

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 6.— Cena zeszytu 1 zł.</p>	<p>Biuro 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>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. - 120 " " " na 1/2 " " " 75 " " " na 1/4 " " " 40 " " " na 1/8 " " " 20 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " " " wewn. (II) i (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
---	---	--

Rok VII.

Warszawa, 1 kwietnia 1925 r.

Zeszyt 7.

Studja elektrotechniczne na politechnikach polskich i czeskich

zestawił prof. St. Odrowąż-Wysocki.

I.

W artykule niniejszym pragnę dać obraz porównawczy studjów elektrotechnicznych na obu politechnikach naszych: w Warszawie i we Lwowie, a także na obu politechnikach czeskich: w Pradze i Bernie, przy czem z czeskich politechnik uwzględniam tylko uczelnie z wykładowym językiem czeskim (w Pradze i Bernie są jeszcze pozatem politechniki niemieckie).

Jeżeli za podstawę wielkości politechnik weźmiemy ogólną liczbę studentów, to pierwsze miejsce przypadnie Pradze Czeskiej (5805), następnie idzie—Warszawa (3900), Lwów (2500) i Berno (1606).

Pod względem liczby katedr elektrotechnicznych, jako też liczby godzin wykładowych elektrotechnicznych, kolejność pozostanie ta sama. Tylko co do liczby studentów elektryków Warszawa (576) wyprzedza nieco Pragę (497).

Biorąc rzecz formalnie, tylko Politechnika Warszawska ma samoistny „Wydział Elektryczny”, który dzieli się jeszcze na 1) grupę prądów silnych i 2) grupę prądów słabych i radjotechniki. W trzech pozostałych uczelniach elektrotechnika stanowi poddział wydziału mechanicznego. Rzeczywiście, we Lwowie i Bernie studja elektrotechniczne dopiero się rozwijają, są w drodze do samodzielności, natomiast w Pradze program przedmiotów specjalnych jest tak obfity, że połączenie „inżynierji elektrycznej” z „inżynierją maszynową”, ma charakter czysto formalny.

W politechnikach czeskich wykłady są intensywniejsze pod względem liczby godzin, niż u nas. W Czechach przypada na tydzień 22 godziny wykładowych, w Polsce—17,8. W dodatku, studja w politechnice Praskiej trwają 9 semestrów, podczas gdy w trzech pozostałych uczelniach program obejmuje tylko 8 semestrów. Nic więc dziwnego, że program uczelni Praskiej jest najobfitszy. Ogólna liczba semestralnych godzin tygodniowych, przeznaczonych na same wykłady obowiązkowe, wynosi w sumie:

w Pradze Czeskiej	198 1/2
Bernie	175
Lwowie	143
Warszawie	142

Liczby te dowodzą, że metoda studjów w politechnikach czeskich i polskich jest odrębna. Leczą suche liczby są tylko liczbami. Studja nie polegają na samych wykładach. A liczby godzin ćwiczeń konstrukcyjnych i laboratoryjnych są jeszcze mniej wymowne od liczby wykładów. Jest rzeczą sporną, czy lepiej dawać studentowi więcej wykładów, czy też więcej go ćwiczyć w pracy samodzielnej. Tak samo jest rzeczą sporną, jaki powinien być stosunek wiedzy, wymaganej przy zdawaniu egzaminów, do wiedzy wykładanej.

W żadnym razie nie mógłbym z liczb tych wysnuwać wniosku, jakoby studja w uczelniach polskich były łatwiejsze. Przeciwnie, znając stosunki warszawskie, mogą twierdzić, że nawet przy względnie małej liczbie wykładów można studja utrzymać na poziomie wysokim (żeby nie powiedzieć—trudnym).

Przedmioty, wykładane na wydziale elektrycznym, można podzielić na grupy następujące:

- 1) matematyczno-fizyczne (wyższa matematyka, geometria wykreślna, fizyka, chemja, mechanika, termodynamika, geodezja),
- 2) ogólnotechniczne (wytrzymałość materiałów, części maszyn, budowa maszyn, technologia),
- 3) prawno-ekonomiczne (prawo, ekonomja),
- 4) elektryczne (elektrotechnika teoretyczna i praktyczna).

Tablica 1. Liczba semestralnych godzin, przeznaczonych na wykłady obowiązkowe.

Rok	Praga			
	Mat.-fiz.	Og.-techn.	Praw.-ek.	Elektr.
Rok I	35	7		
Rok II	23 1/2	12	4	8
Rok III		23 1/2	4	21
Rok IV		17 1/2	5	30
Rok V				8
razem	58 1/2	60	13	67

Rok	Warszawa			
	Mat.-fiz.	Og.-techn.	Praw.-ek.	Elektr.
Rok I	31 (31)	4 (4)		
Rok II	20 (20)	14 (14)		8 (8)
Rok III	(1)	17 (12)	(2)	22 (26)
Rok IV			6 (6)	17 (18)
razem	51 (52)	35 (30)	6 (8)	47 (52)

U w a g a. Liczby, wzięte w nawias, tyczą się grupy prądów słabych.

	Lwów					Bernó			
	Mat.-fiz.	Og.-techn.	Praw.-ek.	Elektr.		Mat.-fiz.	Og.-techn.	Praw.-ek.	Elektr.
Rok I	28	6			Rok I	35	7	10	
Rok II	15	16	6	8	Rok II	31	13	2	6
Rok III		19	9	13	Rok III		25	2	12
Rok IV		6		17	Rok IV		17	2	13
razem .	43	47	15	38	razem .	66	62	16	31

Zestawienie:

	Mat.-fiz.	Og.-techn.	Praw.-ek.	Elektr.	razem
Praga	58 $\frac{1}{2}$ (29%)	60 (30%)	13 (7%)	67 (34%)	198 $\frac{1}{2}$
Warszawa pr. silne	51 (37%)	35 (25%)	6 (4%)	47 (34%)	139
" pr. słabe	52 (37%)	30 (21%)	8 (5%)	52 (37%)	142
Lwów	43 (30%)	47 (33%)	15 (10%)	38 (27%)	143
Berno	66 (38%)	62 (35%)	16 (9%)	31 (18%)	175

Z zestawień powyższych wynika, że we wszystkich uczelniach przedmioty matematyczno-fizyczne kończą się na drugim roku, przedmioty ogólnotechniczne ciągną się przez całe cztery lata (w Warszawie tylko kończą się już w roku trzecim!), a elektryczne — zaczynają się na drugim roku studjów.

Przedmioty matematyczno-fizyczne najmocniej postawione są w Warszawie i Bernie. Z ogólnej liczby godzin wykładowych na przedmioty te przypada w Warszawie 37%, w Bernie 38%. Wielki odsetek w uczelni Berneńskiej można wytłumaczyć stosunkowo małą liczbą godzin, poświęconych elektrotechnice. W miarę rozwoju przedmiotów specjalnych odsetek ten niezawodnie spadnie. W Warszawie natomiast odsetek ten maluje doskonale charakter uczelni. Jeszcze bardziej uwypukli się teoretyczny charakter Politechniki Warszawskiej, gdy zważymy, że w Warszawie jest wykładana fizyka teoretyczna (10 godz.), chemia teoretyczna (4 godz.), mechanika teoretyczna (13 godz.),

podczas gdy w innych uczelniach uwzględniona jest fizyka techniczna (Praga—8 g., Berno—8 g.), chemia techniczna (Praga—4 g., Lwów—3 g., Berno—3 g.), mechanika techniczna (Praga—11 g., Lwów—ogólna 6 g. techn. 6 g.).

Przedmioty ogólnotechniczne zajmują we wszystkich uczelniach mniej więcej trzecią część czasu, poświęconego studjom. Wyjątek stanowi Warszawa. Na studjach prądów silnych politechnika warszawska przeznaczą na wykłady techniczne tylko czwartą część czasu ogólnego, a na studjach prądów słabych tylko część piątą. Zredukowanie wykładów ogólnotechnicznych do minimum (a może poniżej minimum?) jest cechą charakterystyczną wydziału elektrycznego Politechniki Warszawskiej.

Wreszcie przedmioty elektryczne stosunkowo najmocniej są uwzględnione w Warszawie (prądy słabe 37%, prądy silne 34%) i w Pradze (34%), następnie we Lwowie (27%) i Bernie (18%).

Tablica 2. Liczba semestralnych godzin, przeznaczonych na obowiązkowe przedmioty elektrotechniczne.

	Praga	Warszawa		Lwów	Bernó
		pr. silne	pr. słabe		
Wykłady					
Elektr. ogólna, teor, prądy m., wysok. nap.	13 (2)	12	12	9	9
Miernictwo	2	4	5	4	2
Budowa maszyn	12 (4)	10	10	6	7
Urządzenia, sieci, kolejnictwo, napęd, technol. elektr.	30 (6)	15 (3)	12	13	10
Teletechnika	10	3	10	2	3
Radiotechnika	(2)	3	3 (6)	4	
razem	67 (14)	47 (3)	52 (6)	38	31
Ćwiczenia					
Konstrukcyjne	40 (4)	19	25 (1)	15	39
Laboratoryjne	22 (2)	28 (3)	33	25	12
razem	62 (6)	47 (3)	58 (1)	40	51

U w a g a. Liczby, wzięte w nawias, oznaczają godziny przedmiotów poleconych.

Do zestawienia powyższego nie wprowadziłem przedmiotów, figurujących w programie, lecz nieobowiązkowych.

II

Szkoła Wyższa Inżynierji Maszynowej i Elektro-technicznej w Pradze liczy ośmiu wykładowców przedmioty elektrotechniczne: pięciu profesorów i trzech docentów.

Prof. Ludwik Šimek prowadzi wykłady następujące.

- 1) Elektrotechnika teoretyczna i doświadczalna (wykł. 13 g., ćw. 14 g.)
- 2) Miernictwo elektryczne (wykł. 2 g.; nieob. ćw. 2 g.)
- 3) Z teorii prądów zmiennych (nieob. wykł. 2 g.)

Prof. Karol Novák

- 4) Budowa maszyn elektr. (wykł. 12 g.; ćw. 16 g.)

Prof. Dr. Emil Navrátil.

- 5) Sieci i urządzenia elektr. (wykł. 8 g.; ćw. 8 g.)
- 6) Elektrownie (wykł. 8 g.; ćw. 8.)
- 7) Elektrotechnologia (wykł. 2 1/2 g.)

Prof. Adolf Šubrt.

- 8) Elektrotechnika prądów słab. (wykł. 10 g.; ćw. 8 g.)

Prof. Zdeněk Vejdělek.

- 9) Napęd elektryczny (wykł. 6 g.; ćw. 3 g.)
- 10) Kolejnictwo elektr. (wykł. 4 g.; ćw. 5 g.)
- 7) Elektrotechnologia (wykł. 1 1/2 g.)

Doc. Dr. Leopold Šrámek.

- 11) Technika prądów szybkozmiennych i telegrafja bezdrutowa (wykł. nieob. 2 g.; ćw. nieob. 4 g.)

Doc. Dr. Waclaw Pošík.

- 12) Przetwornice jednotwornikowe (wykł. nieob. 2 g.)
- 13) Zakłady elektryczne o napędzie wodnym (wykł. nieob. 3 g.)
- 14) Oświetlenie elektr. (wykł. nieob. 3 g.)

Doc. Dr. Bugusław Závada.

- 15) Z budowy maszyn elektr. (wykł. nieob. 2 g.)

Wydział Elektryczny Politechniki Warszawskiej liczy jedenastu wykładowców przedmioty elektrotechniczne: sześciu profesorów, jednego docenta i czterech wykładowców.

Prof. Dr. Leon Staniewicz.

- 1) Podstawy elektrotechniki (wykł. 6 g.; ćw. 4 g.)
- 2) Teorja prądów zmiennych (wykł. 4 g.; ćw. 1 g.)

Prof. Kazimierz Drewnowski.

- 3) Miernictwo elektr. (wykł. 4 g.; ćw. 12 g. + 3 g.)
- 4) Teorja wysokich napięć (wykł. 2 g.; ćw. nieob. 3 g.)

Prof. Konstanty Żórawski.

- 5) Maszyny elektr. (wykł. 10 g.; ćw. 6 g. + 12 g.)

Prof. Stanisław Wysocki.

- 6) Obliczanie przewodów elektr. (wykł. 4 g.; ćw. 2 g.)
- 7) Urządzenia elektryczne (wykł. 8 g.; ćw. 4 g.)

Prof. Mieczysław Pożaryski.

- 8) Zasady techniki prądów szybkozmiennych (wykł. 3 g.; ćw. 3 g. + 1 g.)

Prof. Roman Trechciński.

- 9) Technika prądów słab. (wykł. 3 g.; ćw. 1 g. + 6 g.)
- 10) Telegrafja (wykł. 3 g.; ćw. 2 g.)
- 11) Telefonja (wykł. 2 g.; ćw. 2 g.)
- 12) Sygnalizacja (wykł. 2 g.)

Doc. Roman Podolski.

- 13) Kolejnictwo elektryczne (wykł. 3 g.; ćw. 2 g.)

Wykł. Inż. Jan Obrąpalski.

- 14) Elektrotechnika górniczo-hutnicza (wykł. 2 g.; ćw. 2 g.)

Wykł. Inż. Janusz Groszkowski.

- 15) Radiotechnika (wykł. 6 g.; ćw. 3 g.)

Wykł. Inż. Edward Potemski.

- 16) Lampy elektryczne (wykł. nieob. 1 g.)

Wykł. Inż. Konstanty Dobrski.

- 17) Miernictwo teletechniczne (wykł. 1 g.)

Oddział Elektrotechniczny Politechniki Lwowskiej liczy sześciu wykładowców przedmioty elektrotechniczne: czterech profesorów, jednego zastępcę profesora i jednego nauczyciela.

Vacat po ś.p. Prof. Romanie Dzieślewskim.

- 1) Elektrotechnika ogólna (wykł. 8 g.; ćw. 4 g.)

Prof. Ignacy Mościcki.

- 2) Z techniki wysokiego napięcia (wykł. 1 g.)

Prof. Kazimierz Idaszewski.

- 3) Pomiarы elektrotechniczne (wykł. 4 g.; ćw. 12 g.)
- 4) Maszyny elektryczne (wykł. 6 g.; ćw. 2 g. + 9 g. + 4 g.)

Prof. Gabryel Sokolnicki.

- 5) Oświetlenie elektr. (wykł. 3 g.; ćw. 1 g.)
- 6) Obliczanie przewodów (wykł. 3 g.; ćw. 2 g.)
- 7) Urządzenia elektryczne (wykł. 7 g.; ćw. 3 g.)

Zast. Prof. Dr. Tadeusz Malarski.

- 8) Prądy szybkozmiennne (wykł. 2 g.)
- 9) Radjotelegrafja i radjotelefonja (wykł. 2 g.; ćw. 3 g.)

Wykł. Inż. Stanisław Kubiński.

- 10) Zasady telegrafji i telefonji (wykł. 2 g.)

Oddział Elektro-inżynierski Czeskiej Wyższej Szkoły Technicznej w Bernie liczy trzech wykładowców przedmioty elektrotechniczne: dwóch profesorów i jednego docenta.

Prof. Józef Sumec.

- 1) Elektrotechnika ogólna (wykł. 6 g.; ćw. 2 g. + 4 g.)
- 2) Miernictwo elektr. (wykł. 4 g.; ćw. 2 g. + 8 g.)
- 3) Prądy zmiennne i oscylacyjne (wykł. 3 g.; ćw. 1 g.)
- 4) Sieci elektr. i oświetlenie (wykł. 2 g.; ćw. g.)

Prof. Włodzimierz List.

- 5) Maszyny, przyrządy elektr. i elektro-technologia (wykł. 7 g.; ćw. 16 g. + ćw. nieob. 2 g.)
- 6) Urządzenia elektr. (wykł. 4 g.; ćw. 12 g.)
- 7) Koleje elektr. (wykł. 2 g.; ćw. 4 g.)

Doc. Inż. Karol Budlovský.

- 8) Elektrotechnika prądów słabych (wykł. 3 g.)

Kilka uwag o zależności między prądem a temperaturą drutu oporowego.

inż.-elektr. Bolesław Jabłoński

Zagadnienia, dotyczące obliczenia cieplnego przyrządów elektrycznych, traktowanych jako całość, lub też składowych ich części, stanowią niewyczerpany temat dla prac, poświęconych temu przedmiotowi, — tembardziej, że mają one na celu należyte wykorzystanie materiałów, użytych do budowy przyrządów, oraz podniesienie ich sprawności.

Do zabrania głosu skłoniła mnie wzmianka w artykule p. inż. Greffkowicza (p. № 5 Przegl. El-go), że wzór podany nadaje się dla fabryk, budujących oporniki, regulatory i rozruszniki. Mam co do tego pewne zastrzeżenia, które skreślę w następujących punktach.

Punkt 1. Ujęcie zapomocą jednego wzoru zależności ogrzewania drutu dla temperatur od 100° C do 1200 stopni uważam za trudne, ponieważ przy temperaturach niskich zachodzą inne warunki ochładzania, niż przy temperaturach średnich, kiedy rozpoczyna się ciemne żarzenie. Warunki te znów zmieniają się, jeżeli przejdziemy do temperatur powyżej 1000° C, którym towarzyszy jasno-pomarańczowy żar, — tembardziej że rozchodzi się tu o druty o średnicy od 0,001 do 10 mm i wyżej.

Punkt 2. Wyprowadzenie jednego ogólnego wzoru dla materiałów oporowych, spotykanych w praktyce, nie wydaje mi się łatwym do urzeczywistnienia ze względu na to, że na ochładzanie się przewodników wpływa w dużym stopniu stan i barwa powierzchni, a wiemy, że jedne druty oporowe mają powierzchnię błyszcząco-srebrzystą, inne matowo-żółtawą, jeszcze zaś inne barwę ciemną, jak gdyby brudną; ochładzanie zależy również i od rodzaju metalu.

Punkt 3. Wyeliminowanie współczynnika cieplnego oporności ze wzoru dla wskazanego zakresu temperatur, mam wrażenie, nie będzie zbyt ścisłe, gdyż współczynnik ten dla wyższych temperatur i w szczególności dla niektórych stopów nie może być uważany za niezależny od temperatur i ulega zmianom, co wiąże się z rodzajem materiału oporowego.

Wzór p. A. Imhofa może być ścisły praktycznie dla wąskiego zakresu temperatur i dla szczególnego układu drutu oporowego ze względu na teoretyczne założenie: jeden drut lub jedna spirala wyciągnięta w spokojnym powietrzu, — wypadek w praktyce rzadko spotykany.

Zagadnienie, dotyczące obliczania temperatury drutów oporowych, postaram się rozwiązać w sposób całkowicie praktyczny dla temperatur od 50° do 100° i to stanowić może jak gdyby uzupełnienie nomogramu, znakomicie opracowanego przez p. inż. Greffkowicza

Temperaturę najniższą 50° C przyjąłem z tego względu, że oporniki, przeznaczone dla specjalnych pomieszczeń, nieraz nie mogą w żadnym razie jej przekroczyć, temperatury zaś powyżej 100° nie radziłbym stosować na zasadzie doświadczeń własnych, gdyż stanowi ona już wysoki stopień ogrzania przyrządów regulacyjnych i rozrusznych.

Wybór średnicy drutu oporowego uwarunkowany został względami wytrzymałości mechanicznej;

dla tego też tabelka obciążeń obejmuje druty o średnicy od 0,2 mm, stosowanie drutów cieńszych ze względu na łatwość ich pęknięcia jest dosyć niebezpieczne, w szczególności dla regulatorów. Drutów powyżej 2 1/2 mm średnicy nie radziłbym stosować ze względu na to, że napotykamy pewne trudności przy nawijaniu drutów grubych, oraz że nie pozwalają one wyzyskać oszczędnie materiału oporowego i z tego względu mogą być zastąpione przez taśmę oporową.

Zastrzedz się muszę, że podane obliczenie jest słuszne dla obciążenia ciągłego i temperatury ustalonej oraz dla spirali oporników, chłodzonych powietrzem, podobnie jak to uczynił autor nomogramu.

Wyobraźmy sobie spiralki oporowe, rozpięte w oporniku, i zastosujmy do jednej z nich ogólnie używane równanie przy obliczaniu cieplnym maszyn elektrycznych dla temperatury ustalonej, w które wchodzi suma ciepła wytworzonego i suma powierzchni ochładzających, co ująć możemy w postaci wzoru.

$$t = \frac{P_1}{c_1 s_1} \text{ } ^\circ\text{C}$$

We wzorze P_1 , oznacza moc w watach zamienianą w ciepło w ciągu jednostki czasu z powodu zjawiska Joule'a, s_1 — powierzchnię ochładzającą w cm^2 , c_1 — współczynnik ochładzania, który wyraża ilość energii cieplnej rozpraszaną w ciągu jednostki czasu przez powierzchnię 1 cm^2 dla różnicy temperatur, wynoszącej jeden stopień $^\circ\text{C}$ ponad otoczenie. Wzór ten wskazuje, że przyrost temperatury proporcjonalny jest do mocy P_1 i odwrotnie proporcjonalny do powierzchni ochładzającej s_1 , którą przyjmijmy jako płaszczyznę walca, obejmującego spiralę i styczną do zwojów, jeżeli mamy druty, oraz — jako sumę powierzchni dwóch walców, wewnętrznego i zewnętrznego, w przypadku taśmy, niezależnie od jej szerokości.

Jeżeli wprowadzimy do wzoru moc P_2 , odpowiadającą temperaturze t i 1 cm^2 powierzchni ochładzającej, to otrzymamy

$$t = c_2 P_2 \dots \dots \dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

wzór ostateczny, w którym przyrost temperatury jest wprost proporcjonalny do jednostkowego obciążenia powierzchniowego spiralki, co możemy z całą słuszością przyjąć dla założonego zakresu temperatur od 50° do 100° $^\circ\text{C}$. Potwierdzone to zostało szeregiem doświadczeń, wykonanych dla drutu i taśmy reotanowej zwiniętych w postaci spirali i badanych w normalnych warunkach pracy opornika. Taśma oporowa dla jednakowych temperatur ochładzania, ze względu na dwukrotną powierzchnię może być obciążana podwójnie w porównaniu z drutem okrągłym, co zostało znakomicie uzasadnione przez prof. R. Edlera.

Obierając pewną temperaturę t^0 otrzymujemy odpowiadającą temu ogrzewaniu obciążenie w watach, które ujmijmy w postaci wzoru

$$P_2 = I^2 r$$

stąd, mając P_2 oraz r , obliczamy

$$I = \sqrt{\frac{P_2}{r}}$$

Pozostaje jedynie zbadać w jaki sposób wyznaczmy opór r, przypadający na 1 cm² powierzchni spirali.

Przypuścimy, że spirala zwinęta jest z taśmy oporowej o szerokości 1 cm, — wymiar bardzo dogodny, różne jej przekroje otrzymujemy, zakładając grubość od 0,1 do 2 mm i zmieniając tę ostatnią co 0,1 mm.

Powierzchni ochładzanej 2 × 1 cm² odpowiada w najgorszym wypadku taśma szerokości 1 cm i długości 1 cm; opór r obliczamy, założywszy odpowiednią grubość taśmy. Wszystkie te dane zostały przeliczone i ułożone w postaci tabelki I.

Dla temperatury 80° i dla taśmy o grubości 0,1 mm np. mamy: P₂ = 0,357 watów, r = 0,0047

$$I = \sqrt{\frac{0,357}{0,0047}} = 8,71 \text{ A}$$

Dla tej samej temperatury 80° i dla taśmy o grubości 1 mm P₂ = 0,357 watów r = 0,0047

$$I = \sqrt{\frac{0,357}{0,00047}} = 27,5 \text{ amp}$$

Gdy mamy taśmę o grubości 1 mm i gdy ogrzanie jej nie może przekraczać 50 °C.

$$I = \sqrt{\frac{0,193}{0,00047}} = 20,2 \text{ A}$$

Tabelka I obciążeń w amperach taśmy reotanowej (oporność właściwa 0,47 Ω/m/m²).

grub. w mm	przekr. mm ²	opór w Ω 1m	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	95°	100°
0,1	1	0,47	6,3	6,8	7,2	7,5	7,9	8,3	8,7	8,9	9,3	9,1	9,8
0,2	2	0,235	9,0	9,7	10,1	10,7	11,3	11,8	12,3	12,7	13,2	13,6	14,0
0,3	3	0,157	11	11,8	12,5	13,1	13,8	14,3	15,1	15,6	16,1	16,7	17,1
0,4	4	0,118	12,7	13,7	14,3	15,2	15,9	16,7	17,4	17,9	18,6	19,2	19,7
0,5	5	0,094	14,3	15,3	16,0	16,9	17,9	18,7	19,5	20,1	20,9	21,5	22,1
0,6	6	0,0783	15,7	16,8	17,6	18,6	19,6	20,3	21,4	22,1	22,8	23,6	24,2
0,7	7	0,0671	16,9	18,1	19,0	20,1	21,1	22	23,1	23,8	24,7	25,5	26,2
0,8	8	0,0588	18,0	19,3	20,3	21,4	22,6	23,6	24,6	25,4	26,4	27,1	28,0
0,9	9	0,0522	19,1	20,6	21,7	22,8	24,0	24,8	26,1	27,0	27,9	28,9	29,7
1,0	10	0,0470	20,2	21,6	22,9	24,1	25,3	26,1	27,5	28,4	29,5	30,1	31,3
1,1	11	0,0427	21,1	22,7	24,0	25,1	26,5	27,5	28,9	29,9	30,9	32,0	32,9
1,2	12	0,0392	22,0	23,7	25,0	26,2	27,7	28,6	30,2	31,1	32,3	33,1	34,2
1,4	14	0,0336	23,9	25,6	27,0	28,5	29,9	31,0	32,6	33,6	34,8	36,0	37,0
1,6	16	0,0294	25,4	27,4	29,0	30,3	32,0	33,2	34,9	36,0	37,3	38,3	39,6
1,8	18	0,0261	27,0	29,1	30,5	32,1	33,9	35	37,0	38,2	39,6	40,7	42,0
2,0	20	0,0235	28,5	30,6	32,0	33,9	35,7	37	39,0	40,2	41,7	43	44,2
Obciąż. na 2 × 1 cm ² w watach			0,19	0,22	0,24	0,27	0,30	0,32	0,357	0,38	0,409	0,43	0,46

Tabelka II obciążeń w amperach drutu reotanowego (oporność właściwa 0,47 Ω/m/m²).

d mm	l m	opór d. l w Ω	d mm	opór w Ω 1m	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°	95°	100°	
0,2	4d	0,125	1,96	0,2	15,7	0,2	0,23	0,24	0,25	0,26	0,27	0,28	0,29	0,31	0,33	0,34
0,25		0,1	0,975	0,25	9,75	0,3	0,33	0,35	0,37	0,38	0,40	0,42	0,43	0,45	0,46	0,48
0,3		0,0834	0,67	0,3	6,71	0,4	0,4	0,4	0,44	0,46	0,48	0,51	0,53	0,55	0,57	0,60
0,4		0,0625	0,30	0,4	3,62	0,55	0,6	0,6	0,66	0,70	0,74	0,8	0,82	0,85	0,86	0,88
0,5		0,0667	0,159	0,5	2,35	0,75	0,8	0,8	0,9	0,95	1,0	1,1	1,12	1,15	1,17	1,2
0,6		0,0555	0,093	0,6	1,68	1,0	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,45	1,5	1,52	1,55
0,7		0,0476	0,0589	0,7	1,24	1,25	1,35	1,4	1,5	1,5	1,65	1,7	1,75	1,8	1,9	1,95
0,8		0,0416	0,0391	0,8	0,94	1,55	1,65	1,7	1,85	1,9	2,0	2,1	2,15	2,25	2,35	2,4
0,9		0,037	0,0272	0,9	0,73	1,85	1,95	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,85
1,0		0,0333	0,0198	1,0	0,595	2,1	2,3	2,5	2,6	2,7	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4
1,1	3d	0,0303	0,015	1,1	0,495	2,45	2,65	2,8	2,95	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9
1,2		0,0278	0,0116	1,2	0,416	2,9	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7	3,9	4,0	4,15	4,25	4,4
1,4		0,0238	0,00727	1,4	0,305	3,55	3,8	4,0	4,2,4	4,5	4,7	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6
1,6		0,0208	0,00485	1,6	0,233	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	5,8	6,1	6,4	6,6	6,8
1,8		0,0185	0,00333	1,8	0,185	5,2	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,4	7,75	7,9	8,1
2,0		0,0167	0,0025	2,0	0,15	6,0	6,5	7,0	7,3	7,6	8,0	8,3	8,6	8,9	9,2	9,5
2,2		0,0151	0,00187	2,2	0,124	7,0	7,5	8,0	8,4	8,8	9,3	9,5	9,9	10,3	10,6	10,9
2,5		0,0133	0,00128	2,5	0,096	8,5	9,1	9,7	10,2	10,5	11,1	11,5	12,0	12,4	12,8	13,2
Obciążenie na 1 cm ² powierzchni w watach					0,0925	0,105	0,12	0,133	0,145	0,16	0,175	0,185	0,2	0,212	0,225	

Przechodząc do obliczania drutu oporowego, należy wprowadzić skok h linii śrubowej. Skok ten zależny jest od średnicy drutu i do 0,4 mm przyjmę go równym $4d$, dla drutów grubszych — $3d$, jeżeli d średnica drutu. Ilość zwojów, przypadającą na 1 cm spiralki, obliczamy według wzoru

$$z = \frac{10}{h} = \frac{10}{4d} \text{ lub } \frac{10}{3d}$$

Liczba ta daje długość całkowitą drutu oporowego, odpowiadającą 1 cm² powierzchni spirali.

Wyniki obliczeń zawarte są w tabelce II, w której średnice drutu wzięto z małymi wyjątkami, na zasadzie Przepisów i Norm Elektrotechn. str. 164 oraz podręcznika Rziha i Seidener str. 60.

Obie tabelki zostały sprawdzone doświadczalnie i były stosowane przezemnie wielokrotnie przy budowie oporników regulacyjnych.

Tabelki są słuszne dla drutu i taśmy reotanowej przy normalnem zgrupowaniu spiralek w oporniku. Dla metali oporowych innych należy wykonać doświadczenia i obliczyć obciążenia według metody podanej. Patrz także podręczniki:

G. Erlacher. Elektrische Apparate 1923.

R. Edler. Schalterbau, 1923, str. 105. Starkstromtechnik, Rziha i Seidener, 1919 str. 170.

F. Kraus. E. u. M. 1922 str. 433.

Niethammer, Elektr. Masch. App. u. Anlagen 1905, Tom III str. 279.

Wiadomości techniczne.

Holowniki kanałowe z napędem elektrycznym.

Na kanale w Kinderminster w Anglii wypróbowano elektryczny napęd holowników. Prąd czerpią one z drutów, rozpiętych wzdłuż kanału. Motor elektryczny napędza pompę wirową, która czerpie wodę z pod dna łodzi i wypuszcza ją w tył, nadając w ten sposób łodzi ruch.

Wprawdzie ten rodzaj napędu nie jest zbyt ekonomiczny, wyróżnia go jednak łatwość sterowania, możność energicznego zatrzymania łodzi i prostota oraz lekkość urządzenia maszynowego (1 100 kg), które można z łatwością przenosić z łodzi na lódź.

Przy próbach używano łodzi 25 t. która poruszała się z szybkością 5,1 km/g.

Helios Nr. 3 1925.

Silnik trójfazowy krótkozwarty „Z.R.” firmy Ziehl — Abberg w Berlinie. Z pośród licznych konstrukcji silnika krótkozwartego, zmierzających do zmniejszenia prądu przy rozruchu, a równoczesnem zwiększeniu momentu obrotowego wyróżnia się prostotą silnik „Z. R.” firmy Ziehl — Abberg.

Posiada on 2 uzwojenia, każde na inną liczbę biegunów. Przy rozruchu silnika łączy się te uzwojenia w szereg, skutkiem tego prąd pozostaje w granicach dopuszczalnych, moment zaś obrotowy osiąga się duży. Po ruszeniu wyłącza się uzwojenie pomocnicze.

Silnik ten rozwija przy rozruchu przy prądzie wynoszącym:

1,2 normalnego prądu	0,6 — 0,7 normalnego momentu
2 „ „	1 — 1,1 „ „
3 „ „	1,5 — 1,6 „ „

Przez przełączenie uzwojenia pomocniczego z gwiazdy na trójkąt można osiągnąć dalsze zwiększenie momentu obrotowego.

Silnik tego typu buduje firma do 100 kW przy 1 500 obr. i do 800 kW przy 1 000 obrotach.

Helios Nr. 2 1925.

Korki bezpiecznikowe z miernikiem prądu. Fabryka aparatów elektrycznych Knobloch w Berlinie opatentowała korki bezpiecznikowe zaopatrzone sprzodu w łatwy do ustawiania amperomierz.

Urządzenie to umożliwia stałą kontrolę obciążenia poszczególnych gałęzi instalacji bez stosowania kosztownych tablic rozdzielczych z aparatami mierniczymi.

Korki te wykonywa firma w pięciu normalnych wielkościach, skala sięga do 15 wzgl. 2 000 A. W wielu wypadkach stosuje się 2 skale: dla prądu stałego i zmiennego. Do nastawiania zera służy mały guziczek, umieszczony również na powierzchni czołowej korka.

Częstościomierz elektrolityczny. Działanie przyrządu oparte jest na zjawiskach kolejnego utleniania i redukcji elektrody srebrnej, zanurzonej w roztworze alkalicznym, w chwili przechodzenia prądu zmiennego o niskiej częstotliwości. Zeby zbadać, jakie chemiczne reakcje zajdą na powierzchni srebrnej elektrody, należy podczas przepływu prądu wyjąć szybko elektrodę z płynu. Zauważymy na sztabce srebrnej szereg warstw poziomych. Przy przesuwaniu pionowem sztabki prąd przorywa się dla każdej warstwy, wychodzącej z powierzchni elektrolitu. Każda z tych warstw podlega utlenianiu lub redukcji, odpowiednio do fazy prądu zmiennego w chwili przerwy prądu. Na powierzchni sztabki powstają prążki naprzemian czarne (tlenek srebra) i białe (srebro metaliczne). Każdy prążek czarny i biały odpowiada 1 okresowi prądu zmiennego i przedstawia utlenianie elektrody (działanie anodowe) i redukcję (działanie katodowe), zależnie od zmiany kierunku prądu.

Przy pomocy srebrnej elektrody możemy zmierzyć częstotliwość prądu zmiennego za pomocą wzoru,

$$n = l v$$

gdzie n — częstotliwość prądu zmiennego, l — ilość prążków czarnych na jednostkę długości, v — szybkość ruchu sztabki.

W przyrządzie technicznym elektrody są nieruchome, a płyn przepływa przez rurkę włoskowatą. Aby otrzymać prążki wyraźne, elektrolit (roztwór potasu lub sodu) ma określoną koncentrację 1 — 4%. Natężenie prądu wynosi 1 — 3 A. Elektrody składają się z dwóch drucików srebrnych o średnicy 1 mm. Znaczkami na drucikach stanowią granicę, od której należy liczyć prążki. Aby uniknąć pomyłek należy zliczyć jak najwięcej prążków; przy 25 prążkach na elektrodę popełniamy błąd około 1%.

Przyrząd jest wzorcowany przy pomocy prądu zmiennego o częstotliwości znanej, dzięki czemu otrzymujemy mnożnik, przez który należy mnożyć wyniki pomiarów następnych. Pomiary wykonane z przetwornicą, dającą prąd o 20 — 75 okresów na sekundę, dały wyniki zupełnie zadowalające. Przepuszczalnie będzie można mierzyć tą drogą częstotliwość nawet powyżej 100 okresów na sekundę.

(Technique Moderne, Nr. 3).

Turbina Peltona o mocy 15 000 KM z szybką regulacją. Turbina powyższa wykonana jest przez angielską wytwórnię silników wodnych, była ona na wystawie w Wembley.

Moc silnika 15 000 KM, obraca się on z szybkością 300 obrotów na minutę przy spadku 500 m. Składa się z jednego koła z łopatkami i jednej dyszy. Cechy charakterystyczne tej turbiny polegają na specjalnym umocowaniu łopatek i sposobie regulacji. Koło osadzone jest bezpośrednio na wale prądniczy i składa się z tarczy stalowej o 24 łopatkach (stalowych). Koło waży 10, a każda łopatka — 150 kg. Łopatki są obliczone na uderzenie prądu wody, o sile 30 ton 300 razy na minutę oraz — siłę odśrodkową. Powoduje to specjalną konstrukcję łopatek.

Regulacja według systemu inż. Seevera, polega na tem, że zamiast zmiany kierunku strumienia wody, wywołuje się rozproszenie wody w kształcie snopa wydrążonego; strumień środkowy ma wskutek tego średnicę zredukowaną. Specjalna pokrywa ochronna z otworem, umieszczonym na przeciwko ostrumienia, kieruje boczne jego części do kanału odpływowego. Wskutek tego tylko część strumienia wody działa jako siła bodźca, a reszta wody odpływającej nie tryska na około i nie wywołuje szkodliwych wirów. Sposób ten, według słów autora ułatwia bardzo obsługę.

(La Technique Moderne Nr. 2).

R Ó Ż N E.

Piany elektryfikacji Rosji. Inż. A. Kogan podaje w biuletynie rosyjskiego poselstwa handlowego w Berlinie przegląd planów elektryfikacji Rosji oraz wykonanych już w tym zakresie robót.

Sprawami związanymi z elektryfikacją kraju zajmuje się od r. 1920 „Państwowa Komisja Elektryfikacyjna“ (Goelro).

Komisja ta studjowała sprawy elektryfikacji w związku z potrzebami przemysłu, rolnictwa i transportu.

Za najpilniejsze roboty komisja uważa polepszenie stosunków transportowych na Wołdze przez zastosowanie dźwigów elektrycznych, pomp do nafty, elektryczne holowanie statków i t. d. oraz jaknajszybszą budowę elektrowni dla Leningrodu, Moskwy, Charkowa, Odesy i Baku.

Całkowity program elektryfikacyjny ma być zrealizowany w ciągu 10 — 15 lat, przy czem w poszczególnych okręgach mają być wyzyskane naturalne zasoby energii, jak siła wodna, torf, ropa, węgiel.

W okręgu północno-zachodnim mają powstać centrale wodne na rzece Wołchow (50 000 kW) i na porohach Swiru (200 000 kW), które mają pracować równolegle z centralami cieplnymi Leningrodu. Centralę na torf projektuje się w miejscowości „Krasnyj Oktjabr“.

W centralnym okręgu przemysłowym projektuje się budowa 5 nowych centrali oprócz istniejących już w Moskwie i Bogorodzku. Z tych elektrownia Szatarska (120 km od Moskwy) będzie wyzyskiwać obfite torfowiska, również na torfie pracować będą elektrownie w Balachnie koło Niżnego Nowgorodu i Teikowo w okręgu przemysłowym tekstylnym. Na węglu będą pracować 2 pozostałe elektrownie tego okręgu Kaszirska i Epifańska, mające zasilać Tułę oraz sieć kolejową.

Południowo-wschodni okręg przemysłowy będzie zasilany z elektrowni wodnej w Aleksandrowsku na porohach Dniepru.

Zagłębie Donieckie otrzyma 4 elektrownie: w Serowce, Lisiczańsku, Griszynie i Białej Kalitnie. Wszystkie one mają spalać pył węglowy i gorsze gatunki węgla.

Okręg Uralski otrzyma elektrownię wodną na porohach Czusowej oraz 3 elektrownie parowe w okręgach węglowych: Bisjer, Czelabińsk i Jegorszino.

Nad Wołgą staną elektrownie w Carycynie, Saratowie, Kaszpurze i w Swiażsku koło Kazania.

Na Kaukazie mają powstać 2 elektrownie — 1 wodna w okolicy Tereku, druga parowa w Groznych. Dla ułatwienia eksploatacji bogatych złoża miedzi, ołowiu, cynku i żelaza projektuje się centralę na Kubani.

W częściowo przemysłowym okręgu Krasnodar może powstać elektrownia na ropie lub wodna na Biełoj.

Obszary Rosji azjatyckiej obfitują w bogate siły wodne; pierwsze wykorzystane być mają na Syberji, w okręgu Altajskim oraz w okręgu Taszkentu w Turkestanie.

Ogólna moc projektowanych elektrowni wynosi 1,5 miliona Kw. Koszta budowy łącznie z siecią 115 KV, długości 7 000 km i 35 kV długości 8 700 km wynoszą 834 miliony rubli w złocie. Poza przemysłem mają elektrownie zasilać również wydatnie rolnictwo.

Z 30 projektowanych elektrowni 7 jest już w budowie, a 2 w stadium robót wstępnych. W budowie znajdują się: wodna centrala Wołchow, elektrownia na torfie w miejscowości Krasnyj Oktjabr Kaszira, Szatur i Balachna w centralnym gu przemysłowym, Sterowska i Kizjeł na Uralu. Moc ogólna tych elektrowni ma wynosić 200 000 kW.

Helios № 1, 1925.

Polski Komitet Elektrotechniczny.

Oleje izolacyjne.

Inż.-elektr. Tadeusz Czapliski.

I. Wiadomości ogólne.

Oleje należą do najważniejszych materiałów izolacyjnych i mają różnorodne zastosowanie. W artykule niniejszym ma być mowa jedynie o olejach, używanych w transformatorach i wyłącznikach. W tej dziedzinie zastosowania oleje odgrywają rolę wyjątkową, gdyż nie mamy dotychczas żadnego innego materiału, którymby je można było zastąpić.

W transformatorach olej jest nie tylko izolacją, ale i materiałem, służącym do chłodzenia aparatu.

Jedynie oleje mineralne, wytworzone z kopalnej ropy naftowej, stosuje się we wskazanej dziedzinie. Badania i próby, niejednokrotnie dotychczas dokonywane, wykazały, że ze smoły węglowej, łupków bitumicznych lub lignitu nie można otrzymać olejów, zdalnych do użytku w transformatorach i wyłącznikach. Również nie wszelki olej ropowy nadaje się do tego celu. Elektrotechnika stawia olejom specjalne i dość wygórowane wymagania, którym jednak naftowa technika rafinacyjna jest w stanie podołać najzupełniej. Oleje izolacyjne dają się wyra-

biać z różnorodnych gatunków ropy, a mianowicie zarówno z ropy parafinowej i naftenowej, jak i asfaltowej.

Olej, czyniący zadość wymaganiom określonym przez elektrotechnika, jest znakomitym środkiem izolacyjnym. Niestety jednak, olej jest jednym z najmniej trwałych materiałów izolacyjnych. Trwałość oleju zależy od gatunku surowca, z którego został zrobiony, od sposobu rafinowania oleju i od warunków pracy w aparacie elektrycznym. Warunki te prawie zawsze są o tyle niepomysłne, że nawet olej najlepszego pochodzenia i najlepiej odrafinowany traci stopniowo swe wysokie własności izolacyjne i po pewnym czasie staje się niezdatnym do dalszego użytku. Niekiedy następuje to po kilku miesiącach lub nawet po kilku tygodniach pracy, niekiedy zaś olej trzyma się dobrze w ciągu kilku, a nawet kilkunastu lat. Obniżenie i zanik własności izolacyjnych oleju są, z jednej strony, skutkiem przedostawania się do oleju ciał obcych zzewnątrz, z drugiej zaś strony, wynikiem przemian chemicznych w samym oleju. Warunkami, oddziaływającymi niekorzystnie na trwałość oleju w aparacie elektrycznym, są: wysoka temperatura, stykanie się z powietrzem, w szczególności z tlenem, i obecność katalizatorów. Pod wpływem tych czynników olej może ulec w aparacie elektrycznym zupełnemu zepsuciu, to znaczy zamienić się całkowicie lub prawie całkowicie w muł, niezdatny ani do izolowania ani do chłodzenia. Do takiego ostatecznego zepsucia naogół nie doprowadza się oleju w aparacie dla dwu przyczyn: najpierw dlatego, że olej znacznie wcześniej staje się bardzo niebezpiecznym dla aparatu elektrycznego, a następnie dlatego, że olej, który uległ tylko częściowemu zepsuciu, można przez oczyszczenie uczynić zdatnym do ponownego użycia.

Wobec powyższych cech olejów izolacyjnych niezmiernie doniosła jest kwestja badania olejów pod względem przydatności ich do celów elektrotechnicznych. Chodzi tu najpierw o zbadanie oleju przed nalaniem go do aparatu elektrotechnicznego. Badanie to nie tylko powinno stwierdzić, czy olej, w chwili wlewania go do aparatu, posiada wymagane odcinki własności izolacyjne, ale także powinno określić trwałość oleju i jego wpływ na inne materiały, to znaczy powinno, o ile możliwości, przepowiedzieć, jak olej będzie spełniał swe zadanie w aparacie. Niezależnie od tego wstępnego badania potrzebna jest stała i perjodyczna kontrola oleju podczas pracy, mająca na celu ustalenie stopnia zepsucia oleju. Kontrola taka pozwala w porę usunąć zepsuty olej z aparatu, a tem samem pozwala nie tylko uratować olej od dalszego zepsucia, ale także zapewnić prawidłowe działanie aparatu, a nawet zapobiec jego uszkodzeniu. Ocena własności izolacyjnych pewnej próbki oleju w pewnym momencie jest sprawą stosunkowo łatwą, a w każdym razie rozwiązana, natomiast badanie olejów pod względem skłonności ich do psucia się podczas pracy w aparacie elektrycznym nastrocza dotychczas poważne trudności.

II. Wymagania od olejów izolacyjnych.

1) Wysoka wytrzymałość na przebicie. Jest to najważniejszy warunek, któremu oleje winny czynić zadość, — najważniejszy w tem znaczeniu, że olej, nie posiadający dostatecznej wytrzymałości na przebicie, wogóle nie może być sto-

sowany w aparacie elektrycznym wysokiego napięcia, lecz nie znaczy to, oczywiście, że wszelki olej, który posiada wysoką wytrzymałość, jest już dobry. O zdolności izolacyjnej oleju, jak i innych materiałów, decyduje w technice napięć wysokich nie oporność właściwa, a właśnie wytrzymałość na przebicie.

Dotychczas nie znaleziono jeszcze takiego sposobu badania oleju pod względem wytrzymałości jego na przebicie, któryby pozwolił określić wytrzymałość w sposób jednoznaczny. Przyjęto wprawdzie uważać za miarę wytrzymałości wysokość natężenia pola elektrycznego, wywołującego przebicie oleju. Obserwacje jednak wskazują, że w oleju, jak i w powietrzu, przebicie zależy nie tylko od wysokości natężenia, ale także od budowy i wymiarów pola. Nawet w polu jednostajnym, którego zresztą nie umiemy wytworzyć w formie przydatnej do badania oleju, natężenie, powodujące przebicie, jest prawdopodobnie funkcją długości pola. W polu zaś niejednostajnym, które może mieć konstrukcję najróżnorodniejszą i w którym natężenie posiada różne wartości, zawarte w rozległych niekiedy granicach, sprawa jest, oczywiście, jeszcze bardziej skomplikowana. To też badanie oleju na przebicie musi się sprowadzać jedynie do porównywania napięć, które wywołują przebicie między elektrodami ściśle określonego kształtu i wymiaru i na ściśle określonej odległości, innemi słowy w polu o ściśle określonej konfiguracji. Sama budowa pola może być różna, chodzi tylko o to, żeby stale była ta sama i żeby się dawała odtwarzać z zupełną dokładnością. Najbardziej pożądane byłoby pole walcowe, t.j. takie, jakie mamy np. w kablu koncentrycznym, a to dlatego, że natężenie takiego pola daje się łatwo obliczyć we wszystkich punktach i prócz tego pole takie jest zabezpieczone od wpływów postronnych, np. od zniekształcenia przez pola zewnętrzne. Jednak przyrządy do badania oleju, oparte na zastosowaniu pola walcowego, nie znajdują dotychczas szerszego zastosowania głównie dlatego, że obserwowanie wyładowania w nich nastrocza duże trudności. Następną formą pola, nadającą się do mierzenia wytrzymałości oleju, jest pole otwarte, wytworzone między elektrodami kulkowymi. Przyrządy o takim polu są też najwięcej rozpowszechnione i mogłyby być przyjęte przez normy międzynarodowe, gdyby nastąpiła zgoda co do wymiaru i odległości elektrod. Dotychczas pod tym względem panuje znaczna rozbieżność, jak widać z następującej tabeli, w której podane są dla różnych krajów: średnica elektrody kulkowej d i odległość między najbliższymi punktami kulek l .

	d (mm)	l (mm)	V (kilowoltów)
Anglja	12,7 ($=\frac{1}{2}''$)	3,81 ($=\frac{15}{100}''$)	22
Francja	12,5	5	40
Szwecja	12	5	60(30)
Włochy	10	5	40
Belgja	10	2	18

W Niemczech elektrody mają kształt grzybka o średnicy 36 mm, utworzonego z odcinka kuli, której średnica wynosi 50 mm. Krawędź odcinka jest zaokrąglona. Odległość między najbliższymi punktami można zmieniać w granicach od 3 do 10 mm.

Znacznie gorsze są przyrządy z elektrodami płaskimi, używane w niektórych krajach (np. w Ameryce i Norwegii dwa krążki o średnicy 1" [=25,4 mm] w odległości $\frac{1}{10}$ " [=2,54 mm]), albowiem wpływ krawędzi, nawet przy zachowaniu przepisanych zaokrągleń na kantach, nie poddaje się żadnej kontroli; prócz tego osiągnięcie i sprawdzenie ściślej równoległości obu powierzchni płaskich jest dość trudne. A już za zgoła nieprzydatne do badania olejów należy uznać przyrządy, w których wyładowanie dokonywa się między elektrodami iglastymi, tu bowiem nie może być mowy nawet o przybliżonym odtwarzaniu tego samego pola w różnych egzemplarzach przyrządu, choćby one były wykonane najdokładniej według jednakowej specyfikacji.

Z powyższego wynika, że za miarę wytrzymałości oleju może służyć jedynie napięcie (w woltach), przebijające olej w określonym przyrządzie, i że porównywanie wyników, otrzymanych w przyrządach różnych wymiarów, choćby nawet tego samego typu, jest naogół niedopuszczalne. Nie nadają się również do porównań cyfry, podawane niekiedy w literaturze, jako rzekomo „średnie” natężenia pola (w woltach/cm), a otrzymywane drogą podziału napięcia przebijającego przez najmniejszą odległość między elektrodami. W przytoczonej wyżej tablicy podane są napięcia, przepisane w różnych krajach (w Szwecji cyfra 60 kV dotyczy oleju specjalnie oczyszczonego i wysuszonego bezpośrednio przed badaniem, cyfra zaś 30 kV dotyczy oleju, nie poddanego tym operacjom). Przyrządy z małą odległością między elektrodami mają tę zaletę, że wymagają niższego napięcia, wskutek czego łatwiej mogą znaleźć szersze rozpowszechnienie w przedsiębiorstwach elektrotechnicznych. Jednak przy zbyt małej przerwie między elektrodami pole nie daje się odtwarzać z dostateczną dokładnością i dlatego w przepisach dobrze byłoby ustalić dwie odległości: jedną normalną, której wymagają względy na dokładność pomiarów, i drugą dodatkową, mniejszą, dopuszczalną w tych razach, kiedy niema do dyspozycji napięcia, potrzebnego w przypadku poprzednim.

Żeby badanie oleju pod względem wytrzymałości na przebicie dawało rezultaty, nadające się do celów porównawczych, niedość jest ustalić budowę geometryczną pola w przyrządzie probierczym. Trzeba jeszcze określić w przepisach szereg warunków dodatkowych, od których zależą wyniki pomiarów. Do warunków takich można, na przykład, zaliczyć: a) pozycję przyrządu (poziomy czy pionowy przebieg wyładowania), b) głębokość zanurzenia elektrod w oleju, względnie ilość oleju w przyrządzie, 3) temperaturę oleju podczas próby, 4) sposób napełniania przyrządu olejem (przeplókiwanie przyrządu olejem, podlegającym badaniu), 5) długość czasu między momentem napełnienia przyrządu a momentem próby (wystanie się oleju, aby bąbelki powietrza, pochwycone przy nalewaniu, mogły się ulotnić), 6) sposób włączania źródła prądu (raptowne doprowadzenie napięcia daje inne rezultaty, niż stopniowe, przy czym charakter i prędkość stopniowania odgrywają rolę) i t. d. Wreszcie przepisy powinny dokładnie określać, co należy nazywać „przebiciem”, to znaczy, w którym momencie, w którym stadium wyładowania należy mierzyć napięcie. Granice pod tym względem mogą być rozle-

głe, począwszy od pierwszych objawów ulotu, a kończąc na wyraźnym łuku. Wśród wyładowań iskrowych należałoby odróżniać sporadyczne od trwałych, ustalonych. Dotychczas różne kraje przyjmują różną definicję przebicia.

Nie należy przypuszczać, że kilkakrotne próby na przebicie tego samego oleju, dokonywane w tym samym przyrządzie i ze ściśłym zachowaniem tych samych przepisów, dadzą jednakowe rezultaty. Bynajmniej. Doświadczenie wskazuje, że za każdym razem otrzymamy inną wartość wytrzymałości. Rozległość granic, w których się wahają wyniki wielokrotnych prób, zależy od gatunku i stopnia zanieczyszczenia oleju. Nawet w olejach, które praktyka uważa za dobre, odchylenia poszczególnych cyfr, otrzymywanych z całej serii prób, od średniej wartości wytrzymałości wynoszą naogół nie mniej, niż $\pm 15\%$, innymi słowy najniższa wartość może być 1,35 razy większa od najwyższej. Oleje zanieczyszczone wykazują wahania bez porównania silniejsze. Zjawisko to tłumaczy się najpierw niejednorodnością oleju, głównie zaś obecnością w nim ciał obcych. Łatwo zrozumieć, że zawiesiny, które pod wpływem pola elektrycznego osiadają na elektrodach i ustawiają się w pewnym porządku, przerzucają niejako mostek pomiędzy obu biegunami, wywołując, zależnie od najrozmaitszych przypadkowych okoliczności, wcześniejsze lub późniejsze przebicie. I jeżeli zjawisko to obserwujemy nawet w olejach, uznawanych w praktyce za bardzo czyste, to świadczy to tylko o tem, że rolę tu odgrywają nawet najdrobniejsze cząsteczki, które może mikroskopem wykryć się nie dadzą.

Widzimy więc, że olej nie posiada ściśle określonej wytrzymałości na przebicie. Ta nieokreśloność wytrzymałości, wynikająca zresztą z samej natury oleju, wywołuje niekiedy wśród praktyków brak zaufania do wszelkich metod badania oleju na przebicie. Jest to uprzedzenie niesłuszne. Próby na przebicie zawsze określają w sposób wystarczający poziom wytrzymałości oleju. Niedość na tem. Próby na przebicie są najlepszym środkiem do określenia czystości oleju i najłatwiej pozwalają śledzić np. przebieg filtrowania lub suszenia oleju. Naturalnie, trzeba tylko za każdym razem dokonywać po kilka prób (najmniej 5 — 6) i wziąć wartość średnią. Próba jednokrotna łatwo może wprowadzić nas w błąd: niesłusznie odrzucimy olej, jeżeli próba da nam wartość wyjątkowo niską, i, odwrotnie, łatwo możemy przecenić olej, jeżeli próba wypadkowo da wartość najwyższą. Skala rozbieżności rezultatów, dostarczonych przez próby wielokrotne, może dość wyraźnie wskazać, czego można się od oleju spodziewać, jeżeli go poddać dalszemu oczyszczeniu.

Sprawa czystości oleju ma znaczenie pierwszorzędne głównie ze względu na ściśłą zależność między stopniem zanieczyszczenia oleju a jego wytrzymałością na przebicie. Sprawie tej poświęcony jest niżej paragraf osobny.

2. Wysoki punkt zapalności oleju. Rozróżnia się dwa punkty zapalności, a mianowicie punkt zapalności oleju w stanie lotnym, czyli temperaturę, w której para olejowa, zmieszana z powietrzem, zaczyna płonąć (flash point; inflammabilité; Entflammungspunkt), i punkt zapalności oleju w stanie ciekłym, czyli temperaturę, w której olej

płynny zaczyna się palić na powierzchni (burning point; combustibilité; Entzündungspunkt). Drugi punkt bywa o 15 — 25° wyższy od pierwszego. Ważniejsza jest, oczywiście, zapalność w stanie lotnym. Do niedawna nadawano jej duże znaczenie z obawy przed pożarami i wybuchami. Dla olejów, przeznaczonych do transformatorów z chłodzeniem wodnym, zadawano się temperaturą około 125—135° C, do transformatorów zaś z samochłodzeniem, które naogół posiadają wyższą temperaturę, tudzież do wyłączników wymagano oleju o znacznie wyższym punkcie zapalności w stanie lotnym, mianowicie około 175 — 200° C. Normy tych krajów, w których jest ustalony tylko jeden punkt zapalności, wahają się w granicach od 140° do 170° C. Obecnie zapatrywania nieco zmieniły się i nie przywiązuje się już tak dużej wagi do bardzo wysokiej temperatury zapłonu. W transformatorach normalnie temperatura oleju nie przekracza 90 — 95°, w przypadku zaś anormalnym, np. w razie powstania w transformatorze wyładowania łukowego wskutek uszkodzenia izolacji, a także w wyłącznikach mamy do czynienia z temperaturami łuku, znacznie przekraczającymi najwyższy punkt zapalności. Przyczyną wybuchów w elektrycznych aparatach olejowych są gazy palne, wytwarzane wskutek lokalnego przegrzania lub wyładowań elektrycznych i zmieszane z powietrzem. Utrzymywanie w aparacie atmosfery obojętnej byłoby najlepszym środkiem, zapobiegającym wybuchom.

Pomiary punktu zapalności oleju zaleca się dokonywać w przyrządach zamkniętych, dostatecznie dużych rozmiarów. Otwarte przyrządy nie pozwalają uwzględnić wpływu materiałów lotnych (np. benzyny), które wypadkowo olej może zawierać.

3. Niski punkt krzepnięcia. Olej nie posiada jednej ściśle określonej temperatury krzepnięcia, jak np. woda, jest on bowiem mieszaniną różnych węglowodorów, z których każdy krzepnie w innej temperaturze. To też w stosunku do oleju mowa może być raczej o pewnych granicach temperatury, w których olej stopniowo tężeje. Są jednak propozycje, zmierzające do ścisłego określenia temperatury, którą należałoby uważać za punkt krzepnięcia oleju. Można, na przykład, ustalić pewien stopień stężenia, który da się zmierzyć np. długością czasu, potrzebnego do podniesienia oleju w rurce danych wymiarów na daną wysokość pod danym ciśnieniem (ob. np. BBC Mitteilungen, styczeń 1922 r., str. 16). Metody, w których olej podczas badania na krzepnięcie miesza się, dają różne rezultaty w zależności od sposobu mieszania.

Niski punkt krzepnięcia oleju ma doniosłe znaczenie głównie dla wyłączników, wystawionych na mróz. W oleju stężałym wyłącznik, oczywiście, nie może wykonywać swych funkcji i łatwo może ulec zniszczeniu wskutek wybuchu. Natomiast dla transformatorów punkt krzepnięcia oleju ma naogół znaczenie drugorzędne, o ile, naturalnie, nie jest zbyt wysoki (np. powyżej zera). Transformator jest swego rodzaju piecem nawet w stanie jałowym, to też olej w transformatorze może zamarznąć jedynie podczas całkowitej przerwy ruchu, t. j. podczas odłączenia od sieci. Olej skrzepnięty nie przedstawia niebezpieczeństwa dla transformatorów, albowiem jego wytrzymałość na przebicie jest nawet wyższa, niż wytrzymałość oleju ciekłego. Po włączeniu prądu olej stężały szybko rozpuszcza się. Nadmierne przegrzanie miej-

scowe niektórych części transformatora w trakcie topnienia oleju mogłoby nastąpić tylko wtedy, gdyby punkt krzepnięcia był bardzo wysoki (znacznie wyżej zera).

Z uwag powyższych wynika, że pod względem skłonności oleju do zamarzania należałoby odróżniać dwa gatunki oleju: oleje do transformatorów, tudzież do wyłączników, ustawionych w pomieszczeniach niezimnych, i oleje do wyłączników, wystawionych na mróz. Dla pierwszego gatunku oleju w zupełności wystarcza punkt krzepnięcia — 5° C, od drugiego zaś gatunku wymaga się niższej temperatury krzepnięcia, zależnie od warunków klimatycznych, a więc np. w Belgji i Niemczech—15° C, w Anglji — 20° C, a w Szwecji i Norwegji — 30° C.

4. Niska lotność. Lotność oleju, czyli jego zdolność parowania, ulatniania się, mierzymy procentowymi stratami, powstającymi wskutek nagrzewania oznaczonej ilości oleju do oznaczonej temperatury (najczęściej 100° C, niekiedy znacznie więcej) w naczyniu określonej formy w ciągu danego okresu czasu (np. 3, 5 lub 8 godzin). Zależnie od rodzaju oleju i metody badania straty te mogą wynosić ułamki procentu, a niekiedy dochodzą do 2—3%. Na niską lotność oleju zwraca się uwagę z dwóch względów: ze względu na straty materiału i ze względu na bezpieczeństwo, albowiem większa ilość palnej pary olejowej, zmieszanej w aparacie elektrycznym z powietrzem, potęguje niebezpieczeństwo wybuchu.

5. Niska lepkość. Ta cecha oleju potrzebna jest przede wszystkim w transformatorach, gdzie olej, służąc do chłodzenia uzwojeń i żelaza, powinien przez intensywne krążenie odprowadzać ciepło z należytą prędkością, potrzebna jest jednak i w wyłącznikach do szybkiego gaszenia łuku, choć daje się słyszeć głosy, że olej o zbyt niskiej lepkości nie gasi łuku należycie. Lepkość oleju jest związana z zapalnością: obniżenie lepkości pociąga za sobą obniżenie punktu zapalności, to też w praktyce należy poprzestawać na pewnej kompromisowej wartości lepkości.

Lepkość mierzy się w specjalnych przyrządach (wiskozymetrach lub „lepkomierzach“), których istnieje kilka systemów. Przyrząd Englera daje lepkość w stopniach, przyrząd Redwooda w sekundach (czas wyciekania płynu). Lepkość oleju zależy w bardzo wysokim stopniu od temperatury, np. lepkość, zmierzona podług Redwooda, może być w temperaturze 60° C pięć razy niższa od lepkości w temperaturze 15° C. Najczęściej wymaga się 8° Englera od oleju o temperaturze 20° C.

6. Niski ciężar właściwy. Nie jest to warunek, do którego przywiązywaliśmy większą wagę i dla którego poświęcilibyśmy inne wymagania, omawiane tutaj. W praktyce spotykamy dobre oleje izolacyjne o różnej gęstości; najczęściej ciężar właściwy olejów waha się w granicach od 0,85 do 0,92 (w temperaturze 15° C). Niski ciężar właściwy ma tę zaletę, że w lżejszym oleju łatwiej osiadają na dno zawiesiny i woda, a i w wirówkach olej taki łatwiej daje się oczyszczać. Jeżeli olej nabywa się na wagę, to z dwóch gatunków oleju w tej samej cenie tańszy jest, oczywiście, ten, którego ciężar właściwy jest niższy, bo zapotrzebowanie oleju mierzy się na objętość.

7. Wysoka rozszerzalność, wzmagająca obieg oleju, wysokie ciepło właściwe, i wysokie przewodnictwo cieplne są, oczywiście, bardzo pożądane w olejach, przeznaczonych do pracy w transformatorach.

8. Przezroczystość i barwa. Świeży olej powinien być przezroczysty i możliwie jasny. Na zabarwienie nie zwraca się obecnie uwagi: z barwy oleju o własnościach jego wnioskować nie można. Od nagrzewania olej zmienia swą barwę. Olej, nagrzewany na powietrzu w obecności katalizatora, staje się nieprzezroczystym, ciemnieje, a w wysokich temperaturach nawet czernieje (jedynie podobno w obecności ołowiu olej nie traci przezroczystości i tylko zlekka zmienia barwę). Dawniej sądzono, że zmiana zabarwienia oleju przy nagrzewaniu może służyć za środek do badania własności oleju, w szczególności zaś do badania go pod względem skłonności do wytwarzania osadów. Pogląd ten uznano obecnie za mylny.

(Dok. nast.).

W sprawie terminów elektrotechnicznych.

Oporność czy opór?

Lojalne i sumienne stosowanie przeze mnie terminu „oporność” w mowie i piśmie w ciągu 1½ roku (to jest prawie od chwili ukazania się go) przekonało mię, że wprowadzenie tego terminu do języka będzie niezmiernie trudne. Świadczy też o tem ogólna niechęć do nowego terminu, brak entuzjastów, którzy stawaliby w jego obronie, i niezmiernie powolne rozpowszechnianie się go w literaturze i w życiu. Tłumaczy się to tem, że Komisja słownicza, wprowadzając „oporność” zamiast „oporu”, (1) targnęła się na termin szeroko rozpowszechniony, piękny, naturalny, poprawny i stary, (2) uczyniła to bez pilnej potrzeby i bez głębszych powodów i (3) wzamian za termin dobry i cenny puściła w obieg termin nowy, mniej wartościowy.

Uwagi ogólne, wypowiedziane w notatce poprzedniej w obronie kulomba (Przeł. Elektr. z r. b., str. 89), należałoby powtórzyć i tu. Potrzebę wielkiej ostrożności przy zmianie terminów, uświęconych długoletnią tradycją, należy tutaj podkreślić jeszcze mocniej, ponieważ sprawa dotyczy terminu bardzo starego, mającego tyleż lat, co i cała nauka elektrotechniczna, i ponieważ mamy tu do czynienia już nie z terminem mało używanym, specjalnym, szerszemu ogółowi nieznanym, a z nazwą, spotykaną w elektrotechnice rzeczywiście na każdym kroku, znaną wszystkim, kto wie cośkolwiek o elektryczności; opór jest to z zakresu elektrotechniki, właściwie mówiąc, jedyna wielkość, o której mają jako tako prawidłowe pojęcie wszyscy niespecjaliści. To też by zastąpić opór opornością, należy poruszyć nie tylko szczerze grono elektrotechników, ale cały ogół wykształcony.

Można byłoby i trzeba byłoby podjąć takie zadanie, gdyby dyktowały je jakieś względy wielkiej wagi. Niestety, takich motywów w danym razie niema. O potrzebie odróżniania zapomocą osobnych terminów oporu elektrycznego od oporu mechanicznego niema co mówić. Potrzeby takiej nie tylko my nie odczuwamy, ale nie odczuwają jej i inne narody, to też wszystkie języki zachodnie korzystają w obu przypadkach z jednego wyrazu.

Niekiedy mogą, oczywiście, istnieć bardzo poważne względy, zniewalające do radykalnej zmiany utartych nawet

terminów bądź przez zmianę końcówek, bądź w inny sposób. Jako przykład można przytoczyć terminologję chemiczną, gdzie końcówka wskazuje na skład związku chemicznego (azot, azotek, azotan, azotyn, siarkowy, siarkawy i t. d.) i gdzie przez ujednostajnienie końcówek osiągnięto łatwą i dla każdego zrozumiałą metodę tworzenia nazw dla tysięcy i dziesiątków tysięcy związków chemicznych. Zręczne wykorzystanie końcówek spotykamy we francuskiej i angielskiej terminologii elektrotechnicznej, gdzie końcówki i *ity* i *ité* względnie *ivity* użyto do oznaczania naszych wielkości „właściwych”, np. *resistance*, *resistivity*; *conductance*, *conductivity*. W literaturze amerykańskiej są próby rozwinięcia tej idei na większą skalę (*reluctance*, *reluctivity*; *permittance*, *permittivity* i t. d.).

Ustalona przez Komisję zasada, dla której „opór” ma ustąpić miejsce „oporności”, jest znacznie mniej wyszukana. Zasada ta głosi poprostu, „że powinno się dążyć do ujednostajnienia fonetycznego terminów, oznaczających pewną własność”. Przez „własność” Komisja w danym razie rozumie wielkość fizyczną wogóle, a nie pewną tylko kategorię wielkości. Świadczą o tem przykłady, przytoczone w objaśnieniu do projektu terminów i znaków (Przeł. Elektr. z r. b., str. 79); zresztą trudno byłoby nawet wymyślić jakieś szczególne cechy lub powody do wyodrębnienia pewnych tylko wielkości. „Ujednostajnienie fonetyczne” ma polegać na tem, że nazwy wielkości otrzymują końcówkę *ość*, na nazwy zaś „zjawisk oraz przedmiotów materialnych” przeznaczają się wyrazy bez tej charakterystycznej końcówki. W myśl tej zasady *oporność* ma oznaczać wielkość, *opór*—prawdopodobnie zjawisko, *opornik*—przyrząd. Według pierwotnego projektu (Przeł. Elektr., 1923, str. 269) *opór* miał zupełnie zniknąć z elektrotechniki. Oczywiście, nic nie można byłoby mieć przeciwko takiemu rozklasyfikowaniu terminów, gdyby można było je dokonać bez trudu; można byłoby wtedy nawet zjawiskom i przedmiotom nadać osobne stałe końcówki (choć obawiam się, że rozgraniczanie pojęć „własność” i „zjawisko” sprawiałoby niemało kłopotu). Ale nikt chyba nie powie, że proponowane przez Komisję ujednostajnienie jest konieczne, lub choć trochę potrzebne. Dotychczasowy chaos i różnorodność końcówek, istniejące zarówno u nas, jak i w innych językach nie dają się we znaki nikomu. Mniej za jednak o to. Można byłoby się zgodzić na ujednostajnienie, gdyby je rzeczywiście można była przeprowadzić konsekwentnie i bez gwałcenia języka. W istocie zaś jest to nieziszczalne, boć chyba Komisja słownicza nie myśli na serjo o wprowadzeniu takich terminów, jak „silność elektromotoryczna”, „mocność maszyny”, „masowość”, „czasowość” i t. d.; wielkość „indukcja” nie mogłaby istnieć obok „indukcyjności”. A skoro tak, to i sama dążność do ujednostajnienia końcówek traci wszelką rację bytu. Skoro zasada nie może być zastosowana do wszystkich terminów, skoro nawet najświeższe terminy, wprowadzone do języka (magnetyzacja, wzbudzenie) nie otrzymały szablonowej końcówki, to po co ruszać stary i doskonały „opór”? Padł on ofiarą strychnicy przypadkowo, chyba tylko dlatego, że znalazł się w sąsiedztwie przewodności, indukcyjności i t. d. i że łatwo poddał się przekształceniu na nowotwór z końcówką *ość*. Należy jeszcze zaznaczyć, że przez ogólne nadawanie nazwom wielkości końcówki *ość* nie wyodrębniamy specjalnie tych terminów, a raczej wlewamy je do całego morza rzeczowników, mających tę końcówkę i szeroko rozpowszechnionych zarówno w języku naukowym, jak i ogólnym (np. trudność, łatwość, stałość, zmienność, obfitość, zależność, dokładność, ścisłość, trwałość, wytrzymałość i t. d.).

Chodzi tu jednak nie o to, że ujednostajnienie końcówek w nazwach wielkości nie jest ani konieczne, ani możliwe

do urzeczywistnienia. Sprawa zasługuje na bliższe omówienie głównie dlatego, że nawet cząstkowe wcielenie w życie zasady, przyjętej przez Komisję, wyrządza językowi naukowemu dotkliwą krzywdę. Źródło złego tkwi w tem, że jako środek „ujednostajnienia fonetycznego” wybrano końcówkę bodaj najniefortunniejszą, jaką można było znaleźć w mowie naszej. Końcówka *ość* posiada wady następujące: 1) wyrazy, zakończone na *ość*, mają we wszystkich prawie przypadkach bardzo długie końcówki, dwuzgłoskowe, a nawet trójzgłoskowe (np. *opor-nos-cia-mi*); wytwarza to formy, że tak powiem, powłóczyste, w których charakterystyczna część wyrazu ginie przy wymawianiu; 2) końcówka *ość* jest bardzo pospolita, ponieważ służy do stereotypowego tworzenia rzeczowników z przymiotników; ta okoliczność łącznie z poprzednią wytwarza przy budowie zdań znaczne trudności natury stylistyczno-fonetycznej; 3) rzeczowniki na *ość* należą do deklinacji żeńskiej, posiadającej najuboższą fleksję: gdy np. rzeczownik męski „opór” posiada na 14 przypadków obu liczb 10 form deklinacyjnych, „oporność” ma ich tylko 6. Z tych sześciu form sama forma „oporności” powtarza się 8 razy na 14 przypadków, a jeżeli odrzucić wołacze, to 6 razy na 12 przypadków (w tej liczbie w obu dopełniaczach). Ponieważ końcówki są w języku naszym głównym środkiem do odróżniania przypadków, więc istnienie jednej jedynej postaci na 6 przypadków (jeżeli nie mówić o ośmiu) niezmiernie utrudnia budowę zdań jasnych, zrozumiałych. Trudności są często nie do pokonania zwłaszcza wtedy, jeżeli na *ość* kończą się terminy naukowe i jeżeli musimy wyrażać się ściśle z punktu widzenia naukowego, a jednocześnie pragniemy uniknąć niedźwiczności stylu wskutek nagromadzenia d'ugich jednobrzmiących końcówek. Wiedzą o tem doskonale wszyscy, komu wypada częściej pisywać lub przemawiać po polsku w języku technicznym, fizycznym lub matematycznym. W terminologii naukowej raczej należałoby tępić rzeczowniki na *ość* wskutek ich monotoności, rozwlekłości, pospolitości i niedogodności do stylu ścisłego.

Poruszona tu kwestja jest nienowa. M. A. Baraniecki, profesor uniwersytetu krakowskiego, jeszcze przed 30 laty skarżył się z rozpaczą na polskie „*ość*” w języku naukowym, specjalnie matematycznym. Oto co pisał on w swej świetnej „Arytmetyce” (Warszawa, 1894, wyd. II, str. 341): „Przykry jest w języku polskim zbieg zakończeń wyrazów: wielkość, wartość, ilość (co jeszcze dotkliwiej uczuć się daje, kiedy w zadaniach wypada wprowadzić pojęcia: długość, szerokość, wysokość, grubość). Takiego przykrego zbiegu niema w innych językach (*grandeur, valeur, quantité; Grösse, Wert, Anzahl*; wieliczyna, znaczenie, koliczestwo)”. W przedmowie do książki autor powtórnie wspomina o tej „niedogodności, której nie znają inne języki”. I oto obecnie, po 30 przeszło latach, w innym dziale nauki rozmyślnie wyrzucamy z terminologii naukowej te formy, których prof. Baraniecki zazdrościł cudzoziemcom, i przemocą wprowadzamy do języka naukowego takie właśnie formy, nad których istnieniem uczony ten szczerze ubolewał. Prof. Baraniecki, nie mogąc usunąć trudności, taką dał wskazówkę swym czytelnikom: „trzeba rezygnować z troski o staranność pod względem fonetycznym przy budowie zdań, mając na widoku rzecz główną, t. j. dokładność w oddawaniu myśli”. My w wielu razach nie potrzebowalibyśmy rezygnować z dźwiczności i jasności stylu, gdybyśmy „dla ujednostajnienia fonetycznego” nie powiększali sztucznie liczby dokuczliwych terminów na *ość*.

Wywody powyższe są skierowane, oczywiście, nie tylko przeciwko terminowi „oporność”, ale także przeciwko ogólnej dążności Komisji do krzewienia terminów z szablonową

końcówką *ość*. Dla wyluszczonej powodów lepsze byłyby terminy „przewodnictwo”, „upływ”, niż „przewodność”, „upływność”. Te same względy przemawiają za „blaskiem”, choć „jaskrawość” wydaje mi się bardziej udatną ze względu na znaczenie wyrazu.

Wracając jeszcze do „oporności” i „oporu”, winniem zaznaczyć, że zgoła niepodobna pojąć, dlaczego o „oporności urojonej” można mówić, a o „oporze urojonym” nie można. Przymiotniki „rzeczywisty”, „urojony” są, w braku doskonalszych, dobre; należy je traktować, jako terminy, zapożyczone z matematyki na zasadzie pewnej analogji. Jako takie, mogą doskonale towarzyszyć oporowi. „Opór urojony” jest bez porównania lepszy od niemieckiego „oporu poprzecznego” (*Querwiderstand*). Szkoda, że Komisja słownicza nie skorzystała z trafnej propozycji p. mjr. inż. K. Dobrskiego (*Przeł. Elektr.*, 1924 r., str. 200), dotyczącej wprowadzenia terminu „opór zespolony”, wprawdzie nie obok, lecz zamiast „oporu pozornego”.

Na podstawie powyższych uwag zwracam się do Komisji słownicznej z gorącą prośbą: 1) aby raczyła jeszcze raz, przed zapadnięciem ostatecznej uchwały w P. K. E., poddać rewizji swą decyzję, dotyczącą zastąpienia oporu opornością; 2) aby zwróciła nam termin „opór”, który obecnie zwłaszcza, po dwuletniej blisko banicji, stał się nam wyjątkowo drogim; 3) aby z eksperymentu z „oporem” zechciała wysnuć dla siebie wskazówkę, że stare, dobre terminy należy pielęgnować, a nie usuwać ich dla błahych powodów; 4) aby w przyszłości, wprowadzając nowe terminy elektrotechniczne, o ile możności, unikała wyrazów na *ość*.

Śmiem przypuszczać, że do prośby mojej przyłączy się znakomita większość elektrotechników polskich.

Tadeusz Czapllicki.

Uwagi w sprawie projektu znakownictwa.

Przewodność właściwa — γ .

Przedewszystkiem chciałbym zaznaczyć, że znakowanie „przewodności właściwej” najwięcej interesuje tych, którzy z tą wielkością mają do czynienia dzień w dzień, na każdym kroku — mianowicie inżynierów, obliczających przewody, i profesorów, którzy ten przedmiot wykładają. Dla teoretyków jest to pojęcie przygodne, o którym się mówi, ale którym się prawie wcale nie operuje. Jestem zdania, że sprawa wyboru znaku na przewodność właściwą powinna być zadecydowana przez wykładających „Obliczanie przewodów elektrycznych”.

Przystępując przed kilku laty do wykładów tego przedmiotu rozważałem sprawę wyboru odpowiedniego znaku. Gdyby w tej sprawie było postanowienie międzynarodowej komisji „IEC” — nie miałbym wątpliwości. Nawet niemiecka „AFE” ustaliła znak przewodności właściwej tylko dla elektrolitów, mianowicie grecką literę — kappę.

Miałem do wyboru dwie zasady: 1) zasadę tradycji i 2) zasadę tak zw. „racjonalności”, raczej analogji.

Wybrałem zasadę tradycji. Od trzydziestu lat w literaturze niemieckiej przeważa oznaczenie przewodności właściwej przez *k*. Niemcy więcej nacjonalistycznie nastroszeni używają znaku λ , co kojarzy się z terminem „Leitungsfähigkeit”. Nie wiem, skąd się owo *k* wzięło; przypuszczam, że nie jest pochodzenia niemieckiego, ale wiem, że we wszystkich poważniejszych dziełach z dziedziny obliczania przewodów, a przedewszystkiem w klasycznym dziele Herzoga i Feldmanna znak *k* panuje niepodzielnie.

Całe społeczne pokolenie elektryków polskich, które zaczerpnęło wiedzy ze źródeł niemieckich, przywykło do tego znaku.

Można poświęcić tradycję dla uchwał międzynarodowych, ale nie podobna tego uczynić dla takiej, czy innej analogii, dla przesłanek, których Komisja Międzynarodowa może nie tylko nie uznać, ale nawet nie rozpatrywać.

Prof. G. Sokolnicki do wykładów swoich wprowadził k , to samo i ja uczyniłem. W pracy mojej p. t. „Obliczanie przewodów elektrycznych” litera k powtarza się bezustannie.

Nie zależy mi jednak na tem, ażeby litera k uzyskała aprobatę Komisji Polskiej. Projekt polskiego znakownictwa ma charakter teoretyczny i termin ten można byłoby z listy wykreślić. Jeżeli nie mają go Niemcy, niema Komisja Międzynarodowa, możemy i my obyć się tymczasem bez niego.

Wielkości i jednostki fotometryczne.

Oznaczenie światłości przez I uważam za błąd drukarski. Tę wielkość powszechnie oznacza się literą J .

Jednostki świetlne hefnerskie oznaczane są literami wielkimi Lm, HK, Lx , natomiast jednostki międzynarodowe — przynajmniej dotychczas — były oznaczone literami małymi: lumen — l (Anglicy), lu (Francuzi); świeca — p (Anglicy), bd (Francuzi); luks — lx (Francuzi).

Proponuję: lu — lumen, — $św$ świeca, lx — luks.

Uwaga do tablicy II.

Na końcu wzorów nie wolno używać skrótów A, V i t. d. Rzecz zrozumiała. Dlaczego jednak mają być zabronione skróty po takich równaniach, jak

$$l = 5 \text{ km}, I = 100 \text{ A}, C = 5 \mu \text{ F}.$$

Nigdy z tego powodu nie było kolizji, wyrażenia te stale są używane i jestem przekonany, że gdyby taki drakoński przepis był wydany, życie przeszłoby nad nim do porządku.

Zaznaczę, że są jednostki, które nie mają nazw, a więc np.

$$k = 57 \text{ m}/\Omega \text{ mm}^2, J = 2 \text{ A}/\text{mm}^2;$$

trzebaby je opisywać bardzo długo.

W jakim celu jest zastrzeżenie, żeby skróty były stosowane tylko po liczbach — nie wiem. Co do mnie, piszę do druku takie zwroty, jak „... wyrażone w kV ” „podane w $\text{m}/\Omega^2 \text{ mm}^2$ ” i jeżeli tylko tekst będzie złożony antykwą, a skróty — kursywą, nie może być żadnego nieporozumienia.

Prof. St. Odrow. Wysocki.

Ujednostajnione znakowanie przewodników izolowanych,

opracowane przez przewodniczącego Komisji Przepisowej PKE Prof. St. Odrow. Wysockiego, a przyjęte na posiedzeniu w dniu 4 marca 1925 r. przez przedstawicieli fabryk: „Tow. Przem. Kabel” w Warszawie, „Tow. Akc. Kabel Polski” w Bydgoszczy i „Pol. Zakł. Siemens” w Rudzie Pabjanickiej.

I. Zasady znakowania.

Pierwsze miejsce w symbolu przeznaczone jest na charakterystykę żyły przewodowej:

D — Druć,

P — Przewód linkowy (żyła wielodrutowa), albo przeznaczone na ogólną charakterystykę przewodnika:

S — Sznur,

O — przewodnik wielożyłowy w Oponie gumowej.

Znak przewodników niemiedzianych zaczyna się od litery, wskazującej na materiał przewodnika np.:

B — Bronz,

A — Aluminjum.

Drugie miejsce w symbolu mówi o izolacji przewodnika:

IK — Izolacja lekka, z cienkiej powłoki gumowej (izolacja nieprzepisowa!),

I — Izolacja z powłoki gumowej bez owinięcia taśmą nagumowaną,

G — powłoka Gumowa i owinięcie taśmą nagumowaną,

GW — powłoka Gumowa Wielowarstwowa i owinięcie taśmą nagumowaną do Wysokich napięć,

M — izolacja włóknista Minjowana,

PM — „ Papierowa i Minjowana,

GM — „ Gumowa i Minjowana,

H — „ włóknista Haketalowska,

PH — „ Papierowa i Haketalowska,

GH — „ Gumowa i Haketalowska,

albo też mówi o przeznaczeniu przewodnika:

S — do Świeczników (do wnętrza świecznika),

Z — do Zwieszaków (lamp zawieszonych na sznurze),

R — do Ruchomych odbiorników prądu (np. do lamp stołowych),

W — do ruchomych odbiorników Warsztatowych,

P — do ruchomych odbiorników w urządzeniach Przemysłowych (w górnictwie i t. d.)

D — do Dzwonków,

T — do Telefonów i Telegrafów,

N — do Nawijania maszyn i przyrządów.

Ostatnie miejsce w symbolu omawia inne cechy przewodnika:

G — żyła Giętka,

E — żyła bardzo giętka, Elastyczna,

K — izolacja lekka,

U — Uzbrojenie metalowe, które może być użyte do Uziemienia,

S — przewodnik wielożyłowy Skręcony,

P — przewodnik wielożyłowy Płaski,

O — przewodnik wielożyłowy Okrągły,

L — przewodnik wielożyłowy z Linką wieszarkową,

N — oplecenie Niemi,

J — oplecenie Jedwabiem.

II Znaki dla przewodników normalnych.

DIK — Druć w Izolacji lekkiej, o cienkiej powłoce gumowej, nieprzepisowy,

DI — Druć Izolowany gumą, nieotaśmowany,

PI — jak wyżej, lecz Przewodnik linkowy,

PIG — jak wyżej, lecz linka Giętka,

DG — Druć izolowany Gumą i otaśmowany,

PG — jak wyżej, lecz Przewodnik linkowy,

PGG — jak wyżej, lecz linka Giętka,

PGE — jak wyżej, lecz linka bardzo giętka, Elastyczna,

PGW — Druć izolowany Gumą Wielowarstwową do wysokich napięć,

PGW — jak wyżej, lecz Przewodnik linkowy,

PGU — Przewodnik o Gumowany do 2000 V, Uzbrojony opleceniem z drutów stalowych,

$PGUE$ — jak wyżej, lecz bardzo giętka, Elastyczny,

PGP — Przewodnik o Gumowany wielożyłowy Płaski (np. do lamp łukowych),

PGL — jak wyżej, lecz z Linką wieszarkową,

PGO — Przewodnik o Gumowany wielożyłowy Okrągły,

DS — Drut Świecznikowy jednożyłowy w oplecieniu bawełnianem,

PS — jak wyżej, lecz Przewodnik linkowy,

DSS, DSP, DSO — Druty Świecznikowe wielożyłowe w oplecieniu bawełnianem:

1) Skręcone, 2) Płaskie, 3) Okrągłe,

PSS, PSP, PSO — jak wyżej, lecz Przewodniki linkowe,

PSSN, PSPN, PSO — jak wyżej, lecz w oplecieniu Micianem,

PSSJ, PSPJ, PSOJ — jak wyżej, lecz w oplecieniu Jedwabnem,

OK — przewodnik w Oponie gumowej lekkiej budowy,

O — przewodnik w Oponie gumowej normalny,

SK — Sznur w izolacji lekkiej, w cienkiej powłoce gumowej, nieprzepisowy, skręcony,

SKO — jak wyżej, lecz Okrągły,

S — Sznur normalny, skręcony,

SO — jak wyżej, lecz Okrągły,

SRO — Sznur do Ruchomych odbiorników, Okrągły,

SWK — Sznur Warsztatowy lekkiej budowy,

SW — Sznur Warsztatowy normalny,

SPK — Sznur Przemysłowy lekkiej budowy,

SP — Sznur Przemysłowy normalny,

SZ — Sznur Zwieszakowy jednożyłowy,

SZS — Sznur Zwieszakowy wielożyłowy Skręcony,

SZO — Sznur Zwieszakowy wielożyłowy Okrągły.

DN — Drut Nawojowy,

DD — Drut Dzwonkowy,

DTK — Drut Telefonowy lekkiej budowy,

DT — Drut Telefonowy, normalny,

PT — Przewodnik linkowy, Telefonowy, normalny.

DM, DH — Drut 1) Minjowany, 2) Haketalowski,

DPMK — Drut w izolacji Papierowej, Minjowany, lekkiej budowy (bez owinięcia bawełną),

DPM, DPH — Drut w izolacji Papierowej, normalny: 1) Minjowany, 2) Haketalowski,

DGMK — Drut w izolacji Gumowej, Minjowany, lekkiej budowy (bez izolacji papierowej),

DGM, DGH — Drut w izolacji Gumowej, normalny: 1) Minjowany, 2) Haketalowski,

BGM, BGH — drut Bronzowy w izolacji Gumowej, normalny: 1) Minjowany, 2) Haketalowski.

III. Terminologia.

Żyła — jest to część metalowa w pojedynczym przewodniku; żyła może być jednodrutowa lub wielodrutowa.

Drut — żyła jednolita.

Linka — żyła wielodrutowa.

Wielożyłowy — złożony z kilku żył, odizolowanych od siebie.

Oprzęd — omotanie (czyli owinięcie) przędzą, nitką.

Obwój — omotanie (czyli owinięcie) taśmą i t. p.

Oplot — oplecenie w postaci siatki,

Ogumowany — powleczony gumą.

Powłoka gumowa — rurka gumowa bez szwu, otaczająca żyłę przewodnika dla izolowania.

Opona gumowa — rurka gumowa, otaczająca przewodnik w celu nadania mu większej wytrzymałości mechanicznej,

Nasylenie — zamiast impregnacji, przepojenia, przesylenia.

Wyokrąglenie przewodnika wielożyłowego — wprowadzenie do przewodnika włókien podłużnych w celu nadania mu kształtu okrągłego.

Oplatarka — maszyna, na której odbywa się oplatanie.

Każdy elektrotechnik, niezależnie od tego, w jakiej dziedzinie pracuje, odczuwa potrzebę porozumiewania się w sprawach fachowych z kolegami — specjalistami. Elektrotechnicy, zjednoczeni w Kole Warszawskim Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, zbierają się w tym celu co drugi wtorek na posiedzenia techniczne, które dają doskonałą sposobność do wymiany myśli. Posiedzenia odbywają się o 8-iej wiecz. w gmachu Stowarzyszenia Techników (Czackiego 3). Na zebraniach przy stole prezydjalnym przyjmuje się deklaracje od osób, pragnących zapisać się na członków Stowarzyszenia.

Stowarzyszenia i organizacje.

Sprawozdanie Komisji Kwalifikacyjnej Warszawskiego Koła Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich za rok 1924. Komisja Kwalifikacyjna odbyła posiedzenie 3, na których zostali przyjęci następujący kandydaci:

Deklaracji Nr. 102	— kol.	Scazighino Witold,
"	"	103 — " Nowicki Leon,
"	"	104 — " Terajewicz Bohdan
"	"	105 — " Goldsztaub Leon,
"	"	106 — " Kolebski Jan,
"	"	107 — " Garliński Tadeusz,
"	"	108 — " Günther Mieczysław,
"	"	109 — " Korecki Eugenjusz,
"	"	110 — " Januszkiewicz Bohdan.

Stosownie do regulaminu przed dorocznem Walnem Zebraniem sprawozdawczem Warszawskiego Koła winni ustąpić 3 ej najstarsi członkowie Komisji Kwalifikacyjnej, kończący kadencję 3-letnią. Wobec tego na ostatniem zebraniu Komisji w dn. 12 stycznia 1925 r., po ustaleniu, że koledzy: Berson, Nacholiński i Pawłowski odbyli kadencję 3-letnią, koledzy ci zostali zakwalifikowani do ustąpienia. Ponieważ kol. Berson oświadczył przytem, że ewentualnego nowego wyboru do Komisji Kwalifikacyjnej bezwzględnie nie przyjmie, Komisja Kwalifikacyjna wysunęła następujących kandydatów na opróżnione 3 miejsca:

Mielczarskiego Stanisława, Pogorzelskiego Wacława, Nacholińskiego Mateusza, Strasburgera Zygmunta, Pawłowskiego Wacława, Wysockiego Henryka, prosząc jednocześnie Zarząd Koła o zaproponowanie Walnemu Zebraniu 3-ch z pomiędzy wyżej wymienionych kandydatów.

Warszawa, dn. 12. I. 25 r.

Sekretarz:

(—) *J. Hirsowski*

Przewodniczący:

(—) *K Straszewski.*

Sprawozdanie Komisji Bibliotecznej S. E. P.

W roku sprawozdawczym 1924 Komisja Biblioteczna w dalszym ciągu zajmowała się porządkowaniem i katalogowaniem łaskawie ofiarowanych i zakupionych książek. Biblioteka nasza wzbogaciła się:

- a) ofiarowanymi 16-ma dziełami,
- b) zakupionymi 3-ma

co łącznie z poprzednią ilością książek wynosi obecnie 120 tomów.

Akcja w celu zamiany posiadanych przez bibliotekę naszą duplikatów na brakujące zcszyty E. T. Z. nie odniosła żadnego skutku.

Czytelnia i biblioteka czynna była: od stycznia 1924 r. raz w tygodniu we wtorki od 19 do 20 godz. po przerwie wakacyjnej od października w środy od 18 do 19 godz.

Przez czas dyżurów naszych w bibliotece i czytelnicy zarejestrowano:

- 6-iu czytelników czasopism
 - 12-u abonentów biblioteki (wypożyczono 20 dzieł)
- Komisja Biblioteczna.

Sprawozdanie z działalności Koła Teletechników za 1924 r.

W okresie sprawozdawczym Koło Teletechników wykazało znaczną żywotność, która wyraziła się w szczególności w pracy w komisjach i dała pewne pozytywne wyniki, podnosząc powagę i znaczenie Koła nazewnątr. Nawiązano ściślejszą łączność z pokrewnymi stowarzyszeniami i pozyskano, szereg nowych członków.

Na początku roku Koło liczyło 36 członków, w tem 4-ch pozamiejscowych; przybyło w ciągu okresu sprawozdawczego 12 członków nowych, ubył skutkiem wyjazdu 1, zmarł 1, obecnie Koło liczy 46 członków.

Zebrania ogólnych odbyło się 8 przy udziale 135 osób, przeciętnie w zebraniu uczestniczyło 17 osób; posiedzeń Zarządu — 6.

1) Komisja słownicza odbyła kilkadziesiąt posiedzeń i dokończyła w lutym opracowywanie słownictwa i mianownictwa części aparatu juzowskiego, co było zapoczątkowane w roku poprzednim.

2) Komisja wydawnicza odbyła 6 posiedzeń, zapoczątkowała i przeprowadziła całkowicie siłami swoich członków redakcję i wydanie książki p. t. „Aparaty telegraficzne“.

Książka, wydrukowana w liczbie 1800 egzemplarzy została rozechwyta i pomimo niskiej ceny sprzedaży przyniosła Kołu czysty zysk w sumie ok. 3000 zł. Łącnie z kapitałem zakładowym, złożonym przez członków na wydawnictwo, Koło dysponuje obecnie sumą ok. 4000 zł., która ma być użyta jako podstawa dla zrealizowania dalszych wydawnictw z dziedziny teletechniki.

3) Komisja komunikacji telefonicznej na dalsze odległości odbyła 2 zebrania.

4) Komisja organizacyjna odbyła 4 posiedzenia, opracowując projekt statutu Stowarzyszenia Teletechników celem przekształcenia Koła na organizację samodzielną.

Odczytów wygłoszono 4, mianowicie: inż. Strassburger — „Wrażenia z podróży do Szwecji”, Niemirowski — „Sprawozdanie z udziału w Międzynarodowym Zjeździe w Paryżu dla spraw komunikacji telefonicznej na dalekie odległości”, inż. Lankau z Berlina — „Łącznice automatyczne syst. Siemens”, inż. mjr. Dobrski — „Polski aparat polowy, działający bez ogniw”. Ponadto z ważniejszych wydarzeń wyliczyć należy:

1) Złożenie memorjału Ministrom Przemysłu i Handlu, Poczty i telegrafów, Spraw Wojskowych i Sejmowej Komisji Komunikacyjnej — w sprawie należytej organizacji służby technicznej w Generalnej Dyrekcji Poczty i Telegrafów.

2) Wydanie i rozpowszechnienie wzmiankowanej wy-

żej książki „Aparaty Telegraficzne”, która zaspokoila jedną z palących potrzeb szerokich kół pracowników w dziedzinie telegrafii.

3) Udział w pracach nad ustaleniem słownictwa telefonicznego przez delegowanie przedstawiciela Koła do „Centralnej Komisji Słownicznej przy Stowarzyszeniu Elektrotechników“.

4) Utworzenie czytelnicy czasopism technicznych w lokalu Koła.

5) Przystąpienie do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

Naogół można powiedzieć, że Koło wykazało dostateczną żywotność, uzasadniło potrzebę swego istnienia i znalazło się na drodze do pomyślnego dalszego rozwoju, celem zjednoczenia wszystkich sił fachowych, pracujących na polu teletechniki, do wspólnej wyteżonej i owocnej pracy.

Związek Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazd. w Polsce.

Staraniem Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce odbyła się w Warszawie w dniu 7 marca r. b. konferencja służby ruchu.

Sprawy, poruszane na Konferencji a żywo obchodzące ogół przedsiębiorstw komunikacyjnych, ściągnęły na konferencję licznych przedstawicieli tych przedsiębiorstw, którzy w liczbie 19-tu stawili się do stolicy. Program konferencji obejmował trzy referaty oraz szereg wycieczek.

Inż. M. Koneczny w referacie swym o przyjmowaniu służby ruchu poruszył b. ciekawą sprawę stosowania psychotechniki przy przyjmowaniu personelu.

Sposób ten szeroko stosowany na zachodzie i w Ameryce dał najlepsze wyniki przy selekcji pracowników.

Pan B. Wernik, kierownik szkoły ruchu, istniejącej przy tramwajach warszawskich, zapoznał słuchaczy z programem szkoły i sposobem szkolenia motorowych i konduktorów. Ze względu na wysoki poziom szkoły warszawskiej i nabyte doświadczenie w szkoleniu referent miał wdzięczne zadanie zapoznania swych kolegów z innymi przedsiębiorstwami z istniejącymi urządzeniami w Warszawie.

Pan J. Beldowski, naczelnik służby ruchu w tramwajach warszawskich, poruszył żywotną sprawę ujednostajnienia regulaminu służby ruchu. Referent porównał istniejące regulaminy w różnych przedsiębiorstwach i stwierdził, iż są one przestarzałe i różnolite, a nawet częstokroć sprzeczne ze sobą. Zebrani, godząc się na ujednostajnienie regulaminu, powołali Komisję do opracowania jednolitego, zasadniczego regulaminu. Do Komisji weszli: referent p. J. Beldowski, wicedyrektor tramwajów lwowskich p. inżynier A. Dziewoński, i dyrektor tramwajów poznańskich, inż. P. Nestroyke.

Po konferencji zwiedzano warsztaty tramwajów warszawskich oraz nową remizę tramwajową na Pradze.

Wspólny obiad w „Oazie”, na którym wygłoszono szereg mów i toastów, dał dalszą okazję do zadzierzgnięcia przyjaznych stosunków i stwierdzenia wspólności interesów przedsiębiorstw komunikacyjnych, grupujących się w Związku.

Wieczorem uczestnicy konferencji byli zaproszeni przez Dyrekcję Tramwajów Warszawskich do teatru Narodowego, gdzie spędzili wspólnie kilka godzin na sztuce Żeromskiego „Ucieka mi przepióreczka...”.

Uprawnienia i wiadomości rządowe.

Z Ministerjum Robót Publicznych. Ministerjum Robót Publicznych ogłasza, że w dn. 5 marca 1925 r. wpłynęło podanie od Magistratu miasta Płońska o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dn. 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 34 poz. 277) na zakład elektryczny w Płońsku.

Powyższy zakład elektryczny ma służyć do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze m. Płońska, województwa Warszawskiego.

Napęd ma być ciepły, prąd trójfazowy, sieć napowietrzna.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 50 lat.

„Monitor Polski” z dn. 14/III. 25 r.

W dniu 3 lutego 1925 r. wpłynęło podanie od Zygmunta Rymanowskiego z Mielca o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 34 poz. 277) na zakład elektryczny w Mielcu. Powyższy zakład elektryczny ma służyć do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze miasta Mielca z przedmieściami, województwa Krakowskiego.

Napęd ma być ciepły, prąd stały, sieć napowietrzna.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 50 lat.

„Monitor Polski” z dn. 3/III. 25 r. Nr. 51.

W dniu 22 stycznia 1925 r. wpłynęło podanie od „Związku Elektryfikacyjnego Chełmno — Świecie — Toruń” z siedzibą w Chełmnie — o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. Ust. R. P. Nr. 34 poz. 277) na zakład elektryczny.

Powyższy zakład ma służyć do przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej, w celu zawodowego zbytu na obszarze powiatów Chełmińskiego, Świeckiego i Toruńskiego, województwa Pomorskiego.

Prąd ma być trójfazowy, sieć częściowo napowietrzna, częściowo podziemna.

Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 60 lat.

Ewentualne zastrzeżenia przeciwko udzieleniu uprawnienia należy zgłaszać do Urzędu Wojewódzkiego Pomorskiego w Toruniu, w terminie jaki będzie przez ten urząd oznaczony.

„Monitor Polski” z dn. 26 II. 25 r. Nr. 47.

Przemysł i handel.

Łódzkie Towarzystwo elektryczne. W „Monitorze Polskim” z dnia 13 marca r. b. ogłoszono statut nowopowstającej spółki akcyjnej pod f. Łódzkie Towarzystwo Elektryczne. Spółka ma przede wszystkim na celu nabycie dla dalszego prowadzenia i rozbudowy istniejącej elektrowni w Łodzi. Nabycie to winno być dokonane jednocześnie z zorgani-

zowaniem się spółki, co stanowi niezbędny warunek jej powstania. Kapitał akcyjny określa się na 20 milionów złotych, podzielonych na 40 000 akcji po 500 złotych każda. Akcje są na okaziciela. Akcje mają być rozdzielone pomiędzy założycieli i osoby, zaproszone przez nich do udziału w spółce, z warunkiem, że gmina m. Łodzi otrzyma bez żadnej dopłaty 20% tych akcji tytułem odszkodowania za zrzeczenie się swoich praw z dawnej umowy koncesyjnej wynikających. Za przekazaną spółce elektrownię łódzką dotychczasowi właściciele jej otrzymać mają, zamiast pieniędzy, akcje spółki podług ceny nominalnej w ilości, określonej na zasadzie wzajemnego porozumienia się z organizacyjnym walnem zgromadzeniem akcjonariuszów. Jako założyciele spółki statut podpisali: Józef Chuard, Józef Lachmanowicz, Rene Koechlin, Edward Ulman i Aleksander Arnd.

Zakłady Elektrotechniczne „Lukrec”. Dnia 16 kwietnia r. b. o godz. 5 pp. odbędzie się w Warszawie przy ul. Królewskiej 41 Walne Zgromadzenie akcjonariuszów. Na porządku obrad umieszczono sprawę bilansu na dzień 31 grudnia 1924 r. oraz Sprawozdanie Komisji Likwidacyjnej o ukończeniu likwidacji w drodze odstąpienia majątku Spółki za jej pasywa Towarzystwu „Kabel”.

Wacław Brygiewicz, Michał Zucker, S-ka. Dotychczas istniejąca firma p. t. „Zakłady Elektrotechniczne Wacław Brygiewicz, Michał Zucker i S-ka” zmienia swą oficjalną nazwę i formę prawną. Stosownie do zezwolenia władz rządowych firma będzie się nazywać: „Zakłady Elektrotechniczne Wacław Brygiewicz, Michał Zucker i S-ka” „Bezet”, Spółka Akcyjna i jest pomyślana, jako spółka akcyjna z kapitałem zakładowym 200 000 złotych. Akcje Spółki są przewidziane na okaziciela i imienne uprzywilejowane. Założyciele Spółki — Brygiewicz Wacław, Woyzbun Karol, Zucker Michał, Pustoła Kazimierz i Straszewicz Jan.

Nowe wydawnictwa.

Sprawozdanie z Ogólnego Zgromadzenia Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych Kol. Dojazdowych w Polsce, odbytego w Warszawie w dniu 9 — 10 maja 1924 roku. In 4-o, str. 72, z tablicami i rysunkami w tekście i na planszach.

Spis rzeczy zawiera: 1. Sprawozdanie z Ogólnego Zgromadzenia. Referaty inż. K. Mecha — „Rozwój taboru tramwajów Warszawskich”, inż. A. Dąbrowskiego — „Autobusy w służbie miejskiej”, inż. A. Wilamowskiego „Projekt normalizacji nawierzchni kolei dojazdowych. Statystyka za r. 1923. 2. Związek Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kol. Dojazdowych w Polsce a) Władze Związku, b) Statut Związku, c) Regulamin korzystania z biletów Związkowych, d) Członkowie Związku.

TREŚĆ: Studja elektrotechniczne na politechnikach polskich i czeskich, prof. St. Odrowąż-Wysocki. — Kilka uwag o zależności między prądem a temperaturą drutu oporowego, inż.-elektr. Bolesław Jabłoński. — Różne. — Polski Komitet Elektrotechniczny. — Stowarzyszenia i Organizacje. — Uprawnienia i wiadomości rządowe — Przemysł i handel. — Nowe wydawnictwa.

Przegląd Radjotechniczny: Wpływy zmian długości fali na pracę anten, Mjr. inż. Kazimierz Krulisz. — Prądy elektryczne w obwodach sprzężonych, inż. Józef Plebański. — Prace p. Józefa Wąsika z dziedziny radjotechniki, dr. W. Kasperowicz. — Wiadomości techniczne. — Stowarzyszenia i organizacje.

Redaktor: profesor M. Pożaryski.

Wydawca: w z. Sp. z ogr. odp. Inżynier R. Podolski.

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12.