

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XI.

1 Sierpnia 1929 r.

Zeszyt 15.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## ELEKTRYFIKACJA KOLEI SZWAJCARSKICH

Inż. J. Podoski.

W końcu roku ubiegłego zakończona została realizacja programu elektryfikacji kolei związkowych szwajcarskich, opracowanego w roku 1918. Program początkowy, przewidujący zakończenie pierwszej serji prac w 1923 r., został już w trakcie robót przyśpieszony, w celu ułatwienia krajowym firmom elektrycznym przetrwania ciężkiego kryzysu powojennego. Szybsze tempo prac pozwoliło na znaczne oszczędności w imporcie węgla oraz na korzystne ulokowanie w kraju kapitałów prywatnych, których nadmiar odpływać zaczął po wojnie zagranicę.

Elektryfikację pierwszych linii kolejowych rozpoczęto w Szwajcarii już w roku 1899 (Burgdorf — Bahn, 41 km), początki jednak poważniejszych prac elektryfikacyjnych datują się dopiero od roku 1907, kiedy utworzone zostało specjalne biuro elektryfikacyjne przy Generalnej Dyrekcji Kolejowej.

Do roku 1918 nie było żadnego ogólnego planu robót, a na 323 km zelektryfikowanych do tego czasu kolei stosowanych było aż 8 rozmaitych rodzajów napięcia. W 1918 roku zatwierdzony został ogólny plan wprowadzenia trakcji elektrycznej na kolejach, ustalony rodzaj prądu oraz kolejność robót. Rok ten uważać więc należy za początek właściwego rozpoczęcia prac nad elektryfikacją kolei, jak świadczy o tem krzywa na rys. 2, wskazująca nagły wzrost w tym roku.

Całkowity program prac podzielony został na 3 okresy, w których elektryfikować miano kolejno 1 100, 600 i 1 000 km. linii. Prace pierwszych dwóch okresów zostały obecnie zakończone, a roboty przewidziane na okres trzeci, polegające na elektryfikacji kolei drugorzędnych, rozpoczną się dopiero za parę lat, które poświęcone zostaną na polepszenie eksploatacji zelektryfikowanych już linii. Do chwili obecnej zelektryfikowanych zostało 1 666 km kolei związkowych, co w stosunku do całkowitej długości sieci 2 868 km stanowi 58%. Ogółem, łącznie z kolejami prywatnymi i dojazdowymi, zelektryfikowanych jest 3 418 km. Wszystkie linje dwutorowe eksploatowane są elektrycznie, a przewozy na zelektryfikowanej sieci stanowią 87% całości przewozów.

Dzięki tak znacznej ilościowo przewadze trakcji elektrycznej nad parową daje się zaobserwować zjawisko, iż cała administracja kolejowa uległa „elektryfikacji”. Niema zatem wcale specjalnych wydziałów elektrycznych, ani specjalistów

trakcji elektrycznej. Każdy inżynier kolejowy jest w Szwajcarii z konieczności elektrotechnikiem, a pracownicy kolejowi w znacznej większości posiadają podstawowe wykształcenie elektrotechniczne.

### Źródła energii.

Gdy elektryfikacja sieci kolejowej została rozpoczęta, cały kraj zaopatrywany już był w energję elektryczną z gęstej sieci elektrowni okręgowych. To też Dyrekcja kolei przy opracowywaniu projektów nie potrzebowała zastanawiać się nad sprawą równoczesnej elektryfikacji kraju, gdyż była ona już wówczas faktem dokonanym. Energja dla celów trakcyjnych nie mogła być jednak czerpana z sieci krajowej bez budowy szeregu nowych elektrowni i linii zasilających wobec przeciążenia istniejących urządzeń.

Te dwa względy skłoniły koleje do obioru systemu prądu jednofazowego niskiej częstotliwości, gdyż niezależnie od rodzaju obranego systemu budowa oddzielnych elektrowni i sieci była konieczną. Zdawać się więc mogło, iż zasilanie kolei wprost ze źródeł niskiej częstotliwości przyczyni się do znacznego zmniejszenia strat na przetwarzanie. Przyjęty zatem został prąd jednofazowy o częstotliwości  $16\frac{2}{3}$  okr/sek, wytwarzany pod napięciem 15 000 V we własnych elektrowniach i przesyłany do podstacyj pod napięciem 66 000 lub 132 000 V. Jako napięcie robocze przyjęto również 15 000 V.

W okresie od 1920 do 1927 roku zbudowanych zostało 6 elektrowni wodnych o łącznej mocy około 195 000 kVA, z których niektóre, jak np. Ritom, Amsteg lub Vernayaz znane są na całym świecie jako wzorowe instalacje tego rodzaju. Wszystkie elektrownie wytwarzają prąd jednofazowy, niskiej częstotliwości, przyczem jednak w elektrowniach Amsteg i Ritom znajdują się również turbogeneratory trójfazowe, oddające nadmiar energii danej elektrowni na ogólnokrajową sieć przemysłową.

Tak zużycie, jak i przewidywane zapotrzebowanie energii obliczane są z drobiazgową dokładnością. Już w połowie 1928 r. przewidziana była ilość energii, jaka wytworzona będzie w 1929 r. w elektrowniach własnych (525 milj. kWh), ilość energii, jaka zużyta będzie przez koleje, oraz przewidziane zostały szczyty i obciążenia średnie dla poszczególnych dni i miesięcy nadchodzącego roku.

W 1928 r. otrzymano następujące zużycia:  
 na punktach zasilających 343 740 000 kWh  
 straty wys. nap. i na podstacjach,  
 warsztaty, oświetlenie i t. p. 25 000 000 „  
 —————  
 razem 395 740 000 kWh

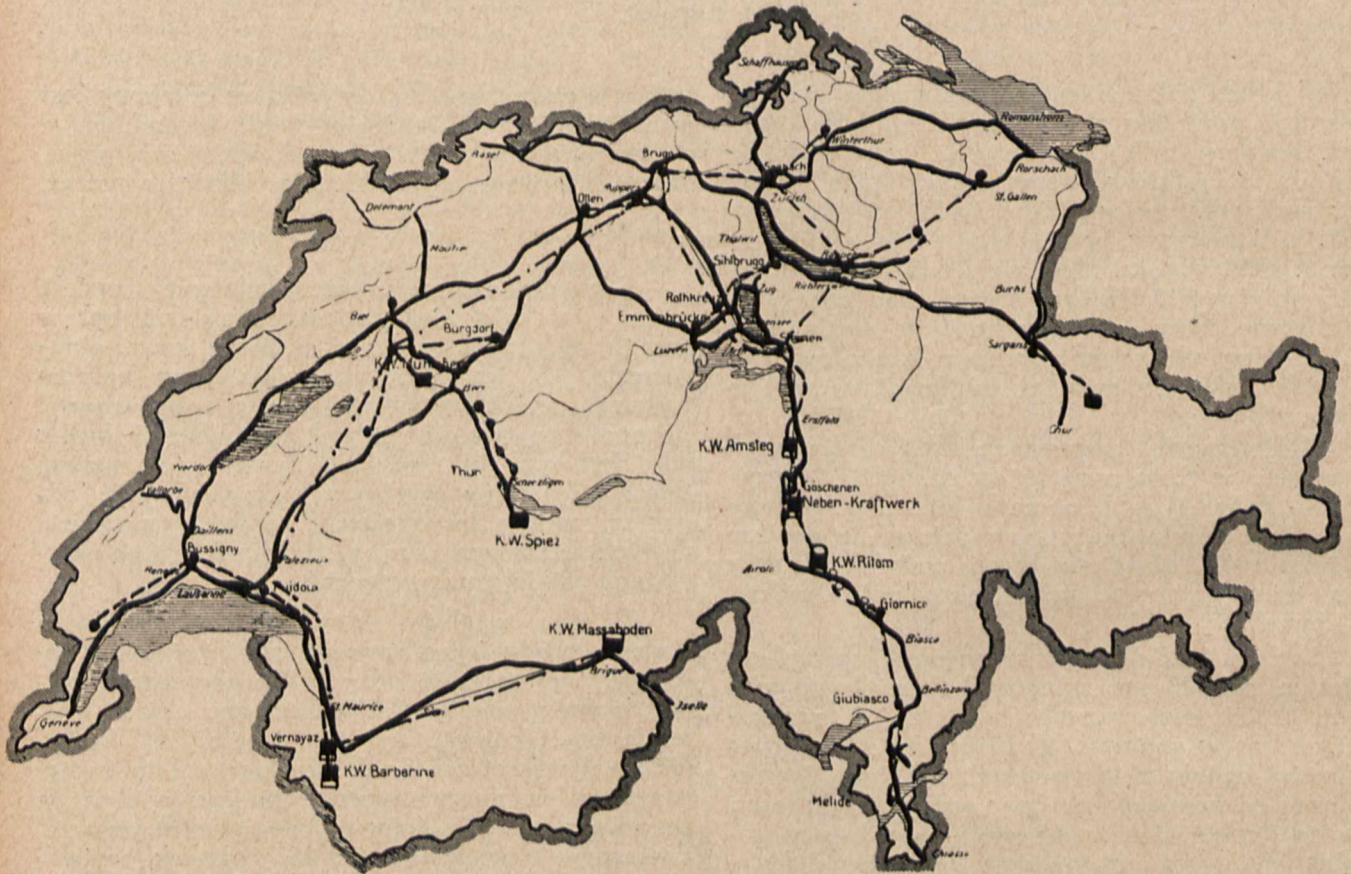
Z tego elektrownie kole-  
 jowe dostarczyły 376 500 000 kWh t. j. 95%  
 elektrownie obce 19 240 000 kWh t. j. 5%

razem 395 740 000 kWh t.j. 100%

66 kV prowadzone są na słupach wzdłuż torów kolejowych, lub nawet na słupach sieci roboczej. Stosowane są przeważnie słupy kratowe lub rurowe Mannesmana. Izolatory — stojące lub wiszące dla napięcia 66 kV, a tylko wiszące dla 132 kV.

W górach lub tam, gdzie chodziło o zapewnienie zupełnego bezpieczeństwa, zastosowane zostały przewody kablowe, przyczem ze względu na istniejące przepisy o kablach, ograniczono się do napięcia 60 kV.

Linje wys. nap. prowadzono tak, by możliwie



Rys. 1.

Prócz tego elektrownie kolejowe oddały odbiorcom prywatnym 115 500 000 kWh, czyli całkowita ich produkcja wynosiła 492 miliony kWh.

W ciągu roku średnie obciążenie trakcyjne wynosiło 45 176 kW, a najwyższe 80 400 kW, co w stosunku do obciążenia średniego stanowi 178%.

Sieć wysokiego napięcia i podstacje.

Wytworzona w elektrowniach energia przesyłana jest do podstacji trakcyjnych pod napięciem 66 000 V. Grupa jednak elektrowni zachodnich zasilą część podstacji, aż do centralnego posterunku w Rapperswil, energią o napięciu 132 kV. W posterunku tym, jak to widać na planie w rys. 1, następuje połączenie zachodniej i wschodniej części sieci kolejowej.

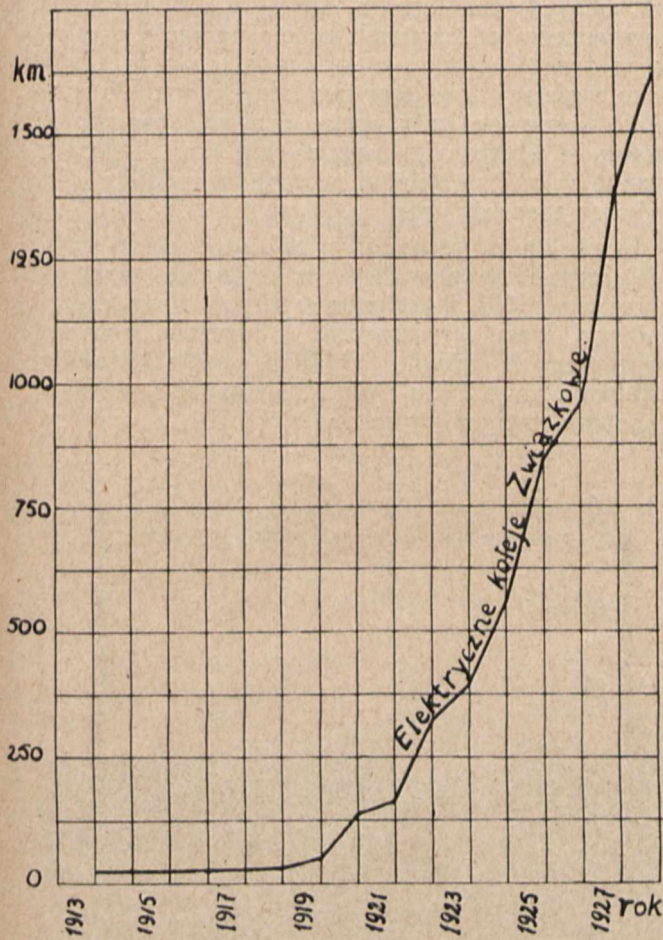
Tak linje 66 kV, jak i 132 kV prowadzone są zwykle na oddzielnych słupach i torowisku własnym. Na niektórych jednak odcinkach przewody

nie szpeciły krajobrazu. Względ ten łącznie z trudnym naogół wszędzie terenem zmusił do stosowania znacznych rozpiętości, ułatwiających przekraczanie przeszkód. Zależnie od odcinka, stosowane były rozpiętości 80, 125 i 200 m, a na linii 132 kV do 325 m. Najwyższa zastosowana rozpiętość wynosi 670 m, przy różnicy poziomów 200 m.

W końcu 1928 r. sieć wys. napięcia posiadała długość następującą:

Rodzaj linii	Długość km	
	linij	toru
Kablowa 60 kV . . . . .	59	119
Napowietrzna 66 kV . . . . .	657	1383
Napowietrzna 132 kV . . . . .	268	426
<b>Razem . . . . .</b>	<b>984</b>	<b>1928</b>

Na jeden km linii kolejowej wypada zatem 0,58 km linii i 1,15 km toru wysokiego napięcia. Są to naogół liczby mniejsze, niż przy prądzie stałym, co tłumaczy się mniejszą ilością podstacyj trakcyjnych.



Rys. 2. Rozwój elektryfikacji kolei w Szwajcarii.

Sieć roboczą zasila 25 podstacyj o łącznej mocy zainstalowanej 282 000 kVA, czyli o 46% więcej, niż moc zainstalowana na elektrowniach. Jedną podstacją obsługuje 67 km linii, przy czym na 1 km wypada 172 kVA zainstalowanych na podstacjach.

Pod względem budowy 6 starszych podstacyj wykonanych jest pod dachem, reszta jest typu napowietrznego. Z tych ostatnich na uwagę zasługują zbudowane ostatnio podstacje tak zwane parterowe, gdzie wszystkie przyrządy dostępne są bezpośrednio z ziemi. Utrzymanie takiej podstacji jest znacznie łatwiejsze, a koszt niższy, niż podstacji normalnej, mimo większej zajmowanej przestrzeni. Na niektórych podstacjach zastosowana została częściowa automatyzacja urządzeń, co pozwoliło na znaczną redukcję personelu.

Specjalne znaczenie posiada podstacja w Rapperswil, która, jak już wspomniano, łączy ze sobą wschodnią i zachodnią część sieci kolejowej. Normalnie obie części są ze sobą połączone, a podstacja transformuje tylko energię 132 kV na 66 kV lub odwrotnie, oraz rejestruje ilość przepływającej w każdą stronę energii. W razie jednak potrzeby, np. wskutek większego uszkodzenia na linii, sieć może być na podstacji rozdzielona na dwie

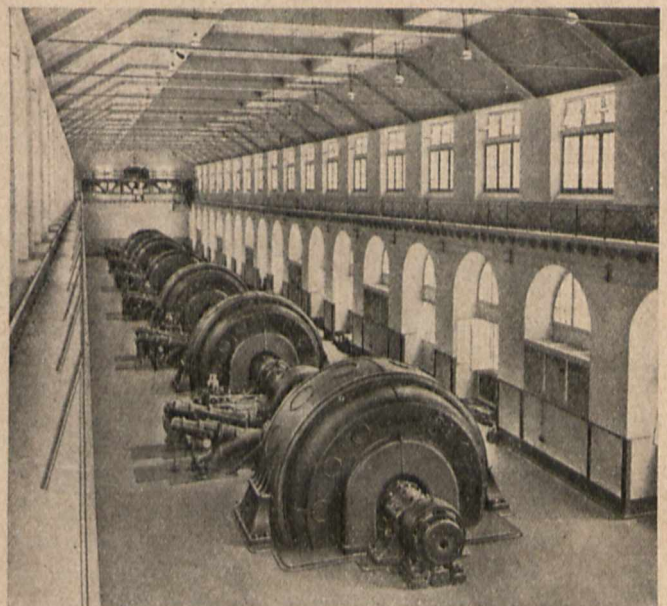
niezależne części, z których każda zasilana jest z własnych źródeł energii. Podstacja zaopatrzona jest w urządzenia synchronizacyjne, pozwalające jej na łączenie do pracy równoległej grup elektrowni wschodnich z zachodnimi.

Pod względem urządzeń podstacje nie przedstawiają żadnych osobliwości. Moc transformatorów nie przekracza 10 000 kVA, urządzenia zabezpieczające nie są jednolite. Na wielu podstacjach, zamiast stosowanego dotąd oświetlenia napowietrznej części podstacji zapomocą lamp nieruchomych, wprowadzono oświetlenie za pomoca przenośnych reflektorów elektrycznych.

### Sieć robocza.

Na wszystkich liniach zastosowana została sieć robocza typu łańcuchowego z automatyczną regulacją. Jak wiadomo, napięcie robocze wynosi 15 kV, co zmusza do bardzo starannego izolowania sieci. Sieć zbudowana jest w taki sposób, że linka nośna umocowana jest nieruchomo na izolatorach, podczas gdy drut jezdny może się przesuwać w kierunku podłużnym. Sieć podzielona jest pod względem mechanicznym na odcinki po 1 200 m, na końcu których umieszczone są przeciwwagi regulacyjne. Sposób zawieszenia przeciwwagi wskazany jest na rys. 5. Stosowane są rozpiętości, dochodzące do 100 m, przy czym jednak pomiędzy słupami głównymi umieszczane są słupy pomocnicze, powstrzymujące drut jezdny od zbyt dużych wychyleń bocznych.

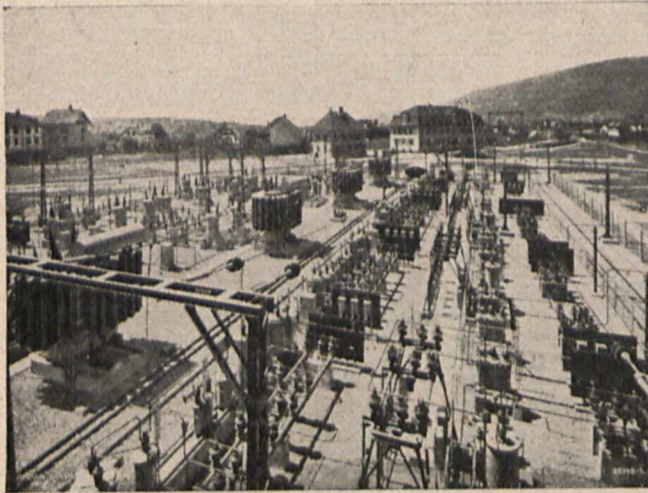
Na uwagę zasługuje sieć linii Gotthardzkiej, zbudowana na odmiennej nieco zasadzie, bez przeciwwagi, gdyż regulacja odbywa się tam przez wzajemną kompensację wydłużeń. Sieć składa się prócz linki nośnej i drutu jezdny z przewodu pomocniczego, który co 240 m krzyżuje się z przewodem jezdny, co właśnie powoduje częściową kompensację zwisów.



Rys. 3. Sala maszyn elektrowni Amsteg.

Sieć dzielona być może elektrycznie na wszystkich stacjach, gdzie umieszczone są napowietrzne

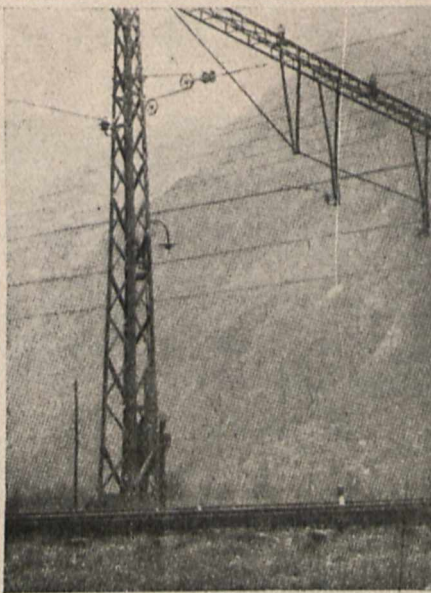
posterunki odłącznikowe, oraz na podstacjach. W niektórych punktach sieci znajdują się tak zwane strefy neutralne, t. j. odcinki o długości około 50 m bez napięcia w drucie jezdnym, dzielące pomiędzy sobą dwie strefy zasilania; bez zastosowa-



Rys. 4. Podstacja na otwartym powietrzu (parterowa) w Bienne.

nia stref neutralnych podział sieci na części byłby niemożliwym, gdyż poszczególne części mogłyby być łączone ze sobą przez pantografy elektrowozów.

Dzięki wysokiemu napięciu robocznemu, natężenia prądu, zbieranego z drutu jezdnych, są na ogół nieznaczne, co pozwala na stosowanie ślizgaczy pojedynczych i docisku 3,5 — 4,6 kg, t. j. mniejszego, niż przy prądzie stałym. W związku z tem zużycie przewodów jezdnych jest minimalne,

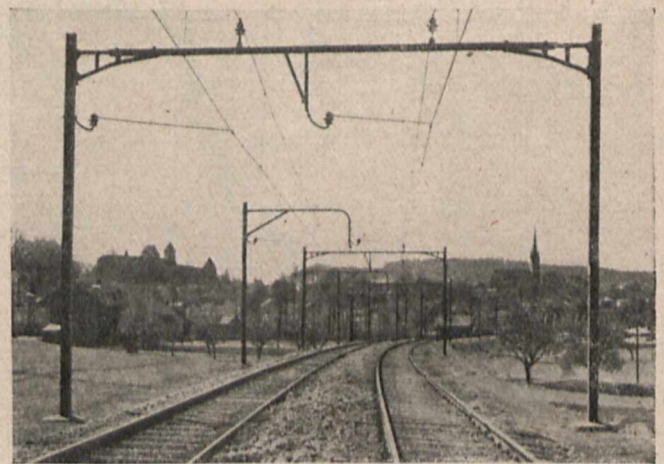


Rys. 5. Przeciwwaga dla regulacji sieci roboczej.

nawet na najdłużej eksploatowanych odcinkach. Ślizgacze pantografów przebiegają średnio 2 500 km, najwyżej 13 000 km. W zimie zużycie ślizgaczy jest daleko większe, tak iż wymiana następuje nieraz po przejechaniu 1 000 km.

Przewód powrotny stanowią szyny, połączone elektrycznie za pomocą odpowiednich łączników. Dzięki zjawisku naskórkowości w szynach żelaznych, znaczna część prądu powrotnego przebiega ziemią, niezależnie od dobroci łączników szynowych. Dlatego też łączniki służą tu głównie jako zabezpieczenie od zbyt dużych różnic napięcia pomiędzy poszczególnymi szynami i posiadają przekrój daleko mniejszy, niż przy prądzie stałym. Do niedawna stosowane były pręty żelazne, spawane z szynami, o długości kilkudziesięciu cm. Obecnie używane są krótkie sztabki miedziane, zwinięte dla zwiększenia sprężystości.

Dozór i utrzymanie sieci należy do biur sieci, znajdujących się przy każdym z trzech okręgów kolejowych. Od kierowników biur zależą starsi monterzy, kierujący pracami i dozorem sieci na poszczególnych liniach. Ogółem wypada średnio 1 człowiek na 6,2 km linii i 16 km toru, a koszt utrzymania wynosił w roku 1925 1 520 fr. szw. na km linii i 630 fr. na km toru.



Rys. 6. Sieć robocza.

### Tabor.

Tabor elektryczny kolei szwajcarskich stanowi 427 elektrowozów, a mianowicie:

Lokomotyw jednofazowych pośpieszno-osob.	233
"    "    osobowych	50
"    "    towarowych	55
"    "    manewrowych	26
Wagonów motor. jednofazowych	46
Lokomotyw trójfazowych linii Simplon	7
Wagonów motor. jednofaz. 5500 V (Seetalbahn)	10

razem 427

Istniejące lokomotywy dzielą się aż na 29 typów, przyczem nawet lokomotywy jednego typu różnią się nieraz znacznie pomiędzy sobą. Tak wielkie zróżniczkowanie taboru przypisać należy ciągle wprowadzanym ulepszeniom w budowie elektrowozów oraz niejednakowemu charakterowi przewozów i profilów poszczególnych linii.

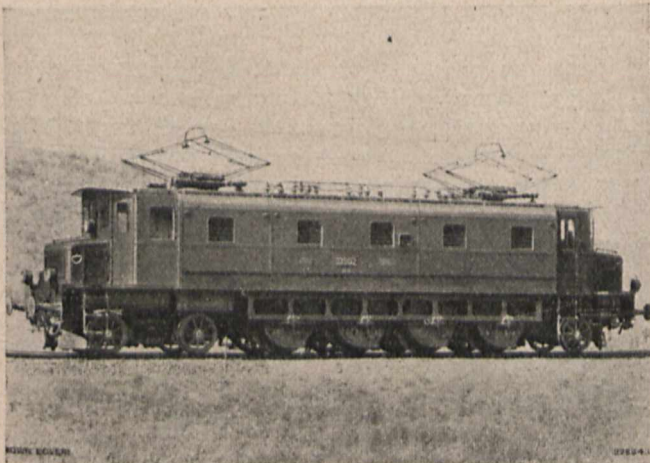
Fakt istnienia w Szwajcarii trzech wielkich firm elektrycznych, zajmujących się elektryfikacją kolei, a mianowicie: Brown-Boveri, Oerlikon i Sécheron, wysoce korzystny z punktu widzenia ogólnopublicznego, przysporzył kolejom związko-

wym niemało kłopotu. Wszystkie bowiem firmy traktowały szwajcarską sieć kolejową jako teren doświadczalny, na którym przeprowadzały próby nad nowymi typami maszyn. Aczkolwiek koleje kosztów tych prób bezpośrednio nie ponosiły, to jednak przyczyniły się one do znacznego zróżniczkowania taboru, co spowodowało wzrost kosztów utrzymania maszyn. Nie bez słuszności twierdzą więc inżynierowie kolejowi, że jeżeli fabryki szwajcarskie doszły do wypuszczenia bezkonkurencyjnych pod względem jakości i wykonczenia maszyn, to zawdzięczają to w znacznej mierze kolejom związkowym, które za ten wynik słono zapłaciły. Najlepiej świadczą o tym wysokie koszty utrzymania elektrowozów, które wynosiły na 1 elektrowożo-km:

Wyszczególnienie	Groszy na 1 elektr-km w latach:				
	1923	1924	1925	1926	1927
Lokomotywy średnie	81	58	57	48	38
Lokom. najlepsz. typu	48	43	42	37	31
Wagony motorowe	—	67	60	36	64
Wszystkie elektrowozy średnio	82,0	58,3	57,2	47,4	38,5

Jak widać z tablicy, koszty utrzymania, mimo dwukrotnego zgóramy zmniejszenia w ciągu ostatnich 5 lat, są jeszcze bardzo wysokie, gdyż np. koszt rewizji lokomotywy BB na linii Paris — Orléans wynoszą 8,2 gr. na lokomotywo-km, a łącznie z utrzymaniem nie przekraczają 20 gr.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż koszt utrzymania wagonów motorowych jest większy od kosztu utrzymania lokomotyw, mimo zgóramy 2 razy mniejszej mocy.



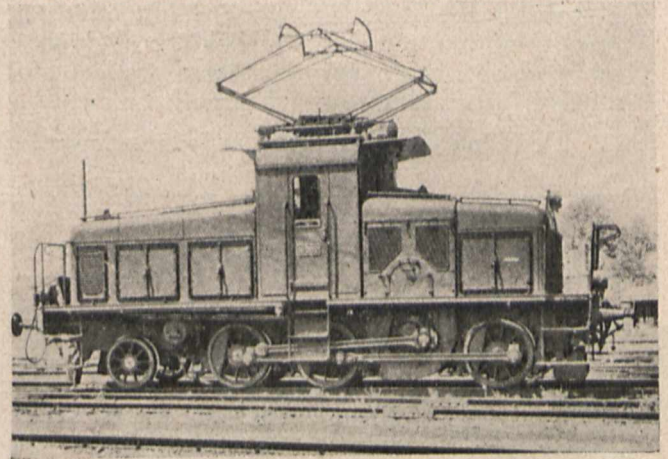
Rys. 7. Lokomotywa pośpieszna typu 1Do2 mocy godzinnej 2800 KM.

Koleje szwajcarskie zastosowały na większą skalę elektrowozy manewrowe. Spełniają one doskonale swoje zadanie, wymagają jednak zelektryfikowania wszystkich torów stacyjnych i nie stanowią rezerwy na wypadek przerwy w dostawie prądu.

Silniki elektrowozów nie mogą być zasilane bezpośrednio prądem o napięciu 15 000 V, to też

musi być on przed doprowadzeniem do silników transformowany.

Wszystkie elektrowozy prądu jednofazowego są więc zaopatrzone w transformatory, których pierwotne uzwojenie załączone jest na sieć, a wtórne na obwód silników trakcyjnych. Silniki są typu komutatorowego, szeregowo kompensowane, z biegunami komutacyjnymi, o charakterystykach podob-



Rys. 8. Lokomotywa manewrowa Kolei Związkowych.

nych do charakterystyk silników szeregowych prądu stałego.

Rozruch i regulacja prędkości odbywa się przez zmianę napięcia, przyłożonego do silników, przyczem nie jest ono dławione w oporach, jak to ma miejsce przy prądzie stałym, lecz zmienia się przez zmianę przekładni transformatora. Dzięki zastosowaniu tej metody, rozruch elektrowozu odbywa się bez strat, a ilość prędkości jezdnych jest praktycznie nieograniczona.

Zmianę przekładni uzyskuje się przez zmianę ilości zwojów uzwojenia wtórnego w transformatorze. Przez umieszczenie w obwodzie dodatkowego transformatora pomocniczego, który włączany jest zgodnie lub przeciwnie do kierunku prądu w obwodzie głównym, potroić można ilość napięć, uzyskanych z odgałęzień transformatora głównego. Tak np. nowe lokomotywy posiadają 21 prędkości przy 7 odgałęzieniach. Naogół elektrowozy posiadają 20 — 25 prędkości jezdnych, przy niezmiennym naturalnym połączeniu motorów, najczęściej równoległym. Napięcie obwodu wtórnego zmienia się w szerokich granicach, nie przekracza jednak zwykle 700 V.

Rozróżnić należy 2 zasadnicze typy elektrowozów: z napędem korbowym i przez koła zębate. Do niedawna stosowano w Szwajcarii wyłącznie napęd korbowy. Obecnie coraz szersze zastosowanie znajduje elastyczny napęd zębaty, głównie typu Brown-Boveri, w który zaopatrzone zostały wszystkie ostatnio dostarczone lokomotywy osobowe. Wagony motorowe posiadają motory zawieszane „za nos”, podczas gdy na lokomotywach osadzone są one sżywno w pudle. Zdaje się nie ulegać wątpliwości, iż napęd przez koła zębate okaże się ekonomicznym od korbowego, tak ze względu na prostsze utrzymanie i mniejsze zużycie smaru, jak również ze względu na wypadki, które nigdy dotąd nie miały miejsca z napędem Brown-Boveri, mimo

iż 138 lokomotyw zaopatrzonych jest w napęd tego typu. Próbnie sprzęgło Brown-Boveri przebiegło bez rewizji 240 000 km, przyczem wykazało równomierne zużycie 0,04 mm.

Mimo niskiego stosunkowo napięcia roboczego, stosowany jest na wszystkich lokomotywach rozrząd pośredni, a to ze względu na znaczne moce. Obwód niskiego napięcia zasilany jest zwykle z pomocniczego transformatora lub z odgałęzienia transformatora głównego. Niektóre lokomotywy mają obwód rozrządczy zasilany prądem stałym z baterji akumulatorów lub przetwornicy.

Poważną wadą lokomotyw jednofazowych jest

ich znaczny ciężar, wynikający z umieszczenia na nich transformatora. Wskutek tego obciążenie na osi dochodzi do 20 tonn, przyczem lokomotywy są prawie zawsze asymetryczne, co powoduje nierównomierność biegu w jednym z kierunków. Mimo dogodnych warunków terenowych odzyskiwanie energii nie jest prawie stosowane, gdyż silniki komutatorowe pracują w tych warunkach z fatalnym  $\cos \varphi$ . Również nie używa się hamowania na opory, gdyż musiałyby być one specjalnie na elektrowozie umieszczane.

Z pośród szeregu spotykanych typów lokomotyw, na większą uwagę zasługują następujące, stanowiące ilościowo 61% całego parku.

Typ elektrowozu	1-C <sub>0</sub> -2	1-D <sub>0</sub> -2	1-C+C-4	1-B+B-1	A-1-A ÷ +A-1-A
Napęd . . . . .	elast. Brown-Boveri	elast. Brown-Boveri	Korbowy	Korbowy	Zębaty tramwajowy
Ilość sztuk . . . . .	114	24	51	42	30
Waga całkowita tonn . . . . .	ok. 94	117,8	ok. 129	ok. 108	85,3
" przyczepności tonn . . . . .	ok. 55	76,8	ok. 106	ok. 77	58,2
Max. obciążenia osi tonn . . . . .	18,7	19,2	18,8	20,0	14,6
Ilość motorów . . . . .	3	4	4	4	4
Moc godzinna KM . . . . .	ok. 2 000	2 800	ok. 2 350	ok. 2 100	780
Długość metrów . . . . .	14,700	16,700	20,400	16,300	20,000
Średnica kół pędnych mm . . . . .	1 610	1 610	1 350	1 530	1 1040
Waga kg na 1 KM godz. . . . .	47	42	55	51,5	109,5

Przebiegi lokomotyw zależą w wysokim stopniu od typu, oraz od linii, na której pracują. Średni przebieg miesięczny wynosił dla wszystkich lokomotyw w 1927 r. 6 180 km, przy 4 110 km w roku 1923. Lokomotywy remizy w Zürichu przebiegły w listopadzie 1928 r. zależnie od typu:

Pośpieszne 1-Co-2, zależnie od serii

6 900—8 300 km

Pośpieszne 1-Do-2 15 000 km

Osobowe 1-C-1 7 000 km

Towarowe 1-C+C-1 8 600 km

Wagony motorowe 5 500 km

Lokomotywy manewrowe C 3 200 km

Na czas przerw w ruchu lokomotywy wprowadzane są do krytych zajezdni, ogrzewanych w zimie, gdzie co 10 dni podlegają pobieżnemu, a co 30 gruntownemu przeglądowi. Rewizja główna uskuteczniata jest co 3 lata, t. j. po przebiegu około 220 000 km. Rewizja odbywa się w jednym z trzech warsztatów głównych, przyczem każdy warsztat zajmuje się lokomotywami określonego typu, co pozwala na pewną specjalizację. Ogółem przy utrzymaniu lokomotyw zatrudniony jest średnio 1 człowiek na maszynę, przyczem jednak części zapasowe zamawiane są w fabrykach prywatnych. Lokomotywy utrzymane są wzorowo, o czym świadczą najlepiej wzrastające stale przebiegi i malejący procent unieruchomionych maszyn:

R o k	1923	1924	1925	1926	1927
% lokom. w ruchu i w rezerwie	74,6	78,0	78,4	81,0	84,7
" " unieruchomionych (przeglądy, rewizje, uszkodzenia)	25,4	22,0	21,6	19,0	15,3
Średni przebieg miesięczny	4 100	5 450	5 630	5 850	6 180
Średni przebieg miesięczny lokom. najlepszej serii	4 890	8 000	8 230	9 300	10 300

W ostatnich latach rozpoczęto próby nad wprowadzeniem jednoosobowej obsługi lokomotyw. Obecnie około 60 lokomotyw zaopatrzonych jest w odpowiednie urządzenia zabezpieczające, pozwalające na kierowanie elektrowozu przez jedną osobę, bez obawy wypadku spowodowanego zaśląbnięciem.

#### Ogrzewanie pociągów.

Koleje Szwajcarskie są jedynymi, które zastosowały na większą skalę elektryczne ogrzewanie pociągów. Zgórá 3 000 wagonów zaopatrzonych zostało w piecyki elektryczne, zasilane z dodatkowego uzwojenia transformatora głównego. Prócz regu-

latora w każdym wagonie, ogrzewanie może być regulowane z lokomotywy, przez zmianę napięcia obwodu ogrzewania: 800 lub 1 000 V. Najwyższa moc, jaka może być pobierana na ogrzewanie, wynosi 400 kW na elektrowóz. Naogół przyjąć można, iż ogrzewanie pociągów pochłania 10% energii trakcyjnej w miesiącach zimowych, choć jest to liczba bardzo zmienna, zależna w wysokim stopniu od temperatury zewnętrznej.

Wagony międzynarodowe, kursujące również poza granicami kraju, posiadają ogrzewanie podwójne, a pociągi tranzytowe ogrzewane są przez specjalne wagony kotłowe.

Dworzec w Zürichu posiada urządzenie, pozwalające na uprzednie elektryczne podgrzanie pociągu przed doczepieniem maszyny.

### Koszta elektryfikacji.

Aczkolwiek waluta Szwajcarska nie ulegała w okresie wojennym i powojennym wahaniom, jak to miało miejsce z walutą w innych krajach, to jednak i tu koszty elektryfikacji nie mogą być uważane za zupełnie miarodajne. Chodzi o to, iż w okresie gdy elektryfikację rozpoczynano, t. j. w latach 1918 — 21, koszty importowanych surowców, a szczególnie miedzi, były niezmiernie wysokie, co wpłynęło na znaczne zwiększenie kosztów budowy.

Naogół koszt elektryfikacji wypadł w Szwajcarii znacznie drożej, niż w innych krajach, co przypisać należy obraniu metody prądu jednofazowego, która wymaga budowy własnych elektrowni, własnej sieci wysokiego napięcia, oraz kosztownej przebudowy sieci telefonicznej. Prócz tego na zwiększenie kosztów wpłynęła wysoka cena robocizny, wyższa stosunkowo, niż w innych krajach.

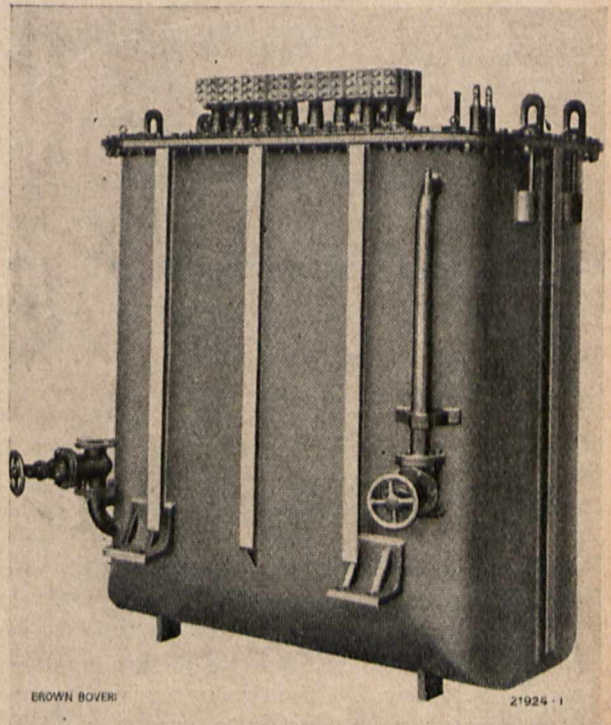
Według danych Dyrekcji Generalnej koszty dotychczasowej elektryfikacji, obejmującej 1 666 km wyniosły:

Budowa elektrowni	147 292 000 fr. szw.—21,8%
Sieć wys. napięcia	38 916 000 fr. szw.— 5,8%
Podstacje	40 465 000 fr. szw.— 6,0%
Sieć boczna	130 172 000 fr. szw.—19,3%
Przebudowa sieci telefonicznej, urządzenia prądu słabego	71 898 000 fr. szw.—10,5%
Elektrowozy, urządzenia w wagonach (ogrzewanie)	224 379 000 fr. szw.—33,5%
Warsztaty i remizy	10 212 000 fr. szw.— 1,5%
Różne	10 576 000 fr. szw.— 1,6%
razem	673 910 000 fr. szw.— 100%

Koszt elektryfikacji 1 km linii wyniósł więc średnio 403 000 fr. szw. (695 000 zł.), a 1 km toru pojedynczego, bez uwzględnienia torów stacyjnych — 255 000 fr. szw. Jeśli nie brać pod uwagę kosztów budowy elektrowni i przebudowy sieci telefonicznej, koszt elektryfikacji wypadnie 257 000 fr. (452 000 zł.), przyczem koszt elektryfikacji właściwej torów, t. j. budowa sieci i podstacji, okrągło 138 000 fr. szw. na 1 km. linii (237 000 zł.) 3/4 zamówień, na sumę około 540 milionów franków, wykonanych zostało w kraju, co miało ogromne znaczenie gospodarcze, gdyż elektryfikacja przeprowadzona została w okresie zupełnego zastoju prze-

mysłowego, spowodowanego wysokim kursem franka szwajcarskiego.

Koszta wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej wynoszą 4,92 Rp/kWh t. j. 8,45 gr. na podstacjach i 9,12 Rp/kWh czyli 15,7 gr. na zbieraczach elektrowozów. Jest to cena niezwykle wysoka, jeśli zważyć, iż energia wytwarzana jest w elektrowniach wodnych, pracujących przez cały rok prawie równomiernie. W tem właśnie przejawia się główna wada metody prądu jednofazowego, gdzie koszty utrzymania i amortyzacji elektrowni i sieci wys. nap. rozkładają się wyłącznie na energję trakcyjną, a w dodatku przybywa amortyzacja poważnego kapitału, wynoszącego 10% całości, włożonego w przebudowę sieci telefonicznej, obciążająca również dostarczaną energję.



Rys. 9. Transformator lokomotywy 2500 kVA z 7-ma zaczepami.

Ogółem koszt wyprodukowanej energii wyniósł będzie w 1929 r. 32 140 000 fr. szw., podczas gdy koszt odpowiedniej ilości węgla, wyniósłby w razie stosowania trakcji parowej na zelektryfikowanych liniach tylko 22 350 000 fr. szw., a zatem o blisko 10 milionów mniej, niż energia elektryczna.

Dochodzimy tu więc do paradoksalnego, zdawałoby się, lecz zupełnie zrozumiałego zjawiska, zachodzącego w wielu przedsiębiorstwach, że energia, dostarczana przez nic nie kosztujące siły wodne, wypada drożej, niż energia cieplna, otrzymana z węgla. Oszczędności trakcji elektrycznej w stosunku do parowej pochodzić więc muszą z konieczności z innych źródeł, a mianowicie z oszczędności na taborze i personelu. Oczywiście, że przejście z trakcji parowej na elektryczną przedstawia jednak w Szwajcarii mimo zwiększenia kosztu energii poważną korzyść dla państwa, gdyż sumy, które dotąd wpływały z kraju przy zakupie węgla zagranicznego, pozostają przy stosowaniu trakcji elektrycznej wewnątrz państwa.

Na rok 1929 przewidziane są oszczędności na personelu, wynoszące w stosunku do trakcji parowej 18 100 000 fr. szw., oraz na taborze 13 000 000 fr. szw., a zatem znacznie więcej, niż wynosi wzrost kosztów dostarczanej energii.

Według obliczeń Dyrekcji Generalnej bilans wprowadzonej trakcji elektrycznej przedstawiał się w 1927 roku w sposób następujący:

Koszta dodatkowe, spowodowane elektryfikacją:

1. Oprocentowanie 5,5% kapitału elektryfikacyjnego	— 26 950 000 fr.
2. Amortyzacja i renowacja urządzeń	— 7 936 000 „
3. Koszta personelu dodatkowego (elektrownie, podstacje, sieć i t. p.)	— 3 750 000 „
razem	38 636 000 „

Oszczędności, spowodowane elektryfikacją:

1. Koszt niespalonego węgla	— 17 100 000 fr.
2. Oszczędność na personelu ruchu i warsztatów	— 13 095 000 „
3. Oszczędność na utrzymanie taboru	— 4 566 000 „
4. Wartość lokomotyw parowych, których zakupu uniknięto dzięki elektryfikacji, za rok 1929	— 4 389 000 „
5. Różne (smary, urządzenia wodne i t. p.)	— 1 201 000 „
razem	40 351 000 fr.
	38 636 000
Roczna oszczędność	1 715 000 fr.

### Eksploatacja.

Bardzo charakterystyczne są zebrane przez Dyrekcję dane, dotyczące ilości i rodzaju wypadków na zelektryfikowanej sieci. Jako „wypadek” traktowane było każde zjawisko, które spowodowało wyłączenie jednego lub więcej wyłączników.

Około 85% wypadków stanowią zwarcia na sieci roboczej, zdarzające się przeważnie na stacjach. Załedwie 1/4 tych zwarć powoduje przerwę w dostawie prądu. Według przyczyny, 18% zwarć pochodzi z winy personelu, 28% powodują ptaki i zwierzęta, resztę zaliczyć należy do „różnych”. 5 — 7% wypadków stanowią uszkodzenia w elektrowniach i na podstacjach, 6 — 8% uszkodzenia sieci zasilającej. Załedwie 5 — 8% ogólnej ilości „wypadków” powoduje przerwę w dostawie prądu, trwającą dłużej, niż 5 minut. Jeżeli pomnożyć czas trwania każdej takiej przerwy przez ilość km linii, na której spowodowała ona brak prądu, a dodasz wszystkie otrzymane rezultaty z całego roku, podzielić je przez ilość minut rocznie, to otrzyma

się liczbę, wskazującą, jaka długość linii znajduje się średnio w ciągu roku bez napięcia dłużej, niż 5 minut. Liczba ta wyniosła dla sieci Szwajcarskiej 0,5 km, czyli 0,03% całości.

Z pośród 2 063 „wypadków” w roku 1925, nie spowodowało żadnych szkód 1586, a tylko 153 trwało dłużej, niż 5 minut. O bezpieczeństwie ruchu świadczy fakt, iż nie było dotąd żadnego wypadku śmiertelnego porażenia podróżnych, a jedno tylko z personelem ruchu. Na znacznie większe niebezpieczeństwo jest dotąd, niestety, narażony personel sieci, głównie ze względu na brak doświadczenia. Ilość wypadków śmiertelnych wynosiła 8, 14 i 12 dla lat 1925, 26, 27, czyli jeden na 280, 200 i 325 km kolei.

### Zakończenie.

Opis urządzeń sieci kolei Szwajcarskich pozwala na zorientowanie się co do wad i zalet prądu jednofazowego w stosunku do stałego.

Do zalet zaliczyć należy małą ilość i prostotę budowy podstacji, małe przekroje sieci roboczej oraz łatwość ogrzewania pociągów. Rozruch i regulacja prędkości bez strat są tylko zaletą względną, gdyż oszczędności z tego tytułu, szczególnie na liniach głównych, o których w danym wypadku mowa, są nieznaczne, a odpada możliwość odzyskiwania energii, która przy liniach górskich mogłaby dać dość znaczne oszczędności.

Realną zaletą jest brak ostrzy prądu w czasie rozruchu, prąd pobierany wzrasta tu bowiem stopniowo.

Do wad prądu jednofazowego zaliczyć należy: konieczność zasilania sieci z własnych elektrowni i przewodów wysokiego napięcia, co zwiększa koszt własny wytwarzania. Poważną pozycję w budżecie elektryfikacyjnym stanowi przebudowa sieci telefonicznej. Koszta te przy prądzie stałym wprowadzone byłyby prawie do zera.

Elektrowozy zachowują się naogół przy prądzie stałym i zmiennym jednakowo. Prowadzenie jednak lokomotyw jednofazowych jest łatwiejsze i daje większą elastyczność ruchu. Z drugiej strony jednak, lokomotywy te są cięższe od stosowanych przy prądzie stałym, a obciążenia na oś dochodzą do 20 tonn, co zmusza nieraz do przebudowy torów. Prócz tego lokomotywy jednofazowe są zwykle niesymetryczne ze względu na umieszczony transformator, co ujemnie wpływa na równomierność biegu w jednym z kierunków.



# PRACOWNIA ODDZIAŁU POMIARÓW ELEKTROTECHNICZNYCH GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR.\*)

Inż. J. Rząśnicki, Członek Głównego Urzędu Miar.

Pracownia elektrotechniczna ma do spełnienia zadania następujące:

1. Przechowywanie i sprawdzanie własnych i cudzych wzorców normalnych, przede wszystkim ogni normalnych i normalnych oporności.

2. Kontrolę własnych, dostarczanych przez instytucje naukowe, przemysłowe i t. p. lub osoby prywatne elektrycznych przyrządów mierniczych i ew. ich uwierzytelnienie.

3. Badanie liczników elektrycznych, transformatorów mierniczych i innych elektrycznych przyrządów mierniczych, zgłaszanych do dopuszczenia ich typów do legalizacji.

4. Wykonywanie ekspertyz.

5. Legalizację narzędzi mierniczych, wymienionych w p. 3.

Pracownia elektrotechniczna zajmuje 5 pokoi w przyziemiu i 5 pokoi na parterze w pomieszczeniu Głównego Urzędu Miar w gmachu Ministerstwa Przemysłu i Handlu (Elektoralna 2).

1. W pokoju Nr. 20 mieści się maszynownia i główna tablica rozdzielcza.

2. W pokoju Nr. 18 — bateria akumulatorów napięciowa A.

3. W pokoju Nr. 22 — bateria akumulatorów prądowa D i C, bateria napędowa B, przenośne akumulatory i 2 baterje akumulatorów do obsługi odbiorników radiowych, zegarów elektrycznych oraz inne baterje akumulatorów, obsługujące pracownie GUM.

4. W korytarzu pomiędzy pomieszczeniami baterji akumulatorów napięciowych i prądowych mieści się urządzenie wentylacyjne akumulatorni, prostownik rtęciowy, doprowadzenie prądu trójfazowego z sieci elektrowni warszawskiej i przetwornica do ładowania akumulatorów przenośnych.

5. W pokoju Nr. 50 — a) kompletne urządzenie kompensacyjne prądu stałego, b) mostek Wheatstone'a do pomiarów oporności średniej wielkości, c) mostek Thomson'a do pomiarów małych oporności, d) urządzenie do pomiarów oporności izolacji, e) urządzenie balistyczne do pomiarów indukcyjności, pojemności i t. p. jak również do badania materiałów pod względem własności magnetycznych.

6. W pokoju Nr. 52 — a) dwa urządzenia do badania liczników i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu stałego, b) urządzenie do długotrwałych badań liczników prądu stałego i c) tablica rozdzielcza akumulatorów napięciowych A i prądowych D.

7. W pokoju Nr. 54 — a) dwa urządzenia do badania liczników i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu jednofazowego i trójfazowego, b) urządzenie do długotrwałych badań liczników prądu

zmiennego i c) urządzenie do badania izolacji liczników.

8. W pokoju Nr. 48 — a) urządzenia miernicze do badania transformatorów prądowych i napięciowych, b) jednofazowy transformator zasilający — regulujący i c) tablica rozdzielcza transformatorów mierniczych.

9. W pokoju Nr. 46 — a) transformatory zasilające, amperomierzowe, normalne i badane, b) transformatory zasilające, woltomierzowe, normalne i badane.

Plan pracowni oddziału pomiarów elektrotechnicznych pokazują rys. 1 i 2.

## MASZYNOWNIA.

Maszynownia zawiera dwa trójzespoły przetwornicowe do sprawdzania (mały i duży), dwa zespoły przetwornicowe do ładowania akumulatorów (mały i duży) oraz tablicę rozdzielczą.

Przeznaczenie poszczególnych zespołów oraz ich dane konstrukcyjne i elektryczne są następujące:

1. Mały trójzespół do sprawdzania o osi pionowej, zasilający obwody prądowe i napięciowe małej tablicy mierniczej prądu zmiennego, składa się z: a) silnika bocznikowego:

$$P = 3 \text{ kW}, E = 110 \text{ V}, 1200 - 1600 \text{ obr/min},$$

b) prądnicy trójfazowej:

$$P = 3 \text{ kVA}, E = 3 \times 220/127 \text{ V}, J_{\text{max}} = 3 \times 7,8 \text{ A},$$

oraz c) prądnicy trójfazowej:

$$P = 1,4 \text{ kVA}, E = 3 \times 260/150 \text{ V}, J_{\text{max}} = 3 \times 3,1 \text{ A}.$$

Stojan jednej z prądnic może być obracany zapomocą napędu ręcznego w celu otrzymania przesunięcia fazy między prądem i napięciem na tablicy mierniczej.

2. Duży trójzespół do sprawdzania o osi poziomej, zasilający obwody prądowe i napięciowe dużej tablicy mierniczej prądu zmiennego, składa się z: a) silnika bocznikowego:

$$P = 10 \text{ kW}, E = 110 \text{ V}, 1000 - 3000 \text{ obr/min},$$

b) dwóch prądnic trójfazowych posiadających jednakowe własności elektryczne.

Stojan jednej z prądnic może być obracany względem stojana drugiej zapomocą silnika sterującego prądu stałego w celu osiągnięcia dowolnego przesunięcia faz. Stojany prądnicy są zbudowane podobnie jak turbogeneratory, w celu osiągnięcia możliwie dobrej krzywej sinusoidalnej. Obie prądnice są zbudowane w jednym kadłubie i zmontowane na wspólnej płycie fundamentowej z silnikiem bocznikowym. Dane elektryczne są następujące:

$$P = 8 \text{ kVA}, E = 3 \times 220/127 \text{ V}, J_{\text{max}} = 3 \times 21 \text{ A}.$$

3. Mały zespół przetwornicowy do ładowania baterji C prądem do 300 A lub baterji D prądem do 126 A składa się z:

a) prądnicy prądu stałego z biegunami zwrotnymi o wzbudzeniu obcem 110V;

$$P = 2 \text{ kW}, E = 6,5 \text{ V}, J_{\text{max}} = 300 \text{ A}, 1450 \text{ obr/min},$$

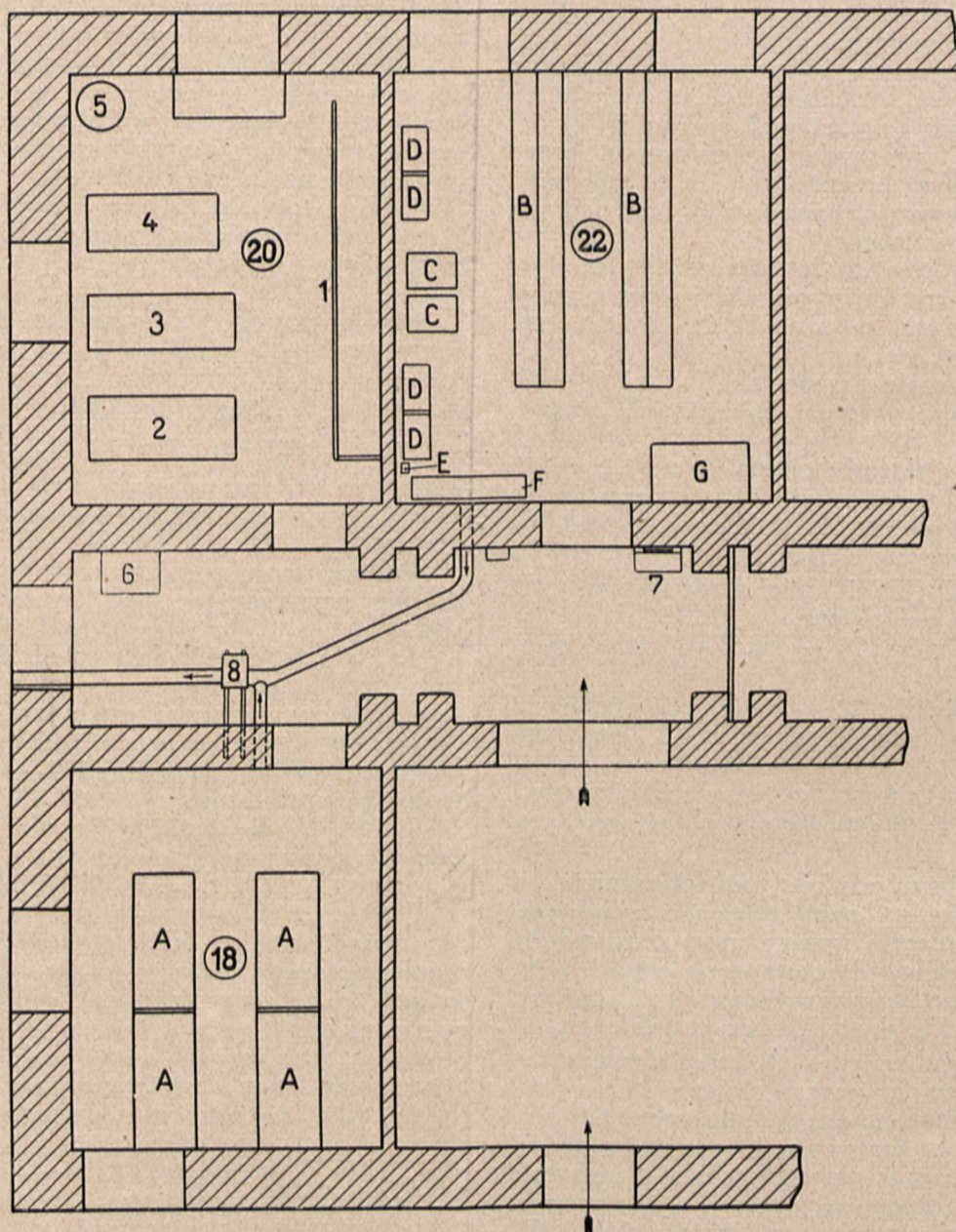
i b) silnika asynchronicznego prądu trójfazowego:

\*1) Patrz Rząśnicki I. inż. Krótki rzut oka na rozwój działu elektrycznego w GUM w Warszawie. Przegląd Elektrotechniczny 1929 r. Zeszyt 12.

$P = 3\text{kW}$ ,  $E = 120\text{V}$ ,  $1450\text{ obr/min}$ ,  $f = 50\text{ obr/sek}$ ,  
połączonych sprzęgłem elastycznym. Rozrusznik,  
regulator wzbudzenia, wyłącznik wzbudzenia oraz  
amperomierz prądu w stojanie silnika znajdują się  
przy zespole i są zmontowane na pionowym ruszto-

$P = 23\text{kW}$ ,  $E = 115\text{V}$ ,  $J_{\text{max}} = 200\text{A}$  lub  $E = 160\text{V}$ ,  
 $J_{\text{max}} = 144\text{A}$ ,

i b) silnika asynchronicznego prądu trójfazowego  
z przyrządem do podnoszenia szczotek i zwierania  
pierścieni:



Rys. 1. Plan maszynowni i akumulatorni: 1 — główna tablica rozdzielcza, 2 — duży zespół przetwornicowy do ładowania akumulatorów, 3 — duży trójzespół przetwornicowy do sprawdzania, 4) mały zespół przetwornicowy do ładowania akumulatorów, 5 — mały trójzespół przetwornicowy do sprawdzania, 6 — prostownik rtęciowy, 7 — mały zespół przetwornicowy do ładowania przenośnych akumulatorów, 8 — urządzenia wentylacyjne akumulatorni, A — bateria napięciowa, B — bat. napędowa, C, D — bat. prądowe, E — bat. przen. akumulatorów, F bat. akum. do radio, G — bat. akum. do zegarów elektrycznych.

waniu. Wyłączniki i bezpieczniki dla prądu trójfazowego znajdują się na głównej tablicy rozdzielczej.

4. Duży zespół przetwornicowy do ładowania baterji B prądem do  $126\text{A}$  oraz dwóch grup baterji A, połączonych równolegle, składa się z:

a) prądnicy prądu stałego:

$P = 25\text{kW}$ ,  $E = 120\text{V}$ ,  $J_{\text{max}} = 150\text{A}$ ,  $1450\text{ obr/min}$ ,  
 $f = 50\text{ okr/sek}$ ,

połączonych sprzęgłem elastycznym. Rozrusznik, regulator wzbudzenia oraz amperomierz prądu w stojanie silnika znajdują się przy zespole i są zmontowane na pionowym rusztowaniu. Wyłączniki i bez-

piecniki prądu trójfazowego umieszczone są na tablicy rozdzielczej.

5. Prostownika rtęciowego do ładowania jednoczesnego dwóch grup baterji A prądem 9 A lub baterji B prądem 25 A.

Dane elektryczne są następujące:

Prąd trójfazowy:  $E = 3 \times 120V$ ,  $f = 50$  okr./sek,  
 $J = 28 - 36$  A.

Prąd stały:  $E = 120 - 156V$ ,  $J = 25 - 18$  A.  
 $E = 72V$ ,  $J = 9$  A.

### GŁÓWNA TABLICA ROZDZIELCZA.

Tablica rozdzielcza znajduje się w maszynowni i jest podzielona na pięć pól, z których każde obsługuje określony obiekt:

a. Pole pierwsze należy do baterji napięciowej A i zawiera niezbędną liczbę wyłączników i przełączników, zapomocą których włącza się poszczególne baterje A na wyładowanie lub ładowanie.

Nad tablicą na żelaznej konstrukcji są umocowane oporniki żelazne (warjatory) do nastawiania określonego natężenia prądu ładowania baterji.

b. Pole drugie należy do baterji B, dużego zespołu przetwornicowego i prostownika.

Baterja B posiada, obok przełącznika do ładowania i wyładowania, wyłączniki do trójzespołów do sprawdzania i różnych miejsc pracowni, które są zasilane przez baterję B.

c. Pole trzecie należy do baterji C, D, E i małego zespołu przetwornicowego. Zapomocą wyłączników i przełączników uskutecznia się rozdział grup i przełączanie na wyładowanie wzgl. ładowanie.

d. Pole czwarte należy do silników oraz prądu trójfazowego z sieci elektrowni warszawskiej.

e. Pole piąte, umocowane z boku tablicy z braku miejsca, należy do urządzenia do badania transformatorów mierniczych i doprowadza prąd trójfazowy z sieci elektrowni warszawskiej do tego urządzenia.

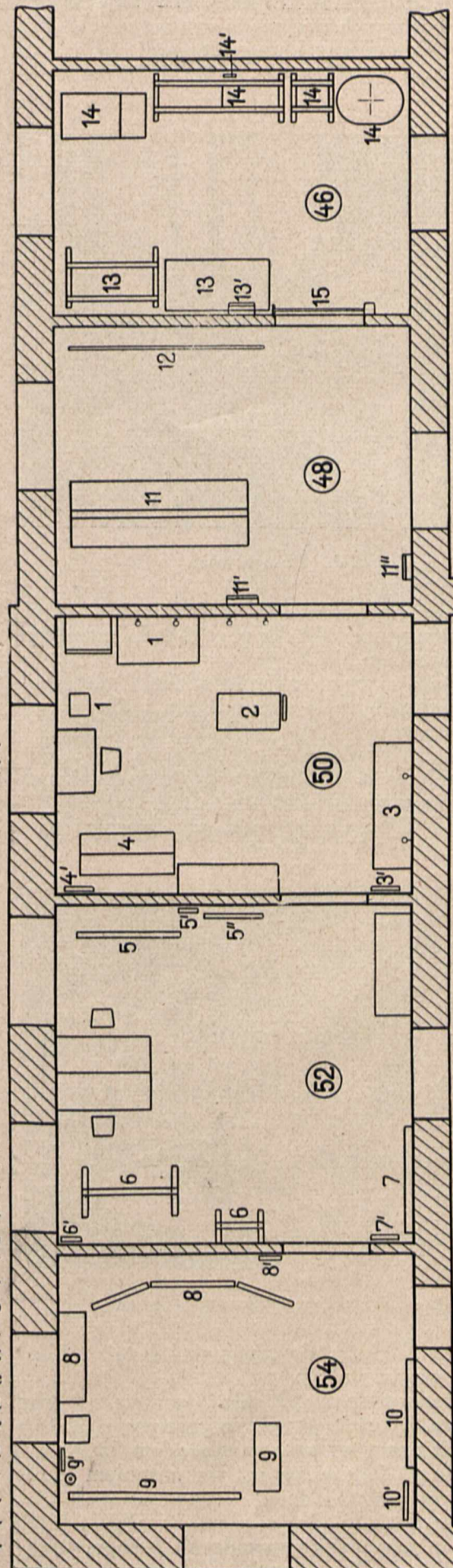
Prócz tego na tablicy są zamontowane niezbędne przyrządy miernicze — amperomierze i woltomierze — oraz bezpieczniki korkowe.

### AKUMULATORNIA.

Akumulatornia mieści się w dwóch pokojach. Baterje są oznaczone literami A, B, C, D, E, F i G.

1. W pokoju Nr. 18 mieści się baterja napięciowa A, składająca się z 288 ogni, o pojemności 27 Ah przy 3-godzinnem wyładowaniu prądem 9 A, podzielona na osiem oddzielnych grup po 36 ogni w każdej (72V). Pierwsza grupa jest podzielona na oddzielne ogniwa i może być włączana co jeden lub co pięć ogni, czyli co 2V lub co 10V.

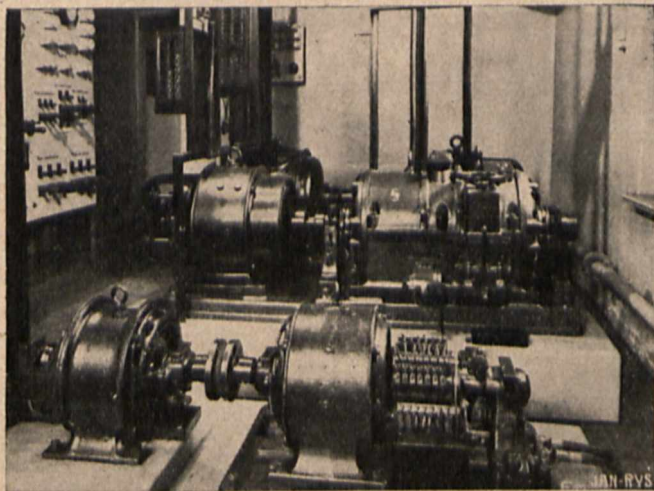
Baterję A ładuje się z szyn zbiorczych przez odpowiednio dobrane żelazne oporniki lampowe (warjatory), posiadające własność utrzymywania natężenia prądu niezmiennem przy wahającej się w pewnych granicach wartości napięcia, przyczem możliwe jest jednoczesne ładowanie 2 grup, każdą maksymalnie prądem 9A, normalnie — 6A. Baterja może być wyładowana na warjatory, co należy okresowo przeprowadzić wówczas, gdy baterja pracuje przy małym obciążeniu.



Rys. 2. Plan pracowni pomiarów elektrotechnicznych: 1 — urządzenie kompensacyjne prądu stałego, 2 — urządzenie do pomiarów izolacji i balistycznych, 3 — mostek Wheatstone'a i Thomson'a, 4 — tablica do pomiarów specjalnych, 5 — mała tablica miernicza prądu stałego, 6 — mała tablica rozdzielcza bat. akum. A i D, 6 — duża tablica miernicza prądu stałego, 7 — tablica do długotrwałych badań liczników en. el. prądu stałego, 8 — duża tablica miernicza prądu zmiennego, 9 — mała tablica miernicza prądu zmiennego, 10 — tablica do długotrwałych badań liczników prądu zmiennego, 11 — urządzenie kompensacyjne transformatorów mierniczych, 12 — tablica rozdzielcza transformatorów mierniczych, 13 — część urządzenia prądów transformatorów mierniczych, 14 — część urządzenia napięciowych transformatorów mierniczych, 15 — urządzenie oddzielające wysokie napięcie, 3', 4' i t. p. — tablice przyłączeniowe.

Bateria napięciowa *A* służy do zasilania obwodów napięciowych przyrządów mierniczych, jak: liczników, woltomierzy i watomierzy.

W pokoju Nr. 22 mieszczą się urządzenia następujące:



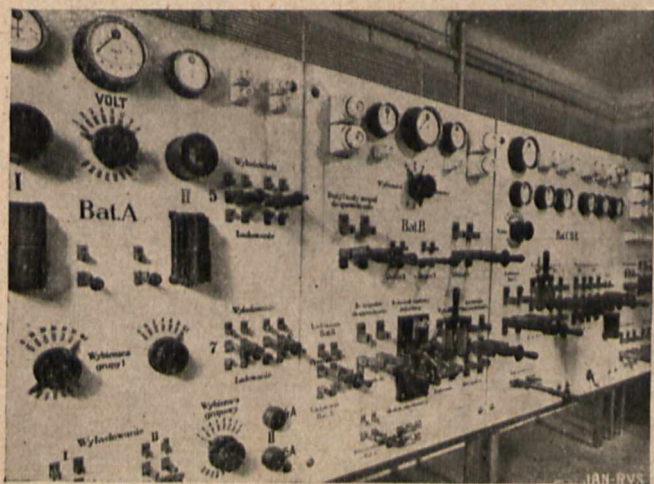
Rys. 3. Maszynownia.

a. Bateria napędowa *B*, składająca się z 60 ogniw, o pojemności 378 Ah przy 3-godzinnym wyładowaniu prądem 126A.

Bateria *B* służy do zasilania silników, do wzbudzenia trójzespołów do sprawdzania i dla innych celów pracowni.

b. Bateria prądowa *C*, składająca się z dwóch ogniw, o pojemności 1 110Ah przy jednogodzinnym wyładowaniu prądem 1 110A.

Baterię *C* ładuje się małą przetwornicą prądem 300A w ciągu 5 — 6 godzin.



Rys. 4. Główna tablica rozdzielcza.

Bateria *C* służy do zasilania dużej tablicy mierniczej prądu stałego.

c. Bateria prądowa *D*, składająca się z 4 grup po 2 ogniwa w każdej grupie, o pojemności 378Ah przy 3-godzinnym wyładowaniu prądem 126A.

Bateria *D* ładuje się małym zespołem przetwornicowym podczas dnia.

Bateria *D* służy do zasilania małej tablicy mierniczej prądu stałego, urządzenia kompensacyjnego, mostków Wheatstone'a i Thomson'a, urzą-

żenia do pomiarów izolacji i urządzenia balistycznego.

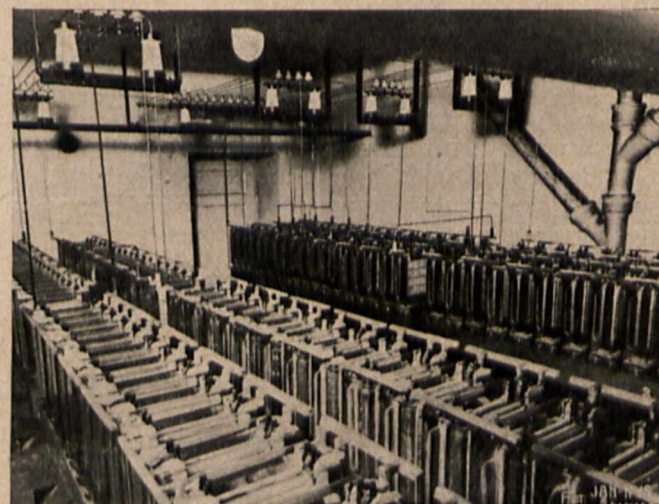
d. Bateria *E*, składająca się z pewnej liczby przenośnych akumulatorów, które zależnie od ich pojemności i napięcia mogą być ładowane z baterji *C*, *D* lub specjalną przetwornicą, przeznaczoną do ładowania akumulatorów przenośnych.

e. Bateria prądowa *G*, składająca się z 6 ogniw, o pojemności 27Ah przy 3-godzinnym wyładowaniu prądem 9A, podzielona na dwie oddzielne grupy po 3 ogniwa w każdej. Bateria *G* służy do zasilania zegarów elektrycznych.

f. Bateria prądowa *F*, składająca się z 6 ogniw, o pojemności 108Ah przy 3-godzinnym wyładowaniu prądem 36A, podzielona na dwie oddzielne grupy po 3 ogniwa w każdej.

Bateria *F* służy do zasilania odbiorników radiowych.

Baterje *F* i *G* ładują się małą przetwornicą do ładowania przenośnych akumulatorów.



Rys. 5. Akumulatorka napięciowa A.

Trójzespoły do sprawdzania mogą być zasilane bądź z baterji *B*, bądź z sieci prądu stałego, która może być bezpośrednio zasilana dużym zespołem przetwornicowym. W wyjątkowych wypadkach można zasilać prostownikiem sieć prądu stałego.

Rys. 6 pokazuje akumulatorkę prądową *B*, *C*, *D*, *E*, *F* i *G*.

#### MAŁA TABLICA ROZDZIELCZA BATERJI NAPIĘCIOWEJ *A* i PRĄDOWEJ *D*.

Tablica rozdzielcza mieści się w pokoju Nr. 52 i jest podzielona na dwie połowy:

a. lewa połowa, wykonana z płyty ebonitowej ze specjalnymi zaciskami i złączami, wykonanymi w warsztatach mechanicznych Głównego Urzędu Miar, posiada doprowadzenia ośmiu grup baterji napięciowej *A* oraz odprowadzenia do urządzeń zasilanych z baterji *A*. Grupy te mogą być na tej tablicy łączone ze sobą szeregowo do łącznego napięcia 576V. Dla otrzymania napięć powyżej 576V włącza się szeregowo baterję *B* lub dużą przetwornicę, doprowadzone do obok umieszczonej małej tabliczki przyłączeniowej. Do tejże tabliczki doprowadzona jest prócz baterji *B*, używanej do

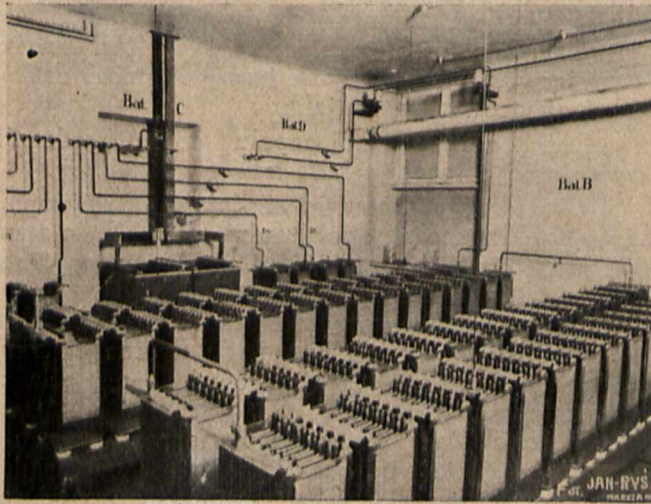
badan na zwarcie, również jedna faza prądu zmiennego do ogrzewania termostatów.

b. prawa połowa, wykonana z płyty marmurowej, również ze specjalnymi zaciskami i złączami, posiada doprowadzenia czterech grup baterji prądowej *D*. Grupy te mogą być połączone na tablicy rozdzielczej w szereg lub równolegle, dając natężenie prądu do 126A przy napięciu 4, 8, 12 i 16V względnie do 504A przy napięciu 4V.

Rys. 7 pokazuje tablicę rozdzielczą akumulatorów napięciowych *A* i prądowych *D*.

### MAŁA TABLICA MIERNICZA PRĄDU STAŁEGO.

Tablica jest przeznaczona do badania liczników i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu stałego na natężenie prądu do 15A i napięcie do 300V.



Rys. 6. Akumulatorka prądowa B, C, D, E, F i G.

Rys. 8 pokazuje małą tablicę prądu stałego.

Specjalne urządzenie pozwala na umocowanie i jednoczesne badanie siedmiu liczników. Tablica posiada dwa oddzielne obwody: obwód prądowy, zasilany przez baterję *D*, i obwód napięciowy, zasilany przez baterję *A*, doprowadzone z tablicy rozdzielczej. Regulację natężenia prądu uskutecznia się zapomocą oporników, połączonych równolegle, a regulację napięcia zapomocą oporników, połączonych między sobą szeregowo w postaci dzielnika napięcia. Pomiar natężenia prądu uskutecznia się zapomocą precyzyjnego miliwoltomierza, połączanego z korbowym bocznikiem na 0,15/0,3/0,75/1,5/3/7,5/15 A. Pomiar napięcia uskutecznia się zapomocą precyzyjnego miliamperomierza z dodatkowym opornikiem na 75, 150, 300V.

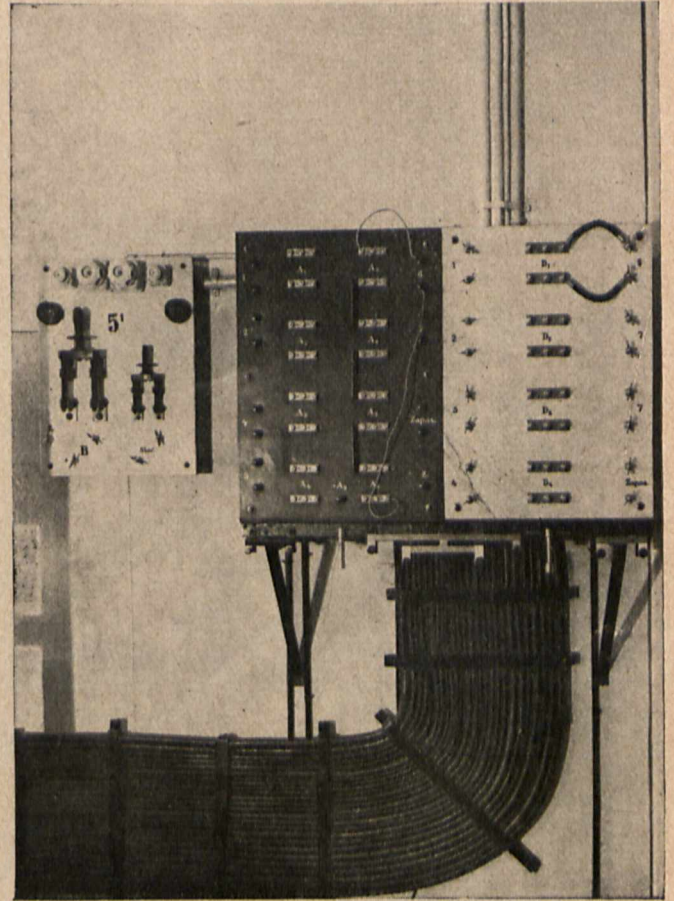
Na tablicy są odpowiednio wyprowadzone zaciski prądowe i napięciowe, pozwalające na zmierzenie spadku napięcia na zwojnicy prądowej i natężenie prądu w zwojnicy napięciowej zapomocą urządzenia kompensacyjnego, połączanego przewodami z tablicą.

### DUŻA TABLICA MIERNICZA PRĄDU STAŁEGO.

Tablica jest przeznaczona do badania liczników i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu

stałego na natężenie prądu do 1500A i napięcie do 750V.

Rys. 9 pokazuje dużą tablicę mierniczą prądu stałego.



Rys. 7. Tablica rozdzielcza akumulatorów napięciowych *A* i prądowych *D*.

Tablica pozwala na umocowanie i jednoczesne badanie trzech liczników i zaopatrzona jest w specjalne urządzenie do zawieszania liczników wielkiej mocy, przyłączanych z tyłu tablicy do szyn doprowadzających prąd. Tablica posiada dwa oddzielne obwody: obwód prądowy, zasilany przez baterję *C* wprost z akumulatorki, i obwód napięciowy, zasilany przez baterję *A*, doprowadzoną od tablicy rozdzielczej.

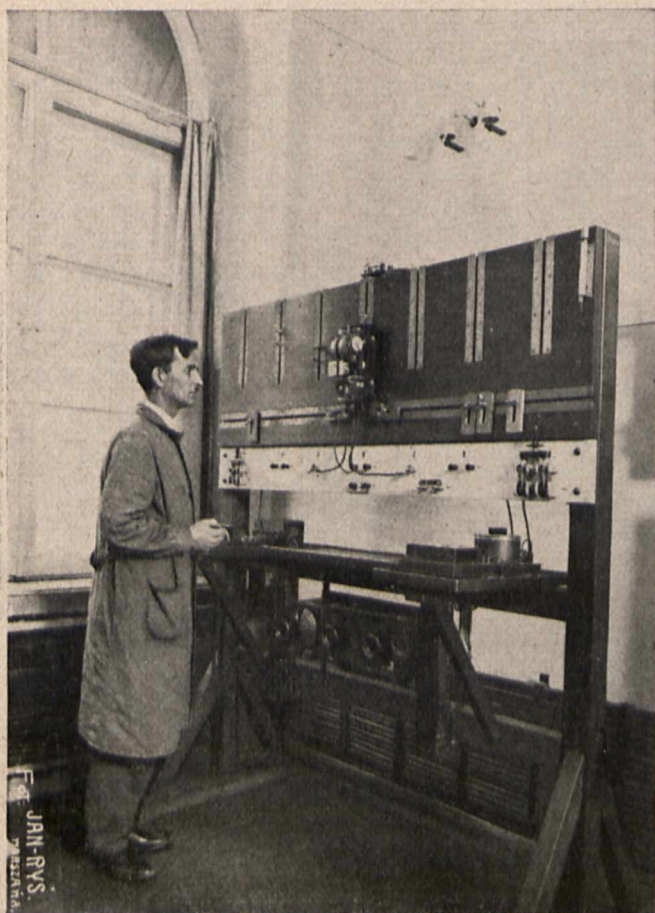
Regulację natężenia prądu uskutecznia się zapomocą dwóch grup oporników, połączonych równolegle.

Jedna grupa dla natężenia prądu do 130A jest umocowana na tablicy.

Druga grupa jest umocowana na oddzielnej podstawie drewnianej, umieszczonej obok tablicy mierniczej, składa się z pięciu stopni, włączanych zapomocą precyzyjnych drażkowych wyłączników jednobiegunowych. Oporniki tej grupy na natężenie prądu do 120, 200, 260A są wykonane w postaci taśm oporowych, chłodzonych powietrzem, zaś na natężenie prądu do 560A są wykonane w postaci rurek ze specjalnego materiału oporowego, chłodzonych wodą.

Regulację napięcia otrzymuje się metodą dzielnika napięcia zapomocą oporników, połączonych szeregowo. Pomiar natężenia prądu uskutecznia się

zapomocą precyzyjnego miliwoltomierza łączonego z korbowym bocznikiem na 1,5/3/7,5/15/30/75/150A lub z bocznikami do 300, 750 i 1500A.



Rys. 8. Mała tablica miernicza prądu stałego.

Pomiar napięcia skutecznie się zapomocą precyzyjnego miliamperomierza z dodatkowym opornikiem na napięcie 1,5/3/7,5/15/30/75/150/300/750V.

Do tablicy mierniczej są doprowadzone przewody od urządzenia kompensacyjnego, pozwalające na zmierzenie na przyrządzie kompensacyjnym spadku napięcia na zwojnicy prądowej i natężenia prądu w zwojnicy napięciowej.

#### URZĄDZENIE DO DŁUGOTRWAŁYCH BADAŃ LICZNIKÓW PRĄDU STAŁEGO.

Urządzenie składa się z drewnianej ramy, przymocowanej do ściany. Na ramie są umieszczone szyny mosiężne z zawieszonymi dla 32 sztuk liczników. Urządzenie jest zasilane prądem z baterji akumulatorów *A*, *B* i *D*, doprowadzonych do tabliczki, umieszczonej obok urządzenia.

Nad ramą są umieszczone oporniki żelazne (warjatory), połączone równolegle, które służą jako opory dodatkowe przy załączaniu liczników na baterję *A* wzgl. na baterję *B* i utrzymują samoczynnie natężenie prądu niezmiennem.

Przy załączaniu liczników na baterję *D* nastawia się natężenie prądu zapomocą serii oporników, umocowanych na deseczkach wstawkowych do ramy.

Urządzenie to jest pokazane na rys. 10.

#### MAŁA TABLICA MIERNICZA PRĄDU TRÓJFAZOWEGO.

Tablica jest przeznaczona do badania liczników i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu jednofazowego i wielofazowego na natężenie prądu do 25A i napięcie do 500V i jest zasilana przez mały trójzespół do sprawdzania.

Tablica jest zbudowana z trzech części:

a) części prądowej, załączonej na prądnicę z obracającym stojanem, z przynależnymi do niej wyłącznikami, przełącznikami, transformatorami i amperomierzami, opornikami do regulacji natężenia prądu oraz częstotściomierzem, umocowanymi na tablicy;

b) części środkowej, posiadającej urządzenie do umocowania i jednoczesnego badania dwóch liczników, i

c) części napięciowej, załączonej na prądnicę z nieruchomym stojanem, z przynależnymi do niej wyłącznikami, przełącznikami, transformatorami zasilającymi, woltomierzami i opornikami dodatkowymi, umocowanymi na tablicy.

Rozruch silnika trójzespołu do sprawdzania i regulację obrotów skutecznia się z tablicy.

Wzbudzając prądnicę, zasilającą część napięciową tablicy, można doprowadzić napięcie do max. 220V. Napięcie to przetwarza się zapomocą transformatorów do napięcia max. 500V.

Oporniki suwakowe, załączone równolegle do pewnej liczby zwojów uzwojenia wtórnego transformatora, pozwalają na wyrównanie napięcia w każdej fazie.

W każdą fazę jest włączony amperomierz do nastawiania natężenia prądu. Zastosowanie prądowych transformatorów mierniczych z zaczepami pozwala otrzymać na każdym amperomierzu trzy obszary miernicze do 1/5/20A.



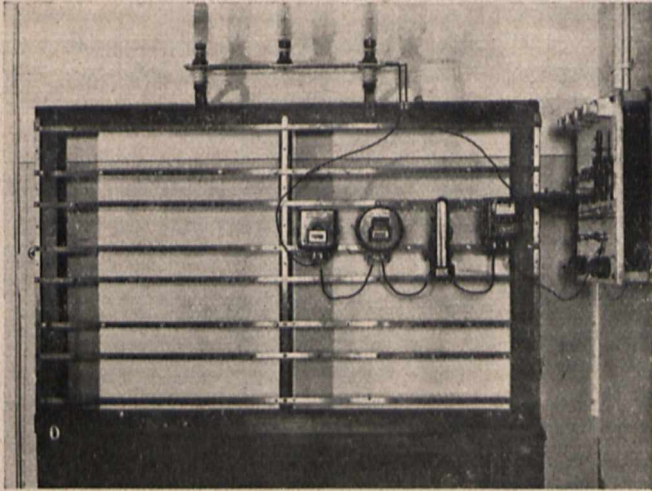
Rys. 9. Duża tablica miernicza prądu stałego.

Na tablicy są umieszczone 3 woltomierze do nastawiania napięć fazowych lub skojarzonych. Zastosowanie dodatkowych oporników szeregowych pozwala otrzymać na każdym woltomierzu obszary miernicze na napięcie do 150/300/450V.

Do pomiaru mocy w każdą fazę są włączone po dwa watomierze, o obszarach mierniczych

0,5/1/2A, 5/10/20A i 150/300/450V, umieszczone na specjalnym stole.

Wszystkie watomierze są na stałe połączone z tablicą.



Rys. 10. Urządzenie do długotrwałych badań liczników prądu stałego.

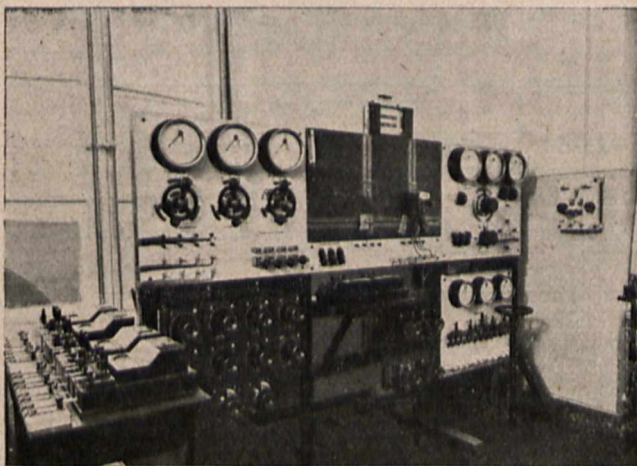
Zmiana obszarów mierniczych uskutecznia się zapomocą 6-biegunowego przełącznika oraz wtyczek na watomierzach.

Urządzenie takie, w którym wszystkie przyrządy precyzyjne stoją w określonym miejscu, ma tę zaletę, że zapobiega uszkodzeniom przyrządów.

Wogóle w pracowni elektrotechnicznej Głównego Urzędu Miar jest zastosowana zasada, żeby możliwie do każdego pomiaru były stosowane specjalne przyrządy, nieużywane do innych celów, przez co unika się pomyłek i straty czasu na przyłączanie.

### DUŻA TABLICA MIERNICZA PRĄDU TRÓJFAZOWEGO (uniwersalna).

Tablica jest przeznaczona do badania liczni-



Rys. 11. Mała tablica miernicza prądu trójfazowego.

ków i elektrycznych przyrządów mierniczych prądu jednofazowego i wielofazowego oraz liczników specjalnych, jak liczników mocy pozornej, bezmocnych, liczników maksymalnych i t. p., na natężenie prądu do 100A i napięcie do 1500V. Tablica jest załączona na duży trójzespół do sprawdzania.

Na szczególną uwagę zasługuje regulacja przesunięcia fazy, którą uskutecznia się zapomocą małego silnika napędowego prądu stałego, zaopatrzonego w podwójne wzbudzenie. Silnik ten obraca jeden ze stojanów trójzespółów do sprawdzania, zmieniając w ten sposób przesunięcie fazy pomiędzy prądem i napięciem na tablicy.

Rys. 12 pokazuje widok tablicy.

Tablica jest zbudowana z trzech części, podobnie jak i mała tablica, lecz zmontowanych pod pewnym kątem, co ułatwia pracę na tej tablicy.

a. lewa część — prądowa — jest zasilana prądnicą z obracającym stojanem, dołączonym do tablicy poprzez transformator, którego pierwotne uzwojenie jest połączone w trójkąt, zaś wtórne — w gwiazdę. Uzwojenie wtórne transformatora może być przełączane na różną liczbę zwojów.

Nastawianie natężenia prądu uskutecznia się zapomocą precyzyjnych amperomierzy, włączonych w każdą fazę, i prądowych transformatorów mierniczych, których pierwotne uzwojenie umożliwia zmianę obszarów mierniczych.

W każdą fazę są włączone 3 watomierze o obszarach prądowych 0,5/1/2, 5/10/20 i 50/100A i ob-



Rys. 12. Duża tablica rozdzielcza prądu trójfazowego.

szarach napięciowych 75/150/300/750/1500V, umieszczone na specjalnym stole.

b. część środkowa tablicy posiada urządzenie do umocowania i jednoczesnego badania trzech liczników.

c. prawa strona — napięciowa — jest zasilana przez prądnicę trójfazową z nieruchomym stojanem, doprowadzoną do tablicy przez transformator, którego pierwotne uzwojenie jest połączone w trójkąt, zaś wtórne — w gwiazdę.

Na szczególną uwagę zasługuje regulacja napięcia, polegająca na tym, że równoległe do części uzwojenia wtórnego tego transformatora są załączone oporniki suwakowe, które służą do wyrównania napięć fazowych.

Nastawianie napięcia uskutecznia się zapomocą trzech precyzyjnych woltomierzy, które zapomocą pokrętnego przełącznika mogą być załączane na napięcie fazowe lub skojarzone. Oprócz powyższego tablica posiada jeszcze przełącznik, zapomocą którego można przełączać kolejność faz, do których dołączony jest licznik.

(Dok. nast.).

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.





**Stosowanie przewodów stalowych do budowy linii elektrycznych.** W artykule pod tym tytułem p. inż. William W. Taylor dzieli się z czytelnikami „The Electrician” danymi ze swego doświadczenia w dziedzinie stosowania przewodów stalowych do budowy linii elektrycznych. Jak zaznacza on, gdy chodzi o stosowanie przewodów stalowych do prowadzenia prądu zmiennego o częstotliwości 50 okresów na sekundę, przewodność żelaza przy prądzie stałym nie może być uważana za miarodajną do obliczania oczekiwanych strat i nie powinna wobec tego być też używana sama przy porównywaniu żelaza, jako materiału na przewody, z innymi metalami, używanymi w tym celu. O ile chodzi o przewodność drutów z różnych gatunków stali, to naogół tańsze gatunki drutów czy też linek stalowych (warunki angielskie) odznaczają się niższą przewodnością (wyższą opornością) względem prądu stałego, aniżeli droższe, jednakże stosunkowo — niższą opornością przy prądzie zmiennym. Gatunki stali średniej wysokości często okazują się najkorzystniejsze w użyciu do linii prądu zmiennego i posiadają przewodność wyższą, aniżeli druty ze stali drogiej.

Stosunkowy spadek napięcia w przewodzie stalowym o pewnym określonym przekroju przy prądzie stałym może być zupełnie mały w porównaniu ze spadkiem napięcia przy prądzie zmiennym; podobnie — zewnętrzny spadek indukcyjny. Jak z tego widać, aby budowa linii z przewodów stalowych była korzystna, należy starannie dobrać przekroje i rozmieszczenie przewodów.

Przewodność przewodów stalowych, które można otrzymać na rynku (dane angielskie), w przypadku prądu stałego wynosi od 8 do 16% przewodności miedzi. Ostatnia liczba dotyczy przewodów z bardzo czystego żelaza.

Jedną z głównych niekorzystnych stron, związanych ze stosowaniem przewodów stalowych, stanowi ich stosunkowo mniejsza trwałość, szczególnie w miejscach wilgotnych i o dużej ilości opadów. Gęstość prądu do obliczania przewodów żelaznych należy przyjmować małą ze względu

na stosunkowo znacznie większe straty energii i napięcia, niż przy miedzi; na to składają się — oprócz większych strat omowych — znacznie większe straty indukcyjne. Te straty są w znacznym stopniu związane z tak zwanym działaniem naskórkowym, które w pewnych razach może doprowadzić do podwojenia się oporności przy prądzie zmiennym w porównaniu z opornością w przypadku prądu stałego. W rezultacie opór przewodu stalowego może wynosić około ośmiu razy tyle, co opór przewodu z miedzi o tym samym przekroju, z dwóch zaś przewodów — miedzianego i żelaznego — o tejże długości i wadze — żelazny ma opór siedmiokrotnie większy. Stąd wynika, iż tam, gdzie kilo przewodu stalowego kosztuje mniej, niż jedna siódma tego, co miedziany, przy jednakowych pozostałych warunkach jest on od miedzianego korzystniejszy. Poza to jednakże stosunkowo większa wytrzymałość mechaniczna, możliwość stosowania większych rozpiętości, a poza to i inne drobniejsze zalety przemawiają na rzecz przewodów stalowych. Tak więc, np. śmiało można przy przewodzie żelaznym liczyć się z dodatkowym obciążeniem przewodu sadią o połowę, a przynajmniej o trzecią część stosunkowo mniejszem wobec większego ogrzewania przewodów prądem, koncentrującego się w dodatku w zewnętrznych warstwach metalu. Z wielu różnych czynników, wchodzących w grę przy danej długości linii elektrycznej w sensie oddziaływania na spadek napięcia, jednym z najważniejszych jest natężenie prądu. Ponieważ wielkość spadku napięcia stanowi jedną z głównych przeszkód do szerszego stosowania żelaza, jako materiału na przewody przy przesyłaniu energii, należy w razie konieczności jego użycia w tym celu z różnych możliwych systemów prądu i typów urządzenia przesyłowego wybrać taki, który umożliwiłby przesyłanie maksymalnej ilości kilowatów obciążenia na jeden amper natężenia prądu. Poniższa tabliczka podaje w liczbach stosunkowych zestawienie charakterystycznych danych dla różnego układu przewodów przesyłowych prądu zmiennego jedno- i trójfazowego przy tej samej gęstości prądu:

RODZAJ PRĄDU	PRĄD JEDNOFAZOWY		PRĄD TRÓJFAZOWY	
	U	k	ł	a
U	k	ł	a	d
	dwuprzewodowy	trójprzewodowy	trójprzewodowy	czteroprzewodowy
Napięcie pomiędzy przewodami				
Stosunkowa ilość kilowatów przesyłana na amper	1.0	2.0	1.732	3.00
Stosunkowa ogólna waga przewodów	1.0	1.5	1.5	2.00
Waga przewodów na 1 kW przesyłany	1.0	0.75	0.866	0.666
Stosunkowe odsetkowe straty energii	1.0	0.5	0.866	0.5



Jak widać, warunki są najkorzystniejsze przy prądzie trójfazowym w układzie czteroprzewodowym. Jak widzimy, przy tym układzie można przesłać przy danym natężeniu prądu stosunkowo największą moc przy danym napięciu względem ziemi, przyczem waga potrzebnych przewodów na 1 kW przesłanej mocy jest mniejsza, aniżeli przy jakimkolwiek innym systemie urządzenia przesyłowego, a więc wypada najtaniej. Im zaś tańszy materiał jest użyty na przewody, tem mniej się jest związanym kosztami, rosnącymi wraz z wagą przewodów, i tem bardziej się jest zainteresowanym w zmniejszeniu natężenia prądu, zużywanego na przesłanie danej ilości kilowatów. Z drugiej strony — tem większe znaczenie zdobywa sobie sprawa ogólnych strat energii w linii. Przesłać trzykrotnie większą ilość energii przy danym amperażu może stanowić jedno zadanie; przesłać daną ilość energii przy stratach o połowę mniejszych jest to zagadnienie inne. Stąd wynika, że trzeba koniecznie pamiętać przy projektowaniu urządzeń elektrycznych, iż najlepsze rozwiązanie przy przesyłaniu energii stanowi czteroprzewodowy układ trójfazowy; drugim z kolei co do zalet jest jednofazowy układ trójprzewodowy. Liczby, podane w tabliczce, dotyczą sieci z przewodów z wszelkiego rodzaju materiału, w szczególności jednak miedzianych.

(*The Electrician, T. CII, Nr. 2645 str. 154.*)

#### **Zastosowanie baterji buforowych (batterie-tampon) przy trakcji elektrycznej prądu zmiennego**

Kolej Albtalbahni zelektryfikowana jest na prąd zmienny, jednofazowy i od szeregu lat posiada na jednej ze swych podstacji tak zw. baterję buforową (batterie-tampon). Podstacja ta swego czasu pracowała jako elektrownia ciepła, dziś zaś otrzymuje z zewnątrz prąd o napięciu 20 kV, który przetwarza na 6 kV dla zasilania grup przetwornicowych (6 000 V, 50 okr. na prądzie trójfazowym i 9 000 V, 16 <sup>2</sup>/<sub>3</sub> okr. na prądzie jednofazowym). Pomiędzy baterją akumulatorów a głównymi szynami zbiorczymi włączony jest zespół przetwarzający tak wykonany, że baterja akumulatorów może być ładowana ze szyn zbiorczych za pośrednictwem tego zespołu względnie oddawać swą energję przez ten zespół na szyny.

Pomimo przetwarzania prądu zmiennego na stały i naodwrot, system opisany wobec specjalnych warunków ruchu daje w eksploatacji korzyści bardzo znaczne. Baterja akumulatorów jest tu nie tylko środkiem wyrównania obciążenia, lecz stanowi po za tem pewną rezerwę na wypadek możliwych zakłóceń ruchu. System ten pozwala poza to na utrzymanie spólcynnika mocy w pobliżu jedności, a sama eksploatacja otrzymuje nowe zabezpieczenie ciągłości ruchu, co jest jedną z głównych zalet tego systemu.

(*E. T. Z. t. XLIX str. 821—82, 1928.*)

**Kolej podmiejska „Moskwa — Mytiszczki”** zelektryfikowana została przez BBC na napięciu 1650 V prądu stałego. Posiada ona dwie podstacje w Moskwie i w Mytiszczkach, z których pierwsza jest zaopatrzona w 3 prostowniki o mocy 1 000 kW i zasilana jest prądem o napięciu 6,5 kV. Podstacja w Mytiszczkach zasilana jest prądem o napięciu 30 kV i posiada 2 prostowniki o mocy 1 000 kW. Prostowniki te wyróżniają się zarówno dużą sprawnością, jak i przeciążalnością. Obie podstacje są całkowicie automatyczne, mogą być jednak sterowane ręcznie. Specjalny zegar łącznikowy włącza prostowniki, pozostawiając na każdej podstacji po jednym prostowniku w rezerwie, przy-

czem prostownik rezerwowy pracować zaczyna, skoro tylko który z pozostałych zostanie uszkodzony.

Podstacje pracują równolegle i zasilają druty jezdne zawieszane łańcuchowo, podzielone na szereg sekcji i zaopatrzone w łączniki automatyczne.

Tabor składa się z 9 wozów motorowych i 16 wozów doczepnych z kabinami dla motorowego. Wozy motorowe posiadają 4 silniki mocy godzinnej 150 kW, stale łączone po 2 w szereg. Zespół normalny składa się z dwóch wozów doczepnych, z przodu i z tyłu, i z wozu motorowego (po środku). Podstacje i budowę linii jezdnej wykonało BBC-Mannheim, same zaś wozy wykonano w Rosji.

(*E. T. Z. t. XLIX str. 1051—1052, 1928.*)

#### **Nowy Instytut prądów słabych w Wiedniu. —**

Politechnika wiedeńska zamierza rozszerzyć swój Instytut Elektrotechniczny przez budowę Laboratorium prądów słabych. Pracę przy budowie już rozpoczęto. Budynek będzie składał się z piwnicy, przyziemia i 6 pięter i będzie zawierał oprócz pracowni do ćwiczeń i prac badawczych, pomieszczenia biurowe, audytorja i sale zebrań. Aby zapewnić możność wykonywania pomiarów bez jakichkolwiek zakłóceń, wiele uwagi poświęcono przy budowie zabezpieczeniu budynku od wstrząszeń, poza to szereg sal otrzymało osłonę metalową, zabezpieczającą od obcych pól.

Kierownictwo nowego Instytutu prądów słabych, poświęconego sprawom telegrafji, telefonji, sygnalizacji, radiotechniki, związanych z tem podstaw fizycznych, oraz techniki drobnych mechanizmów, obejmie prof. inż. Petritsch, który w jesieni 1928 r. został powołany do Wiednia.

(*E. T. Z. 1929, zeszyt 21, str. 762.*)

#### **Elektryczny sposób mierzenia temperatury przy skrawaniu metall na obrabiarkach.**

Temperatura skrawania ma doniosłe znaczenie, zarówno dla określenia dobroci stali tnącej, jak i dla wyznaczenia dopuszczalnej szybkości skrawania i grubości wióra. Pomiar tej temperatury nie jest jednak łatwy i do tego celu używano dotychczas termoelementów, jednak rzeczą prostszą jest użyć jako termoelementu samego miejsca skrawania. Ponieważ stal narzędziowa i materiał obrabiany w większości wypadków są metalami różnymi, przy nagrzewaniu więc w czasie skrawania powstają w miejscu styku SEM-e, które można dokładnie zmierzyć nawet w tym wypadku, gdy metalem obrabianym jest żelazo, — oczywiście wtedy tylko jednak, gdy chodzi o żelazo, różniące się od stali narzędzia zawartością węgla. Metoda ta zawodzi tylko wówczas, gdy chcemy obrabiać materiał identyczny z materiałem noża. Pomiar jest w zasadzie bardzo prosty: jeden zacisk miliwoltomierza przyłącza się do noża, drugi — do przedmiotu obrabianego; po uprzednim wycechowaniu w znanych temperaturach woltomierz wykaże odrazu temperaturę skrawania. Za pomocą tej metody można też z łatwością mierzyć skuteczność środków chłodzących.

(*E. T. Z. 1929, Zeszyt 5; str. 166.*)

**Z praktyki [budowy napędów (według odczytu nadinż. Kleina na zebraniu Niemieckiego Towarzystwa Budowy Maszyn - Deutsche Maschinenbautechnische Gesellschaft).**

Budowa przekładni zębatych rozwinęła się bardzo poważnie, tak że dziś można przenosić za pomocą tych przekładni moce do 20 000 KM przy szybkości obwodowej do 70 m/sek. Za materiał na same koła zębate służy najczę-

ściej żeliwo, na wieńce i zęby—stal. Obliczenie tego rodzaju nowoczesnych kół zębatach nie może odbywać już się za pomocą starych wzorów na gięcie zęba, musi natomiast w większym stopniu uwzględniać zużycie i naprężenie powierzchni zęba na ściskanie. Z tych też powodów byłoby rzeczą wskazaną używać kół zębatach hartowanych, dokładność jednak kół hartowanych przy wielkich szybkościach obwodowych nie jest wystarczająca. Szlifowanie ze względu na duże wymiary kół do wielkich przekładni jest niemożliwe, zwiększałoby zresztą znacznie koszty. Przy wyborze materiału konstrukcyjnego należy wziąć jeszcze pod uwagę również i to, że nie można używać materiałów zbyt twardych, gdyż powoduje to szybkie zużycie narzędzi, niedokładność w wykonaniu i w rezultacie zaburzenia w pracy przekładni.

Według dotychczasowych doświadczeń można bez trudności wykonać przekładnię dla stosunku 1:20. Granica jednak ceny dla napędów jednostopniowych leży przy przekładni 1:13; przy większych przekładniach tańsze więc będą napędy dwustopniowe.

Smarowanie kół zębatach ma ogromne znaczenie, gdyż przenoszenie siły na powierzchni styku zębów odbywa się nie bezpośrednio z metalu na metal, lecz za pośrednictwem leżącej między zębami cieniutkiej błonki smaru. Błonekę tę wytwarza się najczęściej przez bezpośrednie wstrzykiwanie smaru w strefę nacisku zębów, gdy zaś to nie da się osiągnąć, wytwarza się w osłonie, gdzie pracują koła zębata, swego rodzaju mgłę olejową.

Sprawność nowoczesnych przekładni zębatach jest wyjątkowo wysoka. Straty pochodzą głównie wskutek tarcia w łożyskach i od pompy olejowej, tak że bez pompy i z pominięciem tarcia w łożyskach sprawność napędu może dochodzić do 99,8%. Cena tych napędów nie jest oczywiście niska, ogólna jednak cena całego urządzenia maszynowego z przekładnią zębatą wypada taniej od urządzenia z wolnobieżnymi silnikami i maszynami roboczymi.

Znane zjawisko tworzenia się dołczków nie jest dotychczas należycie wyjaśnione, ogólnie jednak uznane jest jako nieszkodliwe, gdyż po pewnym czasie zazwyczaj ustaje. Nowoczesne napędy zębatach są ogromnie odporne na wszelkiego rodzaju uszkodzenia; za przykład może służyć fakt, że złamanie śruby okrętowej nie spowodowało uszkodzenia napędzającej ją przekładni zębatej.

Specjalnie ciekawy jest wpływ nowoczesnych przekładni zębatach na budowę lokomotyw. Można rzec, że budowa nowych lokomotyw, zarówno elektrycznych, jak również turbinowych, dyzelskich i zwykłych tłokowych, stała się możliwą z chwilą, kiedy przemysł mógł im dostarczyć przekładni zębatach, wytrzymujących ogromnie wysokie naprężenia, wymagane w tych lokomotywach.

(E. T. Z., zes. 5, str. 570).

### Bezpieczne oświetlenie w atmosferze wybuchowej.

W składach nafty, w prochniach, w rafineriach oleju skalnego oraz w kopalniach, gdzie ma się do czynienia z atmosferą gazową czy też z materiałami łatwopalnymi, sprawa bezpiecznego źródła światła stanowi zagadnienie pierwszorzędnej wagi. O użyciu w tych warunkach do oświetlenia gazu czy też jakiegokolwiek innego środka oświetleniowego z płomieniem, wystawionym na bezpośrednie oddziaływanie atmosfery, nie może być mowy z wyjątkiem jednej tylko naftowej lampy bezpieczeństwa z siatką ochronną. Elektryczna lampa żarowa sama przez się jest zupełnie bezpieczna, ponieważ samo źródło światła jest całkowicie osłonięte od wpływu atmosfery, chyba że zostanie rozbita bańka szklana lampy. W każdym razie we wspomnianych pomie-

szczeniach, niebezpiecznych pod względem pożarowym czy wybuchowym, przy użyciu oświetlenia elektrycznego z zasilaniem ze źródła prądu o normalnym napięciu użytkowym muszą być stosowane pewne środki ostrożności. W krajach o rozwiniętym przemyśle górniczym materiały łow palowych władze nadzorcze oddawna już musiały się zetknąć ze sprawą bezpiecznego oświetlenia kopalń. Odpowiednie zasady zostały tam już drogą długiego doświadczenia wypracowane i ustalone ustawodawczo. Tak, na przykład, w Anglii odpowiednie przepisy stanowią część składową ustawy o kopalnictwie węglowym (Coal Mines Act, 1911).

Źródła światła, czyniące zadość tym przepisom górniczym, mogą być uważane za bezpieczne w użyciu wogóle w pomieszczeniach niebezpiecznych pod względem pożarowym.

W miejscach, gdzie brak instalacji elektrycznej czy też gdzie obecność żarówek na wyższe napięcie jest uważana za niebezpieczną, z konieczności muszą być stosowane pewne typy elektrycznych lamp przenośnych.

Zapalenie się mieszaniny wybuchowej powietrza i metanu (z którym mamy do czynienia w kopalniach węgla), czy też pentanu (nafta) przez zetknięcie się jej z rozpaloną nicią żarówki jest możliwe. Jednakże, aby ono nastąpiło przy rozbiciu lampy żarowej, jej bańka musiałaby być rozbita bez uszkodzenia samej nici, za którym idzie natychmiastowe przerwanie prądu i zanik źródła ciepła, co stanowi wypadek bardzo nieprawdopodobny. Należy przytem mieć na względzie, iż, aby doszło do zapalenia się mieszaniny gazowej od rozpalonego ciała, potrzebny jest pewien czas, a w wypadku uszkodzenia żarówki wchodzi w grę jeszcze niewątpliwie działające chłodzące napływające powietrze na niebezpieczne źródło ciepła. W każdym razie żarówka lampy elektrycznej przenośnej powinna być dobrze osłonięta, dla uniknięcia zaś wszelkiego niebezpieczeństwa wskazane jest również, aby było przewidziane specjalne urządzenie, które samoczynnie wyłączałoby żarówkę z obwodu prądu w razie uszkodzenia lampy.

W Anglii sprawa uznawania poszczególnych typów przenośnych lamp elektrycznych za dopuszczalne do używania w atmosferze wybuchowej podlega kompetencji Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (Home Office), same zaś próby typów lamp, zgłaszanych przez fabryki, są wykonywane przez Naczelnika Urzędu Prób Departamentu Górniczego (the Chief Testing Officer of the Mines Department), który też ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo typów lamp elektrycznych, dopuszczonych do użycia w górnictwie. Lampy, uznane za nadające się do stosowania w kopalniach węgla, tem samem są dopuszczalne do używania w atmosferze oparów naftowych.

Dla dozorców składów produktów łatwopalnych i przy wykonywaniu napraw zbiorników przetworów ropnych dla robotników, pracujących wewnątrz zbiornika, bardzo użyteczne są pewne specjalne typy lamp akumulatorowych, t. zw. po angielsku „bull's eye lamps” („lampy bycze ślepie”) Zwykły typ takiej lampy jest w stanie dawać 10 świec ang. (11,4 świec Hefnera) w ciągu 10 do 14 godzin ciągłej pracy przy wadze wraz z akumulatorem od 2,27 do 2,72 kg. Lampki lżejszej konstrukcji, również trwałe i bezpiecznej budowy, jednakże tylko o mniejszym natężeniu światła, są używane do pracy wewnątrz wozów — cystern i t. p.

Dotychczas rzadko jeszcze używanym a bardzo dobrym typem lampy jest lampka, którą robotnik może sobie umocować na czapce, mającą akumulator do jej zasilania zawieszony u pasa; lampa ta jest szczególnie wskazana do użycia przy pracy wewnątrz zbiorników, ponieważ pozostawia ona wolne obie ręce do pracy, światło zaś przez nią

wysyłane jest skierowane na miejsce pracy, zmieniając kierunek snopu promieni przy każdym ruchu głowy robotnika w pożądaną właśnie stronę.

Gdy trzeba obejrzeć wnętrze dzbana czy baryłki po nafcie, może być użyta mała, wydłużona żarówka ze specjalną osłoną. Akumulatory w takim razie znajdują się w oddzielnej skrzynce trwałej budowy, z lampką zaś są one połączone kabelkiem typu, używanego przy samochodach. Wewnątrz naczyń po produktach naftowych zwykle pozostaje pewna ilość oparów, tworzących z powietrzem mieszaniny wybuchowe, i nie należy nigdy używać do ich oglądania innego źródła światła, aniżeli takie właśnie bezpieczne lampki elektryczne, ponieważ znany jest szereg wypadków, zaszłych w związku z wykonywaniem tego rodzaju oględzin.

Przenośne lampki elektryczne do użytku w prochowaniach nie powinny być budowane ze stali, lecz z jakichś bardziej miękkich metali, np. glinu czy mosiądzu, aby nie mogły powstawać iskry przy ocieraniu się czy zderzeniu lampy z innymi przedmiotami.

O ile jest do dyspozycji sprężone powietrze, mogą być stosowane lampki z małą turbinką, pracującą sprężonym powietrzem i prądniczką, dostarczającą prąd do tej jednej czy też do większej ilości żarówek. Urządzenia tego rodzaju pozwalają otrzymywać źródła światła o znacznie większym natężeniu, aniżeli zwykle lampki akumulatorowe,

przytem zapewniają one stopień bezpieczeństwa taki sam, ponieważ zbitcie klosza lampki wywołuje samoczynne wyłączenie prądu za pomocą specjalnego wyłącznika.

Aby zapobiec możliwości jakiegokolwiek „majstrowania” z lampkami przy pracy, co mogłoby następnie powodować wypadki, muszą one być wyposażone w specjalne zamki, uniemożliwiające dostęp do środka osobom niepowołanym. Najlepszą metodą przy użyciu tych lampek stanowi wyposażenie ich w zamki, które mogą być otworzone tylko przez przyciągnięcie magnetyczne za pomocą silnego elektromagnesu. Jest to też metoda najoszczędniejsza pod względem zużycia czasu przy obsłudze lamp, kiedy w użyciu jest większa ilość takich elektrycznych lamp bezpieczeństwa.

Lampy, przeznaczone do użytku w pewnej określonej atmosferze gazowej, muszą być zawsze typu, uznanego za odpowiedni przez czynniki fachowe i muszą być należycie utrzymywane przy powierzaniu kontroli nad wszystkimi lampami, będącymi w użytku w pewnym zakładzie, jednej lub co najmniej dwu osobom, które też muszą ponosić odpowiedzialność za wszystkie lampy. Przy pracy wszystkie lampki muszą być zamknięte. Powinny one być otwierane tylko wtedy, gdy akumulator jest wyjmowany do ładowania.

(The Electrician, t. CI, Nr. 2637, str. 677).

# Stowarzyszenie Elektryków Polskich

## Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich w Poznaniu

### PROTOKÓŁ

Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytego w Poznaniu w dniach 27 i 28 czerwca 1928 roku.

Posiedzenie dnia 27 czerwca 1929 roku.

Przewodniczący — Prezes Stowarzyszenia p. kol. K. Straszewski. Przy stole prezydjalnym zasiadają wiceprezes p. kol. K. Jackowski, oraz pełniący obowiązki sekretarza generalnego p. kol. W. Moroński. Na sali obecnych jest 113 członków oraz goście:

Naczelnik Wydziału Ministerstwa Robót Publicznych, Pan Inż. K. Siwicki, jako przedstawiciel Pana Ministra Robót Publicznych.

Pan Inż. Cz. Kowalski, jako reprezentant Pana Ministra Przemysłu i Handlu.

P. Radca Ruciński, jako przedstawiciel Pana Prezydenta miasta Poznania.

Rektor uniwersytetu Poznańskiego Pan Prof. Niezabitowski.

Przedstawiciel Politechniki Warszawskiej Pan Prof. Pożaryski.

Przedstawiciel Politechniki Lwowskiej Pan Prof. Sokolnicki.

Pan Radca Rząśnicki, przedstawiciel Głównego Urzędu Miar.

Pan Inż. M. Kuźmicki, przedstawiciel Związku Elektryków Polskich.

P. P. Inż. Besiński i Mólzer, przedstawiciele Czesko-słoweńskiego Elektrotechnicznego Svaza w Pradze.

Przewodniczący otwiera o godz. 10-tej rano posiedzenie, przemawiając następującymi słowami:

Szanowni Koledzy! Panie i Panowie!

Zanim otworzę niniejsze zebranie, pozwolę sobie wypowiedzieć w imieniu nas wszystkich wyrazy czci dla naszego znakomitego Członka: Pan Prezydent Rzeczypospolitej Prof. Dr. Ignacy Mościcki niech żyje! (wszyscy obecni powstają).

Prezydium nieomieszka ten wyraz hołdu zebranych Panów podać Panu Prezydentowi telegraficznie do wiadomości.

Szanowni Koledzy! Obchodzimy dziś dziesięciolecie naszego Stowarzyszenia. W chwili tak uroczystej musimy przede wszystkim wspomnieć tych, którzy w tem dziesięcioleciu z grona naszego ubyli. Zwracam się myślą do drogiej nam Kolegów, ś. p. Inż. Józefa Tomickiego, Inż. Tomasa Ruśkiewicza, Inż. Edwarda Tyrakowskiego, D-ra Pollaka, Inż. Kurowskiego, Inż. Machcewicza i b. p. Inż. Juliana Kraushara. Cześć Ich pamięci! (Zebrani powstają).

Pozwolę sobie następnie powitać naszych miłych gości a przede wszystkim Przedstawicieli Władz Panów Inż. Siwickiego, Inż. Kowalskiego, Inż. Rząśnickiego, Przedstawicieli Instytucyj Pana Rektora Niezabitowskiego, Pana Prof. Pożaryskiego, Pana Prof. Sokolnickiego oraz Pana Inż. Kuźmickiego.

Szczególnie miło nam jest w gronie naszym widzieć przedstawicieli bratniego nam stowarzyszenia Czesko-słoweńskiego PP. Inż. Mólzera i Inż. Besińskiego; śle temu pobratymczemu Związkowi nasze koleżeńskie pozdrowienie.

Nadmieniłem już, że święcimy dziś nasze dziesięciolecie. Nie od rzeczy będzie w kilku słowach streścić historję

naszego Stowarzyszenia, choć odnośny referat znajdują Pano- wie w zeszytzie zjazdowym „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich (dawniej Stowa- rzyszenie Elektrotechników Polskich), powstało w roku 1919 z istniejącego od roku 1905 Koła Elektrotechników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie, jako pierwsza organizacja techniczna, obejmująca całe Państwo Polskie.

Działalność Stowarzyszenia polegała na odbywaniu zebrań, na których poruszano sprawy naukowo-techniczne z dziedziny elektrotechniki, sprawy elektryfikacji i gospo- darcze, ze specjalnem uwzględnieniem naszych warunków.

Przy Stowarzyszeniu czynne były komisje: Przepisowa i Centralna Słownicza.

Praca nad przepisami polskimi rozpoczęła się jeszcze przed powstaniem Stowarzyszenia, mianowicie w Kole Elek- trotechników przy Stowarzyszeniu Techników w r. 1917. Wyłoniona wówczas specjalna Komisja przepisowa pod przewodnictwem p. kol. Inż. Br. Tyszkę doprowadziła do wydania w styczniu 1919 roku „Przepisów bezpieczeństwa dla urządzeń elektrycznych o napięciu do 250 voltów”. Przepisy wyszły w druku nakładem Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej. Komisja była czynna nadal po prze- kształceniu Koła na Stowarzyszenie Elektryków Polskich, przyczem nastąpiło porozumienie z państwowym urzędem elektryfikacyjnym, który, nie wyłaniając własnej Komisji przepisowej, uznał Komisję Stowarzyszenia za działającą w imieniu Urzędu. Komisja pracowała aż do chwili powsta- nia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

Centralna Komisja Słownicza powstała właściwie w r. 1900 i opracowała niemal całe polskie słownictwo elektrotechniczne. Komisja pracowała pod przewodnictwem p. kol. Inż. J. Rzewnickiego. Bliższe szczegóły o pra- cach komisji znaleźć można w artykule p. kol. Rzewnic- kiego „Prace nad polskim słownictwem elektrotech- nicznem”.

W pierwszych latach życia Stowarzyszenia było żywym tempem. Chociaż rozwój elektrotechniki był słaby, ale projektów i zamiarów było dużo, innych stowarzyszeń ani związków specjalnych nie było; działalność polegała głównie na zebraniach odczytowych, które cieszyły się du- żą frekwencją i zainteresowaniem. Kryzys inflacyjny i zwią- zane z nim trudności gospodarcze, pochłaniające całkowicie uwagę kierowników przedsiębiorstw i ich pracowników, od- bił się na życiu Stowarzyszenia — frekwencja zebrań zma- lała, organizacja zebrań odczytowych była b. trudną, każdy z członków zdawał się być zanadto przytłoczony swemi własnymi sprawami, by mógł coś poświęcić lub interesować się sprawami ogólniejszemi.

Właśnie od tego okresu datuje się powstanie i rozwój związków takich, jak Związek Elektrowni i Związek Przed- siębiorstw Elektrotechnicznych, spowodowane głównie po- trzebą walki z trudnościami gospodarczemi.

Dużo żywotności odjęło Stowarzyszeniu powstanie Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego. Polski Komitet Elektrotechniczny przejął od Komisji przepisowej prace nad przepisami i normalizacją, a także większą część stosunków międzynarodowych.

Poprawa nastąpiła znowu równolegle do poprawy wa- runków gospodarczych, a momentem przełomowym było Walne Zebranie Warszawskiego Koła, dnia 31 stycznia 1928 roku, gdzie zdecydowano się zwrócić do Zarządu Głównego z wezwaniem do reorganizacji Stowarzyszenia w celu roz- szerzenia jego działalności.

Nowy statut, opracowany przez Komisję Statutową, w skład której wchodzili pp. koledzy P o d o s k i, (przew.),

C z a p l i c k i (referent), K a r ś n i c k i, M o r o Ń s k i i B e r - s o n, został przyjęty na zebraniu delegatów w Toruniu w czerwcu 1928 roku, a zatwierdzony przez Komisarza Rzą- du dnia 5 stycznia 1929 r.

Nazwa Stowarzyszenia zmienioną została na: Stowarzy- szenie Elektryków Polskich.

Myślą przewodnią nowego statutu było stworzenie podstaw do rozszerzenia działalności Stowarzyszenia i za- interesowania jego działalnością jaknajszerszych rzesz elek- trotechników. Nowy statut przewiduje więc utworzenie stałego Generalnego Sekretarjatu do prowadzenia spraw Stowarzyszenia, możność tworzenia komitetów i sekcji spe- cjalnych. W dążności do wytworzenia większej łączności po- między Zarządem Głównym i Oddziałami i ich Członkami i w celu nadania Stowarzyszeniu możliwie jednolitego cha- rakteru zostały wprowadzone przy wyborach do Zarządu Głównego głosowanie przez pocztę, w którym mają możność wziąć udział wszyscy członkowie Stowarzyszenia, i dorocz- ne Walne Zgromadzenie członków całego Stowarzyszenia (w formie zjazdów).

W chwili obecnej, to znaczy w czerwcu 1929 roku, zo- stał już uruchomiony Sekretarjat Generalny i nastąpiło po- łączenie z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym i Stowa- rzyszeniem Radjotechników, które czynne będzie nadal jako Sekcja Radjotechniczna Stowarzyszenia.

Oczywistą jest rzeczą, że Oddział Warszawski Stowa- rzyszenia jako najliczniejszy i najbliższy stojący życia stolicy, ma najbardziej ożywioną działalność. Ale oddziały prowincjo- nalne bynajmniej mu nie ustępują.

Oddział Łódzki, mający po Warszawskim największą ilość członków, odbył także znaczną ilość zebrań odczyto- wych i brał z oddziałów prowincjonalnych najżywszy udział w pracach Zarządu Głównego. Oddział Łódzki zorganizował i prowadził w roku zeszłym kursa techniczne i zajmował się specjalnie sprawą kwalifikacji monterów.

Oddziały pozostałe, jak: Krakowski, Lwowski, Poznań- ski, Sosnowiecki, Toruński, Radomski i Bydgoski, stosow- nie do ilości członków, rozwijały działalność mniej lub więcej żywą, głównie zaś odczytową. W kilku wypad- kach niektóre odczyty były powtarzane w kilku oddzia- łach. Spodziewać się należy, że Sekretarjat Generalny, do którego obowiązków należy troska o oddziały, przy- czyni się do ożywienia działalności oddziałów i wytwor- zienia większej łączności między niemi, jako częściami Stowarzyszenia. Zresztą nowy statut specjalnie uwzględni interesy oddziałów.

Organem Stowarzyszenia jest czasopismo „Przegląd Elektrotechniczny”.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich zorganizowało własne stoisko w Pawilonie elektrotechnicznym na Pow- szechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu.

Spoglądając wstecz na 10 lat działalności Stowarzysze- nia, trzeba stwierdzić, że zostały założone podstawy i stwo- rzone możliwości owocnej pracy dla elektrotechniki.

Tegoroczne zebranie nasze, — pierwsze, które odbywa się na podstawie nowego statutu, podzielone zostało na dwie części:

W pierwszej części, będącej dziś na porządku dziennym, wygłosi w myśl postanowień § 24 statutu prezes Stowarzy- szenia swój referat. Jako temat obrano „Dziesięciolecie pracy elektrycznej w Polsce”. Jest to referat generalny, opracowany na podstawie referatów szczegółowych, wydru- kowanych w zjazdowym zeszytzie „Przeglądu Elektrotech- nicznego”, oficjalnego organu Stowarzyszenia. Zeszyt ten poświęcony przedstawia się okazałe dzięki niestrudzonej pra- cy Redakcji, która wzięła na siebie cały trud wyszukania

referatów i wydrukowania ich. Za tę pracę należy się Redakcji serdeczna podzięką i uznanie.

Ponieważ referaty szczegółowe zostały wydrukowane i są bardzo liczne, odczytywane nie będą, otwarta jednak będzie nad nimi dyskusja. Panowie referenci proszeni są również o zapisywanie się do głosu. Przed dyskusją nad referatami temi i nad referatem generalnym poproszę o udzielenie głosu Panu koledze prof. Gabryelowi Sokolnickiemu, który obiecał nam wygłosić streszczenie swego projektu elektryfikacji Polski.

Część formalna naszego Zgromadzenia odbędzie się jutro po południu. Jej porządek dzienny ogłoszony został w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

Następnie zabrał głos Pan Naczelnik inż. Siwicki i z polecenia Pana Ministra Robót Publicznych wyraził Jego serdeczne życzenia pomyślnego rozwoju i żywotności Stowarzyszenia. Pan inż. Siwicki wyraził też nadzieję i przekonanie, że nastaną między Ministerstwem Robót Publicznych a Stowarzyszeniem stosunki jaknajdalej idącego zaufania.

P. Naczelnik Siwicki podkreślił, że konsolidacja Stowarzyszenia jest tym momentem, który przyczynić się może do odegrania przez nie poważnej roli. Ministerstwo w chwili obecnej zajęte jest powzięciem ważnej decyzji, mającej wybitny wpływ na całe życie gospodarcze Państwa Polskiego. Ma on tu na myśli sprawę udzielenia kapitałowi zagranicznemu koncesji na elektryfikację dużej połaci kraju. Stowarzyszenie, łączące w sobie przedstawicieli wszelkich odłamów polskiej myśli elektrotechnicznej, jest może tą instytucją, która najbardziej powołana jest do zabrania w tej sprawie głosu i wyrażenia swojej opinii.

Pan Naczelnik Siwicki życzy następnie Stowarzyszeniu powodzenia w niezmiernie ważnej pracy nad przepisami, którą Stowarzyszenie obecnie podejmuje.

Jako następny mówca zabrał głos Pan Radca Ruciński i w imieniu Pana Prezydenta miasta życzył Walnemu Zgromadzeniu pomyślniej pracy, zaznaczając, że miasto ocenić umie rolę elektrotechniki w naszym życiu gospodarczym. Miasto, rozumiejąc konieczność stosowania nowoczesnych urządzeń technicznych, buduje obecnie, nie szczędząc wysiłków, nową elektrownię na wielką skalę w tem przekonaniu, że ta budowa przyczyni się do rozwoju miasta.

W imieniu Stowarzyszenia Czesko-słowackiego wypowiedział życzenia Pan Inż. Besinski.

Po tych przemówieniach powitalnych przeszedł Pan Przewodniczący do następnego punktu porządku dziennego i, oddawszy przewodnictwo Wiceprezesowi p. kol. Jackowskiemu, wygłosił swój referat o dziesięcioleciu elektrotechniki polskiej.

Referat ten wydrukowany będzie w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

Następnie p. kol. prof. Sokolnicki wygłosił swoje streszczenie projektu elektryfikacji Polski. Również i ten referat, opracowany na polecenie Polskiego Komitetu Energetycznego, ukaże się po jego ostatecznym wykończeniu w druku.

W dyskusji zabrał głos Pan kol. Marczewski i wyraził życzenie, aby projekt Pana kol. Prof. Sokolnickiego mógł być jaknajprędzej opublikowany, gdyż powinien on być podstawą do wyrażenia opinii Stowarzyszenia w sprawie nowej koncesji na elektryfikację części Polski.

P. kol. Prof. Podolski, nawiązując do tej części referatu, która poświęcona była elektryfikacji kolei, zaznaczył, że zużycie energii elektrycznej dla zasilania linii kolejowych jest w stosunku do jej całkowitego zużycia niewielkie ale tylko w tych krajach, które są silnie zelektryfikowane. Uważa jednak, że w chwili obecnej, w naszych warunkach, e-

lektryfikacja kolei odegrałaby pod względem zapotrzebowania energii rolę poważną. Szczególnie pamiętać należy o tem, że elektryfikacja kolei wszędzie tam, gdzie jest przeprowadzana, pobudza silnie rozwój ogólnej elektryfikacji.

P. kol. Prof. Pożaryski zwrócił uwagę na to, że uczelnie, a szczególnie wyższe uczelnie powołane są nietylko do tego, aby kształcić nowe generacje elektryków, ale także do tego, aby współpracować z przemysłem i ułatwiać jego pracę, przede wszystkim tam, gdzie chodzi o studia, pomiar lub nowe udoskonalenia. Uczelnie zadaniu temu tem lepiej będą mogły sprostać, im bardziej będzie im w pracy tej przemysł dopomagał, a na tej współpracy skorzystają obie strony.

Wobec zakończenia dyskusji oświadczył przewodniczący, że treść przemówienia Pana Naczelnika Siwickiego poda do wiadomości nowego Zarządu, poczem zamknął posiedzenie — dziękując obecnym za tak liczny udział.

Posiedzenie dnia 28 czerwca 1929 roku.

Obecnym 78 członków i goście.

Prezes Stowarzyszenia p. kol. Straszewski, otwierając o godz. 16-tej posiedzenie, stwierdził, że termin Walnego Zgromadzenia podany został do wiadomości członków przez ogłoszenie w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” z dnia 15 maja 1929 roku, zaś porządek dzienny Walnego Zgromadzenia podany został w zeszytce „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 1 czerwca 1929 r., wobec czego podawać go już do wiadomości nie będzie.

Następnie stwierdził Prezes, że na sali obecna jest ilość członków, przewyższająca jedną dziesiątą ogólnej liczby członków. Wobec czego w myśl § 23 statutu, uchwały niniejszego zgromadzenia będą prawomocne.

Prezes poprosił następnie w myśl § 27 statutu o wybranie 2-ch assessorów z pośród członków, nie wchodzących w skład Zarządu Głównego. Ze swej strony zaproponował na assessorów Panów kol. Witolda Pińskiego z Poznania i Jana Bigalkę z Łodzi. Członkowie ci wybrani zostali jednomyślnie na asesorów.

Po przeprowadzeniu wyborów asesorów przeszedł następnie przewodniczący do porządku dziennego, oddając myśl postanowień § 27 statutu przy rozpatrywaniu punktu pierwszego i drugiego porządku dziennego przewodnictwo asesorowi p. kol. W. Pińskiemu.

## 1. Sprawozdanie Zarządu Głównego z działalności Stowarzyszenia (ogólne i finansowe) w roku 1928.

Sekretarz Generalny, p. kol. W. Moroński odczytuje sprawozdanie ogólne następującej treści:

Sprawozdanie Zarządu Głównego S. E. P. z działalności za rok 1928.

Rok ubiegły w działalności i w życiu Stowarzyszenia od chwili Zebrania Delegatów w Toruniu upłynął pod hasłem przeprowadzenia reorganizacji Stowarzyszenia. Rzucone na Walnem Zebraniu Warszawskiego Koła w dniu 31 stycznia 1928 roku hasło to opierało na przeprowadzeniu następującego programu.

1. Stworzenie takich ram statutowych, któreby umożliwiły wytworzenie jednolitej organizacji ogólnopolskiej, służącej celom naukowo-technicznym i społecznym, i dającej możliwość zlania się zrzeszeniem i instytucjom o charakterze pokrewnym jak np. Polski Komitet Elektrotechniczny i Stowarzyszenie Radjotechników Polskich i wytworzenie dla nich pomyślnych warunków pracy.

2. Stworzenie organizacji o charakterze ogólnopolskim, której oddziały prowincjonalne, korzystając z szerokiej

autonomii, byłyby jednak silnie zespolone z centralą i służyły wspólnym celom.

3. Stworzenie organizacji, posiadającej stały Sekretariat Generalny dla załatwienia wszystkich spraw bieżących i prac Stowarzyszenia, jego organów i oddziałów.

4. Wreszcie wytworzenie podstaw finansowych do rozszerzenia działalności Stowarzyszenia w powyższych rozszerzonych ramach.

To zadanie w pierwszej linii wykonać musiała powołana przez Zarząd Główny, Komisja Statutowa w składzie:

pp. kolegów Prof. p. Podoskiego (Przewodniczący),  
p. Z. Bersona,  
p. T. Czaplckiego,  
p. F. Karśnickiego,  
p. W. Morońskiego,  
i prof. p. Drewnowskiego,

który wyszedł następnie do komisji dla lepszego uwzględnienia w statucie potrzeb Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego. Referentem Komisji był p. kol. T. Czaplcki.

Zasadniczy projekt statutu został przedstawiony po przedyskutowaniu go w Zarządzie Głównym do zatwierdzenia na Radę Delegatów w Toruniu 1 czerwca 1928 roku. Nowy statut rozszerzył zakres celów Stowarzyszenia o charakterze naukowo-technicznym przez przewidzianą działalność nad ustaleniem norm i przepisów. Władze Stowarzyszenia uległy o tyle zmianie, że zamiast Rady Delegatów najwyższą władzę Stowarzyszenia stało się doroczne Zgromadzenie członków; członkowie mogą również wypowiadać swą wolę przez Referendum. Organem wykonawczym jest Zarząd Główny, a kontrolnym Komisja Rewizyjna.

Wybory do Zarządu Głównego odbywają się corocznie przez referendum, w którym mają mocność wziąć udział wszyscy członkowie Stowarzyszenia. Wprowadzona została nowa kategoria członków: członków zbiorowych, którymi mogą być instytucje i przedsiębiorstwa, służące elektrotechnice lub też stykające się z nią, oraz członków współdziałających.

Skład Zarządu Głównego zmniejszono, przyczem statut przewiduje jaknajdalej idące uwzględnienie reprezentowania interesów Oddziałów prowincjonalnych i poszczególnych gałęzi elektrotechniki.

Jako organ specjalny, podlegający Zarządowi Głównemu, stworzono stanowisko Sekretarza Generalnego do stałego prowadzenia spraw Stowarzyszenia. Do celów specjalnych nowy statut przewiduje komisje, komitety, sekcje i delegatów do instytucji pokrewnych.

Przy opracowaniu statutu projekty jego rozsyłane były Zarządom prowincjonalnym dla wypowiedzenia się. Statut zatwierdziło Zebranie Delegatów w Toruniu dnia 1 czerwca 1928 roku i upoważniło Zarząd Główny do wprowadzenia poprawek, nie sprzeciwiających się zasadniczym uchwałom.

Praca nad ostatecznym wykończeniem statutu trwała niemal do końca roku 1928, przyczem możność nadsyłania uwag przez Koła była przedłużona do 15 października 1928 r. Uwagi krytyczne nadeszły Koła: Łódzkie, Krakowskie i Poznańskie, przyczem kwestjonowano zmianę liczby członków Zarządu i zniesienie Rady Delegatów. Po licznych dyskusjach, wychodząc z założenia, że Zarząd Główny, wybrany przez Radę Delegatów w Toruniu, nie może kwestjonować uchwał powyższej Rady, zdecydowano, że żądania wszelkich zmian zasadniczych tym uchwałom się sprzeciwiających nie mogą być uwzględnione przez Zarząd Główny.

Komisarz Rządu miasta Warszawy zatwierdził statut dnia 5.I 1929 roku.

Równocześnie z pracami nad statutem odbywały się przygotowania do połączenia się z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym. Pertraktacje z PKE, zaczęły się jeszcze na początku roku 1928. Punktem wyjścia tych pertraktacji była deklaracja p. Naczelnika Wydziału Elektrycznego p. kol. inż. Siwickiego w imieniu Ministerstwa Robót Publicznych, na Walnem Zebraniu Koła Warszawskiego SEP dnia 31 stycznia 1928 roku, że Ministerstwo odnosi się przychylnie do sprawy fuzji tych instytucji, i że po tej fuzji popierać będzie finansowo wykonywanie prac przepisowych. Zarząd Główny polecił p. kol. inż. F. Karśnickiemu delegatowi SEP do PKE wszczęcie odnośnych pertraktacji. Dalszym etapem było stworzenie Komisji porozumiewawczej, do której PKE, delegowało pp. kol. prof. L. Staniewicza, prof. K. Drewnowskiego, prof. S. Odrowąza - Wysockiego i Dyr. Z. Okoniewskiego, a SEP panów kolegów inż. F. Karśnickiego, prof. M. Pożaryskiego i prof. R. Podoskiego.

Po uprzednich nieurzędowych pertraktacjach na plennym posiedzeniu PKE w lutym 1928 r. p. kol. inż. F. Karśnicki, jako delegat SEP poruszył już oficjalnie sprawę połączenia się SEP z PKE. Pertraktacje z PKE przeciągnęły się do maja b. r. Największą trudność sprawiało uzgodnienie się co do sekretarza generalnego i formy uchwalenia przepisów i norm. Wreszcie na wspólnym posiedzeniu prezydium PKE i Zarządu Głównego SEP w kwietniu b. r. uzgodniono całkowicie stanowisko i przyjęto regulamin PKE. Uchwalono, że Sekretarz Generalny ma być wspólny, a nominacja jego nastąpić może tylko w całkowitym porozumieniu z prezydium PKE i z uwzględnieniem w pierwszej linii jego potrzeb. W drugiej sprawie zgodzono się na okres dwuletni pozostawić PKE prawo uchwalenia przepisów. Ta ostatnia uchwała zmusza jednakże Zarząd Główny do wniesienia na dzisiejsze Walne Zgromadzenie następującego wniosku, ogłoszonego w Przeglądzie Elektrotechnicznym z dnia 1 czerwca 1929 r.:

„Walne Zgromadzenie SEP nadaje Polskiemu Komitetowi Elektrotechnicznemu na okres dwuletni, t. j. do 1 lipca 1931 r. prawo ogłaszania przyjętych przez Komitet przepisów, jako przepisów Stow. Elektr. Polsk. bez przedstawiania ich na zatwierdzenie Walnego Zgromadzenia”.

Po powyższym wspólnym posiedzeniu odbyło się 13 maja b. r. plenarne zebranie PKE, które ostatecznie zatwierdziło fuzję na powyższych warunkach. Połączenie PKE z SEP jest więc już faktem dokonany. Aby wszelkim formalnościom stało się zadość, Zarząd Główny prosi o uchwalenie pow. wniosku. Należy w tem miejscu wyrazić uznanie Prezydium PKE za chęć i dobrą wolę przy doprowadzeniu do końca tego dzieła.

Omawiając dalszą działalność Zarządu Głównego, podkreślić należy fakt stworzenia Komitetu Wielkich sieci i zatwierdzenia regulaminu. Na tegoroczny kongres w Paryżu delegował Zarząd p. kol. prof. Drewnowskiego.

Sprawa połączenia się ze Stow. Radjotechników Polskich będzie referowana pod p. 4 porz. dziennego.

Życie Oddziałów Stowarzyszenia upływało w ubiegłym roku pod wrażeniem dokonywanej się reorganizacji, na którą czekano z niecierpliwością, o czym świadczy szybkie uchwalenie nowego regulaminu przez poszczególne oddziały.

W Oddziale Warszawskim, wzorując się na osiągniętym sukcesie cyklu odczytów o „Nowoczesnych kierunkach w budowie elektrowni” z roku ubiegłego, które teraz wyszły w oddzielnej odbitce, zorganizowano cykl o „Elektryfikacji kolei”, cieszący się również powodzeniem. Płóść

członków Oddziału wzrasta stale i wynosi w chwili obecnej 194, a prezesem jest p. prof. Podolski. Dalsze szczegóły znane są ze sprawozdań, drukowanych w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

Oddział Łódzki liczył 52 członków, prezesem był p. kol. R. Michelis.

Oddział	liczył członków	35.
" Sosnowiecki	" "	36.
" Krakowski	" "	28.
" Lwowski	" "	58.
" Bydgoski	" "	13.
" Radomski	" "	6.
" Toruński	" "	16.

Sprawozdania nadesłały następujące Oddziały: Warszawski, Łódzki, Bydgoski, Radomski, Sosnowiecki. Wszystkie sprawozdania wydrukowane będą w Przeglądzie.

Przy Stowarzyszeniu czynne były w roku ubiegłym: Komisja centralna słownicza, wystawowa, która zorganizowała stoisko na PWK, finansowo-budżetowa i referatowa, do przygotowania zeszytu zjazdowego Przeglądu Elektrotechnicznego.

Sekretariat Generalny został obsadzony na razie prowizorycznie. Funkcje p. o. sekretarza pełni p. kol. inż. W. Moroński.

Do najważniejszych czynności Sekretariatu w ubiegłym okresie czteromiesięcznym należały organizacja biura Sekretariatu, przeprowadzenie wyborów Zarządu Głównego przez referendum, organizacja niniejszego Walnego Zgromadzenia i akcja pozyskania członków zbiorowych, których zgłosiło się obecnie 10, lecz których przyrostu spodziewamy się, oraz urządzenie stoiska na Wystawie.

Skład Zarządu Głównego w roku sprawozdawczym następującym: Prezes p. kol. K. Straszewski. Vice-prezes p. kol. K. Drewnowski. Członkowie pp. kol. kol. K. Jackowski, T. Arlitewicz, T. Żerański, J. Trompeteur, W. Rzentalski, T. Czaplicki, I. Skowroński, A. Olendzki, F. Karśnicki i prezesi kół.

## 2. Sprawozdanie Komisji rewizyjnej.

Następnie Skarbnik p. kol. Arlitewicz odczytał sprawozdanie finansowe i p. kol. prof. Pożaryski odczytał protokół Komisji rewizyjnej. Sprawozdanie finansowe i protokół Komisji rewizyjnej wydrukowane będą oddzielnie.

Po odczytaniu sprawozdań, objętych punktem 1 i 2 porządku dziennego Przewodniczący asesor p. kol. Piński otworzył nad nimi dyskusję, a wobec tego, że do dyskusji nikt się nie zgłosił, poddał pod głosowanie wnioski o udzielenie Zarządowi Głównemu absolutorjum, oraz wniosek Komisji rewizyjnej o wyrażenie podziękowania p. kol. Arlitewiczowi za wzorowe prowadzenie spraw finansowych Stowarzyszenia.

Wniosek o udzielenie Zarządowi absolutorjum uchwalony został przez zebranych jednomyślnie, zaś wniosek o wyrażenie podziękowania p. kol. Arlitewiczowi przyjęty został przez aklamację.

## 3. Sprawozdanie Zarządu Gł. o połączeniu się Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich i wniosek Zarządu Gł. w sprawie czasowego rozszerzenia pełnomocnictw Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

Sekretarz Generalny p. kol. Moroński zaznaczył, że w sprawozdaniu ogólnym z działalności Stowarzyszenia mieści się już i sprawozdanie o pracach nad połączeniem się z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym. Przez przyjęcie

do wiadomości tego sprawozdania, Zgromadzenie przyjęło więc również do wiadomości fakt połączenia się z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym. Należy więc jeszcze poddać pod głosowanie następujący wniosek Zarządu Głównego:

„Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich nadaje Polskiemu Komitetowi Elektrotechnicznemu na okres dwuletni, t. j. do dnia 1 lipca 1931 roku prawo ogłaszania przyjętych przez Komitet przepisów, jako przepisów Stowarzyszenia Elektryków Polskich bez przedstawiania ich do zatwierdzenia Walnego Zgromadzenia”.

Prezes p. Kol. Straszewski wyjaśnił, że Zarząd Główny stawia wniosek ten na żądanie Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, który pragnie jeszcze jakiś czas utrzymać swoją dotychczasową organizację, Zarząd Główny zaś wychodząc z założenia, że w Polskim Komitecie Elektrotechnicznym pracują sami członkowie Stowarzyszenia, że więc nie może być żadnej rozbieżności między pracami Komitetu a Stowarzyszenia, prosi Walne Zgromadzenie o przyjęcie tego wniosku. Wniosek ten został bez dyskusji przyjęty przez zebranych jednomyślnie przy dwóch członkach, wstrzymujących się od głosowania.

## 4. Sprawozdanie Zarządu Głównego o połączeniu się ze Stowarzyszeniem Radjotechników Polskich i o utworzeniu sekcji radjotechnicznej.

Sprawę połączenia się ze Stowarzyszeniem Radjotechników Polskich zreferował p. kol. inż. Jackowski, jako członek Zarządu SEP i Wiceprezes b. Stowarzyszenia Radjotechników Polskich. Mówca dał zarys powstania i rozwoju tego Stowarzyszenia, wykazał sukcesy, któremi się może pochwalić ta placówka z okresu 7-miu lat egzystencji, a pozbawiając wyjaśnił, że stan poprzedni, gdy Stowarzyszenie Elektrotechników działało na zasadzie starego statutu, był mało zachęcający do osiągnięcia fuzji, która stała się realną dopiero teraz dzięki znakomicie opracowanemu statutowi i nowym prądom, które powstały na terenie Stowarzyszenia Elektryków. Stowarzyszenie Radjotechników widziało dużo korzyści w tem połączeniu, ze względów ogólnospołecznych i fachowych. Radjotechnicy sądzą, że Sekcja Radjotechniczna, powstała na skutek uchwały likwidacyjnego Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Radjotechników, które się odbyło dnia 22 maja b. r., rozwijać się będzie pomyślnie ku chwale Polskiej Radjotechniki.

W dyskusji nad tem sprawozdaniem zabrał głos p. kol. Rau, wyrażając nadzieję, że po połączeniu się PKE i Stowarzyszenia Radjotechników Polskich nastąpią dalsze połączenia i postawił wniosek wyrażenia Zarządowi Głównemu uznania za tak umiejętne przeprowadzenie tej trudnej akcji. Wniosek ten przyjęty przez aklamację.

## 5. Sprawa utworzenia Polskiego Komitetu Międzynarodowej Komisji Oświatleniowej.

P. kol. Czaplicki referując tę sprawę zaznaczył, że chodzi tu o stworzenie organizacji, któraby współpracowała z Międzynarodową Komisją Oświatleniową. Sprawa ta będzie mogła być zrealizowana w miarę, jak na to pozwolą fundusze.

Przewodniczący podał do wiadomości, iż wpłynęło pismo od nowo zorganizowanej „Organizacji Gospodarki Światłennej”, uwiadamiające o powstaniu tej organizacji i proponujące współpracę.

W dyskusji zapytał się p. kol. inż. Siwicki, czy nie byłoby wskazane, aby Komitet Oświatleniowy i nowoutworzona „Organizacja gospodarki światłennej” tworzyły jedną instytucję.

Po wyjaśnieniach p. kol. Czaplickiego, że organizacja Gospodarki świetlnej ma na celu propagandę zużycia światła, a więc interesy materialne, zaś projektowany Komitet przede wszystkim współpracę z Instytucją Międzynarodową, wniosek Zarządu w sprawie utworzenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego w miarę posiadanych funduszy przyjęty został jednomyślnie.

#### 6. Budżet na rok 1929 i wniosek Zarządu Głównego o upoważnienie go do przekraczania budżetu w miarę wzrastających wpływów.

P. kol. Arlitewicz przedstawił budżet Stowarzyszenia na rok 1929, wyjaśniając poszczególne jego pozycje. Budżet ten przedstawia się następująco:

##### W p ł y w y

I. Składki:			
1) członkowie zwyczajni zł.	17 600.—		
2) członkowie zbiorowi „	10 800.—		
3) wpisowe „	760.—	29 160.—	
II. Subsydja na prace przepisowe		25 000.—	
III. Różne wpływy		6 000.—	
IV. Deficyt, kryty z kapitału obrotowego		6 840.—	
	Razem zł.	67 000.—	

##### W y d a t k i

I. Administracja:			
1) Płace sekret. jeneral. zł.	11 700.—		
2) Wydatki kancelaryjne „	2 000.—		
3) Lokal, światło i opał „	1 000.—		
4) Zwroty za delegacje „	2 400.—		
5) Urządzenie biura „	1 000.—		
6) Maszyna do pisania „	1 400.—	19 500.—	
II. Prace przepisowe P. K. E.		25 000.—	
III. Prenumerata „Przeł. Elektrotechn.”		12 000.—	
IV. Składki:			
1) Do Zw. Pol. Zrzesz. Techn.	3 500.—		
2) Do Tow. Międzynar.	—	3 500.—	
V. Wydawnictwa		1 000.—	
VI. Udział w Wystawie Powszechnej		6 000.—	
	Razem zł.	67 000.—	

W dyskusji nad budżetem Pan kol. Siwicki zwrócił uwagę na to, że należałoby powiększyć kredyt na Sekretarjat Generalny. Przewodniczący wyjaśnił, że kredyt ten jest właściwie półroczny, i że wobec zarezerwowania na ten cel jeszcze pewnych sum w pozycji „prace przepisowe w P. K. E.” podwyższenie tej pozycji budżetowej nie jest potrzebne.

Złożony budżet oraz wniosek Zarządu Głównego o upoważnienie go do przekroczenia budżetu w miarę wzrastających wpływów, bez ograniczenia procentowego tego przekroczenia, został przyjęty jednomyślnie.

#### 7. Wybór Członków Komisji Rewizyjnej.

Do Komisji Rewizyjnej wybrani zostali na wniosek Pana kol. inż. Siwickiego ci sami członkowie, którzy mandaty swe piastowali w roku ubiegłym, a mianowicie: Pano wie kol. Sułowski, Potemski, Kühn, Pożaryski i Namysł.

#### 8. Wyznaczenie miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.

Jako miejsce przyszłego Walnego Zgromadzenia wybrano Zgromadzenie jednomyślnie Warszawę, wyrażając życzenie, aby Zgromadzenie odbyło się wcześniej, możliwie jeszcze w kwietniu przyszłego roku.

#### 9. Ogłoszenie wyniku referendum w sprawie wyborów Prezesa i Członków Zarządu Głównego.

Sekretarz Generalny Pan kol. inż. Moroński podał następujące wyniki w sprawie wyborów Prezesa i Członków Zarządu Głównego:

Po obliczeniu głosów przez Komisję czterech mężów zaufania okazało się, że nadesłano 234 głosów.

4 głosy odrzucono.

Po otwarciu kopert i obliczeniu głosów, oddanych na poszczególnych kandydatów, stwierdzono następujące cyfry:

Na prezesa (kandydat listy p. kol. inż. Zygmunt Okoniewski).

p. Okoniewski	184 gł.
p. Straszewski	8 „
p. prof. Staniewicz	7 „
p. prof. Pożaryski	5 „
p. Karśnicki	5 „

Wybrany na prezesa został p. kol. inż. Zygmunt Okoniewski.

Na Członków Zarządu Warszawy:

p. Tomasz Arlitewicz	194 gł.
p. Tadeusz Czaplicki	195 „
p. Roman Podoski	144 „
p. prof. Leon Staniewicz	122 „
p. Kazimierz Jackowski	121 „
p. Felicjan Karśnicki	116 „
p. Zygmunt Berson	108 „
p. Bolesław Hac	80 „

Wybrani zostali pp. koledzy:

Arlitewicz,  
Czaplicki,  
Podoski,  
Staniewicz,  
Jackowski.

Na zastępców pp. koledzy: Karśnicki, Berson i Hac.

Na członków Zarządu Głównego z prowincji:

p. Jan Obrąpalski	196 gł.
p. Ignacy Bereszko	174 „
p. Stanisław Kozłowski	138 „
p. Bronisław Michelis	122 „
p. Witold Piński	119 „
p. Zygmunt Rau	113 „

Wybrani zostali pp. koledzy:

Obrąpalski,  
Bereszko,  
Kozłowski,  
Michelis.

Na zastępców pp. koledzy: Piński i Rau.

Oprócz tego na członków Zarządu Głównego otrzymali (ponad 5 głosów):

p. Trompeteur	11 gł.
p. Straszewski	6 „

#### 10. Wolne wnioski.

Przewodniczący podał do wiadomości, że żadne wnioski w terminie, przewidzianym przez § 22 statutu, nie wpłynęły.

Wobec wyczerpania porządku dziennego Przewodniczący zamknął Walne Zgromadzenie o godzinie 18-tej, dziękując Zebrany za tak liczny udział w obradach.

#### Bankiet.

O godz. 21-ej tego samego dnia, 28 czerwca w restauracji Palais Royal odbył się bankiet przy udziale 60 osób.