

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVI.

15 Listopada 1934 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

WPLYW SZEREGOWEGO LUB RÓWNOLEGŁEGO POŁĄCZENIA SILNIKÓW TRAKCYJNYCH NA WARUNKI ICH PRACY

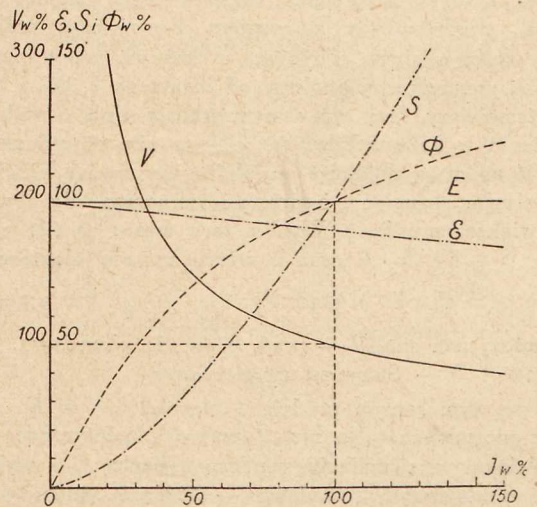
Inż. T. Kozłowski

Przy budowie lokomotyw elektrycznych oraz wagonów silnikowych obecnie ustalił się zwyczaj stosowania oddzielnego napędu do każdej osi pędnej. Wobec tego na każdej lokomotywie lub na wagonie silnikowym mamy zawsze do czynienia z kilkoma silnikami trakcyjnymi, które dla normalnej pracy mogą być łączone bezpośrednio lub grupami w szereg lub też równoległe. Przy prądzie zmiennym zwykle stosuje się równoległe połączenie silników, natomiast przy prądzie stałym używane są oba rodzaje połączeń. Dla zmniejszenia straty energii w przewodach jezdnych oraz dla zmniejszenia kosztów samych przewodów zrozumiałe jest dążenie do stosowania w przewodzie jezdnym możliwie wysokiego napięcia, czemu jednak przy prądzie stałym stoi na przeszkodzie niemożliwość transformacji, a więc konieczność zastosowania wysokiego napięcia również do silników, co związane jest z dużymi trudnościami. Z powodu wysokiego napięcia w każdym żłobku musi być użyta większa ilość przewodów, a izolacja musi być odpowiednio grubsza, wskutek czego zmniejsza się stopień wypełnienia żłobków miedzią, a jednocześnie utrudnia się odpływ ciepła od uzwojeń, przez co moc danego typu silnika przy wyższym napięciu wypada mniejsza. Jeszcze większą trudność przedstawia komutacja przy wysokim napięciu, przy którym iskrzenie na szczotkach przejawia skłonność do przejścia w ognienie na komutatorze, t. j. do zwarcia silnika wskutek łuku na komutatorze. Skłonność do ognienia przejawia się znacznie silniej u silników, niż u prądnic, wskutek czego przy wyższym napięciu stosowano zawsze szeregowe połączenie silników, podczas gdy przetwornice na podstawie budowane były na pełne napięcie. Z chwilą wprowadzenia na podstawie trakcyjne prostowników wysokość napięcia przewodu jezdnego napotyka na trudności jedynie przez wzgląd na silniki, wobec czego zjawia się tendencja do łączenia silników trakcyjnych w szereg dla obniżenia napięcia na zaciskach każdego silnika.

W niniejszym artykule rozpatrzmy warunki pracy silników trakcyjnych prądu stałego przy połączeniu równoległym i szeregowym, przy czym nie chodzi tu o czasowe przełączanie podczas rozruchu lub regulacji, ale o stałe połączenie silników przy normalnej pracy.

Na rys. 1-ym podano normalny wykres pracy silnika szeregowego stałego prądu, przy czym wszystkie wartości podane są w % tychże wartości, odpowiadających jedno godzinnemu obciążeniu i przyjętych przy tem obciążeniu za 100%.

Z początku rozpatrzmy normalną pracę trakcyjną na linii przy obciążeniu, równem jednogodzinnej mocy. Ponieważ siła przyczepności zwykle jest znacznie większa od obwodowej siły na kołach osi pędnej przy jednogodzinnym obciążeniu, więc musimy przyjąć, iż wszystkie osie pędne pracują bez poślizgu, wobec czego, o ile przyjmemy, iż wszystkie silniki są idealnie jednakowe, otrzymamy również jednakowe obciążenie wszystkich silników niezależnie od tego, czy są one połączone w szereg, czy równoległe.



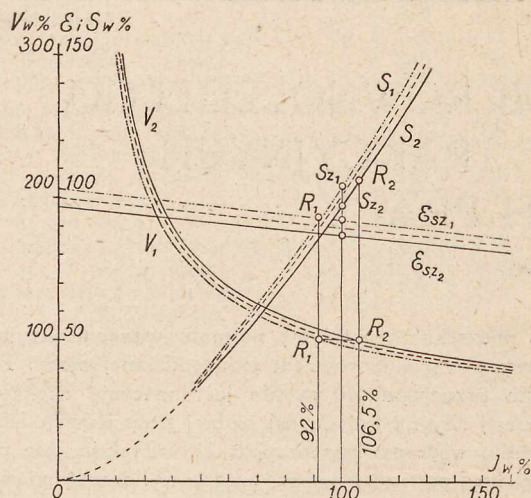
Rys. 1.

Przy połączeniu równoległym wszystkie silniki otrzymają to samo napięcie na zaciskach, a prądy również będą równe, wskutek tożsamości wykresów pracy silników. Przy połączeniu szeregowym wszystkie silniki otrzymają ten sam prąd, a napięcie podzieli się również równomiernie pomiędzy wszystkie silniki wskutek tożsamości wykresów pracy.

Idealna jednakowość wszystkich silników u danej lokomotywy jest jednak, jak każdy ideał, tylko do pomyślenia, ale nie do wykonania. W rzeczywistości silniki zawsze nieco różnią się pomiędzy sobą, wskutek czego i obciążenia ich nie mogą być jednakowe. Przy tych samych odchyleniach w budowie silników różnice obciążenia wypadają różne w zależności od równoległego czy też szeregowego połączenia silników. Najczęstszym odchyleniem u silników są niejednakowe strumienie magnetyczne przy tych samych prądach. Jeśli zwrócimy uwagę na fakt, iż główny opór dla



strumienia magnetycznego przedstawiają szczeliny pomiędzy nasadami biegunowymi i żelazem wirnika, — jeśli zważymy, iż prześwit tej szczeliny wynosi kilka milimetrów, to jasnym jest, iż bardzo łatwo mogą przy budowie wydarzyć się drobne różnice w prześwicie szczeliny, które wywołać mogą różnice w strumieniu magnetycznym, wynoszące kilka procentów. Procentowe odchylenie strumienia magnetycznego, jako pochodzące od różnicy w oporze magnetycznym, będzie jednakowe dla całego wykresu pracy silnika.



Rys. 2.

Na rysunku 2 podano wykres pracy silnika wzorowego, przerysowany z rysunku 1-ego, oraz wykresy dwóch rzeczywistych silników, z których jeden posiada strumień magnetyczny większy od idealnego o 3%, a drugi o tyleż mniejszy. Przy tym samym prądzie silnik o większym strumieniu wykaże o tyleż % większą siłę obwodową i o tyleż % mniejszą prędkość od silnika wzorowego, silnik zaś o mniejszym strumieniu będzie miał mniejszą siłę obwodową i większą prędkość. Wynika to z wzoru na siłę elektromotoryczną: $\varepsilon = C_2 \cdot \Phi \cdot V$ skąd $V = \frac{\varepsilon}{C_2 \cdot \Phi}$, gdzie ε — elektromotoryczna siła, I — prąd, S — siła obwodowa, V — prędkość i Φ — Strumień magnetyczny.

Przy tym samym prądzie I również i $\varepsilon = E - RI$ będzie niezmiennie. Na rys. 2 wykresy, dotyczące silnika o większym strumieniu, oznaczono liczbą 1, a wykresy silnika o mniejszym strumieniu — liczbą 2. Silniki pracowałyby zgodnie ze swymi wykresami i nadawałyby pociągowi odpowiadające im prędkości tylko wtedy, gdyby pociąg zaopatrzony był w silniki wyłącznie o tem samym odchyleniu od wzorowego silnika. Jeśli przyjąć, iż lokomotywa danego pociągu posiada połowę silników o większym strumieniu, a połowę o mniejszym, to przy wykluczeniu poślizgu kół prędkość, nadana pociągowi, będzie pośrednią pomiędzy prędkościami, odpowiadającymi każdemu silnikowi przy danym obciążeniu. Przy tej samej prędkości, naturalnie, muszą wypaść różne obciążenia silników.

Dla równoległego połączenia silników należy na wykresie przez daną prędkość pociągu przeprowadzić prostą, równoległą do osi odciętych (jednakowa prędkość), do przecięcia się z wykresami prędkości obu silników. Przeprowadzone przez punkty przecięcia proste, równoległe do osi rzędnych, odczną na wykresach sił obwodowych odpowiednie siły, a na osi odciętych odpowiednie prądy w punktach R_1 i R_2 . Wdzimy, iż początkowe odchylenie strumienia o 3% wywołało przy równoległym połączeniu silni-

ków różnice w obciążeniu o 8% i o 6,5% w porównaniu z obciążeniem silnika wzorowego.

Różnice w obciążeniu występują tem jaskrawiej, im mocniej obciążone są silniki, natomiast występują nieznaczne różnice przy małych obciążeniach, co widocznym jest z tego, iż prosta, równoległa do osi odciętych, przecina na rys. 2-im krzywe prędkości silników pod kątem tem ostrzejszym, im większe jest obciążenie.

Przy szeregowym połączeniu silników, naturalnie, prąd w obu silnikach musi być ten sam, ponieważ zaś i prędkość musi być ta sama, więc muszą wystąpić różnice w elektromotorycznych siłach, tak że silnik o większym strumieniu będzie rozwijał o tyleż % większą elektromotoryczną siłę, a silnik o mniejszym strumieniu o tyleż mniejszą. Na rys. 2 odpowiednie punkty, odpowiadające szeregowemu połączeniu silników, oznaczono znakami: Sz_1 i Sz_2 .

Jak widać z rys. 2, przy szeregowym połączeniu silników występują różnice w obciążeniu procentowo równe procentowemu odchyleniu w wykonaniu silników, przyczem obciąża się więcej silnik o większym strumieniu. Natomiast, przy połączeniu silników równoległym, występują procentowe różnice obciążenia znacznie większe od procentowych odchyżeń w wykonaniu silników, przyczem więcej obciąża się silnik o mniejszym strumieniu.

Różnice w wykresach pracy silników, podane na rys. 2, mogą pochodzić nie tylko od różnicy w strumieniach magnetycznych, ale również, na przykład, od pewnych różnic w średnicach kół pędnych (nawet przy jednakowych strumieniach), przyczem silnik, napędzający osł pędną z kołami o zmniejszonej średnicy, będzie miał wykres pracy, zbliżony do silnika o większym strumieniu (I), a silnik o większym kole pędnym będzie miał wykres, zbliżony do krzywych (II). Jakkolwiek wydaje się nieprawdopodobnym, aby mogły się wydarzyć różnice w średnicach kół pędnych jednej lokomotywy lub wozu silnikowego, to jednak w praktyce takie rzeczy się zdarzają, szczególnie u wozów, zaopatrzonych w dwa zwrotne wózki.

Jak widać z powyższych rozważań, ze względu na normalną pracę trakcyjną w biegu pociągu połączenie silników szeregowo posiada nawet pewną przewagę nad równoległym połączeniem.

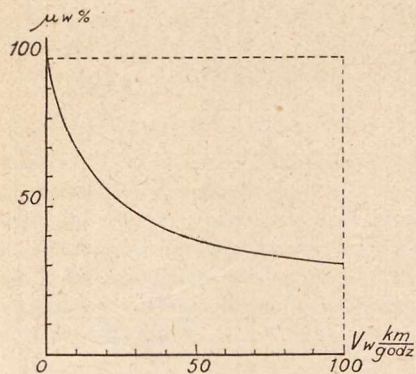
Praca trakcyjna silników nie wyraża się jednak tylko w napędzaniu pociągów w biegu z pewną prędkością, ale w stopniu, daleko bardziej obciążającym silniki, polega na nadaniu pociągowi prędkości przy ruszaniu z miejsca, to jest na wykonaniu pracy rozruchu. Podczas rozruchu występują znowu znaczne różnice w zachowaniu się silników przy połączeniu równoległym i szeregowym, tym razem jednak ze zdecydowaną przewagą na rzecz połączenia równoległego. Różnice w obciążeniu silników, pochodzące od odchyżeń w wykonaniu, niewielkie są przy rozruchu w porównaniu z różnicami obciążenia, jakie mogą się wydarzyć przy poślizgnięciu się jednej z osi pędnych nawet przy zupełnie jednakowych silnikach.

Aby ułatwić rozważanie, będziemy rozpatrywać rozruch pociągu z lokomotywą o silnikach idealnie jednakowych. Poślizg kół pędnych (buksowanie) może zdarzyć się tylko przy bardzo dużych siłach na obwodzie kół, a więc właśnie podczas rozruchu, kiedy dla zwiększenia przyspieszenia stosuje się zwykle znaczne przeciążenie silników. Przyczepność do szyny kół osi pędnej posiada pewną granicę, przy przekroczeniu której przez siłę obwodową koła zaczynają się ślizgać. Od chwili poślizgnięcia się koła przyczepność przechodzi w zwykłą siłę tarcia, która maleje w miarę wzrostu prędkości poślizgu koła w stosunku do szyn.

Zależność pomiędzy współczynnikiem tarcia stalowej obręczy koła o stalową szynę i prędkością poślizgu może być wyrażona przez wzór Vichert'a:

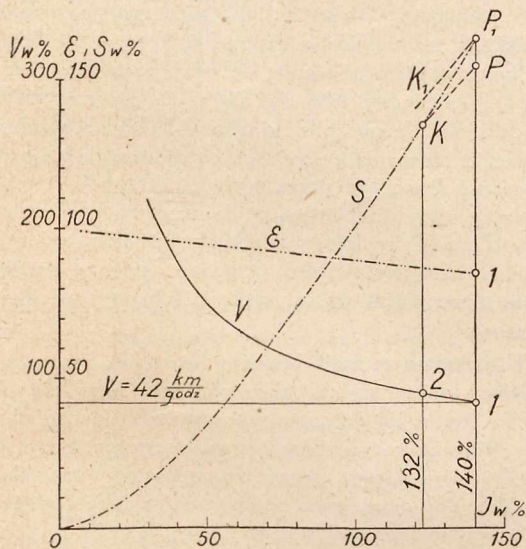
$$\mu = \beta \cdot \frac{1 + 0,0112 V}{1 + 0,06 V};$$

gdzie μ współczynnik tarcia (pryczepność przy $V = 0$), $\beta = 0,25$ do $0,45$ zależnie od stanu szyn (mokre lub suche), a V prędkość poślizgu w kilometrach na godzinę. Na rys. 3 wyobrażono zależność pomiędzy μ i V , przyczem wartość μ przedstawiono w % przyczepności (przy $V = 0$), przyjętej za 100%.



Rys. 3.

Na rys. 4 podano wykres pracy silnika oraz przyjęto, iż lokomotywa zaopatrzona w takie silniki, połączone równolegle, znajduje się w stanie rozruchu przy wyłączonych opornikach przy obciążeniu każdego silnika, wynoszącym 140% mocy jednogodzinnej. Prędkość pociągu, odpowiadającą jednogodzinnej mocy, przyjęto za 50 kilometrów na godzinę, wobec czego przy obciążeniu, równym 140% jednogodzinnego, z wykresu wypada prędkość równa 42 kilometry na godzinę. Ponieważ ciężar (waga) przyczepności lokomotywy nie jest idealnie równomiernie rozłożony na wszystkie osie pędne, następnie powierzchnia toczenia kół pędnych nie jest w stanie zupełnie jednakowym, więc przekroczenie gra-

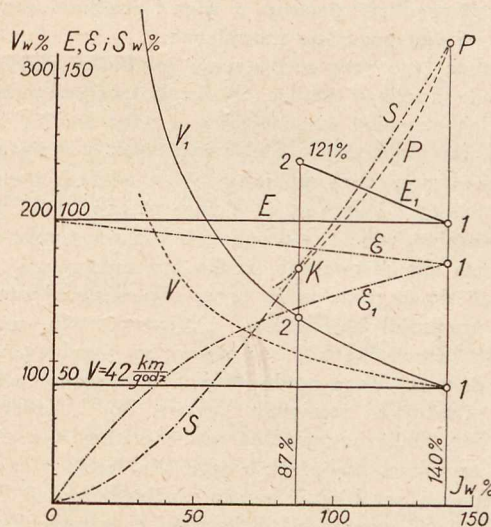


Rys. 4.

nicy przyczepności wydarzyć się może tylko dla jednej osi pędnej. Na rys. 4 przyjęto, iż przy obciążeniu, równym 140% jednogodzinnego, przyczepność kół danej osi pędnej okazała się mniejsza od obwodowej siły (punkt P).

Z tej przyczyny koła danej osi zaczną się ślizgać (buksować), prędkość obwodowa kół danej osi znacznie wzrastać

ponad prędkość pociągu, a różnica tych prędkości (prędkość poślizgu) odbije się według wzoru Vichert'a na siłę tarcia pomiędzy kołami i szyną, obniżając ją poniżej przyczepności. Wskutek wzrostu prędkości obwodowej prąd w silniku oraz siła obwodowa będą się zmniejszać, aż nastanie równowaga pomiędzy siłą obwodową i siłą tarcia, poczem prędkość poślizgu zwiększać się już nie będzie. Ponieważ bezwładność wirnika, przekładni zębatej i jednej osi pędnej znikoma jest w porównaniu do bezwładności całego pociągu, więc z dużym przybliżeniem można przyjąć, iż prędkość pociągu nie zmieni się podczas obserwowanego zjawiska aż do ustalenia się prędkości poślizgu. Prędkość pociągu można wobec tego przedstawić jako prostą, przecinającą krzywą prędkości kół pędnych w punkcie (1) i równoległą do osi odciętych. Odcinki rzędnych pomiędzy krzywą prędkości kół pędnych i wspomnianą prostą przedstawiać będą prędkość poślizgu (buksowania). Z tych prędkości poślizgu i z rys. 3 (lub z wzoru Vichert'a) obliczono dla poszczególnych punktów przebieg krzywej siły tarcia (linia P — K), a w punkcie (K) przecięcia tej krzywej z krzywą sił obwodowych (krzywa S) nastąpi równowaga, to jest obwodowa siła, wytwarzana przez silnik, będzie dokładnie zrównoważona przez siłę tarcia pomiędzy szynami i obręczami buksujących kół osi pędnej.



Rys. 5.

Od tej chwili koła danej osi pędnej będą się ślizgały (buksowały) przy stałej prędkości. Punkt ten wystąpi przy zmniejszonym obciążeniu silnika, równym 132% mocy jednogodzinnej, podczas gdy inne silniki, których koła pędne się nie poślizgnęły, rozwijać będą nadal moc, równą 140% jednogodzinnej.

Jak widzimy, przy równoległym połączeniu silników różnice obciążenia wskutek poślizgu kół jednej osi pędnej nie są bardzo wielkie, a wzrost prędkości obwodowej osi buksującej również nie nazbyt duży (45 km/godz. w stosunku do 42 km/godz.).

W powyższym przykładzie przyjęliśmy, iż początkowa różnica pomiędzy siłą obwodową i przyczepnością była dość znaczna. W wypadku granicznym, gdy początkowa siła obwodowa byłaby równa przyczepności, dla siły tarcia kół o szynę otrzymalibyśmy krzywą P' — K', przebiegającą stale wyżej od krzywej S, co dowodziłoby, iż buksowanie jest niemożliwe.

Widzimy stąd, iż przy równoległym połączeniu silników skłonność do buksowania jest stosunkowo niewielka, a nawet o ile poślizg się wydarzy, to powstałe wskutek tego różnice prędkości obwodowej i mocy silnika nie są du-

że. Prócz tego należy podkreślić, iż buksowanie jednej osi przy równoległym połączeniu silników w niczem nie odbija się na działaniu innych silników, których osie nie buksują.

Zupełnie inny obraz mamy przy połączeniu szeregowym. Na rys. 5 wyobrażono wykres pracy silnika oraz przyjęto, iż lokomotywa, zaopatrzona w takie silniki, połączone po dwa w szereg, znajduje się również w stanie rozruchu przy obciążeniu silników, równem 140% jednogodzinnej mocy, przy opornikach wyłączonych. Prędkość pociągu, odpowiadająca temu punktowi rozruchu wynosi 42 km/godz. i podczas zjawiska poślizgu przyjmuje się za niezmienną aż do czasu ustalenia się poślizgu ze stałą prędkością. Poślizg jednej osi pędnej rozpoczyna się w punkcie P w chwili zrównania się siły obwodowej z przyczepnością. Z chwilą poślizgu prędkość obwodowa kół buksującej osi wzrasta, a siła tarcia zmniejsza się ze wzrostem prędkości poślizgu. Prędkość jednak obwodowa kół pędnych wzrasta nie według krzywej V, ale według krzywej V_1 , którą obliczymy w następujący sposób. Dopóki nie nastąpił poślizg jednej osi, oba silniki, połączone w szereg, były obciążone zupełnie jednakowo (silniki idealnie jednakowe). Elektromotoryczna siła każdego silnika przebiegała według prostej ε , a przy obciążeniu, równem 140% jednogodzinnej mocy, odpowiadała punktowi 1. Z chwilą poślizgu jednej osi przyjmujemy, iż prędkość pociągu, a więc i prędkość drugiej osi (nie buksującej) pozostaje niezmienna.

Wobec tego przy niezmiennych prędkości elektromotorycznej siła drugiego silnika (osi nie buksującej) przebiegać będzie, jak strumień magnetyczny, a więc według krzywej ε_1 . Widzimy stąd, iż siła elektromotoryczna drugiego silnika w każdym punkcie zmniejszy się o odcinek rzędnej pomiędzy prostą ε i krzywą ε_1 . Ponieważ oba silniki połączone są w szereg, więc o takież odcinek wzrosnąć musi elektromotoryczna siła pierwszego silnika (osi buksującej).

Stać się to może tylko przez odpowiednie powiększenie się prędkości obwodowej. Obliczona tym sposobem prędkość obwodowa kół buksującej osi przebiegać będzie według krzywej V_1 , a prędkość poślizgu przedstawiać będą odcinki rzędnych pomiędzy krzywą V_1 i prostą $V = 42$ km/godz. Obliczona według wzoru Vichert'a z otrzymanej tym sposobem prędkości poślizgu siła tarcia o szynę kół osi buksującej przebiegać będzie według krzywej P — K, a w punkcie K przecięcia tej krzywej z krzywą siły obwodowej S nastąpi punkt równowagi. Jak widać z wykresu rys. 5, równowaga nastąpi przy prądzie, równym 87% jednogodzinnej (zmiana ze 140% na 87%) oraz przy prędkości obwodowej, równej 66 km/godz. (przed poślizgiem 42 km/godz.).

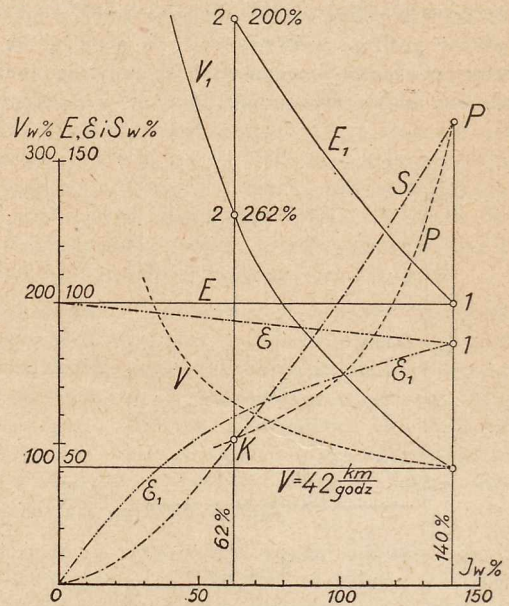
Prócz tego, prąd, równy 87% jednogodzinnej, będzie przepływać nie tylko przez silnik, którego os pędna buksuje, ale również przez drugi silnik, połączony w szereg z pierwszym. Bardzo ciekawy jest przebieg napięcia na zaciskach silnika, którego os buksuje.

Przed poślizgiem napięcie na zaciskach (dwa silniki w szereg, opory wyłączone) wynosiło dokładnie połowę napięcia przewodu jezdnego. Po poślizgu napięcie silnika buksującej osi w każdym punkcie musi wzrosnąć o wartość, o jaką zmniejszyła się elektromotoryczna siła drugiego silnika, czyli napięcie to musi przebiegać według krzywej E_1 . W chwili ustalonego buksowania (ze stałą prędkością) napięcie na zaciskach silnika dojdzie do 121% normalnego napięcia.

Z powyższych rozważań oraz z rysunku 5 widzimy, iż przy szeregowym połączeniu silników skłonność do buksowania jest znacznie większa, niż przy równoległym połączeniu, a różnice prądu i napięcia są o wiele większe, przyczem poślizg wywołuje wzrost napięcia na zaciskach silnika bu-

ksującej osi, zmniejszenie napięcia na zaciskach silnika, połączonego w szereg z pierwszym, i zmniejszenie prądu w obu silnikach.

Jeszcze większe różnice występują przy większej ilości silników, połączonych w szereg. Na rys. 6 podano wy-



Rys. 6.

kresy, dotyczące poślizgu podczas rozruchu przy 4-ch silnikach, połączonych w szereg. Na zaciskach buksującego silnika napięcie wzrasta do 200% normalnego, szybkość obwodowa z 42 km/godz. podnosi się do 131 km/godz., a prąd u wszystkich czterech silników opada ze 140% do 62% jednogodzinnej. Trzeba podkreślić, iż nadmierny wzrost napięcia na zaciskach buksującego silnika nie jest chwilowy i trwa tak długo, dopóki nie skończy się buksowanie, co w razie niezauważenia przez maszynistę może potrwać czas dłuższy (aż do zakończenia rozruchu). Różnice mogą wystąpić jeszcze większe, niż pokazano na rys. 6, a to w tym wypadku, jeżeli buksowanie rozpocznie się przy większej różnicy początkowej pomiędzy siłą obwodową i przyczepnością (na rys. 6 przyjęto dla początku zjawiska $S = P$). Można by przypuszczać, iż maszynista powinien by zauważyć buksowanie i odpowiednio wkroczyć przez wyłączenie prądu, trzeba jednak przyjąć do wiadomości, iż zauważenie byłoby możliwe tylko wtedy, gdyby każdy silnik zaopatrzone był w woltomierz lub inny odpowiedni przyrząd, któryby natychmiast wykazał nienormalny wzrost napięcia lub jeszcze lepiej o tem zaalarmował.

W przeciwnym razie buksowanie silnika, jednego z wielu, łatwo może zostać niezauważone. Zupełnie inaczej rzecz się ma z lokomotywą parową, której wszystkie osie pędne związane są ze sobą i pracują razem, a buksowanie łatwo daje się odczuć przez wstrząśnienia (wszystkie osie pędne buksują) oraz przez nadmiernie szybkie i głośne uderzenia pary wydechowej w dymnicy.

Przy lokomotywie elektrycznej, o ile wszystkie silniki nie są zaopatrzone w woltomierze lub alarmujące przyrządy, trzeba zawsze liczyć się z możliwością niezauważenia buksowania jednej osi, co przy szeregowym połączeniu wielu silników może się odbić fatalnie na silniku buksującym.

Łączymy przecież w szereg silniki w celu otrzymania na każdym silniku niższego napięcia i rzeczywiście normalnie przy danym napięciu przewodu jezdnego otrzymujemy

na każdym silniku tem mniejsze napięcie, im więcej silników połączymy w szereg. Natomiast przy buksowaniu wysokość powiększonego napięcia na silniku wzrasta wraz z ilością silników, połączonych w szereg. Należy podkreślić, iż odpowiednie wzmocnienie samej izolacji silnika wcale sprawy nie rozstrzyga, gdyż pozostają bardzo poważne trudności komutacji przy zwiększonym napięciu oraz nadmierny wzrost obrotów. Skonstruowanie silnika, któryby wytrzymał tak wielki wzrost napięcia na zaciskach, jest rzeczą bardzo trudną i kosztowną i obraca w niwecz zalety, jakie wynikają z okoliczności, iż silnik taki normalnie pracuje przy napięciu niższym.

Przepisy międzynarodowe na silniki trakcyjne przewidują dla próby na iskrzenie i obroty silników, stałe pracujących po n w szereg, pewne stałe powiększenie napięcia procentowego w porównaniu z ilorazem $\frac{E_s}{n}$. Jak wynika z mego artykułu, jest to zupełnie nieuzasadnione, gdyż rzeczywiste procentowe powiększenie napięcia jest o wiele większe przy większej ilości n , niż przy małej, a więc przy stosowaniu stałego współczynnika powiększenia według powyższego przepisu silniki będą próbowane zbyt surowo przy małym n , a przy wielkim n o wiele za łagodnie, niż to odpowiadałoby istotnym potrzebom.

Gdyby silniki, połączone stale w szereg, pracowały również w stałym mechanicznym połączeniu, to, naturalnie, niebezpieczeństwo poślizgu kół, napędzanych przez jeden z silników, byłoby wykluczone, ale przy tym systemie byłyby jednocześnie przekreślone zalety oddzielnego napędu każdej osi pędnej.

Z powyższych faktów i rozważań wynikają następujące wskazówki dla praktyki:

1) należy możliwie poprzestawać na równoległym połączeniu silników;

2) w razie użycia nastaje szeregowego połączenia, nie łączyć w szereg więcej, niż 2 silniki, które przytem muszą być surowiej wypróbowane;

3) przy łączeniu nastaje w szereg więcej niż 2-ch silników, łączyć je również i mechanicznie.

W świetle powyższych wyjaśnień tem jaskrawiej występują zalety systemu trakcji prądem zmiennym o normalnej częstotliwości z zastosowaniem na lokomotywie prostownika sterowanego oraz silników prądu stałego, — ponieważ przy tym systemie silniki mogą być stale połączone równolegle, a napięcie dla silników może być wybrane dowolnie w oparciu na względy konstrukcyjne i ekonomiczne, a bez względu na dowolną wysokość napięcia w przewodzie jezdnym.

S P R A W O Z D A N I E

Z POSIEDZEŃ KOMITETÓW STUDJÓW ORAZ KOMITETU WYKONAWCZEGO MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ (CEI), ODBITYCH W PRADZE W DN. 8 DO 14 PAŹDZIERNIKA 1934 R.

SPRAWOZDANIE OGÓLNE

A. Informacje ogólne.

Zgodnie z uchwałą plenarnego zebrania CEI z 1930 r. następne zebranie plenarne miało się odbyć, na zaproszenie Czechosłowackiego Komitetu Elektrotechnicznego, w roku 1934 w Pradze. Z powodu jednak panującego kryzysu i trudności finansowych, Komitet Czechosłowacki odwołał swoje zaproszenie, termin plenarnego zebrania CEI przeniesiono na rok 1935, przytem na zaproszenie Komitetów Belgijskiego i Holenderskiego postanowiono odbyć to zebranie w Belgii i Holandji.

Natomiast Komitet Czechosłowacki zaprosił CEI do odbycia w 1934 r. w Pradze posiedzeń kilku Komitetów Studjów.

Odbyły posiedzenia następujące Komitety:

Nr. 2 — *Maszyn Elektrycznych* w dn. 8, 9 i 10 października — delegat PKE p. inż. Jerzy Roman;

Nr. 3 — *Symboli Graficznych* w dn. 8, 9 i 10 października — delegat PKE p. inż. Józef Podoski (w zastępstwie p. prof. K. Drewnowskiego);

Nr. 6 — *Oprawk i Trzonek Żarówek i Indeco* w dn. 8, 9 i 10 października — delegat PKE p. inż. Jan Broder (z ramienia Krakowskiej Fabryki Kabli);

Nr. 8 — *Napięć i Prądów oraz Izolatorów* w dn. 8, 9 i 10 października — delegat PKE p. inż. Jerzy Skowroński;

Nr. 17 — *Włazników Olejowych* w dn. 12 i 13 października — Komitet Polski w tym Komitecie udziału nie bierze.

Nr. 20 — *Kabli Elektrycznych* w dn. 12 i 13 października — delegaci PKE p. inż. Jerzy Skowroński i p.

inż. Władysław Siwecki (z ramienia Biura Ewidencyjnego Fabryk Kabli Ziemych).

Komitet Wykonawczy CEI dn. 13 października — delegat PKE p. inż. Józef Podoski.

Wszystkie posiedzenia odbywały się w gmachu Stowarzyszenia Inżynierów Czechosłowackich.

Szczegółowe sprawozdania z poszczególnych Komitetów Studjów zostaną osobno podane.

Otwarcie posiedzeń odbyło się rano w poniedziałek dn. 8 października z udziałem przedstawicieli władz, samorządu i wyższych uczelni czechosłowackich. Bezpośrednio potem Komitety Studjów rozpoczęły swe prace.

W posiedzeniach wzięło udział ogółem około 100 delegatów 16 Komitetów krajowych, ponadto przyjechało z delegatami około 20 pań.

Posiedzenia Komitetów odbywały się zrana od 9.30 do 12 i popołudniu od 14 do 17. W tym samym czasie odbywały się wycieczki turystyczne i techniczne, wieczorem zaś według programu miał się odbyć szereg przyjęć i przedstawień. Odbyło się jedynie zebranie zapoznawcze w niedzielę wieczorem dnia 7-go oraz w poniedziałek przyjęcie z koncertem, zorganizowane przez Elektrotechniczny Związek Czechosłowacki. Od wtorku rozpoczęła się żałoba z powodu wypadków w Marsylji i wszelkie dalsze przyjęcia zostały odwołane.

We czwartek dnia 11-go odbyła się całodzienna zbiorowa wycieczka autobusami w okolice Pragi.

Inż. J. Podoski, jako Sekretarz Generalny Stowarzyszenia Elektryków Polskich i PKE, wzięł udział w wizycie szefów delegacji do Prezesa Rady Ministrów Czechosłowackich i do Prezydenta Miasta Pragi. Poza tem pp. J. Podoski,

J. Roman i J. Skowroński, jako oficjalni delegaci S.E.P. złożyli wizytę w Poselstwie Polskiem, gdzie byli przyjęci w zastępstwie nieobecnego w Czechosłowacji pośa przez chargé d'affaires, radcę Hładkiego.

Organizacja całości posiedzeń przygotowana była przez E. S. C. nader starannie, jak również wszystkie wycieczki turystyczne i techniczne.

B. Posiedzenie Komitetu Wykonawczego CEI.

Posiedzenie to odbyło się dnia 13 października pod przewodnictwem p. Enströma, prezesa CEI. W posiedzeniu tem udział wzięli przedstawiciele 16 Komitetów krajowych oraz Sekretarjatu Generalnego CEI w Londynie.

Porządek dzienny posiedzenia obejmował następujące sprawy:

1) Przyjęcie sprawozdania z posiedzenia Komitetu Wykonawczego z dnia 9 października 1933 r., odbytego w Paryżu. Sprawozdanie to przyjęto bez zmian.

2) Sprawozdanie ze stanu prac. Sprawozdanie to złożył Sekretarz Generalny CEI p. Le Maistre. Obejmowało ono w szczególności działalność Komitetów Studjów, które zebrały się w Pradze oraz Komitetu Nr.12 Radjokomunikacji i podkomitetu Nr. 1 Słownika Międzynarodowego. Z kolei omówiony został stan finansowy CEI, przyczem wobec rozszerzenia zakresu prac, dzięki powstaniu nowych Komitetów, wynikła potrzeba większych wydatków. Parę

Komitetów krajowych zwiększyło swe wpłaty, ponadto, aby zmniejszyć koszty zebrań plenarnych, jest wniosek o wprowadzenie wpisowego od delegatów na posiedzenia plenarne.



Posiedzenie CEI w Pradze. Szefowie delegacji 16 państw.



Grupa uczestników posiedzeń Komitetów Studjów Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej w Pradze w d. 8—13.X. 1934.

Sprawozdanie zostało przyjęte do wiadomości.

3) Zebranie plenarne 1935 r. Na zaproszenie Komitetów Belgijskiego i Holenderskiego postanowiono odbyć plenarne zebranie w r. 1935 w Belgji i Holandji.

Postanowiono wrócić do systemu 3-letnich okresów między zebraniem plenarnym, uważając, że przerwy dłuższe odbijają się ujemnie na całokształcie prac CEI.

Uznano za wskazane urządzać te zebrania skromniej, pozatem ze względu na wysokie koszty, jakie za sobą ciągnie organizacja techniczna takiego zebrania dla Sekretariatu Generalnego CEI, wprowadzono zasadę wpisowego dla uczestników, podobnie jak to ma miejsce na wszelkich zjazdach międzynarodowych. Wpisowe to obowiązywać ma jedynie dla zebrań plenarnych Komitetów Studjów.

Wysokość wpisowego ustalono na 300 fr. fr. dla delegatów i 100 fr. fr. dla towarzyszących im pań.

4) Zebranie Komitetów Studjów 1936 r. — Na zaproszenie Komitetu Niemieckiego postanowiono odbyć w 1936 r. posiedzenie kilku Komitetów Studjów w Berlinie, z okazji odbywającej się w Niemczech Olimpiady.

5) Zebranie plenarne 1938 r. Nieoficjalnie przyjęto do wiadomości zaproszenie delegatów Komitetu ZSRR do odbycia następnego plenarnego zebrania w Rosji. Oficjalne zaproszenie od rządu ZSRR zostanie ogłoszone podczas zebrania plenarnego w Belgji i Holandji.

6) Instalacje elektryczne na okrętach. — Komitet taki istniał dawniej w CEI i prace swoje zakończył. Obecnie budownicy okrętów odczuwają nadal potrzebę współpracy z CEI. Postanowiono przeto wznowić prace tego Komitetu i powierzono jego sekretariat Komitetowi Niemieckiemu.

7) Prostowniki rtęciowe. Dotychczas sprawą prostowników rtęciowych dla trakcji elektrycznej zajmował się Komitet Nr. 9 Sprzętu Trakcyjnego. Ponieważ chodzi tu nie tylko o prostowniki dla celów trakcyjnych, postanowiono zagadnienia te wydzielić z Komitetu Nr. 9 i powierzyć je specjalnemu Komitetowi, któremu nadano nazwę „Electronic devices”. Sekretariat tego Komitetu obejmie Biuro Centralne CEI.

8) Propozycje CCIF (Międzynarodowej Komisji dla Spraw Telefonji). C C I F zaprasza CEI do utworzenia międzynarodowego porozumienia zainteresowanych organów pod egidą CEI dla opracowania

słownika akustyki. Biuro Centralne CEI zorganizuje taki Komitet.

9) Aparaty elektryczne, sprzęt instalacyjny. Od pewnego czasu, t. j. od kiedy egzystuje i działa IFK (Installationsfragen Kommission), będący zrzeszeniem krajowych organów znaku jakości, daje się zauważyć pewna rozbieżność w uchwałach i metodach prac IFK oraz CEI. Wobec tego Prezes CEI dr. Enström uprosił byłego prezesa CEI prof. Feldmanna o porozumienie w tej sprawie z prof. Van Staveren, dyrektorem IFK. Na podstawie zawartego porozumienia postanowiono powołać przy CEI nowy Komitet, któremu nadano nazwę „Appareillage électrique”, „Electrical accessories”, zapraszając na jego przewodniczącego prof. Van Staveren. Wszelkie uchwały IFK, które mają nabrać charakteru norm i przepisów międzynarodowych, będą musiały uzyskać aprobatę tego Komitetu CEI, t. j. przejść normalną drogę uchwał poszczególnych Komitetów Krajowych.

W ten sposób bardzo skutecznie zapobiegnie się powstającym już nieraz rozbieżnościom w pracach CEI i IFK.

10) Różne sprawy. a) Na prośbę Komitetu szwedzkiego, który prowadził Sekretariat Komitetu Nr. 17 wyłączników olejowych, powierzono techniczny sekretariat tych prac Biuru Centralnemu CEI, Komitet zaś szwedzki zachował kierownictwo prac.

b) Prof. Kloss (Niemcy) zaproponował, aby te Komitety Studjów, które mają trudności z ustalaniem definicji, jako regułę przyjęły tworzenie w tym celu specjalnych podkomisji, aby nie obarczać pracami definicyjnymi całych Komitetów. Propozycję tę przyjęto.

c) Prof. List (ESC) poruszył sprawę możliwości nadawania mocy prawnej uchwałom CEI w poszczególnych państwach. Z ożywionej dyskusji, jaka się rozwinęła, wynikało, że obecni, reprezentujący kilkanaście krajów, wypowiadają się przeciwko nadawaniu mocy prawnej przepisom, z wyjątkiem jedynie niektórych, dotyczących bezpieczeństwa życia ludzkiego, jak: przepisy na linje napowietrzne, niektóre przepisy kopalniane i t. p., które są normalnie w poszczególnych krajach przepisami państwowymi.

Postanowiono w tej interesującej sprawie rozpisać ankietę, aby zorientować się w stanie rzeczy, jaki panuje w poszczególnych krajach.

Na tem posiedzenie zamknięto

S P R A W O Z D A N I E

Z POSIEDZENIA KOMITETU Nr. 3 SYMBOLI GRAFICZNYCH W PRADZE W DN. 8, 9 i 10 PAŹDZIERNIKA 1933 R.

W zastępstwie nieobecnego z powodu żaloby rodzinnej przewodniczącego Komitetu, p. prof. K. Drewnowskiego, przewodnictwo objął p. prof. Jacobsen (Norwegja).

Komitet uchwalił wysłać telegram kondolencyjny do prof. K. Drewnowskiego.

W zastępstwie prof. Drewnowskiego wziął udział w posiedzeniu inż. Józef Podoski.

1. Przyjęcie sprawozdania z posiedzenia w Sztokholmie (RM 79) z 1930 r.

W sprawie zamierzonej rewizji Symboli Telegrafji, Telefonji i Radjotechniki p. Svoboda (Czechosłowacja) odczytał list Ministra P. i T., w którym Ministerstwo Czechosłowackie, które prowadzi sekretariat CCIT (Międzynarodowej Komisji Telegraficznej), proponuje nie zajmować się na obec-

nem posiedzeniu sprawami tej rewizji, gdyż utworzona została pod egidą CEI Komisja Mieszana z „CEI — CCIF — CCIT — CCIR” (Komisje: F — Telefonji, T — Telegrafu, R — Radjofonji). Sekretariat tej Komisji Mieszanej powierzony został Komitetowi Szwajcarskiemu, który już prowadzi sekretariat Komitetu Nr. 3 Symboli.

Sprawozdanie RM 79 przyjęto bez dyskusji.

2. Symbole graficzne trakcji elektrycznej.

W sprawie tej opracowane zostały 3 projekty: 3 (Sekretariat) 202, 3 (Polska) 201 i propozycja t. zw. Komisji Wechmann Międzynarodowej Unji Kolejowej (U.I.C.).

Za podstawę dyskusji przyjęty został projekt sekretariatu, po którym przejrano projekt Komisji U.I.C., zawierający przedewszystkiem symbole ogólnokonstrukcyjne.

W toku dyskusji nad temi projektami rozważane były kolejno propozycje projektu polskiego.

Jako zasadę przyjęto dążenie do możliwego uproszczenia i ograniczenia liczby symboli. Z tego względu postanowiono skoncentrować się przede wszystkim na symbolach elektrycznych, unikając w miarę możliwości szczegółów konstrukcyjnych, które interesują zwłaszcza Unję Kolejową.

W symbolach unikać należy rzeczy oczywistych. Np. wiadomym jest, że przewód jezdny musi być zawieszony w pewien sposób lub szyna prądowa umieszczona na podpórach i że muszą być odizolowane od swych podpór. To też oznaczanie zawieszzeń, podpór lub izolacji przy pomocy symboli jest niepotrzebną komplikacją symbolu przewodu lub szyny.

Ze względów mnemonicznych dobrem jest zachowanie w symbolu zasadniczego kształtu przedstawianego przedmiotu. Poza to należy zwrócić uwagę na to, że symbole międzynarodowe winny być alfabetem, a nie encyklopedją.

Uznano, że symbole trakcji, jako 4-ty dział symboli C.E.I., zawierać winny tylko te symbole, które należą ściśle do trakcji, a więc nawet tam, gdzie nie są opracowane dotychczas symbole, np. dla przekaźników, nie będą one umieszczane w dziale trakcji, bo z kolei i te symbole będą opracowane osobno i wejdą do właściwego działu.

Zakres działu 4-go symboli C.E.I. obejmuje symbole instalacji stacyjnych i linjowych i tramwajów oraz instalacji samych pojazdów.

Po przejrzaniu i przedyskutowaniu całości projektów 3 (Skr.) 202, Wechmann i 3 (Polska) 201, poczyniono szereg zmian, uzupełnień i skreśleń w projekcie Sekretarjatu, który po tych modyfikacjach zostanie przepracowany na nowo i rozesłany do aprobaty Komitetów krajowych dla wypowiedzenia opinii w ciągu 6-ciu miesięcy. Również przesłany zostanie do Komitetu Mieszanego Trakcji El. i do Międzynarodowego Komitetu Normalizacyjnego, dla uzgodnienia symboli dla części nieelektrycznych (np. aparatura pneumatyczna).

3. Wniosek Komitetu Holenderskiego w sprawie symbolu prądu stałego.

Dyskusja w tej sprawie odbyła się z udziałem prof. Van Staveren, Prezesa IFK, jako autora wniosku. Mianowicie Komitet Holenderski jest zdania, że symbol prądu stałego w postaci kreski poziomej (—), przyjęty przez C. E. I. może wywołać nieporozumienia, gdy jest używany w oznaczeniach na aparatach i sprzęcie instalacyjnym. IFK wprowadziło w swoich przepisach oznaczenie w postaci znaku równości (=). Komitet Holenderski oraz IFK nie twierdzi, że ten sposób oznaczania prądu stałego jest najlepszy i nie spowoduje nieporozumień, uważa jednak, że jest lepszy, niż kreska pojedyncza. Gotów jest natomiast zgodzić się na każdą lepszą propozycję C. E. I.

Dyskusja na ten temat nie dała ostatecznego wniosku. Członkowie Komitetu Nr. 3 uznali słuszność motywów prof. Van Staverena, że znak (—) może wywołać nieporozumienie, ale tak samo symbol (=), a przeto lepiej jest pozostawić ten symbol, który już się przyjął, trzeba go tylko stosować właściwie.

W trakcie dyskusji zgłoszono do rozważenia i do wypowiedzenia się w ciągu 6-ciu miesięcy co do różnych nowych propozycji, mianowicie:

dłuższa kreska: ———
 odcinek: ———|
 oscylogram: ———|
 podwójna kreska z dolną przerywaną: =====
 kierunek ze strzałką: →

kreska pozioma, przecięta pochyłą.

„courant continu”: litera C przekreślona linią poziomą.

Z tych propozycji zebrani członkowie Komitetu Nr. 3 proponują zachować zwykłą kreskę —, w razie zaś wątpliwości, w poszczególnych wypadkach, jako warjant: odcinek —| lub ———.

Sprawę tą postanowiono rozesłać Komitetom krajowym w porozumieniu z krajowymi biurami znaku przepisowego do wypowiedzenia się w ciągu 6-ciu miesięcy.

4. Symbole przekaźników.

W sprawie tej rozesłany był przed samem posiedzeniem dokument 3 (Sekretarjat) 203 oraz na posiedzeniu Komitet Francuski doręczył swoje propozycje. Wobec tego, że Komitety krajowe nie miały czasu tej sprawy rozważać, przeprowadzono jedynie ogólną dyskusję, przyjmując za podstawę dokument 3 (Skr.) 203. Dyskusja dotyczyła następujących spraw:

(a) Zagadnienia ogólne i zasadnicze, dotyczące symboli dla przekaźników.

(b) Formy symboliczne przekaźników.

(c) Różne zastosowania przekaźników.

Pozatem omówiono ogólnikowo inne symbole, wchodzące w zakres obwodu rozrządczego.

Zagadnienia ogólne dotyczyły ujęcia zasadniczych elementów, z których się składają przekaźniki. A więc element, który „czuje” zjawisko lub wielkość zmiany lub daną anomalję, na które przekaźnik musi reagować. Element czasu, jaki winien upłynąć, zanim reakcja ma nastąpić. Element akcji, który wprowadza energję z jakiegokolwiek źródła mechanicznego, hydraulicznego, pneumatycznego, elektrycznego lub t. p. za pośrednictwem kontaktu, sprzęgła mechanicznego i t. d. Element łączeniowy, łączący przekaźnik z obwodami pierwotnymi.

Zasadniczy kształt symbolu przekaźników jest dotychczas stosowany różny. Norwegia, Anglja i Szwecja stosują prostokąt, Niemcy i Francja — prostokąt połączony z półkolem, Ameryka — koło. Komitet wypowiedział się naogół za formą złożoną z prostokąta z półkolem.

Szczególnie długą dyskusję wywołała sprawa oznaczenia elementu „czucia”, mianowicie zastosowania symboli literowych wielkości czy też jednostek dla oznaczania zjawiska, które uruchamia przekaźnik. Symbole wielkości są prostsze, ale zato różne w różnych krajach, natomiast symbole jednostek, choć bardziej skomplikowane, nie budziłyby wątpliwości, jako międzynarodowo ujednostajnione. Zagadnienie to pozostawiono otwartem, wypowiadając się jednak za stosowaniem symboli literowych wbrew propozycji amerykańskiej — stosowania znaków umownych. Te oznaczenia mają być umieszczane w prostokącie.

Uznano za wskazane dla elementu akcji stosować już istniejące symbole, o ile takie są, np. wyłączniki lub t. p. O ile niema takich symboli, trzeba je będzie stworzyć. Te oznaczenia mają być umieszczane w półkole.

Sprawę opracowania symboli dla automatycznych wyłączników oraz różnych aparatów automatycznych, jak np. regulatorów napięcia, prądu, mocy, aparatów do łączenia w szereg i t. p. uznano za aktualną i postanowiono z czasem przystąpić do ich opracowania.

Wreszcie przedyskutowano inne symbole dla obwodu rozrządczego, jak: rozrząd wyłącznika, opór z regulacją, kontakty pomocnicze.

Uchwalono przekazać sekretarjatu Komitetu Nr. 3 całość materiału do opracowania na podstawie przyjętych wytycznych. Materiał opracowany będzie rozesłany Komitetem krajowym z 6-ciu miesięcznym terminem na odpowiedzi.

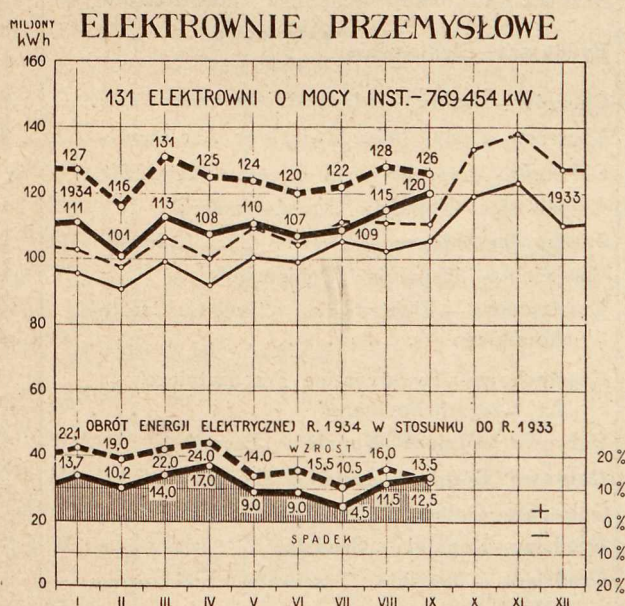
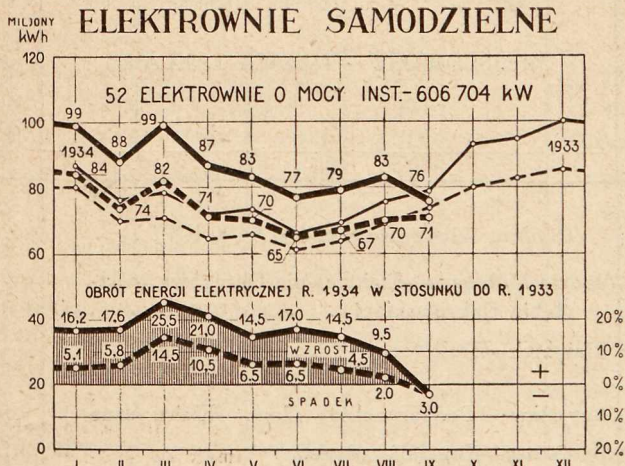
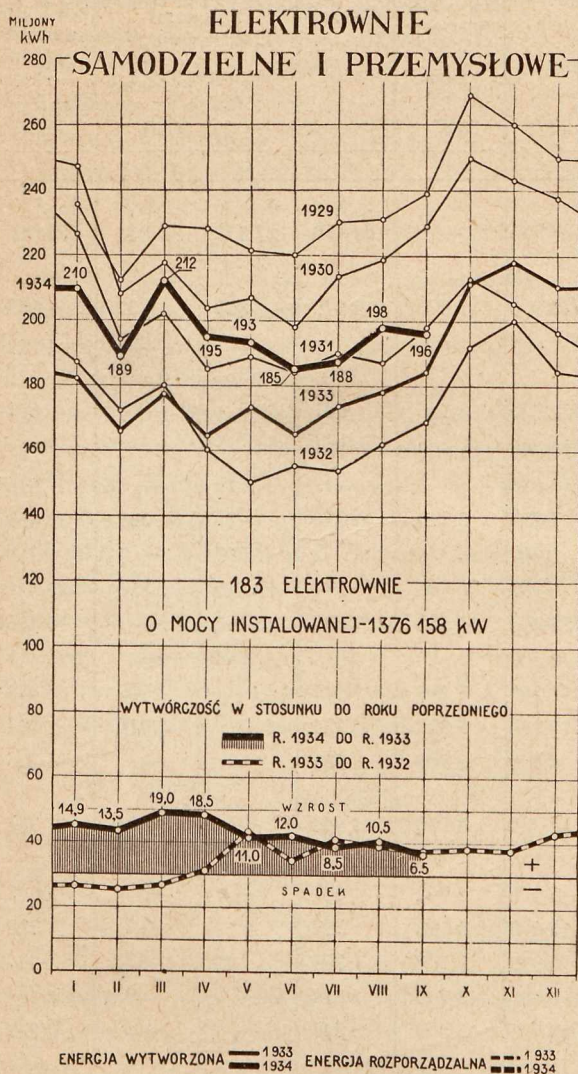
Na tem posiedzenie zamknięto.

J. Podoski.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok V MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ Wrzesień 1934

Elektrownie (183) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 92% wytwórczości)



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (4 + 5 - 6)
				otrzymano	oddano	
1	2	3	4	5	6	7
I + II	183	1 376 158	196 168	43 221	42 039	197 350
I Samodzielne	52	606 704	76 313	17 289	22 012	71 590
1) Okręgowe O	22	350 594	44 339	13 461	20 462	37 338
2) Lokalne L	28	242 530	29 721	2 992	1 550	31 163
3) Trakcyjne T	2	13 580	2 253	836	—	3 089
II W zakładach przemysłowych	131	769 454	119 855	25 932	20 027	125 760
1) Kopalnie węgla W	41	385 796	59 506	12 582	18 875	53 213
2) Huty H	14	97 585	14 721	9 369	848	23 242
3) Fabryki włókiennicze Wł	15	40 374	7 048	382	—	7 430
4) Fabryki chemiczne Ch	14	112 273	19 018	3 482	211	22 289
5) Cukrownie Ck	19	45 168	298	12	—	310
6) Papiernie P	6	28 929	10 660	5	—	10 665
7) Cementownie Cm	8	33 411	6 031	—	93	5 938
8) Pozostałe zakłady przemysłowe R	14	25 918	2 573	100	—	2 673

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Wrzesień 1934

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)	
		kVA	kW			otrzymano 1 000 kWh	oddano		
1	2	3		4	5	6	7	8	
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW)	1 474 838	1 137 935	—	169 120	27 853	41 011	155 962	
1	Będzin—Małobądz—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	31 800	23 500	7 800	2 235	853	1 230	1 858	
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	9 780	7 500	3 690	1 219	—	—	1 219	
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne O	14 000	11 200	(5 min.) 3 100	881	—	—	881	
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	12 525	10 000	1 400	731	—	—	731	
5	Buchacz—Radzionków—Kopalnia „Radzionków” W	10 780	8 655	—	—	616	—	616	
6	Bydgoszcz—Elektrownie	I (nowa) L	8 750	7 050	2 040	776	—	367	409
		II (stara) L	2 230	1 910	...	2	367	—	369
7	Chorzów—Śląskie Zakłady Elektryczne O	94 000	76 000	20 000	6 244	10 215	5 895	10 564	
8	Chorzów—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych . Ch	81 300	55 200	11 500	7 633	3 103	—	10 736	
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . R	6 500	5 200	—	—	1	—	1	
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” W	13 450	10 760	5 200	2 385	—	1 912	473	
11	Czechowice—Żebracze—Zakłady Górn. „Silesia” O	27 847	17 900	5 800	2 224	—	1 010	1 214	
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	10 500	8 400	2 900	1 525	—	—	1 525	
13	Częstochowa—Elektrownia Okręgu Częstochowskiego O	16 735	10 700	3 900	1 840	—	53	1 787	
14	Częstochowa—Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	6 350	5 100	2 064	647	—	—	647	
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” W	16 850	13 600	2 600	1 392	—	—	1 392	
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	8 696	7 096	3 500	1 795	42	620	1 217	
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	7 580	6 056	3 300	1 874	—	93	1 781	
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	13 700	10 975	5 100	2 047	—	—	2 047	
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	8 380	6 800	3 800	1 371	82	450	1 003	
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” . W	34 780	27 100	16 000	9 384	—	6 698	2 686	
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	23 925	19 120	9 500	4 346	—	2 296	2 050	
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . Ch	12 500	6 250	—	—	372	—	372	
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru P	7 250	6 000	2 500	1 389	5	—	1 394	
24	Kalety—Fabryka celulozy i papieru „Natronag” P	6 695	5 075	1 755	1 107	—	—	1 107	
25	Kalisz—Elektrownie	I (nowa) O	5 250	4 200	1 100	368	—	—	368
		II (stara) O	1 520	1 274					
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	9 320	8 320	2 000	1 147	173	1	1 319	
27	Katowice—Boğucice—Kopalnia „Ferdynand” . W	15 265	12 325	2 400	1 040	—	—	1 040	

Energja rozporządzalna, w rozumieniu tej statystyki, jest to energja wytworzona brutto, łącznie z energją otrzymaną od innych elektrowni, po potrąceniu oddanej również elektrowniom. Innymi słowy, jest to energja, którą rozporządza elektrownia po dokonanej wymianie energii z innymi elektrowniami.

Górne krzywe na wykresach po stronie prawej wykazują porównawczo energję wytworzoną i rozporządzalną, natomiast dolne krzywe dają procentowe ujęcie stosunku obrotu 1934 r. do 1933 r.

Podane liczby mogą, w niektórych pozycjach, ulegać późniejszym nieznacznym zmianom.

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.)	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)
		kVA	kW			otrzymano	oddano	
		1	2	3		4	5	6
28	Katowice-Brynow—Kopalnia „Wujek” W	15 500	12 000	4 300	2 105	—	779	1 326
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” W	10 815	8 940	1 150	660	1	—	661
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” W	9 375	7 500	—	—	2 237	—	2 237
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” W	9 043	7 243	—	—	1 424	—	1 424
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie L	19 880	15 700	6 400	935	1 924	—	2 859
33	Królewska Huta—Huta Królewska H	9 380	5 200	2 500	1 096	262	—	1 358
34	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” W	8 115	6 620	1 050	569	—	—	569
35	Lublin—Elektrownia w Lublinie L	7 250	5 800	1 480	525	—	—	525
36	Lwów—Miejskie Zakłady Elektr. we Lwowie O	31 380	25 900	8 600	3 005	—	—	3 005
37	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” O	110 125	87 100	30 000	16 743	—	10 686	6 057
38	Łaziska Średnie—Kopalnia „Szczęść Boże” W	6 625	5 300	—	—	609	—	609
39	Łódź—Elektrownia Łódzka L	93 890	70 750	26 000	10 921	—	1 087	9 834
40	Łódź—Fabr. Wyrób. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	7 500	6 000	4 650	1 588	56	—	1 644
41	Łódź—Widzew—„Widzewska Manufaktura” Wł	7 730	6 180	5 228	1 535	70	—	1 605
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	31 125	24 900	10 000	4 851	—	211	4 640
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” W	16 222	12 992	3 700	1 690	—	—	1 690
44	Myszków—Fabr. papieru „Steinhausen i Saenger” P	11 190	8 950	7 150	4 759	—	—	4 759
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” W	11 875	9 500	5 200	2 196	—	—	2 196
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” W	10 880	8 800	—	—	1 183	—	1 183
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” H	18 380	12 910	4 000	1 965	1 461	227	3 199
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie H	7 590	5 070	3 100	579	26	—	605
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” W	17 435	13 960	4 900	2 370	—	852	1 518
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa) L	25 000	20 000	6 600	2 251	—	78	2 173
	{ II (stara) L	13 005	10 000	—	—	—	—	—
51	Pruszków—Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	43 450	31 500	8 800	2 974	—	60	2 914
52	Pszów—Kopalnia „Anna” W	31 000	24 800	8 600	3 907	58	1 530	2 435
53	Radlin—Kopalnia „Emma” W	17 880	14 300	3 200	1 033	1 467	49	2 451
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” W	21 000	16 800	9 800	3 612	—	1 151	2 461
55	Rydułtowy—Kop. „Charlotte”, szyb „Leo” W	14 200	11 360	6 100	2 699	63	1 968	794
56	Siemianowice—Kopalnia „Richter” W	25 900	19 760	8 500	4 299	—	712	3 587
57	Siersza-Wodna—Elektrownia Okręgowa w Za- głębiu Krakowskiem O	32 140	22 500	6 000	2 747	—	1	2 746
58	Sosnowiec-Sielce—Elektr. Gwar. „Hr. Renard” W	11 000	9 200	3 750	543	620	42	1 121
59	Szczakowa—Fabr. Portland-Cem. „Szczakowa” Cm	8 750	7 000	3 550	1 777	—	—	1 777
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” W	10 445	8 750	5 300	1 783	1	—	1 784
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” H	64 660	51 000	17 000	7 596	—	1	7 595
62	Tomaszów-Wilanów—Tom. Fabr. Sztucz. Jedw. Ch	10 145	8 115	3 550	2 167	—	—	2 167
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska L	79 000	57 900	26 500	8 158	—	15	8 143
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	6 240	2 253	15	—	2 268
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie L	6 725	5 350	2 300	636	—	—	636
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	7 250	5 800	1 250	438	—	—	438
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” W	21 380	17 100	8 000	3 308	—	885	2 423
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” . Cm	9 800	7 840	3 300	1 533	—	—	1 533
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska L	10 845	7 179	2 850	908	—	—	908
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze O	8 800	8 200	3 500	804	547	52	1 299

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Uwagi o „Myślach krytycznych w 10-lecie Ustawy elektrycznej“.

(Przemówienie dyr. Biura Elektryfikacji Ministerstwa Przemysłu i Handlu K. Siwickiego na posiedzeniu Komisji Gospodarki Elektrycznej Polskiego Komitetu Energetycznego w dniu 15 listopada r. b.).

Z okazji VI Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia Elektryków Polskich Krakowski „Czas“ w Nr. z 1 czerwca r. b. umieścił następujące uwagi, wypowiedziane przezemnie współpracownikowi tego pisma:

„Są w Polsce przedstawiciele nauki elektrotechnicznej, którzy z uporem twierdzą, że nasz Rząd prowadzi błędną politykę w elektryfikacji, polegającą rzekomo na obronie interesów konsumenta. Zdaniem ich winno być odwrotnie. Rola Rządu w elektryfikacji ma się sprowadzać do roli związku zawodowego wytwórców prądu i polegać tylko na popieraniu produkcji energii elektrycznej, pozostawiając konsumpcję opiece elektrowni. Wyznacznikiem tego poglądu jest obca myśl, że elektryfikacja w swym całości, jako przemysł energetyczny, jest przede wszystkim służbą Państwa, złożoną funkcją jego wielorakich potrzeb i możliwości. Jest im obca myśl, że na taki a nie inny kierunek polityki elektrycznej Rządu składa się spłot czynników, które sprawiają, że Rząd nie uznaje ani polityki konsumpcji, ani polityki produkcji, a tylko politykę gospodarczą“.

W tych kilku zdaniach streszcza się moja opinia o artykule pod tytułem „Myśli krytyczne w 10-lecie Ustawy Elektrycznej“, który się świeżo ukazał w XII zeszytach Przeglądu Ekonomicznego z b. r. pióra prof. Politechniki Lwowskiej G. Sokolnickiego. Na przytoczeniu powyższego oświadczenia, złożonego kilka miesięcy wcześniej współpracownikowi „Czasu“, mógłbym poprzestać, gdyby nie to, że zdaniem autora politykę elektryczną prowadzi nie Rząd, a „komórka“ w Rządzie, którą jest Biuro Elektryfikacji przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu. Biuro to jest tym „czynnikiem miarodajnym“, którego „psychiczne nastawienie do całego problemu elektryfikacji Państwa jest niewłaściwym i zgubnym“ i które — z wyjątkiem samej Ustawy — za wszystko inne jest odpowiedzialne.

Z takimi słowami, jak: „nastawienie“ i „czynniki miarodajne“, przyzwyczailiśmy się spotykać prawie wszędzie i wydaje nam się, że są pełne skondensowanej treści. W rzeczywistości zaś treści nie mają, jeśli zgóry nie umówimy się, co te słowa znaczą.

Np. mógłbym powiedzieć, że nastawienie psychiczne autora „Myśli krytycznych“ jest niewłaściwe i zgubne dla elektryfikacji, ponieważ wydaje się nie rozróżniać interesów lokalnych od interesów Państwa jako całości.

Mógłbym również zauważyć, że kto zabiera głos w sprawach publicznych, a tembardziej w sprawach państwowych z poczuciem odpowiedzialności, winien przede wszystkim „nastawić się psychicznie“ na zaznajomienie się z możliwie całkowitym materiałem, dotyczącym danego zagadnienia, tymczasem autor zestawiał same tylko fakty ujemne z 15-letniej działalności Biura Elektryfikacji i zbudował na ich podstawie wnioski, dotyczące całości zagadnienia elektryfikacji.

Błędy i uchybienia władz lokalnych zostały uogólnione i podniesione do wyżyn polityki elektryfikacyjnej, podczas kiedy naprawdę, są one nieuniknione w trudnym okresie tworzenia administracji; rzecz — dobrze znana we wszystkich dziedzinach działalności państwowej, społecznej, przemysłowej i innych.

Autor ubolewa, że nie powstała ani jedna nowa wielka elektrownia. Tymczasem potrafiliśmy zaspokoić potrzeby naszego życia gospodarczego sposobem ekonomiczniejszym, bo powiększając elektrownie już istniejące (patrz artykuł „Elektryfikacja w przekroju życia gospodarczego“ w Nr. 13 Przeglądu Elektrotechnicznego b. r.).

Dla autora elektryfikacja jest celem samym w sobie, a nie złożoną funkcją wielorakich potrzeb i możliwości Państwa, o czym mówiłem na wstępie. To też nastawienie autora „Myśli krytycznych“ jest tylko techniczno-organizacyjne. Że odbiega ono od ogólnych dróg myślenia kategorjami ekonomicznymi, wystarczy powiedzieć, że autor dziwi się, jak można „porównać pod względem rozwoju elektryfikację z ogólną produkcją przemysłową w dobie kryzysu, lub... z kursem akcji przemysłowych, na który wpływają czynniki, często nie mające nawet z samym przemysłem nic wspólnego“.

Przytoczone zdanie autora jest aluzją do treści wspomnianego artykułu p. t. „Elektryfikacja w przekroju życia gospodarczego“, w którym na podstawie prac naszego Instytutu Badania Konjunktur Gospodarczych i Cen wykazano, że w porównaniu z innymi działaniami użyteczności publicznej, a zwłaszcza z kolejami i drogami, ruch inwestycyjny w elektryfikacji był znacznie żywszy i że po nadrobieniu zaległości z lat niewoli elektryfikacja zaczęła się rozwijać równoległe z rozwojem całego życia gospodarczego.

Nie mam zamiaru tłumaczyć związku, jaki istnieje między rozwojem elektryfikacji a przemysłem, ani też nowoczesnych metod badań zjawisk gospodarczych; poprzestane tylko na stwierdzeniu, że nastawienie p. profesora nie tylko nie przyczynia się do słusznej oceny stanu naszej elektryfikacji, ale całą rzecz zaciemnia.

Zaciemnia ją również oskarżanie w czambuł i czynienie z Biura Elektryfikacji jedyne „czynnika miarodajnego“, odpowiedzialnego za wszystko, co się w elektryfikacji dzieje, i za to, co się w niej nie dzieje; trudno przypuszczać, aby autor, jako doradca i rzeczoznawca, nie znał podziału kompetencji i odpowiedzialności w administracji państwowej.

Wreszcie trudno zrozumieć, co kierowało autorem, gdy twierdzi, że Państwowa Rada Elektryczna przestała istnieć ze względów osobistych Naczelnika Urzędu. Chyba musiał dobrze znać istotną przyczynę skasowania tej Rady — było to przecież publiczną tajemnicą, — jeżeli przyjął i pełnił przez trzy lata obowiązki przewodniczącego Komisji Gospodarki Elektrycznej przy Polskim Komitecie Energetycznym, którą obecnie uważa za surogat tejże Rady Elektrycznej.

Możnaby przytoczyć mnóstwo innych myśli autora, częstokroć sprzecznych ze sobą tak, że na ich omówienie trzeba byłoby poświęcić znacznie więcej czasu, niż to jest dla mnie możliwe. To też muszę poprzestać na tych uwagach ogólnych, pozostawiając omówienie szczegółów tym wszystkim, których zagadnienie elektryfikacji obchodzi nie tylko ze stanowiska reprezentowanych przez nich interesów, lecz również i ze względu na dobro całej naszej gospodarki społecznej. Wśród „Myśli Krytycznych“ znajdziemy myśli zdrowe, które — należycie rozwinięte — mogą przyczynić się do przyspieszenia tempa naszej elektryfikacji.

Na zakończenie pozwolę sobie powtórzyć słowa z artykułu mego p. t. „O działalności b. Ministerstwa Robót Publicznych na polu elektryfikacji“ (Przegląd Elektrotechniczny z r. 1932): „Krytyka poczynań rządowych jest prawem i obowiązkiem każdego światłego obywatela Państwa demokratycznego, a tembardziej organizacji zawodowych. Stwierdzając to, należy mieć na myśli krytykę, której charakter

i formę anglik określiliby słowem „fair“; krytykę, która wychodzi z założenia, że Rząd jest ożywiony maksimum dobrej woli, że musi czuwać nad całością i podporządkowywać interesowi tej całości interesy poszczególnych osób i grup społecznych; jednym słowem — krytykę lojalną. Produkcja i sprzedaż energii elektrycznej jest tylko znikomym ułamkiem ogólnej gospodarki narodowej: wszystko, co się składa na działalność jakiejś komórki rządowej, jest wypadkową interesów, reprezentowanych i broniących przez szeregi innych komórek rządowych, zawodowych i społecznych i że produkcja i sprzedaż energii elektrycznej nie jest jeszcze w elektryfikacji wszystkim, nie jest celem samym w sobie, że poza temi funkcjami jest jeszcze t. zw. racja stanu.

Trzeba pamiętać wreszcie, że krytyka niesłuszna i niesprawiedliwa, poza szkodą charakteru moralnego, oziębia stosunki osobiste pomiędzy ludźmi, wywołuje rozgoryczenie i wrogie nastroje, co razem wzięte — stwarza atmosferę psychicznie niekorzystną dla współpracy, której konieczność wszyscy przecież uznajemy“.

Obrót energii elektrycznej w Polsce we wrześniu.

Ogólnokrajowa wytwórczość energii elektrycznej w miesiącu w r z e ś n i u wykazała przyrost w wysokości 6,5%, pozostający, jako to wykazuje krzywa przyrostów (wykres po stronie lewej), na ustabilizowanym średnim poziomie ostatnich miesięcy roku ubiegłego. Wypada podkreślić, że krzywa ta w roku bieżącym, poczynając od marca, kiedy to zanotowano największe dotychczasowe maksimum (maksimum maximorum) w roku bieżącym, wykazuje tendencję wybitnie zniżkową.

Przechodząc do wykresów składowych (po stronie prawej) elektrowni samodzielnych i przemysłowych, możemy zauważyć, że na krzywą ogólną w sposób deprecjonujący wpływa głównie ugrupowanie elektrowni samodzielnych. Energia rozporządzalna, będąca wykładnikiem ogólnej koniunktury gospodarczej, panującej na obszarach zaopatrywania, nie posiadała dotąd w roku bieżącym dość wysokiego poziomu, a przy stałym spadku od marca przeszła we wrześniu ponownie (po 15 miesiącach) dla przyrostów ujemnych, wykazując cofnięcie się wstecz w stosunku do roku ubiegłego. Do obszaru przyrostów ujemnych (— 3,0%) przeszła również krzywa wytwórczości elektrowni samodzielnych, posiadająca dotąd stosunkowo wysoki poziom średni, bo sięgający 15%, przyczem rozpiętość pomiędzy krzy-

wemi energii wytworzonej i rozporządzalnej zmniejszyła się przeszło dwukrotnie. Bliższa analiza wykazuje, że na przebieg krzywych omawianych wpłynęło głównie zachowanie się elektrowni Zagłębia Węglowego, głównie zaś Elektrowni Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie. Obniżenie się krzywej energii wytworzonej stało się następstwem zmniejszenia się poboru energii z „Elektro“ przez Fabrykę Związków Azotowych, która po 2,5 latach postoju w ciągu września ponownie uruchomiła zespoły prądotwórcze swojej elektrowni.

Obrót energii w ugrupowaniu elektrowni przemysłowych w miesiącu wrześniu przedstawiał się, w porównaniu z elektrowniami samodzielnymi, znacznie korzystniej. Zakłady przemysłowe wykazały w tym miesiącu jeszcze wcale dobrą poprawę koniunktury w stosunku do roku ubiegłego, gdyż przyrost zużycia energii przez nich wyniósł 13,5% (energia rozporządzalna), przy dość wysokim średnim poziomie przyrostu, sięgającym 17%. Poprawa własnego wytwarzania elektrowni przemysłowych spowodowana została, jak już wspomniano, głównie przejściem Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie w znacznej mierze na prąd własny. Zmniejszenie się dotychczasowej rozpiętości pomiędzy krzywami energii wytworzonej i rozporządzalnej świadczy o znacznym wyrównaniu, jakie nastąpiło pomiędzy energią, wymienianą w obu kierunkach pomiędzy ugrupowaniami elektrowni samodzielnych i przemysłowych, a temsamem o znacznym podniesieniu się samowystarczalności zakładów przemysłowych pod względem elektrycznym.

W. Rosental

Uprawnienia rządowe.

Pan Minister Przemysłu i Handlu nadał uprawnienie:

woj. lubelskie: Firmie „Tomasz Ostrowski“, zakład elektrotechniczny w Lublinie, uprawnienie elektryczne na zakład elektryczny w Piaskach Luterskich (Uprawnienie Nr. 246).

Do Ministerstwa Przemysłu i Handlu wpłynęło podanie:

woj. poleskie: Jankla Herszla Grünhausa o udzielenie uprawnienia rządowego na rozdzielanie energii elektrycznej na obszarze osady Tomaszówki, leżącej na terenie gminy Domaszewo pow. brzeskiego. Prąd ma być trójfazowy 380/220 woltów, sieć napowietrzna, czas trwania uprawnienia — 25 lat.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH



KOMUNIKATY

BIURA ZNAKU PRZEPISOWEGO SEP.

Udzielenie uprawnienia do Znak SEP.

Zarząd Główny Stowarzyszenia Elektryków Polskich na podstawie wyników zgłoszonych wyrobów oraz wyniku wizytacji wytwórni, udzielił od dnia 3 listopada 1934 r. uprawnienia do używa-

nia Znaku Przepisowego SEP w postaci nitki rozpoznawczej **lnianej barwy żółtej** poniższemu przedsiębiorstwu, członkowi zbiorowemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich:

Fabryka Kabli Clement Zahm, S-ka z ogr. odp., Dziedzice, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

- 1) Przewody „czarne“ (skrót DG, LG, LGg, LGe, DGc, LGe),
- 2) Przewody wysokiego napięcia do 6 kV (DGw, LGw).

Nitka fabryczna różowa.

ZARZĄD GŁÓWNY.**Zgłoszenie na członka zbiorowego:**

„Siła i Światło” Spółka Akcyjna, Warszawa, Marszałkowska 94.

Na Walnem Zgromadzeniu S.E.P. reprezentować będą pp. inż. Stanisław Konczykowski i inż. Zbigniew Grabowski.

Przyjęci na członków zbiorowych:

„Helios”, Górnośląska Fabryka Żarówek, Sp. z o. o. w Katowicach, ul. Św. Stanisława 4.

Na Walnem Zgromadzeniu S.E.P. reprezentować będą pp. inż. Maksymilian Reich oraz dyr. Roman Frischer.

Fabryka Przewodników i Sznurów Elektrycznych Izrael M. Finkelstein w Warszawie, ul. Wronia 71.

Na Walnem Zgromadzeniu S.E.P. reprezentować będą pp. Zygmunt Hołubiczko i Izrael Finkelstein.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.**Zgłoszeni na członków zwyczajnych:**

Bielicki Stanisław, Katowice, Mikołowska 126.

Macura Rudolf, Chorzów III, Elektrownia.

Walloni Władysław, Katowice, Stelmacha 16 m. 8.

Dyskusja nad referatami, zgłoszonymi na VI Walne Zgromadzenie S.E.P. w Krakowie.**SEKCJA I. DZIAŁ ELEKTROWNIANY.**

(ciąg dalszy)

P. G. Sokolnicki wspomina, iż do niektórych przepisów brak komentarzy, a gdzieśgdzie znowu brak przepisów, jak ma się dane urządzenie prawidłowo wykonać; daje przykład porażenia prądem elektrycznym przy normalnie wykonanym skrzyżowaniu przewodów prądu silnego z przewodami prądu słabego.

P. Z. Rychlik stwierdza, iż statystykę wykonywać powinno Stowarzyszenie Elektryków Polskich jako centralny organ, zaś współpracować z S. E. P. powinien każdy elektryk. Współpraca z władzami natomiast idzie dość ciężko ze względu na wielki aparat administracyjny.

Czy uziemiać punkt zerowy przewodów prądu silnego, czy nie, o tem statystyka jeszcze nie daje wyczerpującej odpowiedzi, gdyż trzeba większej ilości danych. W każdym razie podkreślić należy, iż według statystyki niskie napięcie zdaje się być więcej niebezpieczne, jak wysokie.

W sprawie porażen przy aparatach do spawania: o ile mu wiadomo, podobne wypadki nie zachodziły tembardziej, iż stosuje się tam napięcie niewysokie 60 do 80 woltów.

W sprawie uświadomienia społeczeństwa o niebezpieczeństwach porażenia, a zwłaszcza o sposobach ratowania porażonych jest jeszcze bardzo dużo do zrobienia; jednym z zadań SEP jest podjęcie tej pracy. Prace te należą do zakresu Podkomisji Bezpieczeństwa, w której programie leży obecnie opracowanie czegoś w rodzaju dziesięciorga przykazań elektrycznych dla młodzieży i skierowanie odpowiedniego memorjału do Min. Ośw. Publ. celem przeznaczenia jednej godziny w roku na zapoznanie młodzieży z tym dekalogiem.

P. W. Przelaskowski wspomina o pewnym ciekawym wypadku prawnym, a mianowicie celem zabezpieczenia żarówek przed kradzieżą, na przystankach tramwajowych zaprojektowano takie urządzenie, że przy wykręcaniu żarówek

grozi niebezpieczeństwo porażenia. Czy w razie wypadku porażenia przy kradzieży zarząd tramwajów ponosi odpowiedzialność?

Po rozważeniu sprawy prawnicy doszli do przekonania, że nie można tego urządzenia używać.

B. Tittenbrun. **Kontrola izolacji w urządzeniach elektrycznych** (ob. str. 202, Nr. 10 „Przeł. Elektr.” 1934 r.).

P. B. Tittenbrun w krótkich słowach streszcza swój referat.

P. T. Kozłowski stwierdza, iż stosowanie urządzeń kontrolujących stan izolacji np. w sieci wysokiego napięcia, jest celowe, jednakowoż obsługujący personel powinien być dokładnie poinformowany o sposobie działania tych urządzeń, by uniknąć niepotrzebnych wyłączeń. P. T. Kozłowski opisuje znany sobie przykład z praktyki, gdzie w czasie uziemienia, na dany aparatem kontrolnym sygnał, personel niepouczony wyłączył niepotrzebnie linie; najciekawsze jest to, iż jeden z mechaników widział równocześnie iskrę na 12 m długo, co rzecz oczywista było zupełnie nieprawdopodobne.

P. T. Kozłowski zwraca uwagę na doniosłość kontroli uziemień ochronnych.

P. A. Groza zwraca uwagę, że w referacie nie podano systemu kontroli izolacji w przypadku kilku linii równolegle biegnących, któryby wskazywał, na jakiej linii jest uziemienie.

P. B. Tittenbrun w odpowiedzi przedmówcy wskazuje na rys. 7 swego referatu.

P. K. Straszewski reasumując stwierdza duże zainteresowanie wszystkimi referatami i ożywioną dyskusję zwłaszcza nad referatem p. Z. Rychlika.

SEKCJA II. MIERNICTWO ELEKTROTECHNICZNE.

Przewodniczący p. K. Drewnowski,

Sekretarze: p. B. Drewnowski, p. St. Jaworski.

C. Rajski. **O wymiarach wielkości fizycznych** (ob. str. 274, Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934).

P. K. Drewnowski w krótkich słowach streszcza referat i podkreśla rzeczy najistotniejsze.

P. A. Groza wyraża pogląd, że praca nie jest całkowicie oryginalna, gdyż w r. 1907 analogiczną próbę zredukowania jednostek fizycznych opublikowano w jednym z pism belgijskich.

P. S. Dunikowski uważa, że wymiar jednostki nie jest jej cechą zasadniczą. Do określenia wymiaru można dojść drogą różnych założeń i otrzymać dla tej samej wielkości różne wymiary. Z drugiej strony dwie różne jednostki mogą posiadać ten sam wymiar, Autor niesłusznie utożsamia różne jednostki o tym samych wymiarach np. czasu i długości. Jest to pomieszanie pojęć.

P. K. Drewnowski komunikuje, że temat omawiany interesuje zarówno elektryków, jak i fizyków. Obecnie prof. Pogorzelski przygotowuje referat na ten temat, biorąc za punkt wyjścia referaty prof. Fryzego i inż. Rajskiego ze Zjazdów S.E.P.

P. W. Krukowski. Prace prof. Fryzego i inż. Rajskiego są przejawem walki, jaką toczy część fizyków przeciw wprowadzeniu jednostek międzynarodowych, które jakoby nie zgadzają się z układem jednostek teoretycznych. Tkwie w tem nieporozumienie, gdyż oba układy są niezależne i nie należy ich mieszać ze sobą. Spór ten jest o tyle bezcelowy, że na zasadzie porozumienia międzynarodowego w r. 1928 przechodzimy całkowicie na jednostki bezwzględne.

P. K. Drewnowski. W historii jednostek spostrzegamy charakterystyczną i zupełnie logiczną kolejność zjawisk. Początkowo wprowadzono jednostki bezwzględne, później wobec trudności ich mierzenia przetrzucono się na

praktyczne. W chwili obecnej umiemy mierzyć jednostki bezwzględnie zupełnie dokładnie, a zatem powracamy znow do nich.

W związku z uwagą p. A. Grozy należy stwierdzić, że praca p. inż. Rajskiego jest oryginalną, a jeżeli nawet ukazał się w swoim czasie podobny artykuł, było to w mało znanem piśmie i autor mógł o tem nie wiedzieć.

Uwagi autora, który w Walnem Zgromadzeniu nie brał udziału.

Autor referatu, pragnąc wyjaśnić sprawę, podniesioną w dyskusji, jak również pewne oczywiste nieporozumienie, opracowuje dodatkowy artykuł, w którym poruszone będą również nowe okoliczności, oraz zawarta będzie odpowiedź na artykuł prof. Pogorzelskiego.

S. Dunikowski. **Oscylograf katodowy** (ob. str. 278, Nr. 10 „Przeł. Elektrot.”, 1934).

P. K. Drewnowski zaznacza, że referat ten ma charakter monograficzny i ma na celu zaznajomienie zainteresowanych elektryków ze współczesnym stanem oscylografów katodowych.

Referent p. S. Dunikowski. Oscylograf katodowy wprowadził przewrót w pomiarach przebiegów ultrakrótkich, zwłaszcza zjawisk przepięciowych. Pewne trudności przy pracy oscylografów katodowych następują z konieczności utrzymania wysokiej próżni rzędu $10^{-3} \div 10^{-4}$ mm Hg. Drugą trudnością jest kwestja odbić od końca linii, czego można uniknąć, dobierając oporność zwierającą równą oporności falowej linii. Nowością w dziedzinie oscylografowania jest t. zw. mikroskop katodowy, skonstruowany przez prof. Mathiasa, dający powiększenie 12 000-krotne.

P. A. Groza zapytuje, czy oscylograf katodowy może być zbudowany jako przyrząd przenośny, dający się stosować w praktyce hutniczej i górniczej. Np. do pomiarów regulacji elektrod w piecu elektrycznym łukowym nie nadają się oscylografy galwanometryczne, ani tembardziej przyrządy piszące.

P. W. Krukowski. Ponieważ dotychczas bardzo rzadko odczuwano potrzebę użycia oscylografu katodowego w ruchu, jest on w tej chwili przyrządem laboratoryjnym. Gdy jednak zajdzie potrzeba, wytwórnie niewątpliwie stworzą model w wykonaniu przenośnym. Naogół w praktyce wystarcza oscylograf galwanometryczny. W pewnych wypadkach dobre wyniki daje fotografowanie (filmowe) wskazań przyrządów odchyłowych wraz z zegarem synchronicznym.

P. S. Dunikowski. Oscylograf zwykły wystarcza w granicach do częstotliwości 10 000. Powyżej musimy stosować katodowy. Przy małych częstotliwościach mechaniczne układy czasowe oscylografu działają zupełnie dobrze. Firma Trüb-Träuber w Szwajcarii wykonała już kilka oscylografów katodowych przewoźnych w wagonach kolejowych oraz w samochodzie. Należy spodziewać się, że w najbliższym czasie pojawią się wykonania dla innych potrzeb ruchu.

P. K. Drewnowski wyjaśnia, że referent omawiał oscylograf katodowy na wysokie napięcie. Oscylografy na napięcie niskie są tańsze i prostsze.

P. A. Groza pyta, czy oscylografem katodowym można mierzyć moc w układzie trójfazowym.

P. S. Dunikowski. Moc w układzie trójfazowym mierzy się zapomocą dwu oscylografów. Otrzymane krzywe po splanietrowaniu dają moc układu.

P. W. Krukowski sądzi, że dla celów praktycznych powinien wystarczyć pomiar mocy jednej fazy. Układ trójfazowy, w zasadzie możliwy, byłby jednak zbyt skomplikowany.

A. Winogradow. **Pomiary oporności materiałów izolacyjnych** (ob. str. 287, Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934)

P. J. Skowroński omawia referat, zwracając uwagę na pewne nieścisłości. Autor mylnie ocenia wartość stosowanych elektrod do pomiaru oporności, gdyż w istocie nie dają one dobrych wyników.

P. S. Dunikowski sądzi, że dałoby się użyć tych samych elektrod do pomiaru oporności powierzchniowej i skośnej (metoda angielska).

P. J. Skowroński uważa, że nie warto tego robić ze względu na znaczne uchyby metody.

P. K. Drewnowski zwraca uwagę na wyniki pracy inż. Winogradowa. Między innymi zbadano wpływ pierścienia ochronnego na pomiar. Kwestja czasu próby jest nader ważna. Należy stosować czas możliwie długi, co też powinno być uwzględnione w przepisach.

J. Skowroński. **Badanie izolatorów linjowych niskiego napięcia** (ob. str. 296, Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934).

Referent p. J. Skowroński reasumuje referat omawiając kolejno poszczególne charakterystyki izolatorów. Temat był opracowany dla celów przepisowych. Normy Państwowej Rady Teletechnicznej okazały się w praktyce wadliwe.

P. F. Czarniecki oświadcza, że przepisy Rady Teletechnicznej opracowano przedewszystkiem dla porcelany, nie zaś dla szkła. Dla szkła należałoby wydać inne.

Wywiązuje się polemika między p. F. Czarnieckim i p. J. Skowrońskim na temat historii przepisów i zamówień większych partij izolatorów. W konkluzji p. F. Czarniecki wyraża nadzieję, że przepisy obecne zostaną zrewidowane.

J. Skowroński. **W sprawie próby wytrzymałości elektrycznej w projekcie przepisów S.E.P. na oleje izolacyjne** (ob. str. 304, Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934).

Przewodniczący p. K. Drewnowski wita obecnych na sali przedstawicieli przemysłu chemiczno-olejowego. Współpraca przemysłu z konsumentami jest ze wszechmiar pożądana.

Następnie p. K. Drewnowski wyjaśnia różnicę zdań, powstałą w swoim czasie przy opracowywaniu przepisów na oleje izolacyjne, w związku z próbą wytrzymałości elektrycznej.

Referent p. J. Skowroński jest zdania, że próba elektryczna ma w tym przypadku małe znaczenie i niesłusznie wywołała tak duże trudności w uzgodnieniu przepisów. Następnie p. J. Skowroński cytuje wnioski z referatu.

P. St. Gieszczykiewicz. Nie można się dziwić, że sprawa ustalenia próby wytrzymałości elektrycznej olejów izolacyjnych przy opracowywaniu projektu przepisów polskich wywołała rozbieżne zdanie w łonie komisji, gdyż zjawisko przebicia oleju jest bardzo skomplikowane, jak to każdy musi przyznać po zapoznaniu się z problemem.

Dużo ciekawego materiału podaje p. Inż. J. Skowroński w swym artykule, uważam jednakże, iż niektóre punkty należałoby oświetlić z innego punktu widzenia, aby móc sobie wyrobić jasny pogląd w tej sprawie.

Po pierwsze należy stwierdzić zupełną zgodność całego szeregu autorów Peek'a, Roth'a, Friese'go, Stäger'a i t. d. oraz opinii komisji różnych państw, a w szczególności szwajcarskiej, rumuńskiej, angielskiej pod tym względem, że próba wytrzymałości elektrycznej ma za cel w praktyce wykazanie jedynie, czy olej jest dostatecznie czysty, t. zn. czy nie zawiera wilgoci i zawiesin, w szczególności włókien. Nie ulega wątpliwości, jak to zresztą inż. J. Skowroński przyznaje, że te zanieczyszczenia głównie wpływają na wytrzymałość elektryczną oleju i zdaniem mojem, aby nie zaciemniać sobie obrazu, można pominąć milczeniem w obecnej dyskusji działanie innych czynników, które mają drugorzędny wpływ na wytrzymałość elektryczną.

Nie chcąc rozszerzać zbytnio ram swego przemówienia, zacytuję jedynie wyjątek z objaśnień do przepisów szwajcarskich, opracowanych przez Materialprüfungsamt des Schweiz. Elektrotechnischen Vereines (SEV Bulletin No 4 1925 S. 204), jak następuje:

„Reasumując, wskazujemy jeszcze raz na to, że do próby wytrzymałości elektrycznej oleju należy przywiązywać znaczenie w tym sensie, że daje ona wskazówkę co do zawartości wilgoci i zanieczyszczeń mechanicznych. Metoda ta jednakże nigdy nie może służyć do jakościowej oceny olejów mineralnych, ponieważ również bardzo nieodpowiednie oleje wykazują w czystym i suchym stanie również wysoką wytrzymałość elektryczną, jak wysokowartościowe oleje“.

oraz wyjątek z raportu międzynarodowej komisji Grands Réseaux Electriques z r. 1929, w którym podana jest zgodna opinia referentów komisji ze zdaniem komisji rumuńskiej, że „wytrzymałość elektryczna nie jest miarą jakości oleju, a jedynie daje wskazówki co do jego czystości“ i t. d.

W praktyce badanie wytrzymałości elektrycznej olejów w myśl przepisów zachodzić może w dwu wypadkach:

- 1) przy odbiorze pewnego transportu oleju,
- 2) po napełnieniu danego transformatora lub aparatu przed włączeniem go lub w czasie ruchu.

W pierwszym wypadku badanie ma za zadanie stwierdzenie, czy olej jest dostatecznie czysty i czy odbiorca nie będzie narażony na wyższy koszt w związku z koniecznością oczyszczenia oleju przed użyciem. W drugim wypadku chodzi o stwierdzenie, czy transformator lub aparat może być włączony pod napięcie i czy nie zachodzi niebezpieczeństwo uszkodzenia go wskutek wyładowania spowodowanego zanieczyszczeniem oleju w ruchu.

Uważam, iż nie jest celem przepisów dawać wskazówki badaczom względnie konstruktorom, jakimi metodami mają się posługiwać przy swych badaniach naukowych i opracowywaniu nowych konstrukcyj, dlatego też sprawę tę omówię krótko.

Zdaniem moim, można śmiało wykluczyć z dyskusji wpływ czynników zewnętrznych, nie zależnych zarówno od materiału badanego, jak i od metody badania jak np. wpływ niewłaściwego pobrania próbki, przesłanie jej w nieodpowiednim opakowaniu, użycie zanieczyszczonych naczyń i t. d. Oczywiście jest, że czynniki te wpływają na wytrzymałość elektryczną oleju badanego, niezależnie od metody badania; zresztą przy odpowiednim postępowaniu, zupełnie osiągalnym w praktyce, można uniknąć szkodliwego wpływu tych czynników.

Dlatego też uważam za niecelową uwagę, zawartą w przepisach odbiorczych na oleje izolacyjne, ogłoszonych w „Przeglądzie Elektrotechnicznym“ w r. 1927 przez prof. K. Drewnowskiego i inż. J. Skowrońskiego, pozwalającą na powtórzenie po wygotowaniu oleju próby wytrzymałości elektrycznej w razie ujemnego wyniku pierwszego badania. Druga próba w tym wypadku stwierdza jedynie, czy powodem ujemnego wyniku była zawartość wilgoci, co zazwyczaj jest z góry do przewidzenia bez potrzeby dokonywania drugiej próby.

Przejdźmy obecnie do sedna sprawy, która wpłynęła obecnie na szersze forum z łona Komisji Olejowej.

Niezgodność dotyczy kwestji, czy przepisy mają przewidywać próbę doprowadzającą do przebiccia w oleju i do ustalenia średniej wartości na podstawie pewnej ilości przebicć czy też próba ma polegać na poddaniu oleju działaniu pewnego napięcia i stwierdzeniu, czy olej napięciu to wytrzymuje,

P. J. Skowroński opowiada się za tą drugą metodą twierdząc, że metoda pierwsza niema uzasadnienia przy stanie dzisiejszej wiedzy, dalej że mija się z celem prowadząc błędnych i rozbieżnych wyników i wreszcie, że nie idzie po linii dotychczasowych przepisów S. E. P.

P. J. Skowroński motywuje swoje twierdzenie tem, że przy doprowadzaniu do przebiccia uzyskuje się duży rozsiew poszczególnych wyników, co rzekomo czynić ma samą metodę praktycznie nieodtwarzalną. Otóż stwierdzić tu muszę, że cały szereg autorów, jak Rebhan, Roth i inni jest innego zdania, np. Roth w „Hochspannungstechnik“ str. 132 podaje: „Uderzającym jest, że przy wszystkich próbach z technicznie czystymi olejami, pomimo dużego rozsiewu poszczególnych wartości, które dochodzi do — 25%, zarówno średnie jak i najniższe wartości leżą ściśle prawidłowo (streng gesetzmässig)“.

Ciekawem jest również zdanie komisji angielskiej, wypowiedziane w raporcie, złożonym międzynarodowej komisji elektrotechnicznej (sierpień 1928, Grand Bretagne 101; CEI): „Należy uważać za podejrzaną metodę próby, w której poszczególne wartości, otrzymane z olejem danej dostawy, są bliskie sobie, gdyż taka zgodność wynika prawdopodobnie z użycia elektrod, wywołujących pole elektrostatyczne mało czułe na obecność zanieczyszczeń, które się chce wykryć“.

Aby sprawdzić odtwarzalność metody, doprowadzającej do przebiccia oleju w praktyce, przeprowadził „Gródek“ następujące badanie: pobrano po dwie próbki oleju z 35 transformatorów i aparatów i badano próbki te wg. metody VDE, jedną przez personel ruchu w Gdyni przy pomocy aparatu Siemens, wyposażonego w transformator 50 kV z regulacją przy pomocy transformatora regulacyjnego, drugą zaś w laboratorium w Gródku przy pomocy aparatu Koch Sterzla, wyposażonego w transformator 50 kV, 3 kVA z regulacją potencjometryczną. Otóż w 31,4% rozbieżność była mniejsza od $\pm 5\%$; w 34,3% od $\pm 5\%$ do $\pm 10\%$; a tylko w 34,3% była większa jak $\pm 10\%$, przyczem tylko w 2 wypadkach (5,7%) stwierdzono rozbieżność ad $\pm 20 - 27\%$.

Uważam, że badanie to również nie potwierdza zdania p. J. Skowrońskiego, że metoda powyższa nie jest odtwarzalna w praktyce.

Zastanówmy się, w jaki sposób osiąga się małą rozbieżność i rzekomo lepszą odtwarzalność przy metodzie badania, proponowanej przez p. J. Skowrońskiego. Otóż moim zdaniem cały sekret polega na tem, że bada się olej o wyższej wytrzymałości elektrycznej, poddając go niższemu napięciu elektrycznemu. Zrozumiałem jest, iż w tym wypadku przebiccie nie następuje, o ile pewna granica jest zachowana. W każdym razie nie uważam, aby metoda ta miała lepsze podstawy naukowe aniżeli metoda pierwsza.

Czy metoda ta, niedoprowadzająca do przebiccia oleju, lepiej się nadaje dla praktyki?

O ile odbieramy olej, którego wytrzymałość elektryczna zbliżona jest do dolnej granicy, to metoda, poddająca pewnemu napięciu olej bez doprowadzenia do przebiccia, dawać będzie również rozbieżne wyniki i uznać ją można raczej za mniej właściwą, gdyż nie podaje wytrzymałości elektrycznej, a jedynie przewiduje określenie, że olej jest niezdatny, co oczywiście może doprowadzić prędzej do rozbieżności między dostawcą i odbiorcą, aniżeli metoda druga.

gorzej przedstawia się sprawa przy badaniu oleju po napełnieniu lub też w czasie ruchu. Kierownik ruchu zazwyczaj chce wiedzieć nie tylko, czy dolna granica nie została przekroczona, ale również, jak daleko znajduje się od tej granicy, gdyż, mając transformator duży na wysokie napięcie, starać się będzie zwłaszcza przed okresem burzowym o uzyskanie możliwie wysokiej wytrzymałości oleju. W tym wy-

padku oczywiście metoda niedoprowadzająca do przebicia nie da mu odpowiednich wskazówek.

Uważam dalej, że metoda szwajcarska przewidująca 30 minutowe badanie jest bardziej kłopotliwa i żmudna w praktyce, co należy zapisać na jej niekorzyść.

P. inż. J. Skowroński powołuje się na analogję z innymi przepisami SEP'u. Otóż uważam, że taka analogja jest niewłaściwa; jeśli chodzi o zupełnie inny materiał, należałoby raczej porównać z przepisami innych krajów. Otóż Stany Zjednoczone, Francja, Belgja, Niemcy, Włochy, Szwecja doprowadzają do przebicia, Anglja poddaje badaniu jednodominutowemu, jednakże przewiduje doprowadzenie do przebicia, Szwajcarja 30 minutowemu.

Szwajcarja jednakże również przewiduje doprowadzenie do przebicia po 30 minutowej próbie. Na forum międzynarodowym rozważano tę sprawę i, aczkolwiek dotychczas nie zapadło definitywne postanowienie, wysuwano według moich wiadomości jedynie propozycje przyjęcia metody, doprowadzającej olej do przebicia.

Możnaby poruszyć cały szereg dalszych i zupełnie istotnych kwestyj, związanych z tym problemem, jak: wybór kształtu elektrod, odstępów ich i t. d., nie chcę jednakże przeciągać mego przemówienia.

Reasumując wywody, uważam, że metoda, doprowadzająca do przebicia oleju:

- 1) ma przy obecnym stanie wiedzy conajmniej równie dobre uzasadnienie naukowe jak metoda druga,
- 2) metoda ta jest w dostatecznym stopniu odtwarzalna, a w pewnych wypadkach lepiej od metody drugiej,
- 3) metoda ta lepiej nadaje się do celów praktyki,
- 4) metoda ta zgodna jest z metodami większości krajów, jak również ma większe uznanie na forum międzynarodowym i dlatego jest bardziej celowe przyjęcie tej metody w przepisach polskich.

Obawiam się, iż w razie przyjęcia innej metody pozostanie przepis ten przepisem papierowym, do którego cały szereg instytucyj nie będzie się stosować.

P. Grossman podziela pogląd p. St. Gieszczykiewicza. Metoda przebicia pozwala poznać stopień bezpieczeństwa na przebicie. Włączenie próby wytrzymałości elektrycznej do przepisów odbiorczych nie jest celowe, gdyż podczas transportu olej zmienia swe własności. Odbiorca musi sam na miejscu przygotować olej do pracy. Poruszona przez autora obawa, by wytrzymałości elektrycznej oleju nie nadużywano do celów reklamowych nie jest słuszna, gdyż w stosunku do fachowców reklama taka jest nie do pomyślenia.

P. T. Czaplicki jako przewodniczący Komisji Olejów Izolacyjnych ubolewa, że przepisy dotąd nie zostały wydane. Przepisy szwajcarskie są najstarsze, a mimo to nie wpływają na inne kraje i nigdzie indziej nie wprowadzono podobnej próby wytrzymałości. W łonie Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej większość delegatów jest po stronie stanowiska niemieckiego i należy się spodziewać, że jeżeli dojdzie do uzgodnienia przepisów, to metoda ta ma znacznie większe szanse przyjęcia. Ponadto wszystkie aparaty, będące dziś w użyciu w kraju, dostosowane są do próby na przebicie. P. T. Czaplicki ma nadzieję, że jeszcze w ciągu bieżącego miesiąca przepisy zostaną uzgodnione.

P. W. Kopczyński stwierdza, że większość polskich przepisów opiera się na niemieckich. P. J. Skowroński wyjątkowo opiera się na wzorach szwajcarskich. Jest to objaw zdrowy, lecz nie należy wpadać znów w ślepe naśladownictwo i trzeba starać się znaleźć rozwiązanie indywidualne.

P. S. Dunikowski. Jeżeli do próby na przebicie będziemy używać każdorazowo świeżej próbki oleju, to me-

todo niemiecka będzie w sobie zawierać szwajcarską, jest zatem dalej idącą.

P. H. D ziewulski zapytuje, jak duże różnice otrzymywano w wynikach poszczególnych prób na przebicie przy pomiarach, wykonywanych przez Elektrownię „Gródek”.

P. J. Skowroński. Inż. Gieszczykiewicz cytując wyjątki z komentarzy do przepisów szwajcarskich pomieszał pojęcia badania wytrzymałości z próbą wytrzymałości. Próba na przebicie nie jest dokładnie odtwarzalna, co jest jej największą wadą. Przeciwnie próba szwajcarska, wobec długiego czasu trwania, daje pewne wyniki. W dalszym przemówieniu P. J. Skowroński polemizuje z przedmówcami, odpowiadając na poszczególne zarzuty.

P. St. Gieszczykiewicz wyjaśnia, że cytowane przez niego wyniki pomiarów „Gródka” dotyczyły wartości średnich w szeregu pomiarów. W razie przyjęcia próby według metody niemieckiej, nie należy wprowadzać pojęcia wytrzymałości w kV/cm, co ma miejsce w przepisach niemieckich.

P. K. Drewnowski zwraca uwagę na charakterystyczną cechę dyskusji, w której ścierają się poglądy teoretyków i praktyków. Próba wytrzymałości na przebicie ma na celu określenie jakości oleju, gdyż cyfry bezwzględnej wytrzymałości nigdy nie da się osiągnąć. Z tego punktu widzenia metoda szwajcarska nadaje się lepiej. Kwestja istniejących urządzeń probierczych nie jest istotna, gdyż czy tak, czy inaczej, z chwilą wprowadzenia polskich przepisów wymagane będą nowe przyrządy. Zwolennicy metody niemieckiej, zwalczając wysunięty projekt, nie podali dotąd własnego tekstu. W tych warunkach trudno spodziewać się rychłego uzgodnienia zdań.

P. T. Czaplicki wyjaśnia, że p. St. Gieszczykiewicz podjął się opracować projekt przepisów według koncepcji, reprezentowanej przez „Gródek”, i w niedługim czasie zwołane zostanie zebranie Komisji Olejów Izolacyjnych dla definitywnego rozpatrzenia obu projektów.

St. Suknarowski. Postępy w produkcji olejów izolacyjnych dla przemysłu kablowego z surowca krajowego.

Referent p. St. Suknarowski streszcza swój referat podkreślając, że polskie oleje kablowe upodabniają się całkowicie do zagranicznych i nie ustępują ich wartości.

P. J. Giaro prostuje pewne nieścisłości autora. Wytrzymałość elektryczna oleju kablowego jest rzeczą całkowicie drugorzędą, gdyż naprężenia elektryczne w kablu leżą wiele poniżej wytrzymałości średniej oleju. Masa kablowa nie porusza się w normalnej pracy kabla. Starzenie się kabla oceniamy zapomocą pomiaru kąta stratności. Pomiar ten dr. St. Suknarowski niesłusznie nazywa tajemniczym, gdyż mimo, iż istotnie nie znamy związku między składem chemicznym oleju a stratnością, sam jednak pomiar jest jasny i zrozumiały. Starzenie oleju następuje podczas fabrykacji kabla, stąd też i próba starzenia winna odpowiadać warunkom fabrykacji, najlepszym zaś sprawdzianem jest pomiar kąta stratności. Według literatury olej parafinowy ma być gorszy od oleju naftenowego. Mimo to przemysł niemiecki powszechnie stosuje dziś olej parafinowy. Normalizacja olejów kablowych jest niecelowa, gdyż możliwe są jeszcze liczne i poważne zmiany w granicach stosowanych olejów.

P. S. Bładowski. Przemysł kablowy stosuje dziś prawie wszystkie materiały krajowe. Stwierdzam, iż wytwórnia „Kabel Polski” pierwsza podjęła próby zastosowania i używania olejów kablowych do fabrykacji kabli prądu silnego. Pierwsze prace wstępne wykonywano wespół z Oddziałem Poznańskim firmy „Karpaty” oraz kierownikiem technicznym tegoż oddziału p. inż. W. Chylińskim już od roku 1931. Wyniki dotychczasowej pracy są doskonałe.

Firmie „Karpaty” udało się wyprodukować próbki olejów kablowych, które zapowiadają się bardzo dobrze, niemniej jednak trzeba mieć pewność, że rafinerje polskie będą mogły dostarczać olej kablowy wagonowo o jakości tej samej co próbki. Ze sprawą tą trzeba być ostrożnym, gdyż w razie użycia olejów krajowych w wóz olejów zagranicznych zostanie zamknięty i przemysł kablowy może być pozbawiony wypróbowanych gatunków olejów.

P. Bornstein jest zdania, że badanie kąta stratności przynosi duże usługi przy fabrykacji kabli.

P. F. Czarniecki stwierdza, iż kable nasyczone olejem parafinowym są niepraktyczne, gdyż ujawniają szybkie pęknięcie papieru.

P. Kędziera. Rozróżniamy trzy gatunki olejów kablowych: wazelinowy (parafinowy), cylindrowy i trzeci, t. zw. brigh-stock dotychczas dość rzadki. Wszystkie trzy typy produkują już „Karpaty”. Gatunek ostatni jest najlepszy, ale najdroższy i to utrudnia jego rozpowszechnienie. Niemcy przerabiają oleje w małych rafinerjach, a ze względu na cenę używają oleju parafinowego. Wystarcza on do napięć niskich, do wysokich zaś będzie przeznaczony gatunek trzeci.

P. J. Giaro w odpowiedzi p. Czarnieckiemu twierdzi, że w gotowym kablu niepodobna jest dowiedzieć, jakim olejem został nasycony.

P. W. Burakiewicz sądzi, że o ile olej wyprodukowany przez polskie rafinerje odpowiada wszystkim wymaganiom normalnie warunkom, można go będzie stosować do wszystkich gatunków kabli.

Na podniesione w czasie dyskusji zarzuty i wątpliwości udzielił referent następujących wyjaśnień.

1) Przy rozpatrywaniu stosunków polskich, przyczyną lekkiej nuty polemicznej jest fakt, że sprawa zastosowania krajowych olejów kablowych stała się aktualna dopiero obecnie, chociaż wytwórnie kabli pracują już w Polsce kilka lat, a przemysł naftowy, oddawna wytwarzający oleje izolacyjne, nie mógł dotychczas mimo wielu starań nawiązać stosunków z wytwórniami kabli, z wyjątkiem jednej fabryki. Zjazdy S. E. P., zajmujące się prócz zagadnień teoretycznych i sprawami technicznymi, stanowią najodpowiedniejszą platformę, na której mogą się spotkać technicy, pracujący w różnych gałęziach zainteresowanych przemysłów i przez referaty i dyskusje wyjaśnić istniejące wątpliwości i nawiązać ścisłą współpracę, która zawsze musi doprowadzić do pomyślnego rezultatu. Stąd pewne zastrzeżenia co do stosowania olejów kablowych w Polsce miały na celu wzbudzenie zainteresowania treścią odczytu i wywołanie żywej dyskusji, co też najzupełniej się powiodło.

(C. d. n.)

S Z K O L N I C T W O

Nowy rok szkolny na kursach T-wa Kursów Technicznych (T. K. T.) w Warszawie.

W bieżącym roku szkolnym przyjęto na kurs wstępny 150 słuchaczy; widać stąd, że nastąpiła w porównaniu z ubiegłymi dwoma latami pewna stabilizacja co do liczby słuchaczy, wstępujących na Kursy.

Na kurs I przyjęto w obecnym roku szkolnym 110 osób; z pośród nich 68 stanowią promowani z kursu wstępnego, 10 — drugorocznicy; nowoprzyjętych było 32. Kurs ten jest wspólny dla wszystkich słuchaczy.

Liczba słuchaczy na kursie II wynosi w bieżącym roku szkolnym 63 osoby. 54 przypada na kurs budowy maszyn, 7-miu zaś — na elektrotechnikę. Z powyższej liczby na kursie budowy maszyn 43 słuchaczy promowanych zostało z kursu I, 11 zaś stanowią drugorocznicy. Na kursie elektrotechniki 1 drugoroczny. W porównaniu z ubiegłymi latami frekwencja na kursie elektrotechniki wykazuje w roku bieżącym b. znaczny spadek.

Ilość świadectw, wydanych absolwentom, wynosiła w r. szkolnym 1933/1934: 27 na kursie budowy maszyn oraz 10 na kursie elektrotechniki. Wszyscy wyżej wymienieni absolwenci posiadali wymaganą przez regulamin Kursów 2-letnią praktykę fabryczną.

W bieżącym roku szkolnym, podobnie zresztą jak i w ostatnich latach, T-wo Kursów Technicznych prowadzi kursy: budowy maszyn, elektrotechniki oraz kurs obróbki metali dla majstrów. Pozostałe kursy już od szeregu lat nie są prowadzone; tak np. kursy drogowe posiadały tak małą liczbę słuchaczy, że prowadzenie ich, wymagające znacznych bądź co bądź kosztów — okazało się deficytowem.

Należy zaznaczyć, że bieżący rok szkolny jest pierwszym rokiem, w którym słuchacze kursu budowy maszyn odrabiają ćwiczenia warsztatowe w nowowytworzonym gmachu warsztatów mechanicznych przy ul. Wołoskiej. Nowy ten gmach wybudowany został zgodnie z najnowszymi

wymaganiami techniki; mieszczą się w nim obecnie warsztaty Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda, z których, jak wiadomo, korzystają w pełni słuchacze Kursów.

Co się tyczy laboratorium elektrotechnicznego, w którym słuchacze kursu elektrotechniki odrabiają ćwiczenia praktyczne, to mieści się ono w dalszym ciągu w gmachu Wyższej Szkoły B. M. i El. przy ul. Mokotowskiej. Nie zważając na brak odpowiednich kredytów, liczba przyrządów pomiarowych w pracowni tej stale wzrasta. Tak np. w roku ubiegłym szkolnym zakupione zostały przez T-wo Kursów Technicznych m. in. następujące przyrządy: galwanometr lusterkowy, przyrząd do pomiaru współczynnika mocy przy różnego rodzaju obciążeniach, kondensator i t. d.

Na zakończenie chcielibyśmy podać kilka wiadomości, dotyczących Technicznych Kursów Korespondencyjnych, prowadzonych przez T-wo.

Jak już w swoim czasie wspominaliśmy, T-wo Kursów Technicznych w Warszawie prowadzi od listopada 1932 r. Techniczne Kursy Korespondencyjne. Podobnie, jak normalne kursy wieczorowe, tak też i kursy korespondencyjne zorganizowane są w ten sposób, że pierwszy rok studjów odbywa się na kursie ogólnym, poczem dopiero przychodzi właściwa specjalizacja (w ciągu dwóch lat) — na kursie elektrotechniki albo też na kursie budowy maszyn. Nauka odbywa się drogą korespondencji.

Jakkolwiek już wkrótce po utworzeniu Kursów Korespondencyjnych napłynęło do Dyrekcji przeszło 40 zapytań od osób zainteresowanych, to jednak zapisało się na Kursy dotychczas zaledwie 20 osób (6 osób — w roku 1932, 12 — w roku 1933 oraz 2-ch w roku 1934). Trudno powiedzieć, jakie są przyczyny tak słabej bądź co bądź frekwencji; należy przypuszczać, że pewną rolę odegrało w tym wypadku postanowienie Dyrekcji Kursów co do niewydawania absolwentom Kursów żadnych świadectw ani dyploma-

mów. Decyzja ta powzięta została jednak po dokładnym rozważeniu wszystkich okoliczności i przemawia w tym wypadku jedynie na korzyść założeń organizacyjnych Kursów. Należy przytem podkreślić, że z pośród korespondentów nikt dotychczas ze studjów nie zrezygnował.

Co się tyczy wydawnictw naukowych Kursów, to oprócz kursu algebry, geometrii i trygonometrii ukazał się już kurs fizyki w opracowaniu p. Działaka. Kurs chemii, w opracowaniu inż. Jezierskiego, jest już w druku

i ukaże się w końcu listopada b. r. W opracowaniu znajdują się pozatem kursy przedmiotów następujących: mechaniki ze statyką wykreślną i wytrzymałością (dr. inż. S. Neumark) oraz kreśleń technicznych (inż. S. Podolski). Oba te kursy wydrukowane zostaną w najbliższej przyszłości; zakończą one grupę przedmiotów przygotowawczych, wykładanych na Kursach Budowy Maszyn i Elektrotechniki T-wa Kursów Technicznych. Po nich T-wo Kursów przystąpi do wydania kursów przedmiotów specjalnych. (n.)

PRZEMYSŁ I HANDEL

Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych w czerwcu 1934 r.

W czerwcu b. r. przywieziono ogółem 233,34 t artykułów elektrotechnicznych o wartości 1 305,2 tys. złotych. (w maju 160,9 t o wartości 1 175 tys. złotych.). W podanym zestawieniu trzecia rubryka wskazuje stosunek procentowy wartości artykułu, sprowadzonego w czerwcu, do jego wartości w maju b. r.

Przywóz ich wynosił w kwietniu b. r. 192 tys. zł., w maju 182 tys. zł. a w czerwcu 145 tys. zł. Ponieważ odpowiednie cyfry wytwórczości tych artykułów wyniosły w tychże miesiącach 603 tys., 589 tys. i 371 tys. zł., (zbyt w ciągu 7 miesięcy b. r. był o 350 tys. zł. mniejszy od produkcji), otrzymamy z dość dokładnym przybliżeniem pojemność rynku dla artykułów tego rodzaju: kwiecień b. r. — 795 tys. zł., maj — 771, czerwiec — 516 tys. zł. Najbliższe miesiące pokażą, czy cyfry te w dalszym ciągu będą tak alarmujące, jak były na odcinku tych trzech miesięcy. Nakoniec dodatkiem zjawiskiem jest, że podjęta została znów wytwórczość aparatów detektorowych, która, zdawałoby się, skazana została na całkowite zatrzymanie w poprzednich miesiącach.

Zbyt artykułów elektrotechnicznych w danym miesiącu wyniósł 4 702 tys. złotych, t. j. stanowił ok. 90% całej produkcji.

1 t sprowadzonych artykułów kosztowała 5 600 zł. (w maju b. r. 7 320 zł.).

	q	1000 zł.	%
Maszyny el. wirujące: prądnice silniki, przetwornice i t. p. o wadze sztuki powyżej 500 kg	132	93	70
Maszyny el. wirujące: prądnice, silniki, przetwornice i t. p. o wadze sztuki 500 kg i mniej	104	102	115
Magneto, induktry telegraficzne	3	23	92
Maszyny z nieodłączalnym napędem el.: el.-wentylatory, wiertarki, el.-dźwigi, odkurzacze, sygnały akustyczne	96	115	384
Pompy głębinowe	1	3	—
Transformatory	48	28	140
Elektromagnesy, cewki, sprzęgła, podnośniki el.-magnet. i t. p. przyrządy i ich części	7	10	167
Prostowniki i ich części	5	15	500
Maszyny do spaw. el., do nagrzew. nitów, piece el. do hartow., wyżarzania, topienia, podgrzew., przemysłowe, laboratoryjne	40	26	54
Akumulatory el., baterje i ogniwa galw.	15	10	125

	q	1000 z	%
Aparaty i przyrz. el. do włączania, przerw. zabezpiecz. regulow. i rozdziału prądu	57	105	118
Kondensatory	11	21	350
Wskaźniki i mierniki el., przyrządy el. laboratoryjne, pomiarowe	8	54	58
Liczniki energii elektr.	24	48	73
Lampy łukowe, prożektory el.	1	2	—
Żarówki elektr.	9	62	54
Lampy katodowe	6	61	127
Lampki elektryczne	1	22	116
Przyrządy el. do podgrzew., gotow. i t. p. użytku domowego lub technicznego	27	28	122
Aparaty i przyrządy telefoniczne	14	103	252
— do sygnaliz. el. oprócz kolejowej, ich części, dzwonki bateryjne i indukcyjne, numeratory, przyciski	1	2	—
— telegraficzne	1	2	—
— radjowe, ich części	17	44	110
Elektryczne urządzenia kolejowe	2	2	—
Przyrządy elektromedyczne	15	49	213
Aparaty i przyrządy elektr., ich części	15	38	65
Izolatory, wyroby ceramiczne do celów elektrot.	46	17	85
Wyroby prasowane z masy węglow., grafit. do celów elektrotechn.	1472	120	136
Szczotki do prądnic i silników węglowe, grafit. lub z masy z zawartością nieszlachet. metali	2	10	167
Rurki izolacyjne	3	3	50
Przewodniki el. z metali nieszlach. izolowane, nieobłożone ołowiem	47	22	74
Kable el. obłożone ołowiem	71	14	700
Oprawy i czopy mosiężne do wyrobu lamp el.	2	4	—
Naczynia do akumulat. i przykrywki do nich z materiałów plastycznych sztucznych	0,4	0,2	—
Wyroby el. z materiałów izolacyjnych z częściami metalowymi	23	43	159
Magnesy stalowe	4	4	33

Produkcja i zbyt artykułów elektrotechnicznych w lipcu 1934 r.

Produkcja artykułów elektrotechnicznych w lipcu b. r. oceniona została na 5 266,7 tys. złotych. (w czerwcu 6 079,7 tys. złotych.), czyli stanowiła ok. 130% przeciętnej produkcji miesięcznej ub. roku. W załączonym zestawieniu w pierwszej rubryce wskazana jest produkcja w lipcu w tys. złotych, w drugiej — procentowy stosunek tej produkcji do czerwcowej, a w trzeciej — to samo w stosunku do przeciętnej produkcji miesięcznej ubiegłego roku.

Jednym z najważniejszych działów przemysłu elektr. u nas są przewodniki wszelkiego rodzaju, jakkolwiek pro-

Nazwa towaru	1000 zł	%	%
Maszyny elektryczne	345	72	141
Przetwornice	30	810	111
Transformatory	168	45,5	163
Akumulatory i ich części	444	62,5	126
Ogniwa i części	239	134	95
Urządzenia rozdzielcze	49	18	117
Skrzynki przyłączowe	65	135	167
Wyłączniki olejowe	29	81	71
Bezpieczn., drobna armatura rozdziel. i instalacyjna	350	94	146
Liczniki energii elektrycznej	96	80	107
Rury izolacyjne i części	132	79	115
Świeczniki, żyrandole i t. p.	148	117	91
Urząd. i przyrządy domow. użytku	69	144	157
Przyrządy elektromedyczne	1,7	17	5,3
Aparaty telefonicz. i centralki	253	117	120
Sprzęt pomocn. i części zapasowe	75	47	107
Żarówki elektryczne	346	93	51
Przewodniki gołe	290	86	238
Przewodniki izolow. nieobolwione	574	95	147
" obołwione	991	91	198
Porcelana elektrotechniczna	114	81	127
Radjosprzęt:			
Aparaty detektorowe	268	407	725
" lampowe	122	142	60
Kondensatory	40	100	73
Transformatory	28	233	76
Razem	5255,7		

dukcja ich spadła w miesiącu sprawozdawczym o jakieś 10%, to jednak jest jeszcze wyższa od przeciętnej miesięcznej ub. roku o 90%. Zato produkcja żarówek, choć zaledwie o 7% mniejsza, niż w poprzednim miesiącu, stanowiła tylko połowę produkcji przeciętnej ub. roku. Bardzo charakterystycznym zjawiskiem jest jednoczesne zmniejszenie się przywozu z zagranicy tej kategorii artykułów, a więc żarówek, lampek katodowych i lampek elektrycznych osobno niewymienionych.

Zatrudnienie i stan zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w sierpniu 1934 r.

Czynnych zakładów elektrotechnicznych było 58, o jeden więcej, niż w poprzednim miesiącu i o 7 więcej, niż w odpowiednim miesiącu z ilością robotników 6791, z których 84% pracowało przy produkcji. Przepracowano o 18% więcej godzin, niż w poprzednim miesiącu i o 72,5% więcej, niż w sierpniu 1933 r. Wyzyskano produkcyjne siły robotnicze znacznie lepiej, niż w poprzednich miesiącach, i pod tym względem pomiędzy 16 gałęziami przemysłu elektrotechnicznego stał na 5 miejscu.

Stan zamówień poprawił się nieco i wobec cyfry względnej 161,6 w sierpniu ub. roku, a 157,6 w lipcu b. r. osiągnął cyfrę 170,8 w miesiącu sprawozdawczym.

R Ó Ż N E.

IX Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich.

W maju roku przyszłego odbędzie się kolejny (IX-ty) doroczny Zjazd Inżynierów Mechaników Polskich. Z inicjatywy przedstawicieli Politechniki Lwowskiej — obrano jako miejsce tego Zjazdu — Lwów.

Program obrad podzielony będzie — jak zwykle — na szereg sekcji, mian.: energetyczną - konstrukcyjną, warsztatową, metaloznawczą, spawalniczą, wojskowo - techniczną, a nadto możliwe jest utworzenie sekcji: badania materiałów, lotniczej, samochodowej, naftowo - gazowej, maszyn budowlanych oraz maszyn rolniczych.

Poza obradami przygotowuje się liczne wycieczki do

zakładów naukowo - technicznych i przemysłowych m. Lwowa i okolic oraz dalsza wycieczka do Borysławia i Drohobycza.

Komitet organizacyjny Zjazdu zwraca się obecnie do ogółu inżynierów - mechaników polskich z wezwaniem do przygotowania referatów na powyższy Zjazd, komunikując, iż termin nadsyłania zgłoszeń upływa dn. 15 grudnia r. b., zaś termin składania gotowych referatów (do druku — 1 marca r. p.

Zgłoszenia kierować należy do Komitetu Lwowskiego (p. adr. p. prof. E. Hauswalda, Lwów — Politechnika), bądź do Komitetu głównego w Warszawie (Stowarzyszenie Inżynierów - Mechaników Polskich, ul. Czackiego 3 m. 22).

O D R E D A K C J I

Następny (Nr. 23) zeszyt Przeglądu Elektrotechnicznego wyjdzie w zwiększonej objętości i będzie poświęcony uczczeniu jubileuszu 30-lecia działalności naukowej Pana Prezydenta R. P. prof. Ignacego Mościckiego.

Zeszyt ten zawierać będzie, po pierwsze, artykuły, dotyczące osoby Najdostojniejszego Jubilata, następnie — szereg prac naukowych z różnych dziedzin elektrotechniki.

Termin ukazania się zeszytu będzie dostosowany do

dnia uroczystości jubileuszowych (początek grudnia b. r.), na które złożą się: odsłonięcie popiersia Pana Prezydenta na terenie Studium Technologicznego i otwarcie nowych gmachów Politechniki Warszawskiej oraz uroczysta akademja w Auli Politechniki, podczas której zostanie Panu Prezydentowi wręczony zeszyt Przeglądu Elektrotechnicznego oraz kilka innych czasopism techniczno - naukowych, biorących udział w obchodzie jubileuszu.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
rocznie zł. 36.—
za zmianę adresu
(znakami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro
(Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.
Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.
Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98.