

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

Wychodzi 1-go i 15-go każdego miesiąca.

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

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

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

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

Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.

Cennik ogłoszeń:
Ogłosz. jednoraz. na 1/2 str. Mk. 2500,—
" " na 1/3 " " 1300,—
" " na 1/4 " " 700,—
" " na 1/8 " " 400,—
" " na 1/16 " " 250,—
Na stronie tytułowej ceny podwójne.
Ogłoszenia przyjmuje Tow. Akcyjne
„Reklama Polska”, Warszawa, Jasna 10,
oraz Administracja, Czackiego 5, III piętro,
pokój 28, tel. 90-23.

Rok III.

Warszawa, dnia 15 stycznia 1921 r.

Zeszyt 1.

T R E Ś Ć:

1. Od Redakcji.
2. O kablach dla prądów wysokiego napięcia, napisał prof. Leon Staniewicz.
3. Przepisy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.
4. Ustawa o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej.
5. Kronika handlowa.
6. Z praktyki elektrotechnicznej.
7. Wiadomości bieżące.
8. Przegląd prasy.
9. Nowe wydawnictwa.
10. Stowarzyszenia i Organizacje.
11. Dział pośrednictwa pracy.



OD REDAKCJI.

Wydawnictwo „Przeglądu Elektrotechnicznego” od Nowego Roku 1921 przejął na siebie Zarząd Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, w imieniu którego inż. R. Podoski podpisuje pismo jako wydawca. Na redaktora Zarząd Stowarzyszenia powołał prof. M. Pożaryskiego. Wznawiając powyższe wydawnictwo w nowych warunkach, po przerwie, wywołanej zawieruchą wojenną, redakcja zamierza rozszerzyć ramy pisma, uwzględniając potrzeby bieżące handlu i przemysłu. Wprowadzamy dział regularnych sprawozdań z piśmiennictwa zagranicznego, a także wiadomości z pośrednictwa pracy.

Wogóle starać się będziemy uwzględniać w równej mierze potrzeby inżyniera, technika i handlowca. W ten sposób spodziewamy się nawiązać łączność pomiędzy elektrotechnikami całej Polski i ułatwić im owocną pracę w odrodzonej Ojczyźnie.

Otwierając skrzynkę do listów, służymy chętnie wszelkimi informacjami zawodowemu. Spodziewamy się zarazem, że czytelnicy będą nam nadsyłać wiadomości i spostrzeżenia ze swej praktyki. Wszystkie wiadomości przyjmujemy z wdzięcznością—chociażby najdrobniejsze. Wdzięczni będziemy również za komunikowanie nam życzeń co do treści pisma. Za cel przewodni stawiamy sobie iść z naszym życiem technicznym, odzwierciedlać go i krzepić!

Prosimy o rozpowszechnianie wiadomości o naszym piśmie, aby dotarło ono do najdalszych zakątków Rzeczypospolitej.

O kablach dla prądów wysokiego napięcia.

Napisał prof. Leon Staniewicz.

Odczyt, wygłoszony na zebraniu Warszawskiego Koła Elektrotechników.

Podług przepisów, ustalonych dla urządzeń elektrycznych, napięcie, przewyższające 250 wolt, uważa się za napięcie wysokie. Przy wprowadzeniu takiego określenia chodziło wyłącznie o niebezpieczeństwo, które grozi człowiekowi, gdyż głównie przy napięciach powyżej 250 wolt były notowane wypadki śmiertelne. Natomiast w konstrukcji większości przyrządów elektrycznych nie widzimy znacniejszej różnicy nawet przy napięciach, wielokrotnie przewyższających 250 wolt.

Tak na przykład, w stosunku do kabli, przepisy niemieckie, które były przyjęte również w Rosji, wskazują jedną i tą samą konstrukcję dla kabli jednożyłowych dla napięć do 700 wolt. Tłumaczy się to tem, że ze względów mechanicznych warstwa izolacyjna powinna posiadać pewną minimalną grubość i że ta minimalna grubość jest zupełnie dostateczną pod względem elektrycznym, to znaczy, przedstawia niezbędny opór izolacji i jest dość wytrzymała na przebicie dla napięcia, nawet przekraczającego 700 wolt. Dopiero przy napięciach, wartość których określa się w tysiącach woltów, musimy się liczyć z elektryczną wytrzymałością materiału izolacji i opierać konstrukcję kabla na ściśle naukowych zasadach. Rozpatrzmy najpierw kabel jednożyłowy z przewodnikiem, mającym przekrój kołowy.

Dla określenia potencjału v w dowolnym punkcie przestrzeni, w którym niema masy elektrycznej, stosując się wzór Laplace'a

$$\frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} = 0,$$

w którym x, y, z stanowią spólrzędne punktu rozpatrywanego. W wypadku kabla z przewodnikiem o przekroju kołowym, wszystkie punkty, znajdujące się na jednej i tej samej odległości od osi przewodnika, będą miały ten sam potencjał, i wzór Laplace'a sprowadza się do równania:

$$\frac{d^2 v}{d\rho^2} + \frac{1}{\rho} \frac{dv}{d\rho} = 0,$$

w którym ρ oznacza odległość od osi przewodnika punktu, mającego potencjał v .

Równanie powyższe daje się łatwo rozwiązać i możemy otrzymać wartość potencjału v dla dowolnego punktu, o ile nam będą wiadome wartości potencjałów na powierzchni warstwy izolacyjnej. Dla konstrukcji kabla nie potrzebujemy bezwzględnej wartości potencjału, niezbędnem jest tylko mieć wzór dla spadku napięcia w warstwie izolacyjnej w kierunku średnicy, czyli tak zwany gradient napięcia G w kierunku średnicy, dla dowolnego punktu na odległości ρ od osi przewodnika. Jeżeli oznaczymy przez E różnicę potencjałów między powierzchnią przewodnika i powierzchnią zewnętrzną izolacji, czyli napięcie, działające na całą warstwę izolacji, przez r promień przekroju przewodnika, zaś przez R promień przewodnika razem z izolacją, otrzymamy wzór następujący:

$$-\frac{dv}{d\rho} = G = \frac{E}{\rho \log_n \frac{R}{r}}.$$

Z tego wzoru widzimy, że w warstwie izolacyjnej gradient potencjału przyjmuje wartość największą dla $\rho = r$, to znaczy, że spadek napięcia jest największym w warstwie izolacji, przylegającej do przewodnika; wartość ta będzie:

$$G_{\max} = \frac{E}{r \log_n \frac{R}{r}} \quad (1).$$

Jeżeli oznaczymy stosunek napięcia, działającego na całą warstwę izolacji do największego spadku napięcia przez ϵ , czyli $\frac{E}{G_{\max}} = \epsilon$, otrzymamy ze wzoru (1)

$$r \log_n \frac{R}{r} = \epsilon.$$

$$R = r e^{\epsilon/r} \quad (2),$$

gdzie $e = 2,718\dots$ jest zasadą logarytmów naturalnych.

Jeżeli przez δ oznaczymy grubość warstwy izolacyjnej, będziemy mieli

$$R = r + \delta = r e^{\epsilon/r}$$

skąd

$$\delta = r(e^{\epsilon/r} - 1) \quad (3).$$

Z ostatniego wzoru widzimy, że przy określonej wartości ϵ grubość izolacji jest zależną od grubości przewodnika; jeżeli przeprowadzić matematyczne badanie tego wzoru, można się przekonać, że δ jest funkcją malejącą, to znaczy, że im większą jest średnica przewodnika, tem mniejszą powinna być grubość warstwy izolacyjnej, aby otrzymać ten sam największy spadek napięcia izolacji. Tak na przykład dla $E = 50\,000$ wolt i $G_{\max} = 5\,000$ wolt/mm, będziemy mieli $\epsilon = 10$ i na mocy wzoru (3) otrzymamy:

$$\begin{aligned} \text{dla } r &= 1 \text{ mm, } \delta = 22\,400 \text{ mm} \\ \text{„ } r &= 5 \text{ mm, } \delta = 32,1 \text{ mm} \\ \text{„ } r &= 10 \text{ mm, } \delta = 17,3 \text{ mm} \\ \text{„ } r &= 40 \text{ mm, } \delta = 11,4 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Rozważając wzór (2), możemy znaleźć takie r , przy którym R będzie miało wartość najmniejszą; w tym celu musimy wziąć pochodną od R względem r i przyrównać ją do zera; otrzymamy, że najmniejszą wartość R będzie miało wtedy, gdy $r = \epsilon$, czyli

$$R_{\min} = e\epsilon \cong 2,7\epsilon \quad (4).$$

W przykładzie wyżej rozpatrzonym mamy

$$\begin{aligned} \text{przy } r &= 5 \text{ mm, } R = 37,1 \text{ mm} \\ \text{„ } r &= 10 \text{ mm} = \epsilon, R_{\min} = 27,3 \text{ mm} \\ \text{„ } r &= 40 \text{ mm, } R = 51,4 \text{ mm.} \end{aligned}$$

Od szeregu lat używany jest dla izolacji przewodników w kablach papier przetłuszczony. Wytrzymałość takiego papieru na przebicie prądem, czyli najmniejsze napięcie, przy którym prąd przebija 1 mm warstwy papierowej, wynosi w kablach od 22 do 28 tysięcy wolt. Przy projektowaniu kabla przyjmuje się zwykle jako dopuszczalne napięcie około 5000 wolt na 1 mm, co stanowi od $1/4$ do $1/5$ wartości napięcia przebijającego. Wobec tego dla papieru możemy przyjąć najwyżej $G_{\max} = 5000$ wolt/mm.

Wzór (4) daje nam możliwość dla określonego napięcia zaprojektować kabel, którego wymiary będą najmniejsze, ale taki kabel nie będzie najtańszym. Najdroższą częścią kabla jest metal przewodnika — miedź albo aluminium; jednostka objętości takiego metalu kosztuje drożej, niż taka sama jednostka objętości papieru; więc ze względów ekonomicznych racjonalniej jest zmniejszyć do pewnego stopnia średnicę przewodnika, powiększając odpowiednio grubość warstwy izolacyjnej, a więc i całego kabla; w taki sposób otrzymamy dla przewodnika średnicę, która daje nam minimum ekonomiczne, zależny od cen rynkowych na materiały, zastosowane do fabrykacji kabla. Również w każdym poszczególnym wypadku sprawa kosztu rozstrzyga, jaki metal jest dogodniejszy: miedź czy aluminium.

Przy obliczeniu średnicy przewodnika, powinna być przyjęta pod uwagę moc prądu, gdyż przy określonym napięciu ilość przesyłanych amperów wymaga pewnego minimum przekroju przewodnika ze względu na straty energii i ze względu na maximum dopuszczalnego zagrzewania się kabla. Ale w kablach wysokiego napięcia zwykle się zdarza, że najdogodniejsza średnica

przewodnika wypada większą, niż potrzeba dla otrzymania należytego przekroju. Aby w tym wypadku zaoszczędzić metal, były proponowane przewodniki rurkowe, albo też kable z drutów nawiniętych na sznurze z konopi; takich jednakże sztucznych przewodników lepiej unikać, gdyż przy takiej konstrukcji średnica łatwo może uleść zmianie, a w kablach wysokiego napięcia, jak widzieliśmy, wartość średnicy ma ogromne znaczenie.

Dla przykładu przytoczę tu dane, dotyczące się kablowej linii elektrycznej na kolei Dessau—Bitterfeld, długości 4,3 km dla prądu zmiennego jednofazowego o napięciu 60 000 wolt przy częstotliwości $16\frac{2}{3}$ na sek. Kabel ma konstrukcję następującą: przewodnik aluminiowy o przekroju 100 mm^2 , składający się z 19 drutów, grubości 2,6 mm; średnica przewodnika 13 mm. Izolacja z papieru przetłuszczonego, grubości 13 mm; na izolacji płaszcz ołowiany, grubości 3,5 mm i na płaszczu warstwa dżutu asfaltowanego grubości 3 mm; średnica całego kabla wynosi 52 mm. Kabel ten ma następujące własności:

opór izolacji przy 15° około 3000 Megom. na km,
 „ przewodnika „ „ 0,275 Oma na km,
 pojemność kabla „ „ 0,169 μF „ „ ,
 stała dielektryczna izolacji 3,35.

Jeżeli obliczymy na zasadzie wzoru (1) największy spadek napięcia w izolacji dla rozpatrywanego kabla, otrzymamy $G_{\max} = 4200 \text{ wolt/mm}$.

Gdybyśmy obliczyli kabel tak, aby wymiary jego były najmniejsze, otrzymalibyśmy dla średnicy przewodnika 14,3 mm i dla grubości izolacji 12,2 mm, co dałoby nieznaczne zmniejszenie średnicy kabla, bo zaledwie około 1 mm, ale oczywiście powiększyłyby koszt. Kabel ten przeznaczony jest dla prądu 240 Amp. Przeprowadzone badania wykazały, że temperatura przewodnika podnosi się przy takim obciążeniu zaledwie o kilka stopni.

Przy projektowaniu kabla trójżyłowego dla prądu trójfazowego, każdą żyłę oblicza się tak, jak kabel jednożyłowy, przyjmując, że izolacja, pokrywająca każdy przewodnik, powinna wytrzymać napięcie fazowe; pozatem trzy izolowane żyły owijają się jeszcze razem warstwą izolacji takiej samej grubości, jaką posiada izolacja każdej żyły oddzielnie.

Jeżeli oznaczymy przez r promień przekroju każdego z trzech przewodników, przez δ grubość izolacji, pokrywającej każdy przewodnik, tak iż grubość izolacji między dwoma przewodnikami, jak również między przewodnikiem i płaszczem ołowianym, będzie 2δ , wtedy dla całkowitego promienia przekroju kabla pod płaszczem ołowianym otrzymamy wzór:

$$R = \frac{r(2 + \sqrt{3}) + 2\delta(1 + \sqrt{3})}{\sqrt{3}} \cong 2,16 r + 3,16 \delta \quad (5)$$

przy tem dla δ będziemy mieli, jak i poprzednio (3):

$$\delta = r(e^{\epsilon/r} - 1),$$

podstawiając ten wyraz we wzór (5), otrzymamy:

$$R \cong 3,16 r e^{\epsilon/r} - r;$$

biorąc pochodną od R względem r i przyrównując ją do zera, otrzymamy taką wartość dla r , przy której R jest minimum. R jest minimum przy: $r = 1,15 \epsilon$; wobec tego $\delta \cong 1,60 \epsilon$ i

$$R_{\min} \cong 7,51 \epsilon \quad (6).$$

Dla określenia wartości ϵ w kablach dla prądu trójfazowego, musimy wiedzieć, czy kabel ma służyć dla połączenia w gwiazdę, czy w trójkąt, aby mieć wartość napięcia fazowego.

Jakie jest największe napięcie prądu elektrycznego, który można przesyłać za pomocą kabli? Odpowiedź na to znajdziemy, wychodząc z założenia, że wymiary kabla muszą być ograniczone ze względów technicznych, gdyż bardzo grubo kable nie nadawałyby się do układania pod ziemią. Jeżeli przyjąć jako największy wymiar kabla średnicę, równą 100 mm, to dla kabla jednożyłowego obołowionego będziemy mieli następujące dane:

przyjmując grubość pokrycia na płaszczu ołowian. 3 mm
 „ „ płaszczu ołowianego . . 3,6 mm,
 średnica przewodnika razem z izolacją wyniesie $100 - 2(3 + 3,6) = 86,8 \text{ mm}$, czyli promień 43,4 mm. Jeżeli zaprojektujemy kabel najmniejszych wymiarów, wtedy podług wzoru (4) możemy napisać: $2,7 \epsilon = 43,4$, skąd $\epsilon = 16$. Biorąc $G_{\max} = 5000 \text{ wolt/mm}$, otrzymamy $E = 80000 \text{ wolt}$, to znaczy, że między przewodnikiem i płaszczem ołowianym będziemy mieli napięcie 80000 woltów; jeżeli płaszcz ołowiany będzie uziemiony, otrzymamy dla napięcia linii elektrycznej dwukablowej wartość 160000 woltów; tę cyfrę należy uważać za maksymalną dla napięcia, które możemy przenosić za pomocą kabla z izolacją papierową, w wypadku prądu jednofazowego.

Rozpatrując kabel dla prądu trójfazowego, w wypadku gdy kabel nie jest opancerzony, będziemy mieli, jak i poprzednio, dla promienia kabla pod płaszczem ołowianym wartość 43,4 mm. Przy najmniejszych wymiarach kabla ze wzoru (6) mamy:

$$7,51 \epsilon = 43,4 \text{ mm}; \quad \epsilon \cong 5,8.$$

Biorąc $G_{\max} = 5000 \text{ wolt/mm}$, otrzymujemy jako fazowe napięcie $E \cong 29000 \text{ woltów}$, co przy połączeniu w gwiazdę odpowiada napięciu międzyprzewodowemu $29000 \cdot \sqrt{3} \cong 50000 \text{ woltów}$.

W wypadku kabla opancerzonego musimy dla opancerzenia przyjąć grubość 2 mm i dla pokrycia opancerzenia jeszcze 2 mm. Przez co zmniejszy się promień kabla pod płaszczem ołowianym jeszcze o 4 mm, otrzymamy więc $7,51 \epsilon = 39,4 \text{ mm}$, skąd $\epsilon = 5,2$ i wobec tego $E = 26000$, co przy połączeniu w gwiazdę odpowiada napięciu międzyprzewodowemu 45000 woltów. Takie są maksymalne cyfry dla napięcia w kablu trójfazowym.

Należy tu wspomnieć, że były robione próby sporządzenia kabli, w których gradient spadku napięcia

w izolacji był możliwie jednakowy. Konstrukcja takiego kabla oparta jest na tem, że spadek napięcia w dielektryku jest odwrotnie proporcjonalny do wartości stałych dielektrycznych pojedynczych warstw; kombinując więc w pewnym porządku kilka różnych materiałów izolacyjnych z rozmaitemi stałymi dielektrycznymi, możemy osiągnąć prawie równomierny spadek napięcia w izolacji, a przez to samo przy jednej i tej samej grubości kabla powiększyć napięcie, które taki kabel będzie w stanie wytrzymać. Podobny kabel był demonstrowany na wystawie w St. Louis przez firmę Pirelli w 1904 r., oraz na wystawie w Medjolanie w 1906 r. Kabel miał izolację, składającą się z 4-ch warstw, z których pierwsze trzy miały gumę z domieszką talku, siarki i tlenku cynku w rozmaitych proporcjach, ostatnia zaś warstwa była z przeluszczonego papieru. Stałe dielektryczne poszczególnych warstw, licząc od strony przewodnika miały wartości następujące: 6,1; 4,7; 4,2 i 4,0. Przewodnik miedziany był pokryty rurką ołowianą dla otrzymania gładziej powierzchni, średnica przewodnika wynosiła 16,5 mm; razem z ołowiem 18 mm; grubość izolacji — 14,5 mm. Kabel był przeznaczony dla napięcia 150 000 volt. Podobne kable nie znalazły jednak zastosowania, a to z dwu przyczyn; po pierwsze, zbyt skomplikowana konstrukcja znacznie podnosi koszt wyrobu, po drugie, przy takiej konstrukcji nie można mieć gwarancji co do zachowania z biegiem czasu własności elektrycznych przez poszczególne warstwy izolacji, co niewątpliwie wywołałoby znaczne pogorszenie własności elektrycznych kabla. Trzeba więc przyznać, że jedynie kable z jednolitą izolacją papierową, mają obecnie rację bytu.

Jak widzieliśmy, dla określonego napięcia, otrzymujemy tu pewną najdogodniejszą średnicę, czyli racjonalny przekrój przewodnika. Przy projektowaniu więc kablowej sieci wysokiego napięcia należy stosować się do tego racjonalnego przekroju i, o ile można, wyzyskać go całkowicie.

Przy odbudowie Państwa naszego, w najbliższej przyszłości niewątpliwie stanie na porządku dziennym budowa sieci elektrycznych wysokiego napięcia. Jakkolwiek napowietrzne sieci wymagają jednorazowo mniejszych kosztów, jednakże trzeba poważnie zastanowić się nad tem, że linje podziemne mają pod każdym innym względem pierwszeństwo przed linjami napowietrznymi. Przedewszystkiem są one niedostępne, a zatem zupełnie bezpieczne, co ma doniosłe znaczenie w miejscowościach więcej zaludnionych; po zatem mniej wymagają miejsca, nie podlegają żadnym wpływom atmosferycznym i wobec tego dają znacznie większą gwarancję prawidłowego działania całego urządzenia elektrycznego.

PRZEPISY MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ,

(MKE),

przyjęte na ogólnem posiedzeniu w Londynie, w paźdz. 1919 r.

Część I, Ogólna (§ 1—11 w streszczeniu).

1. Zakres przepisów. Niniejsze przepisy MKE dotyczą wszystkich transformatorów (prócz chłodzonych wodą) i maszyn wirujących o napięciu na zaciskach nie wyższem od 5000 V i o normalnej mocy nie większej od 750 kVA, lub też maszyn, których stator nie jest dłuższy w kierunku równoległym do osi ponad 50 cm. Przy braku określonych danych co do wysokości nad poziomem morza, na jakiej normalnie ma pracować maszyna, przyjmuje się, że ta wysokość nie przewyższa 1000 m; dla większych wysokości należy wprowadzić poprawkę w zagrzaniu się maszyny, nieustaloną dotychczas przez MKE.

Jako najwyższą temperaturę otaczającego powietrza, przyjęto 40° C, o ile nie jest wskazaną temper. inna.

2. Określenia. Wyraz „maszyna“ używać się będzie w tekście niniejszym w znaczeniu najbardziej ogólnem, oznaczać więc będzie maszyny, transformatory i t. p.

Wyraz „moc“ oznacza dla prądnic prądu stałego moc elektryczną na zaciskach, a dla wszelkich silników moc mechaniczną na wale, podaną w watach (W) lub kilowatach (kW); dla prądu zmiennego — moc elektryczną pozorną na zaciskach prądnic albo wtórnego uzwojenia transformatorów w woltamperach (VA) lub kilowoltamperach (kVA).

Rodzaje pracy według uchwał MKE:

1) *praca ciągła* — jest to praca przy stałem obciążeniu podczas próby, prowadzonej przez czas nieograniczony bez przekroczenia granic zagrzania się według MKE.

Uwaga. Wszystkie maszyny, przeznaczone do pracy przy obciążeniu stale zmiennem, dla uproszczenia prób, mogą być próbowane przy *cieplnie równoważnej pracy ciągłej*, z zastrzeżeniem, że przy obciążeniu zmiennem, dla którego maszyny są przeznaczone, w żadnej swej części nie wykażą one zagrzania czy też temperatury, wyższej od ustalonej przez MKE.

2) *praca dorywcza* — jest to praca w ściśle ustalonym dla niej czasie, według szczegółowych przepisów, bez przekroczenia granic zagrzania się według MKE. Rozpoczyna się próba z maszyną zimną.

Uwaga. Wszystkie maszyny, przeznaczone do pracy przy wielkich wahanach obciążenia, dla uproszczenia prób, mogą być próbowane przy *cieplnie równoważnej pracy dorywczej* z zastrzeżeniem, że przy takim obciążeniu, dla jakiego maszyny są przeznaczone, w żadnej swej części nie wykażą one zagrzania się lub temperatury, wyższej od ustalonej przez MKE.

Część II. Dane do kosztorysów i zamówień na maszyny elektryczne (§ 12—21 w skrócie).

Uwagi ogólne. Dane dla sporządzenia oferty lub zamówienie na maszyny elektryczne powinny zawierać następujące wskazówki:

- a) rodzaj pracy,
- b) rodzaj obciążenia.

W braku powyższych danych przyjmuje się pracę ciągłą i obciążenie stałe.

c) temperaturę otaczającego powietrza, w jakim maszyna ma pracować, o ile temperatura ta jest wyższą od 40° C.; brak wskazówek co do temperatury pozwala uważać ją za nieprzewyższającą 40° C.

d) wysokość miejsca ustawienia, o ile przewyższa ono 1000 m.

e) specjalne wskazówki co do uzwojeń, połączeń, punktów zerowych, dodatkowych końcówek odbiorczych i t. p.

f) należy wyraźnie zaznaczyć, czy dany przyrząd jest przeznaczony do pracy równoległej z innymi.

g) wskazówki co do szczegółów elektrycznych i mechanicznych, np. co do ochrony, sposobów ochładzania i t. p. (Specjalne wskazówki w tej kwestji będą stanowiły późniejszy przedmiot badań MKE).

Wskazówki szczególne. Wskazówki ogólne, wyżej wyłożone, powinny być uzupełnione przez inne szczególne charakterystyczne stosownie do żądanego rodzaju maszyny. Dane te mają zawierać moc, wysokość napięcia, wielkość prądu, liczbę obrotów na minutę i t. p.

Część III. Warunki, którym ma czynić zadość maszyna elektryczna (§ 22—44).

§ 22. **Uwagi ogólne.** Część ta traktuje o warunkach, jakim ma odpowiadać maszyna, zbudowana według ogólnych przepisów MKE.

§ 23. **Krańcowe temperatury i zagrzanie się** (patrz tablica).

Zagrzanie się, mierzone w każdej maszynie podczas pracy o wyznaczonym czasie i przy mocy normalnej według EKM, nie powinno w żadnej części maszyny przekraczać wartości, których granice podane są w kolumnie 2. Podczas całego trwania ruchu maszyny, temperatury nie powinny nigdy przekraczać najwyższej dopuszczalnej granicy, podanej w kolumnie 1, a zagrzanie się, wyrażone w stopniach Celsjusza, nie może być nigdy wyższe od podanego w kolumnie 2 tejże tablicy (wyjątki patrz § 27).

§ 24. **Nasycona (impregnowana) bawełna, papier lub jedwab.**

Materiał izolujący należy uważać jako nasycony, gdy odpowiednia substancja zastępuje powietrze między jego włóknami, chociażby nawet nie wypełniała całkowicie przestrzeni między izolowanymi przewodnikami. Substancja nasycająca musi mieć dobre własności izolujące, musi pokrywać włókna, nadawać im lekkość względem siebie i względem przewodnika; nie powinna powstawać porowatość przez wyparowywanie środka

	Rodzaj izolacji uzwojenia i oznaczenie części maszyny.	Kolumna 1.	Kolumna 2.
		Najwyższe obserwowane temperatury dopuszczalne.	Najwyższe dopuszczalne zagrzanie się, określające pracę normalną według MKE.
1	Bawełna, papier lub jedwab, nie nasycone	80	40
2	Bawełna, papier lub jedwab, nasycone (impregnowane)	95	55
3	Bawełna, papier lub jedwab, pogrążone w oleju	95	55
4	Drut emaljowany	95	55
5	Mika, azbest, szkło, porcelana, mikanit i podobne kompozycje	115	75
6	Uzwojenia izolowane, stałe zwarte	100	60
7	Uzwojenia nieizolowane, stałe zwarte	110	70
8	Olej	—	—
9	Kolektory, pierścienie	90	50
10	Łożyska	80	40
11	Błacha żelazna w oleju	95	55
12	Błacha żelazna w zetknięciu z uzwojeniami	jak dla	uzwojeń
13	Błacha żelazna, nie dotykająca uzwojeń i nie pogrążona w oleju. Temperatura i zagrzanie nie powinny przekraczać granic dopuszczalnych dla samych uzwojeń, a w żadnym wypadku	110	70
14	Dla uzwojeń jednej warstwie dopuszczalna jest zwykła granicy temperatur o 5° C. ponad temperatury podane pod № 1, 2 i 4, bez względu na to, czy uzwojenia są ruchome, czy nie, gdy nie są one pogrążone w oleju	—	—

rozpuszczającego albo z innych przyczyn; nasycająca substancja nie powinna wpływać podczas biegu maszyny przy pełnym obciążeniu, w warunkach określonych przez granicę temperatury, i nie powinna się psuć pod wpływem długotrwałego ciepła.

§ 25. **Druty emaljowane.**

Gdy się stosuje granice temperatury, podane w tablicy, do drutów emaljowanych, wytwórnia tych drutów musi mieć pewność, że użyta emalja jest w dobrym gatunku.

§ 26. **Kompozycje materiałów izolujących.**

Kiedy izolacja składa się z kilku różnych materiałów, to jako granicę temperatury należy przyjąć najniższą z temperatur, odpowiadających poszczególnym materiałom składowym. Materiał, użyty nawet na podkładkę, winien być uważany za część uzwojenia.

§ 27. **Kolektor i pierścienie.**

Temperatury i zagrzanie się kolektorów i pierścieni mogą przekraczać dane, wskazane pod № 9 tablicy, o ile są zachowane następujące warunki:

- a) temperatury materiałów, izolujących kolektor i przyległe uzwojenia, nie powinny przekraczać granic, dopuszczalnych dla izolacji tych części;
- b) wytwórca ma dać specjalną gwarancję, że powstająca wysoka temperatura nie pogorszy komutacji;

c) ciepło nie powinno osłabiać spoiw lutowanych i innych połączeń.

§ 28. Wskazówki co do temperatury otoczenia.

a) *Klimat umiarkowany.*

W braku wskazówek co do granicy najwyższej temperatury otaczającego powietrza, w którym maszyna ma pracować, przyjmuje się 40° C.

b) *Klimat chłodny.*

W chłodnym klimacie, kiedy rzeczywista temperatura powietrza, w którym maszyna ma pracować, jest niewiele różna od 40° C, poleca się przyjmować temperaturę otoczenia 40° C.

c) *Klimat gorący.*

Sprawa będzie rozpatrzona przez MKE później.

d) *Ochładzanie wodą.*

Warunków nie ustalono.

§ 29. Dopuszczalne granice zagrzanania się otrzymujemy z wartości dla najwyższych temperatur obserwowanych, po odjęciu od nich 40° C, t. j. wartości, przyjętej jako maximum temperatury otaczającego powietrza w lokalu, w którym przypuszczalnie dana maszyna ma pracować.

Pomiary temperatury.

§ 30. *Temperatura otoczenia.*

Próba maszyny może być dokonana w jakiegokolwiek temperaturze otoczenia, niższej od 40° C, ale bez względu na wysokość tej temperatury dopuszczalne zagrzananie nie powinno przekroczyć liczb 2 kolumny.

Poprawki na wahanie się temperatury otaczającego powietrza są zbyt duże. W razie ochładzania przez silne przewietrzanie, jako temperaturę otoczenia należy przyjąć temperaturę dopływającego powietrza, mierzoną przy wlocie jego do maszyny.

Dla maszyn, ochładzanych w inny sposób, należy ułożyć przepisy specjalne.

§ 31. *Mierzenie temperatury otoczenia podczas prób.*

Temperaturę otoczenia wyznacza się za pomocą kilku termometrów, umieszczonych wokoło, na połowie wysokości maszyny, w odległości 1—2 metrów, w miejscach, zabezpieczonych od wszelkiego promieniowania ciepła i prądów powietrza.

Wartość temperatury otoczenia podczas próby ustala się, jako średnią z odczytów, dokonanych na rozstawionych, jak wyżej, termometrach. Odczyty należy brać w równych odstępach czasu, w ciągu ostatniej ćwierci czasu trwania próby.

Aby uniknąć błędów, wynikających ze zbyt wolnego wpływu wahań temperatury otoczenia na temperaturę dużych maszyn, należy przedsięwziąć odpowiednie zarządzenia, które mogą zmniejszyć te wahanie i wywołane przez nie błędy.

Sposoby pomiaru temperatury maszyn.

§ 32. *Pomiary temperatury maszyn.* Do określenia temperatury uzwojeń i innych części maszyny służą dwa sposoby:

a) sposób termometru,

b) sposób wyznaczenia zmiany oporu uzwojenia, zwany krótko sposobem oporu.

§ 33. *Sposób termometru.* Sposób ten polega na mierzeniu temperatury za pomocą termometrów, ustawionych na dostępnych częściach maszyny. Przez słowo „termometr“ rozumieć należy i ogniwa termoelektryczne i termometry oporowe.

§ 34. *Sposób oporu.* Tu wyznaczamy zagrzananie się uzwojeń przez ustalenie zwiększenia się oporu uzwojeń. Wyniki sprawdza się termometrami, ustawionymi na dostępnych częściach uzwojeń, dla przekonania się, czy w któremkolwiek miejscu nie nastąpiło większe podniesienie się temperatury. Najwyższą temperaturę, zmierzoną w ten sposób, przyjąć należy za temperaturę obserwowaną.

§ 35. *Temperatura uzwojeń.* Do pomiaru temperatury uzwojeń stosuje się ogólnie sposób oporu. Wyłączne użycie sposobu termometru jest dopuszczalne w następujących wypadkach:

a) kiedy praktycznie trudno jest określić zagrzananie się za pomocą oporu, np. w uzwojeniach biegunów pomocniczych i w uzwojeniach kompensacyjnych, wogóle przy uzwojeniach o małym oporze, zwłaszcza, o ile opór spoiw i połączeń stanowi większą część całkowitego oporu; w tych wypadkach przyjąć należy granice temperatury, wskazane w tablicy, bez zmiany,

b) dla uzwojeń o jednej warstwie, stałych lub ruchomych, nie pogrążonych w oleju. Tu dozwolona jest granica temperatury wyższa o 5° C., niż podana w tablicy,

c) można jeszcze stosować sposób termometru przy badaniu serji maszyn podobnych, pomimo iż można byłoby posługiwać się sposobem oporu. Wtedy granice, podane w tablicy dla najwyższej temperatury i zagrzanania, należy zmniejszyć o 5° C, za wyjątkiem jednak nieruchomych cewek magnesowych. Wartości dla tych ostatnich, podane w tablicy, trzeba zmniejszyć o różnicę między wynikami pomiarów sposobem termometru i sposobem oporu, ustaloną dla podobnych maszyn, nie mniej jednak, niż o 5° C.

§ 36. *Poprawka pomiarów, przeprowadzonych po zatrzymaniu.* Jeżeli temperaturę mierzymy po zatrzymaniu maszyny, to wyprowadzamy najwyższą, osiągniętą podczas ruchu, temperaturę przez ekstrapolację krzywej temperatury w zależności od czasu.

§ 37. *Pomiary temperatury prądnic i silników prądu stałego.* Temperaturę magnesnic wyznaczamy sposobem oporu i termometrem, jak powiedziano wyżej. Temperaturę twornika wyznaczamy za pomocą termometrów, umieszczonych na uzwojeniu w miejscach dostępnych i najcieplejszych; przy użyciu tego sposobu najwyższe dopuszczalne wartości temperatury i zagrzanania, podane w tablicy, zmniejszamy o 5° C.

§ 38. *Pomiary temperatury transformatorów.* Temperaturę uzwojeń wyznacza się zawsze sposobem oporu.

§ 39. *Pomiary temperatury prądnic i silników synchronicznych.* Temperaturę cewek magnesowych wyznacza się zawsze sposobem oporu. Temperaturę statora wyznacza się sposobem oporu albo termometru, zgodnie ze wskazówkami, podanymi wyżej.

§ 40. *Pomiary temperatury silników asynchronicznych bez kolektorów.* Temperatury statora i wirnika wyznacza się tak, jak temperaturę statora prądnicy synchronicznej, za wyjątkiem uzwojeń stale zwartych, gdzie stosuje się metodę termometru.

§ 41. *Spółczynniki zmian oporu miedzi w zależności od temperatury.* Przy pomiarach sposobem oporu należy przyjąć, jako współczynniki zmian oporu miedzi w zależności od temperatury, wartości, wyprowadzone ze wzoru $\frac{1}{234,5 + t}$. Wobec tego, np. dla początkowej temperatury 30° C, współczynnik zmiany oporu na 1° C, wynosi $\frac{1}{264,5} = 0,00378$.

Temperatura uzwojeń w ° C, przy której jest mierzony opór początkowy.	Miedź—wzrost oporu na 1 om i 1° C.
0	0,00427
5	0,00418
10	0,00409
15	0,00401
20	0,00393
25	0,00385
30	0,00378
35	0,00371
40	0,00364

§ 42. O ile mamy wyznaczać temperaturę uzwojeń przez pomiar oporu, to należy sprawdzić termometrem przed próbą, czy temperatura początkowa uzwojeń nie różni się znacznie od temperatury otoczenia.

§ 43. *Czas trwania próby na zagrzanie się podczas pracy ciągłej.* Dla maszyn o pracy ciągłej według MKE próba temperatury powinna trwać dość długo, aby się upewnić, czy najwyższe zagrzanie nie przekroczy granic, wskazanych w tabeli, gdyby próbę prowadzić do czasu osiągnięcia temperatury ustalonej. Temperaturę mierzy się, o ile można, w biegu i zaraz po zatrzymaniu.

§ 44. *Czas trwania próby na zagrzanie się podczas pracy dorywczej.* Dla maszyn o pracy dorywczej według MKE czas trwania próby ma odpowiadać danym na tabliczce maszyny.

Na początku próby temperatura maszyny powinna praktycznie równać się temperaturze otoczenia.

Prób odporności na przebiecie—nie ustalono.

Prób mechanicznych—nie ustalono.

Komutacja—nie ustalono.

Część IV. Tabliczki na maszynach (§ 45—52).

§ 45. *Tabliczka.* Każda maszyna powinna mieć niezbędne dane, odpowiednio do swego zastosowania.

W tym celu otrzymuje zawsze tabliczkę, a jeśli potrzeba — niezbędne schematy i znaki zacisków.

§ 46. *Dane, które powinny być na tabliczce.* Tabliczka, zgodnie z przepisami MKE, powinna mieć właściwą markę (cechę) i dane następujące:

- nazwisko wytwórcy,
- numer fabryczny,
- rodzaj pracy lub niezbędne wskazówki, o ile maszyna przeznaczona jest do pracy w różnych warunkach.
- wysokość, na jakiej ma pracować, o ile przekracza ona 1000 m.
- następujące dane techniczne, stosownie do rodzaju maszyny:

Brak danych co do warunków pracy oznacza, że maszyna przeznaczona jest do pracy ciągłej.

§ 47. *Prądnica prądu stałego.*

Prądnica—prąd stały.

Moc w watach (W) lub w kilowatach (kW), ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie na zaciskach w woltach.

Prąd w amperach.

Ilość obrotów na minutę.

§ 48. *Silnik prądu stałego.*

Silnik—prąd stały.

Moc mechaniczna w watach (W) lub kilowatach, (kW) ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie na zaciskach w woltach.

Przybliżony prąd w amperach.

Ilość obrotów na minutę.

§ 49. *Transformator.*

Częstotliwość w okresach na sekundę.

Ilość faz.

Moc pozorna wtórna w woltamperach (VA) lub kilowoltamperach (kVA) ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie pierwotne na zaciskach w woltach.

Napięcie wtórne w woltach, przy ruchu jałowym i pod obciążeniem, ze wskazaniem współczynnika mocy.

Napięcie zwarcia w woltach.

Prąd wtórny w amperach.

Prócz tego—dla transformatorów trójfazowych—sposób połączenia uzwojeń według znakowania wektorowego.

§ 50. *Prądnica prądu zmiennego.*

Częstotliwość w okresach na sekundę.

Ilość faz.

Moc pozorna w woltamperach (VA) lub kilowoltamperach (kVA), ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie na zaciskach w woltach, odpowiadające wskazanej mocy.

Przybliżony prąd w amperach.

Współczynnik mocy, odpowiadający wskazanej mocy.

Ilość obrotów na minutę.

Napięcie wzbudzające w woltach.

Najwyższy prąd wzbudzający w amperach.

§ 51. *Silnik synchroniczny.*

Częstotliwość w okresach na sekundę.

Ilość faz.

Moc mechaniczna w watach (W) lub kilowatach (kW), ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie na zaciskach w woltach, odpowiadające wskazanej mocy.

Przybliżony prąd w amperach.

O ile silnik ma pracować ze współczynnikiem mocy, różnym od jedności, powinny być podane niezbędne wskazówki.

Ilość obrotów na minutę.

Napięcie wzbudzające w woltach.

Najwyższy prąd wzbudzający w amperach.

§ 52. *Silnik asynchroniczny.*

Częstotliwość w okresach na sekundę.

Ilość faz.

Moc mechaniczna w watach (W) lub kilowatach (kW), ze wskazaniem rodzaju obciążenia.

Napięcie na zaciskach w woltach.

Przybliżony prąd w amperach.

Ilość obrotów na minutę przy wskazanej mocy.

Najwyższe napięcie między pierścieniami w woltach.

Ustawa o zmianie cen za dostarczanie energii elektrycznej i jej zastosowanie.

15 lipca 1920 r. Sejm uchwalił ustawę, której zasadnicza treść opiewa: „elektrownie, obowiązane na mocy umów do dostarczania energii elektrycznej, mogą żądać stosownego podwyższenia ceny sprzedażnej energii, o ile z przyczyny wywołanego wypadkami wojennymi przesilenia ekonomicznego własne koszty wytwarzania podniosły się tak znacznie, iż przyrost ten nie mógł być przewidziany w chwili zawarcia umowy“.

W motywach do projektu pomienionej ustawy Ministerstwo Przemysłu i Handlu położyło silny nacisk na to, że „kwesja taryf za energję elektryczną stała się obecnie najbardziej palącą“ i zmuszającą władze państwowe do interwencji, gdyż, „dbając o możliwie najszersze rozpowszechnienie energii elektrycznej i udostępnienie jej odbioru, należy zapewnić przedsiębiorcy możność dalszego prowadzenia przedsiębiorstwa bez narażenia się na poważne wstrząśnienia ekonomiczne, wynikłe nie wskutek nieumiejętnego lub zgoła szkodliwego prowadzenia przedsiębiorstwa, lecz tylko zmian ekonomicznych, wywołanych obecną wojną“. Oto prosty, jedynie słuszny i sprawiedliwy pogląd, którego w przeciwieństwie do Rządu nie chciały zrozumieć w znakomitej większości nasze władze komunalne. Głuche na wymowę cyfr, które wykazywały, że artykuły, niezbędne do utrzymania w ruchu elektrowni, jak węgiel, koks, smary, odpadki bawełniane, nie mówiąc o robociznie, podniosły się w cenie wyżej 100%, uporczywie trzymając się litery kontraktu, pozwalały staczać

się stopniowo ku ruinie elektrowniom, które, jako instytucje użyteczności publicznej, oddały znękaną wojną ludności niewątpliwie wielkie usługi. I dochodziło nawet do gorszących zatargów, które zniewalały zarządy elektrowni do chwilowego wstrzymania ruchu, jak to miało miejsce, np., z najbardziej wzorowo urządzonej i prowadzonej elektrownią okręgową w Zagłębiu. Toć obecnie jeszcze — ponieważ przepisy wykonawcze do omawianej ustawy zaledwie wchodzi w życie — są władze miejskie u nas, które w „poczuciu obowiązku obrony interesów miasta“ płacą według taryfy z przed wojny 70 (wyraźnie siedmdziesiąt!) fenigów za kilowatogodzinę. Otóż omawiana ustawa ma położyć kres do tychczasowym systemom, praktykowanym przez władze komunalne w stosunku do przedsiębiorstw, dostarczającym energję elektryczną. Łudzić się nie należy, że sprawy ustalenia cen przez komisje rozjemcze, które będą powoływane do życia w myśl ustawy, będą mogły być gładko rozstrzygane. Niewątpliwie znajdują się takie jednostki samorządne, które z poczucia słuszności nie będą chciały nawet uciekać się do komisji rozjemczych, lecz załatwią sprawę taryf polubownie. Jesteśmy jednak mocno przekonani, że w znakomitej większości sprawy na tle taryf za energję elektryczną będą musiały być rozstrzygane przez komisje rozjemcze. Dla tego też należy się zastanowić nad wytycznymi zasadami, które powinny być brane pod uwagę przy określaniu cen za energję elektryczną, tak, by z jednej strony przedsiębiorstwu umożliwić normalny rozwój, z drugiej zaś — uchronić gminy od nadmiernych w tym celu wydatków. Wiadomo, że wszelkie kalkulacje dotychczas opierały się na 2-ch zasadniczych pozycjach:

1° kosztów bezpośrednich,

2° kosztów pośrednich przedsiębiorstwa.

Pozycja pierwsza niewątpliwie sporów nie wywoła.

Z chwilą kiedy się dokumentami udowodni faktyczne koszty obsługi elektrowni, administracji, paliwa, smarów i t. d., wątpić nie można, że cyfry te będą przyjęte jako bezsporne przez obie strony.

Gorzej natomiast będzie z pozycją na fundusz odnowienia, amortyzację kapitału, tkwiącego w przedsiębiorstwie i jego oprocentowanie. O ile ludzie, obeznani z działalnością elektrowni w obecnych czasach, wiedzą, jak radykalnym przeobrażeniem uległy warunki utrzymania przedsiębiorstwa w ruchu i jak nieproporcjonalnie wielkich nakładów wymagają w stosunku do czasów z przed wojny, o tyle dla ludzi, nie obeznanych z tymi warunkami, właściwe ujęcie tej sprawy będzie niewątpliwie nasuwało trudności.

W pierwszej więc linii trzeba sobie uświadomić należycie, że rezerwa na fundusz odnowienia powinna być tak dobrze składową częścią kosztów ruchu elektrowni, jak nią jest wydatek na paliwo, administrację lub t. p. Boć przecież elektrownia to nie fabryka, która może posiadać części zapasowe lub też nie, może stanąć kiedy tego jej urządzenia będą wymagały i t. d. Elektrownia musi być stale w ruchu i musi być oddana gmi-

nie po expiracji kontraktu w stanie zupełnej używalności bezpłatnie, lub przejęta wcześniej za odszkodowaniem, winna więc posiadać wszystkie te części rezerwowe, które ciągłość ruchu zabezpieczają, inaczej mówiąc winna posiadać fundusz, który ją pod tym względem asekuje. Dla tego też odpisy na fundusz renowacyjny powinny być zaliczone do kategorii kosztów bezpośrednich przedsiębiorstwa. Dalej należy sobie zdać sprawę z tego, w jakim stosunku do inwestowanego kapitału mają być czynione te odpisy lub jak wysoką ma być w tym celu skala oprocentowania. Jeśli wyjdziemy z zasady, uwzględnionej zresztą w ustawie rosyjskiej, zatwierdzonej przez okupantów i dotąd obowiązującej, że odpisy mają być czynione od wartości urządzeń, to sprawa ta sporów wywołać nie powinna. Maszyny i urządzenia w stosunku do przedwojennych podniosły się w cenie przeciętnie od 50% do 100%, i terazniejsze więc odpisy na renowację urządzeń powinny się podnieść w tym samym mniej więcej stosunku. Przeszacowując według tej zasady pierwotne koszty urządzenia i biorąc 3—4% od tej sumy, jako stopę procentową, będziemy bliscy istotnej oceny funduszu odnowienia. Naturalnie stopień zniszczenia lub zużycia urządzeń danego przedsiębiorstwa powinien tu być brany pod uwagę.

Na fundusz odnowienia musi być zwrócona szczególna uwaga wszystkich komisji rozjemczych, gdyż stanowi on, zwłaszcza obecnie, kardynalny punkt sporu. Jeśli zasada przeszacowania kapitału, tkwiącego w danym przedsiębiorstwie, uznana zostanie za słuszną, wtedy koszty pośrednie eksploatacji elektrowni dadzą się łatwo określić według normy dawniejszej, t. j. odpis na amortyzację budynków na 3%, urządzeń maszynowych na 10%, i na oprocentowanie kapitału—według obecnie stosowanej przez banki skali procentowej.

W ten sposób przeprowadziwszy rachunek, doszlibyśmy dopiero do obliczenia kosztu własnego jednostki elektrycznej energii w danym przedsiębiorstwie. Nie jest to jednak ostateczna liczba, gdyż w niej nie uwzględniono zysku, dla którego przecież powstał dany zakład. Zysk ten należy się kapitałowi prywatnemu za inicjatywę, wreszcie ryzyko, gdyż w przeciwnym razie będzie on stronił od przedsiębiorstw elektrownianych, mając w pierwszych lepszych papierach publicznych większy i pewniejszy procent, niż w akcjach najlepiej zbudowanej elektrowni. Te ogólne uwagi uznaliśmy za właściwe podać nie tyle dla wiadomości specjalistów, którzy sami prawdopodobnie bardziej szczegółowo tę sprawę zbadali, ile dla tych wszystkich, którzy będą z ramienia władz komunalnych przyjmować udział w komisjach rozjemczych w sprawie taryf za energję elektryczną,

T. R.

Kronika handlowa.

Rok 1920 dobiegł końca i należy bez zbyteńnego optymizmu przypuszczać, że z dalszym normowaniem się naszych koniunktur politycznych rok ten był przełomowym tak pod względem braku towarów elektrotechnicznych, jak i z racji kształtowania się cen. Kupcy polscy walczyli zawzięcie, aby podołać dość znacznemu zapotrzebowaniu Armji i budzącego się jednocześnie przemysłu, walczyli wszechstronnie, tak z trudnościami w zdobywaniu artykułów za granicami kraju, jak i z otrzymywaniem pozwoleń na przywóz towarów lub z nabywaniem walut obcych, na zakupy potrzebnych, — nie mniej również z przydziałem wagonów kolejowych, aby towary zwoziłi cały kraj zaopatrzyć. Wobec tak różnorodnych i często wprost niepokonywanych trudności, zdawać by się winno, że ceny poszczególnych przedmiotów elektrotechnicznych urosną do legendarnych wysokości, do czego niezwykle uzasadnienie mogła dać stała przez rok cały tracąca siłę kupczą marka polska.

Poniżej podane zestawienie kursów walut ze Stycznia i Grudnia r. b. najlepiej przekona o różnicach, notowanych przez Centralę dewiz w Warszawie:

Waluta	Styczeń	Grudzień	Różnica w %
1 dolar	145.00	580.00	300
1 funt sterl.	520.00	1950.00	275
1 fr. franc.	11.70	36.00	200
1 mk. niem.	1.85	7.85	325

Kursy Centrali dewiz są oczywiście tylko, że się tak wyrażę, „orientacyjne“, bo w rzeczywistości nabywano waluty o 5 do 15% drożej w Bankach lub jeszcze drożej u przygodnych posiadaczy czeków lub gotówki na „czarnej giełdzie“.

Ponieważ towary elektrotechniczne przeważnie sprowadza się z Niemiec, podrożenie ich na naszym rynku teoretycznie winno było kształtować się wg. spadku naszej waluty, t. j. ceny mogłyby być do 300% wyższe w końcu roku od cen styczniowych. Tymczasem faktem jest, że w handlu detalicznym ceny od Maja do Grudnia podniosły się nieznacznie, czego dowodem może być cennik artykułów pierwszej potrzeby, ustalany przez Związek Firm Elektrotechnicznych, a mianowicie:

Ceny w 1920 r.
Maj—Grudzień

1. Lampki żarowe 110 i 120 w. do 50 św. gruszki jasne jednowat. po Mk. 55.— 65.—
2. Lampki żarowe 220 wolt do 50 św., gruszki jasne jednowat. . . . po „ 70.— 80.—
3. Rolki peszłowskie po „ 2.— 4.—
4. Dyble ze śrubkami „ „ 2.— 3.—
5. Sznur 2 × 0,75 mm. kw. w ceratce metr. po „ 15.— 18.—
6. Sznur 2 × 0,75 mm. kw. w gumie „ „ 22.— 30.—
7. „ pendłowy „ „ 15.— 18.—
8. „ płaski do lamp stojących „ „ 15.— 30.—

	Ceny w 1920 r. Maj—Grudzień	
9. Bezpieczniki 2-bieg. ze śrubk. kontakt., normalne po	90.—	110.—
10. Bezpieczniki 2-bieg. ze śrubk. kontakt., mignon po	60.—	60.—
11. Korki bezpiecznikowe do 10 amp. normalne po	15.—	20.—
12. Korki bezpiecznikowe do 10 amp. mignon po	10.—	15.—
13. Gwiazdki rozgałęźne z zaciskami „	25.—	30.—
14. Kontakty z zabezpieczeniem „	50.—	60.—
15. Wtyczki lżejsze z masy „	12.—	15.—
16. Wtyczki cięższe „	20.—	25.—
17. Wyłączniki 2 amp. „	40.—	40.—
18. „ 4 „ „ „ „	45.—	50.—
19. Oprawki bez kluczyka „	25.—	25.—
20. Oprawki z kluczykiem „	50.—	50.—
21. Niple do przeróbki lamp naftow. „	10.—	15.—
22. „ różnych typów $\frac{1}{8}$ „	6.—	10.—
23. Szpony ażurowe 60 mm. „	6.—	10.—
24. Tulipany szklane matowe „	18.—	35.—
25. Reflektory szklane mleczne „	40.—	80.—
26. „ metalowe malowane „	20.—	30.—
27. „ „ emaljowane „	40.—	50.—
28. Daszki do lamp stojących 23 cm. mleczne po	45.—	90.—
29. Daszki do lamp stojących 26 cm. mleczne po	55.—	100.—

Jakkolwiek waluta niemiecka podrożała od Maja do Grudnia o przeszło 100%, ceny wyrobów niemieckich, do których zaliczyć należy: żarówki, bezpieczniki, korki topikowe, wyłączniki, oprawki, podniosły się zaledwie o 10—30%; mniej więcej te same podrożenia widać na przewodnikach, wyrabianych w kraju przez nowopowstałe niewielkie stosunkowo fabryki; natomiast największy przyrost cen uwydatnia się na wyrobach szklanych lub porcelanie, wyrabianych w kraju przez świeżo uruchomiony przemysł, gdzie nie wchodzi w zasadniczą kalkulację ani taryfa celna, ani zbytnie trudności w zdobywaniu surowców.

Przyczyną nieznacznego stosunkowo podrożenia towarów niemieckich jest fakt, że w miarę poprawiania się kursu waluty niem. na giełdach światowych, fabryki niem. obniżały ceny produktów, co do pewnego stopnia wyrównywało deprecjonowanie się naszej waluty.

W ogóle w końcu roku 1920 rozpoczął się spadek cen metali np.: na giełdzie w Londynie od Września do Października były następujące różnice:

miedź spadła z £. 100 $\frac{1}{8}$ na £. 84 $\frac{5}{8}$ za 1 tonnę,	
cyna „ „ „ 273 $\frac{3}{4}$ „ „ 239 $\frac{1}{4}$ „ 1 „	
olów „ „ „ 34 $\frac{3}{4}$ „ „ 31 $\frac{2}{3}$ „ 1 „	
cynk „ „ „ 39 $\frac{1}{8}$ „ „ 34 $\frac{3}{4}$ „ 1 „	

We Francji w Październiku notowano:

za 100 kg miedzi . . . 632 fr.

„ 100 „ cynku . . . 235 „

Niewątpliwie w miarę poprawy wartości naszej marki, ceny artykułów elektrotechn. mocno się obniżą, zwłaszcza też i dla tej przyczyny, że Niemcy starać się będą usilnie, aby przemysł elektrotechniczny w Polsce nie mógł się rozwijać i zaleją nas swymi wyrobami, których nagromadzili poważne ilości.

Obawa Niemców przed utratą tak poważnego rynku, jakim jest Polska ma swe poważne przyczyny, z chlubą bowiem zaznaczyć trzeba, że nie bacząc na niepomierne trudności w zdobywaniu miedzi, mosiądzu, kauczuku, bawełny, blach metalowych, porcelany etc. etc., znaleźli się ludzie dobrej woli, i nie bacząc na warunki chwili i ryzykując często znacznymi kapitałami, rozpoczęli fabrykację najniezbędniejszych przedmiotów instalacyjnych, i to dość liczną i różnorodną.

Z wytwórni krajowych mamy: przewodniki izolowane cieńszych przekrojów, wyłączniki i przełączniki drążkowe, sworznie do bezpieczników, bezpieczniki Edisona, korki topikowe do nich, rurki izolacyjne z przyborami, porcelanę elektrotechn., żarówki jednowatowe, trzpiionki, armatury blaszane do oświetlenia zewnętrznego, gniazda rozdzielcze do przewodników, wyroby ze szkła i kilkanaście jeszcze różnych innych dodatkowych artykułów, do instal. elektr. służących.

Na pierwszym miejscu bezwarunkowo zasługują na uwagę przewodniki. Początkowo izolacja przewodników pozostawiała wiele do życzenia; zamiast gumy używano ceraty, metkalu, papieru; przekroje miedzi nie odpowiadały normom elektr. Postępy w fabrykacji zrobiono bardzo duże; dzisiaj wyroby miejscowe są izolowane para-gumą i nawet gumą wulkanizowaną, oplecenie zewnętrzne bawełną jest równiejsze, przekroje zbliżone do norm. Produkcja krajowa w tej dziedzinie nie dosięgła wprawdzie wysokości zadania, stale jednak dąży do udoskonalenia w miarę możliwości i środków technicznych. W Poznańskim w niedalekiej przyszłości będzie uruchomiona wielka fabryka przewodów izolowanych i kabli; skoro przeto dostawa surowców nie zawiedzie, produkcja krajowa pokryje w znacznej mierze zapotrzebowanie wewnętrzne, wyrugowując import zagraniczny.

Drugim bardzo ważnym artykułem jest żarówka jednowatowa. Produkcja krajowa jest póki co niewielka; należy jednakże napewno liczyć, że fabrykacja żarówek szybko się rozwinie, bo wytwarzany u nas produkt ten w niczem nie ustępuje najbardziej renomowanym markom zagranicznym.

Krajowe fabryki rur izolacyjnych dają nam artykuł pierwszorzędnej jakości, znacznie przewyższający gatunkiem wyroby niemieckie. Otrzymywanie jednak blachy na pancerze do rur jest związane z nienormalnymi trudnościami, wskutek czego np.: nie można produkować chwilowo rur niektórych wymiarów. Charakterystycznym jest w danym wypadku stanowisko Urzędu Wwozowego, który nie pozwala bez uprzedniego otrzymania pozwolenia sprowadzać brakujących rur z zagranicy. Wytwarza się przeto taka okoliczność, że po-

siadacze takich rur pobierają dowolne ceny, np.: faktem jest, że za rury 23 mm ϕ , której cena w Niemczech wynosi około mk. 4.70 pobiera się w Warszawie do mk. 100.00 za 1 m. Naturalnie są to wyjątkowe dowody wyzysku, choć, naogół biorąc, branża elektrotechniczna w tym kierunku ma najmniej przewinień.

Wyłączniki i przełączniki drążkowe, jak również sworznie do bezpieczników paskowych zupełnie udatnie fabrykowano na miejscu, zupełnie nie dopuszczając importu zagranicznego. Wyroby te również stale dążą do udoskonalenia.

W ostatnich czasach zrobiono pierwsze kroki do wyrobu bezpieczników korkowych, korków do nich, gniazd rozdzielczych do przewodników i, gdyby nie trudności w zdobywaniu potrzebnej do tego celu porcelany, import zagraniczny i w tym kierunku znacznie się mogłyby osłabić, zwłaszcza, że pierwsze próby wypadły nad wyraz udatnie i pod względem jakości przewyższają niemieckie wyroby wojenne.

Uruchomiono także fabrykę porcelany w Cmielowie, ceny jednakże oznaczone przez fabrykę wyważyły dużąwyżkę cen rynkowych, i gdyby nie znaczne zapasy w składach miejscowych, ceny porcelany podskoczyłyby o przeszło 200%. Za izolator telegraficzny np.: fabryka żąda około 35.00 mk. loco fabryka, podczas, gdy na miejscu można nabywać w detalu ten sam izolator za mk. 25.00 — 30.00, a sam przewóz i opakowanie wyniesie do 20%. W każdym bądź razie porcelana krajowa stanowi bardzo poważny obiekt i z za granicy sprowadzaną nie będzie.

W dziedzinie fabrykacji maszyn słychać o fabrykacji mniejszych silników do prądu zmiennego; być może jednak, że rok 1921 fabrykację maszyn silniej zaakcentuje. Ceny maszyn zagranicznych doszły do bajkońskich wysokości, silnik np.: o mocy 3 k. m. 1500 obr. prądu zmiennego kosztuje w komplecie do 50 000 mk. Brak maszyn i niezwykle wysokie ceny maszyn zagranicznych niezmiernie hamują budowę nowych elektrowni i rozwój drobnego przemysłu. Czas już najwyższy, aby tę gałąź przemysłu jaknajśpieszniej postawić na pożądaną przez ogół elektrotechników wysokość.

W każdym bądź razie, reasumując dotychczasowe nasze zdobycze w fabrykacji artykułów elektrotechn. zaznaczyć należy, że są one dość pokaźne i skoro tempo rozwoju fabrykacji nie osłabnie, można mieć niepłonną nadzieję rozwoju krajowego przemysłu i wzmocnienia wiary we własne siły.

Dziwić jedynie może stanowisko niektórych Władz, stale opóźniających się w wydawaniu przepisów w rozmaitych sprawach. Ministerstwo Kolei np., wydało w swoim czasie okólnik o ograniczeniu odpowiedzialności za powierzane do przewozu kolejami ładunki. Wskutek powyższego orzeczenia wszelkie transporty trzeba asekurować w prywatnych przedsiębiorstwach, opłacając polisę w wysokości 2—3% od wartości towaru.

W wyrokach Sądów spotykamy w ostatnich czasach wzmianki o niepomysłnych dla Kolei wynikach

procesów o odszkodowanie za zagięzione w drodze towaru. Władze Kolejowe jednak przepisów nie zmieniają.

Zaliczenia kolejowe istnieją w całej Zach. Europie; niewprowadzenie tej dogodności u nas jest zupełnie niezrozumiałe i daje się mocno we znaki wszystkim, mającym do czynienia z kolejami.

W dziedzinie instalacji w r. 1920 wykonywano przeważnie większe urządzenia oświetleniowe rządowe. Warunki płacy pracowników montażowych polepszano w miarę wzrastającej drożyzny.

Wykaz zasadniczego wynagrodzenia personelu monterskiego, podany niżej, wyświetla najlepiej tę kwestję.

Płaca za godzinę pracy wynosiła w roku 1920:

25/II	15/V	28/VI	27/X	15/XI	15/XII
Mk. 11.—	17.—	22.—	28.50	33.—	43.—

Płace pracowników biurowych również w miarę możliwości regulowano, w każdym jednak razie w mniejszej proporcji, jak pracownikom montażowym, bo z tej strony, naturalnie, o strajku nie było mowy.

W każdym razie rok 1920 był dla branży elektrotechnicznej ze wszech miar dodatnim, a pozostałe jeszcze niedobory i uzdrowotnienie stosunków będą zadaniem do rozwiązania w najbliższej przyszłości.

B.

Z praktyki elektrotechnicznej.

Uszkodzenie cewki magnesowej w silniku kołowrota elektrycznego.

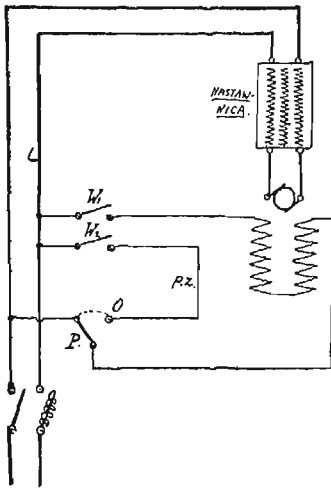
W silniku bocznikowym, służącym do napędu kołowrota wyciągowego, zaszło przebicie izolacji w jednej z cewek magnesowych, wskutek czego pewna część uzwojenia tej cewki została krótkozwarta. Jako następstwo tego uszkodzenia, dało się zauważyć zwiększenie prędkości silnika i nadmierne zagrzanie nieuszkodzonych cewek magnesowych.

Badanie przyczyny uszkodzenia wykazało, że spowodowało je wadliwe wyłączenie obwodu bocznikowego. Obwód ten posiadał wyłącznik W_1 i przełącznik P , za pomocą którego można było łączyć obwód bocznikowy bądź z przewodem głównym, bądź z przewodem zwierającym (*p. z*). W tym ostatnim przewodzie był prócz tego wyłącznik W_2 .

Przy odłączaniu silnika od sieci należy najpierw przestawić przełącznik na kontakt *o*, aby obwód wzbudzający tym sposobem zewrzeć, a następnie otworzyć wyłączniki W_1 i W_2 . Przy postępowaniu odwrotnym, czyli otwieraniu najpierw wyłącznika W_1 , w chwili przerywania obwodu wzniesie się w uzwojeniu cewek prąd indukcyjny o tak wysokim napięciu, że izolacja zostaje przebita, co też miało miejsce w omawianym wypadku.

Aby zapobiec takim omyłkom, należałoby obwód bocznikowy przerywać i zamykać za pomocą nastawnicy

przy każdorazowym puszczeniu w ruch i zatrzymaniu silnika. Zyskałoby się przytem także na mniejszym zużyciu energii, gdyż prąd przez cewki przepływałby wówczas tylko w czasie ruchu kołowrota. Od-

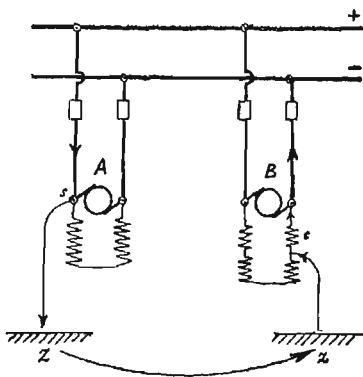


Rys. 1.

powiednich do tego kontaktów w nastawnicy nie było, ani też nie było miejsca do ich umieszczenia, postanowiono przeto sprowadzić inną nastawnicę. Na razie zaś, pozostawiając dawny układ, usunięto tylko wyłączniki W_1 i W_2 , jako zbyteczne.

Jednoczesne uszkodzenie dwu niezależnych od siebie silników.

W silniku *A*, napędzającym pompę, nagle stąpił się bezpiecznik, wskutek czego silnik stanął. W tej samej chwili ukazał się płomień w jednej z czterech cewek wzbudzających innego, dość odległego silnika *B*, przyłączonego do tej samej sieci.



Rys. 2.

Badanie galwanoskopem ujawniło, że w silniku *A* jeden ze sworzni szcزتkowych *S* został zwarty ze szkieletem, w silniku zaś *B* zwartą ze szkieletem została jedna z cewek *c*. Dziwne napozór zjawisko uszkodzenia dwu silników w jednym czasie wyjaśnia się tem, że jeden z silników posiadał zwarcie odnośnej części ze szkieletem już dawniej, pod wpływem zaś

wilgoci, powstało zwarcie i w drugim silniku. Ponieważ wszakże szkielety obu silników były uziemione, z chwilą powstania drugiego zwarcia utworzył się obwód krótki przez ziemię i prąd przebiegł drogą, oznaczoną strzałkami na obocznym rysunku, uszkadzając przytem cewkę *c*.

Widocznem więc jest z tego, że jakkolwiek pojedyncze uziemienie jakiejś części maszyny elektrycznej na razie nie daje o sobie znać, to wszakże usuwane winno ono być niezwłocznie, w razie bowiem utworzenia się drugiego uszkodzenia izolacji (zwłaszcza w biegunach odmiennego znaku) czy to w innej maszynie, czy też w linii powstanie krótkie zwarcie przez ziemię.

Wiadomości bieżące.

Zjazd elektrotechników — przedstawicieli Dyrekcji kolejowych. W końcu listopada r. ub. odbył się Zjazd przedstawicieli Dyrekcji kolejowych celem omówienia szeregu spraw, mających ten lub inny związek z elektrotechniką. Program zjazdu obejmował takie sprawy, jak przepisy dla służby telegraficznej i telefonicznej, ujednostajnienie stosunku służbowego urzędników telegrafu, odbudowa zniszczonych przez działania wojenne urządzeń łączności i sygnalizacyjnych, uzupełnienie sieci i t. p. kwestje, bezpośrednio związane z ruchem kolejowym. Kwestje techniczne nie były poruszane, ponieważ chodziło głównie o organizację. Założenie, wynikiem którego była inicjatywa Zjazdu, polegało na tem, że ujednostajnienie organizacji kolejnictwa w jego całokształcie, jako sprawa niezmiernie skomplikowana, nie da się w krótkim czasie przeprowadzić, dokonać tego natomiast jest stosunkowo łatwo, biorąc za przedmiot jeden tylko dział gospodarki kolejowej, jaki stanowić mogą np. wydziały elektrotechniczne. Dla tego też dużo uwagi poświęcono sprawie utworzenia w Dyrekcjach tych wydziałów.

Wydziały Elektrotechniczne są obecnie jedynie w Kongresówce, niema ich natomiast ani w Małopolsce, ani w Poznańskim, ani w Gdańsku. Obejmują one zaopatrywanie w energję urządzeń kolejowych do napędu i światła, telegrafje, telefonje, sygnalizację i blokadę. Ześrodkowano w nich wszystkie sprawy, mające bliższy lub dalszy związek z elektrotechniką i jednej osobie powierzono odpowiedzialność za sprawne funkcjonowanie całości i racjonalne prowadzenie gospodarki finansowej.

Ustrój, istniejący dotąd w Małopolsce lub b. za-
borze Pruskim (stary ustrój kolejowy niemiecki) nie uwzględniał elektrotechniki, jako odrębnej specjalności i traktował wyżej wymienione działy, jako dodatkowe funkcje innych wydziałów np. wydziału mechanicznego lub drogowego. Konieczność, zmusiła z czasem wyodrębnić przynajmniej stronę ściśle techniczną, która nie mogła z natury rzeczy pozostawać dłużej w rękach nie specjalistów. Powstało w ten sposób oddzielenie funkcji technicznych od gospodarczych, które w ostatecznym wyniku dało rezultaty niezupełnie pożądane, a bynajmniej nie wskazane ze względu na potrzebę więcej poważnego traktowania, a przede wszystkim wyeliminowania sprawy z pod kompetencji czynników, mało do tego powołanych, jakimi są przeważnie t. zw. wydziały

mechaniczne. Wyjaśniając stronę fachową przeciętnego kolejowego inżyniera mechanika, wskazywano na Zjeździe, że jestto wąski typ specjalisty bynajmniej nie mechanika lub technologa, lecz kolejowca, który się poświęcił wyłącznie sprawom wagonów i parowozów. Do prowadzenia gospodarki elektrotechnicznej brak tym ludziom zarówno przygotowania teoretycznego, jak i tego, co się nazywa szkołą. Tem się też objaśnia zaniedbanie tej specjalności i niewyzyskanie środków, jakimi ona rozporządza, w związku z ekspensowaniem dużych sum, wydatkowanych niedość produkcyjnie.

Wyrazem tego, jak zdrowa była myśl projektu ministerjalnego, wychodzącego w swem założeniu raczej ze wzorów francuskich, jak niemieckich, była jednomyślność, z jaką wypowiedzieli się w tej sprawie przybyli na Zjazd delegaci. W dyskusji podnoszono między innymi, że sami Niemcy są już obecnie bardzo ze swego ustroju niezadowoleni i myślą o przeprowadzeniu radykalnych zmian w tym kierunku.

Z innych spraw, którym poświęcono więcej uwagi, należy wspomnieć o przynależności telegrafistów, którzy w jednych dyrekcjach należą do wydziału elektrotechnicznego, w innych — do wydziału ruchu. Sprawa ta była bardzo szeroko debatowana. Poza tem dyskusja obracała się w dziedzinie odbudowy zniszczonych przez wojnę urządzeń, braku specjalistów oraz potrzeby szkolnictwa fachowego.

Zjazd powyższy był pierwszym tego rodzaju i w przyszłości powtarzać się będą one systematycznie co pewien okres czasu.

Porównanie zalet lokomotyw parowych i elektrycznych. 22-go października 1919 roku odbyło się w gmachu Stowarzyszeń Inżynierskich (Engineering Societies Building) w Nowym Yorku wspólne posiedzenie Nowojorskiego oddziału Amerykańskiego Stowarzyszenia Elektrotechników, Stołecznego oddziału Amerykańskiego Stowarzyszenia inżynierów mechaników i oddziału kolejowego Amerykańskiego Stowarzyszenia inżynierów mechaników, na którym przedstawione zostały trzy referaty: jeden o lokomotywach parowych i dwa o lokomotywach elektrycznych.

Inż. kolejowy i przemysłowy John E. Muhlfeld dowodzi w swym referacie, że najnowsze lokomotywy parowe co najmniej dorównują, jeśli nie przewyższają elektryczne. Nie przecząc, że elektryfikacja może być wskazaną w wyjątkowych wypadkach, np. kiedy idzie o usunięcie dymu, twierdzi, że finansowo nie da się ona obronić, gdyż większa część korzyści, jakie daje trakcja elektryczna zwykle da się osiągnąć znacznie tańszym kosztem przez zamianę starych lokomotyw nowymi. Inż. E. Muhlfeld przeczy, jakoby trakcja elektryczna zwiększała zdolność przewozową kolei, gdyż takie same wagi pociągów i szybkości dadzą się osiągnąć i w parowych lokomotywach najnowszych typów. Co do oszczędności paliwa, to jest ona zdaniem inż. Muhlfelda tylko pozorną i znika zupełnie, jeśli należycie uwzględnić straty w sieci, przetwarzaniu, niestałość obciążenia i t. p. Inż. Muhlfeld przytacza wyniki prób, dokonanych na kolei Santa-Fe w roku 1918 z lokomotywami typu Mikado, z parą przegrzaną; z prób tych wynika, że zużycie węgla na 1000 tonno-mil brutto wyniosło przy opalaniu węglem sproszkowanym 82,4 funta, a węglem zwykłym 114,8 funta, a na konio-godzinę 3,74, względnie 4,99 funta; oblicza on, że sprawność termiczna wynosi dla lokomotywy elektrycznej przy pełnem obciążeniu 5,79%, przy 75% obciążenia — 5,95% i przy 50% obciążenia 4,54%; dla parowej zaś, — z parą

przegrzaną, odpowiednio 3,85%, 4,83%, i 5,88%; że zaś lokomotywy pracują zwykle z obciążeniem od 30 do 60%, przeto praktycznie parowe mają lepszą sprawność termiczną od elektrycznych. Przytaczane przez stronników elektryfikacji dane co do oszczędności węgla, np. na kolei Chicago Milwaukee and St. Paul są, zdaniem E. Muhlfelda nie ścisłe, gdyż nie uwzględniają wielu czynników, a pozatem opierają się na danych, osiągniętych przy przestarzałych typach lokomotyw.

Do krańcowo przeciwnych wyników dochodzi w swym referacie A. H. Armstrong, przewodniczący Komisji Elektryfikacyjnej. A. H. Armstrong wylicza 14 przyczyn, przemawiających za elektryfikacją, a mianowicie:

- 1) nieograniczona możność zwiększenia siły pociągowej,
- 2) praktyczne unieszkodliwienie wzniesień,
- 3) zmniejszenie niebezpieczeństwa na spadkach przez zastosowanie odzyskiwania energii,
- 4) bardzo znaczne zmniejszenie kosztów utrzymania lokomotyw,
- 5) bardzo znaczną oszczędność węgla, — około $\frac{2}{3}$,
- 6) wyzyskanie sił wodnych, tam gdzie są one do dyspozycji,
- 7) zmniejszenie kosztów obsługi pociągów,
- 8) zwiększenie zdolności przewozowej,
- 9) zwiększenie bezpieczeństwa ruchu.
- 10) zmniejszenie wydatków eksploatacyjnych skutkiem uniknięcia przewozu węgla i tendrów, co razem stanowi około 20% tonnażu dochodowego,
- 11) zmniejszenie wpływu warunków klimatycznych,
- 12) usunięcie konieczności budowy dodatkowych torów na przeciążonych odcinkach,
- 13) dobre oprocentowanie kosztów elektryfikacji,
- 14) daleko sięgające ulepszenie całego ruchu.

Wszystkie te 14 punktów motywuje i udowadnia A. H. Armstrong licznymi przykładami i danymi praktycznymi. Specjalnie co do zużycia paliwa, to próby wykonane na kolei Chicago Milwaukee and St. Paul wykazały np., że zużycie na konio-godzinę na obwodzie kół pędnych wyniosło przy lokomotywie parowej 9,02 funta plus straty na postojach, rozgrzewaniu i t. d. 27,5% czyli 2,47 funta, ogółem więc 11,49 funta, a przy elektrycznej tylko 2,54 funta. Oczywiście, że nowsze lokomotywy zużyłyby znacznie mniej niż 9,02 funta na konio-godzinę. Najnowsze lokomotywy Mikado, z parą przegrzaną wykazują np. zużycie tylko 3,75 funta na konio-godzinę, mierzoną na obwodzie kół; jeśli jednak dodać do tego straty na rozgrzewanie i postoje (stosownie do prób) 2,15 funta, to otrzymuje się w każdym razie 5,9 funtów zamiast 2,54 funta, jak to dają lokomotywy elektryczne.

Do podobnych wyników dochodzi w swym referacie i trzeci referent F. H. Shepard, Dyrektor oddziału trakcyjnego Tow. Westinghaus.

W ożywionej dyskusji, jaka się wywiązała nad powyższymi referatami brali udział tak zwolennicy, jak i przeciwnicy elektryfikacji. Między innymi przytoczył A. L. Ralston, „mechanical superintendent“ kolei New-York New-Haven and Hartford, wyniki, osiągnięte co do paliwa na tej kolei. Zużycie paliwa wyniosło przy trakcji elektrycznej na wagono-milę w ruchu osobowym 9,3 funty, przy parowej zaś 19,3 funta. W ruchu towarowym używają lokomotywy elektryczne na 1000 tonno-mil brutto 84 funty węgla, parowe zaś 199 funtów.

Z całej dyskusji wynika konieczność zebrania liczniejszych i staranniej skontrolowanych danych porównawczych. Do żadnej konkluzji zebranie nie doszło, ogólne zaś wrażenie było takie, że tak przeciwnicy jak i zwolennicy elektryfikacji nie byli w swych wywodach dość bezstronni.

„Railway Age”. Octob. 1920 r.

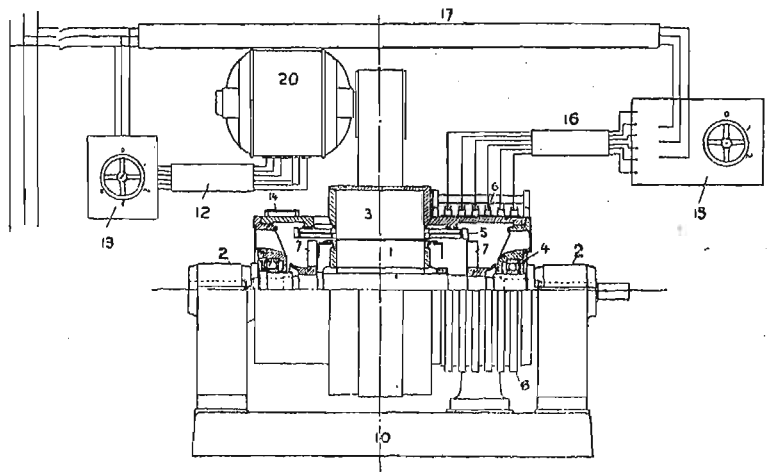
Uwaga Redakcji: Ciekawem jest, iż wychodząc z tych samych założeń, t. j. 3,74 funta na koniogodzinę E. Muhlfeld i A. H. Armstrong dochodzą do tak sprzecznych wyników. E. Muhlfeld nie uwzględnia np. zupełnej strat postojowych, które A. H. Armstrong oblicza, i obliczenia swe popiera przykładami praktycznymi, twierdząc, że wynoszą one 27½%. Zużycie lokomotywy elektrycznej jest u E. Muhlfelda tylko obliczone, zaś u A. H. Armstronga oparte na wynikach eksploatacyjnych. Co do zdolności przewozowej, siły pociągowej, przyspieszenia i t. d. to pamiętać należy, że w Europie parowozami da się osiągnąć znacznie mniej ulepszeń, niż w Ameryce, a to dla ograniczonego obciążenia osi pędnych, które przy trakcji elektrycznej nie gra tak wielkiej roli. Więc u nas pod tym względem przewaga trakcji elektrycznej jest jeszcze większa.

Urządzenie elektryczne w fabryce samochodów Ford'a. Urządzenie powyższe posiada największą elektrownię prądu stałego 250 V. W zabudowaniach, zajmujących ok. 19,5 hektara, zgromadzono do 8000 silników elektrycznych, łącznej mocy 65 000 kW. W elektrowni mamy zespół parowy 1000 kW, 1-gazowo-parowy 2500 kW i 14 zespołów gazowo-parowych po 4000 kW. Silniki gazowe budowane w jednostkach do 3300 k. m. stanowią zasadniczą część napędu, silniki parowe są dodatkiem: 2700 k. m. dla każdego zespołu. Tworniki prądnic mają po 4720 mm średnicy, kolektory 2890 mm śr., waga miedzi w każdej prądnicie ok. 5000 kg, średnica wału 865 mm. Zapłonienie mieszanki gazowej odbywa się z oddzielnej baterji akumulatorów układu trójprzewodowego; przewód zerowy połączony z korpusem silników gazowych. Tablica rozdzielcza 129 m długa zawiera 222 pola, z których 178 przeznaczono dla linii zasilających fabrykę i zaopatrzone w amperomierz, wyłącznik samoczynny 1000 A i przełącznik, pozwalający czerpać prąd od jednego z dwu układów szyn zbiorczych. Każda prądnicą ma 3-biegunowy wyłącznik automatyczny, przystosowany do napędu ręcznego lub za pomocą silnika elektrycznego do włączenia na jeden lub drugi system szyn zbiorczych i zaopatrzone w przekładniki maksymalne z regulacją, na czas i zerowe; oporniki pola magnetycznego napędzane są silnikami, kontrolowanymi z jednego pola tablicy przy równoległym łączeniu prądnic; podregulowywaniem napięcia prądnic przyłączonej kieruje samoczynnie regulator ciężarkowy, poruszany silnikiem elektrycznym, którego magnesnica włączona jest do szyn zbiorczych, a na twornik oddziaływa jedynie różnica napięć prądnic i szyn. Prąd od każdej prądnic do tablicy odprowadza się za pomocą 30 szyn miedzianych 153 × 6,4 mm przekroju, zawieszonych na suficie korytarza na odległości 1210 mm; z pola tablicy do szyn zbiorczych przewody powyższe są podparte i dobrze umocowane. Waga miedzi szyn zbiorczych 122 tonn, waga miedzi w całej instalacji ok. 168 tonn; gęstość prądu przyjęto 1,2 A na mm². Po fabryce prąd rozprowadzony jest kablami 506,7 mm²

przekroju ponad dachem elektrowni. Zużycie węgla dla 14 kotłów na 24 godziny — 2032 tonn, odparowanie — 22350 tonn wody.

Silnik asynchroniczny trójfazowy na 18 prędkości. Liczba obrotów na minutę silnika asynchronicznego z wirnikiem zwartym elektrycznie zależy od liczby biegunów uzwojenia statora; jeżeli więc uzwojenie to może być co do liczby biegunów przełączalne, np. 2, 4, 6 biegunów, to otrzymamy dla 50 okresów prędkości 3000, 1500 i 1000 obr/min. Jeżeli jednak mechanicznie będziemy prócz tego obracać stator w kierunku ruchu pola magnetycznego (a więc i w kierunku biegu twornika) lub odwrotnie, to odpowiednio do tego i wypadkowa szybkość pola magnetycznego, a zatem i wirnika zwiększy się lub zmniejszy. Tą drogą można otrzymać przy powyższym układzie zwojów prędkości ponad 3000 obr/min, pośrednie między 3000 i 1500 obr/min, między 1500 a 1000 obr/min i poniżej 1000 — wszystko bez wprowadzania jakichkolwiek dodatkowych oporów do zwartego wirnika.

Na tej zasadzie zbudowała firma Oerlikon silnik asynchroniczny do napędu kompresora o mocy 300 k. m. przy 3500 obr/min. Silnik ma wirnik normalny (1),



Rys. 3.

jego stator (3) stanowi jednocześnie wirnik silnika pomocniczego (8), posiadającego swój specjalny stator (9).

Stator silnika głównego (wirujący) może być przełączany na dwie szybkości: 3000 i 1500 obr/min, odpowiadające 2 i 4 biegunom.

Stator silnika pomocniczego (stały) uzwojony jest do przełączania na 4 szybkości: 500, 375, 250 i 187 obr/min, odpowiadające 12, 16, 24 i 32 biegunom. Otrzymujemy więc kombinację:

3000 ± 187 obr/min	i	1500 ± 187 obr/min
3000 ± 250	"	1500 ± 250 "
3000 ± 375	"	1500 ± 375 "
3000 ± 500	"	1500 ± 500 "

i przez zupełne wyłączenie statora silnika pomocniczego otrzymujemy 3000 i 1500 obr/min czyli razem 18 szybkości.

Puszczanie w ruch i przyłączanie odbywa się za pomocą 2 nastawnic walcowych: nastawnica o 5 pozycjach (13) doprowadza prąd do statoru silnika pomocniczego, nastawnica zaś o 3 pozycjach (15) doprowadza prąd do 6 pierścieni obracającego się statoru silnika głównego (stator wiruje ew. stoi dla 3000 i 1500 obr/min). Stator ten obracać się może na przedłużeniu (4) łożysk

wirnika głównego (wewnętrzny) (2) i posiada na jednym boku koło hamulcowe (14) dla zatrzymania go, gdy silnik ma pracować przy 1500 i 3000 obr./min.

Początkowo bieg silnika zaczyna się od obrotów najniższych: 187, 250, 375, 500; tu następuje skok do kombinacji 1500—500 = 1000, 1500—375 = 1125, 1250, 1313 i 1500 i t. d. aż do 3500. Gdyby zastosować wirnik silnika pomocniczego (8) z pierścieniami to przejścia od jednej szybkości do drugiej mielibyśmy łagodniejsze, a jeszcze lepsze wyniki pozwala osiągnąć zastosowanie silnika pomocniczego kolektorowego.

Przegląd Prasy.

† Doliwo-Dobrowolski Michał zmarł w Heidelbergu 15 listopada 1919 roku. Krótki życiorys znajduje się w 1 Zeszycie E. T. Z. 1920 r.

Normalizacja w elektrotechnice. Dr. Ing. Ernst Adler omawia szczegółowo sprawę normalizacji w przemyśle elektrotechnicznym, rozważa korzyści, jakie daje normalizacja i przedstawia organizację tej sprawy w E. T. Z. 1920 r. Zesz. 1. Dr. Ing. G. Dettmar daje krótki przegląd prac, dokonanych w Niemczech w dziedzinie normalizacji w czasie od roku 1893 do roku 1919. W latach wojny 1918 i 1919 opracowywano: normalizację napięć, izolatorów porcelanowych, przyrządów pomiarowych tablicowych, przyrządów rozruchowych i regulacyjnych, drutów ślizgowych i nazw. Poza tem p. Dettmar podaje szczegóły organizacji i w końcu rozważa, kiedy należy rozpoczynać normalizację i w jakim zakresie. — E. T. Z. 1920. Zeszyt 10.

Silnik elektryczny walcowniczy na 2200 kW. General Electric Co zbudowała silnik dla walców-trio. Silnik daje normalnie 2200 kW przy przeciążeniu — 4400. Zbudowano go na 2400 V przy 60 okresach, na 514 obrotów na minutę. Spółczynnik sprawności wynosi od 95% do 92% przy zmianie obciążenia od pełnego do $1/2$. Przy walcach-trio odwracać kierunku biegu nie potrzeba, więc dla wyrównania obciążenia elektrowni na wale znajduje się koło zamachowe, posiadające przy obrotach normalnych 17,2 milionów *kcm* energii. E. T. Z. 1920 r. Zeszyt 3.

Nowe wydawnictwa.

Urządzenia elektryczne do siły i światła. *Podręcznik kieszonkowy elektrotechniki praktycznej z uwzględnieniem montażu, dozoru i obsługi* Ułożył Stanisław Odrowąż Wysocki, prof. politechniki Warszawskiej. Wydanie drugie, uzupełnione. Nakład Gebethnera i Wolffa, stron 312, rys. 235.

W książce tej mamy rozdziały następujące: Wiedomości wstępne, urządzenia mechaniczne, prądnice, silniki elektryczne, przetwornice, transformatory i prostowniki, montaż i obsługa maszyn, niedokładności w maszynach, akumulatory, przyrządy pomiarowe, przyrządy rozdzielcze i ochronne, przewody wogóle, przewody w budynkach, przewody napowietrzne, kable, sprawdzanie stanu izolacji, lampy, urządzenia elektryczne w miejscach wyjątkowo niebezpiecznych. Po za tem są podane oznaczenia na planach.

Ustrój i działanie maszyn i przyrządów są wyjaśnione bardzo pobieżnie. Natomiast dość wyczerpująco

opisany jest montaż i obsługa. Podane są również wskazówki do prostych obliczeń, głównie przekroju przewodów na praktycznych przykładach. Wiele tablic i liczb, przystosowanych do różnych okoliczności, przysięga się niewątpliwie nie tylko monterom i technikom, dla których książka jest głównie przeznaczona, ale i inżynierom. Opis montażu i obsługi maszyn jest bardzo szczegółowy i praktycznie ujęty. To samo można powiedzieć o montażu i obsłudze akumulatorów, a także o prowadzeniu przewodów i badaniu izolacji sieci. Szkoda, że nie ma skorowidza alfabetycznego.

Na zakończenie podkreślić należy jeszcze jedną stronę dodatnią. Autor szczególnie starannie opracował terminologię w zgodzie z orzeczeniami Centralnej Komisji Słownicznej Stowarzyszenia Elektrotechników i wprowadził na próbę kilka wyrazów nowych, które prawdopodobnie zdołają się utrzymać.

Nakładcy wydali książkę bardzo starannie, na dobrym papierze, wyraźnym drukiem.

Pierwsze wydanie podręcznika zostało wyczerpane bardzo prędko, głównie w b. Kongresówce. Należy się spodziewać, że nowe wydanie znajdzie czytelników w całej Rzeczypospolitej.

M. P.

Akumulatory. P. por. Edward Kronkowski. Warszawa 1920. Główna księgarnia wojskowa. Str. 95, rys. 18.

Po krótkim wstępie, na str. 8 autor omawia szczegółowo własności akumulatorów ołowianych, następnie mówi o ich zastosowaniu, dalej opisuje obsługę, zatrzymując się szczegółowo na akumulatorach przenośnych, stosowanych w wojsku. Krótko mówi o akumulatorach Edissona i Jungnera i w końcu podaje tablice typów akumulatorów Tudora i fabryki Hagen w Westfalji. Poza tem przytoczył autor 7 przykładów z rozwiązaniem różnych praktycznych zagadnień, które mogą się zdarzyć przy stosowaniu akumulatorów.

Całość jest ujęta bardzo praktycznie, z pominięciem szczegółów budowy i wyrobu akumulatorów, w przewidywaniu, że książka się znajdzie głównie w rękach osób, obsługujących akumulatory, a więc mających sposobność zapoznać się z niemi bezpośrednio.

Język i słownictwo poprawne. Wydanie dobre, za wyjątkiem nie zupełnie wyraźnych rysunków.

M. P.

Stowarzyszenia i Organizacje.

Warszawskie Koło Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich. Ostatnie sprawozdanie z posiedzenia w dniu 13 kwietnia r. z. było zamieszczone w № 9 „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Na posiedzeniu w dniu 20 kwietnia wysłuchano sprawozdania delegowanych na Zjazd Techników Pomorskich kol.: K. Szpotańskiego i K. Gnoińskiego (delegatów Stowarzyszenia Techników w Warszawie), poza tem kol. Pawlikowski wygłosił odczyt o prądnicach asynchronicznych. Odbył się też pokaz aparatów i stacji odbiorczych radjotelegraficznych, urządzony przez inż. Machcewicza. Jeden z tych aparatów został wykonywany w kraju przez firmę „Farad”.

Na posiedzeniu w dniu 11 maja zapowiedziany przez kol. M. Brzozowskiego odczyt nie doszedł do skutku. Omawiano potrzebę drugiego ogólnego Zjazdu Elektrotechników Polskich i ustalono jego program, a mianowicie:

- 1) Projekt elektryfikacji kraju;
- 2) Przemysł elektrotechniczny;
- 3) Sprawozdanie Komisji miar.

Kol. prof. Rothert poruszył sprawę udziału w Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Wniosek przyjęto i postanowiono prosić Urząd Elektryfikacyjny o definitywne załatwienie sprawy.

Dnia 6 lipca odbyło się walne zebranie, na którym przyjęto wniosek Zarządu Koła o podniesieniu rocznej składki członkowskiej do 360 mk. Wobec jedynie wtedy aktualnej sprawy, zagrożenia Ojczyzny przez bolszewików, resztę porządku dziennego odłożono. Na wniosek kol. Śliwińskiego uchwalono rezolucję, wzywającą kolegów do natychmiastowego wstępowania do wojska i to pod rygorem bojkotu ze strony Stowarzyszenia. Rezolucja była drukowaną w № 11 „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Dla agitacji za wstępowaniem do wojska wybrano komisję. W związku z wojenną działalnością Koła stoi wyciąg z rozkazu Sekcji Wojsk Łączności № 10 z dnia 15/XI 1920 r. punkt 3, który przytaczamy:

„Nie mogę przy tej sposobności pominąć wyrażenia osobnego podziękowania Stowarzyszeniu Elektrotechników Polskich w Warszawie, które pierwsze zwróciło się do swych członków z apelem o wstępowanie do Armji, a zorganizowawszy stałą komisję opinjowało o kwalifikacjach ochotników, zgłaszających się do wojsk Łączności i pracą swoją przysłużyło się wielce wspólnej sprawie.

Podpisał szef Sekcji Wojsk Łączności pułkownik Drewnowski.

Zwyczajne posiedzenia odczytowe wznowiono z dniem 12 października zajmującym odczytem kol. K. Gnoińskiego (z przezroczami) o zastosowaniu lamp wieloświecowych w technice teatralnej. Prócz tego kol. Gnoiński podzielił się z zebranymi swymi spostrzeżeniami o przemyśle niemieckim z ostatniej podróży do Berlina.

Na posiedzeniu w dniu 26 października wznowiono sprawę przyjęcia udziału w pracach Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej i postanowiono prosić Zarząd Stowarzyszenia o wznowienie starań. Następnie prof. L. Staniewicz wygłosił interesujący odczyt o kablach do prądów silnych i wysokiego napięcia. Z dyskusji wyłoniła się wiadomość, że w Bydgoszczy powstaje fabryka kabli i przewodów izolowanych staraniem Banku Związku Spółek Zarobkowych i że otwarcie podobnej fabryki w Pabjanicach przez firmę Siemens odwlekło się na czas nieograniczony.

Dwa posiedzenia w dniach 9 i 23 listopada wypełnione zostały krytyką projektu Ustawy Elektrycznej przez kol. J. Kraushara. Na skutek listu Urzędu Elektrycznego powołano do rozpatrzenia spraw taryfy celnej na artykuły elektryczne komisję, złożoną z kol.: prof. Rotherta, Ruśkiewicza i Hirszowskiego, z prawem kooptacji.

Na posiedzeniu w dniu 7 grudnia kol. Pawlikowski podzielił się z zebranymi wynikami badań ogniów galwanicznych, przeprowadzonych w Wojskowym Laboratorium Telegraficznym. Po odczycie wywiązała się dyskusja, w której inż. K. Patzer krytykował nie normalność warunków, przy których badano ogniwa. Opór, a zatem i wielkość prądu nie odpowiadały wg. niego rzeczywistemu oporowi i wielkości prądu w ob-

wodzie mikrofonowym. Inż. Patzer przeciwstawiał tym badaniom próby ogniów w Ministerstwie Poczty i Telegrafu, które choć przeprowadzone dorywczo, wykazały, że nasz krajowy przemysł może dać dostatecznie dobre ogniwa. Kol. St. Wysocki II podkreślił dwójaki sposób wyładowania ogniów, mianowicie przy słabym prądzie przez czas długi i przy prądzie mocniejszym przez czas krótszy. Pierwszy rodzaj wyładowania wykaże zawsze większą wydajność ogniwa w ampero-godzinach. Na zakończenie kol. prelegent zaznaczył, że badania przeprowadzono według zasad używanych na Zachodzie i że, jak i wszelkie inne badania ogniów, mają one przede wszystkim wartość porównawczą.

Zarząd Koła Warszawskiego począwszy od połowy października r. z. zbiera się co drugi wtorek dla załatwienia spraw bieżących i obmyśla środki ożywienia działalności Koła. Ustalono wysokość składki członkowskiej, którą należy zaproponować na walnym zebraniu, postanowiono zwrócić się do miejscowych kolegów z wezwaniem o zgłaszanie odczytów i komunikatów oraz napisać do Kół zamiejscowych z propozycją wymiany prelegentów.

Walne zebranie członków Koła postanowiono zwołać na dzień 11 stycznia r. b.

Dział pośrednictwa pracy.

Z A O F I A R O W A N E.

1) Do Centralnego Biura w Warszawie Polskiej Spółki Akcyjnej Elektrycznej potrzebny **zdolny akwizytor technik, lub handlowiec**, obeznany z instalacjami i artykułami elektrotechnicznymi. Tylko pierwszorzędne siły zechcą zgłaszać się do Redakcji „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

2) Potrzeba **dwóch inżynierów**, obeznanych praktycznie z aparatami i materiałami do urządzeń telefonicznych i telegraficznych na posady rządowe. Kandydaci w zależności od posiadanych kwalifikacji mogą reflektować na pobory VI-ej kategorii. Oferty z odpisami świadectw do Administracji „Przegl. Elektr.” pod M. p. T.

3) W Inspekcji Elektrycznej m. Warszawy wakuje posada **inżyniera elektrotechnika z praktyką instalacyjną**. Zgłaszając należy się osobiście do Inspekcji (Ratusz) w godzinach biurowych.

P O S Z U K I W A N E.

1) **Inżynier elektrotechnik** (Winterthur w Szwajcarii) z 10 letnią praktyką, poszukuje odpowiedniej posady. Łaska we zgłoszenia pod N. N. do Administracji „Przegl. Elektr.”

2) **Student elektrotechnik** z I semestru z półroczną praktyką elektrotechniczną w teatrze poszukuje zajęcia, któreby umożliwiło mu dalsze kształcenie się. Oferty pod K. K. do „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

3) **Inżynier elektrotechnik**, 11 lat praktyki, długoletni kierownik elektrowni, specjalność prądu wysokiego napięcia, poszukuje odpowiedniego stanowiska w elektrowni lub zakładach przemysłowych. Oferty sub. S. M. proszę składać do Redakcji „Przegl. Elektr.” Czackiego 5, m. p. 28.

4) **Wykwalifikowana maszynistka** poszukuje posady w Instytucji państwowej lub prywatnej. Oferty składać do Redakcji „Przeglądu Elektrotechnicznego” dla Stefanji Skrzeczówny.

5) **Inżynier elektrotechnik z długoletnią praktyką i znajomością języków**, poszukuje odpowiedniej posady na wyjazd. Oferty sub. I. B. do Redakcji „Przegl. Elektr.” Czackiego 5, III pok. 28.