

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p><b>PRZEDPŁATA:</b> kwartalnie . . . . . zł. 9.—  Cena zeszytu 1 zł. 50 gr.</p>	<p>Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23.  Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł.  - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. -  Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p><b>CENNIK OGŁOSZEŃ:</b> Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. zł. 180.— " " " na 1/2 " " 100.— " " " na 1/4 " " 50.— " " " na 1/8 " " 25.— Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " wewn. (II) i (III) 20% Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszędzie już złożone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadomienia.</p>
---	---	---

Rok VIII.

Warszawa, w lipcu 1926 r.

Zeszyt 13 — 14.

## Urządzenia elektryczne na kopalniach.

### WYNIKI PRACY.

#### A. Sprawność techniczna.

1. Elektrownia kopalni Jowisz. W tabelce IV podane są liczby gwarantowane i osiągnięte przy próbach kotłów Garbego dwu- i jednopeczkowego; próba pierwsza była odbiorczą, kocioł prowadził palacz-instruktor dostawcy kotła; próba druga wykonana była bez żadnych specjalnych przygotowań, kocioł prowadzili stali palacze w warunkach normalnego ruchu.

TABLICA IV.

Kocioł	dwopeczkowy		jednopeczkowy	
	gwarantowano	osiągnięto	gwarantowano	osiągnięto
Powierzchnia: kotła	300	—	400	—
" przegrzewacza	130	—	158	—
" ekonomizera	—	—	302	—
" rusztu	9,25	—	17,6	—
Węgiel: rodzaj	orzech	pospółka (0—40)	pospółka	miął (0—15)
Wartość cieplna	6 500	6 328	6 300	5 437
Obciążenie kotła kg/m <sup>2</sup> g	(25—32)	23,7	(31—34)	32,4
" rusztu "	—	118	—	125
Para: ciśnienie at	15	14,6	15	14,4
temperatura °C	350	365	350	364
Woda zasilająca °C	—	21	—	60
ciąg mm	—	12	—	30
Gazy: CO <sub>2</sub> %	—	11,4	—	10,75
temperatura °C	—	250	—	219
Skł węgl. dał kg pary	—	6,46	—	5,9
1 prawość kotła %	(74—76)	75,5	76	76,2
Straty kominowe	—	14,4	—	12,75
" inne	—	10,1	—	11,05

W pracy codziennej kocioł dwupeczkowy był obciążany na przeciąg paru godzin do 32 kg/m<sup>2</sup>g, kocioł jednopeczkowy — do 40 kg/m<sup>2</sup>g przy świeżym miale (0—15 mm).

Tabela V zawiera podobne liczby charakteryzujące sprawność turbogeneratorów.

Biorąc pod uwagę 5% straty na nieszczelności, promieniowanie, tarcie i prowadzenie destylatów z drugiej zaś strony osiągalne sprawności kotłów (0,75) i turbin (5,5 kg), otrzymamy największą osiągalną sprawność elektrowni  $\eta = 0,75 \times 0,22 \times 0,95 = 15,7\%$ , albo zużycie 5 400 cal na 1 kWh; w rzeczywistości przy zmiennym obciążeniu turbin i kotłów otrzymuje się średnie miesięczne zużycie 1,2 kg węgla na 1 kWh o wartości średniej 5 500 cal, albo 6 600 cal na 1 kWh, czyli całkowitą sprawność 12,9%.

Jak wspomniano na początku, obciążenie szczytowe elektrowni wynosiło w r. 1925 — 4 400 kW, zużycie zaś energii ok. 24 mil kWh; wielkości te w następujący sposób rozkładają się na poszczególne główne działy, w r. 1924, na przykład, dla kopalni Saturn przy pracy na 2 zmiany:

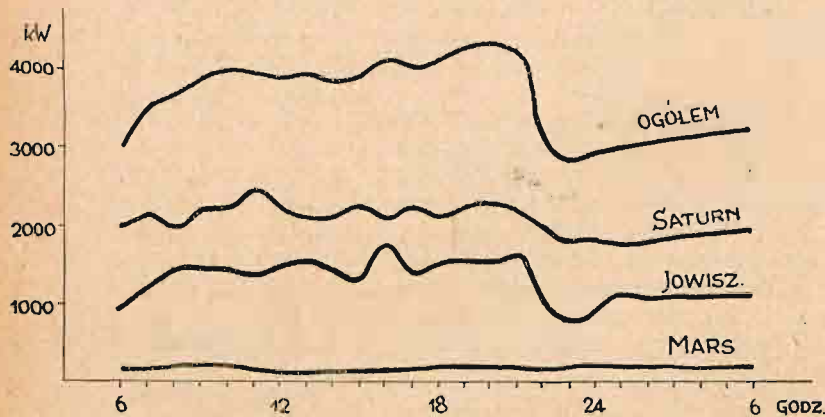
Rodzaj napędu	Moc max. kW	tys. kWh	Czas użytkowania g./r.
Pompy podziemne	1 200	7 400	6 200
Sprężarki	650	2 540	3 900
Wyciągi	400	1 196	3 300
Pompy podsadzkowe	140	447	3 200
Wentylatory	70	542	7 800
Elektrowozy	80	147	1 840
Sortownia	90	150	1 700
Różne	80	524	6 500
Ogółem	2 710	12 946	

TABLICA V.

Turbogenerator kW	1 000		2 500		3 600	
	gwarantowano	osiągnięto	gwarantowano	osiągnięto	gwarantowano	osiągnięto
Ciśnienie pary at	13,5	13,5	14	13,5	13,5	13,7
Temperatura pary °C	325	340	350	350	350	335
Temperatura wody chłodzącej °C	15	—	20	2	15	3
Ilość m <sup>3</sup> /g	410	—	1 040	520	1 140	1 300
Próżnia %	—	91	—	93,5	96	97
cos φ generatora	1	0,95	0,8	0,78	1	0,82
Zużycie kg pary na 1 kWh przy obciążeniu kW bez odliczania pracy pomp	5,92 przy 1000 6,52 " 500	6,26 przy 1 060	5,30 przy 2 500 5,47 " 1 875 5,78 " 1 250	5,88 przy 2 150 6,28 " 1 856 6,72 " 1 240	4,8 przy 3 600 4,85 " 3 000 5,5 " 1 500	5,19 przy 3 570 5,25 " 2 850 5,89 " 1 518
Tolerancja %	0	—	3	—	0	—
U w a g i	Rury w kondensatorze żelazne					

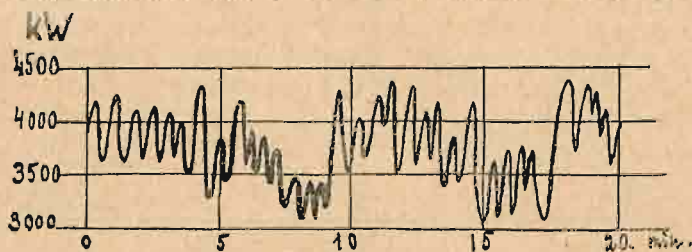
Największe obciążenie 2 230 kW przez godz. 5 800 w roku. Spółczynnik rozbieżności obciążeń 1,22.

Krzywa dziennego obciążenia, mierzonego w elektrowni kopalni Jowisz, i suma obciążeń podana jest na rys. 8, wahania zaś chwilowe obciążenia — na rys. 9. Rys. 10 podaje przebieg miesięcznego zużycia w kWh dla poszczególnych działów kopalni Saturn w r. 1924 i 1925, rys. 11 taki sam przebieg dla kopalni Jowisz w r. 1921 i 24. Widać z nich, że przebiegowi całkowitego zapotrzebowania nadają charakter pompy podziemne; wahania w różnych porach roku wywołane są głównie zmiennym dopływem wód, gwałtowne skoki w r. 1924 na Saturnie i 1921 na Jowiszu wywołane były katastrofalnym przerwaniem się wód dołowych. Ta właściwość obciążeń kopalnianych wymaga posiadania dużych rezerw w elektrowniach własnych lub łączenia się z elektrowniami sąsiednimi.



Rys. 8.

2. *Kompensacja przesunięcia fazy.* Każdy generator trójfazowy, posiadający rdzenie i końce biegunów jednolite (nie z blaszek) lub posiadający na biegunach dodatkowe uzwojenie tłumiące, ruszy sam jak silnik asynchroniczny z wirnikiem zwartym, o ile da się do stojana napięcie robocze całkowite lub częściowe a wirnik pozostawi bez wzbudzenia, — tylko dzięki wzajemnemu oddziaływaniu pola stojana i wzbudzo-



Rys. 9.

nych przez nie w żelazie wirnika prądów wirowych; po osiągnięciu szybkości prawie synchronicznej wirnik należy wzbudzić, przez co prądnicą, pracując dotychczas asynchronicznie, sama wpada w takt i pracuje dalej, jako silnik synchroniczny. Właściwość tę prądnic nieczynnych wykorzystano na kop. Saturn dla poprawienia jej współczynnika mocy, używając do tego celu prądnicę BBC 2 000 kVA, 2 000 V, 580 A, 1 500 obr. na m., która przez wyjęcie wstawki pierścieniowej i śrub ze sprężki może być w ciągu 1/2 godziny odłączona od turbiny; rozruch odbywa się przy napięciu 600 V i jest ukończony w ciągu 70 sekund, potem daje się napięcie 2 000 V i wzbudza. Przebieg prądu w stanie przy rozruchu w zależno-

ci od szybkości podaje rys. 12, (wglębienie krzywej przy 750 obr. n. m. nie jest przypadkowe!), zależność prądu w stanie od prądu wzbudzenia czyli t. zw. krzywą V daje rys. 13. Silnik ten używa na swój bieg zależnie od stopnia wzbudzenia 50 do 100 kW i podnosi współczynnik mocy, wynoszący na zmianie roboczej 0,8, na innych zaś 0,7, — do wysokości ok. 0,95. Główną korzyść osiąga się przez to w odciążeniu, względnie zwiększeniu zdolności przesyłowej, transformatorów i kabli linii Jowisz-Saturn.

3. *Sprężarki.* Dwie sprężarki jednakowej prędkości — parowa turbinowa i elektryczna łokowa — dają możliwość porównać ich sprawność; w tabelicy VI podano wyniki ich prób; jako ostateczną miarę ich sprawności przyjęto zużycie węgla na 1 m<sup>3</sup> powietrza ssanego przy spalaniu węgla dla sprężarki łokowej w elektrowni Jowisz, dla turbokompresora — w lankaszarach kotłowni Saturn z odparowalnością 4 i z odparowalnością 5 1/2.

TABLICA VI.

	Sprężarka turbinowa		Sprężarka łokowa	
	Gwarantowano	Osiągnięto	Gwarantowano	Osiągnięto
Powietrza ssanego m <sup>3</sup> /g	5000	4858	6100	5800
Ciśnienie tłoczonego pow.	7	5,5	6	6
Temperatura °C	—	94	—	—
Obrotów na min.	4500	4500	117	117
Pary ciśnienie	9	10	—	—
„ temperatura °C	300	300	—	—
Wody chłodzącej m <sup>3</sup> /g	196	—	—	—
„ temper. °C	12	15	—	—
Próżnia %	—	90	—	—
Zużycie pomp kW	30	30	—	—
Pary kg na 1 m <sup>3</sup>	0,65	0,737	—	—
Tolerancja %	5	—	5	—
Sprawność silnika %	—	—	94	94
Zużycie mocy kW	—	—	510	505
Zużycie węgla na 1 m <sup>3</sup> :				
przy odparowalności 4	0,171	0,193	—	—
„ 5,5	0,127	0,143	—	—
„ 1,5 kg na 1 kWh	—	—	0,125	0,131

Porównanie powyższe, choć niezupełnie ścisłe, gdyż zawiera w sobie sprawność kotłów, jest jednak dla warunków rzeczywistości konieczne i jedynie miarodajne. Wspomniane w części opisowej periodyczne wahania mocy i natężenia prądu napędowego silnika synchronicznego uwidocznione są na krzywych rys. 14; dla różnych wydajności podane są 3 pary krzywych, w każdej parze krzywa dolna i górna wskazują dolną i górną granicę wahań natężenia prądu przy odpowiednich stałych mocach, oznaczonych liczbą. Ilość wahań odpowiada ilości obrotów silnika. Wahania przy większych obciążeniach i większym wzbudzeniu, t. j. prądzie pojemnościowym, wzrastają, wskutek czego silnik nie nadaje się, niestety, do kompensacji przesunięcia faz i pracuje zwykle ze współczynnikiem indukcyjnym (0,9 — 0,95). Brak ten należy przypisać wyłącznie niedogodnemu układowi cylindrów sprężarki.

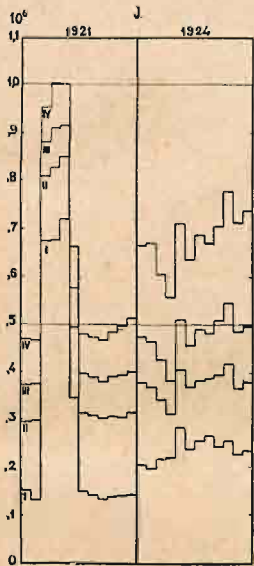
4. *Maszyny wyciągowe.* Właściwością maszyn wyciągowych systemu Ilgnera jest znaczne zużycie mocy na bieg jałowy przetwornicy, stąd też wypływa zależność zużycia prądu na jednostkę pracy użytecznej, którą jest t. zw. koń szybkości, od stopnia wyzyskania urządzenia; w obu instalacjach koło zamachowe jest odłączalne, moc jałowego biegu bez koła wynosi 25 kW, z kołem 50 kW na Saturnie, względnie 50 kW i 80 kW na Jowiszu. Cos φ silnika przy biegu jałowym

przetwornicy wynosi 0,25 i 0,35. Stopień wyzyskania maszyn wynosi miesięcznie od 10 do 25%. Zależność zużycia prądu na jednostkę pracy średnio za pewien okres czasu od stopnia wyzyskania (a) i czasu pracy przetwornicy z kołem ( $t_1$  godzin) i bez koła ( $t_2$  g.) wyraża się wzorem

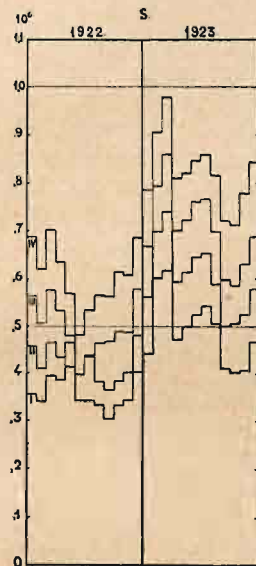
$$\text{dla kopalni Saturn kW/KMs} = 1,57 + \frac{50 \cdot t_1 + 25 \cdot t_2}{255 a (t_1 + t_2)}$$

$$\text{dla kopalni Jowisz kW/KMs} = 1,34 + \frac{80 \cdot t_1 + 50 \cdot t_2}{302 a (t_1 + t_2)}$$

W godzinach zupełnego wyzyskania wynosi ono przeto 1,76 i 1,6, średnio zaś miesięcznie przy stopniu wy-

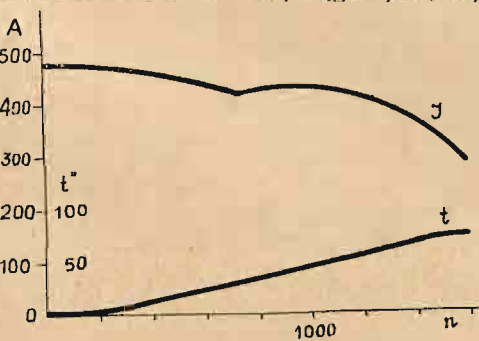


Rys. 10.



Rys. 11.

zyskania  $a = 0,2$  i pracy przetwornicy z kołem tylko po 10 godzin w dniu robocze — 2,23 i 2,34 kW/KMs. Miarą stopnia wyrównania obciążeń przez koło zamachowe służy stosunek mocy szczytowej przetwornicy, branej z sieci trójfazowej do mocy szczytowej oddawanej przez nią do silników wyciągowych; wynosi on



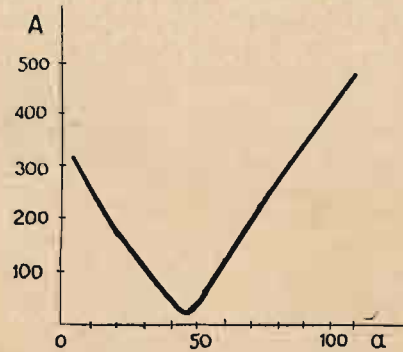
Rys. 12.

na Saturnie 450 : 1 450, na Jowiszu zaś 400 : 1 700. Zużycie mocy, przeliczone na węgiel, dla średnich miesięcznych wynosi na Jowiszu 3, na Saturnie zaś 3,2 kg na 1 KMsh, maszyny zaś parowe na Saturnie zużywały w wypadku idealnym odparowalności 5,5 — 9 kg, w warunkach zaś rzeczywistych 12 kg.

5. *Kolejki podziemne.* Na Saturnie 7, na Jowiszu 5 elektrowozów przenosi w ciągu 8 godzin roboczych 1 700 ton ładunku; ponieważ odległości na Saturnie są prawie 2 razy większe, niż na Jowiszu, to i zużycie prądu na 1 tkm jest na Saturnie korzystniejsze, niż na Jowiszu; wynosi ono na 1 tkm netto

(tylko ładunek) ok. 180 watogodzin, odpowiednio zaś na Jowiszu—do 220 Wh, albo na tkm brutto (ładunek + tara) ok. 67, względnie 82 Wh.

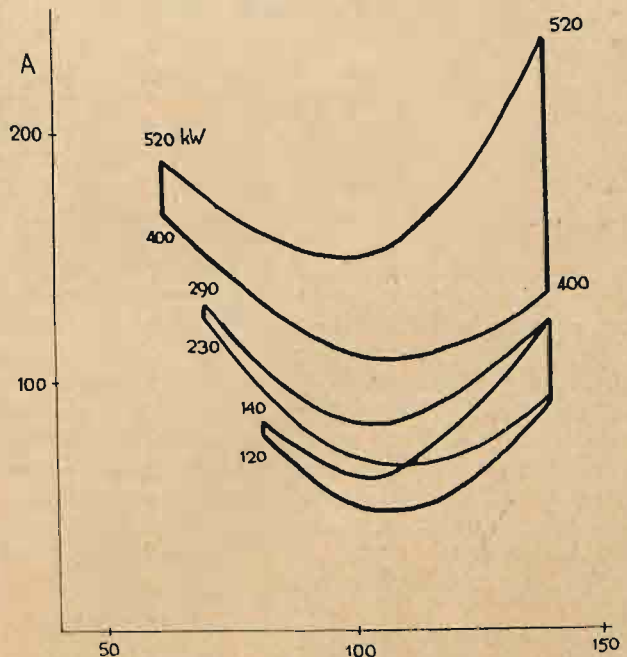
6. *Pompy.* Czynnione co pewien czas próby pomp odśrodkowych dołowych wykazują średnią ich sprawność przy obciążeniach ( $\frac{3}{4} - \frac{1}{4}$ ) — 70%. Po założeniu nowych tarcz sprawność wynosi ok. 72%, natomiast w stanie zniszczonym po paru miesiącach pracy w wodzie kopalnianej, silnie zanieczyszczonej piaskiem, spada do 68% i niżej. Odciażenie ciśnienia



Rys. 13.

osiowego zapomocą tarcz z naporem wody roboczej wobec silnego zanieczyszczenia tej wody i szybkiego zużycia tarczy jest niepraktyczne; najlepiej pracują w wodzie brudnej wirniki z dwustronnem ssaniem i łożysko grzebieniowe, przeznaczone dla minimalnego zresztą wypadkowego ciśnienia.

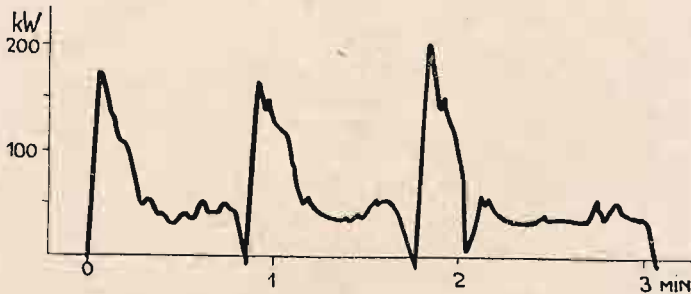
W niezwykłych warunkach musiała pracować pompa 7,5 m<sup>3</sup> na 200 m w roku 1921 na Jowiszu: wsku-



Rys. 14.

tek dojścia robót górniczych dołowych do starego otworu wiertniczego, który, jak się okazało, posiadał jakieś połączenie z górnymi pokładami wodonośnymi, nastąpił w tej części kopalni gwałtowny wylew wody, i zaczął zatapiać roboty niżej położone; normalny dopływ wody w kopalni wynosił do tego czasu ok. 3,5 m<sup>3</sup>/min, stacja pomp posiadała tylko dwie pompy o wydajności 5 m<sup>3</sup> przy wysokości podnoszenia 240 m; dopływ dodatkowy mógł wynosić ok. 11 m<sup>3</sup>/min, czy-

li razem od 14 do 15 m<sup>3</sup>/min, którym pompy istniejące podolać nie mogły. Postanowiono więc przenieść pompy z innych kopalń. Wysokość tłoczenia pomp na Saturnie wynosi 200 m, mogłyby one dać 240 m przy większej szybkości silnika, ale ta zależna jest tylko od ilości okresów w sieci, którą dla tego celu trzeba by podnieść o 10 do 15%. Ten właśnie sposób obrano. Zalewaną część kopalni oddzielono od kopalni głównej istniejącą ruchomą tamą wodną, rurami zaś ściągano z niej tylko taką ilość wody, jaką mogły odebrać istniejące pompy 2 × 5 m<sup>3</sup>; w ten sposób wygrano na czasie kilka dni, jednak tama pod coraz większym ciśnieniem (do 12 m) stawała się coraz mniej szczelną, prócz tego woda przedostała się przez ściany chodników, tak iż w końcu dopływ przekroczył wydajność pomp i poziom wody przy ssakach zaczął się podnosić.



Rys. 15.

W ciągu 4 dni rozebrano na Saturnie i ustawiono na Jowiszu pompę o wydajności 7,5 m<sup>3</sup> na 200 m z silnikiem 500 MK i brakującą połową II rurociągu szybowego; zespół montowano na ramie drewnianej, rozparto belkami i oklinowano do stropu i ścian komory. Prądu dostarczał turbogenerator Oerlikona 1 000 kW, 3 000 obr., prowadzony w tym celu przy 3 400 do 3 450 obrotach n. m. Gdy woda była już o 2 m od pomp, nowy zespół ruszył i po 2-ch minutach zaczął wylewać wodę na powierzchnię. Czas ten wydał nam się wiecznością! Sytuacja była opanowana, pompy zbierały ok. 16 m<sup>3</sup> n. m. Po tygodniu ustawiono jeszcze jedną pompę o większym ciśnieniu, pożyczoną z sąsiedniej kopalni. Przez zakorkowanie otworu wiertniczego dopływ dodatkowy udało się po stu dniach powstrzymać i powrócić do normalnej wysokości.

7. *Czerpak łyżkowy* przy pracy w glinie z piaskiem ładuje do 120 m<sup>3</sup> na g. i zużywa ok. 0,6 kWh na 1 m<sup>3</sup> materiału. Zużycie prądu czerpaka kubłkowego jest m. w. takie same, wydajność—do 80 m<sup>3</sup> n. g. W piasku wydajność osiąga 240 i 140 m<sup>3</sup>/g materiału nasypanego, zużycie prądu zaś spada. Krzywa rys. 15 przedstawia wykres pracy czerpaka łyżkowego.

### B. Pewność maszyn.

Od roku 1904 na 230 maszyn przypada 80 uszkodzeń elektrycznych, których naprawa wymagała ponad 12 godzin; ilość tę w znacznej mierze należy przypisać: 1) nieszczęśliwie wybranemu typowi dużego silnika przewietrzanego z wirnikiem zwartym, 2) turbogeneratorem i 3) transformatorem 10 kV. Jeżeli przytem obliczyć czas istnienia wszystkich maszyn danej kategorii i podzielić go przez ilość uszkodzeń, to otrzymamy średni okres pracy maszyny bez uszkodzeń; dane te zawiera tabela VII.

TABLICA VII.

NAZWA	Ilość sztuk	Średnia moc	Ilość uszkodzeń	Okres pracy lat
Silniki przewietrzane z wirnikiem zwartym	6	233 kW	25	3,75
Turbogeneratory ogółem	5	1920 kW	10	6,1
Te same, lecz bez generatora z 1905 r.	4	2025 kW	4	10,5
Transformatory 10 kV	10	930 kVA	11	9,0
Inne maszyny większe	44	215 kW	14	38,5
Pozostałe maszyny >1kW	165	25 kW	20	66

Więcej niż 20 lat pracowało bez uszkodzeń 11 maszyn, t. j. prawie wszystkie pierwotnie ustawione. W typie silnika przewietrzanego czterobiegunowego z wirnikiem zwartym zbiegły się naraz 2 czynniki destrukcyjne: 1) przymusowe wprowadzanie kurzu do uzwojeń w powietrzu wentylacyjnym i 2) silne natężenia dynamiczne uzwojeń stojana przy częstych rozruchach, specjalnie dotkliwe przy długich połączeniach czołowych silnika czterobiegunowego. W turbogeneratorach znów największe trudności wpływają dla wirnika z racji kurzu i potrzeby silnego chłodzenia; najlepsze stosowane do niedawna filtry powietrzne pozostawiały w nim jednak od 0,2 do 0,3 mg kurzu w 1 m<sup>3</sup>; część tego kurzu nagromadza się z czasem wewnątrz maszyny, przeszkadza odprowadzaniu ciepła i powoduje miejscowe przegrzania izolacji, lub też dzięki swojej przewodności (pył węglowy), pył żuźla, zawierającego żelazo i t. d.) powoduje miejscowe przebicia. Usunięcie tego kurzu, często tłustego wskutek domieszki oleju z łożysk, za pomocą strumienia powietrza sprężonego jest możliwe tylko z powierzchni bardziej dostępnych, głuche kąty i szczeliny natomiast jeszcze bardziej się nim wypełniają. Skutki tych powolnych procesów występują dopiero po dłuższym czasie, to też pośród turbogeneratorów, których większa ilość zaczęła pracować ok. 1908 r. epidemia ta wybuchła dopiero ok. 1920 r. i wywołała potrzebę wprowadzenia nowych metod chłodzenia maszyn. — Kurz był również przyczyną uszkodzeń kolektora przetwornicy Leonarda. — Wreszcie w transformatorach najwięcej szkód wyrządzał olej przez swoje wydzieliny, rzadziej przez wilgotność; w 3-ch wypadkach stwierdzono w transformatorze, zasilanym z 12 kilometrowej linii napowietrznej, przebicia między zwojami wskutek fal uskokowych podczas burzy; przebicia nastąpiły, pomimo iż transformator posiadał wzmocnioną izolację pierwszych zwojów, dławiki ochronne i odgromniki rozkowe.

Recydywy u wspomnianych wyżej maszyn słabych następowały wcześniej niżby się spodziewać należało z tego względu, że naprawa ich uszkodzeń wymagała sił i środków fabrycznych, musiała zaś być skuteczniejsza w czasie wojny i po wojnie w zakładach reparacyjnych krajowych, nie stojących naogół na wysokości tych zadań.

Pewność maszyn elektrycznych, pracujących w cięższych warunkach, nie jest jeszcze dostateczna, co kilkakrotnie w ostatnich latach było stwierdzone na zjazdach elektrotechników niemieckich i innych; na pierwszy plan przytem występuje zagadnienie materiałów izolacyjnych, któreby pod wpływem fizycznych i chemicznych warunków pracy nie zmieniały z czasem swych własności.

Wspomnieć jeszcze należy gwoli pamięci o uszkodzeniach maszyn elektrycznych przez wojska niemieck-

kie w listopadzie r. 1914, w czasie t. zw. odwrotu strategicznego z pod Warszawy. Ofiarą padło 5 silników wyciągowych, w różnym stopniu uszkodzonych za pomocą nabołów dynamitowych; największą ucierpiał duży silnik maszyny na Jowiszu, w którym całkowicie zniszczono cały wirnik i 2 bieguny magnesów; naprawa na żądanie władz okupacyjnych musiała być wykonana w Norymberdze i kosztowała 26 000 rb. — kto za nią zapłacił, — niema co do tego chyba żadnej wątpliwości.

## Kongres Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.)

w Nowym Yorku, 1926.

(Sprawozdanie delegata Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego \*).

Prof. K. Drewnowski.

### I. Organizacja Kongresu.

Od kilku lat prace Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej sprawnie posuwają się naprzód. Corocznie odbywające się zebrania jej komitetów technicznych przygotowują obszernie materiały, z których wyłaniają się konkretne prace w postaci przepisów i norm, mających obowiązywać ogół elektrotechników, po przyjęciu ich przez plenarne zebranie Komisji. Te zebrania plenarne odbywają się rzadko, co kilka lat; ostatnie było w r. 1919, w Londynie. Częściej zbiera się rada C. E. I., — zwykle podczas obrad komitetów technicznych, — która prowizorycznie zatwierdza uchwały komitetów technicznych. W r. b. wszystkie te organy odbyły posiedzenia w Nowym Yorku w czasie od 13 do 22 kwietnia, stanowiąc tem samem Kongres C. E. I.

Kongres odbywał się w gmachu amerykańskich stowarzyszeń technicznych, które wspólnymi siłami zbudowały kilkunastopiętrowy „drapacz“ i w nim zajmują, stosownie do liczebności, jedno lub parę pięter, korzystając poza tem ze wspólnego holu, wielkiej sali amfiteatralnej na odczyty, paru mniejszych, biblioteki (150 000 tomów i 1 300 czasopism) i t. d. Liczba zatrudnionego w nich personelu, ogromny ruch w biurach i salach zebrania, świadczą o potężnym znaczeniu, jakie te stowarzyszenia mają w życiu technicznym Stanów Zjednoczonych, gdzie technika i przemysł góruje nad wszystkim. W parze z tem idzie ich możliwość. Nic więc dziwnego, że mogły się zdobyć na pokrycie ogromnych kosztów, związanych z kongresem, a zwłaszcza z oficjalną podróżą po jego zakończeniu. Zarówno kongres jak i podróż, trwające razem ok. 4 tygodni, były znakomicie przygotowane z góry do najdrobniejszych prawie szczegółów tak, że wprawiało to w podziw wszystkich uczestników. Wszyscy przyznawali, że żaden kraj europejski nie mógłby zdobyć się na tak wspaniałe przyjęcia i ułatwienia w podróży, graniczące nieraz ze zbytkiem.

Równocześnie z kongresem C. E. I. odbywała się III międzynarodowa Konferencja normalizacyjna. Wielu z delegatów na kongres było równocześnie delegatami na konferencję, w każdym bowiem prawie

kraju komitety elektrotechniczne i normalizacyjne pracują w porozumieniu. Uczestnicy konferencji brali udział we wszystkich uroczystościach, przyjęciach i wycieczkach kongresu elektrotechnicznego, jako goście mile widziani.

Kongres C. E. I. zgromadził ok. 120 delegatów z 15 krajów, a mianowicie: z Belgji, (6 del.), Kanady (3), Czechosłowacji (3), Chile (1), Francji (5), Niemiec (15), Anglii (22), Holandji (6), Włoch (14), Japonji (6), Polski (3), Rosji (4), Szwecji (8), Szwajcarii (7), Stanów Zjednoczonych (12). Prócz tego Austria i Norwegja wysłały po jednym delegacie na konferencję normalizacyjną, którzy reprezentowali również ich komitety elektrotechniczne. Między delegatami znajdowało się sporo znanych w świecie elektrotechnicznym osobistości. Między innymi przybyli: prof. Kennelly i Dr. Mailloux ze Stan. Zjednoczonych, Dr. Huber-Stockar i Hoenig ze Szwajcarii, Darieus i Roth z Francji, prof. Kless, prof. Streckler, prof. Rüdenberg, prez. K. W. Wagner z Niemiec, Crompton i Glazebrook z Anglii, prez. Semenza, prof. Lombardi, prof. Morelli z Włoch, prof. Feldmann z Holandji, prof. List i Rosenbaum z Czech, prof. Chatelain i inż. Ciszewski (b. radny m. Warszawy) z Rosji i in. Polskę reprezentowali prof. K. Drewnowski, sekr. gen. P. K. E., delegat na kongres C. E. I., oraz pp. P. Drzewiecki, prezes Polsk. Kom. Normal. i prof. A. Rogiński, dyrektor biura tego komitetu, którzy byli delegatami na konferencję normalizacyjną.

W przyjęciu gości europejskich nie brakło nikogo z wybitnych amerykańskich uczonych i przemysłowców. Na czele komitetu przyjęcia stali: T. A. Edison, prof. E. Thomson, Dr. M. J. Pupin, F. J. Sprague, Ch. F. Brush, Dr. J. W. Lieb, — osobistości dobrze znane każdemu elektrotechnikowi. Wielkie firmy amerykańskie jak General Electric Co., Westinghouse Lt., Edison Co. i in. wysłały swoich dyrektorów i wybitnych inżynierów, którzy cały czas poświęcali kongresowi i gościom, starając się nie tylko pobyt im urozmaicić, ale — co ważniejsze — zapoznać ich ze stanem wielkiego przemysłu amerykańskiego.

Sfery oficjalne brały tylko stosunkowo niewielki udział w kongresie, bo zresztą rząd Stanów Zjednoczonych nie zajmuje się czynnie rozwojem elektrotechniki i nie łoży na popieranie prac amerykańskiego komitetu elektrotechnicznego, pozostawiając to w zupełności inicjatywie prywatnej i funduszom społecznym, ze skutkiem zresztą — jak mieliśmy sposobność przekonać się — nadzwyczajnym. W imieniu rządu sekretarz stanu Herbert Hoover (dobrze znany przyjaciel polaków), uważany za ojca normalizacji przemysłowej, witał przy otwarciu kongresu, przemawiając do mefafonu w Waszyngtonie, podczas gdy uczestnicy słuchali go w gmachu inżynierów w Nowym Yorku. Drugi raz, — już osobiście, — przemawiał w Waszyngtonie na bankiecie, wydanym na cześć delegatów.

Prace kongresu odbywały się głównie na posiedzeniach komitetów technicznych, w których mógł brać udział każdy komitet krajowy, zainteresowany w jakikolwiek sposób w danej kwestji. Było to szczególnie ważne, gdyż każdy z krajów mógł się w ten sposób wypowiedzieć. Ponieważ — jak praktyka wykazała — opinja, przesłana pisemnie, ale nie poparta osobiście przez delegata, była tylko w małym stopniu

\*) Referat, wygłoszony na VII zebraniu plenarnem P. K. E., d. 19.VI 1925 r.

brana pod uwagę, — okazuje się z tego, że tylko przez delegatów, biorących udział czynny w obradach, może komitet krajowy zaznaczyć swoje prace na tym terenie. Koniecznym się przeto wydaje wysyłanie przynajmniej kilku delegatów z każdego komitetu krajowego i to specjalistów w dziedzinach, objętych programem prac danego komitetu technicznego C. E. I. Jest to wskazane tembardziej, że te komitety odbywają posiedzenia jednocześnie.

Obrady, mające na celu uzyskanie uzgodnienia międzynarodowego na najważniejsze przepisy i normy elektrotechniczne, nacechowane były daleko idącą dążnością do porozumienia się, co w znacznym stopniu ułatwiło prace. Ponieważ Niemcy, którzy mają duży głos w tej dziedzinie, brali udział w kongresie po raz pierwszy od czasów wielkiej wojny, a w międzyczasie swoją normalizację posunęli daleko, nieraz nie idąc po linii, wytkniętej przez inne państwa, — przypuszczano, że z tej strony napotka się na pewne trudności. Tymczasem jednak wykazali oni dużą ustępliwość, nawet w punktach, co do których możnaby się najmniej tego spodziewać. Tak np. przy ustalaniu napięć normalnych, Niemcy odstąpili od żądania wstawienia tam napięcia 35 000 woltów, bardzo u nich rozpowszechnionego, aby tylko uzyskać jednogłębność uchwały. Nic więc dziwnego, że wynik obrad był nader obfity. Załatwiono tak dużo spraw, jak na żadnym innym poprzednim kongresie. Obrady toczyły się po angielsku i francusku równolegle, t. j. tłumaczono zaraz przemówienia z języka jednego na drugi. Robił to albo sam mówca, albo przewodniczący, albo też uproszony ktoś z delegatów. W oficjalnych przemówieniach np. na otwarciu, na bankietach i t. d. używano przeważnie języka angielskiego, ze względu na kurtuazję wobec gospodarzy, no i dla skrócenia czasu; język francuski był jednak i tu równouprawniony i stosowany.

Obrady toczyły się rzeczowo i spokojnie. Znać było, że zeszedł się tu ludzie, którym na sercu leży wspólna sprawa: dojsście do międzynarodowego porozumienia dla dobra rozwoju elektrotechniki. Nie dało się wyczuć chęci narzucania swoich poglądów, lecz tylko dążność do spokojnego przedyskutowania pewnej kwestji w gronie kompetentnem, do poznania różnych zapatrywań, mających źródło często we właściwościach danego kraju. Rozumie się, że kraje bardziej posunięte pod względem technicznym i silniej reprezentowane na kongresie, zwykle miały tu głos decydujący. Jednak i tutaj, jak i na innych podobnych konferencjach, głos indywidualny może dużo zaważyć. To też kraje silnie reprezentowane i to przez wybitnych specjalistów, jak Anglja, Niemcy, Stany Zjednoczone, które miały po paru delegatów w każdym komitecie technicznym, przodowały na konferencji. Kraje słabsze ekonomicznie, jak Francja, Belgia, Szwecja, Włochy, Holandia, a nawet Szwajcaria mogły zdobyć się na wysłanie wogóle tylko kilku delegatów, miały jednak możliwość brać udział w każdym komitecie. Inne kraje mogły być reprezentowane tylko w niektórych komitetach, lub też ich delegaci byli raczej obserwatorami.

Komitet polski przygotował na Kongres własny projekt symboli graficznych teletechniki i radjotechniki, memoriał inż. T. Czaplickiego o konieczności rozróżnienia dwóch rodzajów olejów izolacyjnych (do wyłączników i do transformatorów), oraz uwagi o propozycjach poprzednich zebrań komitetów technicznych C. E. I. w Hadze w 1925 r., dotyczących maszyn elektrycznych. Delegat P. K. E. miał za zadanie przedsta-

wienie, względnie popieranie, tych projektów i opinji, reprezentowanie naszego komitetu na zebraniu rady i na plenum C. E. I., oraz zorientowanie się w całości kształcie i metodzie prac Komisji, względnie jej organów, co było konieczne, aby można było na przyszłość brać z naszej strony żywszy udział w tych pracach. Jak widać — zakres dosyć obszerny, jak na jednego delegata.

W następstwie przedstawie po kolei przebieg i wyniki prac kongresu nad: definicjami, maszynami elektrycznymi, symbolami, maszynami napędowymi, lampami elektrycznymi, napięciami normalnymi, silnikami trakcyjnymi, olejami izolacyjnymi i linjami elektrycznymi, — których odpowiednie komitety techniczne odbyły zebrania podczas kongresu. O rozmiarze prac komitetów może zaświadczyć liczba nadesłanych referatów wzgl. materiałów; było ich ok. 200. Obrady komitetów zajęły 6 pełnych dni, średnio 8—9 godzin dziennie, przy równoczesnych obradach 2, a czasem 3 komitetów. Sporo ich prac zostało zaraz zatwierdzone przez plenum C. E. I.; inne, w znacznej ilości, zostały jeszcze przekazane do opinji komitetów krajowych. Nasze komisje będą musiały wypowiedzieć się w tych sprawach obszernie przed przyszłorocznym kongresem.

## II. Definicje elektrotechniczne.

M. K. E. pracuje już oddawna nad ułożeniem międzynarodowego słownika elektrotechnicznego, zawierającego w porządku rzeczowym krótkie definicje wszystkich wyrazów w języku francuskim i angielskim. Dotychczasowe prace posuwały się wolno z powodu braku dostatecznego materiału. Mała podkomisja (Dr. Mailloux, prof. Janet i p. Wharton) przygotowała wprawdzie projekt ok. 700 definicji, ale nie został on reprodukowany i nie przesłano go komitetom krajowym.

Obecnie przedstawiono komitetowi technicznemu definicji kilka poważnych prac z tego działu, a mianowicie słowniki: angielski, francuski, holenderski i włoski, każdy opatrzony definicjami, z których angielski, przyjęty przez komitet normalizacyjny angielski, wyróżniał się objętością i nader trafnym podziałem i ugrupowaniem terminów.

Komisja zaleciła słownik angielski, jako podstawę do prac nowej podkomisji, która ma wybrać najważniejsze terminy i przesłać je komitetom krajowym, celem oświadczenia się za jedną z definicji z tych słowników, przedstawionych komisji (ang., franc., włosk., holend.), względnie zaproponowanie własnej. Do podkomisji wybrano pp. Mailloux (St. Zjedn., przewodn.) Janet (Francja), Lombardi (Włochy), Van de Well (Holandia), Wharton (Anglja), Chatalein (kraje słowiańskie), Streckler (Niemcy). Podkomisja ma przygotować materiał tak, aby już na następnym zebraniu można było przyjąć pierwszą listę definicji elektrotechnicznych. Ma ona również zaproponować sposób numerowania terminów, jednakowy dla wszystkich słowników.

## III. Maszyny elektryczne

Obrady Komitetu technicznego maszyn elektrycznych — najpoważniejsze pod względem udziału wybitnych osobistości, materiału dyskusowanego, czasu trwania i załatwionych spraw, — poprzedzone były 10 referatami na różne tematy, związane z przepisami na maszyny elektryczne, a dotyczące głównie dużych typów. W referatach tych zajmowano się różnymi kwe-

stjami, jak: Jaki stopień przeciążenia maszyny jest wymagany przez przepisy danego kraju i czy potrzebne jest jego przyjęcie międzynarodowe? Referentami byli pp. Dupont (Belgia), Hirshfeld (St. Zjedn.), Huber-Ruf i Behn-Eschenburg (Szwajcaria), Rodgers (Anglja), Liljebald (Szwecja), Kloss (Niemcy). Zaznaczyły się tu różne poglądy na potrzebę, względnie zbędność, ujednostajnienia Okazało się, że nie wszystkie przepisy żądają określenia stałego przeciążenia maszyny. Zgodzono się jednak, że, jeżeli ma być przepisany stopień przeciążenia, to powinien on odpowiadać przepisom C. E. I. Żądanie próby przeciążenia, ma na celu określenie różnych własności maszyn (wytrzymałość mechaniczna, komutacja, silniki). Poza to zajmował się p. R. G. Smith (Anglja) temperaturą otoczenia, jako temperaturą odniesienia w związku z warunkami klimatycznymi; prof. Morelli (Włochy), właściwym znaczeniem temperatury otoczenia, granic nagrzewania i maksymalnego nagrzewania się maszyn; pp. Huber-Ruf i Behn-Eschenburg (Szwajcaria) niemożliwością ocenienia i porównywania maszyn, mających przepisane różne stopnie nagrzewania się; prof. Kennelly (St. Zjedn.) pojemnością cieplną maszyn, jako głównym warunkiem przepisów.

Po wysłuchaniu powyższych referatów i dyskusji, na co poświęcono cały pierwszy dzień kongresu, przystąpiono do właściwego tematu obrad, do II-części przepisów na maszyny elektryczne, obejmującej maszyny o wielkiej mocy (ponad 750 kVA i 5 000 V). Dyskusja toczyła się na podstawie materiałów, jakich dostarczyło poprzednie zebranie Komitetu technicznego maszyn elektrycznych w Hadze (kwiecień 1925), oraz opinii poszczególnych komitetów krajowych. Rozważano sprawy następujące: nagrzewanie się maszyn, metody mierzenia temperatury maszyn, tolerancje, określanie sprawności, próby wytrzymałości dielektrycznej, klasyfikacja materiałów izolacyjnych oraz ogólne podstawy przepisów. Opinie i różnych materiałów złożono około 50. Między innymi była opinia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

*Granice nagrzewania się maszyn wielkiej mocy.* Przyjęto następujące:

**Nagrzewanie się wirników**  
(mierzone metodą oporową)

	Izol. A.	Izol. B.
Maszyny szybkobieżne	—	90
„ wolnobieżne	60	80

**Nagrzewanie się stojanów**  
(mierzone wskaźnikami)

		1 zwój w żłobku		2 lub więcej zwojów w żłobku	
		Izol. A	Izol. B	Izol. A	Izol. B
Maszyny szybkobieżne i wolnobieżne; powyżej 5000 kVA	Wskaźn. zewnętrzne izol.	55*)	70		
	Wskaźn. wewnętrzne izol.	65	85	60	80

Przeciwko dopuszczeniu nagrzewania się do 90°C występowali bardzo silnie Niemcy, starając się przeprowadzić 80°, które są u nich obowiązujące. Delegaci niemieccy zaznaczyli jednak, że dla osiągnięcia zgody

międzynarodowej będą się starali zmienić odpowiednio swoje przepisy.

P. K. E. nie zajmował stanowiska w tej sprawie.

*Mierzenie temperatury zapomocą wskaźników wbudowanych*, proponowane na zebraniach w Hadze, spotkało się z krytyką ze strony Niemców i Amerykanów, którzy uważali, że sposób ten nie jest jeszcze dostatecznie wyjaśniony. Stanowisko P. K. E., że druty oporowe wskazują temperaturę średnią, a ogniwa termoelektryczne — miejscową, pokrywało się w tym względzie z poglądem amerykańskim. W dyskusji przeważało zdanie, że różnice te nie są tak wielkie, aby trzeba było to uwzględniać w przepisach. W rezultacie, na specjalnej podkomisji, ustalono następujące zasady, przyjęte następnie przez plenum C. E. I.:

Jako wskaźniki wbudowane, służące do pomiaru temperatury maszyn, rozumieć należy druty oporowe (wskaźniki termoelektryczne), umieszczone w maszynie podczas jej budowy w miejscach, niedostępnych po jej wykończeniu. Przynajmniej 6 takich wskaźników powinno być umieszczonych na obwodzie maszyny w miejscach, gdzie spodziewane jest największe nagrzanie. Każdy wskaźnik powinien się dotykać bezpośrednio powierzchni tej części, której temperaturę ma się mierzyć i ma być zabezpieczony od wpływu otaczającego powietrza.

Następnie określono szczegółowo, w których miejscach cewek należy umieszczać wskaźniki, zależnie od tego czy w żłobku znajduje się jedna, czy dwie lub więcej pęczków drutu, gdyż wpływa to na stopień nagrzania się. Naogół zostało zalecane umieszczanie wskaźników między izolacją zwojów, a tylko na specjalne żądanie, przy jednym pęczku w żłobku, można je umieścić przy samej miedzi zwoju; w tym przypadku dopuszczalne granice nagrzewania podniesiono do 65° C przy izolacji A, a do 85° C przy izolacji B. Stosownie do tego ułożono tablice dopuszczalnych temperatur, podane wyżej.

*Nagrzewanie się transformatorów.* Wysunięto tę sprawę wobec pewnych różnic w przepisach niektórych komitetów krajowych w stosunku do przepisów C. E. I. (Publikacja 34), które zalecają 60°C, jako maksymalną temperaturę nagrzania się transformatorów ponad 25°C (otoczenia). Stany Zjednoczone mają — 55°C, Anglja — 65°C, Niemcy zaś — 60°C dla transformatorów bez konserwatorów oleju, a 70°C — z konserwatorami. Zwłaszcza Niemcy bronili swoich przepisów, domagając się uznania takiego rozróżnienia, przez dodanie do przepisów C. E. I. punktu o transformatorach z konserwatorami. Komitet przychylił się do tego i odesłał jeszcze sprawę do opinii komitetów krajowych.

*Tolerancje maszyn elektrycznych*, odnoszące się do sprawności, prędkości, spadku napięcia, prądu zwarcia, przekładni transformatorów i t. d., o co były zapytywane komitety krajowe (m. in. Polski Komitet przedstawił swoje propozycje \*) nie zostały ustalone z powodu nie opracowania na czas zestawienia wszystkich propozycji. Zestawienie to, rozdane dopiero na posiedzeniu (2. Centr. Of.—64), ma być przesłane komitetom krajowym do powtórnego wyrażenia swych propozycji.

Pewna dyskusję wywołała tolerancja współczynnika mocy. Francuzi wysunęli nową formułę, uwzględ-

\*) Dla maszyn powyżej 7 000 V podane wartości zmniejsza się o 1/2°C.

\*) P. Wiadomości P. K. E. Nr. 2, str. 5.

nającą także moc urojoną, a ułożoną przez Bouchera:  $0,1 \sin 2\varphi \cos \varphi$ . Przeciwno temu wystąpili Niemcy, proponując swoją:  $\frac{1 - \cos \varphi}{6}$ , jako prostszą, bo nie wymagającą obliczania wyrazu  $\sin \varphi$ , a dającą zbliżone wyniki.

Amerykanie wysunęli zasadę, że tolerancję dopuszcza się wtedy, jeżeli odnosić ją można w obie strony, t. j.  $\pm$ ; nie można zaś jej dopuścić wtedy, kiedy, dając korzyść w jedną stronę, spowodowałoby niekorzyść w drugą. Sprawa ta również ma być poddana opinii komitetów krajowych.

Propozycja francuska, dotycząca ustalenia tolerancji handlowych obok technicznych, została odrzucona zasadniczo. Przeciwno temu wypowiedział się również i nasz komitet.

**Określenie sprawności** zajęło mało czasu; sprawa jeszcze nie była należycie przygotowana. Otrzymało sporo opinii, lecz nie zestawiono ich uprzednio; ma to zrobić specjalna komisja (Feldmann, Roth, Kloss, Evert, Adams) i rozesłać komitetom krajowym.

**Materiały izolacyjne.** — Przyjęto następującą klasyfikację:

**Klasa O:** bawełna, jedwab, papier i t. p. materiały organiczne, nieprzesycone i niezanurzone w oleju.

**Klasa A:** bawełna, jedwab, papier i t. p. materiały organiczne, przesyczone lub zanurzone w oleju, oraz drut emalowany.

**Klasa B:** mika i asbest i t. p. materiały organiczne przerabiane w różnych postaciach i związane spoiwem.

**Klasa C:** mika bez spoiwa, porcelana, szkło, kwarc i t. p. materiały.

Jeżeli izolacja składa się z kilku klas, granice temperatury odnoszą się do każdej z nich. Prócz tego określono szczegółowo, jakim warunkom ma odpowiadać materiał nasycający.

Co do dwóch ostatnich punktów mają się jeszcze wypowiedzieć komitety krajowe, sama klasyfikacja została przyjęta ostatecznie.

P. K. E. nie zajmował stanowiska w tej sprawie.

**Próby wytrzymałości dielektrycznej** wzwolowały dłuższe i ożywione rozprawy. Szło o dwie kwestje: o formułę, wyrażającą wysokość napięcia probierczego, i o absolutną jego wysokość. W pierwszej sprawie były dwie propozycje, wgl. formuły:

szwedzka nap. prob. =  $a \sqrt{P}$

francuska " " =  $a \sqrt{P} + b$

gdzie  $V$  oznacza napięcie nominalne, a  $P$  — moc maszyny w kVA.

Większość delegatów oświadczyła się za tą drugą, jako prostszą: delegat szwedzki po gorliwej obronie swojej formuły ustąpił wreszcie.

W sprawie wysokości napięcia probierczego zarysowała się tendencja do obniżenia tego napięcia. Postanowiono wystąpić z propozycją zmniejszenia minimum napięcia probierczego, przepisane w publikacji 34-ej (I część przepisów na maszyny) z 2000 na 1500 V. oraz zaproponowano dla maszyn ponad 10 000 kVA:

do 2000 V nap. prob. =  $2 V + 1000$  woltów

2000—6000 V " " 2,5 V

ponad 6000 V " "  $2 V + 3000$  "

Komitety krajowe mają się jeszcze co do tego wypowiedzieć.

W związku z tem zajmowano się również metodami pomiaru wysokiego napięcia, a mianowicie norma-

mi dla iskiernika pomiarowego kulowego. Ponieważ normy amerykańskie, (z krzywą Peeka) były już przyjęte przez Anglię, Niemcy, Szwajcarię z niewielkimi tylko zmianami, zaproponowano normy amerykańskie jako normy międzynarodowe.

Kształt fali napięcia, który wpływa na określenie napięcia probierczego, był również dyskutowany. Propozycja francuska dotyczyła metody wyznaczenia stopnia deformacji krzywej; propozycja angielska zaś dotyczyła wartości liczbowych. Sprawa została odesłana do komitetów krajowych.

**Publikacja II części przepisów C. E. I.** (Nr. 34) o maszynach elektrycznych. — Powyższe kwestje stanowią główne podstawy przepisów, dotyczących maszyn o wielkiej mocy. Na podstawie opinii komitetów krajowych, jakie mają nadejść przed następnym zebraniem, komitet techniczny ma opracować projekt tej II części przepisów. Wyrażano życzenie, aby w przyszłości obie części połączyć razem, jako jedne przepisy C. E. I. na maszyny elektryczne i transformatory.

**Oznaczenia końcówek i połączeń.**

Tą sprawą zajmuje się osobna stała podkomisja. Rozważano następujące kwestje:

**Zaciski końcowe** maszyn i transformatorów oznacza się w Europie literami, w Ameryce — liczbami. Prąd stały i zmienny ma te same oznaczenia krańców lub też różne. Oznacza się więc n. p. A, B, C... dla stałego, a U, V, W... dla zmiennego. Początek i koniec tego samego uzwojenia ma tę samą literę, albo litery różne. Wysokie napięcie oznaczają dużymi literami, niskie — małymi lub też takimi samymi z indeksami liczbowymi. Jednym słowem panuje duża różnorodność, co wymaga ujednostajnienia. Komitet proponuje komitetom krajowym wybór jednego z następujących systemów:

a) Litery konwencjonalne, A, B, C... dla prądu stałego, U, V, W... dla zmiennego; różne litery dla początku i dla końca zwojów; indeksy tylko w specjalnych przypadkach.

b) Litery symboliczne (skrótowiska i t. d.); jedna litera na oba końce, rozróżnienie za pomocą indeksów.

**Biegunv baterii** akumulatorów. Przyjęto przez plenum C. E. I. kolor czerwony dla bieguna dodatniego, a niebieski dla ujemnego.

**Kierunek ruchu maszyn.** — Przedstawiono do opinii komitetów krajowych dwie propozycje: maszyny powinny się obracać w kierunku ruchu wskazówek zegara a) jeżeli się patrzeć od pasa (Anglija, Szwajcaria), b) jeżeli się patrzeć od strony przeciwnej (Francja). Strzałka na tabliczce maszyny w prawo — jeżeli ruch odbywa się zgodnie z zegarem, w lewo — jeżeli przeciwnie. Kierunek obrotu jednakowy dla prądnic i silników.

(Dok. nast.).

## Projekt norm dla ogniów galwanicznych (węgiel, cynk, dwutlenek manganu).

mjr. inż. **K. Dobrski.**

Ogniwa galwaniczne typu Leclanché'go znajdują szerokie zastosowanie i są w większych ilościach zakupowane przez różne państwowe urzędy. Wskazane jest przeto ze względu na normalizację produkcji krajowej oraz dla zabezpieczenia interesów nabywców ustalenie



norm dla tych ogniów i niewątpliwie Polski Komitet Elektryczny zainteresuje się tą sprawą.

Opierając się na doświadczeniach poczynionych przy dostawach wojskowych oraz na opracowanych przez władze wojskowe warunkach technicznych przedstawiam projekt norm na ogniwa galwaniczne. W projekcie tym są uwzględnione wyłącznie typy ogniów, stosowanych w wojsku, a więc być może projekt nie obejmuje wszystkich typów, jakie muszą być stosowane w praktyce. Jednak nie sądzę, aby było potrzebne zbytnie powiększenie ilości typów. Niemcy ustalili ilość tą — ze względu na wymiary — na dziesięć. Liczba ta według mego zdania jest zbyt wielka. Sądzę, że typy, przyjęte dotychczas w wojsku, najzupełniej wystarczają, aby zadowolnić wszelkie różnorodne potrzeby. Jedyne pewną lukę znajdujemy w wojskowych warunkach technicznych odnośnie ogniów małych, używanych w radjotelegrafii. Przyjęte narazie w wojsku ogniwa dla celów radjotelegrafii są bardzo dobre pod względem elektrycznym, ale są zbyt duże. Narazie zatem pozostaje niezafatwiona sprawa norm dla ogniów małych, używanych na baterje anodowe.

Projekt norm, które proponuję, przedstawia się, jak następuje.

### I. Uwagi ogólne.

1. Normy poniższe odnoszą się do ogniów typu Leclanche'go suchych, suchomokrych (t. j. nalewanych wodą) oraz mokrych.

2. Na każdym ogniewie powinna znajdować się nazwa firmy, data fabrykacji oraz krótki opis użycia i konserwacji ogniwa.

### II. Wymiary ogniów.

Typ	Rodzaj ogniwa	Wysokość pudełka wzgl. naczynia w mm.	Przekrój poprzeczny w mm.	Wysokość wraz z zaciskiem	Dopuszczalne odchylenia od wym. bok. w mm.	Wymiary elektrody cynkowej	Wymiary woreczka	Średnica pałeczki węglowej
1. (telegraf)	suche i suchomokre	170	75 × 75	135	3			
2. (telefon)	suche i suchomokre	100	55 × 55	112	2			
3. (anodowe)	suche	93	33 × 33	103	1			
4. (telegr. i telef.)	mokre					wys. 125 mm średn. 60 „ grub. 1,5 „	w. 125 mm ś. 50 „	15-16 mm

### III. Ogólna charakterystyka.

§ 4. Ogniwa suche zawierają elektrolit w stanie półpłynnym, galaretowatym i mieszczą się w pudełkach, zwierzchu zalanych całkowicie smołą. Ogniwa te są przeznaczone do natychmiastowego względnie przedkiego użytku. Dłuższe (np. kilkunastomiesięczne) przechowywanie tych ogniów w magazynach obniża ich pojemność elektryczną.

Ogniwa suchomokre zawierają elektrolit w stanie stałym i dopiero po nalaniu wody stają się zdatne do użytku. Mieszczą się one w pudełkach z wierzchu zalanych smołą, podobnie jak ogniwa suche, zewnętrznie jednak różnią się od tamtych tem, iż w górnej części naczynia posiadają lejek, przez który nalewa się wodę.

Zazwyczaj przepisy fabryczne wymagają pozostawienia ogniwa po wlaniu wody przez kilkanaście godzin w spoczynku, zanim zostanie ono załączone do obwodu.

Ogniwa suchomokre mogą być przechowywane w magazynach przez czas dłuższy.

Ogniwa mokre są dostarczane bez elektrolitu i przytem poszczególne części ogniwa, jak woreczek z węglem, cynk, naczynie, dostarcza się osobno. Przed użyciem ogniwa należy wypełnić naczynie roztworem

elektrolitu, włożyć doń woreczek i cynk. Stanowią one normalny typ ogniów w instalacjach stałych.

### IV. Definicje.

§ 5. Siłę elektromotoryczną ogniwa E mierzy się napięciem pomiędzy jego biegunami, kiedy obwód zewnętrzny jest otwarty. Praktycznie za siłę elektromotoryczną ogniwa przyjmuje się napięcie pomiędzy jego biegunami, zmierzone przy pomocy woltomierza o oporze nie mniejszym, niż 200 omów, przy otwartym obwodzie zewnętrznym.

Napięcie ogniwa, wyładowującego się na jakiś opór, mierzy się również bezpośrednio przy pomocy woltomierza, jak wyżej.

Opór wewnętrzny ogniwa mierzy się przy normalnym prądzie wyładowywania ogniwa. Praktycznie opór ten wyznaczamy, mierząc napięcie V ogniwa załączonego na normalny opór wyładowywania R, oraz jego siłę elektromotoryczną E i obliczając go z wzoru

$$\rho = \frac{(E - V) R}{V}$$

Opór wyładowywania jest to opór zewnętrzny, załączony pomiędzy biegunami ogniwa.

Przez wyładowywanie z przerwami rozumie się wyładowywanie ogniwa przez załączanie go perjodycznie na pewien przeciąg czasu na opór wyładowywania. W dalszym ciągu należy rozumieć, że ogniwo, wyładowywane z przerwami, wyładowuje się co 15 minut przez trzy minuty.

Pojemność ogniów wyznaczamy w amperogodzinach, wykreślając przebieg krzywej prądu w zależności od czasu wyładowywania ogniów, oraz planime-

trując powierzchnię, zawartą pomiędzy tą krzywą i osiami współrzędnych. Pomiary napięcia ogniwa wyładowującego się wykonywane są raz na dobę.

### V. Własności elektryczne.

§ 6. Pomiary poniższe powinny być rozpoczęte najdalej po 2-tych tygodniach od chwili otrzymania ogniów od dostawcy.

§ 7. Ogniwa suchomokre nie powinny przed nalaniem wody wykazywać napięcia. Napięcie to należy mierzyć woltomierzem o znacznym oporze (np. 1000 omów).

§ 8. Siła elektromotoryczna ogniów małych o wymiarach 33 mm × 93 mm nie powinna być mniejsza, niż 1,48 V, zaś pozostałych — niż 1,5 V.

§ 9. Pojemność wyznacza się przez wyładowanie ogniwa

typu I-go na opór	10 omów	bez przerwy,
" II " "	10 " "	z przerwami,
" III " "	100 " "	bez przerwy,
" IV " "	10 " "	bez przerwy.

Pojemność, otrzymana tą drogą, wyładowując ogniwa do 0,8 woltów, nie powinna być mniejsza od 40 amperogodzin dla ogniów suchomokrych i 50 amp.-godz. dla ogniów suchych typu I-go

- 17 amperogodzin dla ogniów suchomokrych i 20 amp.-godz. dla ogniów suchych typu II-go,  
 8 amperogodzin dla ogniów suchomokrych i 20 amp.-godz. dla ogniów suchych typu III-go,  
 30 amperogodzin dla ogniów suchomokrych i 20 amp.-godz. dla ogniów suchych typu IV-go.

powyższych norm dodać jeszcze, że ogniwa suche, załączane codziennie na przeciąg 10 sekund na opór 1 omowy, nie powinny wykazywać w pierwszym dniu napięcia mniejszego, niż:

1,20 V dla ogniów typu	I-go,
1,15 " " " "	II-go,
1,00 " " " "	III-go,
1,15 " " " "	IV-go.

zaś po 45-ciu dniach nie mniejszego, niż:

1,10 V dla ogniów typu	I-go
1,05 " " " "	II-go
0,90 " " " "	III-go

§ 11. Podczas pracy ogniów suchych i suchomokrych elektrolit nie powinien ukazywać się na powierzchni. Również zaciski mosiężne nie powinny być atakowane przez elektrolit lub gazy.

§ 12. Ogniwa suchomokre, przechowywane w pomieszczeniach suchych o temperaturze pokojowej — wahania temperatury nie powinny przekraczać  $-5^{\circ}\text{C}$  i  $+30^{\circ}\text{C}$ , do których mogą zresztą dochodzić tylko w wyjątkowych wypadkach — nie powinny po 3-ach latach magazynowania tracić na swej pojemności więcej, niż 10% rocznie.

Czas magazynowania dla ogniów suchych, po którym ogniwa te nie powinny tracić więcej, niż 15% swej pojemności, określa się, jak następuje:

18 miesięcy dla typu	I-go,
12 " " " "	II-go,
6 " " " "	III-go.

Warunki przechowywania są takie same, jak dla ogniów suchomokrych.

## VI. Własności mechaniczne i konstrukcyjne.

### a) Dla ogniów suchych i suchomokrych.

§ 13. Kabelek, używany jako końcówka do cynku, powinien być wielożyłowy miedziany, giętki, dobrze przylutowany do cynku i odizolowany. Długość jego powinna być taka, aby przy odstępnie ogniów od siebie o 1 cm można je było swobodnie ze sobą łączyć w szereg.

§ 14. Pudełka powinny całkowicie zabezpieczać ogniwa od przemakania podczas pracy.

§ 15. Zacisk mosiężny, przymocowany mocno do pałeczki węglowej, powinien posiadać gwint pełny, oraz naśrubek, zabezpieczony od całkowitego wykręcenia.

§ 16. Górna powierzchnia pudełka winna być zalana plastyczną masą, nie zmieniającą z czasem swoich własności, nie pękającą, nie ulegającą zmianom pod wpływem temperatury w granicach od  $-10^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ . Masa ta nie powinna poddawać się pod wpływem parcia gazów, wywiązujących się wewnątrz ogniwa podczas pracy.

§ 18. Lejek do nalewania wody na powierzchnie ogniów suchomokrych powinien być porcelanowy lub ebonitowy i posiadać średnicę w świetle koło 10 mm. Korek do zamykania lejka powinien być parafinowany i szczelnie zamykać otwór. Ponadto na powierzchnię ogniwa suchomokrego powinna wychodzić rurka szklana do odprowadzania gazów. Rurka ta powinna być na

końcu zalutowana dla zabezpieczenia ogniwa od wchłaniania wilgoci podczas magazynowania.

§ 19. Wewnętrzne części składowe ogniwa jak węgiel, woreczek, cynk powinny być starannie uszczelnione.

### b) Dla ogniów mokrych.

§ 20. Elektroda anodowa w ogniach mokrych powinna być owinięta w mocny woreczek płócienny, obwiązany sznurkiem konopnym. Na sznurku powinny znajdować się tu i owdzie guziczki izolacyjne, zapewniające jednostajną odległość cynku od woreczka.

§ 21. Elektroda cynkowa w ogniach mokrych powinna być zaopatrzona w końcówkę w kształcie paska o szerokości 10 mm, grubości 1 mm i długości co najmniej 100 mm.

§ 22. Woreczek i cynk powinny wspierać się na dnie stoika szklanego w ten sposób, aby zwarcia pomiędzy woreczkiem a cynkiem były wykluczone.

Powyższe normy wymagają pewnych wyjaśnień. Przedewszystkiem co się tyczy ilości typów, uważam, iż jest pożądane ze względów zrozumiałych ilość tę jaknajbardziej ograniczyć. Z drugiej strony typy opisane mogą zadowolnić wszystkie różnorodne wymagania i niema potrzeby dodawać nowe.

A więc typ I jest przystosowany do takich wypadków, kiedy obok dużej pojemności wymagany jest od ogniów dość duży prąd. Ogniwa te mogą dawać prąd rzędu 200 miliamperów i przytem w sposób ciągły. Nadają się więc one do celów telegrafii względnie radiotelegrafii np. do żarzenia lamp mikro i t. d. Normy powyższe przepisują badanie tych ogniów przez wyładowywanie bez przerw, co jest słuszne, gdyż odpowiada to mniej więcej warunkom ich eksploatacji. Istotnie, czy zastosowane w telegrafii czy w radiotelegrafii, będą one wyładowywane bez przerwy przez szereg godzin.

Zazwyczaj w normach określa się opór wyładowywania dla ogniów tak wielkich, jak typ I, na 5 omów, a nie na 10. Jest to podyktowane poczęści tem, iż ogniwa te są zdolne dawać prąd rzędu 200 mA, a poczęści ze względu na skrócenie czasu badania ogniów. W normach powyższych utrzymano jednak opór 10 omowy.

Doświadczenie pokazuje, iż ogniwa Leclanché'go, jeżeli są wadliwie zbudowane, wyładowują się dość szybko same. Ogniwa takie, kiedy są wyładowywane na opór stosunkowo mały, a więc w krótkim stosunkowo czasie, mogą dać pojemność normalną, gdyż samowyladowywanie nie zdąży się wydatnie zaznaczyć. Zatem próba ogniwa na opór mniejszy, zbliżając okres prób do okresu rzeczywistej służby ogniwa, jest bardziej miarodajna. Zresztą czas próby przy oporze 10-omowym będzie wynosić koło 500 godzin, t. j. koło 20 dob tylko.

Ogniwa typu II są przystosowane do wyładowywania z przerwami i przytem prądem rzędu 100 miliamperów. Przy wyładowywaniu bez przerw ogniwa te szybko stosunkowo wyczerpują się i ich pojemność nie jest dostatecznie wyzyskana. To też ogniwa te nadają się dobrze np. do zasilania mikrofonów aparatów telefonicznych.

Normy powyższe przepisują wyładowywanie tych podkreślenie, gdy u nas — poza wojskiem — ogniwa te wyładowuje się podczas prób wyłącznie bez przerw, zaś znane mi normy zagraniczne podają również jedynie pojemność przy wyładowywaniu bez przerw. Otóż liczne doświadczenia, wykonane w Za-

kładzie Badania Sprzętu Wojsk Łączności, wykazały, iż próba pojemności ogniów telefonicznych przy wyładowywaniu ich bez przerwy nie jest miarodajna. Stwierdzono liczne wypadki, kiedy ogniwa o wymiarach 55 mm × 55 mm × 100 mm zachowywały się najzupełniej normalnie przy wyładowywaniu bez przerwy, dając około 12 amperogodzin, podczas gdy załączone na automat, przerywający perjodycznie ich obwód, dawały tylko około 11 amperogodzin zamiast conajmniej 17 amperogodzin. A więc skoro ogniwa typu II przy zastosowaniu w praktyce pracują z przerwami, zaś próba bez przerw, nie będąc miarodajną, wprowadza w błąd i pozwala przemycać ogniwa złe, należy tę próbę całkowicie zarzucić.

Ogniwa typu III są znowu wyładowywane bez przerw, gdyż użyte w radjotelegrafii będą pracować godzinami w sposób ciągły. Opór wyładowywania dla tych ogniów wynosi 100 omów, a więc jest większy, niż zazwyczaj w innych normach. I znowu przyjęto opór większy, żeby próba była bardziej miarodajna. Z drugiej strony opór ten jest dostosowany do rzeczywistych warunków funkcjonowania baterji anodowych.

Ogniwa typu IV są przeznaczone dla instalacji stałych i służą zarówno dla celów telegrafji jak i telefonji. Ich pojemność i sposób wyładowywania są podobne, jak ogniów typu I.

W normach proponowanych — wbrew utartemu zwyczajowi — pominięto opór wewnętrzny ogniów. Istotnie, w ogniwach Leclanche'go nie gra on istotnej roli i niema wyraźnej potrzeby zastrzeżenia sobie określonego oporu.

W normach istniejących jest tendencja do podawania oporów możliwie małych, lecz jest oczywiste, iż nie podając żadnego oporu i tak nie będziemy go mieli zbyt wielkim, gdyż pojemność będzie wówczas zbyt mała, a skoro pojemność jest wystarczająca, to niema potrzeby stawiać fabrykantowi dodatkowe wymagania.

Pojemność ogniów określono w amperogodzinach, a nie w watogodzinach, jak to ostatnio przyjęte zostało w Niemczech i co jest w zasadzie racjonalnem, a to głównie ze względów praktycznych.

Amperogodziny łatwiej obliczyć, niż watogodziny, a różnica pomiędzy jedną liczbą a drugą nie jest wielka. Ponadto w praktyce codziennej operuje się raczej ampero-, niż watogodzinami.

Nakoniec co się tyczy czasu magazynowania bez szkody dla ogniów suchych, to czas ten został znacznie powiększony w stosunku do czasu, przewidzianego np. w warunkach niemieckich. Doświadczenia, poczynione z suchymi ogniwami o wymiarach 33 mm × 33 mm × 93 mm w Zakładzie Badania Sprzętu Wojsk Łączności wykazały, iż ogniwa te mogą być przechowywane w magazynach 6—8 miesięcy bez widocznej szkody dla ich pojemności. Dla ogniów o wymiarach analogicznych 73 mm × 32 mm × 32 mm przepisy niemieckie podają tylko 8 tygodni.

## W sprawie dozoru elektrotechnicznego.

(Opinia Koła Krakowskiego).

W zasadzie dozór elektryczny ma być dobrowolny. Należy jednak przez uświadamianie o niebezpieczeństwie źle wykonanych i źle dozorowanych instalacji elektrycznych i przez zastrzeżenie pociągania do odpowiedzialności karnej doprowadzić do tego, że właściciele takich instalacji będą oddawali pod fachowy dozór swoje urządzenia.

Jednym z organów najbardziej powołanych do wykony-

wania dozoru elektrycznego byłoby Stowarzyszenie dozoru nad kotłami, jako już istniejąca organizacja, musiałoby ono jednak w tym celu uzupełnić swoją organizację przede wszystkim przez dobór odpowiednio wykwalifikowanych biegłych.

Nad instalacjami, przyłączonymi do elektrowni publicznych, powinny wykonywać dozór odnośne elektrownie, o ile te instalacje nie są oddane pod inny dozór fachowy.

Kto w wiedzy nie postępuje, ten idzie wstecz. Zdanie to sprawdza się przede wszystkim w stosunku do wiedzy elektrotechnicznej, która się rozwija z odwrotną wprost szybkością. Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich chroni swych członków od zafiania, ułatwiając im zaznajamianie się z ostatnimi zdobyczami wiedzy.

## Wiadomości techniczne.

**Tramwaje Paryskie.** W obecnej chwili Paryż posiada 62 linje autobusowe ogólne długości 492 km oraz 119 linii tramwajowych ogólnej długości 996 km.

148 km linii tramwajowych posiada podziemne doprowadzenie prądu, pozostałe zaś 848 km czerpie prąd z przewodów napowietrznych.

Linje autobusowe obsługiwane są przez 1318 wozów, z których 1250 jest w ruchu — linje tramwajowe mają ogółem 1895 wagonów motorowych i 875 doczepnych.

Wszystkie wyżej wymienione linje tramwajowe i autobusowe łącznie z parostatkami, podtrzymującymi ruch pasażerski na Sekwanie, 35-kilometrową linią tramwaju parowego Paryż-Arpajon oraz 226-kilometrową siecią wąskotorowych kolejek dojazdowych w Departamencie Seine-et-Oise, obsługujących podmiejskie miejscowości (Grande banlieu), należą do jednego towarzystwa „Société des Transports en Commun de la Région Parisienne“.

Początkowo linje tramwajowe należały do kilku odrębnych towarzystw, z których każde obsługiwało pewne przedmieście, łącząc je zarazem ze śródmieściem Paryża. Jak wiadomo, samo śródmieście Paryża, podobnie jak i w Londynie, jest zupełnie wolne od tramwajów.

W ten sposób istniały w Paryżu cztery odrębne sieci tramwajowe, należące do czterech towarzystw, oprócz tego były jeszcze dwa pomniejsze towarzystwa kolejowe.

Już zgórz przed 50 laty władze municypalne w Paryżu miały poważne trudności w podtrzymaniu prawidłowego ruchu na ulicach miasta i dostarczeniu ludności dostatecznych środków komunikacji.

Warunki ruchu ulicznego stawały się wprost rozpaczliwe, a to z powodu znacznego wzrostu zaludnienia miasta i skupienia ludności na niewielkim stosunkowo obszarze. Wobec istnienia kilku odrębnych towarzystw było niezmiernie trudno wypracować jednolity plan przewożenia ludności jak w granicach miasta, tak i z miasta do przedmieść i okolic. Połączenia wszystkich przedsiębiorstw w jedno wielkie towarzystwo nie łatwo można było przeprowadzić z tego względu, iż każde z tych towarzystw istniało na zupełnie odrębnych prawach i poszczególne koncesje znacznie się od siebie różniły. Różniły się też znacznie i środki techniczne każdego przedsiębiorstwa. Ponieważ niektóre towarzystwa miały wspólne linje, trzeba było stwarzać wspólne rozkłady jazdy; dobre w teorii, w praktyce w bardzo niewielkim stopniu przyczyniały się do poprawy ogólnego stanu rzeczy.

Poprawa w tych stosunkach następuje dopiero w 1910 roku. W tym czasie towarzystwo omnibusowe „Compagnie général des Omnibus“ porzuca w zupełności trakcję konną i przechodzi całkowicie na trakcję automobilową. Wszystkie tramwaje są elektryfikowane, jednocześnie zaś rozwija się ko-

lej podziemna Tow. Métropolitain i Nord-Sud. Odciąga ona w znacznym stopniu publiczność od istniejących środków przewozowych, aczkolwiek działalność kolei podziemnych ogranicza się początkowo tylko do śródmieścia.

Wojna wstrzymuje znowu normalny rozwój miejskiego kolejnictwa. Nie zważając na podniesienie taryf, wszystkie towarzystwa pracują z deficytem i szybkim krokiem zbliżają się do bankructwa. Wywołuje to ingerencję władz municypalnych, które, korzystając ze sposobności, postanowiły przeprowadzić całkowitą sanację dotychczasowych stosunków. Wynikiem tej akcji było stworzenie po długich pertraktacjach jednego towarzystwa, obejmującego wszystkie istniejące linie tramwajowe i autobusowe, a mianowicie „Société des Transports en Commun de la Région Parisienne“. Jako datę powstania tego towarzystwa należy uważać 1 stycznia 1921 r., aczkolwiek ostateczne zcalenie się wszystkich linii tramwajowych nastąpiło dopiero w 1922 roku.

W ten sposób, za wyłączeniem kolei podziemnych i linii kolei dalekobieżnych, obsługujących również okolice Paryża, wszystkie inne środki publicznej lokomocji Paryża znalazły się w jednych rękach. Jedynym wyjątkiem była tylko kolejka linowa Belleville, należąca do miasta, i niewielka sieć tramwajowa l'Ouest-Parisien, znajdującą się od 1918 roku pod zarządem przymusowym, który jednak ma być w ciągu najbliższego czasu rozwiązany.

Obecnie w codziennym ruchu na liniach tramwajowych Paryskich znajduje się 1436 wagonów elektrycznych i 511 wagonów doczepnych. Należąc początkowo do różnych towarzystw, wagony tramwajowe budowane były według najróżnorodniejszych typów, w wielu wypadkach zupełnie dziś już przestarzałych. Tem też tłumaczy się stosunkowo wielka ilość wagonów, znajdujących się w rezerwie.

Jak wyżej zaznaczono, trakcja jest obecnie wyłącznie elektryczna; wszystkie próby z trakcją parową, z zastosowaniem sprężonego powietrza i silników spalinowych zostały przed 10 laty zupełnie zarzucone. Doprowadzenie prądu jest ukutechnione za pomocą przewodów częściowo podziemnych, częściowo napowietrznych. Inne sposoby doprowadzenia energii elektrycznej, jak sieć guzikowa, leżąca na poziomie ulicy, baterje pomocnicze i t. p. całkowicie zostały zarzucone.

Jako typowe wagony tramwajów paryskich wymienimy następujące: 137 wagonów dwupiętrowych, z 54 do 83 miejscami do siedzenia, 120 małych dwuosioowych wagonów z 32—39 miejscami. Oprócz tego istnieje 1637 wagonów na wózkach; wagony te posiadają pomost pośredni. Wagony doczepne częściowo mają wózki, częściowo zaś spoczywają bezpośrednio na osiach, niektóre z nich są zakryte, niektóre zupełnie otwarte, są również i typy pośrednie.

Nowy typ wagonów elektrycznych, obecnie opracowywany przez zarząd Towarzystwa, posiada 49 miejsc, waży 12,6 t, przy czem tylko 1,9 t wagi nie jest odsprężynowane. Wagon posiada dwie osie i dwa silniki po 55 KM. Specjalna uwaga zwrócona jest na dobre odsprężynowanie ciężaru wagonu i wytrzymałość budowy. Niektóre linje, jak np. Paryż—St. Germain mają pociągi, składające się z 2-ech doczepnych wagonów.

Wielkiem ułatwieniem przy ruchu jest wbudowanie stanowiska dla motorowego w wagonach przyczepnych, dzięki temu pociąg może poruszać się w obu kierunkach bez względu na to, czy na przodzie pociągu znajduje się wagon elektryczny czy też doczepny.

Tramwaje paryskie posiadają 32 remizy; siedem z nich znajduje się w samym Paryżu, pozostałe zaś w jego okolicach. Największa remiza (268) znajduje się przy stacji Point-du-Jour. Przy każdej remizie znajdują się warsztaty, służące do naprawy wagonów i okresowych rewizji.

W 1923 roku Tramwaje Paryskie zużyły około 100 milionów kWh. Główna centrala elektrownia leży na południu

zachód od Paryża w Gennevilliers, mniejsze znajdują się na północy w St. Denis i na południu w Vitry.

Powyższe stacje elektryczne dostarczają prądu trójfazowego o napięciu 13 500, 10 500 i 5 000 V do 35 podstacji, z których 11 leży w samym Paryżu, pozostałe zaś 24 — w jego okolicach. Na tych podstacjach prąd zmienny jest przetwarzany w prąd stały o napięciu 600 V.

(Verkehrstechnik, 14.VII.25).

## Różne.

— Jak podaje „Electrician“, praca, wykonywana przez silniki elektryczne, będące w użyciu w Stanach Zjednoczonych Am. P., stanowi równoważnik codziennej pracy 17 000 000 robotników, czyli czterokrotnie przewyższa liczbę robotników najemnych w Stanach.

— Prasa angielska podaje wiadomość o liczbach, w jakich są ocenione przez oficjalne koła Anglii straty, spowodowane przez strajk powszechny. Oto krótkie ich wyszczególnienie:

Wydatki państwowe, spowodowane przez strajk (koszt organizacji specjalnych oddziałów zastępczych) — 750 000 f. st.

Straty, poniesione przez poszczególne gałęzie przemysłu: górnictwo — 7 000 000 f. st., koleje żelazne — 8 000 000 f. st., przemysł żelazny — 1 500 000 f. st., przemysł stalowy — 2 500 000 f. st., przemysł mechaniczny — 2 500 000 f. st., przemysł włókienniczy — 5 000 000 f. st., przemysł chemiczny — 800 000 f. st.

Uwzględniając straty innych jeszcze dziedzin życia gospodarczego M. Churchill, od którego pochodzi ta ocena, określiła wysokość ogólną strat na ok. 30 000 000 f. st., czyli według obecnego kursu, na ok. 1 800 000 000 zł. p.

— W stanie Arizona (St. Zj. Am. Półn.) dla wodnej elektrowni ma być wybudowana tama o wysokości 75 m i długości 180 t.

— W Indjach Zachodnich projektowana jest budowa elektrowni na rzece Pykara. Moc — 54000 KM. Użyteczny spadek wody blisko 1000 m. Tama o wysokości 50 m ma gromadzić 108 milionów m<sup>3</sup> wody. Energia elektryczna będzie przesyłana do Madrasu na odległość przeszło 450 kilometrów.

— Towarzystwo „Gatinau Power Company“ buduje na rzece Ottawa (Kanada) dwie duże wodne elektrownie i ma przystąpić do budowy kilku innych na tejże rzece. Towarzystwo to zawarło umowę z rządem kanadyjskim, na mocy której już w 1931 roku ma być wykończona instalacja o mocy ogólnej 3600 000 kW. Sieć o napięciu 230 000 woltów będzie się łączyć z siecią Niagary koło Toronto, linja łącząca będzie o długości ok. 350 kilometrów.

— Dla wyzyskania „Wielkiego Wodospadu“ koło New Bruswick (Kanada) zostało założone towarzystwo z kapitałem zakładowym 5 000 000 dolarów.

— Komisja Energetyczna Stanów Zj. P. A. wydała odpowiednie uprawnienia na budowę i eksploatację jedynej w swoim rodzaju wodnej elektrowni, wyzyskującej falę przypływu morza. Towarzystwo „Dexter P. Cooper“ w Nowym Yorku ma na podstawie tego uprawnienia budować tamy w zatoce Passamagnoddy. Różnica poziomu morza podczas przypływu i odpływu dochodzi do 8 metrów w tej zatoce i wymienione towarzystwo spodziewa się osiągnąć do 500 000 KM.

— Prof. Szenfer (Instytut Elektrotechniki doświadczalnej w Moskwie) opracował nowy typ silnika trójfazowego, w którym wirnik nie posiada żadnego uzwojenia, lecz stanowi pełną bryłę żelazną kształtu cylindrycznego. Próby miały wykazać, że przy rozruchu silnik posiada dość znaczny moment rozruchowy.

— W Leningradzie odbyły się niedawno próby wyłączników olejowych, wyrobu zakładów Elektrosila. Próby wykonywano w elektrowni dawn. Helios'a, której maszyny (7 sztuk po 1000 KM, 3300 V), jako zużyte i przestarzałe są przeznaczone na rozbiórkę. Dla prób zbudowano opornik na 1500 kVA, posilkowano się również oscylografem. Po 30 zwarciach (przy włączeniu części oraz wszystkich maszyn) wyłączniki wykazały zupełną sprawność.

— Badania smarów, przeprowadzone ostatnio w Instytucie Ciepłym w Moskwie, ustaliły, iż zdolność tworzenia emulsji wynika z obecności w oleju połączeń siarki, co jest również przyczyną psucia się oleju pod wpływem światła słonecznego oraz przy zetknięciu oleju z gorącymi powierzchniami tarcia. Oleje, wytwarzane bez pomocy kwasu siarkowego, posiadają skłonność do tworzenia emulsji oraz psucia się pod wpływem światła w mniejszym stopniu. Poprawić własności smarów można za pomocą floridyny.

3443. Siemens & Schuekertwerke Gesellschaft m. b. H. (Niemcy). Transformator obrotowy. 26.III.21.

3445. Oskar Junghans. (Niemcy). Napęd dla lamp magnetoelektrycznych lub innych przyrządów. 23.XII.20.

3578. N. V. Philip's Gloeilampenfabriek n. (Niderlandy). Elektryczne rury wyładowcze. 27.I.25.

3581. International General Electric Company, Inc. (Stany Zjedn. Ameryki). Przyrząd próżniowy głównie do wywoływania drgań elektromagnetycznych. 10.I.21.

3579. N. V. Philip's Gloeilampenfabriek n. (Niderlandy). Rura rentgenowska z katodą żarową. 13.I.25.

## Stowarzyszenia i organizacje.

**Protokół zebrania odczytowego Koła Warszawskiego Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich z dn. 25 maja 1926 r.** Przewodniczył kol. F. Karśnicki. Obecnych było 46 osób. Odczytano i przyjęto protokoły zebrań z dn. 27 kwietnia i 11 maja r. b. Przewodniczący podaje do wiadomości, że na członków Koła są przyjęci pp. Wacław Turczynowicz-Suszycki, Józef Pawlikowski, Zygmunt Ramza i Jan Gize i że zgłosił swą kandydaturę p. Stanisław Koneczykowski. Wysłuchano referatu kol. K. Drewnowskiego pod tytułem: „Sprawozdanie z kongresu Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej w kwietniu 1926 r. w Nowym Jorku“.

Referat będzie wydrukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym“.

**Konferencja w Toruniu.** W dniu 10 czerwca odbyła się w Toruniu konferencja kierowników zakładów użyteczności publicznej z Polski Zachodniej w celu omówienia ogólnych wytycznych, dotyczących administrowania zakładami, sprawy ewentualnej zwyczajności kosztów robocizny oraz uzgodnienia stanowiska co do ewentualnej zwyczajności cen za prąd, gaz i przejazd tramwajami. Konferencja odbyła się pod przewodnictwem dyrektora Związku Elektrowni Polskich, inż. M. Kuźmickiego, w obecności delegatów z Poznania, Bydgoszczy, Grudziądza, Torunia, Gniezna, Inowrocławia i Gródka. Zjazd kierowników powziął następujące uchwały:

1) Zjazd stwierdza, że za cały czas od chwili wprowadzenia złotego koszty robocizny wzrosły przeciętnie o 30 do 50 procentów, że ogólne koszty eksploatacyjne przedewszystkiem zaś koszty materiałów dla utrzymania ruchu wzrosły o średnio 40 procent, podczas, gdy taryfy za prąd, gaz i t. d. nie uległy na ogół w tym okresie zwyczajności. Obecny stan przedsiębiorstw wymaga zatem konieczności rewizji taryf za prąd, gaz i t. d. w sensie dostosowania tych taryf do podwyższonych kosztów prowadzenia przedsiębiorstw.

2) Kierownicy zakładów stwierdzają przytem, że koszt wytwarzania prądu, gazu i t. d. w pierwszym rzędzie zależy od kosztów robocizny. Nowe żądania robotników co do znacznego podwyższenia płac muszą spowodować konieczność tem większej zwyczajności taryf za prąd, gaz i t. d., o ile żądania robotników będą uwzględnione przez władze komunalne lub zarządy przymusowe. W każdym bądź razie — w obecnych warunkach — ze względów gospodarczych nie może być przyznana podwyżka robocizny bez jednoczesnego uzyskania prawa podwyżki taryf za prąd, gaz i t. d.

3) W tych warunkach nie mogą być kierownicy Zakładów użyteczności publicznej obciążani zarzutem przyczyniania się do wzrostu drożyzny, jeżeli nastąpi zwyczajność taryf.

4) Płace w przedsiębiorstwach użyteczności publicznej nie powinny odbiegać zasadniczo od przeciętnych płac przemysłu

## Uprawnienia i wiadomości rządowe.

### Z Ministerjum Robót Publicznych.

Monitor Polski z dn. 21. IV. r. b. Nr. 91 donosi o wpływnięciu od mag. m. Chełmży podania o uprawnienie rządowe na zakład elektryczny w Chełmży. Zakład ma służyć do rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze m. Chełmży woj. pomorskiego. Prąd trójfazowy, sieć częściowo napowietrzna, częściowo — podziemna. Czas trwania uprawnienia wynosiliby 30 lat.

Monitor Polski z dn. 23. IV. r. b. Nr. 93 donosi o wpływnięciu od Société d'entreprises électriques en Pologne podania o uprawnienie rządowe na zakład elektryczny w Lublinie. Zakład ma służyć do wytwarzania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze m. Lublina. Napęd — ciepły, prąd — trójfazowy, sieć częściowo napowietrzna, częściowo — podziemna. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

Monitor Polski z dn. 18. V. r. b. Nr. 111 podaje o wpływnięciu podania o uprawnienia rządowe na zakład elektryczny w Jędrzejowie. Podanie wpłynęło od pp. A. Sobieckiego i Ch. Bryczkowskiego. Zakład ma służyć do wytwarzania, przetwarzania i przesyłania energii elektrycznej na obszarze m. Jędrzejowa. Napęd ma być ciepły, prąd stały, sieć napowietrzna. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 10 lat.

Monitor Polski z dn. 26. V. r. b. Nr. 117 donosi o wpływnięciu od firmy Młyn Wodno-Motorowy w Ostrowcu podania o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny w Ostrowcu. Zakład ma służyć do wytwarzania, przetwarzania i przesyłania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze m. Ostrowca. Napęd — ciepły, prąd — trójfazowy, sieć częściowo podziemna, częściowo napowietrzna. Czas trwania uprawnienia wynosiliby 50 lat.

### Z Urzędu Patentowego.

3407. Hermann Michel. (Niemcy). Osadzenie krążków, biegnących po przewodnicy, w silnikach o tłokach roboczych, sterowanych przewodnicą krzywiznową. 9.X.22.

3528. Siemens et Halske A. & G. (Niemcy). Przewód telefoniczny z układem połączeń wzmacniacza pośredniego. 25.XI.20.

3444. Otto Titus Blothy. (Węgry). Przelączenie biegunów w wielofazowych silnikach indukcyjnych. 18.4.21.

3565. Berger i Haller. Polska. Transformator górniczy. 18.II.22.

prywatnego, o ile nie jest to uzasadnione cięższymi i specjalnymi warunkami pracy.

5) Ze względu na przeżywany kryzys gospodarczy i istniejący stan bezrobocia podwyżka taryf za prąd, gaz i t. d. winna najmniej dotknąć przemysłu.

6) Jeżeli chodzi o politykę zarobkową i taryfową uznaje się za wskazane wzajemne porozumienie się w poszczególnych wypadkach tych Zakładów użyteczności publicznej, które pracują w podobnych warunkach”.

#### Komisja Państwowej Rady Elektrycznej

W dniu 14 czerwca r. b. odbyło się kolejne posiedzenie Komisji, poświęconej obradom nad nowelizacją ustawy elektrycznej. Komisja ukończyła drugie czytanie projektu nowelizacji. Następnie prace polegają będą na wysłuchaniu opinii Wydziału Elektrycznego w sprawie zgłoszonych poraek przez członków komisji oraz przystąpienie do dyskusji nad wzorem uprawnienia rządowego.

**Z Warszawskiego Koła Stow. El. P.** Spis książek zakupionych w roku 1925 ze składek na Bibliotekę Warszawskiego Koła Stow. El. Polskich.

1. R. Ruchter. Elektrische Maschinen. Band I. Berlin 1924.
2. E. Arnold-Ia Cour. Die Gleichstrommaschine. B. I. Berlin 1924.
3. E. Arnold. Die Wechselstromtechnik. Theorie der Wechselströme. Band. I. Berlin 1923.
4. E. Arnold. Die Wechselstromtechnik. Die Transformatoren Band II. Berlin 1923.
5. E. Arnold. Die Wechselstromtechnik. Die Wicklungen der Wechselstrommaschinen. Band III. Berlin 1923.
6. E. Arnold. Die Wechselstromtechnik. Die Synchronen Wechselstrommaschinen. Band. IV. Berlin 1923.
7. A. Thomälen. Kurzes Lehrbuch der Elektrotechnik. Wyd. 9-te. Berlin 1922.
8. B. Konorski. Die Grundlagen der Nomographie. Berlin 1923.
9. Dettmar. Erläuterungen zu den Regeln für die Prüfung der elektrischen Maschinen. Berlin 1924.
10. Przepisy i normy elektrotechniczne. Warszawa 1924.
11. K. Stadtmüller. Słownik techniczny niemieckopolski. Tom. II L-Z. Warszawa 1925.
12. Schlömilch. Słownik techniczny w 7-miu językach. Tomów 13. Berlin 1924.
13. Pollhausen. Słownik technologiczny w 3-ch językach. Tomów 3. Berlin 1924.
14. A. Schwaiger. Elektrische Festigkeitslehre. Berlin 1925.
15. B. Stefanowski. Gospodarka cieplna. Warszawa 1925.

Pisma techniczne zaprenumerowane od 1.I 1925 r.:

1. Elektrotechnische Zeitschrift.
2. Elektrotechnik und Maschinenbau.

Począwszy od 1.I 1926 zaprenumerowane również będzie:

Revue Générale de l'Électricité.

Spis książek ofiarowanych Bibliotece Warszawskiego Koła Stow. El. Polskich w roku 1925.

#### A. Dary autorów:

1. M. Pożaryski. Przystępna elektrotechnika prądów silnych. Wyd. 2-gie nieopr. Warszawa 1925.
2. K. Gnoiński. Piorunochronny budynkowe. Wyd. 2-gie. Warszawa 1925.
3. K. Gnoiński. Higiena oświetlenia fabrycznego. Warszawa 1925.
4. K. Gnoiński. Jak należy oświetlać mieszkanie. Warszawa 1925.

#### B. Dary kolegów:

5. Katalog Biblioteki Wojska Łączności. Wydawnictwo Min. Spraw Wojsk. (rękopis). Warszawa 1925.
6. W. Biscan. Die Bogenlampe. Leipzig 1925.
7. O. Vogel. Die Medallfadenlampen. Leipzig 1905.
8. E. Rasch. Das elektrische Bogenlicht. Braunschweig 1910.
9. A. Boje. Schalttafelbau. Leipzig 1920.
10. H. Pohl. Der Betrieb elektrischer Licht- u. Kraftanlagen. Leipzig 1922.
11. F. Punga. Das Funken der Kommutatormotoren. Leipzig (bez roku wydania) opr. (dar kol. por. St. Jasińskiego).
12. A. Andrejewskij. Elektryczeskije szcoteziki. nieopr. Petrograd 1915. (dar kol. por. St. Jasińskiego).
13. E. Arnold. Die

14. R. Bardin. Le Guide de dessinateur-mécanicien. nieopr. Paris 1925. (dar Red. Przgl. Elektrotechnicznego).
15. Cz. Kolodziejski. Vade-Mecums Szofera. Warszawa 1925. (dar Red. Przgl. Elektrotechnicznego).
16. BBC. Mitteilungen 1925 (dar firmy „Brown. Boveri”).
17. Siemens-Zeitschrift 1925. (dar firmy „Siemens”).
18. L. M. Ericsson Review 1925. (dar firmy „Ericsson”).

## Kącik językowy.

(Ciąg dalszy do str. 216, Nr. 11, r. b.).

32 (375). *Niektóre rusycyzmy w polszczyźnie dzisiejszej.*

*Popaść w błędy, w zadumę, w nielaskę, w przesadę, w długie, w podejrzenie*, — to wyrażenia szczerze polskie; malują one stan, w jakim ktoś się znalazł; jeżeli jednak idzie o bardziej materialne *dostanie się gdzieś, o trafienie gdzieś np. w kałużę, w cel, na służbę* — tam *popaść* staje się rusycyzmem; zresztą granice tu trudno zakreslić, bo znowu *popaść pod miecz, popaść w ręce wroga* piętna rosyjskiego nie mają. W żadnym jednak razie *popaść się* używać nie należy. W postaci przechodniej *popaść kogo* używane było dawniej i znaczyło *napasać, pochwytać, opanować*, jak widać ze zdań *wilcy go popadli, wszystkę naturę choroba popadła*. W języku gwarowym utrzymała się forma przechodnia w znaczeniu *trafić na co, znaleźć np. wchłon, co popad*. Brzydkim wreszcie rusycyzmem jest zwrot *gdzie popadło, jak popadło* i t. d., np. *bij kogo popadnie*. Jest to tedy wyraz, który w polszczyźnie dzisiejszej jakoby zamierał powoli; wpływ języka rosyjskiego podtrzymuje go tu i owdzie; przykładów podobnych sporo mamy w języku.

*Podjąć* w wyrażeniach *podjąć rękę, podjąć głowę* rusycyzmem też nie jest; jest może tylko nieco za „uroczyste”, — wystarczy tu *podnieść*; ale w zwrotach oderwanych znów jest na miejscu np. *podjąć starania, podjąć kroki*. Rusycyzmem jest też w wyrażeniach *podjąć krzyk, hałas, płacz* (= *podnieść szum*), zamiast *podnieść krzyk* (chyba, że szłoby o znaczenie *zacząć krzyczeć*, jakie mamy np. w zwrocie *podjąć strzelaninę*, — ale byłaby to już trochę sztuczna stylizacja).

Nie można nazwać rusycyzmem kwestjonowanego nieraz wyrażenia *rzecz niecierpiąca zwłoki*. *Cierpieć* w znaczeniu *znosić* (nie tylko w znaczeniu *uczuwać ból*) istnieje od wieków w języku; dawniej miało rząd *cierpieć komu narówni z kogo*. Od niego poszło *nie cierpieć zwłoki*. Ponieważ jednak wyodrębnił się z czasem inny czasownik *niecierpieć* = *nienawidzić* (inny od cienia tego samego *nie cierpieć*), więc, nie chcąc widać mieszać tych dwu znaczeń, zaczęliśmy powoli unikać *nie cierpieć* w znaczeniu *nie znosić*; tę napółświadomą wstrzeźliwość jeliśmy tłumaczyć sobie obawą, że jest to rzekomo zbyt bliskie do rosyjskiego swego odpowiednika. Jeszcze jaśniej występuje to w zwrocie *cierpieć go nie mogę* = *cierpieć nie magu*; i tu nic złego niema: przecież bez obawy mówię *znieść go nie mogę*, a mimo to niewątpliwie odczuwa się tam posmak rosyjski; ot — już *ścierpieć nie mogę* obaw podobnych nie budzi. Tak czy inaczej, zarysowywała się w języku pewna tendencja i przeciwstawiać się jej niema celu: możemy wszak z równym skutkiem powiedzieć *rzecz nie znosząca zwłoki*. Pośredni tu jeszcze wniosek należałoby wysnuć, że mianowicie *niecierpieć* = *nienawidzić* lepiej jest pisać łącznie w przeciwstawieniu do *nie cierpieć* = *nie znosić*, a więc *rzecz niecierpiąca zwłoki* w przeciwstawieniu do *grzech niecierpiący cnoty*.

J. Rz.

# Polski Komitet Elektrotechniczny.

**PKE 15**

## Normy na przewodniki izolowane i kable do urządzeń prądu silnego do 15000 V.

Obowiązują od 1 stycznia 1927 r.

### I. Uwagi i wymagania ogólne.

§ 1. Określenie pojęć. Żyła jest to część metalowa, przeznaczona do przewodzenia prądu; żyła może być jednolita lub skręcona z pewnej liczby drucików.

Przewodnik jednodrutowy czyli drut ma żyłę jednolitą.

Przewodnik wielodrutowy czyli linka ma żyłę skręconą z pewnej liczby drucików.

Linka może być skręcona z kilku splotów wielodrutowych; sploty takie nazywają się skrętkami czyli wojkami.

Przekrojem czynnym żyły wielodrutowej nazywa się przekrój takiej żyły jednodrutowej, która ma tę samą przewodność, co żyła wielodrutowa przy tej samej przewodności właściwej i przy tej samej długości.

Żyła uziemiająca jest to przewód dodatkowy, mający na celu nie prowadzenie prądu, lecz łączenie z ziemią.

Linka wieszakowa służy do zawieszania na niej odbiornika prądu, np. lampy.

Drut probierczy (w kablu) jest to cienka żyła dodatkowa, odizolowana od żyły głównej; drut ten może być użyty np. do woltomierza.

Odzież przewodnika może służyć bądź to do ochrony żyły od wpływów zewnętrznych (jak np. odzież włóknista minjowana, juta asfaltowana, płaszcz ołowiany lub żelazny, pancerz, opona gumowa i t. d.), bądź też do izolowania żyły (jak np. powłoka gumowa, oprzęd, warstwa papierowa i t. d.).

A zatem przewodnik może być odziany, nie będąc jednak izolowanym.

Obwój czyli omotanie jest to owinięcie przedzą, nitką, taśmą i t. p.; obwój przedzą nazywa się oprzędem.

Oplot jest to otoczenie siatką jednostajną.

Powłoka gumowa jest to rurka szczelna, mająca na celu izolowanie żyły.

Opona gumowa jest to rurka na powierzchni przewodnika, mająca na celu wzmoczenie wytrzymałości mechanicznej.

Określenia i znaki rozmaitych rodzajów przewodników i kabli wynikają z następujących §§.

Napięciem nominalnym nazywa się najwyższe napięcie, dla którego dany przewodnik lub kabel jest zbudowany.

§ 2. Napięcie nominalne przewodnika go lub kabla powinno być nie niższe od napięcia roboczego, panującego w miejscach odbioru między dwoma dowolnymi przewodami (lub żyłami) danej linii.

Napięcie w elektrowni może być do 10 procentów wyższe od napięcia nominalnego.

W liniach z uziemionym punktem zerowym na-

leży stosować takie same przewodniki izolowane i kable, jak w liniach bez uziemionego punktu zerowego.

§ 3. Probiernie. W razie żądania próby odbiorczej przewodników i kabli, próba taka może być wykonywana tylko w probierniach, uznanych i zarejestrowanych przez P. K. E.

§ 4. Cechowanie. Kablownie, uznane i zarejestrowane przez P. K. E., mają prawo cechować swoje wyroby z warunkiem, że

1. ocechowany przewodnik lub kabel w zupełności odpowiada niniejszym przepisom i przechodził próbę, wymaganą przez przepisy;

2. obok znaku P. K. E. będzie podany znak firmowy. Na przewodnikach izolowanych znakiem P. K. E. jest nitka zielona, a znakiem fabrycznym — inna nitka barwna. Obie nitki należy umieszczać pod opleczeniem wewnętrznym albo pod wspólną oponą gumową.

Przydział barw fabrycznych i znaków należy do kompetencji P. K. E.

### II. Żyła miedziana.

§ 5. Żyła w przewodnikach i kablach powinna być wykonana z miedzi przewodowej o przewodności względem wzorowej miedzi wyzarzonej co najmniej 96,6% (czyli przy + 20° C przewodność właściwa ma wynosić co najmniej  $0,966 \times 58 = 56 \frac{m}{\Omega \text{ mm}^2}$ , a opor-

ność właściwa co najwyżej  $\frac{1}{0,966 \times 58} = 0,01785 \frac{\Omega \text{ mm}^2}{m}$ ).

Uwaga. Porównaj „Normy na miedź wyzarzoną”, PKE 5.

§ 6. Przy mierzeniu przewodności właściwej należy wyprostować kawałek drutu, zważyć, zmierzyć długość i obliczyć przekrój. Ciężkość właściwą znajduje się zapomocą specjalnego pomiaru lub przyjmuje się = 8,89.

§ 7. Przekrój czynny określa się zasadniczo zapomocą pomiaru oporności, przyjmując przewodność miedzi = 96,6% przewodności wzorowej miedzi wyzarzonej.

Dla żył wielodrutowych (linek) i dla przewodów wielożyłowych przyjmuje się rzeczywistą długość gotowych przewodników (lub sznurów), bez dodawania na skręt.

§ 8. Normalne przekroje są następujące: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 625; 800; 1 000 mm<sup>2</sup>.

### III. Przewodniki w odzieży włóknistej.

§ 9. Przewodniki w odzieży włóknistej nie są uznawane za przewodniki izolowane.

§ 10. Przewodnik minjowany lub haketalowski (drut — DM, DH; linka — PM, PH); odzież służy wyłącznie, jako ochrona żyły od wpływów chemicznych.

Żyła miedziana, opleciona bawełną lub jutą nasyconą; masa minjowa (M) lub haketalowska (H).

§ 11. Przewodnik w odzieży papierowej, minjowany, lekkiej budowy (drut — DPMK, linka — PPMK).

Żyła miedziana, owinięta podwójnie taśmą papierową i opleciona bawełną, nasyconą minją.

§ 12. Przewodnik w odzieży papierowej minjowany (drut — DPM, linka — PPM) lub haketalowski (drut — DPH, linka — PPH).

Żyła miedziana, owinięta podwójnie taśmą papierową, owinięta bawełną nasyconą i opleciona bawełną nasyconą; masa minjowa (M) lub haketalowska (H).

#### IV. Przewodniki w izolacji gumowej.

##### Żyła miedziana.

§ 13. Żyła przewodowa ma się składać z drutów miedzianych, ocynowanych w ogniu.

§ 14. Żyły o przekroju do 16 mm<sup>2</sup> włącznie mogą być wykonane: a) bądź w postaci drutów jednolitych, b) bądź w postaci linek, zwitych co najmniej z 7-iu drutów.

Żyły o przekroju 25 mm<sup>2</sup> i więcej mają być wykonane z linek wielodrutowych. Liczba drutów w lince ma wynosić co najmniej tyle, ile wskazuje następująca tablica:

Przekrój żyły w mm <sup>2</sup>	Liczba drutów
25	7
35 do 95	19
120 „ 185	37
240 „ 400	61
500 „ 625	91
800 „ 1000	127

Żyły, zwite z większej liczby drutów, nazywają się *giętkimi*.

§ 15. Żyły w przewodnikach, sznurach do wszelkich odbiorników przenośnych i w przewodnikach w oponie gumowej, mają być skręcone z cienkich drucików o średnicy nie większej, niż podaje tablica następująca:

Przekrój żyły w mm <sup>2</sup>	Największa średnica drucika w mm
0,5 do 0,75	0,2
1 „ 2,5	0,25
4 „ 6	0,3
10 „ 35	0,4

§ 16. Wyjątkowo przewodniki świecznikowe o przekroju 0,5 i 0,75 mm<sup>2</sup> i sznury zwieszakowe o przekroju 0,75 mm<sup>2</sup> mogą być zwite z drucików o średnicy 0,25 mm.

§ 17. Przekrój żyły uziemiającej ma być dostosowany do przekroju przewodowego, jak podaje następująca tablica. Żyła ma być skręcona z cienkich drucików o średnicy nie większej, niż podaje tablica następująca:

Przekrój w mm <sup>2</sup> żyły przewodowej	Przekrój najmniejszy w mm <sup>2</sup> żyły uziemiającej	Największa średnica drucika w mm
1 do 2,5	1	0,25
4 „ 6	2,5	0,25
10 „ 16	4	0,3
25	6	0,3
35	10	0,4

Żyła ta ma leżeć pod oplecieniem wewnętrznym.

##### Powłoka gumowa.

§ 18. Powłoka z gumy wulkanizowanej ma zawierać co najmniej 33 $\frac{1}{3}$ % kauczuku. Żywicy nie powinno być więcej ponad 6% wagi kauczuku. Tworzy-

wa organiczne są dopuszczalne tylko w postaci stałej parafiny. Parafiny tej nie powinno być więcej ponad 5% wagi wszystkich przymieszek do kauczuku. Ciężkość właściwa powłoki gumowej ma wynosić co najmniej 1,5.

§ 19. Najmniejsza grubość powłoki gumowej ma odpowiadać wymaganiom tablicy następującej:

Napięcie nominalne w woltach	do 750	2 000	3 000	6 500	10 000	15 000
	Najmniejsza grubość powłoki gum. w mm					
Przekrój żyły w mm <sup>2</sup>						
0,75; 1; 1,5	0,8	1,5	1,7	—	—	—
25; 40	1,0	1,5	1,8	3,0	—	—
6	1,0	1,5	1,8	3,0	4,7	—
10	1,2	1,7	2,0	3,2	4,5	7,0
16	1,2	1,7	2,0	3,2	4,3	6,0
25	1,4	2,0	2,2	3,2	4,3	6,0
35	1,4	2,0	2,2	3,2	4,3	6,0
50; 70	1,6	2,3	2,4	3,4	4,3	6,0
95; 120	1,8	2,6	2,6	3,4	4,3	6,0
150	2,0	2,8	2,8	3,6	4,3	6,0
185	2,2	3,0	3,0	3,9	4,3	6,0
240	2,4	3,2	3,2	3,8	4,3	6,0
300	2,6	3,4	3,4	3,8	4,3	6,0
400	2,8	—	—	—	—	—
500; 625	3,2	—	—	—	—	—
800; 1000	3,5	—	—	—	—	—

§ 20. Wyjątkowo przewodniki świecznikowe o przekroju 0,5 i 0,75 mm<sup>2</sup> i sznury zwieszakowe o przekroju 0,75 mm<sup>2</sup> otrzymują powłokę gumową o grubości co najmniej 0,6 mm.

##### Próba na przebicie.

§ 21. W zasadzie wszelkie przewodniki ogumowane jedno i wielożyłowe, tudzież sznury na całej długości próbuje się na przebicie w wodzie o temperaturze do 25° C.

Przewodnik po 24-godzinnem leżeniu w wodzie powinien wytrzymać następujące napięcie probiercze w ciągu 1/2 godziny:

Napięcie nominalne w woltach	Napięcie probiercze w woltach	
	prądu stałego	prądu zmiennego 50 okr. na sek.
do 750	2 800	2 000
2 000	—	4 000
3 000	—	6 000
6 000	—	10 000
10 000	—	15 000
15 000	—	23 000

Próbując prądem stałym, należy stosować źródło prądu o mocy co najmniej 2 kW.

§ 22. Wyjątkowo próbuje się na przebicie w stanie suchym w ciągu 1/2 godziny przewodniki następujące:

Rodzaj przewodnika	Napięcie probiercze prądu zmiennego 50 okr. na sek. w woltach
przewodnik ogumowany do 750 V, z zwieszakową linką stalową lub żelazną	2 000
przewodnik płaszczowy („Kuhlo” i t. p.)	2 000
przewodnik pancerny . . . . .	4 000
przewodnik świecznikowy . . . . .	1 000
sznur zwieszakowy . . . . .	1 000



## § 23. Plan próby na przebicie:

Przewodnik	Próba	Czas trwania próby
1-żyłowy	a) żyła 1 względem 0	30 minut
2- "	a) żyła 1 wzgl. żyły 2	15 "
	b) " 1+2 wzgl. 0	15 "
3- "	a) żyły 1+2 wzgl. żyły 3+0	10 "
	b) " 1+3 " " 2+0	10 "
	c) " 2+3 " " 1+0	10 "
4- "	a) " 1+3 " " 2+4	10 "
	b) " 1+2 " " 3+4	10 "
	c) " 1+2+3+4 wzgl. 0	10 "

0 w powyższym planie oznacza:

1) przy próbie przewodników z dodatkową żyłą lub osłoną metalową — ową żyłę lub osłonę, a więc: żyłę uzemiającą, metalową linkę wieszakową, płaszcz lub pancierz.

2) przy próbie wodnej — wodę.

§ 24. Jednożyłowe przewodniki świecznikowe probuje się na dwóch odcinkach 5-ciu metrowych, skręconych ze sobą na kształt sznura.

Przewodniki zakładane na stałe.

§ 25. Przewodnik ogumowany o napięciu nominalnym 750 V (druć — DG; linka — PG; linka giętka — PGG; linka bardzo giętka — PGE).

Żyła miedziana ocynowana o przekroju od 1 do 1 000 mm<sup>2</sup>, powleczona gumą wulkanizowaną, owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną i opleciona nasyconym materiałem włóknistym.

W przewodnikach wielożyłowych oplecenie może być wspólne.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 26. Przewodnik azbestowany.

Ustrój na razie nie ustalony.

§ 27. Przewodnik ogumowany na wysokie napięcie o napięciach nominalnych 2 000, 3 000, 6 000, 10 000 i 15 000 V (druć — DGW; linka — PGW).

Żyła miedziana ocynowana o przekroju 1 do 300 mm<sup>2</sup>, powleczona gumą wulkanizowaną wielowarstwową, owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną i opleciona nasyconym materiałem włóknistym.

W przewodnikach wielożyłowych oplecenie może być wspólne.

Napięcie probiercze: wedł. § 21.

§ 28. Przewodnik płaszczowy do zakładania na tynku w urządzeniach niskiego napięcia (PGP).

Żyła miedziana ocynowana, powleczona gumą wulkanizowaną, owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną i pokryta warstwą włóknistą o grubości co najmniej 0,4 mm.

Jedną lub kilka takich żył izolowanych otacza obcisły płaszcz metalowy na zakładkę. Płaszcz może być wykonany z materiału twardego, zabezpieczonego od rdzy, o grubości co najmniej 0,25 mm.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 29. Przewodnik pancerny o napięciu nominalnym 1 000 V (PGU).

Żyła miedziana ocynowana, powleczona wulkanizowaną gumą wielowarstwową na 2 000 V, owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną i pokryta warstwą włóknistą, wytrzymałą mechanicznie.

Jedną lub kilka takich żył izolowanych otacza pancierz z drutów metalowych, zabezpieczonych od rdzy, w postaci obwoju lub oplotu.

Napięcie probiercze: 4 000 V prądu zmiennego.

Przewodniki do świeczników.

§ 30. Przewodnik świecznikowy do zakładania wewnątrz świeczników lub na świecznikach w urządzeniach niskiego napięcia (druć jednożyłowy — DS;

linka jednożył. — PS; wielożyłowy płaski — PSP; wieloż. okrągły — PSO; wielożył. skręcony — PSS).

Żyła miedziana (§ 16) ocynowana, o przekroju 0,5 lub 0,75 mm<sup>2</sup>, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej (§ 20) i opleciona materiałem włóknistym, który może być w odpowiedni sposób nasycony.

W przewodnikach dwużyłowych oplot może być wspólny.

Napięcie probiercze: 1 000 V prądu zmiennego.

§ 31. Sznur zwieszakowy do niskiego napięcia (jednożył. — SZ; okrągły — SZO; skręcony — SZS).

Żyła miedziana (§ 16) ocynowana, o przekroju 0,75 mm<sup>2</sup>, oprzędzona bawełną i powleczona warstwą gumy wulkanizowanej (§ 20).

Jedna lub dwie takie żyły izolowane wraz ze szpagatem wieszakowym oplata się wspólnie. Zamiast szpagatu może być linka metalowa oprzędzona lub opleciona. Sznur może nie mieć wspólnego oplecenia, ale wówczas przewodniki pojedyncze muszą być oplecione osobno.

Sznur zwieszakowy musi być tak giętki, aby przewodnik pojedynczy nawijał się na krążek o średnicy 25 mm, a sznur podwójny — na krążek o średnicy 35 mm.

Napięcie probiercze: 1 000 V prądu zmiennego.

Przewodniki do przenośnych odbiorników prądu.

§ 32. Sznur pokojowy na małe obciążenie mechaniczne, do urządzeń niskiego napięcia w suchych pomieszczeniach mieszkalnych (okrągły — S; skręcony — SO).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana, o przekroju od 0,75 do 6 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej (§ 19) i opleciona przędzą, niemi lub jedwabiem. Żyła o przekroju 4 i 6 mm<sup>2</sup> może być nieoprzędzona.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych skręca się ze sobą. W sznurach okrągłych oplot dla wszystkich żył jest wspólny. Sznury o przekroju 0,75 mm<sup>2</sup> są dopuszczalne tylko w wykonaniu okrągłym.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 33. Sznur przenośny na małe obciążenie mechaniczne, do urządzeń niskiego napięcia w suchych pomieszczeniach i do odbiorników niewielkich, jako to lamp ręcznych, małych naczyń i t. d. (SRO).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana, o przekroju od 1 do 6 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej. Żyła o przekroju 5 i 6 mm<sup>2</sup> może być nieoprzędzona.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych owija się wspólnie wraz z włóknem wyokrąglaćcem bawełnianą taśmą nagumowaną i oplata nasyconą przędzą bawełnianą lub szpagatem nasmołowanym.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 34. Sznur warsztatowy lekki na małe obciążenie mechaniczne, do urządzeń niskiego napięcia w suchych warsztatach, do odbiorników niewielkich (SWK).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana, o przekroju od 1 do 6 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej i owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną. Żyła o przekroju 4 i 6 mm<sup>2</sup> może być nieoprzędzona.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych owija się wspólnie wraz z włóknem wyokrąglaćcem bawełnianą taśmą nagumowaną i oplata nasmołowanym szpagatem konopnym.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 35. *Sznur warsztatowy normalny* na średnie obciążenie mechaniczne, do urządzeń niskiego napięcia w warsztatach (SW).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana, o przekroju od 1 do 35 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej i owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną. Żyła o przekroju 4 mm<sup>2</sup> i więcej może być nieoprzędzona.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych owija się wspólnie wraz z włóknem wyokrąglającem bawełnianą taśmą nagumowaną, otacza się gęstym opłotem z bawełny nasyconej i jeszcze raz oplata się nasycyconym mocnym szpagatem konopnym.

Sznur może mieć pozatem żyłę uziemiającą wg § 17.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 36. *Przewodnik w oponie gumowej lekki* do odbiorników niskiego napięcia: 1) o przekroju 0,75 do 1 mm<sup>2</sup> dla odbiorników pokojowych (naczyni do gotowania, żelazek do prasowania i t. d.) o mocy do 1 000 W i 2) o przekroju 1,5 do 2,5 mm<sup>2</sup> dla odbiorników kuchennych i t. p. o mocy do 2 000 W (OK).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana o przekroju od 0,75 mm<sup>2</sup> do 2,5 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej (§ 19), owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych otacza się wspólnie gumą wulkanizowaną tak, aby wszelkie szczeliny były wypełnione i aby wspólna opona gumowa w miejscu najszlubszym miała grubość:

Przekrój żyły w mm <sup>2</sup>	Grubość w mm
0,75	0,8
1,0	1,0
1,5	1,2
2,5	1,5

Szczeliny mogą być wypełnione również nitkami konopnymi lub bawełnianymi, otoczonemi gumą. Mieszanka gumy do wypełnienia szczelin i do wspólnej opony gumowej ma być wytrzymała mechanicznie i zawierać co najmniej 25% kauczuku. Mieszanie tej nadaje się barwę brązowo czerwoną, aby wyróżnić oponę od powłoki izolacyjnej.

Napięcie probiercze: 2 000 V prądu zmiennego.

§ 37. *Przewodnik w oponie gumowej normalny* o napięciu nominalnym 750 V, do odbiorników przenośnych i przewoźnych, n. p. do wiertarek i t. d. (O).

Żyła miedziana (§ 15) ocynowana, o przekroju od 1,5 do 16 mm<sup>2</sup>, oprzędzona, powleczona warstwą gumy wulkanizowanej i owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną. Żyła o przekroju 4 mm<sup>2</sup> i więcej może być nieoprzędzona.

Dwie lub kilka takich żył izolowanych otacza się wspólnie oponą gumową i uszczelnia tak, aby wszelkie szczeliny były wypełnione. Na oponę nawija się mocną bawełnianą taśmę nagumowaną i powleka jeszcze jedną oponą gumową.

Najmniejsza grubość warstwy gumowej w oponach:

Przekrój żyły w mm <sup>2</sup>	Grubość warstwy gumowej w oponie	
	wewnętrznej w mm	zewewnętrznej w mm
1,5	1,0	1,6
2,5—6	1,2	2,0
10	1,4	2,2
16	1,5	2,5

Szczeliny mogą być wypełnione również nitkami konopnymi lub bawełnianymi, otoczonemi gumą. Mie-

szanka gumy do wypełnienia szczelin i do wspólnej opony gumowej ma być wytrzymała mechanicznie i zawierać co najmniej 25 proc. kauczuku. Mieszanie tej nadaje się barwę brązowo czerwoną, aby odróżnić oponę od powłoki izolacyjnej.

Przewodnik może mieć pozatem żyłę uziemiającą wg § 17.

Napięcie probiercze: 3 000 V prądu zmiennego.

§ 38. *Sznur przemysłowy normalny* o napięciu nominalnym 1000 V, do urządzeń w przemyśle, górnictwie i rolnictwie (SP).

Ustrój pojedynczej żyły izolowanej taki sam, jak w sznurach przemysłowych lekkich (SPK).

Dwie lub kilka żył izolowanych wspólnie powleka się gumą wulkanizowaną tak, aby wszelkie szczeliny były wypełnione i żeby wspólna powłoka gumowa w miejscu najszlubszym była co najmniej tej samej grubości, co powłoka żył pojedynczych. Guma, użyta na powłokę wspólną, podlega przepisom ogólnym §§ 18 i 19 do 2 000 V. Na wspólną powłokę gumową nawija się bawełnianą taśmę nagumowaną, otacza gęstym opłotem z bawełny nasyconej i jeszcze raz oplata się nasycyconym szpagatem konopnym.

Sznur może mieć pozatem żyłę uziemiającą wg § 17. Zamiast żyły można dać nad taśmą nagumowaną oplecenie z ocynowanych drutów miedzianych nie cieńszych niż 0,45 mm.

Napięcie probiercze: 4 000 V.

## V. Kable obołowione.

§ 39. Ustrój żył i przewodowej w kablach jednożyłowych podaje tabl. I, w wielożyłowych — tabl. II i III.

§ 40. *Druty probiercze* są dopuszczalne tylko w kablach na napięcie robocze do 750 V. Najmniejszy przekrój dopuszczalny — 1 mm<sup>2</sup>.

§ 41. W kablach, izolowanych gumą, powłoka gumowa ma odpowiadać wszystkim wymaganiom, podanym w § 18.

§ 42. W kablach, izolowanych gumą, grubość powłoki gumowej ma odpowiadać wymaganiom § 19, jednak ma wynosić co najmniej 1,5 mm.

§ 43. *Papier*, używany do izolowania kabli, powinien być dokładnie przesycony. Grubość warstwy papierowej w kablu jednożyłowym powinna odpowiadać wymaganiom tablicy I. W kablu wielożyłowym grubość warstwy papierowej, otaczającej każdą żyłę osobną, powinna być dostosowana do wymagań tablicy II. Izolacja, otaczająca wszystkie żyły razem, powinna być tak dobrana, aby grubość warstwy izolacyjnych między każdą żyłą a powłoką ołowianą równała się grubości warstw między dwiema żyłami.

§ 44. Grubość płaszcza ołowianego, warstwy włóknistej, pancerza i zewnętrznej warstwy włóknistej dla kabla jednożyłowego podaje tablica I, a dla kabla wielożyłowego — tablica III.

## Próby kabli.

§ 45. Kable, izolowane czy to gumą, czy papierem, próbuje się w fabryce w ciągu pół godziny na przebiecie prądem zmiennym o 50 okresach na sekundę. Kable jednożyłowe na 500 V próbuje się napięciem 1000 V, a kable na 750 V napięciem 1 200 V. Napięcie probiercze dla kabli wielożyłowych wynosi podwójne napięcie nominalne plus 1000 V, a więc dla 500 V — 2 000 V, dla 750 V — 2 500 V i t. d.

§ 46. Plan próby taki sam, jak dla przewodników w izolacji gumowej — p. § 23, przyczem O będzie oznaczało płaszcz ołowiany.

§ 47. Kable, izolowane gumą, niezależnie od próby kabla wykończonego (§ 45), podlegają podczas fabrykacji próbie następującej: Każdą żyłę izolowaną próbuje się z osobna na przebicie w wodzie tak, jak przewodniki ogumowane (§ 21).

Tablica I.  
*Ustrój jednożyłowych kabli*  
(na prąd stały do 500 i 750 V).

Żyła miedziana			Izolacja papierowa		Płaszcz ołowiany	Materiał włóknisty pod pancierzem	Pancerz		Materiał włóknisty nad pancierzem
Przekrój w mm <sup>2</sup>	Najmniejsza liczba drutów w kablu		na 500 V	na 750 V			wstęga	drut	
	bez żyły prob.	z żyłą prob.	grubość w mm						
1	1	—	1,5	1,75	1,1	1,5	—	—	1,5
1,5	1	—	1,5	1,75	1,1	1,5	—	—	1,5
2,5	1	—	1,5	1,75	1,1	1,5	—	—	1,5
4	1	—	1,5	1,75	1,2	1,5	—	—	1,5
6	1	—	1,5	1,75	1,2	1,5	2×0,5	co najmniej 1,8	1,5
10	1	—	1,5	1,75	1,2	1,5	2×0,5		1,5
16	1	3	1,5	2,0	1,2	1,5	2×0,5	—	1,5
25	7	6	1,5	2,0	1,2	1,5	2×0,7	—	2,0
35	7	6	1,5	2,0	1,3	1,5	2×0,7	—	2,0
50	7	6	1,5	2,0	1,3	1,5	2×0,7	—	2,0
70	19	18	1,5	2,0	1,4	1,5	2×0,7	—	2,0
95	19	18	1,5	2,0	1,4	1,5	2×0,7	—	2,0
120	19	18	1,5	2,0	1,5	2,0	2×0,7	—	2,0
150	19	18	1,8	2,25	1,6	2,0	2×0,9	—	2,0
185	37	36	1,8	2,25	1,7	2,0	2×0,9	—	2,0
240	37	36	1,8	2,5	1,8	2,0	2×0,9	—	2,0
300	37	36	2,3	2,5	1,9	2,5	2×1,0	—	2,0
400	37	36	2,3	2,5	2,0	2,5	2×1,0	—	2,0
500	37	36	2,3	2,75	2,1	2,5	2×1,0	—	2,0
625	37	36	2,3	2,75	2,3	2,5	2×1,0	—	2,0
800	37	36	2,3	3,0	2,4	2,5	2×1,0	—	2,0
1000	61	60	2,3	3,0	2,6	2,5	2×1,0	—	2,0

Tablica II.  
*Ustrój żyły miedzianej i izolacji papierowej w kablach wielożyłowych.*

Żyła miedziana		Izolacja papierowa.					
Przekrój w mm <sup>2</sup>	Najmniejsza liczba drutów	Grubość warstwy między żyłami (albo między żyłą a ołowiem) w mm					
		Napięcie nominalne w woltach					
		500 i 750	2 000 i 3 000	5 000	6 000	10 000	15 000
1	1	2,0	3,0	—	—	—	—
1,5	1	2,0	3,0	—	—	—	—
2,5	1	2,0	3,0	—	—	—	—
4	1	2,0	3,0	4,4	—	—	—
6	1	2,0	3,0	4,4	—	—	—
10	1	2,0	3,0	4,2	4,6	7,0	—
16	1	2,0	3,0	4,2	4,6	7,0	—
25	7	2,0	3,0	4,2	4,6	6,5	9,0
35	7	2,0	3,0	3,8	4,2	6,0	8,5
50	19	2,0	3,0	3,8	4,2	6,0	8,5
70	19	2,0	3,0	3,8	4,2	6,0	8,5
95	19	2,0	3,0	3,8	4,2	6,0	8,5
120	19	2,0	3,0	3,6	4,0	5,5	8,0
150	37	2,0	3,0	3,6	4,0	5,5	8,0
185	37	2,2	3,0	3,6	4,0	5,5	8,0
240	37	2,2	3,0	3,6	4,0	5,5	8,0
300	61	2,5	3,0	3,6	4,0	5,5	8,0
400	61	2,5	3,0	3,6	—	—	—

§ 48. Stopień pewności kabla sprawdza się na odcinku o długości mniej więcej 5 metrów. Napięcie przykłada się między żyły i płaszcz wg układu, podanego w § 23. Napięcie szybko podnosi się w górę aż do 5-cio krotnej wartości napięcia nominalnego. Kabel powinien wytrzymać to napięcie w ciągu 5-ciu minut.

§ 49. Wytrzymałość mechaniczna kabla sprawdza się na odcinku o długości mniej więcej 5 metrów. Obnażywszy kabel z pancierza żelaznego, nawija się go na walec, następnie odwija się, prostuje, nawija w kierunku przeciwnym i znów odwija się i prostuje. Po trzykrotnym powtórzeniu tej próby (6-cio-krotne nawijanie) odcinek kabla powinien wytrzymać normalną próbę na przebicie wg § 45. Średnica walca ma wynosić 15-to krotną średnicę kabla, zmierzoną na płaszczu ołowianym. Próba ma się odbywać przy temperaturze nie niższej od 10° C.

§ 50. Ułożone linie kablowe próbuje się w ciągu godziny na przebicie prądem zmiennym o 50 okresach na sekundę lub prądem stałym. Napięcie probiercze prądu zmiennego ma wynosić półtorakrotną wartość napięcia nominalnego, a napięcie prądu stałego — trzykrotną wartość napięcia nominalnego. Plan próby taki, jak w § 23, z tą tylko zmianą, że czas trwania będzie podwójny.

*Uwaga.* Treść §§ 3 i 4 jest tymczasowa i może być zmieniona zależnie od decyzji Ministerstw, zainteresowanych tą sprawą.

Tablica IV.  
*Ustrój kabli wielożyłowych.*

Rdzeń kablowy (żyły wraz z izolacją)	Płaszcz ołowiany	Materiał włóknisty pod pancierzem	Pancerz; grubość wstęgi	Materiał włóknisty nad pancierzem
średnica w mm	grubość w mm			
do 10	1,2	1,5	2×0,5	1,5
12	1,3	1,5	2×0,8	2,0
14	1,4	1,5	2×0,8	2,0
16	1,4	1,5	2×0,8	2,0
18	1,5	1,5	2×0,8	2,0
20	1,6	2,0	2×1,0	2,0
23	1,7	2,0	2×1,0	2,0
26	1,8	2,5	2×1,0	2,0
29	1,9	2,5	2×1,0	2,0
32	2,0	2,5	2×1,0	2,0
35	2,1	2,5	2×1,0	2,0
38	2,2	2,5	2×1,0	2,0
41	2,3	2,5	2×1,0	2,0
44	2,4	2,5	2×1,0	2,0
47	2,6	2,5	2×1,0	2,0
54	2,7	2,5	2×1,0	2,0
62	2,9	2,5	2×1,0	2,0
70	3,1	2,5	2×1,0	2,0

Przyjęte na zebraniu plenarnym PKE d. 19-go czerwca 1926 r.

# Przemysł i handel.

## izolit.

Na Wystawie Radjowej, jaka odbyła się w czerwcu r. b. w Szkole Podchorążych w Warszawie, Fabryka Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka (ul. Kaluszyńska Nr. 4) wystawiła szereg wyrobów z masy izolacyjnej, jak: rączki, poprzeczki, uchwyty, izolatory, paleczki okrągłe i t. p. z nowego materiału izolacyjnego, nazwanego przez firmę „izolitem”.

Izolite stosownie do otrzymanych przez nas od firmy informacji jest wyrabiany w prętach, krążkach jak również w dowolnych kształtach.

Izolite jest materiałem, posiadającym wysoką wartość izolacyjną, posiada dużą wytrzymałość mechaniczną, może wytrzymać dość wysoką temperaturę, daje się obrabiać i polerować. Izolite jest najbardziej zbliżony do znanego ogólnie bakelitu.

W chwili obecnej F. A. E. wyrabia jedynie gatunek „Izolite Nr. 101”, który nadaje się na tabliczki rozdzielcze do silników, transformatorów i przyrządów do 1000 V, wkrótce jednak po rozszerzeniu instalacji przystąpi do fabrycznej produkcji izolitu, nadającego się do wysokich napięć.

Lakier izolitowy ma piękny lustrzany połysk. Lakier izolitowy nadaje się do pokrywania nim uzwojeń i po nagrzaniu tworzy z uzwojeniem jedną skamieniałą całość.

## Z praktyki instalacyjnej.

Od jednego z czytelników otrzymaliśmy zapytanie treści następującej:

Inspekcja Elektryczna Magistratu m. Warszawy po porozumieniu się z Towarzystwem Elektryczności w Warszawie i Elektrownią Okręgową w Pruszkowie w dniu 15.II. 26. podała do wiadomości koncesjonowanym firmom elektrotechnicznym między innymi następujący przepis:

„IV. Pomiar izolacji należy wykonywać przyrządem, zaopatrzoną w źródło prądu o napięciu co najmniej 120 woltów. Taki przyrząd w stanie dobrym winien być dostarczony przez firmę instalującą na miejsce wykonanej instalacji na czas badania przez inspektora”.

Inspekcja Elektryczna w powyższym nie określa technicznie jakości przyrządu. Słowo „dobry” jest zbyt ogólnikowe. Ażeby uniknąć nieporozumień, konieczne jest wyszczególnienie, jakim danym technicznym powinien odpowiadać przyrząd do sprawdzania stanu izolacji w instalacjach o napięciu 120 i 220 woltów.

Instalacja o roboczym napięciu 120 lub 220 woltów powinna co najmniej wykazywać opór izolacji 120 000 wzgl. 220 000 omów. Jeżeli stan izolacji wykazuje żądany opór, instalacja zostaje zakwalifikowana do przyłączenia do sieci. Sprawdzenie polega jedynie na odczytaniu na aparacie punktu, odpowiadającego oporowi 120 000 wzgl. 220 000 omów, dokładność zaś odczytania zależna jest od wielkości odchylenia wskazówki przyrządu. Najdokładniej zmierzmy opór izolacji, gdy do pomiaru zastosujemy przyrząd z dostatecznie dużą skalą, którego opór wewnętrzny równa się oporowi sprawdzanemu. W tych warunkach wskazówka przyrządu zatrzyma się w bliskości środka skali.

Miernik izolacji o oporze wewnętrznym 120 000 omów ze skalą 100 mm długą i ze źródłem prądu 120 woltów należy do precyzyjnych i kosztownych. Przyrząd taki z oporem jednak około

40 000 omów daje odchylenia łatwe do odczytania i jest wystarczający do sprawdzania instalacji elektrycznych, przyłączanych do sieci miejskiej”.

Inspekcja Elektryczna zakomunikowała nam, co następuje:

„Proponowany miernik izolacji (induktor) o oporności wewnętrznej 40 000 omów jest wystarczający do pomiaru oporności izolacji w instalacjach sieci warszawskiej na 120 i 220 woltów; ten bowiem pomiar przy tych napięciach może być dokonany takim miernikiem z dostateczną dokładnością.

Wyrażenie „w stanie dobrym” jest zupełnie jasne i nie powinno wzbudzać wątpliwości. Wzmianka o tem była niezbędna, gdyż mierniki izolacji, dostarczane przez instalatorów w celu sprawdzenia oporności izolacji, bardzo często bywają uszkodzone”.

## Spółki Akc.

Monitor Polski z dn. 31. V. r. b. Nr. 121 podaje postanowienie Ministrów Przemysłu i Handlu oraz Skarbu w sprawie zezwolenia Spółce Akc. pod firmą Bielsko-Bialska Spółka Elektryczna i Kolejowa na zmianę §§ 7, 10, 21, 27 i 38 statutu spółki oraz formularzy akcji i kuponów i talonu. Cały kapitał akcyjny wynosi 205 050 zł. podzielonych na 13 670 sztuk akcji po 15 zł. każda.

## Wystawa Wynalazków w Warszawie.

W tak zwanem Colosseum w Warszawie odbyła się wystawa wynalazków. Dział elektryczny tej wystawy, jak zresztą i inne działy, z powodu zbyt krótkiego terminu przygotowania, został bardzo słabo obesłany przez wynalazców, tak że nie daje zupełnie wyobrażenia o wynalazczości polskiej w tej dziedzinie. Tak poważne naprz. wynalazki, jak prof. Dęra Mościckiego i Dęra inż. Pollaka zostały przedstawione tylko: pierwsze — w odpisie patentowym, a drugie — w spisie patentów — wystawione więc właściwie nie były. Z firm zagranicznych A. E. G. wystawiło tylko odkurzacze, szetkę elektryczną do podłogi i zapalniczkę do papierosów, a z nieelektrycznych przedmiotów: maszynę do pisania i arytmometr. Ericsson zaś — łącznicę telefoniczną samoczynną na 50 aparatów i przyrządy radjowe. Oprócz tego zagraniczne wyroby wystawiły firmy K. Koch, Pollux, Kados i Pomoc Szkolna.

Z dziedziny polskich wynalazków przedstawionych na wystawie należy postawić na pierwszym miejscu aparat projekcyjny do celów dydaktycznych inż. S. Śliwińskiego i P. Leśbiedzińskiego na 80-krotne przeźrocza „Cykloskop” i ulepszony inż. Śliwińskiego na 30 przeźroczy szklanych lub 60 na taśmie filmowej — „Liliput”. Aparat ten daje na odległość 6 m obrazy 2 × 1.4 m powierzchni. Dalej firma Queck przedstawiła akumulatory własnej konstrukcji z płytami typu Tudora. P. T. Jarosz wystawił lampy kinematograficzne własnej konstrukcji ze swego pomysłu chłodnicami i lampami lukowemi z reflektorem lustrzanym (zagranicznym). Inż. M. Keller przedstawił aparaty sygnalizacyjne swego pomysłu. Firma Litwin i S-ka również aparaty sygnalizacyjne wyrobu wiedeńskiego. Firma D. Kon wystawiła wyrabiane przez siebie w dużym zakresie maszynki elektryczne do spawania, firma zaś Elektrotermia — własnego wyrobu grzejniki elektryczne. Firma W. Makowski z działu elektromedycznych aparatów wystawiła swego wyrobu pantostat i zagraniczne lampy „ultra-słońce”.

TREŚĆ: Urządzenia elektryczne na kopalniach, inż. J. Obrąpalski. — Kongres Międzynarodowej Komisji Elektrycznej (C. E. I.) prof. K. Drewnowski. — Projekt norm dla ogniw galwanicznych (węgiel, cynk, dwutlenek manganu), mjr. inż. K. Dobrski. — Wiadomości techniczne. — Różne. — Uprawnienia i wiadomości rządowe. — Stowarzyszenia i organizacje. — Kącik językowy. — Przemysł i handel.