:

I. Próby przed ułożeniem, a mianowicie:

1. sprawdzenie ustroju (§ 59),
2. próba pewności izolacji (§ 60),
3. próba giętkości (§ 61),
4. próba wytrzymałości elektrycznej (§ 62)
5. próba stratności dielektrycznej (w opracowaniu).

II. Próby po ułożeniu (§ 63).

Ilość kabla potrzebnego do próby 1, 2, 3 i 4 wynosi ok. 6 m. Z tego po pół metra z każdej strony poddane się próbie 1), reszta podlega kolejno próbom 2), 3) i 4).

§ 59. Sprawdzenia ustroju dokonywa się, ogalając oba końce próbki z odzieży na długości około pół metra. Ustrój żył sprawdza się, określając przekrój czynny i przewodność miedzi wg. PNE 4. Grubość izolacji papierowej mierzy się, sumując grubości pokrywających się warstw taśmy; do pomiaru należy używać mikrometru z szeroką powierzchnią dotyku (conajmniej 5 mm średnicy); zdjęte kawałki taśmy przed pomiarem należy opłukać w benzynie.

Grubość płaszczu i pancerza najlepiej mierzyć po zdjęciu i lekkim wyprostowaniu, przy pomocy mikrometru, zakończonych kulką.

§ 60. Pewność izolacji kabla sprawdza się na odcinku o długości mniej więcej 5 metrów. Napięcie przykładane się między żyły i płaszcz wg. układu, podanego w § 47,3. Napięcie szybko

podnosi się w górę aż do 5-ciokrotnej wartości napięcia nominalnego i utrzymuje w przeciągu 5 minut. Kabel powinien próbę wytrzymać bez przebicia.

§ 61. Próby giętkości kabla dokonywa się na odcinku o długości mniej więcej 5 metrów. Obnażywszy kabel z pancerza żelaznego i juty, nawija się go na walec, następnie odwija się, prostuje, nawija w kierunku przeciwnym i znów odwija się i prostuje; czynność tę powtarza się trzykrotnie (sześciokrotne nawijanie). Średnica walca ma wynosić 15-tokrotną średnicę kabla wielożyłowego, a 25-krotną jednożyłowego, zmierzoną na płaszczu ołowianym. Próba ma się odbywać przy temperaturze nie niższej od 10° C. W czasie próby płaszcz nie powinien wykazać pęknięć. Następnie kabel poddaje się próbie elektrycznej (§ 62).

§ 62. Próby wytrzymałości elektrycznej odcinka kabla dokonywa się prądem zmiennym, praktycznie sinusoidalnym, o częstotliwości ok. 50 okr. n. s.

Napięcie probiercze dla kabli wielożyłowych wynosi podwójne napięcie nominalne międzyprzewodowe więcej 1000 V (2 U + 1 kilowoltów) dla kabli jednożyłowych 2,5 krotne napięcie fazowe więcej 1000 V. (2,5 U + 1000 kilowoltów).

Plan i czas próby wg. § 44/3, przyczem (0) oznacza płaszcz ołowiany.

§ 63. Próba wytrzymałości elektrycznej. Całe kable, z izolacją gumową czy papierową, podlegają w fabryce próbie elektrycznej wg. § 62. Niezależnie od tego, żyły kabli izolowanych gumą poddaje się z osobna w czasie fabrykacji próbie przebicia w wodzie, jak przewodniki ogumowane.

Ułożone linje kablowe próbuje się w ciągu godziny na przebicie prądem zmiennym o 50 okresach na sekundę lub prądem stałym. Napięcie probiercze prądu zmiennego ma wynosić półtorakrotną wartość napięcia nominalnego kabla, a napięcie prądu stałego — trzykrotną wartość napięcia nominalnego. Plan próby taki, jak w § 44, z tą tylko zmianą, że czas trwania będzie podwójny.

PNE

8 — 1931

IZOLATORY WYSOKIEGO NAPIĘCIA*)

poprawki, wprowadzone do I projektu (p. Przegląd El. Nr. 8 z dn. 15.IV) przez Komisję Izolatorów PKE dn. 24.9.1930 i przez Główną Komisję Przepisową dn. 26.9 i 7.11.

§ 2. W punkcie p) po słowie „dopuszczalna” dodać: „w czasie pracy”. Dodać nowy punkt: r) N a c i ą g i e m k r y t y c z n y m izolatora nazywa się graniczna siła, powyżej której następuje zniszczenie izolatora.

§ 3. Wylczenie 1), 2)... zacząć od wiersza (a lineal), skreślić odsyłacze w nawiasach (do § 2),

*) Wszelkie uwagi do projektu „Izolatorów wysokiego napięcia” oraz powyższych poprawek należy nadsyłać do dnia 15.I.31. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich (PKE) Królewska 11.

zamiast kresek (—) wstawić „tylko”, do punktu 4) po słowie „napięcie nominalne” dodać „oraz napięcie krytyczne”.

§ 6. Wiersz 3 zam. „znakiem jakości” ma być „znakiem przepisowym”. b) dodać „.....oraz rok wykonania”.

§ 7. Po słowach „z wyjątkiem tylko miejsc styku ze spoiwem” dodać: „oraz miejsc służących do oparcia podczas wypalania”.

W drugim ustępie, po słowie „szkło”, powinno być „ma” (zamiast „może”).

§ 9. Wiersz 5 i n. ma brzmieć: „...należy wymagać, aby po zastygnięciu miał współczynnik rozszerzalności cieplnej zbliżony do materiału izolatora” dalej opuścić słowo „niewyśnialny”.

§ 10. Zdanie drugie opuścić w tekście i dodać po paragrafie:

„U w a g a. Napięcie w punktach zasilania może być do 10% wyższe od nominalnego napięcia izolatora”.

§ 12. (Wiersz 3). Przed 5% dodać \pm .

Po § 12 dodać § 13 (wyjęty częściowo z § 17) jako:

§ 13. Napięcie probiercze ma pochodzić z zespołu probierczego prądu zmiennego o mocy przynajmniej 10 kVA przy napięciach do 100 kV i o ile możliwości co najmniej po 10 kVA, lecz nie mniej niż po 5 kVA, na każde dalsze 100 kV napięcia transformatora probierczego. Częstotliwość źródła prądu ma wynosić około 50 okr. na sek. Kształt krzywej napięcia na zaciskach pierwotnych transformatora probierczego ma być możliwie zbliżony do sinusoidy (Patrz PNE - 23, § 16).

„Napięcie probiercze należy mierzyć”... i t. d. do słów „wartości maksymalnej (amplitudy) napięcia” — na tem kończy się § 13.

§ 14. (dawn. 13). Skreślić odsyłacze do § 2 (w nawiasach), wyliczenie a, b, zacząć a lineą wiersz 6: zamiast „i prócz tego i t. d.” ma być:

c) „dla izolatorów linjowych — z próby przeskoku na mokro, pomiaru napięcia przeskoku na sucho i próby przebicia w oleju”.

Przed przystąpieniem do prób należy sprawdzić zgodność sztuk badanych z wymiarami, podanymi przez wytwórcę.

dawn. § 14 — przesunąć na koniec rozdz. III jako § 21.

§ 15 ma być: „L i c z b a izolatorów poddawanych próbie typu wynosi trzy sztuki z całej partii”, dalej skreślić.

§ 16. W a r u n k i p r ó b y. Podczas próby izolator powinien się znajdować w warunkach zbliżonych do tych, w których będzie pracował, szczególnie pod względem rozkładu pola elektrycznego. (N. p. należy uziemiać przy próbie części izolatora normalnie uziemione).

Powierzchnia izolatora ma być zupełnie czysta i sucha.

Izolatory powinny być zaopatrzone w normalne okucia (kołpaki, trzony, wieszaki i t. d.).

Na izolatorach l i n j o w y c h ma być umocowany przewód, o długości co najmniej dwukrotnej wysokości izolatora lub długości łańcucha, o przekroju takim jak na linii, gdy przekrój przewodu nie jest dany, zakłada się linkę o przekroju 50 mm². Na izolatorach stojących umocowuje się ją na szyjce za pomocą drutu wiążałkowego o średnicy 2 mm.

Izolatory przepustowe przeznaczone do wypełniania masą lub olejem, albo do zanurzania w masie lub oleju, powinny być wypełnione lub zanurzone, jak przy pracy. Przy próbie przeskoku na mokro (§ 20) części izolatorów, nie wystawione normalnie na wpływy atmosferyczne, muszą być odpowiednio zabezpieczone.

§ 17. Napięcie probiercze przykłada się: do przewodnika i trzonka — izolatorów

stojących, do przewodnika i wieszaka — dla łańcuchów; do sworznia i kołnierza — dla izolatorów przepustowych; do kołpaka i stopy dla izolatorów wsporczych.

Dawn. § 17. Opuścić pierwsze 14 wierszy (§ 13) dalej § 17 bez zmian istotnych.

§ 18. Wiersz przedostatni opuścić odsyłacz.

§ 19. Wiersz 2 opuścić „dla izolatorów linjowych (§ 12, 6)”.

§ 20. Wiersz 3 zamiast „w granicach 3 do 5 mm na min.” ma być „przynajmniej 3 mm na min.” Wiersz 9 skreślić słowo „skośny”. Wiersz 24 (po wzorze wiersz) i po słowach „napięcie nominalne izolatora” dodać „w kilowoltach”, dalej skreślić odsyłacz do § 2 po § 20 dodać *petitem*:

U w a g a: W zaświadczeniu o próbie należy podawać zarówno oporność wody użytej do sztucznego deszczu, jak metodę jaką ta oporność była określona.

§ 23 — dawn. 22. „L i c z b a izolatorów przeznaczonych do próby B ma wynosić 0,3% co najmniej jednak 3 sztuki...” i t. d. bez zmian.

Ustęp drugi: zam. „podanych badaniu” ma być „przeznaczonych do badania”.

§ 24 (23) wiersz 2 zam. „wymiarów zasadniczych ma być „budowy”. Wiersz 5 po „należy” dodać „prócz tego”. Wiersz 6 po „zgodność” dodać „głównych”.

§ 25. Skreślić (przeniesiony do § 27).

§ 26. Wiersz 6 ma być „a dla szklanych 45 do 50° C.”.

§ 27. Skreślić słowo „zasadnicza”.

Po pierwszym ustępie wstawić:

a) Próba mechaniczna dla izolatorów wiszących. Przed próbą elektryczną wszystkie ogniwa wiszące powinny być obciążone mechanicznie w ciągu 1 minuty siłą probierczą o 10% większą od naciągu nominalnego.

b) Próba mechaniczna przy próbie wyrobu cz. B. Próbę rozpoczyna się od naciągu nominalnego dla danego izolatora; siłą probierczą stopniowo zwiększa się aż do 2-krotnej wartości naciągu nominalnego. Izolator powinien tę siłę wytrzymać w ciągu 1 minuty i nie powinien wykazać dostrzegalnych odkształceń. Dalej § 27 bez zmian.

§ 28. Wiersz 1 skreślić „w oleju”. Ustęp II, skreślić zdanie w nawiasach do końca ustępu. Ustęp III wiersz 2 zam. „17” ma być „§ 13” — następujące po tem zdanie (w. 2 — 4) skreślić, zamiast tego ma być: „i ma wynosić: $V = 1,3 V_s$, gdzie V_s oznacza napięcie przeskoku na sucho (§ 19)”. Odpowiednie zdanie w końcu § 28 skreślić.

— o —

73-E POSIEDZENIE PREZYDJUM PKE

z dn. 8 listopada 1930 r.

Obecni: Przewodniczący prof. Leon Staniewicz; Członkowie pp.: T. Czaplicki, K. Drewnowski, Z. Okoniewski, G. Sokolnicki, i Sekretarz Generalny p. J. Podoski. P. K. Gayczak usprawiedliwił nieobecność.

1. Przyjęto protokół 72-go Posiedzenia Prezydium PKE z poprawką prof. Drewnowskiego co do błędnego ujęcia nazw jednostek Maxwell i Gauss.

2. Postanowiono, o ile znajdzie się pokrycie, upoważnić Sekretarza Generalnego do zaangażowania stałego

referenta technicznego, którego zadaniem byłoby opracowywanie materiałów do przepisów.

3. Prezydium przyjęło do wiadomości r a c h u n e k strat i zysków za trzy pierwsze kwartały b. r. oraz rozpatrzyło preliminarz budżetowy na IV kwartał r. b.

4. Zatwierdzono kalkulację ceny na wydawnictwa PNE — 17 oraz PNE — 22 pierwsze na 3 zł. za egzemplarz, II-gie na zł. 4.50.

5. Rozpatrzono stan prac przepisowych PKE, który przedstawia się jak następuje:

Komisja I i II — Symboli i definicji — pracuje nad znakownictwem el., które będzie znowelizowane w niedługim czasie i s y m b o l a m i teletechniki i radjotechniki, które w porozumieniu z Min. Pocz. i Telegrafów zostaną nieco zmienione i uzupełnione oraz wydane na nowo, przy czym Min. Pocz. i Telegrafów zamierza zalecić je do stosowania wszystkim podległym sobie urządzeniom.

Obecnie Komisja I i II przystępuje do pracy nad s y m b o l a m i trakcji elektrycznej. Ponadto prowadzi szereg prac w związku ze współpracą z CEI.

Komisja III — napięć i prądów — opracowuje projekt normalnych natężeń prądu. Projekt ten będzie rozpatrzony na posiedzeniu Komisji III-ej w dniu 24 listopada r. b.

Komisja IV — przepisów budowy i ruchu — poprawki opracowane zostały przez p. inż. Szapirę i rozesłane członkom Komisji IV-ej. Do Komisji postanowiono kooptować p. prof. Krukowskiego. Ponieważ przez to większość członków GKP zasiadać będzie w Komisji IV-ej, postanowiono nie czytać nowej redakcji przepisów bud. i ruchu na posiedz. GKP, lecz redakcję uchwaloną przez Komisję IV-tą zgóry zaaprobować. Sprawę nowelizacji przepisów tych uznano za bardzo pilną.

Komisja V — urządzeń el. w kopalniach węgla — narazie zakończyła prace, przepisy przesłano do Min. Robót Publ., a to ze swej strony rozesłało zainteresowanym urządzeniom.

Komisja VI — dźwigów — funkcjonuje przy Min. Rob. Publ.

Komisja VII — kinematografów — postanowiono wznówić rozsprzedaż przepisów. Min. Robót Publ. opracowuje obecnie przepisy budowy teatrów świetlnych, w których to przepisach zamieszczone będą przepisy PKE, Uznano potrzebę powołania w niedługim czasie Komisji, celem uzupełnienia przepisów wobec powstania kinoteatrów dźwiękowych.

Komisja VIII — do spraw bezpieczeństwa — ma opracować memorjały do Ministerstw i do Tow. Ubezpieczeniowych. Ponadto Komisja zbiera obecnie dane, dotyczące wypadków elektrycznych w kopalniach.

Komisja IX — przewodów i kabli — opracowała projekt nowych przepisów PNE — 5 ponadto pracuje nad nowelizacją PNE — 4 (miedź wyżarzona).

Odczytano jednocześnie list Min. Komunikacji z zapytaniem, kiedy program prac PKE przewiduje wydanie przepisów technicznych na kable telefoniczne, telegraficzne i blokowe ziemne. W sprawie tej postanowiono porozumieć się z Państwową Radą Teletechniczną i Min. Pocz. i Telegrafów, oraz prosić Min. Komunikacji o wskazanie nam osób z Ministerstwa, któreby z ramienia ich nad sprawą tą pracowały. W razie osiągnięcia porozumienia, utworzy się wspólną Komisję do tych spraw.

Komisja X — izolatorów — po zakończeniu prac nad izolatorami wys. nap. przystępuje do opracowania przepisów pomiarów wysokiego napięcia oraz norm na trzony izolatorowe.

Komisja XI — przewodów napowietrznych — czynna przy Min. Rob. Publ.

Komisja XII — maszyn el. — po załatwieniu projektu o maszynach el. przystąpi do opracowania przepisów na transformatory el. Projekt przepisów już jest opracowany.

Komisja XIII — trakcyjna — opracowuje przepisy na silniki trakcyjne.

Komisja XIV — lamp — ma do opracowania normy na oprawki i trzonki edisonowskie.

Komisja XV — prądów błędzących — opracowała projekt, ogłoszony w Przegl. El. Dnia 18 listopada zorganizowane było zebranie dyskusyjne na ten temat przez Oddział Warszawski SEP.

Komisja XVI — radjotechniczna — zakończyła przepisy na anteny i uzgodniła je z Państw. Radą Teletechniczną. Obecnie przystępuje do pracy nad przepisami na zasilanie odbiorników, na odbiór lamp katodowych i na baterje anodowe.

Komisja XVII — zakłóceń w sieciach teletechnicznych — pracuje jako wspólna z PRT pod przewodnictwem prof. Pożaryskiego.

Komisja XVIII — pomiarowa — postanowiono wobec wyjazdu prof. Krukowskiego do Lwowa, przenieść do Lwowa Komisję i uzupełnić skład jej przez kooptowanie pp. Idaszewskiego i Jasilkowskiego. Do programu prac jej postanowiono wstawić opracowanie norm na tablice pod liczniki.

Komisja XIX — olejów izolacyjnych. — Projekt przepisów jest w opracowaniu u inż. dr. Namysłowskiego.

Komisja XX — mas kablowych — prace ukończone.

Komisja XXI — piorunochronów — prace ukończone.

Komisja XXII — urządzeń elektr. w kopalniach oleju i gazu — prace nad przepisami w toku.

Komisja XXIII — materiałów izolacyjnych — pracuje nad 1) zasadami klasyfikacji, 2) zestawieniem własności ogólnych, 3) zebraniem danych do klasyfikacji materiałów izolacyjnych. Ponadto poza pracami ogólnymi stopniowo opracowuje się pewne działy materiałów izolacyjnych, a więc na początek bakelity.

Komisja powyższa współpracuje z Polskim Komitetem Wielkich sieci Elektrycznych.

6. Przyjęto Przepisy na anteny — dyskutowane na Gł. K. P. z udziałem p. K. Krulisza, który zreferował poprawki wniesione w porozumieniu z P. R. T. Z przepisów tych zrobiony będzie przez Min. Pocz. i Telegrafów wyciąg, wydany jako rozporządzenie Ministerstwa. Postanowiono zwrócić się do Min. Pocz. i Telegrafów, Wydziału Radjokomunikacji, o zalecenie tych przepisów. Wskazaniem byłoby po ich zaleceniu wydać je razem z rozporządzeniem Ministerstwa; do Polskiego Radja zwrócimy się o rozpoznaenie tych przepisów.

Po omówieniu poprawek i wprowadzeniu pewnych uzupełnień i zmian redakcyjnych, postanowiono skierować przepisy do PRT do akceptacji.

7. Przyjęto Przepisy na przewody i kable — dyskutowano na Gł. K. P. z udziałem p. Haca. Opracowano jedynie część 1-szą, t. j. przewody, wyłączając z niej przepisy na przewody gołe. Podzielono całość w sposób następujący:

I. Miedź wyżarzona i przewody gołe miedziane (PNE — 4).

II. Przewody izolowane i kable (PNE — 5).

Celem opracowania części I proponuje się stworzenie podkomisji o składzie pp. Hac (przewodniczący), Skowroński, Rubinsztajn, i p. Zabłocki, przedstawiciel firmy Norblin, Buch i Werner. Wszystkie te przepisy zostałyby razem zbrzsurowane, jako jedna całość.

Przepisy na przewody izolowane ogłoszone zostaną

w najbliższym N-rze (23) Przegl. Elektr. Dalszy ciąg, t. j. przepisy na kable — w następnym numerze.
PNE — 4 — po opracowaniu, przyczem sprawę tę uznano za pilną.

Po załatwieniu spraw bieżących, posiedzenie zamknięto.

SPROSTOWANIE.

I. W zesz. 18 Przegl. Elektr. 1930 r. str. 509 w sprawozdaniu z 71 posiedzenia Prezydium PKE w p. 3 ustęp b) ma brzmieć jak następuje: „b) CEI zamierza ujednostajnić

nazwy jednostek magnetycznych, projektując przeznaczyc dla jednostek bezwzględnych nazwy pochodzące od mężów zasłużonych w nauce elektrotechnicznej. Postanowiono głosować zgodnie z propozycją podkomisji jednostek magnetycznych za nazwą „Maxwell” dla jednostki bezwzględnej strumienia magnetycznego (Φ), a za nazwą „Gauss” dla jednostki bezwzględnej indukcji magnetycznej (B)”.

II. W zesz. 19 Przegl. Elektr. str. 523, kolumna lewa wiersz 9 i 10 od góry ma być „VI mocą p o z o r n ą w woltoamperach” zamiast mocą „urojoną”.

B I B L J O G R A F J A.

Inż. L. Temerson. Sposób użycia małego suwaka rachunkowego. Łódź. 1930. 16-ka, str. 11. Cena 60 gr.

Jest to broszurka, wydana do użytku uczniów szkół zawodowych i kursów wieczorowych. Do nabycia w „Samopomocy Państwowej Szkoły Włókienniczej” w Łodzi, Żeromskiego 115 lub w kancelarii „Łódzkiego Towarzystwa Kursów Technicznych” — tamże.

Związek Elektrotechników Niemieckich (V.D.E.) zawiadamia, że wydał tłumaczenie swoich przepisów w językach obcych. A mianowicie:

- 1) Prawidła oceny i prób maszyn elektrycznych.
 - 2) Prawidła oceny i prób transformatorów.
 - 3) Przepisy, dotyczące przewodników izolowanych w urządzeniach prądu silnego.
 - 4) Przepisy, dotyczące przewodników osłoniętych (umhüllte).
 - 5) Przepisy, dotyczące kabli obołowionych w urządzeniach prądu silnego,
- zostały wydane w tłumaczeniu na język portugalski, hiszpański i francuski.

Ś. P. INŻ. LESZEK CZAJKOWSKI.

Wspomnienie pośmiertne.

(Z przemówienia prezesa Oddziału Lwowskiego S. E. P. Inż. K. Knausa, wygłoszonego na zebraniu Członków dnia 10.XI. 1930 w sali Polskiego Towarzystwa Politechnicznego.)



Dzielny fachowiec, wytrwały pracownik, zamiłowany w pracy twórczej człowiek o nieskazitelnym charakterze i najlepszy kolega pozostawia po sobie głęboki żal tych, którzy się z nim kiedykolwiek zetknęli, nie mówiąc już o tych, z którymi wspólnie pracował i których darzył swą przyjaźnią.

Był jednym z członków założycieli Oddziału Lwowskiego Stow. El. P., a nazwisko jego znajdujemy w pierwszej liście Członków Sekcji

elektrotechnicznej Polskiego Towarzystwa Politechnicznego z roku 1908.

Urodzony w r. 1881 w Bilczu Złotem powiatu borszczowskiego w Małopolsce Wschodniej, jako syn powstańca z r. 1863, szkoły średnie ukończył w Kołomyji, poczem przeszedł kolejno studia fachowe w krajowej szkole górniczej i wiertniczej w Borysławiu, na technice w Mittweidzie i ukończył studjum na Politechnice w Stuttgarcie w r. 1906.

Po odbyciu praktyk w kopalni węgla „Saturn” w Zagłębiu Dąbrowskim, w kopalni wosku ziemnego i nafty w Borysławiu, oraz przy budowie elektrowni w Wadowicach, wstępuje do lwowskiej firmy „Sokolnicki i Wiśniewski”, wkrótce zaś zakłada własne przedsiębiorstwo elektrotechniczne pod firmą „Inż. Knaus i Czajkowski” we Lwowie. W czasie wojny światowej pracuje w lwowskim

bierze firmy „Polskiego Zakłady Siemens”, i w „Miejskich Zakładach Elektrycznych” we Lwowie, ceniony wszędzie za swą nieprzeciętną wiedzę, przedsiębiorczość i gorliwość.

W r. 1919 przenosi się do przemysłu rolniczego i jako techniczny dyrektor Dóbr Chodorowskich stwarza w Chodorowie warsztaty mechaniczno - rolnicze, poczem już jako współtwórca i właściciel przedsiębiorstwa technicznego „Teta” odbudowuje fabrykę krochmalu w Tarnosynie i buduje fabrykę słoju w Pawłosiowie pod Jarosławiem. Zmuszony porzucić tę placówkę gospodarczą wskutek stale pogarszającej się konjunktury, obejmuje wykłady elektrotechniki w Szkole Przemysłowej we Lwowie i stanowisko starszego asystenta przy katedrze urządzeń elektrycznych prof. Sokolnickiego na Politechnice Lwowskiej.

Zaangażowany przez Zakłady „Stoczni Gdańskiej” do zorganizowania biura technicznego we Lwowie, kieruje tem biurem aż do chwili powołania Go przez Magistrat miasta Stanisławowa na stanowisko kierownika budowy i dyrektora tamtejszej nowopowstającej elektrowni. Rozpocząwszy budowę w r. 1928 doczekał zaledwie pierwszego uruchomienia maszyn, gdy zmożony wytężoną pracą całego swego znojnego życia uległ uporczywej chorobie.

Ś. p. Inż. Czajkowski ogłosił kilka fachowych prac w „Przeglądzie Technicznym”, „Czasopiśmie technicznym” i „Rolniku”, między innymi „Porównanie kosztów energii elektrycznej i gazu”, „Zastosowanie elektryczności w rolnictwie” i przygotował większą pracę o elektryfikacji rolnictwa przy pomocy wiatraków.

Na pogrzebie w Stanisławowie dn. 17.X. 1930 reprezentowali Oddział Lwowski S. E. P. pp. Prof. Sokolnicki, Inż. Rapała, Inż. Ścibor i prezes Oddziału, Inż. Knaus. Prof. Sokolnicki pożegnał Zmarłego serdecznymi słowami nad otwartą mogiłą, podnosząc przedewszystkiem Jego umiłowanie zawodu i pracę dla idei, której często poświęcał korzyści materialne.

Cześć Jego pamięci!

S Z K O L N I C T W O .

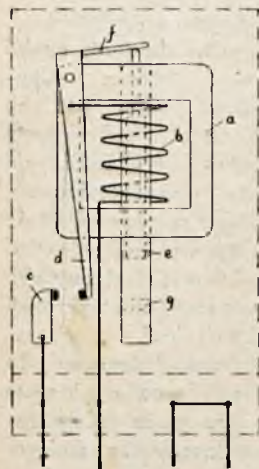
Politechnika Warszawska. W roku ak. 1929/30 ukończyli Politechnikę Warszawską ze stopniem inżyniera elektryka pp.: Arlitewicz Jan, Bukowiński Zbigniew, Cetner Władysław, Czyż Stefan, Dzierżęcki Tadeusz, Fabierkiewicz Stanisław, Ferster Mieczysław, Fiuczek Mirosław, Frejdberg Albert, Gierzod Kazimierz, Goczałkowski Ludwik, Gościcki Ignacy, Grzywacz Marcei, Harstermann Zygmunt, Hirsowski Bohdan, Iwaniuk-Kowalczuk Bazyl, Jabłoński Emil, Jakubowicz Henryk, Jakubowski Gustaw, Jarkowski Marjan, Kahl Tadeusz, Kamiński Tadeusz, Karasik Załman, Klarner Tadeusz, Konczyński Henryk, Konieczny Jarosław, Koppe Emiljan, Korman Pinkus, Kornilowicz Grzegorz, Kowalczewski Wiktor, Kowalski Wacław, Kozakiewicz Wacław, Krymka Izaak, Kuczyński Witold, Kulej

Damazy, Landau Natan, Lando Jerzy, Lewicki Henryk, Lewintal Antoni, Marczyński Antoni, Michałowicz Stanisław, de Michelis Bronisław, Monkiewicz Teofil, Możejko Józef, Naęcz Stanisław, Nowak Eufemjusz, Nowicki Witold, Przeworski Markus, Raczyński Zdzisław, Rybicki Zygmunt, Siwicki Kazimierz, Smoluchowski Wilhelm, Soplica Michał, Staniszewski Kazimierz, Starnecki Bolesław, Stankiewicz Witold, Suszyński Tadeusz, Szacki Edward, Szenker Mojżesz, Szparkowski Zygmunt, Szylit Szmul, Szymański Stefan, Świątek Józef, Tatarski Zygmunt, Todtleben Tadeusz, Wehr Hanna, Węclawski Kazimierz, Wierzbowski Zygmunt, Więckowski Marjan, Winogradow Aleksander, Wiśniewski Zygmunt, Witulska Feliksa, Zambrzycki Janusz, Żakiewicz Czesław.

Z R U C H U I W Y T W Ó R N I

Ogranicznik prądu.

Przemysł elektrotechniczny polski doniedawna zupełnie zaniedbywał wyrób niektórych artykułów, zagranicą bardzo rozpowszechnionych, naprz. fabrykację ograniczników prądu.



Ograniczniki prądu zastępują liczniki elektryczne i są w wielu razach znacznie od nich dogodniejsze. Dotyczy to szczególnie małych odbiorców prądu, od których elektrownie pobierają opłatę za dostawę energii elektr. ryczałtowo (zwykle za 3 miesiące) według zgóry ustalonej stawki. Prowadzi to częstokroć do nadużyć i naraża dostawcę prądu na duże straty. Cechą istotną ich działania jest to, iż przerywają obwód z chwilą, gdy takowy zostanie obciążony ponad ustaloną moc. Po za tem ograniczniki są znacznie tańsze od liczników, dają się więc zainstalować

w u najmniejszego nawet odbiorcy. Dla elektrowni posiadają jeszcze tę wielką zaletę, że nie wymagają personelu ani do kontroli, ani do inkasa należności za zużyty prąd.

Pierwsza w kraju naszym wytwórnia, która podjęła fabrykację ograniczników prądu, fabryka aparatów elektrycznych Inż-wie Drutowski i Imass w Łodzi, odznaczona za to na P. W. K. w Poznaniu w r. 1929, jest dotąd jedyną, która wyrabia ograniczniki prądu całkowicie w swoich zakładach, dając dowód, że kraj nasz i pod tym względem potrafi uniezależnić się od zagranicy.

Budowa ogranicznika prądu jest bardzo prosta. Głównymi ich częściami są (patrz szkic):

1) Elektromagnes, składający się z obwodu magnetycznego (a) oraz cewki magnesującej (b), połączonej szeregowo z jednym z przewodów.

2) System stykowy, składający się ze styku stałego (c) oraz styku ruchomego (d), wprawianego w ruch przez ruchomy rdzeń elektromagnesu (e).

Działanie ogranicznika jest następujące: gdy natężenie prądu przekroczy wartość, dla jakiej ogranicznik został nastawiony, elektromagnes przyciąga rdzeń, który za pośrednictwem ramienia (f) odchyła kontakt (styk) ruchomy od stałego. Prąd jest wówczas przerywany i wszystkie organa wracają do położenia pierwotnego. W tym momencie następuje ponownie przyciągnięcie rdzenia, a tem samem oderwanie kontaktu i t. d. Powoduje to silne miganie światła, które ustaje dopiero wtedy, gdy obciążenie wraca do normalnego dopuszczalnego, na które ogranicznik został nastawiony.

Ilość zwojów cewki magnesującej pozostaje stale ta sama. Dopuszczalne natężenie przepływającego prądu reguluje się przez zmianę liczby amperozwojów, potrzebnych do wprowadzenia przyrządu w działanie. Uskutecznia się to przez przesuwanie podstawki (g), na której opiera się rdzeń w stanie spoczynku; zwiększamy lub zmniejszamy w ten sposób potrzebną do wyciągnięcia rdzenia siłę, będącą funkcją ilości amperozwojów. Dokładne wykonanie pozwala na regulację od 8 do 15%. Po za tem ograniczniki wyposażone są w urządzenie, które całkowicie przerywa prąd przy większych przeciążeniach, oraz guzik do powtórnego włączenia. Urządzenie to służy do ochrony ogranicznika przed zbyt wielkiem natężeniem prądu, przez co powiększa się wytrzymałość przyrządu. Ograniczniki zwykle są budowane na natężenie prądu 0,15 — 4 A przy napięciu 120 — 220 V.

L. D

PRZEMYSŁ I HANDEL.

KRONIKA

Jabłonowo. Monitor Polski Nr. 255 podaje obwieszczenie Min. Robót Publicznych, zawierające wyciąg z uprawnienia rządowego Nr. 131, nadanego gminie wiejskiej Jabłonowo, województwa pomorskiego, na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze gminy wiejskiej Jabłonowo i obszaru dworskiego Piecewo; po- zatem uprawniony otrzymał prawo przesyłania energii od granicy powiatu grudziądzkiego do obszaru wskazanego powyżej. Uprawnienie nadane na lat 30. Maksymalne opłaty mają wynosić 90 gr. za kWh dla światła i 45 gr. za kWh dla siły na niskim napięciu.

Mysłowice. W tym roku zaprowadzono w Mysłowicach elektryczne oświetlenie na ul. Katowickiej począwszy od ul. Polnej. Na wiosnę przystąpi Magistral do założenia przewodów elektrycznych od dworca przez ul. Powstańców, Plac Wolności, Pszczyńską, Rynek, Bytomska aż do Piasku. Odnoga tej linii pobiegnie także ulicami Nową i Starą Kościelną. W ten sposób zostanie w znacznym stopniu zrealizowany, dawno już stworzony plan elektryfikacji oświetlenia Mysłowic.

Święciany. Monitor Polski Nr. 262 podaje obwieszczenie Min. Rob. Publicznych, zawierające wyciąg z uprawnienia rządowego Nr. 130, nadanego gminie miejskiej Ś w i ę c i a n y woj. wileńskiego na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze tej Gminy. Uprawnienia udzielono na lat 30. Maksymalne opłaty za energię mają wynosić na niskim napięciu 100 gr. za kWh dla światła i 50 gr. za kWh dla siły.

R Ó Ż N E

Elektryfikacja Polski. Ministerstwo Robót Publicznych zawiadamia, że podana w zesz. 22 wiadomość o zgłoszeniu 10-ciu ofert firm zagranicznych na elektryfikację całego kraju lub poszczególnych obszarów, w szczególności zaś o wniesieniu ofert przez firmy amerykańskie: General Electric i Stone Weber oraz o zamiarze Ministerstwa Robót Publicznych rozpoczęcia niezwłocznie prac nad zbadaniem warunków, przedstawionych w ofertach, nie pochodzi z Ministerstwa Robót Publicznych, jest nieścisła i nie odpowiada faktycznemu stanowi rzeczy.

Stan przywozu i wywozu z Polski artykułów przemysłu elektrotechnicznego. W ostatnim zeszycie Wiadomości Statystycznych (zeszyt 22 z dnia 20 listopada 1930 r.) znajdujemy cyfry, charakteryzujące przywóz towarów elektrotechnicznych za 10 miesięcy (styczeń — październik) roku bieżącego:

Przywóz do Polski	ton	tysiące złotych
Maszyny elektryczne	2 096	17 442
Transformatory i przetwor- nice wszelkie	1 045	6 039
Liczniki elektryczne	240	5 695
Żarówki	64	5 830
Kable elektryczne	575	1 759
Wyroby z węgla dla celów e- lektrotechnicznych	2 180	2 183
Aparaty telefoniczne	159	7 039
Radioaparaty i ich części	162	9 034
	6 521	55 027

Przywieźliśmy zatem obcych towarów z dziedziny elektrotechniki na sumę złotych około 55 milionów za okres ubiegłych 10 miesięcy. Jest to kwota niewątpliwie bardzo duża, jeżeli się weźmie pod uwagę ogólną depresję gospodarczą w Polsce. Najbardziej znamienny jest przywóz transformatorów i przetwornic na sumę ponad 6 milionów złotych, chociaż w kraju posiadamy 3 fabryki, przywóz żarówek jest wielce zastanawiający, sprowadziliśmy za 5,8 miliona złotych, chociaż w kraju posiadamy fabryki, zdawałoby się zakrojone na wielką miarę, to samo mniej więcej da się powiedzieć o pozycjach aparatów telefonicznych, radioaparatów i kabli elektrycznych. Oczywiście, kwota 55 milionów złotych jest naogół nieznaczna w porównaniu z wartością całego przywozu towarów do Polski, wyrażające się w 1923 milionach złotych; jeżeli chodzi o porównanie z zeszłoroczną cyfrą tego samego okresu, to wykazujemy mniejszy spadek (—25,6%) przywozu towarów elektrotechnicznych, aniżeli przeciętna przywozu (—27,6%) wszystkich towarów; trzeba również pamiętać, że 55 milionów złotych, wywiezione zagranicę, mogłyby zostać w kraju przynajmniej w połowie, dając lepsze zatrudnienie naszym fabrykom.

Wywóz towarów elektrotechnicznych z Polski figuruje w minimalnej wartości, nie przekraczającej 2 milionów złotych.

Stan przemysłu elektrotechnicznego w Anglii. Przemysł elektrotechniczny brytyjski, zatrudniający około 250 000 pracowników, już od lat 5 przeżywa świetny okres rozwoju. W porównaniu z innymi gałęziami wytwórczości — przemysł elektrotechniczny w Anglii znajduje się obecnie w sytuacji najlepszej.

Jak podaje angielskie czasopismo iachowe „The Economist”, przemysł elektrotechniczny w Anglii wyprzedził w latach depresji ekonomicznej najbardziej zaawansowany w tej dziedzinie przemysł zagraniczny.

Pisząc na ten sam temat inne czasopismo fachowe „The Electrical Engineer”, nazywa rok 1930 prawdziwym romansem przemysłu elektrotechnicznego w Anglii, podając wyniki, osiągnięte jako przykład dla innych gałęzi przemysłu eksportowego.

W jednym tylko miesiącu wrześniu r. b. eksport artykułów elektrotechnicznych angielskich osiągnął nieprawdopodobną nadwyżkę w stosunku do września lat ubiegłych. Jest to tembardziej pocieszające, że główni współzawodnicy Anglii — Stany Zjedn. i Niemcy — zamkną rok bieżący mniejszą pozycją eksportu w dziale elektrotechnicznym, pierwsze o 10 procent w porównaniu z rokiem 1929, t. j. o 12,5 miliona dolarów, drugie zaś, t. j. Niemcy — o 5 proc. a więc o 6 milionów dolarów.

Tymczasem produkcja angielska w dziale elektrotechnicznym wyniesie w roku bieżącym pół miljarda dolarów (4,5 miljarda zł.). Niemcy w dziale produkcji elektrotechnicznej mają 30 procent bezrobotnych, zaś Stany Zjednoczone, w tym samym dziale 25 procent pozbawionych pracy.

W Anglii przemysł elektrotechniczny idzie pełną parą. Bezrobotnych elektrotechników i niższych sił fachowych niema.

Niemcy, mimo obniżenia o 80 procent płac w przemyśle elektrotechnicznym, nie zdołały pokonać konkurencji angielskiej we Francji, Belgji, Danji i Polsce oraz krajach Małej Ententy w zabiegach o zamówienia i kontrakty.

ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

Małopolska Fabryka Żarówek Sp. Akc. zawiadamia o Zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu, które odbędzie się w lokalu własnym we Lwowie, ul. Lwowskich Dzieci 25, dn. 16 grudnia 1930 r. o godz. 17 z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Odczytanie protokołu ostatniego Walnego Zgromadzenia;
- 2) Sprawozdanie władz Spółki, bilans i absolorjum za 1929/30 r., uchwalenie renumeracji dla Członków Komisji Rewizyjnej, oraz rozdział zysku;
- 3) Wybór członków Komisji Rewizyjnej oraz zastępców na 1930/31 r.;
- 4) Ustalenie wysokości marki prezencyjnej dla członków Rady Nadzorczej;
- 5) Zmiana statutu Spółki z przystosowaniem tegoż do rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1928 r., Dz. Ust. R. P. Nr. 39, poz. 383, o uzupełnieniu przepisów normujących ustrój władz spółek akcyjnych;
- 6) Wnioski i interpelacje.

Krakowska Miejska Kolej Elektryczna. V Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Spółki Akcyjnej Krakowskiej Miejskiej Kolei Elektrycznej w Krakowie odbyć się ma w dn. 18 grudnia 1930 r. o godz. 10 przed poł. w sali posiedzeń Magistratu stoł. król. miasta Krakowa z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Odczytanie protokołu ostatniego Walnego Zgromadzenia;
- 2) Zmiana statutu spółki w myśl rozporządzenia Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1930 r., Dz. Ust. R. P., poz. 383;
- 3) Wnioski i interpelacje.

Elektrownia Okręgowa w Pruszkowie zawiadamia, że w dn. 18 grudnia 1930 r. (czwartek), o godz. 12 w południe, w lokalu Spółki Akcyjnej „Siła i Światło” w Warszawie, ul. Marszałkowska 94, Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Wybór Przewodniczącego, 2) Zmiana nazwy przedsiębiorstwa; 3) Wprowadzenie akcji uprzywilejowanych; 4) Uchwalenie zmian statutu dla uzgodnienia go z nowym prawem akcyjnym; 5) Ustalenie liczby członków Rady Nadzorczej; 6) Wybory członków Rady Nadzorczej; 7) Wolne wnioski.

Tramwaje Elektryczne w Zagłębiu Krakowskim. — Rada Zarządzająca Spółki Akcyjnej Tramwaje Elektryczne w Zagłębiu Dąbrowskim S. A. podaje do wiadomości, że rozpoczęta została wymiana akcji 50-złotowych, świadectw tymczasowych 50-złotowych, jak również świadectw tymczasowych 100-złotowych na oryginalne akcje 100-złotowe.

Wymiana odbywa się w biurze Spółki Akcyjnej „Siła i Światło” w Warszawie, ul. Marszałkowska Nr. 94, codziennie w godz. od 10 do 13, a w soboty do 12.

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” S. A. — W dn. 15 grudnia 1930 r., o godz. 17 (siedemnastej), odbędzie się w gmachu Starostwa Krajowego Pomorskiego w Toruniu, ul. Mostowa 13, Walne Zgromadzenie naszych Akcjonariuszów z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Zmiana akcji 1 — 15.300 z akcji na okaziciela na akcje imienne, oraz zmiana odnośnych paragrafów statutu;
- 2) Zmiana statutu, celem uzgodnienia z rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej z dn. 22 marca 1928 r. o prawie o spółkach akcyjnych za rozszerzeniem uprawnień Rady Nadzorczej i wprowadzenie prawa umorzenia akcji z czystego zysku ze względu na ograniczony czas trwania uprawnień elektrycznych;

3) Udzielenie Prezydium Rady Nadzorczej pełnomocnictwa dla dokonania zmian w nowym statucie, jakichby zażądały władze zatwierdzające;

4) Wolne wnioski.

Polskie Towarzystwo Akumulatorowe, S. A. Biała k/Bielska. Bilans z dnia 31 grudnia 1929 r.

A k t y w a :

Gotówka w kasie zł. 396.30; Gotówka w bankach zł. 2 676.24; Rymesy w portfelu zł. 5 521.28; Weksle posłane na inkaso zł. 610.20; Wierzytelności u odbiorców zł. 199 084.41; Wierzytelności u dostawców zł. 3 460.71; Papiery wartościowe zł. 1 500.00; Kaucje i wadja zł. 1 534.25; Remanent gotow. wyrobów półfabryk., materiałów, surówców zł. 372 321.64; Budynki, ogrody, place zł. 244 950.88; Maszyny i aparaty zł. 154 987.00; Urządzenia fabryczne zł. 80 665.13; Urządzenia biur zł. 12 893.62; Urządzenia oddziałów zł. 24 060.08; Współwłasność form zł. 3 150.42; Koszty reorganizacji zł. 84 993.91; Niedobór zł. 198 997.73; Suma zł. 1 391 803.80.

P a s y w a :

Kapitał akcyjny zł. 1 200 000.00; Fundusz rezerwowy zł. 87.77; Należitości bieżące banków zł. 30 433.00; Należitości dostawców zł. 136 039.15; Należitości odbiorców zł. 13 435.22; Inne zobowiązania zł. 11 801.66; Fundusz robotniczy zł. 7.00; Suma zł. 1 391 803.80.

Rachunek Strat i Zysków z dn. 31 grudnia 1929 r.

S t r a t y :

Koszty ogólne zł. 662 318.07; Podatki i opłaty stempowe zł. 20 284.87; Ubezpieczenia socjalne zł. 23 324.85; Odpisy inwentarzone zł. 1 153.96; Nieściągalne pretensje zł. 17 261.83; Suma zł. 724 343.58.

Z y s k i :

Dochód ze sprzedaży i montażu zł. 517 477.64; Inne dochody zł. 7 868.21; Niedobór zł. 198 997.73; Suma zł. 724 343.58.

Z REJESTRU HANDLOWEGO.

Pogotowie Elektrotechników „Edmund Zawadzki i S-ka” w Warszawie, Pańska 46. Przyjmowanie robót elektrotechnicznych. Wspólnicy: Edmund Zawadzki, Franciszek Zawadzki, obaj z Warszawy. Spółka firmowa rozpoczęła czynności dn. 1 sierpnia 1930 r. Do zastępowania spółki wobec władz i osób i podpisywania firmy pod jej stemplem upoważnionych jest Edmund Zawadzki.

Biuro Techniczne „Inżynier Julian Kraushar” w Warszawie, Widok 3. Adolfowi Kinmanowi z Warszawy udzielono samodzielnej prokury.

Elektryczne Instalacje Samochodowe „Elis” Bobrowscy i Słubicki w Warszawie, Kazimierzowska 74. Firma obecnie brzmi: Elektryczne Instalacje Samochodowe „Elis”, Bracia Jan i Feliks Bobrowscy. Na mocy umowy z dn. 31 grudnia 1928 r. Bohdan Słubicki ze spółki wystąpił, cedując swój udział na rzecz pozostałych współników.

„Febus Neon”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością. Siedziba spółki w Warszawie, Bielańska 4. Celem spółki jest wytwórnia reklam i lamp neonowych, reklam świetlnych, sprzedaż oraz instalacja tychże lamp i reklam. Kapitał zakładowy zł. 30 000, podzielony na 6 udziałów, całkowicie wniesiony wkładem rzeczowym. Zarządcami są: Władysław Racięcki, Karol Dybicz, Zygmunt Nowacki, wszyscy z Warszawy. Zarządcy zastępują spółkę wobec władz i osób i prowadzą jej interesy. Weksle, czeki, żyra na wekslach i innych dowodach pieniężnych, umowy pełnomocnictwa, prokury i wszelkie zobowiązania podpisuje Władysław Racięcki łącznie z jednym z pozostałych zarządców.