

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XII.

1 Października 1930 r.

Zeszyt 19.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## PODSTAWY FIZYKALNE

### ZASTOSOWANIA ISKIERNIKÓW DO POMIARU WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

J. L. Jakubowski

Asystent Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej.

Same dane liczbowe, otrzymane z pomiarów i przedstawiające zależności funkcyjne między cechami fizykalnymi danego zjawiska, nie mówią bezpośrednio nic o mechanizmie wewnętrznym tego zjawiska. Wykrycie mechanizmu wewnętrznego stanowi zadanie teorii. Znajomość teorii pozwala łatwiej określić różne wpływy na przebieg badanego zjawiska i wprowadza jasność w opisie, znajdując wspólne przyczyny dla różnych przejawów.

Dlatego, po opisie zjawisk wyładowań w przypadku iskierników pomiarowych, przedstawiam w krótkości ich teorię, a następnie dopiero wyciągnę wnioski co do stosowalności poszczególnych typów iskierników do pomiaru wysokiego napięcia oraz co do słuszności wzorów w praktyce najczęściej stosowanych.

#### I. DANE DOŚWIADCZALNE.

##### 1. Sposób działania iskierników pomiarowych.

Iskiernik, służący do pomiaru wysokiego napięcia, składa się z dwóch, odizolowanych od siebie powietrzem elektrod metalowych, z których każda połączona jest przewodem metalowym z innym biegunem wysokiego napięcia.

Metoda iskiernikowa opiera się na założeniu, że dla danych elektrod, danego ciśnienia ( $b$ ) i temperatury ( $t$ ) powietrza, każdej odległości między elektrodami ( $a$ ) odpowiada jednoznacznie określona wartość różnicy potencjałów między elektrodami ( $V_0$  — napięcie krytyczne), przy której w sposób nagły, praktycznie biorąc, następuje pierwsze, dostrzegalne zmysłem wzroku lub słuchu, wyładowanie czyli przepływ elektryczności między elektrodami przez powietrze. Zależnie od kształtu i odległości elektrod, wyładowanie to może być niepełne (objaw zewnętrzny — świecenie warstwy powietrza w pobliżu elektrody), lub zupełne (iskra barwy fioletowo-białej o charakterystycznym trzasku, która może przejść w łuk barwy żółtej, wydający dźwięk, zbliżony do huczenia). Jeśli wyładowanie niepełne ma postać jednolitej warstwy świecącej przy elektrodzie, nazywamy je światleniem (ja-

rzeniem<sup>1)</sup>); snopy iskier w pobliżu elektrody charakteryzują postać wyładowania niezupełnego snopiastego.

Jako sygnał osiągnięcia pewnego określonego napięcia, nadaje się najlepiej wyładowanie zupełne. To też, gdy przy napięciu krytycznym  $V_0$  występuje światlenie, a nie przeskok (dla wszystkich układów elektrod przy odpowiednio dużych odległościach, z wyjątkiem elektrod płytowych), jako zasadę pomiaru wysokiego napięcia przyjmuje się jednoznaczna zależność napięcia przeskoku iskry  $V_p$  ( $V_p > V_0$ ) dla danych elektrod od odległości elektrod  $a$  i warunków atmosferycznych  $b, t$ .

##### 2. Czynniki, mogące wpływać na wartość napięcia krytycznego.

Należą tutaj:

- a) kształt i wielkość elektrod oraz ich odstęp i wzajemne położenie;
- b) skład chemiczny, ciśnienie i temperatura gazu izolującego (powietrza);
- c) rodzaj napięcia (stałe, zmienne; małej i dużej częstotliwości, fale uskokowe krótkotrwałe) i ewentualnie biegunowość elektrod;
- d) czynniki, jonizujące przerwę iskrową;
- e) materiał elektrod.

a) *Wpływ na  $V_0$  kształtu i wielkości elektrod oraz ich odstępu i wzajemnego położenia.*

Czynnik ten daje się sprowadzić do rozkładu pola elektrycznego w gazie między elektrodami. W poniższych rozważaniach ograniczymy się do powietrza atmosferycznego w warunkach naturalnych (t. j. w takim stanie, w jakim znajduje się ono przy powierzchni ziemi i izoluje elektrody iskierników pomiarowych). Z różnych możliwych typów iskierników wydzielimy cztery zasadnicze:

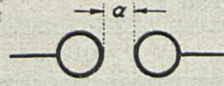
<sup>1)</sup> Centr. Komisja Słown. elektr. wprowadziła termin „światlenie” zam. „jarzenie”; pierwiastek bowiem w terminie „jarzenie” odpowiada w językach słowiańskich zjawiskom lub własnościom ostrym, zdecydowanym, a więc przeciwnym właśnie zjawisku „światlenia”.



iskiernik płytowy, utworzony przez dwie równoległe płaszczyzny, rys. 1;  
 „ kulowy (2 jednakowe kule ekscentryczne, rys. 2;



Rys. 1.



Rys. 2.

„ ostrzowy (2 jednakowe ostrza, zwrócone ku sobie), rys. 3;  
 „ walcowy (2 walce koncentryczne), rys. 4.



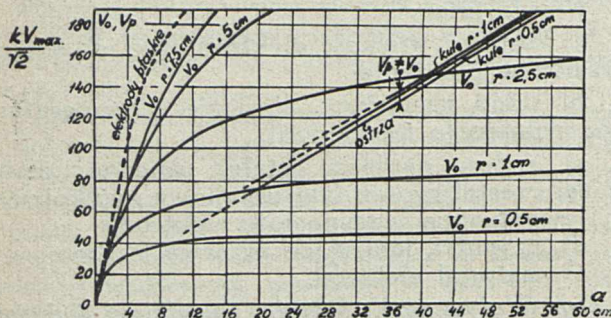
Rys. 3.



Rys. 4.

Doświadczenie wykazało, że przy tym samym odstępnie elektrod napięcia krytyczne dla różnych rodzajów elektrod nie są jednakowe. Zależność napięcia krytycznego od odległości elektrod ujmujemy zapomocą charakterystyk  $V_0 = f(a)$  (rys. 5), lub  $V_0 = f(r)$  (rys. 6).

Z krzywych widać, że dla małych odległości elektrod  $V_0$  jest jednocześnie napięciem przeskoku ( $V_0 = V_{op}$ ), dla dużych  $a$  przy  $V_0$  następuje wyładowanie niezupełne, a krzywa  $V_0 = f(a)$  ( $\neq V_0$ ) odgałęzia się od krzywej  $V_0 = f(a)$ . Przy dużych  $a$ , przy napięciu  $V$ , mniejszym od  $V_p$  a większym od  $V_0$  wyładowanie niezupełne jest znacznie wyraźniejsze, niż przy  $V_0$  (często wyładowanie snopiaste).

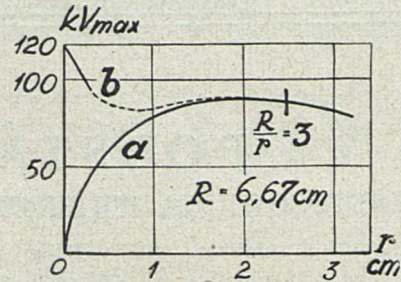


Rys. 5.

Krzywe  $V_0 = f(a)$  i  $V_p (\neq V_0) = f(a)$  dla układu dwóch jednakowych kul i dwóch jednakowych ostrzy przy symetrycznym rozkładzie napięcia (W. Weicker).  
 $b = 740$  mm Hg,  $t = 20^\circ$  C, 50 okr./sek.

Krzywa  $V_0 = f(a)$  dla iskiernika płytowego w powietrzu (rys. 7) wykazuje dla  $a = 0,0066$  mm ( $b = 760$  mm Hg, temperatura pokojowa) najmniejszą wartość napięcia krytycznego, około  $335 \div 350$  woltów ( $F_0$  ok. 500 kV/cm). Dla odległości mniejszych od 0,0066 mm napięcie krytyczne jest większe od 335 V i rośnie w miarę zmniejszania odległości, przyczem katoda zaczyna brać udział w wyładowaniu. Mała wielkość odległości,

przy której występuje minimum  $V_0$ , tłomaczy, że na wykresach  $V_0 = f(a)$ , o dużym zakresie skali dla odstępnie elektrod  $a$ , krzywa  $V_0 = f(a)$  przechodzi pozornie przez 0 (rys. 5). Minimum to leży oczywiście poza granicą stosowności iskierników pomiarowych; zajmować się nim tutaj nie będziemy. Podobne minimum



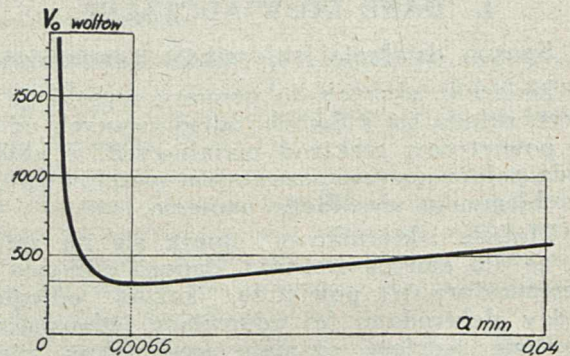
Rys. 6.

Zależność  $V_0 = f(r)$  i  $V_p = f(r)$  dla iskiernika walcowego. (Peek);  $R = \text{const}$ , 60 okr./sek,  $a =$  napięcie krytyczne (światlenie),  $b =$  napięcie przeskoku.

wykazuje krzywa  $V_0 = f(a)$  dla iskierników kulowych.

Ponieważ natężenie pola elektrycznego jest tą siłą, która działa na cząstki, znajdujące się w gazie i posiadające ładunek elektryczny, i powoduje przez to przenoszenie ładunku elektrycznego (prąd elektryczny), zatem rozkład i wartość natężenia pola (inaczej elektrycznego naprężenia powietrza) muszą grać wielką rolę przy powstawaniu wyładowań. Przyjęto charakteryzować pole elektryczne przez podawanie największego natężenia pola. To największe natężenie pola elektrycznego znajduje się z reguły przy powierzchni jednej z elektrod.

Największe natężenie pola elektrycznego w chwili wyładowania ( $V = V_0$ ) nazywamy na-



Rys. 7.

Zależność  $V_0 = f(a)$  dla iskiernika płytowego w powietrzu, dla bardzo małych odległości elektrod (E. Meyer),  
 $b = 760$  mm Hg,  $t = 21^\circ$  C.

tężeniem (lub naprężeniem) krytycznym i oznaczamy przez  $F_0$ .

Wykreślając zależności  $F_0 = f(a)$  dla różnych układów elektrod, otrzymujemy drugi rodzaj charakterystyk. Te właśnie charakterystyki stanowią punkt wyjścia dla rozważań teoretycznych i dlatego są równie ważne, jak krzywe  $V_0 = f(a)$ , mające znaczenie bezpośrednio praktyczne.



Naprężenia krytyczne obliczamy według wzorów elektrostatyki, przyjmując, że pole jest bez ładunków przestrzennych.

Dla idealnego iskiernika płytowego — i tylko dla niego — natężenie pola elektrycznego w każdym dowolnym punkcie między elektrodami ma wartość taką samą, równą

$$F_0 = \frac{V_0}{a} \text{ kV/cm} \quad (V_0 \text{ w kV, } a \text{ w cm)}$$

Przypadek idealny zachodzi przy elektrodach płaskich, nieskończenie rozległych. Zbliżyć się możemy do tego przypadku w części środkowej elektrod o wymiarach ograniczonych, jeśli brzożych są odpowiednio wygięte i część płaszczyzny, tworząca elektrodę, nie jest za mała (o średnicy  $> 10a$ ). Największa odległość elektrod, dotąd zbadana, wynosi 12 cm, przy zastosowaniu elektrod o wymiarach  $150 \times 147 \text{ cm}^2$ ). Bez zachowania tych ostrożności nie mamy do czynienia z polem jednostajnym, charakterystycznym dla idealnego iskiernika płaskiego, lecz natężenie pola przy elektrodach jest większe, niż w środku.

Dla iskiernika kulowego

$$F_0 = \frac{V_0}{a} \beta \text{ kV/cm,}$$

gdzie  $\beta = f\left(\frac{a}{r}\right)$  ( $r$  — promień kuli) jest współczynnikiem, obliczonym analitycznie w założeniu, że ziemia jest nieskończenie daleko. Współczynnik ten wypada większy w przypadku uziemienia jednej z kul, niż przy symetrycznym rozkładzie napięć kul względem ziemi  $\left(+\frac{V}{2} \text{ i } -\frac{V}{2}\right)$ ; ziemia w nieskończoności stanowi jakby trzecią elektrodę.  $F_0$  przedstawia w przypadku układu z jedną kulą uziomioną naprężenie na kuli, od ziemi izolowanej, wyższe, niż na kuli uziomionej. Aby móc te współczynniki stosować w praktyce, należy przedmioty uziemione tak oddalić, aby zmiana ich położenia nie wpływała na wartość napięcia krytycznego.

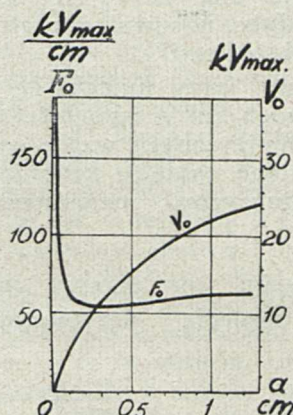
Dla iskiernika ostrzowego wobec niemożności analitycznego ujęcia rozkładu pola elektrycznego (doprowadzenia, różne w różnych przypadkach, stanowią tutaj istotną część elektrod) naprężenia krytycznego obliczyć nie można. Na rozkład pola elektrycznego wywiera duży wpływ kąt rozwarcia ostrzy.

Dla iskiernika walcowego

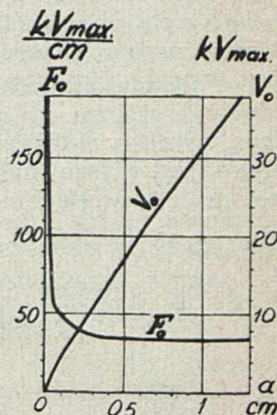
$$F_0 = \frac{V_0}{r \ln \frac{R}{r}} \text{ kV/cm}$$

$R$  — promień wewnętrzny walca zewnętrznego w cm,  
 $r$  — promień zewnętrzny walca wewnętrznego w cm,

Wpływy brzożych elektrod na rozkład natężenia pola w części środkowej iskiernika można bardzo łatwo wyeliminować, jeśli długość walca zewnętrznego przyjąć równą przynajmniej  $2R$ ,



Rys. 8.  
 $r = 0,238 \text{ cm}$



Rys. 9.  
 $r = 3,33 \text{ cm}$

Rys. 8, 9, 10 — Zmiana  $F_0$  i  $V_0$  w funkcji  $a$  dla iskiernika kulowego (Peek).

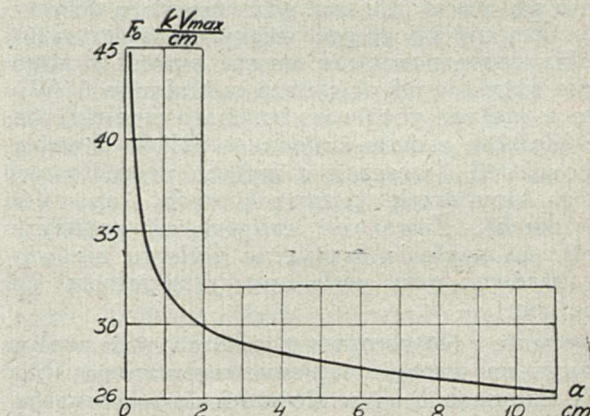
a wewnętrznego  $4R$ , przyczem brzożych walca zewnętrznego należy odpowiednio wygiąć.

Z krzywych  $F_0 = f(a)$  dla powietrza, obliczonych zapomocą powyższych wzorów (rys. 8, 9, 10 i 11), widać, że  $F_0$  nie ma wartości stałej, ale zależy od rozkładu pola, a więc

*naprężenie krytyczne nie jest wielkością stałą, charakterystyczną dla materiału (powietrza).*

Zmiana wartości napięcia krytycznego może również nastąpić dzięki ułożeniu w jednej z płaszczyzn ekwipotencjalnych bardzo cienkiej płyty metalowej

(gdy obie elektrody są jednakowe), np. przez umieszczenie płaskiej blachy prostopadłe do osi iskiernika ostrzowego w środku między elektrodami (rys. 12).



Rys. 11.

Zależność  $F_0 = f(a)$  dla iskiernika płytowego (Schumann).

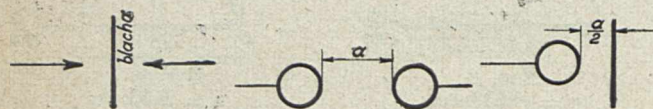
<sup>2)</sup> W. O. Schumann, El. Durchbruchfeldstärke von Gasen, 1923, str. 26.



Gdyby wystąpienie wyładowania zależało tylko od wartości największego naprężenia, to  $V_0$  i  $F_0$  w obu przypadkach powinny być jednakowe (rozkład nat. pola, czyli  $F=f(V)$  nie zmienił się); tymczasem okazuje się, że  $V_0$  i  $F_0$  są większe po wsunięciu płyty. Wsuwając płytę można przerwać jarzenie się ostrzy.

Podobne zjawisko mamy przy kulach. Napięcie krytyczne układu dwóch kul w odległości  $a$  (rys. 13-a), o napięciach symetrycznych względem ziemi, jest niższe, niż podwójne napięcie krytyczne kuli względem płaszczyzny, uziemionej (rys. 13-b) w odległości  $\frac{a}{2}$ .

Obu powyższych zjawisk nie spotyka się przy pomiarze wysokiego napięcia; przytaczam



Rys. 12.

Rys. 13a.

Rys. 13b.

je, gdyż stanowią, jak zobaczymy, piękne potwierdzenie teorii Townsenda.

b) *Wpływ własności charakterystycznych gazu izolującego na napięcie krytyczne.*

Napięcia krytyczne dla  $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$  i powietrza różnią się w warunkach atmosferycznych ciśnien i temperatur niewiele. Orgler<sup>3)</sup> podaje dla 2 jednakowych kul, z których jedna uziemiona,  $2r = 2,5$  cm,  $a = 0,5$  cm przy 750 mm Hg, 18° C — napięcie krytyczne przy prądzie stałym:

dla $CO_2$	$V_0 \approx 15,7$ kV
$O_2$	$V_0 \approx 15,7$ kV
$N_2$	$V_0 \approx 18,1$ kV
$H_2$	$V_0 \approx 9,9$ kV
powietrza	$V_0 \approx 17,4$ kV

Przy tem samym ciśnieniu i temperaturze wysokość napięcia krytycznego zależy w dużym stopniu od składu chemicznego gazu izolującego. Normalnie elektrody iskiernika pomiarowego są odizolowane przez powietrze w takim stanie, w jakim znajduje się ono w miejscu, gdzie pomiaru dokonujemy. Okazuje się, że pod względem wytrzymałości elektrycznej powietrze wzięte wprost z atmosfery nie różni się od powietrza w budynkach. Wynika to z małych różnic wytrzymałości elektrycznej składników, z mało zmiennego składu chemicznego powietrza i wreszcie z małych procentowych udziałów domieszek przypadkowych (np.  $CO_2$  w budynkach). Zawartość wilgoci w powietrzu również na napięcie krytyczne wpływu nie wywiera (zarówno przy wyładowaniu zupełnym, jak niezupełnym).

Ciśnienie i temperatura powietrza mają wpływ zasadniczy na wartość napięcia krytycznego. Przy małych zmianach  $b$  i  $t$  w stosunku do wartości naturalnych możemy przyjąć, że  $V_0$  i  $F_0$  zmieniają

się wprost proporcjonalnie do gęstości względnej powietrza (odniesionej np. do 760 mm Hg i 25° C).

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

czyli, że  $V_0$  i  $F_0$  (elektrody i ich odległość bez zmian), rosną ze wzrostem  $b$  przy  $t = \text{const.}$ , zaś ze wzrostem  $t$  przy  $b = \text{const.}$  maleją. Naogół jednak zależność  $V_0$  i  $F_0$  od  $\delta$  nie jest wprost proporcjonalna.

Dla iskiernika płytowego, przy  $a = \text{const.}$ ,  $V_0$  maleje wraz z gęstością, dla bardzo małych gęstości osiąga minimum (dla iloczynu  $a \times b = 5$  mm  $\times$  mm Hg przy temperaturze pokojowej,  $V_0 = V_{0min} = 335 \div 350$  V, a więc np. dla  $a = 1$  mm przy  $b = 5$  mm Hg). Dla gęstości mniejszych, niż odpowiadająca  $V_{0min}$ ,  $V_0 > V_{0min}$  i rośnie przy zmniejszaniu gęstości, przyczem w wyładowaniach zaczyna brać udział katoda<sup>4)</sup>.

Gęstość powietrza, przy której zachodzi  $V_{0min}$ , leży oczywiście daleko po za granicą stosowania iskierników pomiarowych wysokiego napięcia.

### c) Rodzaj napięcia.

Dla elektrod niezbyt małych (a więc z wyjątkiem ostrzy i bardzo cienkich drutów), dla niezbyt wielkich odległości elektrod, przy ciśnieniach i temperaturach atmosferycznych —  $V_0$  i  $F_0$  danego układu są takie same bez względu na częstotliwość zmiany przyłożonego napięcia, — w granicach częstotliwości technicznych, z napięciem stałym łącznie<sup>5)</sup>. Aż do  $10^6$  okr./sek. wpływ częstotliwości przy elektrodach dobrze wypolerowanych jest bardzo mały. Niewielki wzrost  $V_0$  przy bardzo dużych częstotliwościach<sup>6)</sup>, zaobserwowany przy stosowaniu napięcia o zanikającej amplitudzie, możemy zmniejszyć, sztucznie jonizując przerwę iskrową. Przeciwnie, przy elektrodach źle wypolerowanych, Peek<sup>7)</sup> znajduje, że  $V_0$  [ $= V_{0p}$ ] przy 40 000 okr./sek. jest niższe, niż dla 60 okr./sek. (dla iskiernika kulowego).

Z danych doświadczalnych wynika, że przy napięciu zmiennym iskiernik reaguje przy podnoszeniu napięcia na wartość maksymalną krzywej napięcia. Dlatego:

znaczenie fizykalne posiada  $V_0$  i  $F_0$  podane w  $kV_{max}$ , względnie  $kV_{max}/cm$ .

Podając  $V_0$  w  $kV_{sk}$ , należy podać współczynnik amplitudy krzywej napięcia.

Przy napięzeniach krótkotrwałych, przy których czas działania napięcia jest mniejszy od  $\frac{1}{100}$  sek., a więc np. przy falach uskokowych o strumem czole przednim i tylnym — napięcie krytyczne  $V_0$ , jeśli jest połączone ze świetleniem, prawie nie ulega zmianie w stosunku do  $V_0$  przy częstotliwości niskiej (Peek); jeśli zaś  $V_0$  jest połączone z iskrą

<sup>4)</sup> Bliższe dane co do zjawisk przy ciśnieniach aż do  $10^{-8}$  mm Hg można znaleźć m. inn.: N. Semenov i A. Walther, Die phys. Grundlagen der el. Festigkeitslehre, 1928.

<sup>5)</sup> W. O. Schumann, l. c. <sup>2)</sup>, str. 23.

<sup>6)</sup> I. Algermissen, Annalen der Physik (4), 19, 1007, 1016—1906.

<sup>7)</sup> F. W. Peek, Phénomènes dielectriques dans la technique des hautes tensions, str. 119, 1924.

<sup>3)</sup> Orgler, A.: Annalen der Physik (4), 1, 159—1900.



( $V_0 = V_{op}$ ), to naogół otrzymujemy wyższe wartości napięcia krytycznego, zależnie od rodzaju i odstępów elektrod.

Naświetlenie przerwy iskrowej i tutaj pozwala sprowadzić wartość  $V_0$  do wartości przy niskiej częstotliwości. Np. E. Warburg<sup>8)</sup>, stosując kule o średnicy 2,6 cm w odległości 0,1 cm, dla czasu działania napięcia 0,0012 sek. znajduje napięcie  $V_0$  w ciemności ok. 2,6 razy większe, niż przy oświetleniu przerwy iskrowej lampą łukową. Przy bardzo krótkich impulsach można nawet otrzymać przy świetle dziennym napięcie  $V_0$  mniejsze, niż w ciemności<sup>9)</sup>. Dla większych odległości kul różnica między  $V_0$  dla napięcia krótkotrwałego i przyłożonego w sposób ciągły jest bardzo mała.

Wpływ *biegunowości* elektrod może mieć miejsce, jeśli chodzi o elektrodę bardzo małą, o bardzo dużej krzywiznie (np. ostrze lub cienki pręt) w połączeniu z elektrodą o małej krzywiznie (np. płaszczyzna lub walec o dużym promieniu, koncentryczny z prętem). Przy napięciu stałym w czasie otrzymujemy inne  $V_0$ , gdy elektroda o małej krzywiznie jest katodą, inne — gdy anodą. Zjawisko to leży jednak po za granicą stosowania iskierników pomiarowych.

d) Czynniki, jonizujące przerwę iskrową mają wpływ na wartość napięcia krytycznego w dwóch przypadkach:

1) jeśli działanie ich jest bardzo silne, zmieniają  $V_0$  (przy małych odległościach elektrod zmniejszają), dzięki wpływowi na rozkład natężenia pola elektrycznego dużych ilości ładunku przestrzennego;

2) przy dużych częstotliwościach i falach uskokowych zmniejszają wartość  $V_0$  do wartości przy częstotliwości niskiej.

#### e) Materiał elektrod.

W zakresie gęstości powietrza i odległości elektrod, spotykanych przy pomiarze wysokiego napięcia, materiał elektrod *nie ma* wpływu na wartość  $V_0$ , natomiast duży wpływ może wywierać kurz, osiadający na elektrodach, *obniżając*  $V_0$ . Np. Roth<sup>10)</sup>, dla kul  $2r = 50$  cm,  $a = 10$  cm,  $f = 50$  okr./sek., znajduje przy elektrodach specjalnie zakurzonych  $V_0 = V_{cp} \approx 50$  kV<sub>sk</sub> (napięcie sinusoidalne), przy średnio zakurzonych  $V_0 = V_{op} \approx 100$  kV<sub>sk</sub>, a po starannemich odkurzeniu  $V_0 = V_{op} \approx 200$  kV<sub>sk</sub>.

Jak widać, przy bardzo wielkim zakurzeniu elektrod została osiągnięta wartość  $V_0$ , taka jak dla ostrzy ( $V_p \approx 47,6$  kV<sub>sk</sub>) przy  $a = 10$  cm.

Stan powierzchni elektrod (dobrze lub źle wypolerowane) nie ma wpływu na  $V_0$  przy 50 okr./sek. natomiast przy dużych częstotliwościach przy źle

<sup>8)</sup> W. O. Schumann, l. c. <sup>2)</sup> str. 99.

<sup>9)</sup> Odpowiednikiem zmiany wytrzymałości powietrza dla fal uskokowych krótkotrwałych jest zmiana własności elektrycznych innych ciał. Bardzo ciekawe wyniki otrzymał Peek (l. c. str. 134), znajdując, że dla fal uskokowych woda, przewodnik dla prądu 50 okr./sek, staje się dobrym izolatorem i może być przebijana, jak olej (dzięki temu np. napięcia przeskoku na sucho i na mokro na izolatorach są jednakowe).

<sup>10)</sup> A. Roth, Hochspannungstechnik, 1927, str. 205.

wypolerowanych elektrodach otrzymujemy  $V_0 = V_{op}$  niższe, niż przy 50 okr./sek.

3) Czynniki mogące wpływać na wartość napięcia przeskoku  $V_p$ , jeśli przed przeskokiem następuje wyładowanie niezupełne ( $V_p \neq V_0$ ).

Są to te same czynniki, co rozpatrywane przy napięciu krytycznym, oddziałują jednak częściej inaczej. Dochodzi po za tem tutaj wpływ mocy źródła napięcia.

a) Wpływ *kształtu elektrod* nie jest tak znaczny jak na  $V_0$ . Z krzywych  $V_p = f(a)$  (rys. 5) widać że przy  $a = \text{const.}$   $V_p (\neq V_0)$  dla kul np. o średnicy  $2r = 2$  cm i ostrzy różnią się zaledwie o około 4% oraz że  $V_p (\neq V_0)$  jest zależne od  $a$  linjowo. Średnio można liczyć wzrost  $V_p$   $3,6 \div 4$  kV<sub>sk</sub>/cm (napięcie sinusoidalne). Peek sprawdził tę zależność do 1000 kV<sub>sk</sub>.

Po wsunięciu między elektrody cienkiej przegrody z metalu lub z izolatora i ułożeniu jej w płaszczyźnie ekwipotencjalnej (aby pole mało odkształcić) następuje bardzo duży, zależny od częstotliwości, *wzrost* napięcia przeskoku (podczas gdy należałoby się spodziewać zmniejszenia  $V_p$ , gdyż długość przerwy iskrowej zmalała). Roth (l. c.<sup>10)</sup>, str. 178) otrzymał przy  $f = 50$  okr./sek., dla kul  $2r = 6,4$  mm,  $a = 228$  mm  $V_p = 105$  kV<sub>k</sub> a po wsunięciu płyty metalowej 4 mm grubości  $V_p = 188$  kV<sub>sk</sub>, czyli prawie 2 razy większe.

b) Wpływ *własności charakterystycznych gazu izolującego* na  $V_p (\neq V_0)$ .

Zmiana *składu chemicznego* powietrza w granicach naturalnych i tutaj, podobnie jak i na  $V_0$ , nie wywiera praktycznie wpływu na wartość  $V_p$ , z wyjątkiem wilgotności powietrza. Wilgotność ma wpływ znaczny i *podnosi* napięcie przeskoku (np. dla  $a = 45$  cm, wzrost wilgotności względnej z 40% na 80% podnosi wartość  $V_p$  dla ostrzy o ok. 10%).

Charakter zależności  $V_p$  od *temperatury* i *ciśnienia* jest podobny do charakteru zależności  $V_0$  od tych czynników ( $V_p$  rośnie gdy  $b$  rośnie,  $t$  maleje), poprawki jednak, uwzględniające zmianę  $V_p$  przy zmianie  $b$  i  $t$ , są niepewne.

c) *Zależność  $V_p$  od rodzaju napięcia.*

Przy *dużej częstotliwości* napięcie przeskoku ( $V_p \neq V_0$ ) jest mniejsze, niż przy 50 okr./sek. (np. według Clarka i Ryana<sup>11)</sup> przy tępych ostrzach do 2 razy mniejsze).

Przy falach uskokowych krótkotrwałych  $V_p$  jest natomiast naogół większe niż przy 50 okr./sek. (np. dla ostrzy i czasu wzrostu napięcia 0,2 u. sek. —  $V_p$  wnosi średnio 2,25 raza więcej, niż przy 50 okr./sek.<sup>12)</sup>). Stosunek  $V_p$  przy falach uskokowych do  $V_p$  przy 50 okr./sek. jest duży dla ostrzy, mały dla kul i elektrod płytowych. Dla kul, dla odległości większych stosunek ten wynosi ok. 1, dla małych odległości ( $V_0 = V_p$ ) może on osiągnąć większe wartości, o czym już była mowa (I, 2. c). W jednym tylko przypadku, przy falach uskokowych krótkotrwałych otrzymujemy  $V_p (\neq V_0)$  niższe, niż przy 50 (względnie 60) okr./sek. Peek, stosując impulsy napięcia, odpowiadające półokresowi napięcia sinusoidalnego, przy czasie wzrostu

<sup>11)</sup> E. T. Z. 36, 484 — 1915.

<sup>12)</sup> A. Roth l. c. <sup>10)</sup> str. 178.



napięcia  $0,28 \div 2,5 \mu \text{ sek.}$ , znajduje dla iskiernika walcowego dla bardzo cienkich prętów wewnętrznych  $\left(\frac{r}{R} < \frac{1}{40}\right)$  napięcia  $V_p$  mniejsze, niż  $V_0$  dla 60 okr./sek., zaś dla grubszych  $\left(\frac{r}{R} > \frac{1}{40}\right)$ , ale w zakresie, gdzie  $V_p \approx V_0$ , napięcie  $V_p$  większe, niż dla 60 okr./sek.

d) Czynniki jonizujące przerwę iskrową nie mają wpływu na  $V_p$ , gdy napięcie przyłożone jest w sposób ciągły, natomiast przy falach uskokuwych obniżają napięcie przeskoku (o ile jest ono większe, niż przy 50 okr./sek.).

e) Materiał elektrod i kurz na nich osiadły, gdy  $V_p \approx V_0$ , wpływu na wartość  $V_p$  nie wywierają.

f) Moc źródła prądu (dane dla napięcia stałego w czasie).

Źródło o mniejszej mocy daje przy tym samym prądzie skrośnym mniejsze napięcie na zaciskach iskiernika. Wpływ wielkości mocy źródła prądu, czyli wielkość zmiany spadku napięcia ze wzrastającym prądem, objawia się tem, że przy małej mocy (duże oporności w szereg z iskiernikiem, mała pojemność elektrod) zamiast iskry możemy otrzymać obfite światlenia przy napięciu, które było napięciem przeskoku dla źródła napięcia o dużej mocy. Również, gdy dla źródła o dużej mocy  $V_0 = V_{op}$ , to przy małej mocy źródła zamiast iskry można otrzymać światlenie, choć wartość  $V_0$  się nie zmieni.

(D. c. n.)

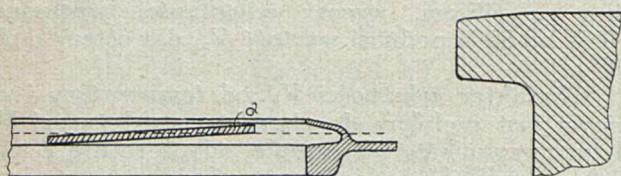
## WARUNKI NAJDOGODNIEJSZE PRZEJŚCIA WOZU TRAMWAJOWEGO PO SKRĘCIE.

Inż. J. Massalski.

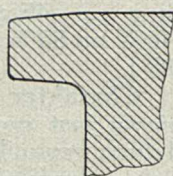
Zjawiska, zachodzące przy przejściu wozu tramwajowego po łuku, nie są dostatecznie zbadane. I w literaturze i w praktyce istnieje chaos tak co do szerokości, na jakiej należy szyny ułożyć na łuku, jak również co do dopuszczalnej wielkości rozstawu osi i potrzebnej szerokości żłobka szyny.

Przypuścmy, że profil obrzeża jest symetryczny, jak wskazuje rys. 2.

W takim razie szerokość żłobka będzie całkowicie i najlepiej wyzyskana, jeżeli środek obrzeża przypadnie na środek żłobka. Oznaczając (rys. 3) przez  $o$  — szerokość obrzeża,  $z$  — szerokość żłobka,  $l$  — szerokość toru na odcinku prostym,  $l'$  — szerokość toru na łuku, widzimy, że żłobek będzie najlepiej wyzyskany, jeżeli



Rys. 1.



Rys. 2.

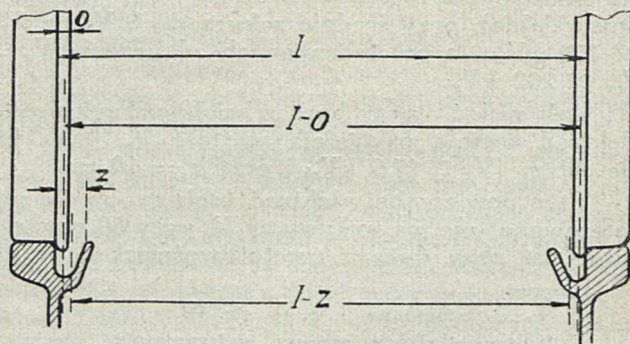
W niektórych miastach układa się szyny na łukach w ściśle tej samej odległości, co na odcinkach prostych. W innych — na łukach zmniejsza się szerokość ich rozstawienia. Przeważa jednak pogląd, że na łukach powinno się tor nieco rozszerzyć, jednak każde przedsiębiorstwo kieruje się tutaj innymi zasadami. W literaturze spotyka się wszystkie 3 poglądy, podawane są rozmaite wzory co do szerokości, na jakiej należy ułożyć szyny na łukach, jednak czysto empiryczne — bez żadnego uzasadnienia teoretycznego.

Zdaje mi się, że zjawiska te nie są tak zawiłe i że zapomocą rozważań ściśle teoretycznych dojść można do pewnych zasad podstawowych i pewnych wzorów prostych, które z dobrym wynikiem można stosować w praktyce.

Szyna tramwajowa posiada żłobek, w którym obrzeże koła, ukośnie ustawione, musi się zmieścić całkowicie, by wóz bez oporu i niszczenia szyny mógł ślizgać się po łuku. Wskazuje to rys. 1, na którym „a” przedstawia rzut przekroju poziomego obrzeża na wysokości poziomu szyny.

$$l' - z = l - 0, \text{ czyli} \\ l' = l + z - 0 = l + (z - 0). \dots (1)$$

to znaczy, tor na łuku powinien być rozszerzony o różnicę szerokości żłobka szyny i szerokości obrzeża.

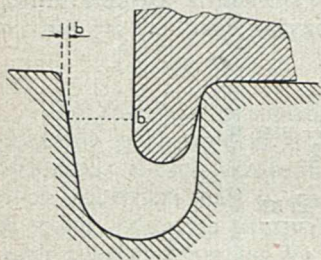


Rys. 3.

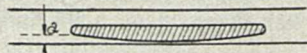
Zapomocą tego wzoru możemy również obliczyć najdogodniejszą szerokość układania toru na łukach dla obrzeży o profilu niesymetrycznym. Należy jednak graficznie stwierdzić, które punkty obrzeża stykają się ze ścianami żłobka i w powyższy wzór wprowadzić odpowiednią poprawkę.



Dla profilu obrzeża, podanego na rys. 4-ym, którego rzut przecięcia będzie miał mniej więcej kształt, przedstawiony na rys. 5-ym, punkt styczności wewnętrznej strony obrzeża z szyną będzie na poziomie jej główki w odległości „*a*” od szyny (rys. 5), zaś zewnętrzny — nieco wgłębiony, np. w punkcie *b* (rys. 4), zatem z jednej strony gru-



Rys. 4.



Rys. 5.

bość obrzeża będzie zmniejszona o wielkość „*a*”, z drugiej zaś — szerokość żłobka nie będzie wyzyskana o wielkość „*b*”. Należy zatem stosować wzór (1) w postaci zmienionej

$$l' = l + z - 2b - 0 + 2a$$

$$l' = l + (z - 0) + 2(a - b) \dots (1a)$$

W dowodzeniu powyższym przyjęliśmy, że żłobek szyny jest prosty. Łuk nie zmienia postaci rzeczy, chodzi bowiem tylko o 2 punkty styczności pomiędzy jego ścianami a obrzeżem.

Przestrzeń żłobka dla pomieszczenia w nim ukośnie ułożonego obrzeża pozostaje w łuku o promieniach, stosowanych w praktyce, taka sama, jak w żłobku prostym. Następuje tylko małe boczne przesunięcie wozu w kierunku środka łuku.

Ponieważ przesunięcie to w obu szynach następuje ku środkowi promienia łuku i jest równe co do wielkości, niema ono znaczenia dla określenia szerokości, na jakiej szyny należy rozstawiać.

Zastanówmy się obecnie, jakie rozstawienie osi wozu jest dopuszczalne dla łuku o promieniu *R*. Załóżmy, że profil obrzeża jest symetryczny.

Oznaczmy:

*c* — rozstawienie osi,

*R* — promień łuku toru (szyny wewnętrznej),

*z* — szerokość żłobka,

*d* — szerokość obrzeża w punktach styczności ze żłobkiem (w położeniu skośnym) rys. 6 dla obrzeża o profilu symetrycznym,

*s* — długość cięciwy obrzeża, mierzona pomiędzy 2-ma punktami stycznymi ze żłobkiem szyny, w położeniu skośnym.

Z rys. 7 dla obrzeża symetrycznego, mamy:

$$\frac{S}{2} = \sqrt{v_1^2 - v^2}$$

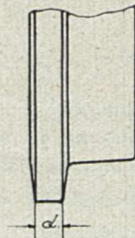
Położenie kół wozu przy rozstawieniu osi *c* na łuku o promieniu *R* przedstawia nam rys. 8-y

Na podstawie powiedzianego wyżej przyjąć możemy odcinek żłobka, w którym mieści się obrzeże koła, jako prosty i jako styczny do promienia łuku, przechodzącego przez rzut środka osi na brzeg wewnętrzny szyny. Położenie takie wskazuje rys. 9-y, gdzie

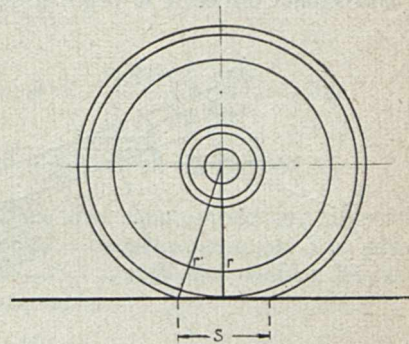
$$AB \parallel CD \perp R,$$

Czworobok EFGH przedstawia nam rzut odcinka obrzeża o szerokości „*d*”. Boki tego czworoboku są równoległe do cięciwy *c*, łączącej oba rzuty końców osi na szynę i równającej się długości rozstawienia osi.

Boki *EF* i *GH* tworzą zatem z liniami *AB* i *CD* kąt  $\alpha$ , równy kątowi, zawartemu pomiędzy



Rys. 6.



Rys. 7.

promieniem *R* i prostą, spuszczoną ze środka łuku na cięciwę *c*.

Jeżeli do linii *AB* przeprowadzimy w odległości „*d*” równoległą *A'B'*, to możemy przyjąć z dostateczną dokładnością, że linia ta przejdzie przez punkt *H* czworoboku *EFGH*.

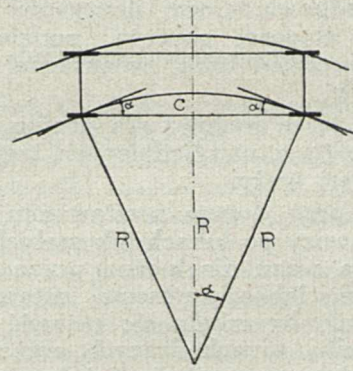
Jeżeli z punktu *M* przeprowadzimy równoległą do *GH* aż do linii *A'B'*, to linia ta da nam długość „*s*”, to jest długość obrzeża, znajdującego się w żłobku. Ponieważ *s* tworzy z linią *DC* kąt  $\alpha$  to z rys. 9 widzimy, że

$$\frac{c}{2R} = \sin \alpha$$

i

oraz  $\frac{z-d}{s} = \sin \alpha$  czyli

$$\frac{c}{2R} = \frac{z-d}{s}$$



Rys. 8.

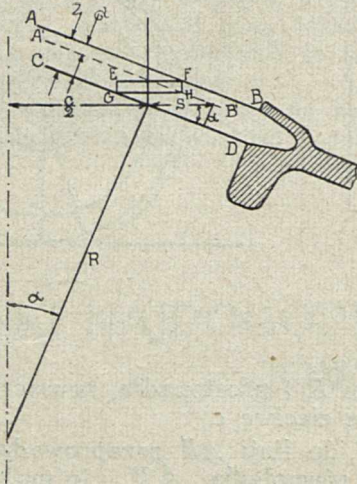
z czego wynikają wzory, określające zależności wzajemne rozstawienia osi, promieni łuku, szerokości żłobka szyny i promienia koła wozu.



Mianowicie:

$$c = \frac{2R(z-d)}{s} \dots \dots \dots (2)$$

t. j. dopuszczalne i maksymalne rozstawienie osi stałych równa się podwójnemu promieniowi łuku, pomnożonemu przez różnicę szerokości żłobka szyny i szerokości obrzeża w jego punktach styczności ze



Rys. 9.

żłobkiem, podzielonemu przez długość obrzeża, mierzoną między jego punktami styczności ze żłobkiem.

$$R = \frac{cs}{2(z-d)} \dots \dots \dots (3)$$

t. j. dopuszczalny minimalny promień łuku równa się rozstawieniu osi wozu, pomnożonemu przez długość obrzeża, podzielonemu przez podwójną różnicę szerokości żłobka i obrzeża j. w.

$$z = \frac{cs}{2R} + d \dots \dots \dots (4)$$

Minimalna szerokość żłobka równać się musi wielkości, odpowiadającej iloczynowi rozstawienia osi wozu i długości obrzeża, podzielonej przez podwójny promień łuku, zwiększonej o szerokość obrzeża j. w.

Wzory te są ważne i dla profilu obrzeża niesymetrycznego, z uwzględnieniem tego, co powiedziano o niem wyżej.

Jeżeli przy dużym rozstawieniu osi chcemy przepuścić wozy po łukach tak małych, że udostępnić go dla wozu nie można przez odpowiednie rozszerzenie żłobka, zmuszeni jesteśmy dać osie ruchome, tak, by mogły się ustawić w kierunku promieni łuku, przechodzących przez ich środki. Transwersalne przesunięcie osi bowiem, jak dziś teoretycznie i praktycznie już jest stwierdzone, nie daje żadnego pożądanego wyniku.

Osie wozu tramwajowego układają się w łuku pod kątem  $\alpha$  (rys. 10) do promienia, przechodzącego przez punkt koła wewnętrznego z szyną. Kąt  $\alpha$  równa się połowie kąta, zawartego pomiędzy

temi dwoma promieniami. Chcąc ustawić osie w kierunku promieni łuku, należy je obrócić około osi pionowych, przechodzących przez ich środki, o kąt  $\alpha'$  przyczem  $\alpha' > \alpha$ . Punkt styczności kół z szyną przesunie się wtedy o odległość  $m$ , mierzona na szynie  $= \frac{l \text{arc } \alpha'}{2}$ . Ponieważ w praktyce mamy zawsze do czynienia z kątami mniejszymi od  $6^\circ$ , możemy przyjąć  $\text{arc } \alpha' = \sin \alpha'$ , z rys. 10-ego wynika, że

$$m = \frac{l}{2} \sin \alpha'$$

$$\sin \alpha' = \frac{2m}{l}$$

$$\sin \alpha' = \frac{c}{2(R+l)} = \frac{c}{2R+l} \text{ zatem}$$

$$\frac{2m}{l} = \frac{c}{2R+l}$$

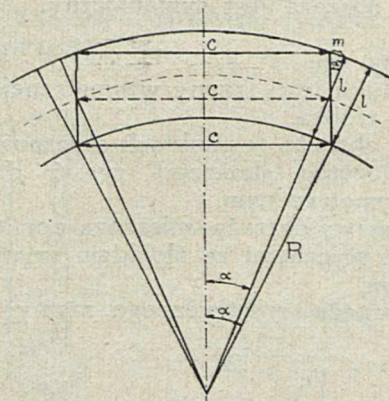
$$m = \frac{cl}{2(2R+l)} \dots \dots \dots (5)$$

Wielkość ta ma znaczenie tylko teoretyczne, w praktyce bowiem chodzi nam o tak wielkie przesunięcie osi w kierunku promienia, jakie konieczne jest dla prześlizgnięcia się obrzeża w żłobku szyny, czyli, żeby czyniło zadość równaniom:

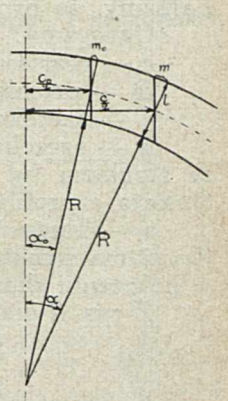
$$2) \ c = \frac{2R(z-d)}{s} \text{ lub } 3) \ R = \frac{cs}{2(z-d)}$$

Nazwijmy przez  $c_0$  obliczone według wzoru 2, największe rozstawienie osi, dopuszczalne dla łuku o promieniu  $R$ , przy danym  $z, d$  i  $s$ .

Z rys. 10 widzimy, że dopuszczalne jest pe-



Rys. 10.



Rys. 11.

wne odchylenie osi od kierunku promienia, które mierzone na szynie da wielkość:  $m_0 = \frac{c_0 l}{2(2R+l)}$  (wzór 5).

Jeżeli przez ten sam skręt chcemy przepuścić wóz o większym rozstawieniu osi, któreby przy ułożeniu stałych osi pod kątem  $\alpha$  dało odchylenie



nie mierzone na szynie równe „ $m$ ”, należy osiom nadać pochylenie w kierunku promieni wielkości

$$\lambda = m - m_0$$

$$\lambda = \frac{c l}{2(2R + l)} - \frac{c_0 l}{2(2R + l)}$$

$$\lambda = \frac{l}{2R + l} \times \frac{c - c_0}{2} \dots \dots (6)$$

Wyrażenie potrzebnego odchylenia osi przez mierzenie przesunięcia koła na szynie uważam za wskazane z tego względu, że obliczenie potrzebnych odchyżeń, czy to panewek osi czy zawieszania wozu, staje się ułatwione. Daje je bowiem stosunek rozstawienia osi do szerokości toru.

#### P R Z Y K Ł A D Y.

Jakie maksymalne rozstawienie osi może być zastosowane dla wozu z kołami o średnicy 750 mm i z obrzeżem 20 mm głębokiem, jeżeli  $R = 16$  m,  $z = 32$  mm,  $d = 14$  mm?

$$s = \sqrt{395^2 - 375^2} = 248 \text{ mm.}$$

Według wzoru (2):

$$c = \frac{2R(z-d)}{s}$$

$$c = \frac{2 \times 16 (0,032 - 0,014)}{0,248}$$

$$c = 2,3225 \text{ m.}$$

Jaka jest potrzebna szerokość żłobka, żeby przy tych samych danych pozostałych przepuścić wóz o rozstawieniu osi 3 m?

Według wzoru (4):

$$z = \frac{c s}{2R} + d = \frac{3000 \times 248}{2 \times 16000} + 14.$$

$$z = 23,3 + 14 = 37,3 = 38 \text{ mm.}$$

Jak wielką należy dać ruchomość osi, mierzoną na szynie, dla wozu o rozstawieniu osi 3 m przy tych samych warunkach i szerokości żłobka 32 mm na torze 1,435 m szerokim.

Według wzoru (6):

$$\lambda = \frac{1}{2R + l} \times \frac{c - c_0}{2}$$

$$\lambda = \frac{1435}{2 \times 16000 + 1435} \times \frac{3000 - 2322}{2}$$

$$\lambda = 14,6 \text{ mm.}$$

## JEDNOSTKI I DEFINICJE ELEKTROTECHNICZNE

PRZYJĘTE PRZEZ MIĘDZYNARODOWĄ KOMISJĘ ELEKTROTECHNICZNĄ NA KONGRESIE W SKANDYNAWJI 1930 R.

(na podstawie referatu przewodniczącego podkomisji jednostek i wielkości prof. A. E. Kennely'ego z Harvardu. \*)

Na kongresie M. K. E. we Włoszech 1927 r. została wszczęta sprawa ujednostajnienia nazw jednostek magnetycznych. Wybrana w tym celu osobna podkomisja Komitetu nomenklatury, w skład której wchodził pp. Kennely (St. Zj. A. P. przewodniczący), Janet (Francja), Lombardi (Włochy), Mitkiewicz (Rosja), van de Well (Holandia), Strecker (Niemcy), Eccles (Anglja) przygotowała sprawę tak, że na zebraniu Komitetu nomenklatury M. K. E. w Sztokholmie można było przystąpić do definitywnego jej załatwienia przez zebranie plenarne w Oslo 9 lipca 1930 r.

Na kongresie w Sztokholmie rozszerzono zakres prac podkomitetu, co wyraża zmieniona jego nazwa na „Podkomitet jednostek i wielkości elektrycznych i magnetycznych”. Skład jego zaś powiększono przez wybór 4 nowych członków, a mianowicie pp.: Busila (Rumunja), Drewnow-

ski (Polska), Jacobsen (Norwegja) i Morillo (Hiszpanja).

#### Jednostki magnetyczne.

Podkomitet zajął się przedewszystkiem rewizją uchwał kongresu fizyków w Paryżu 1900 r., który przyjął na wniosek amerykańskich elektryków dwie jednostki magnetyczne w systemie bezwzględny C. G. S., a mianowicie nazwę *maxwell* dla jednostki bezwzględnej strumienia magnetycznego ( $\Phi$ ) i nazwę *gauss* dla jednostki bezwzględnej natężenia pola ( $H$ ). Tymczasem wskutek mylnego tłumaczenia terminów francuskich i angielskich wyszło dla „gaussa” nieporozumienie. Termin angielski „magnetic flux density” odpowiadający francuskiemu „induction magnetique” ( $B$ ) był przez niektórych autorów europejskich używany w znaczeniu „champ magnetique” (po polsku natężenie pola magnetycznego), co znów odpowiadało angielskiemu „magnetising force”. Stąd termin „gauss” dostał się zarówno do natężenia pola, jak i do indukcji magnetycznej.

\*) Ze względu na szczególną wagę uchwał MKE umieszczamy na oddzielnym miejscu poniższy wyjątek ze sprawozdania delegata PKE. (Przyp. Red.).



Przed rozpoczęciem dyskusji nad powyższą sprawą właściwych terminów trzeba było uzyskać zgodę na właściwą definicję *przenikalności magnetycznej*, która określa stosunek indukcji do natężenia pola.

Jak powszechnie przyjęto jednostajne natężenie pola magnetycznego ( $H$ ) daje w próżni jednostajną indukcję ( $B$ ) o tej samej wartości liczbowej. Wobec tego przenikalność w próżni  $\mu_0 = \frac{B}{H}$  równa jest jedności. Istniały jednak różnice w interpretacji z tego wynikającej, czy indukcja  $B$  jest wobec tego fizycznie jednoznaczna z natężeniem pola  $H$ , czy też będąc wprowadzicie liczbowo równą, ma inne znaczenie fizyczne. Gdyby  $H$  i  $B$  były fizycznie identyczne, to dawanie im różnych nazw i różnych jednostek byłoby nie tylko zbyteczne, ale nawet wprowadzające w błąd. Wtedy termin „gauss” należałby do obu pojęć. Jeżeli jednak przeciwnie indukcja  $B$  różni się zasadniczo od natężenia  $H$ , to konieczne są dla nich różne terminy.

Na zebraniu podkomisji w Sztokholmie osiągnięto przede wszystkim jednomyślną zgodę na to, że indukcja i natężenie pola mają różne wymiary fizyczne; wobec czego przenikalność „ $\mu_0$ ” próżni jest wielkością fizyczną, mającą swój wymiar, a nie oderwaną jednostką liczbową (w systemie C. G. S.).

W konsekwencji tego zgodzono się, aby stosunek  $\frac{\mu}{\mu_0}$ , t. j. przenikalności ciała paramagnetycznego  $\mu$  do przenikalności próżni ( $\mu_0$ ) był nazywany *przenikalnością względną* i wyrażany liczbą oderwaną; wobec tego  $\mu$  otrzymuje nazwę *przenikalności bezwzględnej* i wymiar ten sam co  $\mu_0$ .

Po załatwieniu jednozgodnym sprawy przenikalności podkomitet przyjął jednogłośnie, lub przeważającą większością, następujące nazwy *bezwzględnych jednostek magnetycznych* (w systemie CGS):

*gilbert* — siła magnetomotoryczna (f. force magnetomotrice; a. magnetomotive force) — ( $F$ );

*oersted* — natężenie pola magnetycznego (f. champ magnetique; a. magnetising force) — ( $H$ );

*maxwell* — strumień magnetyczny (f. flux magnetique; a. magnetic flux) ( $\Phi$ );

*gauss* — indukcja magnetyczna (f. induction; a. magnetic flux density) — ( $B$ ).

Nazwę „oersted” przyjęto dla upamiętnienia duńskiego fizyka Oersteda, który pierwszy stwierdził, że prąd elektryczny odchyła igłę magnetyczną, ponieważ wytwarza pole magnetyczne. W Ameryce „oersted” był używany jako jednostka oporności magnetycznej. Delegaci Stanów Zjednoczonych oświadczyli, że podporządkują się uchwałom M. K. E. tembardziej, że prace Oersteda nie dotyczyły oporności magnetycznej. Nazwa „gilbert” pochodzi od lekarza angielskiego W. Gilberta, który w 17 wieku pierwszy rozpoczął studia nad magnetyzmem. Imiona zaś Maxwella i Gaussa związane są na zawsze z nowszymi pracami nad magnetyzmem i własnościami pól magnetycznych.

Przyjęcie powyższych uchwał oznacza zakończenie sporu, czy jednostki bezwzględne mają mieć swe nazwy, czy też ma to być zachowane tylko dla jednostek praktycznych, jak tego domagał się kon-

gres paryski 1900 r. Delegat polski głosował w myśl instrukcji P. K. E. za wprowadzeniem nazw dla jednostek bezwzględnych.

Dla systemu praktycznego jednostek magnetycznych wysunięto propozycję oznaczania  $10^8$  jednostek CGS prefiksem „pra”, pochodzącym od słowa „pratique”, „practical”, „praktyczny” i t. p. A więc zaproponowano nazwy „pramaxwell ( $10^8$  maxwell), „pragilbert”, „praoersted”, „pragauss”. Komisja nomenklatury w pełnym składzie nie zgodziła się na uogólnienie prefiksu „pra” dla wszystkich praktycznych jednostek magnetycznych. Podnoszono, że obecnie tylko „pramaxwell” ma ściśle określoną wielkość i jednostkę ( $10^8$  maxwellów) co do innych wielkości, to spotyka się w praktyce różne określenia, zależnie od czynnika  $4\pi$ , który wchodzi raz do określenia siły magnetomotorycznej ( $4\pi z I$ ), a drugi raz do oporności magnetycznej ( $\frac{l}{4\pi \mu s}$ )\*). Wobec tego przyjęto narazie tylko „pramaxwell”, jako praktyczną jednostkę strumienia magnetycznego.

Co się tyczy *amperozwojów* (az) to uznano, że ta praktyczna jednostka siły magnetomotorycznej nie budzi wątpliwości.

*Wielkości urojone w układach prądu zmiennego.*

Na propozycję komitetu rumuńskiego, który miał powierzony referat w sprawie ustalenia nazw i pojęć odnoszących się do jednostek i wielkości urojonych w układach prądu zmiennego, przyjęto nazwę „var” jako jednostkę praktyczną mocy urojonej prądu zmiennego. Ta nazwa pochodzi od terminu „volt-ampere réactif”. W ten sposób będziemy mieli jako międzynarodową jednostkę mocy rzeczywistej „watt” mocy urojonej „var” i mocy pozornej „volt-ampere”.

Analogicznie do tamtych wielkości i jednostek można tworzyć pochodne i pokrewne, jak „kilo-var” czyli 1 000 var-ów w skrótowaniu „kvar”, a dalej „varheure”, t. j. „var-godzina”, oraz „kilo-varheure”, t. j. „kilo-var-godzina” w skrótowaniu „kvarh”.

Długą dyskusję wywołała sprawa właściwej nazwy dla „mocy urojonej” (f. puissance réactive; a. reactive power) i związanej z nią „pracy urojonej”. Wykazywano, podobnie jak u nas, — na błędną terminologię tych wielkości. Propozycja Blondela nazwania mocy urojonej przez „hormanance” od słowa greckiego oznaczającego „wzbudzenie”, nie znalazła dostatecznego poparcia. Zalecono dalsze studia nad tem, a narazie przyjęto prowizoryczne terminy francuskie: „active”, „réactive” i „apparante” i angielskie: „active”, „reactive” i „apparent” dla mocy „rzeczywistej”, „urojonej” i „pozornej”.

W powyższych sprawach P. K. E. nie wypowiedział się oficjalnie.

#### Spółczynnik mocy.

W związku z powyższymi podkomitet zajmował się określeniem wielkości występujących w układach prądu zmiennego niesinusoidalnego.

$$*) \quad \Phi = \frac{F}{S} = \frac{4\pi z I}{\mu s} = \frac{z I}{4\pi \mu s}$$



Podkomitet zgodził się, że *spółczynnik mocy* ( $\cos \varphi$ ) prądu zmiennego *sinusoidalnego* w stanie ustalonym jest wyrażony liczbowo przez stosunek  $\frac{P}{\sqrt{P^2 + P_r^2}}$ , gdzie  $P$  jest całkowitą mocą rzeczywistą w watach, a  $P_r$  całkowitą mocą urojoną w „var”-ach. Dla prądu zaś *niesinusoidalnego* przyjęto prowizorycznie, że *spółczynnik mocy* wyraża się liczbowo stosunkiem  $\frac{P}{VI}$  gdzie  $P$  jest mocą rzeczywistą w watach, a  $VI$  mocą urojoną w woltoamperach.

Dyskutowano również nad innymi określeniami wielkości związanych ze stanem niesinusoidalnym prądu zmiennego, lecz do żadnych decyzji nie doszło. Odpowiednie sprawy zostały odesłane do opinii komitetów krajowych. W powyższych sprawach P. K. E. nie zajął oficjalnie żadnego stanowiska. Delegat polski miał wolną rękę pod tym względem i głosował za powyższymi wnioskami.

#### Jednostka częstotliwości.

Propozycja komitetu niemieckiego, aby dla jednostki częstotliwości przyjąć nazwę „hertz” nie uzyskała większości, jak było do przewidzenia. Argumenty komitetu polskiego P. K. E., że nie zachodzi potrzeba wprowadzania osobnej nazwy na tę jednostkę, że jednak, gdyby była konieczność tego, to nazwisko Hertza szczególnieby się do tego nadawało, — ujmowało bodajże najlepiej sprawę i spotkało się z uznaniem ze strony innych delegatów. Sprawa została odesłana do podkomitetu do dalszych studjów.

Wszystkie te uchwały i propozycje podkomitetu jednostek i wielkości zostały przyjęte przez plenum Komitetu nomenklatury, a następnie dnia 9 lipca przez zebranie plenarne M. K. E. w Oslo. Przez to stają się obowiązujące dla komitetów krajowych, a tem samem dla ogółu elektrotechników.

Uchwały więc tegorocznego Kongresu Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej wprowadzają w życie następujące jednostki i określenia międzynarodowe:

*gilbert* — jednostka bezwzględna siły magnetycznej;

*oersted* — jednostka bezwzględna natężenia pola magnetycznego;

*maxwell* — jednostka bezwzględna strumienia magnetycznego;

*gauss* — jednostka bezwzględna indukcji magnetycznej;

*pramaxwell* — jednostka praktyczna strumienia magnetycznego;

*var* — jednostka praktyczna mocy urojonej;

$\frac{P}{\sqrt{P^2 + P_r^2}}$  — *spółczynnik mocy prądu sinusoidalnego*;

$\frac{P}{VI}$  — *spółczynnik mocy prądu niesinusoidalnego*.

Polski Komitet Elektrotechniczny, który pracuje obecnie nad nowym wydaniem „Znakownictwa jednostek i wielkości elektrycznych i magnetycznych” będzie mógł przy tej sposobności uwzględnić nowe uchwały międzynarodowe. Centralna Komisja słownictwa elektrotechnicznego Stow. Elek. Polsk. będzie miała za zadanie znalezienie polskich nazw tych nowych jednostek. W myśl zasad słownictwa i pisowni tej komisji przypuszczają należy, że będziemy pisać i wymawiać:

„gilbert” — gilbert;

„oersted” — ersted;

„maxwell” — makswel;

„pramaxwell” — pramakswel;

„gauss” — gaus;

„var” — war;

„kilovar” — kilowar;

„kilovarheure” — kilowarogodzina.

Otwarta zostaje jeszcze kwestja znakownictwa tych jednostek M. K. E. nie zajęła jeszcze stanowiska pod tym względem. Komitet nomenklatury M. K. E. rozpocznie dopiero dotyczące prace. Przy tym komitecie został utworzony trzeci podkomitet znakownictwa, który ma uporządkować całą dziedzinę elektrotechniki, a więc rozszerzyć uchwały poprzednio zamieszczone w oficjalnej publikacji Nr. 27 (Na tych uchwałach oparte jest znakownictwo PKE; zawarte w PPNE-1). W skład tego komitetu mają wejść delegaci tych komitetów technicznych M. K. E., które zajmują się pośrednio znakownictwem różnych wielkości fizycznych.

K. D.



**VII PLENARNE ZEBRANIE  
MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ  
W SZTOKHOLMIE W LIPCU 1930 R.  
(Sprawozdanie Delegatów).**

**I. KOMITET NOMENKLATURY.**

(Comité d'Etudes Nr. 1 de la Nomenclature CEI).

**1. Sprawy ogólne.**

W skład Komitetu wchodzi delegaci następujących komitetów narodowych: Niemcy, Belgja, Danja, Hiszpanja, Stany Zjednoczone A. Półn., Francja, Anglja, Holandja, Włochy, Norwegja, Rosja i Polska.

Przewodniczył Dr. Mailloux (St. Zjedn.).

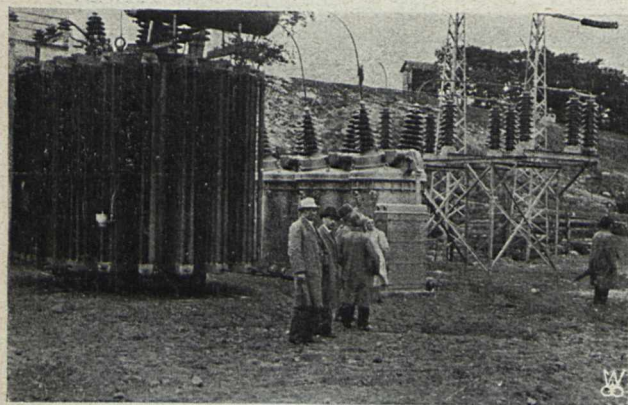
W łonie Komitetu istnieją dwa podkomitety:

1. słownika międzynarodowego, w składzie: Mailloux (przew.), Chatelaine, Drewnowski, Janet, Lombardi, Strecker, van de Well, Wharton; oraz

2. jednostek magnetycznych w składzie: Kennelly (przew.), Eccles, Janet, Lombardi, Mitkiewitch, Strecker, van de Well.

Skład tych komitetów został rozszerzony przez kooptowanie do pierwszego przedstawiciela Hiszpanji p. Morillo, a do drugiego przedstawiciela Hiszpanji — p. Morillo, Rumunji — p. Busila, Norwegji — p. Jacobsena i Polski — p. Drewnowskiego.

W Sztokholmie odbyły się dwa posiedzenia pełnego komitetu i 8 posiedzeń podkomitetów. Na pełnym zebraniu załatwiono sprawy organizacyjne i przyjęto wnioski podkomitetów. M. in. rozszerzono zakres prac podkomitetu drugiego i zmieniono odpowiednio jego nazwę na: Podkomitet jednostek i wielkości elektrycznych i magnetycznych. Główna praca komitetu odbywała się, jak zwykle, w podkomitetach. Tym razem podkomitet jednostek i wielkości był bardziej czynny i przygotował cały szereg bardzo ważnych uchwał w tej dziedzinie, o czym będzie mowa poniżej. Komitet słownika międzynarodowego posunął prace tylko niewiele naprzód.

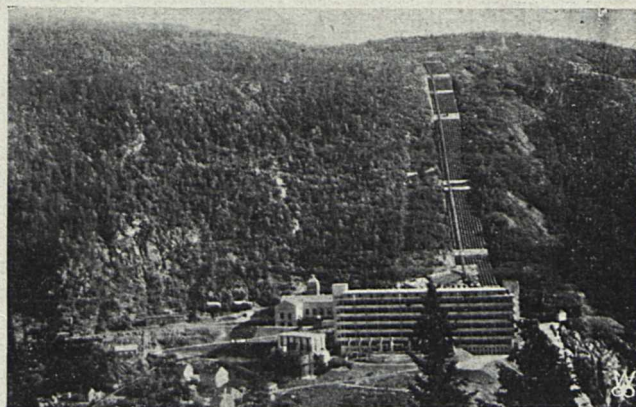


Z Kongresu CEI. Szwecja. Karselorsen. Podstacja napowietrzna elektrowni wodnej. Stoją pp. prof. K. Drewnowski i inż. J. Roman.

**2. Słownik międzynarodowy.**

Komitet miał na porządku dziennym prac następujące sprawy:

a) Dyskusję nad układem słownika międzynarodowego na podstawie referatu Nr. 3 przewodniczącego podkomitetu, zamieszczonego w dokumencie 1 (Voc S'C Secretariat) 101,



Z Kongresu CEI. Norwegja. Rjukan. Elektrownie wodne i fabryka azotu.

b) Dyskusję nad propozycjami podkomitetu, dotyczącymi definicji Gr. I i X słownika, t. j. terminów podstawowych i ogólnych (ok. 350) i Telegrafji (ok. 150), zawartymi w tym samym dokumencie, co a),

c) Prace nad dalszymi grupami na podstawie referatów członków podkomitetu.

Materiały, wymienione pod a) i b), zostały rozesłane członkom komitetu i komitetom krajowym w spóźnionym terminie. Dyskusji wiążącej nie można było przeprowadzić, ograniczono się do ogólnej i powierzono komitetom krajowym nadesłanie opinii o poruszonych sprawach w możliwie najkrótszym czasie.

Z projektów definicji dalszych grup słownika, przygotowany był tylko jeden, t. j. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii przez p. Drewnowskiego. Projekt ten został przedyskutowany przez podkomitet i zostanie przesłany do Komitetów krajowych. Obecny stan pracy nad słownikiem przedstawia się następująco:

Przygotowano i rozesłano Komitetom krajowym: I. Terminy podstawowe i ogólne, XI. Telegrafja (częściowo).

Przygotowano do rozesłania: IV. Przyrządy pomiarowe, IX. Oświetlenie, X. Elektrochemja, XII. Radjokomunikacja, XIII. Radjologia.

Pozostaje do przygotowania: II. Maszyny, III. Przyrządy łączeniowe i rozdzielcze, VI. Trakcja.



VII. Zastosowania mechaniczne, VIII. Zastosowania cieplne, XIV. Elektrobiologia.

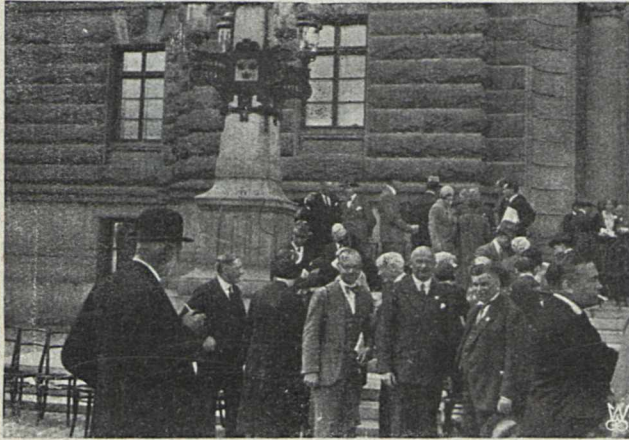
3. *Jednostki elektryczne i magnetyczne* (patrz art. str. 521).

### III. KOMITET SYMBOLI.

(Comité d'Etudes Nr. III des Symboles CEI).

#### 1. *Sprawy ogólne.*

W skład Komitetu symboli wchodzi delegaci następujących komitetów krajowych: Niemcy, Bel-



Z Kongresu CEI. Stockholm. Przed gmachem Parlamentu P.p. prof. K. Drewnowski, inż. Szpotkański, inż. Skowroński, inż. Nyborg, prezes Szwedzkiego Stow. Elektryków.

gja, Danja, Hiszpanja, Stany Zjedn. A. P., Francja, Anglja, Holandja, Włochy, Japonja, Norwegja, Szwecja, Szwajcarja, Czechosłowacja i Polska. Sekretarjat komitetu spoczywa w rękach komitetu szwajcarskiego, który przygotował starannie porządek dzienny i materiały do obrad tego-rocznych. \*)

Obradom w Sztokholmie przewodniczył p. K. Drewnowski. Pozatem ze strony Polski delegatem P. K. E. był p. J. Skowroński.

Porządek dzienny obrad obejmował następujące ważniejsze sprawy: Rewizje symboli graficznych prądu silnego (Publ. Nr. 35); przyjęcie symboli teletechniki i radjotechniki; sprawa symboli traktacji elektrycznej; program prac przyszłych.

Dla ułatwienia prac komitet podzielił się na propozycję przewodniczącego, na dwa podkomitety: prądów silnych i prądów słabych; pierwszy pod przewodnictwem prof. Wysslinga (Szwajcarja), drugi dyr. Muriego (Szwajcarja). Uchwały tych podkomitetów podlegały zatwierdzeniu przez plenum komitetu. Ta procedura umożliwiła w ciągu 5 posiedzeń, z tego dwa plenarne, a trzy—podkomitetów, załatwić szereg doniosłych spraw, jak przyjęcie poprawek do symboli prądów silnych i przyjęcie symboli teletechniki i radjotechniki. Sprawy te zostały następnie przyjęte przez plenarne posiedzenie Międz. Komisji Elektr. dn. 9 lipca w Oslo i stają się obowiązującymi komitetu krajowe, a przez to ogół elektrotechników.

\*) Por. Sprawozdanie z zebrania sekretarjatu w Zurichu, w kwietniu 1930 r. (Przeł. Elektr. 1930 r. Nr. 21, str. 283).

#### 2. *Symbole graficzne prądu silnego.*

Symbole te, przyjęte na zebraniu plenarnem w Nowym Yorku w 1926 r. i wydane w oficjalnej publikacji (Nr. 35) MKE, zawierają sporo błędów natury redakcyjnej i korektorskiej. Zebranie plenarne w Rzymie 1927 r. poleciło nadesłanie uwag do sekretarjatu komitetu, zaznaczając, że idzie tu o poprawki drobne, a nie istotne i zasadnicze zmiany. Uwagi takie nadesłały komitety: austriacki, belgijski, Stanów Zjedn., angielski, japoński, holenderski i szwajcarski. Poza tem komitety angielski i niemiecki, oraz fabryka Philips poczyniły szereg propozycji dotyczących zmian zasadniczych.

Uwagi te zamieszczono w dokumencie Sekretarjatu Nr. 107. Na ich podstawie sekretarjat Komitetu opracował nową redakcję publikacji Nr. 35, zawierającej symbole prądów silnych. Motywy, jakimi się kierował przytem zostały zamieszczone w dokumencie Sekr. Nr. 106.

W nowej redakcji uwzględniono tylko błędy korektorskie i drobniejsze poprawki, nie wprowadzające zasadniczych zmian w symbolach. Nowe wydanie nie zawiera działu traktacji elektrycznej, który ulegnie zasadniczej zmianie (p. niżej). Zniesiono również „dodatek”, zawierający symbole pochodne. Symbole te umieszczono natomiast obok głównych, co daje większą przejrzystość układu.

Wprowadzono nową numerację symboli, przeznaczając pewne okrągłe grupy liczb na symbole pokrewne i pozostawiając sporo wolnych miejsc na symbole dalsze, jakie z biegiem czasu zjawiają się przy uzupełnianiu dotychczasowych. W ten sposób zarezerwowano w części A numery:



Z Kongresu CEI. Stockholm. Grupa uczestników Kongresu przed gmachem Parlamentu.

0 — 99	symbole ogólne systemów i połączeń,
100 — 199	ogólne dla planów,
200 — 299	elementów obwodów,
300 — 399	przyrządów łączeniowych,
400 — 499	przyrządów ochronnych,
500 — 599	transformatorów,
600 — 699	maszyn,
700 — 799	prostowników i akumulatorów,
800 — 899	przyrządów pomiarowych.

Ażeby symbole nie nosiły liczb czterocyfrowych, wprowadzono znaki literowe dla pewnych



działów i tak: symbole instalacji prądu silnego otrzymują literę A przed daną liczbą oznaczającą symbol, symbole trakcji literę B, symbole teletechniki i radjotechniki literę E i t. d.

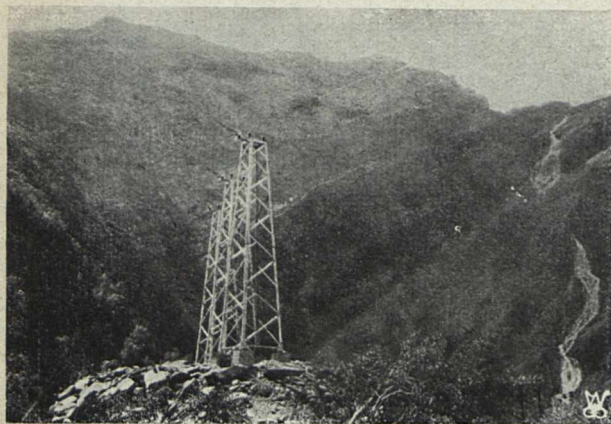
Te propozycje, oraz inne drobniejsze zostały zaaprobowane przez podkomitet, a następnie przez plenum komitetu, poczem zebranie plenarne zatwierdziło nowe wydanie publ. Nr. 35(1930 r.).

### 3. Symbole graficzne teletechniki i radjotechniki.

Materiały dotyczące tych symboli zostały przygotowane przez Sekretariat Komitetu w nader starannej i przejrzystej formie w dokumentach sekretariatu Nr. 101, 102, 104 i 105, w których znajdują się propozycje podkomisji symboli prądów słabych, opracowane na podstawie zebrań jej w Bernie w kwietniu i wrześniu 1928, oraz uwagi komitetów krajowych odnoszące się do tego. Uwagi te zostały nadesłane przez komitety: niemiecki, japoński, Stanów Zjedn., szwedecki, austriacki, holenderski, angielski. Poza tym zostały przysłane dodatkowo uwagi od komitetów Stanów Zjednoczonych i Szwecji oraz od fabryki Philipsa. Komitet polski nie zabierał głosu w tej kwestji cd zebrania w Bellagio. Jedynie tylko delegat PKE płk. Günther brał udział w zebraniach podkomisji w Bernie 1928 r. W zebraniach w Sztokholmie delegatem PKE do tych spraw był inż. Skowroński.

Podkomitet prądów słabych w Sztokholmie przyjął następujące wytyczne prace nad symbolami telegrafji, telefonji i radjokomunikacji:

Symbole mają być możliwie proste, aby ułatwić ich kreślenie i unikać straty czasu. Symbol po-



Z Kongresu CEI. Norwegja. Gloomfjord. Przyroda i technika

winien być jasny i usuwać pomieszania go z innymi symbolami. Symbol powinien zawierać tylko elementy charakterystyczne; symbole skomplikowane są niedopuszczalne. Powinien on wskazywać schematycznie działanie elementu przyrządu zaznaczonego w obwodzie prądu. Zaznaczenie budowy przyrządu jest drugorzędne; a więc ten sam symbol powinien odnosić się do n. p. wszystkich rodzajów przekaźników, które spełniają tę samą funkcję, chociaż budowa ich jest odrębna. Unikać należy rysunków typu architektonicznego, pamiętając, że idzie tu o wykresy prądowe, a nie konstrukcje.

Pozatem ustalono zasadę, że symbole prądów

słabych stanowią integralną część symboli prądów silnych, na których się opierają. Te same zasady przyjęte przy układaniu tamtych, stosują się również do tych symboli. Powtarzanie symboli jest zatem zbyteczne. Nazwa symbolu ma być krótka i jasna. Numerowanie od 1 do 999 w sekcji E; teletechnika i radjotechnika wspólnie.

Dyskusja, jaka wywiązała się nad projektem sekretariatu, była dosyć ożywiona i doprowadziła wreszcie do uzgodnienia poglądów; podkomitet przyjął projekt, wprowadzając do niego kilkanaś-



Z Kongresu CEI. Kopenhaga. Prof. Drewnowscy, prof. Lombard i inż. Skowroński na placu przed Ratuszem po uroczystości otwarcia Kongresu.

cie poprawek\*). Projekt tak poprawiony uzyskał następnie zgodę plenum komitetu i zatwierdzenie przez zebranie plenarne MKE.

Symbole teletechniki i radjotechniki stają się więc obowiązujące.

### 4. Symbole graficzne trakcji elektrycznej.

Symbole te zostały częściowo przyjęte przez zebranie plenarne w Nowym Yorku w 1926 r. i zamieszczone w części IV symboli prądu silnego (Publ. Nr. 35); dalsze zaś studia zalecone. Przed zebraniem plenarnym we Włoszech 1927 r. wpłynęły uwagi francuskiego komitetu, dotyczące całości symboli trakcyjnych. Na zebraniu komitetu symboli w Bellagio (1927) postanowiono zwrócić się ponownie do komitetów krajowych o przestudjowanie tej sprawy i nadesłanie propozycji. Na wezwanie to odpowiedziały jedynie komitety: angielski, francuski, austriacki i polski. Zainteresowanie więc nie było duże, jak z tego widać.

Wobec tego komitet symboli, na posiedzeniu w Sztokholmie, ograniczył się tylko do wysłuchania sprawozdania sekretariatu, który żalił się, że nie miał dosyć materiałów do opracowania projektu, podobnie jak to uczynił z symbolami prądów słabych, oraz wybrał małą podkomisję złożoną, z zainteresowanych komitetów, celem przedłożenia wniosków co do dalszych prac. Ta podkomisja wyraziła zdanie, żeby sekretariat komitetu opracował — z udziałem komitetów francuskiego i włoskiego, które okazały najwięcej zainteresowania, — nowy projekt symboli trakcji elektrycznej, obejmującej ile możliwości całość. Pro-

\* ) Ze względu na brak miejsca szczegółów tych nie umieszczamy.



jekt ten będzie rozesłany do komitetów krajowych, celem uzyskania ich opinii.

5. Różne sprawy.

Jako dalszy program prac ustalono opracowanie symboli przekąźników. Delegaci komitetów: niemieckiego, francuskiego i amerykańskiego oświadczyli gotowość nadesłania do sekretariatu zestawienia takich symboli, stosowanych w ich krajach. Komitet wezwał inne komitety krajowe do uczynienia tego samego w najkrótszym czasie, poczem sekretariat na podstawie tych materiałów opracuje projekt, który będzie rozesłany do komitetów krajowych.

Komitet wyraził życzenie, aby nowe symbole wielkości i jednostek (znakownictwo) stosowane przez inne komitety krajowe, były opracowywane przez jeden tylko komitet, celem uzyskania jednolitości, i aby tym komitetem był komitet symboli. Odpowiedni wniosek został przesłany do komitetu wykonawczego MKE, nie uzyskał jednak pożądanego załatwienia; sprawę tę przekazano kompetencji komitetu nomenklatury, przy którym utworzono osobny podkomitet, w skład którego wejdą delegaci zainteresowanych komitetów technicznych MKE. Komitet zaś symboli otrzymał nazwę: „Komitet symboli graficznych”.

Wreszcie Komitet zajmował się sprawą propagandy i wyraził życzenie, aby uchwały MKE dotyczące znakownictwa (Publ. Nr. 27) i symboli

(Publ. Nr. 35) były propagowane przez władze MKE pośród szkół, urzędów państwowych, prasy technicznej i t. d. Podnoszono, że nie wszystkie komitety narodowe stosują się do tych uchwał, co jest nader niepożądane, gdyż głównie te komitety są powołane w pierwszym rzędzie do wprowadzenia w życie i rozpowszechniania znaków i symboli międzynarodowych. Komitet prosił wobec tego, aby komitety narodowe przyczyniły się do tego przez publikacje własne i rozpowszechnianie odpowiednich publikacyj MKE.

Uchwały tegorocznego kongresu MKE w zakresie symboli graficznych zestawić się więc dają jak następuje:

Przyjęcie nowej redakcji symboli prądu silnego (Publ. Nr. 35/1930);

Przyjęcie symboli graficznych teletechniki i radjotechniki.

Niewątpliwie jest to poważny dorobek w zakresie prac MKE.

Pozatem komitety krajowe, a więc i PKE będą miały do zajęcia się następującymi sprawami:

Projekt symboli trakcji elektrycznej;

Projekt symboli przekąźników;

Rozpowszechnianie i propaganda symboli międzynarodowych.

K. Drewnowski.

## NOWE NIEMIECKIE NORMY OŚWIETLENIOWE.

Niemiecka „Komission für praktische Beleuchtungsfragen” opracowała projekt nowych norm oświetleniowych.

Jako zasadę nowych norm przyjęto definicję następującą: sztuczne oświetlenie powinno być celowe, ekonomiczne, powinno odpowiadać wymaganiom higieny oraz estetyki. Celem otrzymania „dobrego” oświetlenia, należy jasność, kierunek padania cieni, czasową i przestrzenną równomierność oświetlenia, jaskrawość opraw i szkieł a wreszcie i kolor światła — dostosować odpowiednio do wymagań, stawianych przy pracy, do przeznaczenia lokalu, do pewności i bezpieczeństwa ruchu.

### A. Dobroć oświetlenia.

#### I — Jasność.

Oświetlenie powinno być albo ogólne, albo tylko indywidualne (oświetlenie miejsc pracy) z dodatkowym oświetleniem ogólnym.

W przypadku oświetlenia ogólnego jasność mierzyć należy na poziomie 1 m nad podłogą lub ziemią, w przypadku zaś oświetlenia indywidualnego jasność mierzyć należy bezpośrednio na miejscu pracy.

Poniżej umieszczone tablice podają nowe normy jasności w luksach hefnerowskich i odnoszą się do średnich współczynników (40 — 60%) odbijania światła przez przedmioty lub powierzchnie oświetlone.

#### 1. Oświetlenie miejsc pracy oraz szkół.

Rodzaj roboty	Oświetlenie ogólne			Oświetlenie ogólne łącznie z indywidualnym		
	Średnia jasność		Jasność w najciemniejszym miejscu minim. lux	Oświetlenie ogólne		Oświetlenie indywidualne jasność na miejscu pracy lux
	minim. lux	pożądana lux		średnia jasność lux	jasność w najciemniejszym miejscu	
Najgrubsza . . . . .	20	40	10	20	10	50 — 100
Gruba . . . . .	40	80	20	30	15	100 — 300
Dokładna . . . . .	75	150	50	40	20	300 — 1000
Precyzyjna . . . . .	150	300	100	50	30	1000 — 5000



## 2. Oświetlenie wewnątrz mieszkalnych.

Stopień wymagania	Oświetlenie wyłącznie ogólne		
	Średnia jasność		Jasność w najciemniejszym miejscu minimum lux
	minimum lux	pożądane lux	
Niski . . . . .	20	40	10
Średni . . . . .	40	80	20
Wysoki . . . . .	75	100	50

Jasność przy indywidualnym oświetlaniu miejsc pracy podane są w tablicy 1-szej.

## 3. Oświetlenie komunikacyjne.

	Średnia jasność		Jasność w najciemniejszym miejscu	
	minimum lux	pożądane lux	minimum lux	pożądane lux
<b>a) Ulice i place</b>				
o małym ruchu.	1	3	0,2	0,5
o średnim „	3	8	0,5	2—
o dużym „	8	15	2—	4—
o b. dużym „ (wielkowiejskim)	15	30	4—	8—
<b>b) Przejścia i schody.</b>				
o małym ruchu	5	15	2	5
o dużym „	10	30	5	10
<b>c) Urządzenia kolejowe.</b>				
<b>Rozjazdy kolejowe</b>				
o małym ruchu	0,5	1,5	0,2	0,5
o dużym „	2	5	0,5	2
<b>Perony, rampy, przejazdy i mosty</b>				
o małym ruchu	5	15	2	5
o dużym „	10	30	5	10
<b>d) Żegluga.</b>				
kanały, przystanie, śluzy				
o małym ruchu	1	3	0,3	1
o dużym „	5	15	2	5
<b>e) Podwórza fabryczne</b>				
o małym ruchu	1	3	0,3	1
o dużym „	5	15	2	5

Z obu powyżej podanych wartości należy zawsze wybierać jasność „pożądaną”. W wyjątkowych jedynie przypadkach można brać wartość mniejszą (nie mniejszą jednak od wartości minimalnej), gdy charakter lokalu i pracy wykonanej, wielkość i rodzaj przedmiotów wytwarzanych lub rodzaj i wielkość ruchu ulicznego to uzasadnia.

Przy oświetlaniu ulic i placów, podczas trwania godzin słabszego ruchu można jasności podane w tabeli 3a zmniejszyć do  $\frac{1}{3}$ -ciej.

Przy niedogodnych warunkach pracy, gdy współczynnik odbijania światła jest mały, oraz gdy kontrastowość jest mała (np. szycie czarnego materiału czarnymi nićmi i t. p.), gdzie ściany, sufity oraz meble pochłaniają dużo światła, a kontrasty ulegają zniekształceniom wskutek silnych cieni, jasność oświetlenia musi być bezwarunkowo wyższa od poprzednio podanych w kolumnie „pożądane”.

Dla orientacji należy zaznaczyć, że w przypadku indywidualnego oświetlenia miejsca pracy jaskrawość winna się wahać w granicach od 50 do 200 „luksów na białem”. (Jaskrawość jednego „luksa na białem” jest wówczas, gdy biała powierzchnia, odbijająca 100% światła w sposób rozproszony, oświetlona jest z jasnością 1 luksa). Odpowiednią jasność możemy otrzymać, dzieląc ich określoną jaskrawość przez współczynnik odbijania światła.

## II. Cienie.

Oświetlone przedmioty pracy powinny rzucać słabe cienie. W każdym miejscu pracy powinno conajmniej 20% jasności czyli natężenia oświetlenia pochodzić od nierozproszonego skupionego strumienia świetlnego (cieniowość = 0,2).

Z drugiej strony, cienie padające od pojazdów czy innych rzeczy, znajdujących się chwilowo na ulicy lub na miejscach pracy, nie powinny być zbyt głębokie. Jasność występująca w takim zaciemnionym miejscu, powinna wynosić conajmniej 20% jasności pierwotnej (bez cienia). Cieniowość najwyżej może dochodzić do 0,8).

Przejście z miejsca jasnego do ciemnego powinno być łagodne, możliwie odbywać się w formie ciągłej ewent. stopniowej; uzależnione będzie od rozmieszczenia źródeł światła.

Umieszczenie źródeł światła do oświetlenia bezpośredniego musi być tak dokonane, aby przedmioty, znajdujące się na powierzchni oświetlonej, o ile możliwości nie dawały silnych cieni.

Kąt padania światła, a tem samem i kierunek padania cieni, powinien być zbliżony do kąta podania światła dziennego. Źródła światła winny być więc tak umieszczone, by światło w przeważnej swej części padało z góry, skośnie w dół.

## III. Przestrzenna równomierność oświetlenia.

Przestrzenny rozkład strumienia świetlnego powinien być równomierny. Obok siebie leżące pomieszczenia, zwłaszcza takie, które posiadają charakter przechodni, powinny wykazywać dużą przestrzenną równomierność oświetlenia. Dotyczy to także przejścia z ulic gorzej oświetlonych do ulic lepiej oświetlonych.

## IV. Czasowa równomierność oświetlenia.

Źródła światła winny przez cały czas świecić się bez wahań, odczuwalnych przez oko. (Minimum 40 okresów na sekundę).

## V. Oślepienie. — Blask.

W żadnym przypadku oświetlenia bezpośredniego lub pośredniego nie powinno występować zjawisko oślepienia.

Zjawisko to jest zależne od kilku czynników i tak od: a) jaskrawości źródła światła, b) od stosunku jaskrawości źródła światła względem jaskrawości otoczenia lub tła, c) od wielkości źródła światła oślepiającego, d) od odległości źródła światła od oka, i e) od źródła światła w stosunku do osi optycznej oka. Niesposób jest dzisiaj dokładnie określić bliżej wielkości tych zależności, jednakże stwierdzono, że prawie wszystkie używane dziś, a nieosłonięte źródła światła wykazują tak dużą jaskrawość, że przy zachowaniu powyżej podanych norm jasności źródła te bę-



dą silnie oslepiac. To też, chcąc umożliwić zastosowanie powyższych norm jasności, należy tak zbudować lub osłonić źródło światła, aby ono nie posiadało zbyt dużych jaskrawości. A więc:

a) przy oświetleniu indywidualnym (miejsca pracy) jaskrawość w obszarze, zawartym między  $75^{\circ}$  i  $100^{\circ}$  od pionu, przeprowadzonego przez źródło światła, nie powinna przekraczać  $0,2 \text{ św./cm}^2$ ;

b) przy oświetleniu ogólnym jaskrawość w obszarze, zawartym między  $30^{\circ}$  i  $90^{\circ}$  od pionu, przeprowadzonego przez źródło światła, nie powinna przekraczać  $0,3 \text{ św./cm}^2$ ;

c) przy oświetleniu zewnętrznym (pod gołym niebem) jaskrawość w obszarze, zawartym między  $60^{\circ}$  i  $90^{\circ}$  od pionu, przeprowadzonego przez źródło światła, nie powinna przekraczać  $2 \text{ św./cm}^2$ .

Zachowanie tych wartości, jakkolwiek czasami trudne do wykonania, powinno być jednakże ściśle przestrzegane.

Powyżej podane jaskrawości dotyczą tak powierzchni rozpraszających, jak i odbijających światło.

Wieloletnie doświadczenia wykazały, że w liczbie przypadków złego oświetlenia zjawisko oslepienia jest najczęściej spotykane.

Często spotkać można zarzut, że oświetlenie jest zbyt jasne, w rzeczywistości zaś oświetlenie bywa słabe, podczas gdy obecność jaskrawych źródeł światła powoduje oslepienie oczu.

#### VI. Kolor światła.

Światło sztuczne nie powinno się w swym składzie różnić od naturalnego światła dziennego. Używane obecnie żarówki nie dają całkowicie podobnego składu promieni do naturalnego światła dziennego. Różnica ta jest jednakże tak nieznaczna, że nie odczuwamy jej przy pracy normalnej. W przypadkach, w których chodzi o wierne oddanie barw, materiałów czy innych przedmiotów, stosować należy t. zw.

sztuczne światło dzienne (żarówki o świetle dziennym, o bańkach ze szkła niebieskiego). Stosowanie tych żarówek poleca się także w wypadkach, w których podczas dnia zachmurzonego, zachodzi potrzeba dodatkowego oświetlenia. Jasność, pochodząca od tych żarówek, w tym przypadku należy utrzymać taką samą, jaką otrzymujemy dzięki naturalnemu rozproszonemu oświetleniu dziennemu lokalu, a więc na ogół należy dążyć wówczas do większych jasności, niż przy zwyczajnym sztucznym oświetleniu.

#### VII. Wzajemne dostosowanie różnych źródeł światła.

Oświetlenia, służące dla różnych celów, nie powinny się wzajemnie kłócić; np. oświetlenie ulic — z oświetleniem dla celów reklamy, oświetlenie okien wystawowych i światel sygnalowych ze światłami przedmiotów ruchomych, np. samochodami. Z drugiej zaś strony światła sygnalowe (na budowlach, urządzeniach kolejowych, skrzyżowaniach tramwajowych, mostach) winny odróżniać się wyraźnie z pośród światel, służących do oświetlenia ulic lub dla celów reklamowych.

#### B. Czas trwania oświetlenia.

W warsztatach pracy oraz przejściach, będących pod dachem, należy zaświecić sztuczne światło wtedy, kiedy jasność, pochodząca od naturalnego światła dziennego, zmaleje poniżej wartości jasności, podanych w powyższych tabelach w kolumnie „pożądane”.

Sztuczne oświetlenie ulic, urządzeń kolejowych i portowych, ogólne oświetlenie dla celów komunikacyjnych należy uruchamiać:

w półroczu zimowym w  $\frac{1}{2}$  godziny po zachodzie i gasić na  $\frac{1}{2}$  godziny przed wschodem;

w półroczu letnim w  $\frac{3}{4}$  godziny po zachodzie i gasić na  $\frac{3}{4}$  godziny przed wschodem.

(L. u. L., P. — „O. G. S.”)

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Porównanie różnych typów pojazdów komunikacji publicznej.** — W odczycie, poświęconym temu zagadnieniu i wygłoszonym w angielskim Instytucie Transportowym (Institute of Transport), pan R. H. Wilkinson przedstawił dane, dotyczące kosztów eksploatacji trzech typów pojazdów: 1) wozów tramwajowych, 2) wozów bezszynowych z zasilaniem z przewodu górnego i 3) wozów autobusowych. Jak wynika z kalkulacji, w warunkach angielskich przy wszelkich odstępach czasu, w jakich byłyby wyprawiane wozy, od najmniejszych aż do 18 minut, gospodarczo najkorzystniejszym okazuje się elektryczny wóz bezszynowy, zasilany z przewodu górnego. Przy odstępach większych, najkorzystniejszym staje się autobus.

Prelegent podkreślił cenne zalety wozu bezszynowego jako organu łącznikowego przy współpracy elektrycznych przedsiębiorstw tramwajowych o różnej szerokości torów i, wogóle, jako środka elektrycznej komunikacji między-miastowej.

(The Electrician, T. CIV, Nr. 2698, str. 197)

**Oświetlenie w kopalniach węgla.** — Angielskie ustawodawstwo górnicze, wychodząc ze względów bezpieczeństwa, nie pozwala na stosowanie elektrycznych obwodów świetlnych z wyłączalniami źródłami światła na odległość poniżej

300 jardów (274,2 m) od miejsca występowania węgla. Jeśli takie są wymagania, stawiane ze względów bezpieczeństwa, to, z drugiej strony, zwykła lampa bezpieczeństwa daje w miejscu pracy górnika jasność, nie przekraczającą 2,5 do 6 luksów, gdy, natomiast, do stworzenia należytych warunków pracy potrzeba przynajmniej około 125 luksów. Doświadczenia z zastosowaniem w kopalniach na miejscach pracy lamp 70-watowych wykazały zwiększoną wydajność pracy górników, którym zapewnione zostało tego rodzaju oświetlenie. Podniesienie mocy żarówek do 150 watów dało w wyniku dalsze zwiększenie wydajności. Mając to na względzie, angielskie władze górnicze (The Safety in Mines Research Board — Urząd do badań w sprawie bezpieczeństwa w kopalniach), starają się znaleźć rozwiązanie, umożliwiające zastosowanie żarówek na mniejszej odległości od miejsca pracy. Są prowadzone prace zarówno nad lampami, jak też i przewodami dla instalacji górniczych, oraz poszukiwania takiej konstrukcji samoczynnego wyłącznika, któryby powodował gaśnięcie żarówki, w taki wyłącznik zaopatrzonej, w razie uszkodzenia jej bańki szklanej, zanim rozpalona jej część mogłaby się zetknąć z powietrzem, nasyconym gazem. Co do kabelków giętkich, służących do doprowadzania prądu, w końcu ubiegłego roku został zainstalowany pod ziemią w kopalni angielskiej próbny odcinek



kabla giętkiego, zaopatrzonego w warstwie izolacyjnej w lekki przewód pilotowy, zapewniający na wypadek uszkodzenia kabla przed obnażeniem żyły uprzednie przerwanie obwodu pilotowego z idącym za tem wyłączeniem prądu w przewodzie głównym.

(The Electrician T. CIII, Nr. 2690, str. 830).

**Elektryfikacja mieszkań prywatnych w Anglii i w Stanach Zjednoczonych A. P.** — Na odczycie, poświęconym temu zagadnieniu i ogłoszonym w jednym z oddziałów British Electrical Development Association (E. D. A.) — Angielskiego Stowarzyszenia rozwoju elektrycznego, inżynier C. F. Wells przytoczył szereg danych o akcji, zorganizowanej przez to stowarzyszenie, celem zwiększenia zużycia prądu w gospodarstwie domowym. Ilość ogólna odbiorców prywatnych wynosi obecnie w Anglii 2 600 000. Przeciętne zużycie energii elektrycznej jednego odbiorcy prelegent ocenia na 400 do 500 kWh rocznie. Roczny przyrost zbytu prądu, oddawanego przez angielskie elektryczne przedsiębiorstwa publiczne, wyniósł za ostatni rok 11% z dość szerokiego jednak odchyleniami w poszczególnych okręgach (od 2 do 30%). Prelegent ostro powstawał przeciwko zaopatrywaniu nowobudowanych domów w instalacje elektryczne, obliczone, jak dawniej, na zaspokojenie potrzeb tylko w dziedzinie oświetlenia bez uwzględnienia możliwości zastosowania prądu jako źródła ciepła do ogrzewania pomieszczeń i przygotowywania pokarmów, propagując nowy normalny typ instalacji domowej, dający możliwość tych właśnie innych zastosowań. Prelegent podkreślił powodzenie akcji amerykańskiej, dzięki której udało się skłonić wszystkich przedsiębiorców budowlanych do dobrowolnego zobowiązania się, że wszystkie bez wyjątku nowobudowane domy będą zaopatrywane w instalacje, odpowiadające tak zwanemu „Red Seal Standart” („Norma Czerwonej Pieczęci”), w których rozbudowa urządzeń elektrycznych jest doprowadzona do należytego poziomu. W poszczególnych okręgach Stanów Zjednoczonych A. P. odsetek, przypadający na budynki, wykonywane w ten sposób, dochodzi do 80%. W wyniku tej akcji z blisko 20 000 000 domostw Stanów A. P. na każde 10 istniejących 7 jest już zaopatrzone w taką instalację elektryczną; to też ilość elektrycznych przyborów domowych, będących w użytku na początku roku bieżącego, wynosiła:

żelazek — 11 500 000; odkurzaczy próżniowych — 6 000 000; maszyn do prania — 5 000 000; wentylatorów — 5 000 000; rusztów — 4 500 000; maszynek do kawy — 3 500 000; chłodzi — 750 000.

(The Electrician, T. CIV, Nr. 2698, str. 208).

**Zespół regulatora — transformatora — przetwornicy 4 400 kW Zjednoczonych Gazowni i Elektrowni w L i z b o n i e.** Zakłady w Saint-Ouen Tow. „Alsthom” wykańczają obecnie zespół regulatora napięcia i transformatora z przetwornicą jednotwornikową o mocy 4 400 kW, który pod względem mocy będzie największym wśród zainstalowanych tego rodzaju zespołów dla szybkości 300 obr/min.

Zespół ten przeznaczony jest dla podstacji w R o c i o Zjednoczonych Gazowni i Elektrowni w Lizbonie, która posiada już dwa zespoły przetwornic po 1 250 kW i jeden o mocy 2 200 kW. Główne charakterystyki zespołu są:

Moc 4 400 kW.

Strona prądu trójfazowego 10 000 V + 415 V 42/50 obrotów.

Strona prądu stałego 460/490 dla oświetlenia i 520/550 dla trakcji.

Zespół ten jest obliczony dla przeciążenia 50% w cią-

gu 2-ch godzin, to zn. dla prądu 12 000 A dla wszystkich napięć prądu stałego. Regulację napięcia uskutecznia się przy pomocy regulatora indukcyjnego włączonego przed transformatorem zasilającym przetwornicę. Aparat ten jest typu wewnętrznego o chłodzeniu naturalnym, całkowicie zanurzony w oleju.

Transformator, zmieniający napięcia, jest również typu wewnętrznego, zanurzony w oleju i posiada radiatory, które mogą być odejmowane. Przetwornica jednotwornikowa jest typu przemysłowego otwarta o chłodzeniu naturalnym. Ze względu jednak na specjalne warunki eksploatacyjne, przewidziana została wentylacja dodatkowa.

(R. E. M., maj — czerwiec 1930).

#### Prostowniki ręcione w instalacjach oświetleniowych.

W wielu miastach zachowana została dotąd całkowicie lub częściowo sieć prądu stałego, szczególnie w śródmieściach, gdzie przebudowa instalacji byłaby zbyt kosztowna.

Wraz z dalszym rozwojem takiej sieci stało się koniecznym zasilanie ich z nowych źródeł, przyczem rozbudowa starych elektrowni prądu stałego nie mogła być oczywiście ekonomiczna. Okazała się więc potrzeba urządzeń przetwórczych w celu zasilania sieci odbiorczej z sąsiednich sieci prądu zmiennego. W wielu miastach zadanie to spełniają prostowniki ręcione na niskie napięcie, których rozwój jest tak znaczny, iż stanowią one obecnie 30% ogólnej mocy zainstalowanych prostowników rozmaitych typów.

Prostowniki, przeznaczone dla instalacji świetlnych, odznaczają się znacznym zakresem zmienności oddawanego na sieć napięcia, które musi być regulowane w zależności od chwilowego obciążenia sieci i linii zasilającej.

Z wykonanych w ostatnich czasach instalacji na uwagę zasługują podstacje wiedeńskiej sieci oświetleniowej. Podstacja Schmelz posiada prostownik na 4000 A przy napięciu prądu stałego od 400 do 700 V, przyczem zmiana napięcia odbywa się pod obciążeniem. Tak wielki zakres napięcia łomaczy się tem, że prostownik służyć ma jednocześnie do zasilania sieci oświetleniowej 400 — 560 V, tramwajowej 600 — 700 V, oraz do ładowania akumulatorów.

Również w Paryżu istnieje szereg instalacji prostowników po 6000 A, przetwarzających prąd zmienny dwufazowy na stały pod rozmaitemi napięciami.

(Revue B. B. C. Nr. 4/XVII).

#### Nowa lokomotywa elektryczna kolei szwajcarskich.

W związku z projektowaną elektryfikacją dalszych 492 km linii kolejowych Zarząd Kolei Związkowych wydał szereg nowych zamówień taboru elektrycznego. Prócz lokomotyw znanych już typów (2D<sub>0</sub>1) zamówiona została olbrzymia lokomotywa 14 osiowa do obsługi pociągów na linii Gotthardu. Będzie to największa lokomotywa na kontynencie, jak świadczą o tem następujące dane:

Typ elektrowozu 1B<sub>0</sub>1B<sub>0</sub>1 + 1B<sub>0</sub>1B<sub>0</sub>1

Napięcie robocze 15 kV, prąd jednofazowy 16<sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr/sek.

Moc silników stała 6560 KM.

„ „ godzinna 7200 KM.

Prędkość mocy stałej 66,5 km/godz.

Siła pociągowa na obwodzie kół stała 26 000 kg.

Siła pociągowa na obwodzie kół przy rozruchu 64 000 kg (?).

Prędkość maksymalna 100 km/godz.

Przekładnia 1,3,47

Średnica kół pędnych 1350 mm

„ „ potocznych 950 mm

Całkowita długość lokomotywy 32,5 m.



Waga części elektrycznej 109,5 t  
 „ „ mechanicznej 123,3 t  
 Waga całkowita z obsługą i dodatkami 234 t  
 Waga przyczepności 156 t

Lokomotywa składa się z dwóch symetrycznych mechanicznie części, sprzężonych ze sobą elastycznie. W każdej części znajduje się po 4 podwójne silniki, oraz transformator, umieszczony w środku nad osią potoczną.

(*Bulletin Oerlikon, Nr. 107*).

**Olbrzymi turbogenerator** zbudowany przez General Electric Co ustawiony został w nowej elektrowni „State Line” nad jeziorem Michigan (U. S. A.). Generator posiada moc 204 000 kW i stanowi pierwszy z pięciu przewidzianych dla tej elektrowni zespołów.

Turbina zasilana jest parą o prężności 42 atm i temp. 385° C. Para wylotowa przechodzi przez 8 kondensatorów chłodzonych wodą czerpaną bezpośrednio z jeziora. Turbina składa się z trzech części, z których pierwsza wysokoprężna porusza prądnicę 76 000 kW, oddając parę wylotową o prężności 8 atm. dwóm dalszym zespołom; każdy z nich jest połączony z prądnicą główną 62 000 kW i pomocniczą 4 000 kW. Zespoły niskoprężne pracować mogą niezależnie od wysokoprężnego.

Para wylotowa turbiny wysokoprężnej podgrzewana jest w podgrzewaczach parowych do temp. 260° C. Podgrzewanie wody odbywa się w pięciu stopniach również za pomocą pary, pobieranej z turbin.

Każdy zespół niskoprężny posiada po 4 kondensatory pionowe. Para o ciśnieniu 45 atm. i temp. 400° C. dostarcza 6 kotłów o powierzchni ogrzewalnej 900 m<sup>2</sup>, opalanych pyłem węglowym.

Wydajność zespołu wynosi obecnie około 3350 kal/kWh, istnieje jednak nadzieja dalszego jej powiększenia.

(*R. E. M. Nr. 9*).

**Podstacja międzynarodowa „Ille Napoleon”**. Podstacja zbudowana została we Francji w pobliżu granicy Niemiec — Szwajcarskiej i ma za zadanie rozdział i przetwarzanie energii w trzech zbiegających się sieciach elektrycznych 135 000 V, 70 000 V i 6 000 V. Linje 135 kV doprowadzają energię z sieci szwajcarskiej lub do tej sieci, dwie pozostałe z sieci francuskich. Linje zasilające rozchodzą się pozatem również i do Niemiec.

Podstacja składa się z trzech grup po trzy transformatory jednofazowe, o potrójnym uzwojeniu 135/70/6 kV. Urządzenia regulacyjne pozwalają na zmiany napięcia w granicach 15%. Ogólna moc podstacji wynosi 60 000 kVA.

(*R. E. M. Nr. 9*).

**Niepowodzenie pożyczki elektryfikacyjnej w Anglii.** — Angielski Centralny Urząd Elektryczny (Central Electricity Board) dla zdobycia środków na swoje inwestycje elektryfikacyjne postanowił zaciągnąć pożyczkę publiczną. Zapis na obligacje został otwarty z początkiem roku bieżącego. Suma ogólna pożyczki miała wynosić 7 000 000 funtów szterlingów (ok. 304 000 000 zł. p.), jej oprocentowanie 5% rocznie. Obligacje były zafiarowywane nabywcom po 97,5 za 100. W rezultacie zapisy nie pokryły jednak całej sumy pożyczki dochodząc ogółem do 91% sumy projektowanej. Pierwsze obroty pożyczki rozpoczęły się po kursie 98,25 do 98,75.

Niepowodzenie tych obligacji, dających odsetki znacznie wyższe aniżeli uważane dawniej w Anglii za normalne 2 do 3% rocznie, świadczy o znacznym podniesieniu się wymagań miejscowych kapitalistów w porównaniu ze stosunkowo niedawnym jeszcze czasem.

(*The Electrician, T. CIV, Nr. 2697, str. 160*).

**Nowe wagony tramwajowe w Zurychu.** Tramwaje w Zurychu uruchomiły na wiosnę roku bieżącego 4-o osiowe wagony motorowe nowego typu. Wskutek znacznych wzniesień na linii, dochodzących do 75‰, oraz wymaganej na tych wzniesieniach prędkości 25 km/godz. przy wadze 2 wozów doczepnych 18 t okazało się koniecznym zastosowanie wagonów bardzo ciężkich, zaopatrzonych w silniki o wielkiej mocy.

Waga nowego wagonu wynosi 25 600 kg, długość całkowita 11,54 m, szerokość 2,2 m. Wagon ma 25 miejsc do siedzenia i 32 stojące. Wejście i pomost dla pasażerów stojących znajduje się pośrodku wagonu. Wagon jest niesymetryczny i posiada tylko z jednej strony zamknięty przedział dla motorniczego.

Podwozie składa się z dwóch wózków dwuosiowych o rozstępie osi 1,550 m i średnicy kół 610 mm. Wagon napędzany jest przez cztery silniki o następującej charakterystyce:

	Moc stała	Moc godzinna
Prąd na silnik	84 A	111 A
Moc na obwodzie koła	44 kW	59 kW
Siła pociągowa na obw. koła 600 kg		890 kg
Prędkość ustalona	27,0 km/godz.	24,3 km/godz.

Moc stała wynosi więc 75% mocy godzinnej.

Silniki są samowentylowane, przyczem otwory wentylacyjne mogą być w razie potrzeby zamykane.

Podobnie, jak w pracujących już od paru lat na sieci wozach zastosowano silniki szybkobieżne z podwójną przekładnią zębatą, zamkniętą w skrzynce, osadzonej na osi pędnej. Silniki umieszczone są prostopadle do osi ku zewnętrznej stronie wózków i mogą być elektrycznie łączone po dwa w szereg lub też wszystkie równolegle. Przewidziane zostało hamowanie elektryczne na zwarcie przy równoległym połączeniu silników. Każdy wagon posiada pozatem 4 hamulce szynowe, wzbudzone prądem zwarcia lub też prądem z sieci. Siła hamująca tych hamulców wynosi 16 000 kg.

Prąd pobierany jest z sieci zapomocą jednego pantografu typu kolejowego. Wagony posiadają sprzęgła automatyczne, włączające równocześnie obwód hamulcowy wozów doczepnych. Przewód świetlny i ogrzewczy jest umieszczony na dachu i składa się z niez izolowanego pręta, zaczepianego o odpowiedni hak na wozie doczepnym.

(*Bulletin Oerlikon Nr. 107*).

**Technika oświetleniowa w teatrze.** Teatr wymaga wiele efektów świetlnych, których wykonanie zmusza do budowy pokazanych instalacji elektrycznych i użycia specjalnych przyrządów. Oczywiście najważniejszym przyrządem, służącym do regulowania światła jest opornik, który ze względu na znaczną moc, przybiera nieraz wymiary imponujące. Stopniowanie poszczególnych odcinków opornika powinno być tak dobrane, żeby było możliwe zupełnie równomierne przejście od ciemności do pełnego światła, bez jakichkolwiek skoków. Prawo, znalezione doświadczalnie, wymaga, żeby strumień światła zmienił się o 1/n-tą strumienia, odpowiadającego poprzedniej działce opornika (a nie o 1/n-tą strumienia przy pełnym napięciu), przy każdym ruchu rączki, jeżeli cały opornik ma n kontaktów. Żarówki węglowe są łatwiejsze do regulowania, niż metalowe wypełnione gazem, i kiedy w pierwszym przypadku żarówka 110 V gaśnie już przy 40 V, w drugim dopiero przy 10—12 V.

Spotykamy niekiedy w teatrze oporniki ciągłe, jak: elektrolityczne, rtęciowe i indukcyjne, lecz najczęściej spotykanym typem jest opornik z kontaktami ślizgowymi. Na jednym takim oporniku mamy zazwyczaj 3 obwody lamp. W pierwszej części drogi rączki opornika gasi się stopniowo jedną trzecią całej ilości lamp, podczas gdy dwie trze-



cie znajdują się pod pełnym napięciem, następnie gasi się część drugą i wreszcie trzecią. Taki sposób gaszenia ułatwia łagodne stopniowanie światła, a oprócz tego pozwala na znaczne zmniejszenie wymiarów opornika, który powinien być obliczony tylko na jedną trzecią wyłączonej mocy.

Wszystkie czynności, związane z wywoływaniem efektów świetlnych, wykonuje operator, mając w swej budce tablicę, na której są zebrane wyłączniki, rączki od oporników i bezpieczniki poszczególnych obwodów lamp. Oporniki zazwyczaj mają napędy linkowe i umieszczone są w sąsiednim pomieszczeniu, gdyż wywiązujące się ciepło utrudniałoby pracę operatora.

Zależnie od akcji teatr wymaga dwóch głównych efektów dekoracyjnych — wnętrza i pod gołym niebem. W pierwszym przypadku wystarcza rampa i żyrandole. Rampa znalazła wielu przeciwników, gdyż zasłania deski sceniczne, zwłaszcza dla widzów z pierwszych rzędów i oślepia aktorów. Próby jednak zastąpienia rampy reflektorami, umieszczonymi na widowni, i światłem z góry, zawiodły.

Scena jest oświetlona z góry zespołem żarówek zgromadzonych na poziomej kracie, ruchomej w swej płaszczyźnie dokoła osi i w kierunku pionowym. Obwody poszczególnych krat są od siebie niezależne, ilość krat zależy od wielkości sceny waha się od 3 do 12. Moc żarówek, użytych do oświetlenia sceny, jest zazwyczaj od 40 do 60 W; używane są również żarówki 150 i 200 W, które pozwalają na znaczną oszczędność prądu, lecz przedstawiają tę niedogodność, że światło ich jest skupione i bardziej oślepiające.

Dla akcji, rozgrywających się pod gołym niebem, głównym zadaniem dekoracyjnym jest wywołanie u widza złudzenia rozległego krajobrazu, znikającego na widnokręgu. W tym celu służy biała płachta, okalająca scenę z trzech stron, t. zw. „cyclorama” i oświetlona lampami, umieszczonymi za kulisami, dla uniknięcia cieniów przedmiotów znajdujących się na scenie. Złudzenie obłoków na niebie daje się osiągnąć zapomocą specjalnego przyrządu, który posiada żarówkę 3000 W, owiniętą dokoła przezroczem sfotografowanych rzeczywistych obłoków i umieszczoną w środku obracającego się systemu optycznego, złożonego z 8—10 obiektywów i luster. System optyczny porusza silnik elektryczny, którego szybkość można regulować zależnie od potrzeby.

W dzisiejszych teatrach mamy również przyrząd do wywoływania złudzenia falującego morza. Przyrząd ten jest zwykłą latarnią projekcyjną, która rzuca na ekran zdjęcie morza; przed obiektywem przesuwa się siatka odpowiednio skonstruowana, poruszana zapomocą małego silnika, dając wrażenie ruchu fal.

Technika oświetlenia sceny osiągnęła wprawdzie duży stopień doskonałości, zależna jest jednak w znacznej mierze od umiejętności posługiwania się tem ważnym narzędziem dekoracyjnym.

(R. G. E. 19.4.1930).

**Gromadzenie energii w elektrowniach o znacznych szczytach obciążenia.** Aby podołać obciążeniu szczytowemu, stosowano do niedawna tylko akumulatory i silniki dyzelskie. Obecnie przyrządy te ustępują miejsca akumulatorom pary w elektrowniach ciepłych i zbiornikom wodnym w zakładach wodnych.

Główna przyczyna, która powstrzymała stosowanie akumulatorów i dyzli, to ich niepomierny koszt instalacji

W warunkach gospodarczych włoskich koszt ten wynosi dla dyzli około 1400 lir (1 lira = ok. 0,47 złotych), a dla akumulatorów elektrycznych — 1800 do 2400 lir za każdy kilowat mocy zainstalowanej, podczas gdy dla większych instalacji zbiorników parowych, koszt ten wynosi tylko 650 lir. Trudniej natomiast ustalić średni koszt zainstalowanego kilowata dla zbiorników wodnych, gdyż koszt ten jest w znacznym stopniu zależny od warunków miejscowych; można tylko zaznaczyć ogólnie, że wobec dużej sprawności urządzeń wodnych rentowność ich jest niewątpliwa.

Działanie zbiorników pary Ruthsa polega na kolejnym skraplaniu i odparowaniu wyrównawczej ilości pary, zależnie od zapotrzebowania mocy w danej chwili. Dzięki czułości urządzeń regulujących przyływ i odpływ pary, każdy nadmiar wytworzonej pary jest natychmiast pochłonięty przez zbiorniki przy równoczesnym wzroście ciśnienia, a podczas przeciążeń, gdy kotły nie mogą podołać wzmożonemu zapotrzebowaniu, turbiny pobierają dodatkową ilość pary ze zbiorników. Zbiorniki pary Ruthsa umożliwiają więc z jednej strony zmniejszenie ilości kotłów, a z drugiej — wydatne zwiększenie ich sprawności, bowiem kotły te są obciążone zawsze jednakowo.

Wadą tych zbiorników jest to, że wymagają one stosowania specjalnych turbin, na ciśnienie zmienne, których sprawność — może wskutek jeszcze niedostatecznego opanowania konstrukcyjnego tego typu — jest niższa, niż jednostek normalnych tej samej mocy. Mimo to cała instalacja jest bardzo rentowna, bo pozwala zaoszczędzić 0,1 kg węgla na każdej kWh, wskutek czego koszt instalacji umarza się w krótkim czasie.

W obecnej dobie instalacje zbiorników Ruthsa wybierają nieraz znaczne rozmiary. Przykładem tego może służyć projekt rozbudowy elektrowni w Charlottenburgu, który uwzględni 24 jednostki o pojemności 290 m<sup>3</sup> każda, czyli ogólnej pojemności 7000 m<sup>3</sup>, przy ciśnieniu pary od 35 do 14 kg/cm<sup>2</sup>.

Co do zbiorników wodnych, napełnianych w godzinach małego zapotrzebowania zapomocą pomp napędzanych przez turbiny, to ogólna sprawność instalacji wynosi około 0,65 (0,85% dla pompy odśrodkowej i 0,90 dla turbiny).

Pod względem gospodarczości, zasadnicza różnica pomiędzy temi dwoma sposobami nagromadzenia energii, polega na tem, że podczas gdy koszt zainstalowania zbiorników Ruthsa jest prawie proporcjonalny do mocy tej instalacji, to koszt zainstalowania zbiorników wodnych jest proporcjonalny do mocy zainstalowanych maszyn.

(R. G. E. 28.9.1929).

**Sala pokazów świetlnych.** Francuskie towarzystwo gospodarki świetlnej „La Compagnie des Lampes” otworzyło w Paryżu salę pokazową — doświadczalną, której celem jest zaznajomienie szerokich sfer mieszkańców miasta z zasadami racjonalnego oświetlenia. Na sali znajduje się szereg eksponatów i urządzeń porównawczych oraz scena, na której odbywają się właściwe pokazy i wygłaszane są odczyty. W obrębie sali wykluczona jest wszelka reklama firm i przedsiębiorstw. Ciekawą nowością jest „muzyka światła”, wykonywana na odpowiednim ekranie po każdym pokazie. „Muzyka” zmieniających się kolorowych światła ma sprawiać bardzo miłe wrażenie artystyczne.

(R. E. M. Nr. 9).



# Stowarzyszenie Elektryków Polskich

## ODDZIAŁ LWOWSKI.

### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Inż. Speiser Jan — Złoczów, Elektrownia Miejska.

Inż. Janczyszyn Tadeusz — Lwów, ul.

## ODDZIAŁ SOSNOWIECKI.

### Przyjęci na członków zwyczajnych:

1. Inż. Władysław Molski, Katowice, Kościuszki 4.

2. Franciszek Vielmetti, Dąbrowa Górnicza, Tow. Franko - Włoskie, Kopalnia Parz.

3. Ludwik Tencer, Częstochowa, ul. Zieleni 5.

## KOMUNIKAT ZARZĄDU SEKCJI RADJOTECHNICZNEJ S. E. P.

W myśl uchwały Walnego Zgromadzenia Sekcji Radjotechnicznej SEP z dn. 18.VII b. r. Walne Zebranie członków Sekcji odbędzie się we czwartek dnia 9 października o godz. 20-ej w lokalu Państwowych Kursów Radjotechnicznych w Warszawie, Mokotowska 6. W razie braku quorum następane Walne Zebranie odbędzie się o godz. 20 min. 30.

### Porządek dzienny:

- 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego.
- 2) Sprawozdanie ustępującego Zarządu.
- 3) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
- 4) Wybór nowego Zarządu.
- 5) Wolne wnioski.

# Polski Komitet Elektrotechniczny

## WYPADKI ELEKTRYCZNE W KOPALNIACH.

(Z prac Komisji Bezpieczeństwa PKE\*).

Dzięki uprzejmości Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach oraz Stowarzyszenia Dozoru Kocioł Parowych w Katowicach jesteśmy w możności podać zestawienie statystyczne wypadków porażenia prądem elektrycznym, jakie się wydarzyły na terenie Wyższego Urzędu Górniczego w Katowicach (Województwo Śląskie) w roku 1929 oraz w latach 1927 i 1928.

Wobec braku jakiegokolwiek statystyki wypadków porażenia elektrycznego w Polsce i wobec tego, że ilość wypadków, sądząc chociażby z pobieżnych wzmianek w dziennikach jest znaczna, Komisja do spraw bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych będzie w dalszym ciągu zbierała i opracowywała statystykę tego rodzaju wypadków także w innych dzielnicach Polski oraz z innych dziedzin zastosowania elektryczności i uprasza usilnie wszystkich kolegów o przesyłanie możliwie dokładnych opisów wypadków pod adresem Sekretariatu Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego do użytku Komisji Bezpieczeństwa (Warszawa, ul. Królewska 11).

Za rok 1929 zestawiono pierwszą kompletną statystykę wypadków porażenia i poparzenia prądem elektrycznym w kopalniach na terenie województwa śląskiego, obejmującą zarówno wypadki na wysokim, jak i na niskim napięciu oraz zarówno wszystkie wypadki śmiertelne, jak ciężkie i lekkie. Również za lata 1927 i 1928 zdołano zestawić większość wypadków elektrycznych tegoż regionu, jakkolwiek zestawienie to nie jest tak kompletnym i szczegółowym jak za rok 1929.

\*) Opracowane przez inż. Z. Rychlika — Katowice.

### Wypadków elektrycznych było:

	Ogółem	Na wysokim napięciu			Na niskim napięciu	
		śmier- tel- nych	cięż- kich	lek- kich	śmier- tel- nych	lek- kich
w roku 1929. . . . .	27	6	2	8	3	8
w latach 1927 i 1928 . . . . .	25	4	—	10	2	9

Większość wypadków była badana przez fachowego rzeczoznawcę i na tej podstawie można było określić prawdopodobną przyczynę wypadku, jak również bliższe okoliczności.

Prawdopodobne przyczyny wypadków przedstawiają się następująco:

	w roku 1929	w latach 1927/28
własna nieostrożność*)	15	13
nieuwaga	2	—
przypadek ruchowy	3	5
niejasne rozporządzenie	1	—
zamach samobójczy	1	—
zbyttnia gorliwość	1	—
wady urządzeń	2	5
niewyjaśnione	2	2

\*) Własną nieostrożność, jako przyczynę wypadków, należy przyjmować z pewnym zastrzeżeniem. Z jednej strony bowiem przemęczenie, brak dostatecznego poczucia niebezpieczeństwa, niedostatecznie rygorystyczny nadzór wywołują właśnie ową „własną nieostrożność”. Z drugiej strony ludzie, odpowiedzialni za wypadek, starają się ze zrozumiałych powodów zważyć winę na „własną nieostrożność”.



## POLSKIE NORMY ELEKTROTECHNICZNE

Stowarzyszenie  
Elektryków Polskich  
POLSKI KOMITET  
ELEKTROTECHNICZNY  
Ważne od dnia 26 maja 1930.

## NAPIĘCIA NORMALNE

**PNE**  
**18** 1930

Napięcie *nominalne* sieci jest to średnie napięcie, które ma panować na zaciskach odbiorników, do niej dołączonych.

Napięcie *największe* u źródeł prądu (na zaciskach prądnic i na wtórnych zaciskach transformatorów) uważa się za wyższe o 10% od nominalnego napięcia sieci.

*Normalne* napięcia nominalne są następujące:

Prąd stały	P r ą d z m i e n n y		
	jednofazowy	t r ó j f a z o w y	
		Napięcie fazowe	Napięcie skojarzone (międzyprzewodowe)
Napięcie nominalne w woltach			
1 × 110	1 × 110	<b>127</b>	<b>220</b>
2 × 110	1 × 220	<b>220</b>	<b>380</b>
4 × 110			1 000
1 × 220			3 000
2 × 220			<b>6 000</b>
1 × 440			10 000
			<b>15 000</b>
			20 000
			<b>30 000</b>
			45 000
			<b>60 000</b>
			80 000
			<b>100 000</b>
			150 000
			<b>200 000</b>
			300 000

*U w a g a:* Napięcia wydrukowane tłustymi czcionkami są szczególnie zalecane i zgodne z rozporządzeniem Ministra Robót Publicznych z dnia 26 maja 1930 r. (Dz. Ust. Nr. 45 z dn. 18/VII/30 poz. Nr. 384).



W powyższym zestawieniu uwzględnione są tylko główne przyczyny wypadku, obok których grały pewną rolę, jak to nieraz bywa i inne uboczne przyczyny. Tak np. za r. 1929 można wymienić jako uboczne przyczyny w jednym przypadku przemęczenie, w jednym nieściśle wykonanie polecenia, oraz w jednym wady instalacji.

Wzwyż 50% wszystkich wypadków przypada w każdym razie na nieostrożność poszkodowanych osób, co daje wyraźną wskazówkę, w jakim kierunku winny iść przedewszystkiem starania, mające na celu obniżenie ilości wypadków elektrycznych.

Dalsze szczegóły odnoszą się już tylko do roku 1929.

Z pośród osób, które uległy wypadkom, przypada na fachowców (elektromonterów) 3 wypadki śmiertelne, 5 lekkich i 1 — ciężki. z tego wszystkie na wysokim napięciu. Z pozostałych osiemnastu wypadków siedem (w tem 3 śmiertelne i 1 ciężki) odnosi się tylko do obsługujących maszyny elektryczne (ślusarze, maszyniści, pomocnicy), reszta wypadków czyli 11 (w tem 3 śmiertelne) do innych osób, zatrudnionych na kopalniach, jak górników, cieśli, wozaków, ładowaczy i t. p.

Z wymienionych 27 wypadków 11 wydarzyło się przy prądzie stałym o napięciu 220, 500 i 1100 V i to wyłącznie przy kolejkach z gołym drutem ślizgowym pod ziemią i na powierzchni; z tego je-

dnak tylko 2 wypadki były śmiertelne. Przy prądzie zmiennym napięcia wahają się od 40 aż do 6000 V, w tem jest jeden wypadek śmiertelny, który nastąpił przypuszczalnie przy napięciu bardzo niskim — 40 V!

Części urządzeń elektrycznych, przy których zdarzył się wypadek, dają również interesujący podział, a mianowicie: na 27 wymienionych wypadków znane są szczegóły w 24 następujących przypadkach. Przyczyną były następujące części: rozdzielnice i szyny zbiorcze w 5 przypadkach

łączniki i należące do nich urządzenia	w 3	"
bezpieczniki (stopki)	w 4	"
przewód ślizgowy kolejek elek.	w 6	"
lokomotywy elektryczne	w 2	"
kable	w 1	"
przewody sygnałowe	w 1	"
przenośna wiertarka	w 1	"

Razem 24 przypadki.

Jak widać największa ilość wypadków wydarzyła się przy urządzeniach rozdzielczych wraz z łącznikami i bezpiecznikami, następnie zaś przy kolejkach elektrycznych z gołym drutem ślizgowym. Przy maszynach i transformatorach był tylko 1 wypadek (przenośna wiertarka).

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

**Z POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ** Inż. Jan Obrąpalski uzyskał przed kilku tygodniami tytuł docenta habilitowanego Politechniki Warszawskiej.

Przy okazji podajemy jego życiorys. Urodzony w roku 1881, kształcił się w gimnazjum kieleckim, ukończył Instytut Technologiczny w Petersburgu ze stopniem inżyniera technologa, a po rocznej praktyce elektromonterskiej w hutach i kopalniach udał się jeszcze na półtoraroczne studia

uzupełniające (z dziedziny elektrotechniki i mechaniki parowej) na politechnice w Charlottenburgu.

Rozpoczyna praktykę w roku 1908, przyczem ani razu nie zbacza z wytkniętej drogi, z obranej i umiłowanej specjalności — elektrotechniki górniczo - hutniczej.

Początkowo pracował u „Siemensa” w Sosnowcu, później u „Zaborowskiego”, również w Sosnowcu, a od 1911 roku przez 16 lat — w Towarzystwie „Saturn”. Przez pierwsze trzy lata był inżynierem mechanikiem kopalni Jowisz, poczem został kierownikiem wydziału mechaniczno - elektrycznego wszystkich trzech kopalń, należących do Towarzystwa „Saturn”, i prokurentem. W roku 1927 objął stanowisko dyrektora „Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Katowicach” i do dziś dnia kieruje tą instytucją.

Od początku pobytu swego w Zagłębiu Węglowym bierze żywy udział w życiu miejscowych stowarzyszeń tech-

nicznych, jest jednym z założycieli „Koła Elektrotechników”, które ożywia licznymi odczytami. Od roku 1924 stale ogłasza w prasie technicznej („Przeł. Elektr.”, „Przeł. Techn.”, „Techn. Ciepła”, „Przeł. Górn.-Hutn.”) artykuły ze swej specjalności. W postaci podręczników wydał „Maszyny wyciągowe elektryczne” (część I i II; część III — w opracowaniu) i „Elektryczny napęd walcarek” i współautorem „Przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego w podziemiach kopalni”.

W roku 1924 został powołany przez Politechnikę Warszawską do wykładania „Elektrotechniki Górniczo - Hutniczej” i przedmiot ten wykłada stale, a obecnie w formie rozszerzonej pod nazwą „Napęd Elektryczny”.

Kolega Obrąpalski jest już inżynierem w drugim pokoleniu. Ojciec p. Jana, ś. p. Erazm Obrąpalski był inżynierem dróg komunikacji, prowadził studia i budowę szeregu kolei żelaznych w Rosji, a w Polsce — kolei Dąbrowieckiej i Nadwiślańskiej.

Z okazji habilitacji życzymy koledze Janowi, aby i następne jego pokolenie zostało wierne sztuce inżynierskiej.

Prof. St. Odr. Wysocki.

### PAŃSTWOWA SZKOŁA WŁÓKIENNICZA W ŁODZI

przyjmuje codziennie, prócz niedziel i świąt, od godz. 10 rano do 1 po południu zapis kandydatów na I kurs Wydziału elektrycznego.

Wymagany wiek nie wyżej 19 lat życia i świadectwo ukończenia 6 klas szkoły państwowej lub posiadającej prawa szkół państwowych, szkoły średniej ogólnokształcącej. Kurs trwa 3 lata.

Kandydaci zdają egzamin sprawdzający z matematyki, języka polskiego i rysunku odręcznego, przytem podlegają badaniom psychotechnicznym. Maturzyści szkół średnich ogólnokształcących są przyjmowani na I kurs bez egzaminu.



## BIBLIOGRAFJA.

**Prepisy Elektrotechnického Svazu Československého. II opravené vydání. Vydalec. Tiskla Prazská Akciová Tiskarna. Str. VIII + 269.**

„Elektrotechnický Svaz Československý“ posiada szereg komisji, które pracują od r. 1919 na polu normalizacji i przepisów elektrotechnicznych. Przepisy bezpieczeństwa są zatwierdzone przez władze państwowe, a „Normy“ wyszczególniają wymiary, wielkości i inne znormalizowane własności wyrobów elektrotechnicznych przyjęte przez Czechosłowacki Komitet Normalizacyjny.

Trzy tomy przepisów i norm ESC wydane były w latach 1920, 1923 i 1925. Od tego czasu nowe normy wydawane były oddzielnie. Przepisy, przejrane i skompletowane, ukazały się ostatnio w książce „Predpisy ESC 1930“, która zawiera przepisy bezpieczeństwa, obowiązujące w obecnej chwili w Czechosłowacji, znakownictwo jednostek i symbo-

le graficzne, przepisy dotyczące maszyn, przyrządów, przewodników, oświetlenia, urządzeń wewnętrznych, przewodów napowietrznych i ich krzyżowań, instalacji kopalnianych i hutniczych, trakcyjnych, warsztatowych, elektromedycznych, słaboprądowych i radiowych; prócz tego, umieszczone są przepisy międzynarodowe M. K. E. (C. E. I.), ważniejsze prawa i rozporządzenia władz państwowych, terminologia znormalizowana, wreszcie znaki fabryczne.

Przepisy opracowane zostały przez komisje studjów E. S. C., 6 ministerstw, 33 urzędy, szkoły i stowarzyszenia, 26 przedsiębiorstw wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej, 42 fabryki elektrotechniczne i przez 295 osób — członków E. S. C., które brały udział w tej pracy.

Książka zawiera 262 stron znormalizowanego formatu A5 (148 × 210 mm). Cena wydania w języku czechosłowackim Kc 120 (Frs 90), w tłumaczeniu niemieckim Kc 180 (Frs 135).

## Z ŻYCIA ORGANIZACJI.

## ZWIĄZEK ELEKTROWNI POLSKICH.

**Władze Związku.** Walne Zgromadzenie, które odbyło się w Wilnie dnia 29 maja (p. Przegl. El.; zesz. 13-ty), powołało władze Związku w składzie następującym:

Prezes Związku: Dyr. Kazimierz Gayczak z Warszawy  
Wiceprezysi: „ Marjan Dzięwoński ze Lwowa  
„ Alfons Hoffmann z Torunia  
„ Franciszek Kobyliński z Warszawy

Członkowie Rady: „ Cyprjan Apanowicz z Częstochowy  
„ Stanisław Bieliński z Krakowa  
„ Paweł Dombke z Cieszyna  
„ Juljusz Glatman z Wilna  
„ Jerzy Jasiński z Przemyśla  
„ Józef Koźniewski z Poznania  
„ Zdzisław Rauch z Sierszy Wodnej  
„ Kazimierz Riegert z Białegostoku  
„ Kazimierz Straszewski z Warszawy  
„ Tadeusz Sułowski z Warszawy.

Komisja Rewizyjna: „ Augustyn Dolatowski z Grudziądza  
„ Stanisław Próchnik ze Zgierza  
„ Marcin Sroczyński z Inowrocławia.

Zastępcy: „ Fryderyk Pur z Wielunia.  
„ Rufin Sredzki z Grudziądza.

**Kongres elektryfikacyjny w Brukseli.** Na Kongres Elektryfikacyjny, który odbywa się w Brukseli w okresie od 4—14 września r. b., z Polski wyjechały następujące osoby: p. Maurycy Altenberg ze Lwowa, p. Cyprjan Apa-

nowicz z Częstochowy, p. Ignacy Bereszko z Sosnowca, p. Stanisław Bieliński z Krakowa, p. Franciszek Bilek z Warszawy, p. Eryk Blacha z Piotrowic, p. Marjan Boj z Borysławia, p. Charles Brunet ze Lwowa, p. Ludwik Fuks z Warszawy, p. Tadeusz Garliński z Warszawy, p. Bolesław Jabłoński z Warszawy, p. Franciszek Kobyliński z Warszawy, p. Józef Koźniewski z Poznania, p. Szymon Landau z Warszawy, p. Alfred Majzner z Piotrkowa, p. Władysław Paszyc z Kielc, p. Zdzisław Rauch z Sierszy Wodnej, p. Kazimierz Riegert z Białegostoku, p. Kazimierz Straszewski z Warszawy.

Za pośrednictwem Związku Elektrowni na Kongres zgłoszono referaty:

1) Referat generalny w sprawach zużycia energii elektrycznej i propagandy wśród odbiorców — dyr. Kazimierz Straszewski.

2) Organizacja obsługi liczników w wielkich elektrowniach — inż. Bolesław Jabłoński.

3) Przepisy państwowe, dotyczące sprawdzania i cechowania liczników elektrycznych i transformatorów miernikowych, ze szczególnem uwzględnieniem przepisów polskich — inż. J. Rząśnicki.

4) Główne definicje, charakteryzujące wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej — inż. Wacław Konczykowski.

5) O potrzebie statystyki nieregularności w ruchu cieplnych zakładów elektrycznych — inż. Mateusz Nacoliński.

6) Propaganda zużycia elektryczności w Polsce — inż. Czesław Zakiewicz.

7) Taryfy w uprawnieniach rządowych w Polsce — dyr. M. Altenberg.

8) Propaganda zużycia elektryczności zorganizowana przez elektrownię łódzką — dyr. Edward Ulman.



# PRZEMYSŁ I HANDEL.

## KRONIKA

**Bojanów.** „Mon. Polski” Nr. 149 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Robót Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 121 gminie miejskiej *Bojanów* na teren tej gminy oraz gm. wiejskiej *Gołaszyn*, pow. rawickiego, woj. poznańskiego, na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej. Uprawnienie wydano na lat 30. Maksymalne opłaty na niskim nap. za kWh dla światła 95 gr., dla siły — 47 gr. Opłaty ryczałtowe: luty, marzec, kwiecień, sierpień, wrzesień i październik 3 zł. 10 gr., maj, czerwiec i lipiec—2 zł. 10 gr., listopad, grudzień i styczeń — 4 zł. 15 gr.

**Ciechanowiec.** „Mon. Polski” Nr. 196 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 128 p. *Romanowi Tadeuszowi Schmeikemu* na zakład elektryczny do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze gm. miejskiej *Ciechanowca*, pow. bielski, osady *Ciechanowca* i folwarku *Nowodworów*, gm. *Klukowska*, pow. wysoko-mazowiecki, woj. białostockie. Uprawnienie wydano na lat 25. Uprawniony jest obowiązany dostarczać energii elektrycznej od zmiernych do świtu; jednakże w przeciągu pierwszych 5 lat dostarczanie energii może się odbywać tylko do północy, a nadto i w godzinach przed świtem, o ile zarząd gminy, za zgodą władzy nadzorczej, zażąda rannej dostawy energii. Jeżeli zgłoszenie energii na siłę dosięgnie 10 kW mocy, uprawniony będzie obowiązany dostarczać energii również i w dzień, w godzinach roboczych. Maksymalna opłata na nap. niskim wynosi za kWh dla światła 100 gr., dla siły — 50 gr.; na wysok. nap. 90 gr. dla światła, 45 gr. dla siły. Opłaty ryczałtowe: zł. 3 gr. 25, zł. 2 gr. 20, zł. 4 gr. 35.

**Komarńo.** „Mon. Polski” Nr. 169 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 123 gm. wiejskiej *Komarńo*, woj. lwowskie, na zakład elektryczny do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze tej gminy oraz gm. wiejskiej *Chłopy*, pow. Rudki. Uprawnienie wydano na lat 30. Dostarczanie energii — od zmiernych do świtu. W razie zgłoszenia zapotrzebowania na siłę łącznie do 15 kWh — obowiązek dostarczania energii również i w dzień, w godzinach roboczych. Maksymalna opłata za energję na nisk nap. wynosi za kWh dla światła 95 gr., dla siły — 47 gr. Opłaty ryczałtowe: zł. 3 gr. 10, zł. 2 gr. 10, zł. 4 gr. 15.

**Łódź.** Ministerstwo Robót Publicznych po negatywnem załatwieniu oferty elektryfikacyjnej *Harrimana* przystąpiło do opracowania projektów elektryfikacji poszczególnych okręgów (razem wszystkich 34), przyczem w pierwszy plan wysunęła się kwestja elektryfikacji okręgu łódzkiego, ze względu na jego wybitne znaczenie, jako ważnego ośrodka gospodarczego Polski. W związku z tem — 7 firm, wśród których znajdują się też elektrownie okręgu łódzkiego, złożyło oferty na budowę rozdzielczej sieci elektrycznej. W sprawie tej odbyła się ostatnio konferencja w Ministerstwie Robót Publicznych. Zauważyć należy, iż elektryfikacja samego okręgu łódzkiego jest poważnym obiektem, gdyż koszt budowy i urządzenia sieci elektrycznej, mającej obsługiwać okręg łódzki, wynosić ma kilkadziesiąt milionów złotych. Ma być poważnie wyzyskany t. zw. sezon martwy, tak że z wiosną przyszłego roku roboty elektryfikacyjne w woj. łódzkiem zostaną rozpoczęte, przyczem pierwsze pod uwagę wzięte zostały dwa miasta powiatowe: *Aleksandrów* i *Konstantynów*.

**Przemysłany.** „Mon. Polski” Nr. 190 podaje wyciąg

z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 124 gminie wiejskiej *Przemysłany*, pow. tejsze nazwy, woj. tarnopolskiego. Dostarczanie energii — od zmiernych do świtu. Jednakże w ciągu pierwszych 3 lat trwania uprawnienia dostarczanie energii może się odbywać tylko do północy, a nadto i w godzinach przed świtem, o ile władza nadzorcza zażąda rannej dostawy energii. Jeżeli zgłoszone zapotrzebowanie energii dla siły dosięgnie 15 kW — obowiązek dostawy również i w dzień w godzinach roboczych. Uprawnienie wydano na lat 30. Maksymalne opłaty wynoszą na niskim napięciu za kWh dla światła 95 gr., dla siły — 47 gr. Opłaty ryczałtowe zł. 3 gr. 10, zł. 2 gr. 10, zł. 4 gr. 15.

**Pruszków.** Elektrownia okręgowa w *Pruszkowie*, uzyskawszy od swych zagranicznych akcjonariuszy — *Utilities Corporation (Poland) Ltd*, nowe kredyty w wysokości 12 000 000 zł., przystąpiła do rozszerzenia elektrowni oraz sieci przewodów. Dotychczas wybudowano i oddano do użytku podstację w *Jeziornie* oraz całkowitą sieć wysokiego i niskiego napięcia w *Jeziornie*, *Skolimowie*, *Konstancinie*, *Powisinie*, *Wilanowie* i okolicy. Przystąpiono do budowy nowych podstacji w *Szczęśliwicach*, *Grodzisku*, *Żyrardowie* i *Młocinach*, jak również do montażu linii przesyłowych oraz do budowy drugiej linii przesyłowej wysokiego napięcia z *Pruszkowa* do *Warszawy*. W samej elektrowni zapoczątkowano prace w związku z ustawieniem nowego zespołu turbinowego o mocy 15 000 kW i nowych kotłów.

**Radzyń.** „Mon. Polski” Nr. 129 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 117 na zakład elektryczny spółce: *Elektrownia w Radzynie, D. Lichtenstein, B. Aroniak i S-ka*. Uprawnienie wydano na lat 15 na obszar gminy miejskiej *Radzyń* w powiecie tejsze nazwy, woj. lubelskiego. Dostarczanie energii — od zmiernych do świtu. W razie zgłoszenia zapotrzebowania na siłę łącznie do 10 kW — obowiązek dostarczania energii również i w dzień, w godzinach roboczych. Maksymalne opłaty na nisk. nap. za 1 kWh dla światła 100 gr., dla siły — 50 gr. Opłaty ryczałtowe: zł. 3 gr. 25, zł. 2 gr. 20, zł. 4 gr. 35.

**Tarnobrzeg.** Mon. Polski Nr. 185 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 122 gminie miejskiej *Tarnobrzeg*, województwa lwowskiego. Dostawa energii — od zmiernych do świtu. W razie zgłoszenia zapotrzebowania na siłę do 15 kW — obowiązek dostarczania energii również i w dzień w godzinach roboczych. Uprawnienie wydano na lat 30. Maksymalne opłaty na niskim napięciu za kWh dla światła 90 gr., dla siły — 45 gr. Opłaty ryczałtowe zł. 3, zł. 1 gr. 90, zł. 3 gr. 90.

**Warta.** Mon. Polski Nr. 202 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 126 gminie miejskiej *Warta*, wojew. łódzkiego. Dostarczanie energii od zmiernych do świtu, jednak w ciągu pierwszych 10 lat dostawa może się odbywać tylko do północy, a nadto i w godzinach przed świtem, o ile władza nadzorcza zażąda rannej dostawy energii. W razie zgłoszenia zapotrzebowania na siłę łącznie do 5 kW mocy — obowiązek dostarczania energii również i w godzinach roboczych w dzień. Uprawnienie wydano na lat 30. Maksymalne opłaty na niskim napięciu za kWh dla światła 95 gr., dla siły — 47 gr. Opłaty ryczałtowe: zł. 3 gr. 10, zł. 2 gr. 10, zł. 4 gr. 15.

**Warszawa.** Elektryfikacja powiatu warszawskiego. Magistrat m. *Warszawy* przesłał do minist. robót publ. pismo w sprawie udzielenia zarządowi



miasta koncesji na elektryfikację powiatu warszawskiego z prawego brzegu Wisły, pow. radzyńskiego, mińsko-mazowieckiego, Wyszkowa i Serocka. Miasto ubiega się o koncesję na lat 40, w ciągu 2 lat obowiązuje się wybudować elektrownię, obliczoną na 7 500 kilowatów, cena elektryczności wynosiłaby 75 gr. za kilowat dla oświetlenia i 34 gr. za prąd, wytwarzający siłę napędową.

Elektrownia stanęłaby w Wołominie.

**T r a m w a j e.** Magistrat uzyskał na rozbudowę tramwajów miejskich pożyczkę krótkoterminową w wysokości 2 000 000 zł. w jednym z banków warszawskich. Pozwoli ona na wybudowanie nowych linii, na wykończenie żelazobetonowego gmachu warsztatów przy ul. Karolkowej i wykończenie kotłowni.

W lipcu tramwaje miejskie przewiozły 17 184 698 pasażerów, w porównaniu z czerwcem r. b. (20 439 462) o 18,94 proc. mniej, w porównaniu z lipcem r. z. (18 442 467) o 7,32 proc. mniej.

Wozokilometrów wykonano w lipcu 3 352 796, w porównaniu z czerwcem (3 394 090) o 1,23 proc. mniej, w porównaniu z lipcem r. z. (3 344 443) o 0,25 proc. więcej.

Polityka rozwoju linii tramwajowych w Warszawie idzie obecnie w kierunku zastępowania linii śródmiejskich przez autobusy i przerzucania połączeń tramwajowych na krańce miasta. W ostatnich latach sieć tramwajowa w Warszawie znacznie się rozwinęła. W roku 1913 długość sieci tramwajowej według osi ulic wynosiła 35 kilometrów, w r. 1929 — 91,8 kilometra, liczba wagonów w ruchu wynosiła w roku 1913 — 246, w roku 1929 — 558.

Nasilenie tramwajów w śródmieściu napewno doszło do punktu kulminacyjnego i obecnie znacznie się okres stopniowej redukcji torów na rzeczek przedmieść. Poza przedmieściami, dyrekcja tramwajów ma zamiar połączyć Warszawę z miejscowościami, które ciążą do miasta. Do takich miejscowości należy Wawer, Zielonka, Wilanów. Dyrekcja wystąpiła z wnioskiem o przeprowadzenie linii wilanowskiej.

**Witaszyce.** Mon. Polski Nr. 146 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia Nr. 119 gminie wiejskiej Witaszyce, pow. jarocińskiego, wojew. poznańskiego. Uprawnienie wydano na lat 20. Maksymalne opłaty na nisk. nap. za kWh dla światła 95 gr., dla siły — 47 gr. Opłaty ryczałtowe: zł. 3 gr. 10, zł. 2 gr. 10, zł. 4 gr. 15.

## R Ó Ż N E

**Elektryfikacja Polski.** Min. Robót Publicznych, prof. dr. M. Matakiewicz, odbył konferencję z radcą ambasady angielskiej w Warszawie, p. Kimmensem, który w imieniu kapitałów angielskich wyraził zainteresowanie dla tej sprawy.

Nadto p. minister przyjął p. Debre'a, administratora francuskiego syndykatu elektryfikacyjnego „Synelpol”, który przedstawił p. ministrowi szczegółowe propozycje w imieniu syndykatu w związku ze złożoną przez ten syndykat ofertą na elektryfikację Polski.

Poza tem p. minister Matakiewicz przyjął p. Fatersona z Nowego Jorku, który pragnął omówić szczegółowo z p. ministrem maksymalny i minimalny program elektryfikacji Polski. P. Faterson występował w imieniu trzech wielkich firm amerykańskich: „Westinghouse”, „General Electric” i „Stone — Weber”.

— Do Ministerstwa Robót Publicznych zgłoszona została oferta francuskiego concernu finansowego w sprawie elektryfikacji przemysłowych dzielnic kraju. Concern ten ubiega się o udzielenie mu koncesji na terenach Zagłębia Dąbrowskiego i Zagłębia Naftowego w Małopolsce Wschodniej. Oferenci reprezentują trzy wielkie towarzystwa: So-

ciété Franco - Americaine d'Electricité, Compagnie Generale d'Electricité et Société Financiere Electrique.

— Przedstawiciele firm zagranicznych, które złożyły ostatnio oferty do ministerstwa robót publicznych na przeprowadzenie prac elektryfikacyjnych w różnych dzielnicach kraju, zgłosiły obecnie prośbę, by rozpatrzenie ofert zostało przyspieszone. Obecnie ministerstwo ma już około 10 ofert firm zagranicznych, a to amerykańskich, francuskich i belgijskich. Prace nad zbadaniem warunków, wysuwanych w ofertach, rozpoczęte być mają przez ministerstwo niezwłocznie.

**Soła, San i Dunajec.** Celem meljoracji Soły (przepływ 18 m sześciennych na sek., przy powodzi zaś wzrasta do 1300 m na sek) postanowiono wybudować w Porąbce olbrzymią tamę zaporową. Miejsce do wzniesienia tamy jest bardzo dogodne, gdyż po obu stronach rzeki są dość duże wzniesienia, które po wybudowaniu tamy stanowiąc będą wielki naturalny basen. Tama spiętrzy wodę w tem miejscu na 22 metry na długości 6—7 kilometrów w górę rzeki. Pojemność basenu wyniesie około 35 milionów metrów sześć. wody. Przed powodzią, zależnie od wysokości sygnalizowanej fali, basen będzie całkowicie lub częściowo wypłózniany i będzie w stanie wytrzymać nawet najwyższą falę przyboru. W tamie znajdują się liczne przegrody, które, w zależności od wysokości nadchodzącej fali, będą odpowiednio przepuszczały wodę i w ten sposób regulowały odpływ wód w czasie powodzi.

Dla zamortyzowania kosztów budowy tamy postanowiono wbudować w tamę wielki zakład wodny, mocy 12 tysięcy kilowatów, który produkować będzie 25 milionów kWh rocznie. Zakład ten będzie zasilany w energię elektryczną 3 najbardziej uprzemysłowane powiaty, mianowicie: powiat bielski, żywiecki i wadowicki. Cała produkcja energii będzie sprzedana, gdyż — jak wynika z przeprowadzonej ankiety — zapotrzebowanie tych trzech powiatów na energię elektryczną wynosi ponad 50 milj. kWh rocznie.

Budowę tamy w Porąbce rozpoczęto w roku 1921, przyczem kosztorys wynosił 20 milionów złotych. Budowa tamy, z powodu niewspółmiernie małych kredytów, wyznaczonych w budżetach rocznych na ten cel, stale się przedłuża. Dotychczas prace przy budowie tamy wykonane są w 30 — 35%.

Ponieważ w obrębie przyszłego basenu położonych jest kilka wiosek (nawiasem mówiąc często niszczone przez powodzie), władze musiały przystąpić do wykupienia terenów, które po wybudowaniu tamy zostaną zalane przez wodę. Część gruntów już wykupiono, pozostaje jeszcze do wykupienia 5 wiosek, zatem około 400 ha ziemi. Na przesiedlenie rodzin, których grunty zostały względnie zostaną przymusowo wykupione, zakupiono majątek Czaniec pod Kętami, w pobliżu Porąbki. Mieszkańcy wiosek wykupionych będą osadzeni na ziemiach tego majątku oraz częściowo w okolicy, a to z tego względu, aby ich zbyt nie oddalać od stron rodzinnych.

Oprócz wyżej wymienionych celów tama w Porąbce spełni jeszcze jedno zadanie: mianowicie olbrzymie zapasy wody, nagromadzone w basenie, na wypadek długotrwałej posuchy, będą wypuszczane i w ten sposób chociaż częściowo uzyska się podniesienie poziomu wody w górnym biegu Wisły, co będzie miało duże znaczenie jeśli nie dla użeglowienia, to przynajmniej dla uszlusowania Wisły na przestrzeni kilkudziesięciu kilometrów.

Termin ukończenia budowy tamy nie jest jeszcze ściśle ustalony, należy się jednak spodziewać, że ukończenie nastąpi w ciągu 3—5 lat, a to z tego względu, że obecne czynniki miarodajne przywiązują większą, niż przed kilku



laty wagę do prac regulacyjnych i meljoracyjnych na rzekach i coraz większe pozycje w budżecie przeznaczają na ten cel.

Niezależnie od wielkiego dzieła, rozpoczętego w Porąbce, podobne przedsięwzięcia, lecz na większą jeszcze skalę, projektowane są na Sanie i na Dunajcu. Na obu tych rzekach projektuje się wybudowanie zbiorników o pojemności po 10 milionów m sześć. wody, wraz z zakładami wodnemi, które będą w stanie produkować po 50 milionów kWh rocznie. Aczkolwiek nie da się dziś ustalić ścisłego terminu realizacji tych dwóch ostatnich planów, to w niedalekiej przyszłości zostaną one niewątpliwie zrealizowane.

**Podatek obrotowy a elektrownie prywatne.** Najwyższy Trybunał Administracyjny ze skargi elektrowni prywatnej, która uzasadniała zastosowanie względem niej ulgowej 1 proc. stopy podatku od obrotu, zważył, co następuje:

„Art. 7 ustawy o państwowym podatku przemysłowym ustanawia w punkcie a wyjątek od zasadniczej 2 proc. stopy podatkowej od obrotu, a mianowicie obniża tę stopę do 1 proc. względem obrotów, osiągniętych przez przedsiębiorstwo przemysłowe ze sprzedaży wydobytych surowców lub wyprodukowanych towarów, o ile artykuły te zostały nabyte również przez przedsiębiorstwa przemysłowe, przetwarzające je, względnie zużywające w prowadzonym przemyśle.

Zastosowanie zatem stawki ulgowej 1 proc. od obrotów, osiągniętych przez przedsiębiorstwo ze sprzedaży wydobytych surowców lub wyprodukowanych towarów, prawodawca uzależnia od 2 istotnych warunków: 1) ażeby ten wydobyty surowiec lub wyprodukowany towar został nabyty również przez przedsiębiorstwo przemysłowe, i 2) aby nabywające przedsiębiorstwo nabyty surowiec, czy towar przerobiło względnie zużyło w prowadzonym przemyśle.

Kwestja, czy nabywające przedsiębiorstwo opłaca podatek przemysłowy, czy też jest zwolnione od niego, nie odgrywa roli przy zastosowaniu ulgi w rozumieniu art. 7 punktu a ustawy o podatku przemysłowym.

W danym wypadku należy rozważyć kwestję, czy przysługuje ulga skarżącej elektrowni, która używa przerobionego prądu dla oświetlenia ulic, czyli używa tego prądu częściowo w charakterze konsumenta, jak wywodzi władza pozwana.

Gdy jednak omawiana ulga uzależniona jest między innymi od istotnego warunku, by zużycie lub przeróbka nastąpiły w prowadzonym przemyśle, przeto jasne jest, iż ulgowa stawka nie może być stosowana tylko w wypadkach sprzedaży towarów przez przedsiębiorstwo przemysłowe innym przedsiębiorstwom nie dla celów produkcji, lecz dla celów inwestycyjnych, ewentualnie dla własnej konsumpcji, niezwiązanej z produkcją.

Otóż w danym wypadku skarżąca elektrownia dostarczała prąd wyłącznie elektrowni miejskiej, która nabywany prąd, po przerobieniu, częściowo sprzedawała prywatnym odbiorcom, częściowo używała dla oświetlenia własnego przedsiębiorstwa, częściowo zaś oddawała na cele oświetlenia ulic.

Tylko więc ten ostatni cel, jako konsumpcja własna, niezwiązana z produkcją, pozbawia obrót, obejmujący tę część surowego prądu ulgi podatkowej. Natomiast sprzedaż prądu prywatnym konsumentom, jako też użycie prądu dla oświetlenia własnego zakładu przemysłowego, mieszczą się w ramach art. 7 punkt a ustawy o podatku przemysłowym.

W szczególności użycie prądu dla oświetlenia własnego zakładu, jako konsumpcja, związana bezpośrednio z pro-

dukcją, przy której prąd dla oświetlenia zakładu przemysłowego stanowi niezbędny środek obrotowy, uzasadnia zastosowanie ulgi podatkowej.

Nie wykluca zaś przyznania ulgi ta okoliczność, że tylko część obrotu odpowiada ustawowym warunkom, gdyż zgodnie z ustawą należy właśnie tę część obrotu ustalić oddzielnie w odpowiedni sposób i poddać ulgowemu opodatkowaniu, zwłaszcza, że inne warunki, potrzebne do zastosowania ulgi z art. 7 punkt a ustawy w danym razie zachodzą. (Orzeczenie N. T. A. prawa L. Rj. 863/28).

**Otworzenie własnego oddziału w Polsce przez concern Alsthom.** Concern francuski Alsthom, którego interesy reprezentowała dotychczas w Polsce firma A. Marsy et Co w Łodzi, zmuszony był, w związku z szybkim swoim rozwojem na rynku polskim, otworzyć własny oddział w Katowicach, którego głównym zadaniem jest obsługiwanie ciężkiego przemysłu oraz elektrowni.

Kierownictwo tego oddziału, który stanowić będzie centralę na Polskę concernu Alsthom, objął znany w szerokich sferach przemysłowych, p. inż. Marjan Esman. Firma A. Marsy et Co zachowała reprezentację concernu Alsthom na województwo łódzkie, zajmując się zasadniczo dostawami dla przemysłu włókienniczego.

## ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

### Pomorska elektrownia krajowa „Gródek” Sp. Akc.

Dnia 11 sierpnia r. b. odbyło się w Toruniu doroczne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Spółki; posiedzeniu przewodniczył Prezes Rady Nadzorczej Pan Starosta Krajowy Pomorski Ł a c k i.

Sprawozdanie z działalności za rok 1929 złożył dyrektor Spółki p. Inż. H o f f m a n n. Rozpoczęta w roku 1928 budowa zakładu wodno - elektrycznego o mocy 12 000 KM w Żurze uległa wskutek zbyt ostrej zimy dłuższej przerwie i dopiero w maju 1929 roku mogła być kontynuowana. Większość robót wykonanych przypadła na czas od maja do grudnia 1929 roku, — czas na tak olbrzymią budowę stosunkowo krótki; dobra jednak organizacja umożliwiła wykonanie zadania, tak że próbne uruchomienie pierwszej turbiny nastąpiło już 20 grudnia 1929 r. Uroczyste uruchomienie natomiast nastąpiło 15 lutego 1930 r. przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej D r. I n ż. M o ś c i c k i e g o w obecności p. Ministra Robót Publicznych D r. I n ż. M a t a k i e w i c z a, p. Ministra Rolnictwa D r. J a n a t a - P o ł c z y ń s k i e g o, członków Rządu, Samorządów i Pomorskiego Wojewódzkiego Związku Komunalnego oraz przonych gości.

Pełne spiętrzenie wody i pełne wyzyskanie zakładu nastąpi dopiero przy końcu roku bieżącego.

Produkcja zakładu wodno - elektrycznego w Gródku wynosiła w roku sprawozdawczym 11 961 000 kWh.

Rok obecny t. j. 1930 przedstawia się pod względem produkcji znacznie lepiej, gdyż przedewszystkiem zdolność produkcji powiększyła się przez uruchomienie Żuru a poza-tem w końcu roku sprawozdawczego Gródek rozpoczął stałą dostawę energii elektrycznej dla miasta Gdyni i Wejherowa; szybki rozwój portu w Gdyni rokuje również stałe powiększanie się zapotrzebowania energii elektrycznej. Są też widoki, że w niedługim czasie zelektryfikowane będą miasta i większe gminy wiejskie, położone w pobliżu stacji i sieci elektrycznych Gródka, jak Pucka, Kościerzyny i t. d.

Wogóle ostatnie lata wskazują, że program Gródka był celowy i że oczekiwane zapotrzebowanie prądu pręcej się rozwijało, aniżeli się tego spodziewano, tak że programowa współpraca elektrowni wodnych z elektrowniami pa-



rowemi odpowiadała intencjom Gródka. Widać z tego, że efekt finansowy stale poprawiać się będzie.

Dla tego też Gródek zamierza za pomocą kredytu zagranicznego rozszerzyć swą działalność na całe Województwo Pomorskie i Poznańskie.

Rachunek strat i zysków za rok 1929 wykazał nadwyżkę w wysokości zł. 59 185,44, które Walne Zgromadzenie uchwaliło przenieść na fundusz odnowienia.

Bilans roczny na dzień 31-go grudnia 1929 r.

Stan czynny: 1) Kasa Toruń i Gródek zł. 26 689,05; 2) Papiery wartościowe 4 961,50; 3) Dłużnicy i wierzyciele 501 808,19, gwarancja Star. Kraj. 302 040,—, kaucja na uprawnienia 64 194,91 = 868 043,10; 4) Urządzenia biur i ruchomości 171 978,50; Zakład wodno - elektryczny w Gródku; 5) Budynki 1 031 939,39, 6) Budowle ziemne 1 732 359,60, 7) Drogi i Parcele 231 290,13, 8) Maszyny 1 393 215,23, 9) Warsztaty (urządzenia) 58 929,83, 10) Wylęgarnia ryb (urządzenia) 4 723,14, 11) Magazyn (zapasy materiałów budowlanych i kolejka 487 237,96, 12) Instalacja 108 113,76, 13) Fabryka izolatorów i laboratorium 143 064,23 = 5 190 873,27, 14) Linja telefon. do Przechowa i Leosi 23 006,69, 15) Grudziądz linja i podstacja 903 648,55, 16) Toruń linja i urządzenie podstacji 1 718 827,85, 17) Gdynia linja i podstacja 4 298 040,93, 18) Linja Gdynia — Wejherowo 335 434,05, 19) Zakład wodno - elektryczny w Żurze z linja telefoniczną Gródek — Żur 14 362 717,82, 20) Chełmża (wpłata na grunt pod podstacją 150 = 27 904 371,31.

Stan bierny: 1) Kapitał akcyjny zł. 3 000 000,—, 2) Fundusz rezerwowy 1 318 549,25, 3) Fundusz odnowienia 587 062,49, 4) Wierzyciele (kredyt inwest.) 19 612 809,59, 5) Akcepty (kredyt inwest.) 3 071 363,74, 6) Gwarancja hipoteczna 302 040,—, 7) Dywidenda niepodjęta za lata 1926—1930 12 546,24 = 27 904 371,31.

Rachunek strat i zysków na dzień 31-go grudnia a 1929 r.

Debet: Koszty eksploatacji włącznie z zakupem prądu zł. 198 590,12. Podatki 127 151,90. Pobory urzęd. 159 723,03. Procenty 336 874,83, Koszty handlowe 160 831,40, Odpisy na zużycie 59 185,44 = 1 042 356,72.

Kredit: Eksploatacja (wpływy za prąd) zł. 1 033 273,04. Różne zyski 9 083,68 = 1 042 356,72.

**Łódzkie Towarzystwo Elektryczne S. A.** zwołuje Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie akcjonariuszów, które odbędzie się w czwartek, dn. 23 października 1930 r., o godz. 18, w gmachu Zarządu Spółki w Łodzi, przy ul. Przejazd Nr. 58, z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Wybór przewodniczącego;
- 2) Powiększenie kapitału akcyjnego;
- 3) Emisja obligacji;
- 4) Zmiana §§ 6 i 7 statutu Spółki, ogłoszonego w „Monitorze Polskim” z dnia 13 marca 1925 r. Nr. 60, względnie §§ 4 i 5 statutu Spółki, zatwierdzonego przez Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów z dn. 5 czerwca 1930 roku.

**Zakłady Akumulatorowe Systemu „Tudor” Sp. Akc. w Warszawie.** Bilans zamknięcia na dzień 31 grudnia 1930 roku. Stan czynny: Kasa zł. 5 089,62; Banki zł. 7,719,82; Waluty obce zł. 3 098,37; Weksle zł. 155 134,67; Dłużnicy zł. 1 267,325,30; Sumy przechodnie zł. 41 023,20;

Wyroby gotowe zł. 137 153,50; Nieruchomości zł. 356 973,16; Urządzenie fabryczne zł. 50 408,57 i Ruchomości różne zł. 230 322,99; razem zł. 2 423 980,29.

Stan bierny: Kapitał akcyjny zł. 800 000,—; Kapitał zapasowy zł. 183 282,58; Kapitał amortyzacyjny zł. 140 910,30; Akcepty zł. 11.200,—; Banki zł. 202 302,—; Wierzyciele zł. 855 977,93; Sumy przechodnie zł. 49 585,55; Zysk zł. 180 721,93; razem zł. 2 423 980,29.

**Rachunek zysków i strat.** Winiem: Koszty handlowe i administracyjne zł. 900 221,12; Świadczenie socjalne zł. 14 888,64; Podaki zł. 206 261,91; Ubezpieczenie transportu zł. 1,673 02; Utrzymanie monterów zł. 99 230,41; Różnica kursowa zł. 51,65; Procenty zł. 134 480,34; Amortyzacja inwentarza biurowego zł. 1,157,58; Zysk zł. 180 721,93; razem zł. 1 538 686,60.

Ma: Sprzedaż zł. 1 423 070,10; Montaż zł. 115 616,50; razem zł. 1 538 686,60.

Walne Zgromadzenie z dnia 14 lipca 1930 roku powyższy bilans wraz z rachunkiem zysków i strat zatwierdziło, zaś po odpisaniu statutowo przewidzianych zł. 14 036,— na kapitał zapasowy i amortyzacyjny, tudzież zł. 18 000,— na tantiemę dla członków Zarządu, resztę czystego zysku zł. 148 685,93 postanowiło nie wydzielając dywidendy — przenieść na rok następny.

**Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim, S. A.** Rachunek bilansu na dz. 31 grudnia 1929 r.

Stan czynny: Inwestycje: Grunty 152 848,17, Budynki 3 465 982,77, Maszyny i urządzenia techn. 5 916 453,71, Sieci i transformatory 4 246 250,93, Ruchomości 327 548,52, Nowe budowle 4 181 137,56, Gazownia Oświęcim 287 266,07 = 18 577 487,73; Kasa 13 177,36; Banki 93 069,29; Weksle 64 275,39; Dłużnicy 2 035 585,00; Papiery wartościowe 15 694,61; Zapasy materiałów: dla budowy 635 112,54, dla ruchu 327 767,52 = 962 880,06 = 21 762 169,44.

Stan bierny: Kapitały: Akcyjny 7 500 000,00. Zapasowy 393 965,20, Rezerwowy 1 854 907,56, Amortyzacyjny 5 251 877,49 = 15 000 750,25; Wierzyciele: Kredyty inwestycyjne 3 531 709,52, Inni wierzyciele 2 462 172,42 = 3 993 881,94; Niepodjęte dywidendy 172 095,48; Rachunek Strat i Zysków: Przeniesiony zysk z 1928 r. 2 087,96, Zysk za 1929 r. 593 353,81 = 595 441,77 = 21 762 169,44.

Rachunek Strat i Zysków z a 1929 r.  
Wydatki: Koszty ruchu 1 658 949,26, Podatki 284 514,59, Świadczenia socjalne 52 454,04 = 1 995 917,89; R-k odpisów za amortyzację 568 408,53; Rachunek Strat i Zysków: Pozostały zysk z 1928 r. 2 087,96, Zysk za 1929 r. 593 353,81 = 595 441,77 = 3 159 768,19.

Wpływy: Pozostały zysk z 1928 r. 2 087,96; Wpływy z operacji przedsiębiorstwa 3 157 680,23 = 3 159 768,19.

**„Sieci Elektryczne”, Spółka Akcyjna w Warszawie.** Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie ma się odbyć w Warszawie w dniu 1 października 1930 roku, o godzinie 9 i pół w lokalu Spółki Akcyjnej „Siła i Światło” przy ul. Marszałkowskiej Nr. 94. — Porządek obrad obejmuje:

- 1) Wybór przewodniczącego.
- 2) Zmiana statutu Spółki i uzgodnienie z nowym prawem o spółkach akcyjnych (Rozporz. P. Prez. Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. Dz. Ust. Nr. 30 z dnia 26 marca 1928 r.).
- 3) Wybór władz Spółki.