

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XIII.

15 Marca 1931 r.

Zeszyt 6.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

WODA W RUCHU ELEKTROWNI CIEPLNEJ.

Inż. Witold Rosner.

W elektrowniach ciepłych, opartych na pracy silników parowych, woda, jako czynnik od którego w dużym stopniu zależy pewność i ekonomia ruchu, odgrywa pierwszorzędną rolę. Z jednej bowiem strony stanowi ona czynnik, pośredniczący w zamianie energii cieplnej paliwa na elektryczną, z drugiej służy do chłodzenia kondensatorów, celem umożliwienia utrzymania w nich próżni i zwiększenia tą drogą wydajności i sprawności silników. W zakładach, posługujących się silnikami spalinowymi, woda, będąc tylko środkiem do chłodzenia, ma mniejsze znaczenie.

W związku z ogromnym wzrostem elektryfikacji, który nastąpił w ostatnich latach, powstała konieczność budowy wielkich elektrowni okręgowych, wyposażonych w turbiny parowe o mocy kilkudziesięciu tysięcy kilowatów, w kotły parowe o wydajności dziesiątek i setek ton pary na godzinę, przy zastosowaniu ciśnień roboczych, dochodzących do punktu krytycznego (224 ata), oraz w silniki spalinowe o mocy kilkunastu tysięcy kW. Szybki ten rozwój budowy kotłów i silników zmusił do intensywnego zajęcia się sprawą wody. To też zagranicą, głównie w Niemczech i Stanach Zjednoczonych Am. Półn., zainteresował się tem zagadnieniem nie tylko przemysł, lecz także instytucje naukowe i organizacje techniczne, nie szczędząc pracy i pieniędzy na ten cel. U nas, niestety, kwestja ta jest prawie całkiem zaniedbana; niektóre nawet duże zakłady tolerują ujemne skutki złej wody i uważają je za całkiem normalne objawy, chociaż nawet bywają wyposażone w urządzenia do ulepszenia wody, zupełnie jednak niewyżytkiwane. Praca niniejsza ma na celu rozpatrzenie oddziaływania szkodliwych właściwości wody na pewność i koszty ruchu, zestawienie metod ulepszenia wody oraz kontroli pracy urządzeń.

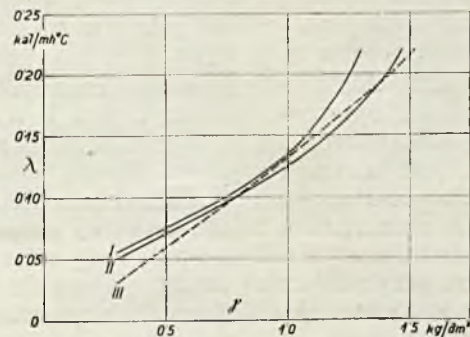
I. Oddziaływanie wody.

Woda jest idealnym rozpuszczalnikiem, skutkiem tego nigdy nie dysponujemy nią w postaci chemicznie czystszej. Zawsze zawiera ona rozpuszczone związki, których obecność przejawia się w ruchu urządzeń ciepłych:

- wydzielaniem osadów w postaci t. zw. kamienia kotłowego lub mułu,
- nażyzaniem (korodowaniem) metali, z którymi się styka,
- wytwarzaniem burzliwego wrzenia w kotłach parowych i wyparkach do wyrobu wody destylowanej.

Skutki działania wody nieulepszonej, jako czynnika pracującego, są następujące:

1) Powstaje kamień kotłowy, który stawia duży opór cieplny, współczynnik bowiem przewodności waha się od $\lambda = 0,1$ do $3,0 \text{ Kal/m h } ^\circ\text{C}$ i, jak wykazały najnowsze badania ¹⁾, zależy tylko od gęstości a nie od chemicznego składu kamienia. (Rys. 1.)



Rys. 1.

Zależność współczynnika λ od gęstości sztucznych osadów kotłowych, składających się przeważnie z I) krzemionki, II) węglanu wapnia, III) gipsu, (Eberle i Holzauer).

Badania kamieni, wydobytych z kotłów, wykazały, że duże procentowe zawartości krzemionki powodują strukturę porowatą osadu, a zatem małą jego gęstość, skutkiem czego współczynnik przewodności jest bardzo niski i wynosi $0,07$ do $0,20 \text{ kal/m h } ^\circ\text{C}$, czyli zbliża się do wartości, odpowiadających materiałom izolacyjnym, jak ziemia okrzemkowa lub azbest ²⁾. Wskutek tego były wypadki, że już cieniutka warstewka takiego osadu była powodem wybrzuszeń ścian kotłów ³⁾. Kamienie, składające się przeważnie z węglanów lub gipsu, posiadają naogół większą gęstość, a zatem lepiej przewo-

¹⁾ Archiv für Wärmewirtschaft 1928, str. 171. Eberle i Holzauer: Die Wärmeleitfähigkeit von Kesselsteinen.

²⁾ Hütte. 1920 t. I, str. 386.

³⁾ Die Wärme 1922 str. 515 — Aus der Tätigkeit des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln in Altona.

Die Wärme 1927, str. 761 i 776. Klein: Speisewasser für Hochdruckdampfkessel.

Speisewasserpflēge 1926 str. 41. Pfadt: Permutiertes Speisewasser und siliziumhaltiger Kesselstein.

Stumper: Die Chemie der Bau und Betriebsstoffe des Dampfkesselwesens 1928 str. 157.

dzą ciepło, lecz w grubszych (kilku lub kilkunastomilimetrowych) warstwach mogą być równie szkodliwe.

Własności izolacyjne osadów, wydzielających się z wody, mogą więc stać się przyczyną zbyteńgo rozgrzania ścian kotła,—skutkiem czego zmniejsza się wytrzymałość materiału, co prowadzi do powstawania wyęć, pęknięć a nawet wybuchów kotłów.

W elektrowniach, używających prawie wyłącznie kotłów wodnorurowych, te objawy występują w postaci t. zw. przepalania rur względnie pękania, spowodowanego przeważnie warstwą kamienia hamującego przepływ ciepła. Dla zabezpieczenia się przed takimi wypadkami, mogącymi wywołać nie spodziewane przerwy w ruchu, tak niepożądane w elektrowniach, konieczne jest przy wodzie nieulepszonej okresowe odstawianie kotłów celem oczyszczenia ich z nagromadzonych w czasie pracy osadów, a zwłaszcza twardego i ściśle przylegającego do ścian kamienia.

Pociąga to, oczywiście, za sobą postoje kotłów, trwające nieraz po kilka tygodni, wydatki na robociznę oraz konieczność zamwestowania odpowiednich rezerw kotłowych.

W kotłach wodnorurowych zadawalniające oczyszczenie opłomek, to jest części kotła, najbardziej narażonych na działanie wysokich temperatur, jest trudne i wymaga bardzo sumiennej pracy. Pozatem usuwanie kamienia jest nieraz połączone z niszczeniem blach, wskutek nieumiejętności robotników i posługiwania się ostreimi narzędziami przy odbijaniu osadu. Wreszcie praca ta jest często bardzo uciążliwa i niehygieniczna.

2) Osady kotłowe, stanowiąc opór dla przepływu ciepła, pogarszają wykorzystanie paliwa i zwiększają jego zużycie. Obniżenie sprawności kotła zależy od struktury i grubości kamienia (p. 1), w krańcowych wypadkach przy wyłącznym zasilaniu bardzo złą wodą surową może dojść do kilkunastu procentów. Straty te są zwykle niższe, gdyż w większych zakładach nie dopuszcza się do narośnięcia zbyt grubego kamienia ze względu na możliwość uszkodzenia kotła. W elektrowniach zapotrzebowanie wody zasilającej jest pokrywane przeważnie kondensatem, a więc wodą, zawierającą bardzo mało rozpuszczonych składników i pozostawiającą niewielką ilość osadu, zatem obniżenie sprawności kotła pod koniec okresu pracy, od czyszczenia do czyszczenia, może wynieść kilka procentów, czyli wielkość, trudną do ustalenia przy pomocy nawet bardzo dokładnych pomiarów odparowania. Zresztą przy takich pomiarach wchodzi w grę jeszcze inne czynniki, jak zanieczyszczenie ścian kotła od strony spalin, niejednostajność odbioru pary i t. d., których wpływ trudny jest do usunięcia.

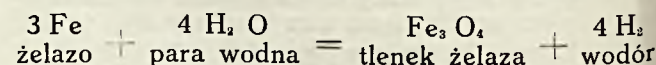
3) Dalsze działanie wody objawia się wyżeraniem (korozją) metali. Powstawanie tych zjawisk przepisujemy przede wszystkim gazom, rozpuszczonym w wodzie zasilającej, głównie tlenowi i bezwodnikowi węglowemu, oraz solom, jak np. chlorek magnezu. Wreszcie woda, dzięki zawartości rozpuszczonych związków chemicznych, stanowi elektrolit, umożliwiając powstawanie lokalnych ogniw galwanicznych, niszczących metal.

Do tego mogą się jeszcze przyczyniać błędzące prądy elektryczne, których nie brak w elektrowni.

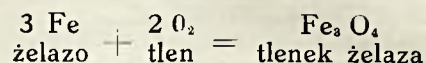
W turbinie para, skraplając się, rozpuszcza z powrotem wydzielone w kotle i uniesione gazy (tlen i bezwodnik węglowy) i wywołuje korozję łopatek, potęgowaną jeszcze działaniem erozyjnym wielkich szybkości i wirów pary. Uszkodzenia urządzeń maszynowych wskutek korozji są nieraz bardzo znaczne i wymagają kosztownych i długotrwałych napraw, pociągających za sobą przerwy w ruchu.

Wspomnieć też należy o nagryzaniu żelaza w przegrzewaczach, którego przyczyną jest chemiczne oddziaływanie pary wodnej i unoszonego z nią tlenu na żelazo w wysokich temperaturach. Zjawiska te nie wchodzi ściśle w zakres korozji, pod którą rozumiemy zwykle niszczenie metalu w obecności wody, jako płynu, choćby to była warstewka wilgoci, pokrywająca powierzchnię metalu.

Zachodzące przytem reakcje chemiczne⁴⁾ można przedstawić wzorami następującymi:



w razie obecności tlenu w parze:



Decydujący wpływ na przebieg tych reakcji ma temperatura. Ze wzrostem bowiem temperatury rośnie ich szybkość. Działanie tlenu można praktycznie usunąć przez jaknajdalej idące odgazowanie wody, wprowadzanej do kotła. Rozkładu pary wodnej nie jesteśmy w możności opanować. Możemy jedynie bronić się doбором bardziej odpornych gatunków żelaza. Zjawiska te ograniczają, przy obecnie stosowanych materiałach, możliwość podwyższania temperatury przegrzanej pary ponad 500° C.

4) W czasie pracy kotła parowego zagęszczają się w wodzie kotłowej łatwo rozpuszczalne sole oraz zawiesina mechaniczna, pochodząca z mułu, wydzielającego się względnie wnoszonego do kotła, wraz z wodą zasilającą, pobieraną np. z rzek w czasie deszczów lub roztopów. Skutkiem tego występuje pienienie się, burzliwe wrzenie wody w kotle, a co za tem idzie, zwiększone zawilgocenie pary oraz tak zwane plucie kotła. Kropelki wody, porywane z parą, unoszą ze sobą cząsteczki zawiesiny i rozpuszczone sole, które przez przegrzewacz przedostają się do silników, powodując zacieranie się tłoków, zdzieranie i zatykanie się łopatek turbin i t. d. Pociąga to za sobą wydatki na czyszczenie i naprawy. Wypadki te są naogół częste. Przyczyny zaś szukać należy przede wszystkim w wodzie kotłowej.

⁴⁾ BBC Mitteilungen 1927, str. 291, Stäger i Bohnenblust: Wasser und seine Bedeutung für moderne Dampfzentralen.

Die Wärme 1929 — Die Dissoziation des Wasserdampfes bei hohen Drücken und Temperaturen (wdg. Pöwerr, 1929, t. 70, str. 258 Fellows).

AEG Mitteilungen 1929, Nr. 1. Das Kraftwerk str. 26, Münzinger: Ueberhitzer für hohe Dampftemperaturen.

Podobnie zachowuje się woda w wyparkach aparatów destylacyjnych, gdzie jest to przyczyną zanieczyszczenia destylatu.

Woda jako czynnik chłodzący tworzy osady, podobne do kamienia kotłowego, oraz nagryza metale. W kondensatorach powłoka kamienia w rurach tamuje przepływ ciepła, obniża przez to próżnię i zwiększa zużycie pary. Odbija się to, oczywiście, na kosztach wyprodukowanej kWh. Dla zmniejszenia tych strat konieczne jest, przy wodzie nieulepszonej, częstsze otwieranie turbiny dla oczyszczenia kondensatora. Były już wypadki, że wskutek nieuporządkowania gospodarki wodnej okres pracy turbin wynosił około jednego tygodnia, po upływie którego próżnia tak opadała, że musiano turbinę zatrzymać dla usunięcia osadu z kondensatora.

Czyszczenie odbywa się mechanicznie lub przy pomocy rozcieńczonego kilkuprocentowego kwasu solnego. Rury ulegają przytem w dużym stopniu niszczeniu wskutek uszkodzeń mechanicznych oraz nagryzania przez kwas. W ten sposób przyspieszany jest rozwój korozji, gdyż nadwężenie naskórka rury ułatwiają powstawanie wyżarów.

Podobnie zachowuje się woda chłodząca w silnikach spalinowych. Tworzące się osady powstrzymują odpływ ciepła z części chłodzonych, skutkiem czego może w końcu nastąpić zatarcie tłoka w cylindrze. Korozje znów niszczą materiał silnika w miejscach zetknięcia się z wodą. Usuwanie osadów odbywa się tu tak samo, jak w kondensatorach, to jest mechanicznie lub przy pomocy rozcieńczonego kwasu solnego.

Rozpowszechniony jest jeszcze u nas pogląd, że ujemne skutki wody w ruchu urządzeń cieplnych są złem koniecznym i nieuniknionym. Mniemanie to jest zupełnie błędne: przy pomocy istniejących metod możemy już prawie całkowicie zapobiec tworzeniu się osadów, pod warunkiem, oczywiście, że urządzenia do ulepszania wody będą odpowiednio dobrane oraz należycie obsługiwane i kontrolowane; gorzej nieco przedstawia się sprawa opanowania korozji, lecz i to potrafimy dzisiaj w większości wypadków ograniczyć do minimum, praktycznie nieszkodliwego.

Urządzenia do ulepszania wody możemy podzielić, według przeznaczenia, na trzy grupy, a mianowicie:

- 1) na urządzenia, służące do ulepszania wody zasilającej i zawartej w kotle,
- 2) na urządzenia, służące do ulepszania wody chłodzącej do kondensatorów,
- 3) na urządzenia, służące do ulepszania wody chłodzącej do silników spalinowych.

Przed ustawieniem urządzenia do ulepszania wody, jak zresztą przed przystąpieniem do jakiegokolwiek inwestycji, należy zbadać jej rentowność. Kalkulacja tych urządzeń nie jest rzeczą prostą, gdyż wchodzi tu w grę szereg czynników, trudnych do ujęcia liczbowego, jak pewność ruchu, zabezpieczenie się przed ewentualnymi uszkodzeniami i t. d. Chyba, że poprzednia praktyka ruchu wykazała z powodu nieodpowiedniej wody takie trudności, że ulepszenie jej stało się koniecznością. Jeżeli chodzi o urządzenia do wody zasilającej

kotły parowe, to w obliczeniu trzeba uwzględnić zredukowanie kosztów czyszczenia przy dobrze pracujących urządzeniach praktycznie do zera, gdyż czyszczenie można ograniczyć do spłukania kotła strumieniem wody, dalej zmniejszenie wydatków na naprawy takie, jak np. wymiana rur. Oszczędności na paliwie są, jak to już poprzednio wspominałem, trudne do oszacowania. Główne argumenty, to jest pewność ruchu, zabezpieczenie się przed uszkodzeniami, przedłużenie okresu pracy kotła, możliwość większego obciążenia powierzchni ogrzewalnej bez niebezpieczeństwa przepalenia rur, są trudne do ujęcia rachunkowego, choć nieraz mogą wyrzucić znaczny wpływ na sprawę ustawienia dalszych kotłów. Szczególnie w zakładach o małej ilości kotłów konieczność nagłego odstawienia jednego z nich wskutek niespodziewanego uszkodzenia, jak np. pęknięcia opłomki, może stać się przyczyną przekrej przerwy w dostawie prądu wobec niemożności pokrycia zapotrzebowania pary forsowaniem pozostałych kotłów.

Kalkulacja urządzeń do wody chłodzącej kondensatory, jest stosunkowo prosta, łatwo jest bowiem obliczyć zwiększenie zużycia pary, zatem i paliwa, wskutek pogorszenia próżni, a także zmniejszenie się kosztów na czyszczenie i naprawę. Przy silnikach spalinowych decydującym momentem jest możność uniknięcia postojów i uszkodzeń silnika, spowodowanych niedostatecznym chłodzeniem wskutek powłoki kamienia. Mniejszą natomiast rolę odgrywają wydatki na czyszczenie.

II. Metody ulepszania wody.

A. Woda zasilająca.

1. K o n d e n s a t.

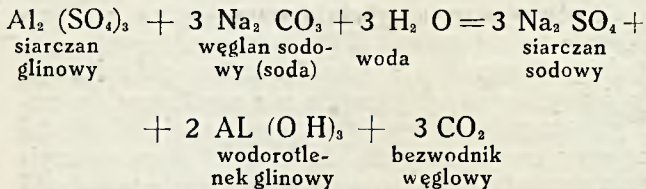
Kotły parowe w elektrowniach są zasilane głównie kondensatem. Z powodu strat, występujących w obiegu wody, jako czynnika pracującego, ilość uzyskiwanych kroplin nie wystarcza do pokrycia zapotrzebowania wody zasilającej. Braki te przy nowoczesnych turbinach kondensacyjnych wynoszą kilka procentów całkowitego zużycia wody w kotłach. Odsetek ten może wzrosnąć i do kilkudziesięciu procentów przy pobieraniu pary z turbin (bez zwrotu kondensatu) dla innych zakładów, sprzężonych z elektrownią.

Kondensat z turbin parowych, połączonych z kondensatorami powierzchniowymi, zawiera ogół bardzo mało rozpuszczonych składników i dlatego stanowi bardzo dobrą wodę zasilającą. Z czasem jednak w miarę psucia się szczelności skraplacza przedostają się do kondensatu coraz większe ilości wody chłodzącej, przez co pogarsza się jego jakość. Skropliny bardzo chciwie pochłaniają gazy, trzeba więc zabezpieczać je od zetknięcia się z tlenem powietrza. Pewniejsze jednak jest zastosowanie urządzeń do odgazowania. Aparaty te działają na zasadzie chemicznej lub farmaceutycznej. Usuwanie gazów drogą chemiczną polega na przetłaczaniu wody przez filtry z wirów żelaznych, które wiążą rozpuszczony w niej tlen i bezwodnik węglowy. Nie znalazły one dotąd

szerszego zastosowania, gdyż zarastają rdzą, skutkiem czego skuteczność ich szybko maleje. Najbardziej rozpowszechnione są odgazowniki ciepłe w których wodę doprowadza się do wrzenia, przyczem gazy wydzielają się prawie całkowicie. Lepsze jest odgazowywanie w próżni, gdyż rozpuszczalność gazów w wodzie zmniejsza się ze spadkiem ciśnienia, a także jest łatwiejsze, gdyż odbywa się w temperaturze kilkudziesięciu stopni. Nie stanowi to trudności w zakładach, w których przewidziana jest regeneracja ciepła, to jest podgrzewanie wody parą, pobieraną z turbin. Natomiast przy turbinach czysto kondensacyjnych trzeba w tym celu pobierać parę wprost z kotłów. Woda z odgazownika powinna odpływać bezpośrednio do pomp zasilających. W razie konieczności ustawienia zbiornika między odgazownikiem i pompą należy go zaopatrzyć w urządzenie gazochronne, np. poduszkę parową.

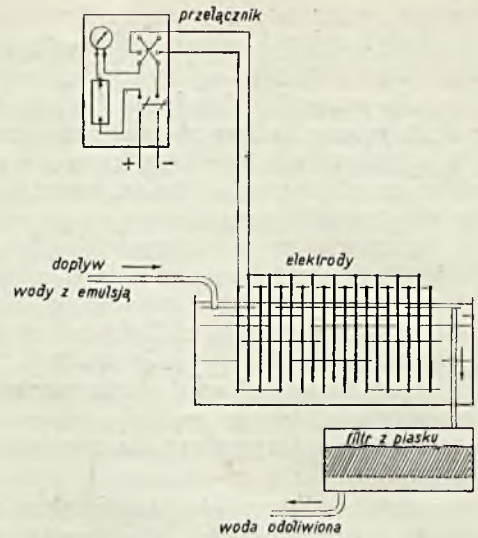
Kondensaty z silników tłokowych są zawsze zanieczyszczone olejem z cylindra. Dlatego rzadko używa się ich do zasilania kotłów, częściej natomiast do uzupełniania strat obiegu wody chłodzącej, z którą mieszają się odrazu w kondensatorach natrikowych, zwykle stosowanych do maszyn tłokowych. Woda, zawierająca smar, jest szkodliwa dla kotła, gdyż przewodnictwo ciepłe kamienia zmniejsza się znacznie wskutek nasiąknięcia olejem, a wytwarzające się drogą rozkładu tłuszczu kwasy mogą silnie nagryzać blachy. Przesączanie wody przez warstwę szutru, piasku, koksu, gąbek nie jest wystarczające, gdyż takie filtry przepuszczają cząsteczki smaru, unoszące się w wodzie w postaci bardzo drobnej emulsji. Skuteczniejsze oddzielenie zawiesiny smaru od wody można osiągnąć drogą chemiczną lub elektryczną.

Chemicznie — przez dodanie środka koagulującego, najczęściej siarczanu glinowego razem z sodą, przyczem zachodzi następująca reakcja:



Drobiny wodorotlenku glinowego łączą się w kłaczkę i skupiają na sobie kropelki smaru, tak że powstają większe cząsteczki, które można zatrzymać na filtrze z piasku. Metoda ta ma tę wadę, że do wody dostają się siarczany sodowy, — wprawdzie łatwo rozpuszczalny i nieszkodliwy, lecz powiększający koncentrację soli w kotle, oraz wolny bezwodnik węglowy, który trzeba usunąć w odgazowniku. Odoliwianie elektryczne odbywa się w ten sposób, że wodę przeprowadza się między elektrodami z blachy żelaznej, przyczem prąd (stały) rozbija emulsję i osadza smar na elektrodach, skąd usuwa się go przez zmianę kierunku prądu. Schemat takiego urządzenia podany jest na rys. 2.

Celem zmniejszenia zawartości smaru w kondensacie jest wskazane wstawienie odoliwiacza pary na rurze wydmuchowej maszyny.



Rys. 2.

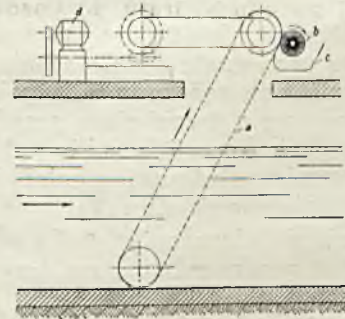
Schemat elektrycznego odoliwiacza firmy Halvor Breda według Blachera: Das Wasser in der Dampf und Wärmetechnik, str. 178.

2. Woda uzupełniająca.

Woda, potrzebna do uzupełniania braków kondensatu, powinna być odpowiednio ulepszana, to znaczy muszą być z niej usuwane zanieczyszczenia mechaniczne, szkodliwe związki i gazy.

a) Zanieczyszczenia mechaniczne.

Celem zatrzymania grubszych zanieczyszczeń mechanicznych, jak kawałki drzewa, liście i t. p., stosuje się kraty lub siatki, względnie przy wielkich ilościach takich zanieczyszczeń sита ruchome⁵⁾, wbudowane w kanały otwarte (rys. 3) lub w zamknięte rurociągi.



Rys. 3.

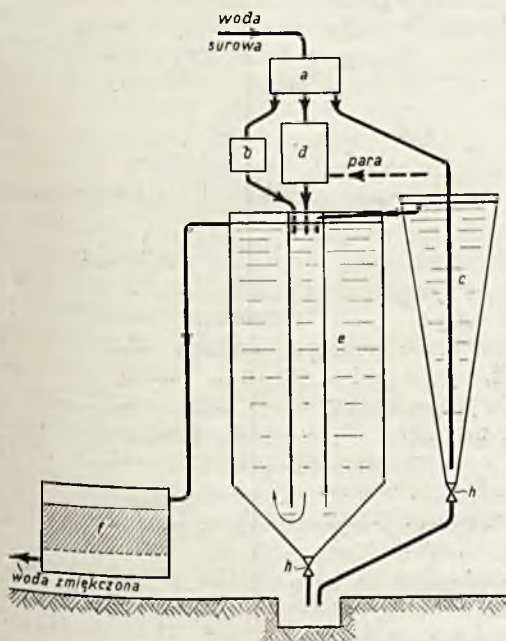
Schemat sита ruchomego firmy Geiger w Karlsruhe. „a” taśma dziurkowana, „b” wałeczek szczotkowy, „c” koryto do odprowadzenia zanieczyszczeń, „d” silnik elektryczny z przekładnią.

Do oddzielania mniejszych cząstek, unoszonych przez wodę, wystarcza przepuszczanie jej przez filtry z piasku, szutru, koksu, wełny drzewnej i t. p. Natomiast bardzo drobna zawiesina, która przechodzi przez filtry, wymaga uprzedniego dodawania środków koagulujących, np. siarczanu glinowego.

⁵⁾ Die Wärme, 1929, str. 752, Balcke: Mechanische Kühlwasserreinigungsanlagen.

b) Zmiękczenie wody.

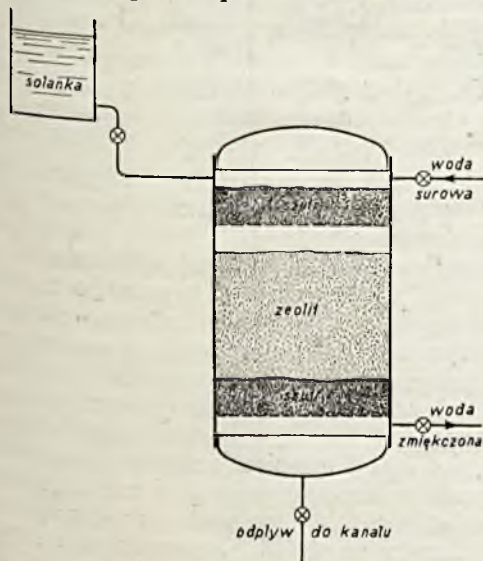
Wodę można zmiękczać przy pomocy sody i wapna, podgrzewania lub filtrów zeolitych⁶⁾. Schemat typowego urządzenia do zmiękczenia wody sodą i wapnem jest przedstawiony na



Rys. 4.

Schemat urządzenia do zmiękczenia wody sodą i wapnem, „a” rozdzielacz wody, „b” dozowanie roztworu sody, „c” nasycalnik wody wapiennej, „d” podgrzewacz, „e” zbiornik reakcyjny, „f” filtr, „h” zawory spustowe.

rys. 4. Woda surowa dopływa do rozdzielacza „a”, w którym rozdziela się na trzy strugi, dwie mniejsze służą do napędu aparatu do dozowania sody



Rys. 5.

Schemat filtra zeolitego.

„b” oraz do doprowadzania wody wapiennej z nasycalnika „c” do zbiornika reakcyjnego „e”. Główna część wody przy przejściu przez podgrzewacz „d”, ogrzewany parą odpadkową lub pobieraną z turbiny, dostaje się do zbiornika „e”, w którym miesza się z odczynnikami i po wydzieleni strąconych związków odpływa przez filtr „f”.

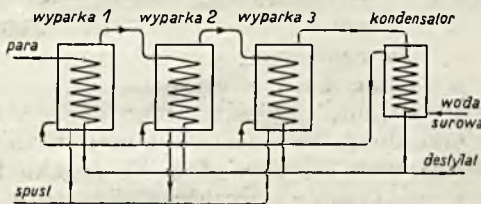
Zależnie od składu chemicznego wody można zastosować zmiękczenie tylko sodą albo tylko wapnem. Ze względu na lepsze wyniki powinno się łączyć zmiękczenie sodą i wapnem z podgrzewaniem wody przynajmniej do 60° C.

Zeolity są to związki, mające własność zamieniania soli wapiennych i magnezowych, zawartych w wodzie, na odpowiednie sole sodowe. Odbywa się to w czasie przesączania wody przez warstwę zeolitu, rys. 5. Po wyczerpaniu filtru regeneruje się go solą kuchenną. Zmiękczenie odbywa się bez podgrzewania.

Wodę dodatkową odgazowuje się zwykle razem z kondensatem.

c) Destylat.

W ostatnich czasach zaczęto uzupełniać braki kondensatu wodą destylowaną. Urządzenia do wyrobu destylatu wymagają wielkich wkładów na inwestycje i są drogie w ruchu. Aparaty te nie dostarczają jednak wody, bezwzględnie wolnej od rozpuszczonych związków. Przy przeciążeniu lub



Rys. 6.

Schemat trójstopniowego aparatu destylacyjnego.

nienależytej kontroli ruchu zawartość soli może dojść do znacznych ilości, np. stwierdzono 250 mg/l, przy czym twardość destylatu wynosiła 8,0° tw. n.⁷⁾

Uproszczony schemat trójstopniowego aparatu podany na rys. 6. Działanie urządzenia jest następujące: parą świeżą, pobieraną z maszyn głównych lub wylotową z pomocniczych, odparowuje się część wody surowej w wyparce pierwszej, wytworzona para kondensuje się w stopniu drugim, oddając swe ciepło na zamianę dalszej części wody surowej na parę, która z kolei ogrzewa wyparkę trzecią, para z ostatniego stopnia skrapla się w kondensatorze.

3. Woda w kotle.

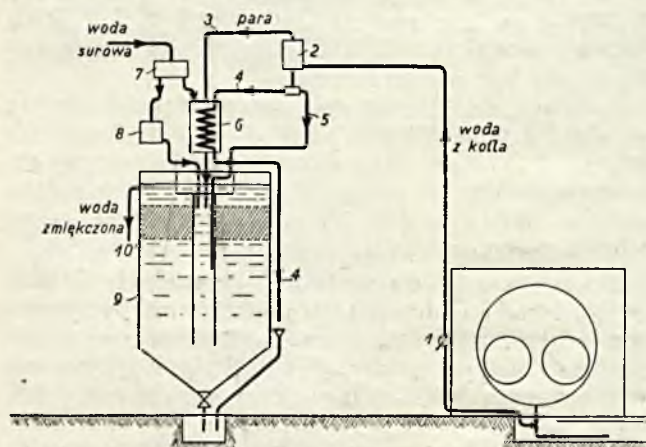
Celem usunięcia ujemnego działania, związków, dostających się z wodą do kotła, i osiągnięcia należytych wyników ulepszania wody należy zwró-

⁶⁾ Zachodzące przy tem reakcje chemiczne są podane w artykule autora „Woda do zasilania kotłów parowych” w Sprawozdaniu Stow. Dozoru Kotłów w Warszawie za rok 1928.

⁷⁾ Zeitschrift des bayerischen Revisions Vereines, 1928, str. 270. Schweisgut: Versuchsergebnisse an Speisewasseraufbereitungsanlagen mit Verdampfern.

cić szczególną uwagę na jej skład w kotle. W tym też kierunku idą najnowsze badania i opracowane są metody ulepszenia wody. Na tej podstawie oparty jest system ciągłego odprowadzania wody z kotła (rys. 7). Polega on na tem, że pewną określoną ilość wody z kotła, regulowaną zaworem „1”, opatrzoną w podziałkę do nastawiania, odprowadza się do rozprężacza „2”. Stąd para, powstająca przy rozprężaniu, dopływa rurociągiem „3” do podgrzewacza „6”, w którym skrapla się w zekłnięciu z zimną wodą surową.

Część wody z rozprężacza „2” odplywa rurą „5” do zbiornika reakcyjnego „9”, a druga część rurą „4” po oddaniu ciepła w podgrzewaczu „6” do kanału.



Rys. 7.

Urządzenie do ciągłego odprowadzania wody z kotła systemu „Neckar” firmy Müller w Stuttgarcie, połączone ze zmiękczeniem sodą, „1” zawór regulujący z podziałką do nastawiania, „2” rozprężacz, „3” para z rozprężacza, „4” woda z rozprężacza odprowadzana do kanału, „5” woda z rozprężacza płynąca do zbiornika reakcyjnego, „6” podgrzewacz, „7” rozdzielacz wody surowej, „8” dozowanie sody, „9” zbiornik reakcyjny, „10” filtr z wełny drzewnej.

Ciągle odprowadzanie wody z kotła można połączyć z dowolnym urządzeniem do zmiękczenia. W ten sposób łatwo drogą odpowiedniego dobierania ilości odczynników oraz wody odprowadzanej utrzymywać w kotle taki skład wody, by możliwość powstawania kamienia, wyżarów i burzliwego wrzenia była usunięta, a conajmniej spowodowana do minimum.

Wskazane jest dodawanie sody także przy zasilaniu kotła kondensatem i uzupełnianiu braków destylatem, gdyż skropliny z kondensacji i wyparek zawierają zawsze niewielką ilość rozpuszczonych soli, które szybko się w kotle zagęszczają, szczególnie w nowoczesnych kotłach o stosunkowo małej pojemności wodnej, a wielkiej wydajności.

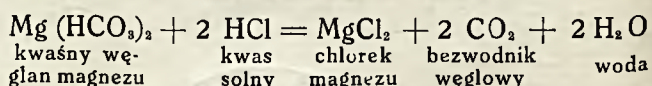
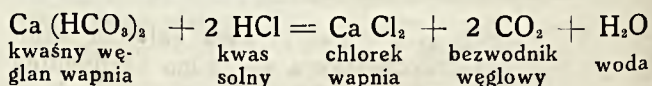
Przez utrzymywanie pewnej alkaliczności w kotle i odpowiednio uregulowane odpuszczanie wody można uniknąć powstawania twardych osadów.

Dodając sodę do wody zasilającej, należy zwrócić uwagę na materiał kurków wodowskazowych. Zawiera on bowiem zwykle cynk, który rozpuszcza się w roztworze wodnym sody, skutkiem czego kurki ulegają w krótkim czasie zniszczeniu. Trzeba więc stosować metal, odporny na działanie alkali.

B) Woda chłodząca.

Aby zapobiec wydzielaniu się osadów z wody chłodzącej w kondensatorach i silnikach spalinowych, trzeba ją ulepszać, podobnie jak wodę surową, używaną do zasilania kotłów. Jeżeli jakiś zakład rozporządza dostateczną ilością wody, tak że może stale pobierać świeżą zimną wodę np. z rzeki, jeziora i t. p., to w takim razie trzeba co najwyżej oczyszczać ją z zanieczyszczeń i zawiesin mechanicznych sposobami, podanymi w ustępie 2.a. Przy tem jednak temperatura wody nie powinna przekraczać 50° C, gdyż przy większym podgrzewaniu rozpoczyna się szybki rozkład kwaśnych węglanów.

Przy stosowaniu chłodzenia obiegowego, koncentracja soli w wodzie wciąż się powiększa, wskutek uzupełniania świeżą wodą ubytków odparowania w chłodnicy, aż w końcu po nasyceniu roztworu zaczynają się wydzielać rozpuszczone związki. Dla uniknięcia tego trzeba wodę uzupełniającą zmiękczać sodą i wapnem względnie tylko wapnem (oczywiście bez podgrzewania) lub filtrami zeolitowymi. Ponadto można dodawać kwas solny (t. zw. „Impfverfahren” firmy Balcke w Bochum) dla zamiany kwaśnych węglanów na łatwo rozpuszczalne chlorki.



Celem uniknięcia zbytniego zagęszczania się soli w wodzie obiegowej, trzeba pewną jej ilość stale usuwać z obiegu.

Ponieważ korozje polegają głównie na zjawiskach elektrotechnicznych, przeto do zwalczania ich stosuje się prądy elektryczne przeciwdziałające. W tym celu wstawia się do wody płyty cynkowe, połączone dobrym przewodnikiem z korpusem kondensatora, wzgl. silnika spalinowego. W utworzonym w ten sposób ogniwie galwanicznym cynk, jako metal mniej szlachetny, stanowi anodę i rozpuszcza się, chroniąc tem materiał katody. W kondensatorach używa się też prądu stałego, pochodzącego ze źródła zewnętrznego (metoda Cumberlanda).

(Dok. n.)

SILNIKI TRÓJFAZOWE ZWARTE WIELKIEJ MOCY.

Inż. Bogusław Tittenbrun.

W ostatnich latach daje się zauważyć prąd, zmierzający do zastosowania przy większej mocy silników trójfazowych, uruchamianych bez rozruszników, a zwłaszcza silników o wirnikach klatkowych. Do niedawna silniki tego rodzaju używane były na kontynencie Europy tylko do mocy kilku kilowatów. W Ameryce i w Anglii znacznie wcześniej rozpoczęto budowę większych silników zwartych, a obecnie w Ameryce silników z wirnikami fazowymi i mocy poniżej 25 kW prawie że się nie spotyka; do 100 kW wirnik klatkowy stosowany bywa równie często jak fazowy, a w ruchu jest wiele silników zwartych po kilkaset, a nawet powyżej 1 000 kW.

Porównyując ogólnie silniki zwarte z pierścieniowcami, przyznać musimy, że cały szereg własności przemawia na korzyść pierwszych. Jedną z najważniejszych jest niższa cena. Silnik zwarty jest tańszy od pierścieniowego, po doliczeniu kosztu rozrusznika, o 20 do 30%; koszty ruchu są również mniejsze, gdyż nie posiada on części zużywających się, jak pierścienie i szczotki, a uzwojenie jest mniej narażone na uszkodzenia. Obsługa jest prostsza, pewność ruchu większa. Dalej, ułatwione jest stosowanie przełączalnych biegunów, ułatwione włączanie z odległości i zastosowanie do wszelkiego rodzaju urządzeń samoczynnych, pozwalających na oszczędności w obsłudze. Spółczynnik mocy silników zwartych jest wyższy. Wreszcie, dla pracy w atmosferze gazów wybuchowych silnik zwarty jest nie do zastąpienia z powodu braku części iskrzących.

Wszystkim tym niewątpliwym zaletom silników zwartych przeciwstawia się jedna kardynalna wada — duży prąd rozruchowy. To też wysiłki konstruktorów szły w kierunku ograniczenia natężenia tego prądu, przy czym moment rozruchowy musiał być utrzymany w granicach, wskazanych przez względy praktyczne.

Zanim przejdziemy do sposobów rozwiązania tego zagadnienia przy wirnikach klatkowych, wspomnimy o paru konstrukcjach, pozwalających na bezpośredni rozruch silników o wirnikach fazowych. Prawdopodobnie najbardziej rozpowszechnioną konstrukcją jest wirnik z rozrusznikiem odśrodkowym. Jest to rozwiązanie kwestji czysto mechaniczne: zamiast oddzielnego rozrusznika mamy tu opory, połączone w szereg z uzwojeniem wirnika i zawarte w samym wirniku. Opory te zwierają się przy rozruchu w 3 do 6 stopniach przez zwiertnik, działający pod wpływem siły odśrodkowej. Konstrukcja ta z natury rzeczy nie może być zbyt pewna, gdyż posiada ruchome styki, trudno dostępne i znajdujące się w wirującej części silnika.

Wirnik systemu Görgesa posiada dwa przeciw sobie połączone uzwojenia trójfazowe, w jednym z których wzbudza się większe, w drugim mniejsze siły elektromotoryczne. Przy rozruchu działa tylko różnica napięć w obwodach, których oporność pozorna równa się sumie oporności pozornych

obu uzwojeń, wskutek czego natężenie prądu rozruchowego jest małe. Po osiągnięciu pewnej szybkości oba uzwojenia zostają zwarte przez zwirnik odśrodkowy. Silniki te są dość drogie i posiadają również niezbyt pewną w ruchu część składową, jaką jest zwirnik odśrodkowy. Zwarcie może być zresztą skuteczniejsze i ręcznie, ale wtedy silnik musi mieć pierścienie ślizgowe.

Podobne wady mają też silniki z rozrusznikiem histerezowym. Przy tej konstrukcji w szereg z uzwojeniem wirnika włączony jest dławik trójfazowy, znajdujący się również w wirniku o maszynym rdzeniu żelaznym, który pod wpływem siły odśrodkowej wysuwa się z cewek. W ten sposób na początku rozruchu natężenie prądu jest ograniczone dzięki działaniu histerezy i prądów wirrowych w rdzeniu; czynniki te działają analogicznie do oporu omowego zwykłego rozrusznika przy silniku pierścieniowym.

Przechodząc do silników o wirnikach klatkowych, w kilku słowach najpierw damy wyjaśnienie, jakie czynniki mają wpływ na wielkość prądu i momentu rozruchowego. Przedewszystkiem ustalmy, co należy rozumieć pod prądem rozruchowym. Silnik zwarty, znajdujący się w stanie spoczynku i przyłączony w pewnym momencie do sieci, równoznaczny jest z transformatorem, którego uzwojenie wtórne posiada małą oporność i jest zwarte. Przy włączeniu następuje silne uderzenie prądu, które w różnych fazach jest różne. Prąd ten zależy od tego, w jakim punkcie krzywej napięcia nastąpiło włączenie. Ponieważ prąd w chwili tej jest przesunięty w fazie względem napięcia o blisko 90° , więc osiąga on największe natężenie w tej gałęzi uzwojenia, w której w chwili włączenia krzywa napięcia przechodzi przez zero, względnie jest najbliższa zera. Jeżeli w każdej fazie mamy włączony dostatecznie czuły amperomierz, to normalnie zauważymy, że prądy rozruchowe w różnych fazach są różne. Pochodzi to z nałożenia pewnej oscylacji na właściwy prąd rozruchowy; oscylacja ta zostaje stłumiona po upływie około 5 okresów, t. j. 0,1 sek, wpływa jednak znacznie na wskazania amperomierzy, i to w różnym stopniu, zależnie od bezwładności i tłumienia aparatu oraz innych jeszcze czynników. To też pomiar właściwego prądu rozruchowego jest rzeczą dość trudną, jeżeli zaś chodzi o porównanie prądów rozruchowych różnych silników, musi być omówione, w jaki sposób mają być wykonane pomiary. Jeżeli chodzi o przebieg prądu w czasie procesu rozruchu, to dokładny pomiar może być wykonany tylko oscylografem, a w żadnym razie nie amperomierzem samopiszącym. Rzeczywisty prąd rozruchowy, t. j. prąd zwarcia (bez dodatkowych drgań, powstających przy włączeniu) najlepiej mierzyć przy wirniku zahamowanym, co dobrze zbudowany silnik w ciągu kilkunastu sekund może znieść; należy jednak pamiętać o wzroście oporności w miarę nagrzewania się uzwojenia. W niemieckich „normalnych warunkach przyłączenia silników do sieci elektrowni publicznych“

przepisany jest pomiar przy pomocy amperomierza z przesuniętą naprzód wskazówką. Sposób ten jest niedokładny, bo należy podać, o ile mianowicie wskazówka ma być przesunięta naprzód; wynik pomiaru może być różny przy użyciu tego samego przyrządu, a tembardziej przy użyciu różnych przyrządów. W następnych rozważaniach będziemy mieli na myśli nie prąd, wskazany przez amperomierz, tylko prąd rzeczywisty. Co się tyczy momentu rozruchowego, to tą wielkość możemy, oczywiście, zmierzyć bardzo dokładnie i termin ten żadnych wątpliwości nie nasuwa.

Stojan znajdującego się w ruchu silnika pobiera z sieci pewną moc; część tej mocy idzie na pokrycie strat w miedzi i żelazie stojana, pozostała część jest mocą, przenoszoną ze stojana na wirnik, albo mocą pola wirującego, którą oznaczymy przez P_w . Pole to wiruje ze stałą szybkością synchroniczną n_s obr/min i wywiera na wirnik pewien moment obrotowy M . Pomiędzy momentem, wyrażonym w kilogramometrach, mocą w watach i ilością obrotów na minutę, mamy stałą zależność:

$$M = \frac{0,975 P_w}{n_s}$$

czyli w danym przypadku

$$M = \frac{0,975 P_w}{n_s} \text{ lub } P_w = \frac{M n_s}{0,975}$$

Z drugiej strony, jeżeli wirnik obraca się z szybkością n obrotów na minutę, to jego moc mechaniczna

$$P_m = \frac{M n}{0,975}$$

Różnica

$$P_w - P_m = \frac{M}{0,975} (n_s - n) = P_e$$

jest mocą elektryczną wirnika. Dla silnika, znajdującego się w spoczynku, względnie dla silnika w chwili rozruchu

$$P_m = 0 \quad n = 0 \quad P_w = \frac{M n_s}{0,975} = P_e$$

t. j. jeżeli chcemy, aby wirnik silnika, znajdującego się w spoczynku, rozwinął pewien moment rozruchowy, musimy całą potrzebną na to moc dostarczyć mu w postaci mocy elektrycznej. Ale moc ta jest prawie identyczna ze stratami w miedzi wirnika, t. j.

$$I^2 R = \frac{M n_s}{0,975}, \quad M = \frac{0,975 I^2 R}{n_s}$$

Z równania tego widać, że dla uzyskania dużego momentu rozruchowego istnieją dwie drogi: albo dopuścić do dużego prądu rozruchowego, albo dać obwodowi wirnika dostatecznie dużą oporność. Z pierwszego sposobu korzystamy przy silnikach o małej mocy; przy silnikach o dużej mocy musimy się uciec do sposobu drugiego. Nadanie obwodowi wirnika trwale dużej oporności doprowadziłoby do stałych dużych strat, t. j. do niskiej sprawności. Przy silnikach pierścieniowych rozwiązujemy zadanie, włączając w obwód wirnika opór rozrusznika, który po rozruchu zostaje zwarty; przy wirnikach

klatkowych osiąga się to przy pomocy innych sposobów, o których będzie mowa niżej.

Dlaczego silnik powinien mieć duży moment rozruchowy? Moment ten powinien być przede wszystkim tak wielki, aby silnik wogóle ruszył. Po drugie, w czasie trwania rozruchu musi moment silnika stale pokonywać momenty sił zewnętrznych i moment, wytworzony przez bezwładność mas. Rozruch powinien trwać możliwie krótko, ponieważ przy zbyt długim rozruchu uzwojenia zanadto by się nagrzewały, wskutek czego silnik musiałby być wymiarowany nie według normalnego obciążenia, lecz według warunków rozruchu, co byłoby oczywiście niekorzystne.

Oprócz momentu rozruchowego spoczynkowego, nader ważną rzeczą dla oceny silnika jest kształt charakterystyki momentów, t. j. krzywej, wyrażającej zależność momentu od ilości obrotów, wzgl. poślizgu. Krzywa ta, przy danym napięciu na zaciskach silnika, jest dla każdego silnika zupełnie określona. W niektórych przypadkach obszar jej, znajdujący się między punktami momentu rozruchowego spoczynkowego, a momentu maksymalnego posiada dość głęboką wklęsłość. Wymieniony wyżej warunek stałego pokonywania przy rozruchu momentów sił zewnętrznych przez moment silnika stosuje się właśnie do tego obszaru.

Jak zaznaczyliśmy poprzednio, przy silnikach o większej mocy dla osiągnięcia dużego momentu rozruchowego musi być wykorzystana duża oporność obwodu wirnika celem uniknięcia zakłóceń w sieci, które przy włączaniu większych silników byłyby bardziej dotkliwe. Należy tu jeszcze dodać, że stosunek prądu rozruchowego do prądu normalnego przy zwykłych silnikach klatkowych wzrasta wraz z ich mocą, co jeszcze tę sprawę zaostrza.

Zadanie „nadania obwodowi wirnika dużej oporności w pierwszych chwilach rozruchu i automatycznego zmniejszania jej w czasie trwania rozruchu” rozwiązują najlepiej konstrukcje wirników, których oporność jest bezpośrednio uzależniona od poślizgu, a właściwie od częstotliwości prądu wirnika. Wirniki te dzielą się na dwie grupy: 1) wirniki dwuklatkowe, albo wirniki o podwójnych żłobkach i 2) wirniki o pojedynczych żłobkach, wyzyskujące do tego celu prądy wirowe, wywiązujące się w prętach wirnika.

Wirnik silnika dwuklatkowego posiada najczęściej żłobki, zbliżone do rys. 1. W górnej i dolnej części żłobka leżą pręty profilowe odpowiednio do przekroju żłobka. Pręty te połączone są zwykle wspólnymi pierścieniami po obu końcach wirnika i tworzą w ten sposób dwie, równoległe połączone klatki — zewnętrzną, z prętami małego przekroju, a więc o dużej oporności R_z i wewnętrzną, o grubych prętach i małej oporności R_w . Indukcyjność prętów klatki wewnętrznej, którą oznaczymy przez L_w , jest znaczna, ponieważ strumień rozproszenia, wytwarzany przez prąd, płynący w tych prętach, przechodzi przez duże przekroje żelaza i przenika tylko wąską szczeliną powietrzną w środko-



Rys. 1.

wej części żłobka. Natomiast indukcyjność prętów klatki zewnętrznej jest bardzo mała, gdyż strumienie rozproszenia tych prętów zamykają się przez szczelinę między wirnikiem a stojanem; w przybliżeniu $L_z = 0$, zaś oporność pozorna klatki zewnętrznej $Z_z = R_z$. Obliczymy teraz oporność pozorną klatki wewnętrznej. Przy częstotliwości synchronicznej f_s jej oporność urojona

$$X_w = 2 \pi f_s L_w \quad (1)$$

Poślizg względny wirnika

$$\sigma = \frac{f}{f_s} \quad (2)$$

Mnożąc (1) przez (2), otrzymujemy

$$X_w \sigma = 2 \pi f L_w$$

Z prawej strony tego równania mamy oporność urojoną obwodu klatki wewnętrznej przy częstotliwości f , odpowiadającej poślizgowi σ . Zatem oporność pozorna obwodu klatki wewnętrznej jest

$$Z_w = \sqrt{R_w^2 + \sigma^2 X_w^2}$$

Ponieważ obie klatki, wewnętrzna i zewnętrzna, połączone są równolegle, prąd indukowany przez pole stojana w wirniku rozdzieli się między obu klatkami w stosunku odwrotnym do ich oporności pozornych:

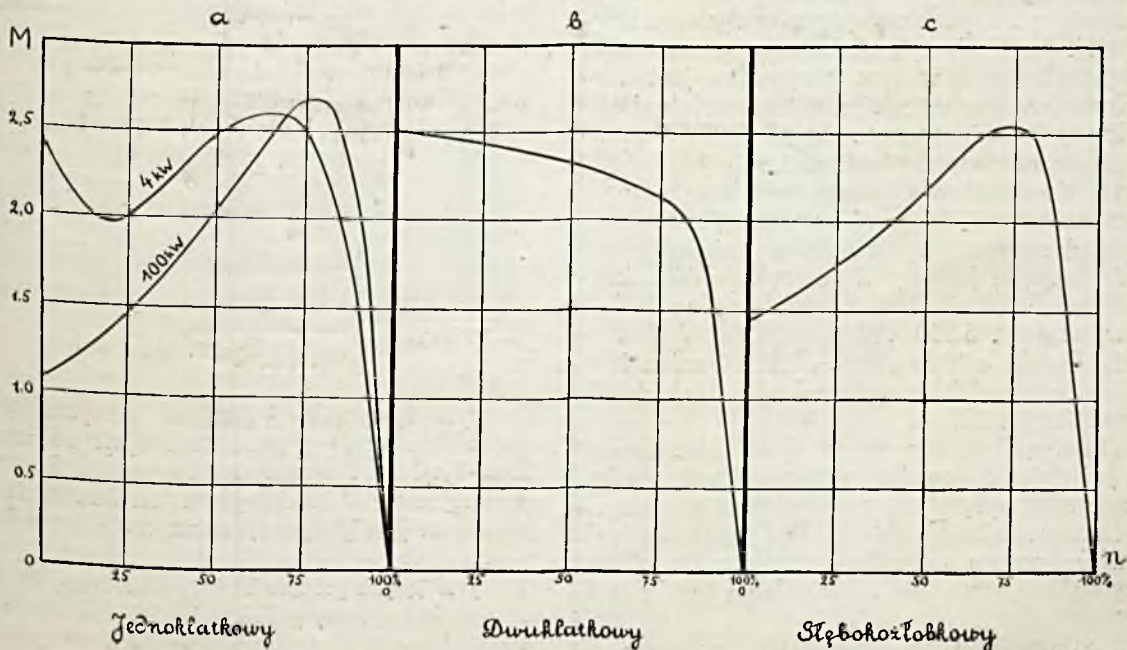
$$\frac{I_z}{I_w} = \frac{I_w}{Z_z} = \frac{\sqrt{R_w^2 + \sigma^2 X_w^2}}{R_z}$$

Widzimy stąd, że w chwili przyłączenia silnika dwuklatkowego do sieci prąd w wirniku płynie przeważnie w prętach klatki zewnętrznej, o znacznej oporności, jest on jakgdyby odepchnięty od środka ku obwodowi wirnika i zgodnie z poprzednimi rozumowaniami musi dawać znaczny moment rozruchowy. W chwili tej $\sigma = 1$; w następnej jednak chwili σ zaczyna się zmniejszać i wreszcie przy pełnej liczbie obrotów silnika dochodzi do

około $\sigma = 0,02$. A więc w miarę trwania rozruchu prąd zaczyna się coraz równomierniej rozkładać na oba obwody i w końcu dochodzi do prawie jednokowej gęstości w obu klatkach; inaczej mówiąc, wypadkowa oporność wirnika, początkowo znaczna, zmniejsza się, t. j. odbywa się proces zupełnie analogiczny do rozruchu silnika pierścieniowego z rozrusznikiem, z tą tylko różnicą, że jest on całkowicie samoczynny i idealnie ciągły.

Przebieg krzywej momentu, a więc i prądu, w silnikach dwuklatkowych może być różny w zależności od kształtu żłobków. W każdej chwili działają tu momenty, zależne od klatki wewnętrznej i zewnętrznej; momenty te dodają się arytmetycznie, a więc na wykresie mamy krzywą, powstałą przez nałożenie na siebie dwóch krzywych. W szczególności grają tu rolę: przekrój górnej i dolnej części żłobka, głębokość żłobka i szerokość szpary między górną a dolną częścią. Projektujący ma dość dużą swobodę w wyborze charakterystyki momentów; przez odpowiednie ukształtowanie żłobków może on nadać przewagę klatce wewnętrznej lub zewnętrznej. Najczęściej spotyka się charakterystyki, zbliżone do rys. 2b; na rys. 2a przedstawione są dla porównania charakterystyki momentów silników jednoklatkowych. Dobrze zbudowany silnik dwuklatkowy posiada w porównaniu z odpowiednim jednoklatkowym niezaprzeczone zalety. Dla przykładu przytoczymy dane silnika dwuklatkowego, zbudowanego przez A.E.G. do napędu pompy szypowej, o mocy 330 kW przy 2 100 V i 1 485 obr/min; I_R i I_n oznaczają tu prąd, zaś M_r i M_n — moment rozruchowy i nominalny.

	$\cos \varphi$	η	I_R / I_n	M_R / M_n
Dwuklatkowy	0,92	0,935	6,9	2,3
Jednoklatkowy	0,91	0,930	8,5	1,0



Rys. 2.

Odpowiednie dane dla silnika jednoklatkowego otrzymano tu z obliczenia. — Przy silnikach normalnej budowy od 7,5 kW do 100 kW porównanie wypada następujące (dane Siemens):

	I_R/I_n	M_R/M_n
Dwuklatkowy	4,0 — 5,1	2,1 — 3,0
Jednoklatkowy	6,0 — 6,3	2,0 — 2,8

Sprawność i współczynnik mocy są dla obu typów prawie te same. — W tych razach, kiedy ze względu na moment rozruchowy dopuszczalne jest użycie przełącznika gwiazda - trójkąt, otrzymujemy następujące zestawienie:

	I_R/I_n	M_R/M_n
Dwuklatkowy	1,3 — 1,7	0,7 — 1,0
Jednoklatkowy	2,0 — 2,1	0,6 — 0,8

Z porównania tych danych widzimy, że silnik dwuklatkowy może mieć zastosowanie nie tylko w wielkim przemyśle, ale i u drobnych odbiorców prądu, którzy muszą się liczyć z ograniczeniami, praktycznymi przez elektrownie publiczne w stosunku do odbiorników, mogących wywoływać chwilowe zbyt wielkie spadki napięcia w sieciach. Elektrownie często ograniczają prosto moc dopuszczalnych do przyłączenia silników zwartych. Można by kwestionować słuszność tego stanowiska w ogóle, a jeżeli chodzi o specjalne konstrukcje, jak np. silniki dwuklatkowe, stanowisko to bezwarunkowo powinno ulec rewizji. Należy pamiętać, że silnik zwarty przy rozruchu ma jeden tylko krótkotrwały szpic prądowy, przy użyciu przełącznika gwiazda - trójkąt — dwa szpice, podczas gdy silnik pierścieniowy ma ich tyle, ile jest kontaktów w rozruszniku, więc miganie światła w tym przypadku jest bardziej dokuczliwe, zwłaszcza przy nieumiejętnej obsłudze, kiedy to nieraz przez zapomnienie uruchamia się silnik ze zwartymi szczotkami.

Silniki dwuklatkowe mogą być bez żadnych trudności budowane dla bardzo znacznej mocy. Jako przykład może służyć silnik, wykonany przez G.E.C. do napędu jednego z amerykańskich okrętów wojennych. Silnik ten, z przełączalną ilością biegunów, rozwija 6 160 kW przy 4 200 V. Stosunek I_R/I_n wynosi 4,2; $M_R/M_n = 1,7$. Oprócz tego szereg firm europejskich wykonał wiele takich silników po kilkaset kW.

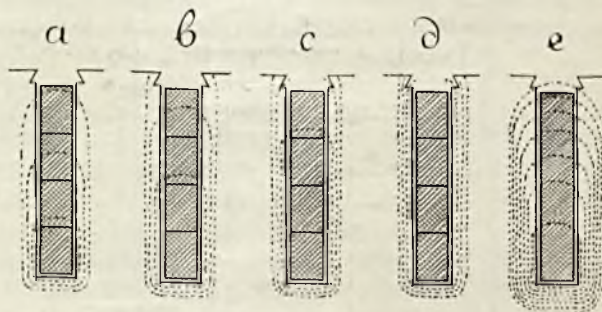
Silniki dwuklatkowe znane są od dość dawna i nie są już dziś chronione przez patenty, gdyż pierwsze z nich były zbudowane według projektów Doliwo-Dobrowolskiego około roku 1892. Jednak są one więcej znane pod nazwą silników Bouchetota, który ogłosił w r. 1898 szczegółową teorię tych silników.

Pod nazwą silników Bouchetota znany jest jeszcze inny rodzaj silników zwartych, silniki dwu-

stojanowe. Silnik dwustojanowy posiada dwa niezależne od siebie stojany, umieszczone obok siebie wzdłuż osi silnika; uzwojenia ich połączone są równolegle. Jeden ze stojanów jest nieruchomy, drugi może być bezpośrednio lub przy pomocy przekładni ślimakowej obracany o kąt, odpowiadający przesunięciu elektrycznemu 180°. Wirnik dla obu stojanów jest wspólny i zaopatrzony na obu końcach w pierścienie o małej oporności, zawierające pręty; pośrodku pręty są zwarte trzecim pierścieniem o dużej oporności. W chwili przyłączenia silnika do sieci stojany znajdują się w tem położeniu, że prądy indukowane w prętach wirnika po obu stronach środkowego pierścienia mają kierunki przeciwne i zamykają się poprzez ten pierścień, wskutek czego przy niewielkiem natężeniu prądu otrzymuje się znaczny moment rozruchowy. Obracając powoli ruchomą część stojana, doprowadza się do tego, że prądy w obu połowach wirnika dodają się i gdy wreszcie oba stojany znajdują się w jednakowym położeniu, prąd zamyka się przez pierścienie czołowe o małej oporności i wirnik pracuje jak normalny wirnik klatkowy. Konstrukcji tej, która bezsprzecznie jest bardzo pięknie pomyślana, można zarzucić dość wysoką cenę i niezbyt pewne ruchome połączenia pomiędzy ruchomą i nieruchomą częścią stojana.

Poza silnikami dwuklatkowymi, drugą ważną grupę silników zwartych stanowią konstrukcje, w których charakter procesu rozruchu oparty jest na działaniu prądów wirowych w uzwojeniu wirnika. Zewnętrznie silniki te charakteryzują się bardzo głębokimi żłobkami na wirniku, dlatego będziemy je tu nazywali silnikami głębokożłobkowymi*).

Wyobraźmy sobie bardzo głęboki żłobek wirnika, a w nim odpowiedni pręt o przekroju wysokim i wąskim, przez który płynie prąd jednakowej gęstości w całym pręcie. Podzielmy w myśli przekrój pręta wzdłuż jego wysokości na małe cząstki i rozważmy, jak przebiega strumień rozproszenia tego pręta. Na rysunku 3 a mamy przebieg linii sił dla najniższej cząstki, na rys. 3 b—dla następnej i t. d.

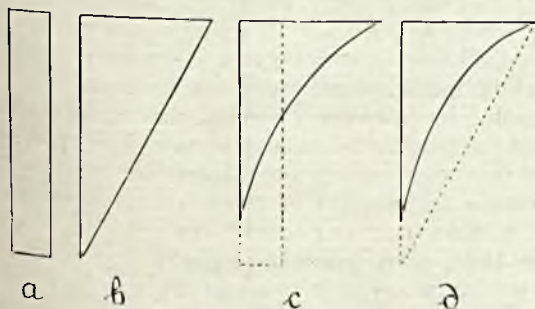


Rys. 3.

Rzeczywisty przebieg linii sił otrzymamy przez nałożenie strumieni poszczególnych pól na siebie. (Rys. 3 e). Jest oczywiste, że gęstość linii wzrasta proporcjonalnie do odległości od dna żłobka, gdyż gęstość ta jest proporcjonalna do ilości nałożonych

*) W języku polskim brak jeszcze, zdaje się, odpowiedniego terminu, który jednak należałoby ustalić ze względu na prawdopodobne znaczne rozpowszechnienie silników tego typu.

na siebie strumieni, zaś ilość ta zwiększa się proporcjonalnie do odległości od dna żłobka. Jeżeli zatem, jak przyjęliśmy, gęstość prądu jest równomierna, to można ją wykreślić przedstawić w postaci prostokąta (rys. 4 a), którego jeden bok jest osią, odpowiadającą wysokości żłobka; natomiast gęstość linii sił strumienia rozproszenia, przecinającego żłobek przedstawi się w postaci trójkąta (rys. 4 b). Pole prostokąta wyraża w pewnej skali



Rys. 4.

natężenie prądu w przekroju pręta, pole trójkąta — wielkość strumienia rozproszenia. Strumień rozproszenia zmienia swoją wartość wraz ze zmianą natężenia prądu i indukuje w pręcie prąd wirowy, zamykający się w płaszczyźnie, równoległej do osi wirnika. Prąd ten płynie w górnej części pręta w tym samym kierunku co prąd zasadniczy, zaś w dolnej w kierunku odwrotnym, a więc, nakładając się na prąd główny, wzmacnia go u góry i osłabia u dołu. W ten sposób rzeczywisty rozkład prądu w przekroju pręta nie będzie prostokątny, lecz będzie się wyrażał figurą, zbliżoną do rys. 4 c, przy czym pole tej figury, przedstawiające natężenie prądu, będzie mniejsze, niż pole prostokąta z tego powodu, że przy nierównomiernym rozkładzie prądu oporność omowa przewodu wypada większa. Z drugiej strony, taki rozkład prądu w przewodzie powoduje też inny rozkład strumienia rozproszenia, bo w górnej części pręta linie sił będą jeszcze bardziej zgęszczone, niż to przedstawiono na rys. 4 b; rozkład ich będzie zbliżony do rys. 4 a, przy czym pole tej figury będzie mniejsze, niż figury 4 b z tego powodu, że prąd wywołujący ten strumień jest mniejszy, niż przyjęliśmy poprzednio. A więc ten kształt żłobków ma dwójaki wpływ na wielkości elektryczne wirnika: powoduje on wzrost oporności i zmniejszenie indukcyjności przewodów. Ponieważ prądy wirowe zależą od częstotliwości, więc oporność wirnika największa jest w chwili przyłączenia silnika do sieci, poczem w miarę rozruchu zmniejsza się, t. j. w rezultacie mamy przebieg rozruchu z samoczynnym regulowaniem oporności obwodu wirnika taki, jaki ma miejsce w silnikach dwuklatkowych.

Zjawisko wzrostu oporności przewodów w maszynach elektrycznych pod wpływem prądów wirowych znane jest oddawna, interesowano się niem jednak głównie jako zjawiskiem szkodliwym w wielkich prądnicach. Szczegółową teorię tego zjawiska opracował w r. 1918 Rüdénberg. Na podstawie jego prac zakłady Siemens uzyskały w r. 1925 patent na silnik o wirniku klatkowym z bardzo głębokimi żłobkami i automatycznym regulowaniem oporności przy rozruchu.

Według teorii Rüdénberga dla zgęszczenia prądu w jednej części pręta miarodajna jest t. zw. głębokość zastępcza żłobka

$$A = 2 \pi a \sqrt{\frac{b \cdot f}{b_z \cdot s}}$$

gdzie a — głębokość rzeczywista żłobka, b — szerokość pręta, b_z — szerokość żłobka, f — częstotliwość, s — oporność właściwa miedzi w jednostkach bezwzględnych. Przy $f = 50$ w przybliżeniu $A = a$; przy mniejszej częstotliwości A jest mniejsze. Ta sama wielkość przy większych głębokościach żłobków (powyżej 2,4 cm) wyraża stosunek oporności pręta dla prądu zmiennego do oporności dla prądu stałego. Przy płytszych żłobkach zależność jest bardziej skomplikowana.

Jeszcze większy wzrost oporności prętów przy głębokich żłobkach otrzymać można przez podzielenie prętów wzdłuż wysokości żłobka, bądź też przez nadanie im kształtu zwięzającego się ku wylotowi. Pierwszy z tych sposobów ma na celu zapobieżenie zamykania się prądów wirowych w obrębie samych prętów i skierowania ich obiegu poprzez łączące części pręta odcinki pierścieni czołowych, drugi zaś — skupienie prądu na jak najmniejszym przekroju pręta. Oba te sposoby są bardzo skuteczne, ale podrażają konstrukcję silnika.

Własności silników głębokożłobkowych, oprócz rys. 2 charakteryzuje następujące porównanie (dane Siemens dla mocy do 100 kW):

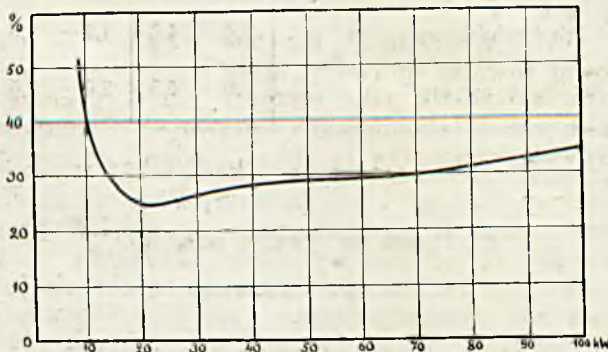
	I_R / I_n	M_R / M_n
Głębokożłobkowy	4,0 — 4,8	1,2 — 1,5
Klatkowy zwykły	6,0 — 6,3	2,0 — 2,8

Stosunek I_R / I_n można uzyskać także znacznie mniejszy. Tak np. w silniku firmy Pöge, zbudowanym do napędu sprężarki, o mocy 410 kW przy 5000 V i 121 obr/min wynosi on 3,3; $M_R / M_n = 1$. Silniki głębokożłobkowe budowane są obecnie już dla mocy, przekraczających 1000 kW. Sprawność ich jest mniej więcej ta sama, co zwykłych silników klatkowych, współczynnik mocy nieco niższy z powodu dość znacznego rozproszenia.

Przebieg charakterystyki momentów silnika głębokożłobkowego uwidocznił się na rys. 2 c. Poczynając od niezbyt wysokiego, bo wynoszącego około $1,4 M_n$ momentu rozruchowego krzywa ta ma przebieg prawie prosty lub lekko wklęsły aż do momentu maksymalnego, za którym spada stromo do zera. Dzięki takiemu kształtowi tej krzywej uzyskuje się bardzo korzystny przebieg rozruchu w tych przypadkach, kiedy moment hamujący wzrasta wraz z ilością obrotów, czy to w przybliżeniu proporcjonalnie, czy też w stosunku kwadratowym. Ponieważ różnica momentu silnika i momentu hamującego idzie na przyspieszenie, otrzymujemy rozruch bardzo spokojny, bez szarpnięć. Taki przebieg momentu hamującego spotyka się często w przemyśle. Stosunek $I_R / I_n = 4 — 4,8$ jest zbyt wysoki, aby silniki takie o większej mocy mogły być przyłączane do sieci publicznych niskiego napięcia.

Przy zastosowaniu przełącznika gwiazda - trójkąt prąd rozruchowy wyniesie $1,3 - 1,6 I_n$, ale moment rozruchowy będzie tylko około połowy normalnego. Ze względu na te okoliczności sądzić należy, że silnik głębokożłobkowy jest głównie silnikiem średniego i wielkiego przemysłu, który, mając do dyspozycji osobną stację transformatorową dla całego zakładu i zwykle osobną sieć silnikową, nie obawia się czterokrotnego rzutu prądu rozruchowego, a półtorakrotnym momentem rozruchowym zadowolnić się w zupełności. Natomiast silnik dwukłatkowy znajdzie przede wszystkim zastosowanie w drobnym przemyśle w połączeniu z przełącznikiem gwiazda - trójkąt, ponieważ w tym przypadku jego prąd rozruchowy będzie zaledwie o 30 do 60% wyższy od normalnego, przy momencie prawie równym normalnemu, a także w tych przypadkach, kiedy chodzi o szybki rozruch z dużym przyspieszeniem i o pokonanie dużego momentu o mniej więcej stałej wartości. Między innymi, nadają się te silniki bardzo dobrze do wszelkiego rodzaju dźwignic.

Silniki dwukłatkowe i głębokożłobkowe są droższe od normalnych silników zwartych, głównie dlatego, że z powodu głębokich żłobków średnica wirnika, a więc i stojana musi być większa. Natomiast są one tańsze od silników pierścieniowych, zwłaszcza, jeżeli weźmiemy do porównania cen tych ostatnich wraz z rozrusznikami. Porównanie takie zrobione jest na rys. 5; krzywa, wykreślona na podstawie katalogu pewnej firmy, wskazuje nadwyżkę cen silników pierścieniowych w procentach względem cen silników dwukłatkowych lub głębokożłobkowych, których ceny są jednakowe; za podstawę przyjęto silniki o 1 500 obr./min, 500 V.



Rys. 5.

Oprócz silników zwartych o specjalnych konstrukcjach wirników stosowane bywają niekiedy i normalne silniki klatkowe o dość dużej mocy. Oddawna znanym i używanym sposobem ich rozruchu jest rozruch przy zmniejszonym napięciu, przez użycie transformatora rozruchowego lub przełącznika gwiazda - trójkąt. Ze zmniejszeniem napięcia nie można jednak iść zbyt daleko ze względu na równoczesne zmniejszenie momentu rozruchowego. Ostatnio przeprowadzono bardzo udane próby rozruchu dużych silników przy pomocy specjalnego silnika rozruchowego. Ten sposób zastosowano do rozruchu największego bodaj na świecie silnika klatkowego, zbudowanego przez firmę Sachsenwerke do napędu zespołu przetwornic. Silnik ten jest czterobiegunowy i rozwija moc 6 000 kW przy 6 000 V.

Rozruch tego silnika odbywa się w sposób następujący. Punkt zerowy stojana jest rozłączony i końce uzwojenia każdej fazy przyłączone są przez zwirnik do zacisków silnika rozruchowego, sprzężonego mechanicznie z silnikiem głównym. Silnik rozruchowy wykonany jest jako pierścieniowy i nawinięty na mniejszą ilość biegunów, niż silnik główny; ponadto jest on tak obliczony, że maksymalny jego moment odpowiada temu momentowi, który potrzebny jest do obracania całego zespołu przy synchronicznej ilości obrotów silnika głównego. W chwili przyłączenia zespołu do sieci każda faza silnika głównego połączona jest w szereg z odpowiednią fazą silnika rozruchowego i napięcie fazowe sieci rozkłada się między te dwa uzwojenia proporcjonalnie do ich oporności pozornych. Ponieważ oporność pozorna małego silnika rozruchowego jest bez porównania większa, niż oporność pozorna silnika głównego, więc całe prawie napięcie sieci przypada na silnik pomocniczy, natomiast między zaciskami silnika głównego istnieje tylko bardzo niewielkie napięcie, które też wywołuje bardzo mały prąd. W ten sposób prąd rozruchowy zespołu prawie że jest równy prądowi, jaki pobiera silnik pomocniczy. Przez zmniejszanie oporu rozrusznika silnika pomocniczego doprowadza się zespół do ilości obrotów, odpowiadającej synchronizmowi silnika głównego, przyczem silnik pomocniczy usiłuje jeszcze bardziej zwiększyć ilość obrotów, nie mogąc jednak podjąć momentowi hamującemu, traci prawie całkowicie napięcie na zaciskach, które z konieczności przerzuca się na zaciski silnika głównego. Wówczas pozostaje tylko zewrzeć uzwojenie silnika głównego, stwarzając mu w ten sposób punkt zerowy — i silnik jest w normalnym ruchu. Prąd rozruchowy wynosi 0,27 prądu normalnego silnika głównego; rzut prądu przy zwarciu punktu zerowego — 0,37 normalnego.

Oczywiście, sposób ten może być stosowany tylko przy rozruchu bez obciążenia albo pod bardzo małym obciążeniem, jak np. przy rozruchu pompy odśrodkowej z zamkniętym zaworem, niemniej jednak jest on godzien uwagi, ponieważ pozwala uniknąć stosowania silników pierścieniowych wielkiej mocy. Trudności konstrukcyjne w silnikach z pierścieniami leżą przy wyższych napięciach wirnika w należytej izolacji uzwojenia wirnika, pierścieni ślizgowych i rozrusznika, zaś przy niższych napięciach w przystosowaniu do wielkiego natężenia prądu konstrukcji pierścieni, szczotek i rozrusznika.

Powyższy krótki przegląd dzisiejszego stanu kwestji budowy i zastosowania silników zwartych pozwala wysnuć wniosek, że dziedziną silników zwartych nie są bynajmniej, wbrew rozpowszechnionemu mniemaniu, tylko najmniejsze moce. Należy się spodziewać, że w niedalekiej przyszłości granica zastosowania powszechnego silników zwartych przesunie się znacznie wwyż, oraz że w poszczególnych przypadkach zdobędą one prawa obywatelstwa nawet przy bardzo znacznych mocach. Należy też sądzić, że polski przemysł elektrotechniczny zainteresuje się tą sprawą i przystąpi w porę do jej realizowania.

ZADANIA I ORGANIZACJA POLSKIEGO KOMITETU OŚWIETLENIOWEGO PRZY S.E.P. *)

Inż.-elektr. Tadeusz Czaplicki,

przewodniczący Polskiego Komitetu Oświetleniowego.

Zadaniem powstającego dziś Polskiego Komitetu Oświetleniowego (P. K. Ośw.) jest ześrodkowanie w jednej organizacji wszelkich zagadnień, dotyczących techniki oświetlenia i wymagających pracy zbiorowej na terenie polskim. Pole do pożytecznej działalności jest olbrzymie i można się obawiać, że raczej nie będziemy w stanie wykonać pracy w tych rozmiarach jakby należało, niż że jej zabraknie.

1. Zagadnienia aktualne.

Oto najważniejsze zagadnienia, które są ściśle związane z techniką oświetlenia, które więc mogą i powinny wchodzić w zakres działalności P. K. Ośw.:

I. Sprawy bezpieczeństwa życia ludzkiego: racjonalne rozpraszanie ciemności w miejscach pracy celem zapobiegania nieszczęśliwym wypadkom wskutek niedostatecznego lub wadliwego oświetlenia (w fabrykach, warsztatach rzemieślniczych, przy wykonywaniu robót budowlanych pod gołym niebem, przy pracy nocnej na torach kolejowych i t. d.); zapewnienie bezpieczeństwa ruchu nowoczesnych pojazdów o wielkiej szybkości (na ulicach, na drogach po za obrębem miast i t. d.); cała dziedzina sygnalizacji świetlnej do regulowania ruchu w miastach, na kolejach i t. d. należy do tej samej grupy zagadnień.

II. Sprawy zdrowotności: ochrona wzroku ludzkiego od uszkodzenia wskutek niedostatecznego oświetlenia lub nadmiernej jaskrawości źródeł światła.

III. Kwestje sprawności pracy ludzkiej: zwiększenie wydajności pracy robotnika w fabryce, urzędnika w biurze i t. d. przez zastosowanie racjonalnego oświetlenia; stworzenie z lotnictwa prawdziwie najszybszego środka lokomocji przez oświetlenie dróg powietrznych i umożliwienie komunikacji nocnej; światło jako wspomagający środek propagandowy i reklamowy przyczynić się może również pośrednio do podniesienia sprawności pracy człowieka w handlu, przemyśle i t. d.

IV. Sprawy zdobnictwa świetlnego: tu należy zastosowanie światła, jako wspaniałej dekoracji wnętrza, np. przez wprowadzenie świecących ścian, sufitów, gzymsów, obrzeży sprzętów i t. d. zamiast dotychczasowej „lampy” jako specjalnego przyrządu do wytwarzania światła; architektura zewnętrzna budynków również korzysta dziś ze światła jako źródła dekoracyjnego w szerokim zakresie i to nie tylko okolicznościowo (stałe oświetlanie gmachów żarówkami, lampami neonowymi, zalewanie fasad potokami światła z projektorów i t. d.).

V. Różnorodne specjalne dziedziny zastosowania światła: efekty świetlne w teatrach, oświetlenie ekranu filmowego, projektorzy wojskowe i t. p.

VI. W związku z wymienionymi wyżej zagadnieniami nasręcza się potrzeba badań naukowych nad różnymi kwestjami, których rozwiązanie oddałoby cenne usługi naraz różnorodnym dziedzinom zastosowania światła. Do najbardziej aktualnych kwestyj, wymagających jak najrychlejszego wyjaśnienia, należą np. kwestja widzialności światła z dużych odległości (sprawa pierwszorzędnej doniosłości dla sygnalizacji lotniczej, kolejowej i t. d.), szkodliwość porażenia wzroku (oślnienie), własności materiałów rozpraszających (głównie ich sprawność), konstrukcja przyborów do lamp (klosze, reflektory), fotometria barwna, zagadnienie próżni w żarówkach i t. d. Wyszukać można i szereg innych doniosłych kwestyj naukowych, które mają może mniej utylitarne znaczenie, lecz są obecnie przedmiotem pilnych dociekań wśród badaczy różnych krajów, np. sprawa wzorca pierwotnego światła, sprawa różnoważnika energetycznego światła. Sprawy słownictwa i definicji z zakresu techniki oświetleniowej też należałoby zaliczyć do rzędu ważnych zagadnień naukowych.

VII. Wreszcie P. K. Ośw. mógłby się zajmować również sprawami, które wypływają z rozważania światła jako ważnego odbiorcy energii elektrycznej (ekonomiczna sprawność i trwałość żarówek, racjonalna taryfikacja energii do światła i in.).

2. Praca na gruncie polskim.

Z tego pobieżnego przeglądu prac, możliwych do podjęcia, wynika jasno, jak niezmiernie rozległy jest teren działalności, którą ma się zająć P. K. Ośw. Mamy już szereg specjalistów w różnych dziedzinach. W naszych uczelniach wyższych i laboratorjach prowadzi się pewne prace; przemysł, przedsiębiorstwa państwowe, urzędy odczuwają potrzebę rozwiązania szeregu pilnych zagadnień. P. K. Ośw. spełni swe zadanie, jeżeli skoordynuje rozproszone dotychczas wysiłki jednostek, jeżeli skupi te jednostki do pracy zbiorowej, jeżeli przyciągnie do współpracy szersze koła naszych techników, jeżeli zorganizuje pracę nad rozważaniem aktualnych kwestyj, interesujących koła przemysłowe, społeczne lub państwowe, i jeżeli doprowadzi swą pracę do wyników użytecznych dla tych kół.

3. Współpraca międzynarodowa.

Praca P. K. Ośw. nie będzie ograniczona jedynie do terenu polskiego. Przeciwnie, P. K. Ośw. ma prowadzić swą pracę w ścisłym kontak-

*) Streszczenie przemówienia, wygłoszonego na inauguracyjnym posiedzeniu P. K. Ośw. 19 stycznia 1931 roku.

cie z poważną instytucją międzynarodową o identycznych celach, mianowicie z Międzynarodową Komisją Oświetleniową (M. K. Ośw.), — Commission Internationale de l'Eclairage. Ze stanowiska współpracy międzynarodowej P. K. Ośw. ma być „komitetem krajowym” (comité national) Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, czyli jej ekspozyturą na Polskę. Zadaniem P. K. Ośw. będzie przenoszenie na grunt polski bogatego dorobku organizacji międzynarodowej i odwrotnie zasilanie tej organizacji wynikami pracy polskich sił fachowych.

4. Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa. *)

Według brzmienia statutu M. K. Ośw. ma za zadanie tworzyć ośrodki międzynarodowe, zajmujący się wszelkimi sprawami, które dotyczą nauki i sztuki oświetlenia; popierać wszelkimi właściwymi sposobami badanie tych spraw; zorganizować wymianę wiadomości między różnymi krajami; ustalać i ogłaszać zalecenia (przepisy) międzynarodowe. Dotychczas do M. K. Ośw. należą 13 krajów: Anglja, Austria, Belgja, Czechosłowacja, Francja, Holandia, Japonja, Niemcy, Stany Zjednoczone Ameryki, Szwajcarja, Szwecja, Węgry, Włochy. Zgłosiły przystąpienie Brazylja i Rosja, zgłosiła zamiar przystąpienia Polska. Kraj, należący do M. K. Ośw., winien zorganizować u siebie miejscowy „komitet krajowy”, jednoczący wszystkie organizacje i instytucje danego kraju, zainteresowane w sprawach oświetlenia. W każdym kraju może istnieć tylko jeden taki komitet.

Na czele M. K. Ośw. stoi zarząd (komitet wykonawczy), składający się z prezesa, prezesa z okresu ubiegłego, trzech wiceprezesów, sekretarza honorowego, skarbnika honorowego i dwóch delegatów każdego komitetu krajowego. Zarząd ponosi całkowitą odpowiedzialność za działalność M. K. Ośw., za jej majątek i fundusze. Bezpośrednie załatwianie spraw Komisji jest obowiązkiem biura, składającego się z prezesa, sekretarza honorowego, łącznie z sekretarzem generalnym, oraz ze skarbnika honorowego. W zarządzie i na zebraniach ogólnych M. K. Ośw. każdy kraj rozporządza tylko jednym głosem. Siedzibą biura M. K. Ośw. jest obecnie Anglja (National Physical laboratory w Teddington). Skład zarządu jest obecnie następujący: Prezes C. C. Paterson (Anglja, 1927 — 1931), trzej wiceprezesi: F. Rouland (Francja), Cl. H. Sharp (St. Zjedn. Am.), A. Meyer (Niemcy), sekretarz honorowy: J. W. T. Walsh (Anglja), skarbnik honorowy: A. Filliol (Szwajcarja).

Zebrania ogólne M. K. Ośw. mają charakter kongresów międzynarodowych i w zasadzie winny się odbywać co 3 lata. Dotychczas odbyło się takich zebrań osiem: 1) w Zurichu w 1903 r., 2) tamże w 1907 r., 3) tamże w 1911 r., 4) w Berlinie w 1913 r., 5) w Paryżu w 1921 r., 6) w Genewie w 1924 r., 7) w Bellagio w 1927 r., 8) w Saranac-Inn (St. Zjedn. Am.) w 1928 r. Dziewiąte zebranie odbędzie się w 1931 r. w Anglji.

Na posiedzeniach zarządu i na zebraniach ogólnych dopuszczone są trzy języki (francuski, angielski i niemiecki), lecz sprawozdania i uchwały **oficjalne** redaguje się tylko po francusku.

Praca bieżąca M. K. Ośw. w formie studjów nad poszczególnymi kwestjami odbywa się w podkomisjach specjalnych, z których każda jest poświęcona osobnemu zagadnieniu. Piecza nad biegiem spraw w każdej podkomisji jest powierzona jednemu z komitetów krajowych, który ma obowiązek wyznaczyć specjalistę do kierowania studjami w danej kwestji, prowadzić całą korespondencję międzynarodową w sprawach danej podkomisji oraz przygotowywać referaty na zebranie ogólne z zakresu działalności podkomisji.

Dotychczas M. K. Ośw. posiada 21 podkomisji specjalnych. Oto tematy ich prac, (w nawiasie podano kraj, który rozstraca pieczę nad pracami danej podkomisji):

- 1) Słownictwo (Szwajcarja).
- 2) Określenia i symbole (Francja).
- 3) Projektory samochodowe (St. Zjedn. Am.).
- 4) Oświetlenie fabryk i szkół (St. Zjedn. Am.).
- 5) Fotometria różnobarwna (Francja).
- 6) Oświetlenie ulic (Niemcy).
- 7) Szkła kolorowe do sygnałów (Anglja).
- 8) Materiały rozpraszające (Niemcy).
- 9) Płyty fotometryczne (Austria).
- 10) Ścisłość fotometrii i in. (Holandia).
- 11) Rozsył światła i klasyfikacja źródeł światła (Belgja).
- 12) Oświetlenie dzienne (Anglja).
- 13) Oświetlenie w kinematografach (Japonja).
- 14) Olsnienie (Włochy).
- 15) Kolorymetria (Anglja).
- 16) Oświetlenie mieszkań (St. Zjedn. Am.).
- 17) Oświetlenie okien wystawowych (St. Zjedn. Am.).
- 18) Oświetlenie w lotnictwie (St. Zjedn. Am.).
- 19) Nauczanie sztuki oświetlania (Anglja).
- 20) Sygnały do regulowania ruchu na ulicach i drogach (Anglja).
- 21) Wzorce fotometryczne (nawiasie Sekretarjat Generalny).

Na najbliższe ogólne zebranie M. K. Ośw. (kongres oświetleniowy), które się odbędzie we wrześniu 1931 roku w Anglji, ustalono następujące tematy do dyskusji:

- 1) Oświetlenie fabryk.
- 2) Oświetlenie biur.
- 3) Oświetlenie mieszkań.
- 4) Oświetlenie w lotnictwie.
- 5) Latarnie morskie i sygnały pływające.
- 6) Oświetlenie pojazdów.
- 7) Oświetlenie ulic.
- 8) Oświetlenie kopalń.
- 9) Oświetlenie do kierowania ruchem pojazdów.
- 10) Oświetlenie architektoniczne.
- 11) Oświetlenie dzienne.
- 12) Oświetlenie muzeów.
- 13) Biura oświetleniowe.
- 14) Technika laboratoryjna.

*) Blizsze szczegóły o M. K. Ośw. można znaleźć w „Przeeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 10, 1930 r.

5. Organizacja P. K. Ośw.

Polski Komitet Oświatleniowy, jako przyszły członek Międzynarodowej Komisji Oświatleniowej, odrazu jest organizowany zgodnie z wymaganiami statutu M. K. Ośw., to znaczy, że istniejąc pod egidą jednego stowarzyszenia technicznego, łączy w sobie do wspólnej pracy przedstawicieli wszystkich zainteresowanych zrzeszeń, instytucji organizacyj, i ugrupowań, istniejących w kraju. Stowarzyszenie elektryków Polskich, jako najliczniejsze zrzeszenie specjalistów z dziedziny najważniejszego dziś rodzaju oświatlenia, mianowicie oświatlenia elektrycznego, jako organizacja, która jednoczy w sobie techników, reprezentujących wszelkie rodzaje interesów gospodarczych, a więc jako ciało, dające gwarancję jak najlepszej fachowości i jak najdalej posuniętego obiektywizmu w swej działalności, było już z natury swej predestynowane na inicjatora, założyciela i patrona Polskiego Komitetu Oświatleniowego.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich ma już doświadczenie w kierowaniu pracą takich organizacji i niezbędny do tego aparat, albowiem przy S. E. P. już istnieją i pracują od szeregu lat dwa inne organy o takiej samej budowie i analogicznym charakterze pracy. Są nimi: 1) tak zwany Polski Komitet Elektrotechniczny, który zajmuje się normalizacją elektrotechniczną w Polsce i jest jednocześnie komitetem krajowym Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, obejmującej dziś wszystkie kraje kulturalne, i 2) Komitet Wielkich Sieci, zajmujący się specjalnie sprawami związanymi z zastosowaniem wysokich napięć w urządzeniach energetycznych i będący ekspozyturą Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci, która również zespółiła do wspólnej pracy nieomal wszystkie kraje świata. P. K. Ośw. będzie trzecim organem przy S. E. P. tego samego, co tamte, charakteru.

Wszystkie te organy są utworzone według jednakowego mniej więcej schematu, którego ogólne zarysy są ustalone w statucie Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Stowarzyszenie oddaje do dyspozycji każdego z istniejących przy nim „Komitetów” (a więc i P. K. Ośw.) swój Sekretariat Generalny, biuro, lokal, ogólną administrację, pomoc fachowych komisji i t. d.

W myśl regulaminu, uzgodnionego ze statutami zarówno Międzynarodowej Komisji Oświatleniowej, jak i Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Polski Komitet Oświatleniowy składa się z delegatów wszystkich instytucji polskich, zainteresowanych w sprawach oświatlenia, w tej liczbie z delegatów S. E. P. Polski Komitet Oświatleniowy ma zapewnioną w swej pracy jak najdalej idącą autonomję. Jedyny naturalny i najzupełniej zrozumiały przywilej, jaki Stowarzyszenie musiało zastrzec dla siebie, polega na tem, że liczba

delegatów S. E. P. jest nieco większa, niż liczba delegatów innych instytucji, i że przewodniczącym P. K. Ośw. może być obrana tylko osoba z pośród delegatów S. E. P. Natomiast zastępcą przewodniczącego wybiera się według regulaminu obowiązkowo z pośród delegatów innych instytucji. Pierwszego przewodniczącego mianuje Zarząd Główny S. E. P.

Komitet, jako kolegium złożone z delegatów poszczególnych instytucji, zbiera się kilka razy do roku. Pracami Komitetu kieruje bezpośrednio Zarząd Komitetu, sama zaś praca odbywa się w komisjach, do których powoływani są specjaliści nie tylko z grona delegatów. W szczególności dla zapewnienia pracom P. K. Ośw. jak najdalej idącej fachowości i bezstronności w statucie S. E. P. przewidziano, iż zrzeszenia i organizacje, reprezentowane przez swych delegatów w Komitecie, mają prawo wymagać, aby osoby przez nie wskazane brały udział w pracach Komisji.

Pragnąc skupić w łonie P. K. Ośw. możliwie wszystkie sfery zainteresowane w sprawach, które będą przedmiotem działalności Komitetu, Zarząd Główny S. E. P. już w momencie powstawania Komitetu zaprosił do współpracy następujące instytucje i stowarzyszenia:

- 1) Ministerstwo Robót Publicznych, Wydział Elektryczny,
- 2) Ministerstwo Robót Publicznych, Departament drogowy IV,
- 3) Ministerstwo Robót Publicznych, Departament III Budowlany,
- 4) Ministerstwo Komunikacji, Departament Mechaniczny,
- 5) Ministerstwo Komunikacji, Wydział Lotnictwa Cywilnego,
- 6) Ministerstwo Spraw Wojskowych, Departament Aeronautyki,
- 7) Ministerstwo Spraw Wojskowych, Departament Budownictwa,
- 8) Ministerstwo Pracy i Opieki Społecznej,
- 9) Ministerstwo Spraw Wewnętrznych,
- 10) Inspekcję Elektryczną m. Warszawy,
- 11) Państwowy Zakład Higieny,
- 12) Politechnikę Warszawską,
- 13) Politechnikę Lwowską,
- 14) Polskie Towarzystwo Fizyczne,
- 15) Organizację Gospodarki Światłnej,
- 16) Stowarzyszenie Gazowników i Wodociągowców Polskich,
- 17) Związek Elektryków Polskich,
- 18) Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych,
- 19) Koło Architektów,
- 20) Automobilklub Polski.

Dalsze organizacje, których obecność w P. K. Ośw. może być pożyteczna, będą zaproszone do współdziałania w pracy przez Zarząd Główny S. E. P. na wniosek samego P. K. Ośw.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Przyczyny łamliwości szyn kolejowych. Niszczenie szyn w torach stanowi poważną troskę wszystkich zarządów kolejowych, ze względu na bezpieczeństwo ruchu i z powodu znacznych kosztów, jakie pociąga za sobą w budżecie wymiana szyn uszkodzonych. Statystyki kolejowe obliczają, że średnio 1/16 szyn w torach ulega co rok zniszczeniu, bądź wskutek działania mechanicznego kół pociągów (ścieranie), bądź z powodu pęknięć. O ile pierwszy proces postępuje wolno i odbija się głównie na kosztach konserwacji toru, nie stanowiąc niebezpieczeństwa dla ruchu, o tyle drugi, występując raptownie, może być przyczyną katastrof kolejowych.

Ilość pękniętych szyn w torach kolejowych w Polsce dochodzi do 3 tys. rocznie. Badania w laboratorium Huty Królewskiej były przeprowadzone nad 192 szynami pękniętymi, dostarczonymi przez Dyрекcję P. K. P.

Przyczyny łamliwości szyn są różne. Naogół można je podzielić na dwie grupy: a) wady samego materiału oraz jego obróbki, b) nienormalny stan torów, powodujący przeciążenie szyn, a zatem szybkie zmęczenie materiału.

Jedną z przyczyn pęknięcia szyn może być kruchość materiału przy niskich temperaturach. Przypuszczenie to zdaje się znajdować potwierdzenie w dużej ilości szyn pękniętych w Polsce podczas surowej zimy r. 1928-29. Co do szkodliwości większej zawartości fosforu w materiale szyn zdania są podzielone, jednak ze względu na niepożądane zjawisko likwacji (wydzielanie się fosforu w okresie stygnięcia metalu) jest pożądaną, aby zawartość P w szynach nie przekraczała 0,05 — 0,06%. Zawartość C nie miała wpływu na pęknięcie szyn. Dodatek Al nie tylko wpływa dodatnio na likwację, ale jednocześnie zabezpiecza bloki od pęcherzy.

Oprócz likwacji są jeszcze inne przyczyny, mogące stać się powodem pęknięcia szyn: ślady jamy usadowej, pęcherze i likwaty powierzchniowe, zawalcowania i ryski w stopie i t. d. Zachowując jednak pewne ostrożności przy odlewaniu bloków, możnaby niemal całkowicie usunąć grubą likwację i jamę usadową.

Pęknięcie szyn zaczyna się w większości wypadków od stopy, a przyczyną jego są pęcherze i likwaty baniek gazowych, wreszcie zawalcowane rysy.

Likwaty baniek gazowych wykrywa się najlepiej za pomocą badań makroskopowych, a nie mikroskopowych (trawienie odczynnikami Heyn'a, Comstock'a). Według recepty Brinell'a, chcąc otrzymać bloki wolne od pęcherzy, należy postarać się, by stal zawierała pewną ilość manganu, krzemu i glinu. Zawalcowane w stopie ryski są równie szkodliwe, jak pęcherze.

Naogół, w warunkach normalnych, szyny z pęcherzami lub drobnymi zawalcowaniami wykazują dobre własności i mogą być uważane za zdrowe. Zważywszy jednak, że warunki zmieniają się podczas pracy na niekorzyść dla szyn (np. zimą), należy dążyć do produkowania szyn czystych, bez pęcherzy i innych wad powierzchniowych.

Istnienie rys poprzecznych w główce szyny nie ma dużego znaczenia i wypadki pęknięcia szyn od główki są nader rzadkie.

Nienormalne obciążenie stopy (złe przyleganie do podkładki) może być również przyczyną pęknięcia jej, nawet jeżeli sama stopa nie ma wad.

Przeprowadzone badania pozwalają wyciągnąć wniosek, iż 1/4 pęknięć szyn pochodzi od ich wad, za co są odpowiedzialni dostawcy, tembardziej, że usunięcie grubych wad

jest zupełnie możliwe. Natomiast za 36% pęknięć odpowiedzialność spada na koleje, wskutek niedokładności w torach i wynikającego stąd przeciążenia szyn. Pękają przeważnie szyny z drobnymi wadami. Należy przypuszczać, że szyny te, pracując w warunkach normalnych (bez przeciążenia), pomimo obniżonej nieco wytrzymałości, nie pękłyby wcale, albo pękłyby po znacznie dłuższym okresie służby.

Ponieważ usunięcie tych drobnych wad jest rzeczą nader trudną, przeto koleje powinny ze swej strony dążyć do usunięcia nienormalnych obciążeń.

(M. Kornaczewski, *Przegląd Techniczny*, r. 1930, Nr. 45, str. 865 i Nr. 46, str. 897).

Lokomotywy elektryczne północnych kolei hiszpańskich. Na zelektryfikowanych odcinkach tych kolei wprowadzono 3 nowe typy elektrowozów dla ciężkich pociągów towarowych, osobowych i pośpiesznych. Lokomotywy towarowe są typu C + C, osobowe 1 C + C 1, wreszcie pośpieszne 2 C + C 2. Dwa pierwsze typy wykonane zostały przez firmę Oerlikon, ostatni — przez Brown-Boveri.

Podwozia wszystkich maszyn składają się z dwóch wózków 3-osiowych, połączonych ze sobą przegubowo. W lokomotywach 1 C + C 1 oraz 2 C + C 2 osie potoczne posiadają grę w stosunku do wózków głównych.

Lokomotywy pośpieszne posiadają szereg skomplikowanych urządzeń, mających na celu uzyskanie spokojnego biegu maszyny przy większych prędkościach oraz łatwego wpisywania się w łuki.

Główne charakterystyki maszyn są następujące:

Typ lokomotywy	C + C	1 C + C 1	2 C + C 2
Szerokość toru	1674 milimetry		
Długość całkowita maszyny	15 900 mm	21 000 mm	24 000 mm
Średnica kół pędnych	1 300 mm	1 300 mm	1 560 mm
Waga części elektrycznej	35 t	35 t	—
„ „ mechanicznej	67 t	76,2 t	—
„ całkowita	102 t	111,2 t	145 t
„ przyczepności	102 t	90 t	96 t
Prędkość maksymalna	90 km/godz	90 km/godz	110 km/godz

Elektrowozy posiadają silniki na prąd stały o napięciu roboczym 1350 V (wahania dopuszczalne od 1100 do 1800 V). Silniki mogą być łączone szeregowo, oraz szeregowo równoległe: po trzy lub po dwa w szereg w 3 lub w 2 grupach. Silniki, osadzone nad osiami całkowicie elastycznie, napędzają je za pomocą elastycznej przekładni zębatej, podwójnej w maszynach 2 C + C 2, pojedynczej w pozostałych typach. Przekładnia wynosi odpowiednio 35 : 120 i 17 : 84.

W urządzeniu wewnętrznym elektrowozy nie odbiegają naogół od znanych już typów. Na uwagę zasługują jednak zastosowanie specjalnego wentylatora do chłodzenia oporów rozruchowych, co pozwoliło na zmniejszenie ich wymiarów oraz udoskonalone urządzenia do odzyskiwania energii.

Silniki mogą być w czasie odzyskiwania energii łączone szeregowo równoległe oraz szeregowo. Prądu wzbudzenia dostarcza prądnica, zasilająca normalnie baterię akumulatorów obwodu rozręczącego. Część lokomotyw posiada pozatem silnik stabilizacyjny, zastępujący częściowo opory stabilizacyjne, które muszą być włączone w obwód przy odzyskiwaniu energii.

Większość lokomotyw jest już w ruchu na linjach od kilku miesięcy. Wszystkie pracują bez zarzutu.

Bulletin Oerlikon Nr. 100, Revue B. B. C. Nr. 8—1930.

Kształtowanie się taryf tramwajowych w okresie wojennym. Ujawniająca się w ostatnich latach coraz powszechniej tendencja do podnoszenia taryf tramwajowych jest wynikiem trudnego położenia gospodarczego większości przedsiębiorstw. Przyczyną tych trudności jest bezustanny, od ustabilizowania waluty w końcu roku 1923, wzrost bezpośrednich kosztów eksploatacyjnych (np. robocizna w okresie 1924 — 1929 r. podrożała w dwójnasób) przy jednoczesnym podrożeniu wszystkich nabywanych urządzeń (według obliczeń autora, współczynnik podrożenia, w porównaniu z cenami przedwojennymi, wynosi dla różnych kategorii urządzeń od 1,2 do 2,7, przeciętnie dla całej wartości inwentarza tramwajowego ok. 1,7).

Najpowszechniej stosowanym, ale nie zawsze najskuteczniejszym sposobem przywrócenia zachwianej równowagi finansowej jest podwyższanie taryf. Do tego samego celu można również dążyć innymi drogami, mianowicie ograniczając przebieg wagono - kilometrów, a co za tem idzie — obniżając sumę wydatków eksploatacyjnych (środek ten może być stosowany, oczywiście, tylko w bardzo ograniczonym zakresie), albo też zwiększając frekwencję pasażerów. Ażeby to zwiększenie było możliwe, pomimo niepomyślnej koniunktury gospodarczej, musi istnieć racjonalny stosunek między opłatą, pobieraną od pasażerów, a wartością świadczenia.

Z tego punktu widzenia autor poddaje oba stosowane w tramwajownictwie systemy taryf (taryfa jednolita i taryfa sekcyjna) analizie krytycznej, opartej na porównaniu kosztów własnych przewozu z pobieraną opłatą. Przytoczymy, dla porównania z warunkami polskimi, niektóre liczby, które autor podaje, jako przeciętne, dla miast niemieckich średniej wielkości:

Koszty eksploatacyjne w fenigach na wagono-kilometr rzeczywisty:	
Wydatki eksploatac, bezpośrednie *)	35,9
Podatki	11,4
Odnowienie urządzeń	4,8
Oprocentowanie kapitału i amortyzacja	13,1
Całkowity koszt eksploatacyjny	65,2

Cena biletu normalnego wynosi najczęściej 20 albo 25 fen.

Na podstawie szczegółowych obliczeń, ilustrowanych wykresami, autor dochodzi do wniosków następujących: Taryfa, oparta na stałej opłacie, niezależnej od długości przejazdu, jest wybitnie niekorzystna dla pasażerów krótkodystansowych, t. j. właśnie dla tej kategorii licznej i ważnej, o którą przedsiębiorstwo tramwajowe powinno jak najusilniej zabiegać, chociażby dlatego, że ją najłatwiej utracić na rzecz innych środków komunikacji. Z tego punktu widzenia odpowiedniejsza jest taryfa sekcyjna, stosowana dosyć powszechnie w Anglii, Francji, Szwajcarii. Szafowanie biletami ulgowymi, w tym zakresie co obecnie, oraz nadmierna taniość biletów abonamentowych nie są należycie usprawiedliwione względami gospodarczymi ani nawet społecznymi i odbijają się ujemnie na rozwoju przedsiębiorstw komunikacyjnych.

Zagadnienie taryfowe jest zbyt skomplikowane i zbyt zależne od warunków lokalnych danego miasta, od potrzeb i przyzwyczajeń jego ludności i t. d., ażeby mogło być rozwiązane w sposób ogólny. W każdym poszczególnym wy-

*) Przeciętna suma wydatków eksploatacyjnych bezpośrednich na wozokilometr rzeczyw. dla 8 miast w Polsce za r. 1929 wynosi zł. 0,96 (= 45 fen.), co wskazywałoby, że eksploatacja tramwajowa jest w Polsce nie tańsza, a raczej droższa, niż w Niemczech. Natomiast opłata za przejazd 25 gr. jest niższa o 41% od normalnej ceny biletu 20 fen. w Niemczech.

padku wybór taryfy powinien być oparty na dokładnej znajomości rzeczy i na zdrowej kalkulacji kupieckiej, z wyłączeniem względów politycznych i partyjnych.

(C. König. *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 46, str. 617).

Maszyna do czyszczenia wagonów. Urządzenie systemu T-wa „Verboom et Durouchard” składa się z dwóch aparatów, których praca połączona ma na celu gruntowne oczyszczanie wagonów i autobusów od strony zewnętrznej.

Pierwszy z tych aparatów jest zaopatrzony w szereg szczonek, ustawionych pochyło w płaszczyźnie pionowej i otrzymujących ruch w kierunku pionowym. Ten przyrząd wykonywa pierwsze stadium pracy, zdejmując błoto i kurz z przesuwających się przed nim wagonów.

Oczyszczone zgruba wagony przesuwa się przed drugim aparatem, którego częścią zasadniczą są walki, pokryte filcem, ustawione również skośnie i otrzymujące ruch obrotowy; usuwają one ze ścianek ostatnie ślady zanieczyszczenia, pozostające jeszcze po pierwszym procesie.

Odpowiednie pochylenie szczonek i walków sprzyja szybkiemu i dokładnemu usunięciu błota i kurzu z powierzchni wagonów.

(*Les Chemins de Fer et les Tramways*, r. 1930, Nr. 11, str. 203).

Rozkłady jazdy tramwajów. Sprawozdanie z prac komisji, która była powołana przez grupę przedsiębiorstw tramwajowych w Nadrenji i miała za zadanie przejrzeć, z punktu widzenia społecznych pojęć technicznych, zasady planowania rozkładów jazdy w ruchu tramwajowym.

Przedewszystkiem rozważono kwestię szybkości maksymalnej (kwestja sporna między przedsiębiorstwami a władzami nadzorczymi, które skłonne są stosować do tramwajów ograniczenia ostrzejsze, niż dla autobusów). Z punktu widzenia bezpieczeństwa ważna jest, zdaniem komisji, nie tylko sama prędkość wagonu, co długość drogi, którą rozpędzony wagon przebywa od chwili zahamowania do chwili zatrzymania się. Im ta droga jest krótsza, tem większy jest, oczywiście, stopień bezpieczeństwa. Doświadczenie wskazuje, że np. na wąskich ulicach śródmieścia ta długość drogi hamowania nie powinna być większa, niż 10 m; w korzystniejszych warunkach terenowych można, zdaniem komisji, tolerować długości większe, dochodzące aż do 60 m (własne torowisko).

Ażeby ustalić, w rzeczywistych warunkach ruchu, zależność między prędkością, przy której zaczyna się hamowanie, a długością drogi aż do zatrzymania wagonu wykonano szereg jazd próbnych na odcinkach o różnym pochyleniu podłużnym i z zastosowaniem różnych sposobów hamowania (hamowanie elektryczne, ewent. w połączeniu z elektromagnetycznym, hamowanie pneumatyczne).

Otrzymane wyniki, dosyć dobrze zresztą zgadzające się z przewidywaniami teoretycznymi, przedstawiono w postaci krzywych $L = f(v)$ dla różnych pochyłości. Poniżej podajemy, w liczbach zaokrąglonych, niektóre wartości graniczne:

Warunki terenowe	Największa bezpieczna długość drogi hamowania m	Maksymalna prędkość km/h na pochyłości:		
		1 : ∞	1 : 30	1 : 10
Ulica wąska wśród domów	10	18	15	5
Droga zamieszkała w terenie zabudowanym	30	35	35	—
Torowisko własne	60	50	45	—

U w a g a. Obliczenia porównawcze doprowadzają do wniosku, że dla samochodów, w analogicznych warunkach terenowych, danemu stopniowi bezpieczeństwa (długości drogi, przebywanej z rozpędu przez pojazd zahamowany) odpowiada prędkość 1,3 do 1,6 razy większa, niż dla tramwajów.

Co się tyczy samej techniki wyznaczania rozkładów jazdy — za sposób najwłaściwszy dla linii istniejących komisja uznała jazdy próbne z użyciem przyrządów pomiarowych piszących. Natomiast przy projektowaniu linii nowych ma zastosowanie sposób rachunkowy. Niezbędne są do tego dane następujące: a) ciężar pociągu, b) wykres: szybkość — obciążenie dla obranego typu silników, c) przeciętna długość postoju na przystankach, d) przyspieszenie podczas rozruchu, na które obliczone są oporniki, e) przeciętne zwolnienie przy hamowaniu, f) plan i profil linii, g) warunki terenowe, mogące wpłynąć na ograniczenie szybkości.

Na przykładzie konkretnym wyjaśniony jest sposób obliczenia, zalecany przez autora jako niezbyt skomplikowany, a przytem dostatecznie dokładny do celów praktycznych. Dzieli się linję na odcinki w ten sposób, ażeby w

obrębie każdego poszczególnego odcinka warunki terenowe, od których zależy prędkość, były niezmiennie. Zakładając dla każdego odcinka prędkość stałą, odpowiadającą jego warunkom naturalnym, otrzymujemy czas jazdy w pierwszym przybliżeniu, a następnie wprowadzamy poprawki, uwzględniające: postoje na przystankach, mniejszą prędkość jazdy na lukach, stopniowe przechodzenie prędkości od jednej wartości ustalonej do drugiej, np. od wartości v_1 na przystanku do wartości v_2 na odcinku i vice versa, bądź od szybkości v_1 do szybkości v_2 przy przejściu na sąsiedni odcinek o charakterystyce odmiennej.

Przy danej szybkości maksymalnej przeciętna szybkość podróży, t. zw. „szybkość handlowa“, zależna jest nietylko od liczby przystanków i długości postoju, ale również, w dużym stopniu, od wielkości przyspieszenia przy ruszaniu i zwolnienia przy hamowaniu. Ażeby tę szybkość podróży zwiększyć odpowiednio do współczesnych wymagań, autor zaleca energiczne ruszanie ($0,6 \text{ m/sec}^2$) i hamowanie (2 m/sec^2).

(H. Uhlig, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 41, str. 553 i Nr. 42, str. 569).

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Stan produkcji elektrycznej w Polsce.

Ogłoszone przez Ministerstwo Robót Publicznych biuletyny Nr. Nr. 10 — 12 podają liczby miesięcznej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce za ostatni kwartał roku ubiegłego, t. j. za październik, listopad i grudzień, jednocześnie dają zestawienie obrotu energii w elektrowniach o mocy instalowanej ponad 1000 kW dla całego 1930 roku.

Ostatni kwartał ubiegłego roku w dalszym ciągu wykazuje spadek wytwórczości w elektrowniach typu większego, t. j. o mocy powyżej 5000 kW; w październiku spadek wyniósł 10% w porównaniu do tegoż miesiąca r. 1929, w listopadzie — 10%, a w grudniu już 8%.

W zestawieniu rocznym znajdujemy liczby, dotyczące mocy instalowanej elektrowni polskich — 1 239 711 kW, własnej wytwórczości — 2 670 460 tysięcy kWh i rozprzedażnej energii w ilości 2 680 113,9 tysięcy kWh.

Elektrownie, istniejące samodzielnie, o łącznej mocy 552 795 kW, wyprodukowały razem 1 158 824 tysięcy kWh, wykazując 2 096 godzin użytkowania mocy instalowanej, a elektrownie, istniejące w zakładach przemysłowych, o łącznej mocy 686 916 kW, wytworzyły razem 1 511 636 tysięcy kWh, wykazując 2 201 godzin użytkowania mocy instalowanej.

Najślabiej była wyzyskana moc elektrowni, istniejących w fabrykach metalowych i cukrownictwie. Przy mocy 9 173 kW fabryki metalowe wytworzyły 10 390 tysięcy kWh, a cukrownie przy mocy instalowanej maszyn 32 594 kW wyprodukowały 31 166 tysięcy kWh.

Produkcja energii elektrycznej w roku 1930 podzieliła los innych działów przemysłu, znajdujących się w depresji gospodarczej, i wykazała zamiast swej zwykłej kilkunastoprocentowej zwwyżki — obniżenie produkcji w porównaniu z rokiem 1929 o 8%.

Stan elektryfikacji w Szwajcarii.

Statystyka elektrowni szwajcarskich, doprowadzona do końca r. 1929 i obejmująca zakłady wytwórcze i rozdzielcze od 300 kW mocy wzwyż, wyszła niedawno z pod prasy w postaci książki o 288 stronicach, wydanej staraniem Stowarzyszenia Elektryków Szwajcarskich i Związku Elektrowni Szwajcarskich.

Podajemy niektóre liczby, charakteryzujące stan obecny elektryfikacji tego kraju i postępy, osiągnięte w okresie powojennym.

W y t w ó r c z o ś ć e n e r g i i e l e k t r y c z n e j .

Poniżej podane są wyniki eksploatacyjne elektrowni użyteczności publicznej (bez elektrowni kolejowych), które mają zakłady wytwórcze o mocy od 300 kW wzwyż:

Rodzaj elektrowni	Liczba siłowni	M o c		Wytwórczość energii milj. kWh	Kapitał zainwestowany milj. fr.
		maksymalna	minimalna		
		tys. kW			
Elektrownie wodne: bez zbiorników wyrównawczych	111	397	163	2 220	312
ze zbiornikami wyrównawczymi	54	523	267	1 323	390
Elektrownie ciepłe	26	50,4	50,4	11	34
Zespoły ciepłe rezerwowe w elektrowniach wodnych	(22)	9,6	9,6	1	—
Elektrownie użyteczności prywatnej, oddające energję do sieci publicznych	(9)	50	30	195	—
Razem w r. 1929	191	1 030,0	520,0	3 750,0	736,0
Dla porównania odpowiednie liczby za poprzednie lata:					
rok 1927	192	960,6	524,7	3 333,9	683,9
rok 1925	187	894,4	498,0	2 702,0	634,1
rok 1919	162	545,0	279,0	1 786,0	361,2

W powyższej tablicy nie uwzględniono elektrowni drobnych, poniżej 300 kW mocy, ponieważ nie grają one większej roli w całokształcie gospodarki elektrycznej kraju (moc łączna około 10,5 tys. kW i wytwórczość około 20 milionów kWh rocznie).

Rozwój sieci przesyłowo-rozdzielczych — w okresie 1919—1929 r. wyraża się liczbami następującymi:

R o k	1919	1925	1927	1929
Linje wysokiego napięcia:				
długość torów napowietrz. km	13 150	14 560	15 100	15 500
długość kabli km	830	1 100	1 210	1 540
Linje niskiego napięcia:				
długość torów napowietrz. km	19 600	25 900	27 000	28 400
długość kabli km	1 970	2 300	2 530	3 000
Stacje transformatorowe (o dolnym napięciu użytkowym):				
liczba	9 080	10 660	11 100	11 500
moc w tys. kW	499,8	669,9	796,0	838 0

Spżycie energii elektrycznej. Dzięki bogactwu sił wodnych, Szwajcaria eksportuje do krajów sąsiednich wzrastające z roku na rok ilości energii elektrycznej:

Rok	Eksport energii elektrycznej:	
	w milion. kWh	w % całkowitej ilości wytworzonej do użytku publicznego
1919	327	18
1925	655	24
1927	961	29
1929	990	26

Względny spadek eksportu w r. 1929 tłumaczy się warunkami atmosferycznymi, szczególnie niepomyślnymi dla pracy elektrowni wodnych (silne mrozy).

W Szwajcarii wszystkie miejscowości zaludnione są już przyłączone do sieci elektrycznych i kraj zaczyna zbliżać się pod względem elektryfikacji, do stanu nasycenia.

Dlatego też spożycie wewnętrzne energii elektrycznej, jeżeli nie liczyć kolejnictwa i przemysłu elektrochemicznego, nie wzrasta już tak szybko, jak eksport:

Rok	spożycie energii elektrycznej na głowę ludności w kWh
1919	390
1925	530
1927	615
1929	620

Moc odbiorników, przyłączonych do sieci użyteczności publicznej, zwiększyła się z 1 205,5 tys. kW w r. 1919 do 2 513 tys. kW w r. 1929. W tej ostatniej liczbie poszczególne kategorie odbiorców miały następujący udział procentowy:

siła	— 29,1%
światło	— 16,8%
urządzenia grzejne	— 36,6%
wiele odbiorcy	— 13,2%
koleje	— 4,3%
Razem	100,0%

Liczba odbiorców, korzystających z taryfy licznikowej, stale wzrasta (530,2 tys. w 1919 r., 1 068,0 tys. w r. 1929), w przeciwieństwie do odbiorców ryczałtowych, których w r. 1929 było mniej, niż w r. 1919 (243,0 tys. wobec 268,9 tys.).

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

OD CENTRALNEJ KOMISJI SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO.

Komunikat p. t. *Uwagi z powodu „Materiałów do polskiego słownictwa fizycznego”*, zamieszczony w Nr. 1 „Przebiegu Elektrotechnicznego z r. b. (str. 9), był napisany pod wpływem zaniepokojenia, jakie wywołał w Komisji głównie drugi z cytowanych w komunikacie dokumentów, mianowicie „Sprawozdanie z dyskusji Krakowskiego Oddziału Pol. Tow. Fiz. w dniu 8.II.1930”, traktowane przez Komisję wskutek nieporozumienia narówni z „Materiałami do polskiego słownictwa fizycznego”, ogłoszonymi w „Sprawozdaniach i Pracach P. T. F.” (zesz. 3, 1929 r.).

Otrzymawszy od Zarządu Głównego P.T.F. wyjaśnienie, że wymieniony dokument nie tylko nie był ogłoszony, lecz nawet nie był przeznaczony do ogłoszenia drukiem, Komisja wyraża żal, że, będąc w błędzie co do istotnego charakteru owego dokumentu, wystąpiła ze swemi *Uwagami* w druku i że przykre nieporozumienie doprowadziło do użycia w niektórych ustępach *Uwag* mocniejszego tonu polemicznego.

PROTOKÓŁ

Walnego Zebrania członków Oddziału Łódzkiego SEP,

z dnia 12 lutego 1931 r.

Obecnych na zebraniu 26 członków zwyczajnych, 1 współdziałający, 3 reprezent. członków zbiorowych, oraz sekretarz generalny SEP kol. J. Podoski.

Zebranie zagałł prezes oddziału, proponując na przewodniczącego kol. Aleks. Leizerowicza. Na propozycję tę wszyscy się zgodzili. Sekretarował z urzędu kol. A. Marliński. Przyjęto bez zmian następujący porządek dzienny zebrania, proponowany przez Zarząd:

- 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego,
- 2) Protokół z poprzedniego Walnego Zebrania,
- 3) Sprawozdanie Zarządu,
- 4) „ Skarbnika,
- 5) „ Komisji Rewizyjnej,

- 6) Dyskusja nad sprawozdaniami i absolutorjum,
- 7) Zatwierdzenie budżetu,
- 8) Wybory nowego zarządu,
- 9) Sprawozdanie sekretarza generalnego SEP, inż. Józefa Podoskiego,
- 10) Wolne wnioski.

Sekretarz odczytał protokół Walnego Zebrania z dnia 30 stycznia 1930 r., a następnie sprawozdanie Zarządu za rok sprawozdawczy 1930. To ostatnie kol. prezes Rau uzupełnił krótkimi, ustnymi objaśnieniami. Tak protokół, jak i sprawozdanie przyjęto bez poprawek.

Sprawozdanie kasowe składał kol. Dąbrowski, jako dotychczasowy skarbnik Oddziału. Dochody i rozchody wyniosły po zł. 4 984,75 w tem pozostałość zł. 1 363,28 jako fundusze: odczytowy i kursów wieczorowych. Po sprawozdaniu Zarządu i kasowem komisja rewizyjna w osobie kol. Bolkowskiego Edwarda stwierdziła zgodność w ksiązkach kasowych.

W krótkiej dyskusji, która się wyłoniła, kol. Jasiński zapytywał o losy funduszu inż. s. p. Ruśkiewicza, na które odpowiadał przewodniczący, kol. Leizerowicz, oraz kol. Rau i Dąbrowski. Kol. Higier wskazywał na potrzebę większej propagandy odczytów wśród członków Oddziału.

W wyniku dyskusji, na wniosek przewodniczącego, przyjęto przez aklamację zgodę na wyrażenie ustępującego Zarządowi podziękowania za całoroczną działalność.

Przyjęto również budżet na rok 1931, opiewający na sumę zł. 5 783,28. W dyskusji kol. Jaroszyński proponował rozpoczęcie starań o zmniejszenie wpłaconego udziału ze składek do kasy Zarządu Głównego, jednakże kol. Rau stwierdził niemożność przeprowadzenia tego.

Kol. Jasiński postawił wniosek, polecający Zarządowi formalne przekazanie inwentarza Oddziału odpowiedniemu opiekunowi. Wniosek ten uzyskał większość głosów.

Kol. Rau złożył podziękowanie obecnemu na zebraniu przedstawicielowi Elektrowni Łódzkiej za zasilenie przez nią funduszu odczytowego Oddziału.

W dalszym ciągu ponownie wywiązała się krótka dyskusja nad postawionym wnioskiem kol. Dietricha o wstawienie w budżet odpowiedniej sumy na zasilenie funduszu inż. s. p. Ruśkiewicza. Jednakże w głosowaniu przyjęto większością 19 głosów przeciwko 3 przeciwny wniosek kol. Dąbrowskiego, ażeby żadnego funduszu nie umieszczać w tym budżecie.

Podczas wyborów wybrano na prezesa przez aklamację po raz trzeci kol. Z. Raua, a w głosowaniu tajnym na członków Zarządu: kol. kol.: Dąbrowskiego Cz. 26 głosami, Majera K. 22 gł., Kopczyńskiego W. 21 gł., oraz Marlińskiego A. 21 gł.; na zastępcę kol. Bentkowskiego 8 gł. Pozostałe głosy zostały rozstrzelone. Komisję rewizyjną pozostawiono przez aklamację w dotychczasowym składzie: kol. kol. Bolkowski E., Harasimowicz St. i Leizerowicz A.

W wolnych wnioskach poruszono sprawę wycieczki do pracowni psychotechnicznej Kolej Elektrycznej Łódzkiej, którą postanowiono odbyć w sobotę dnia 21 lutego, oraz kilkudniowej wycieczki wiosennej, której postanowiono nie odkładać do jesieni, lecz, pomimo zjazdu we Lwowie, urządzić w maju; bliższe szczegóły, dotyczące się tej wycieczki, pozostawiono Zarządowi do załatwienia.

Kol. Jasiński zaproponował umieszczenie wzmianek o naszych zebraniach w pismach łódzkich, ażeby o nich mogli się dowiedzieć elektrycy, pozostający poza naszym Oddziałem. Propozycję tę zebranie przyjęło.

Również propozycję kol. Szyszko w sprawie urządzania wieczorów dyskusyjnych na różne tematy aktualne, o ile się znajdzie odpowiednie grono członków zainteresowanych, przyjęto jako dezyderat zebrania dla nowego Zarządu.

Po wyczerpaniu wszystkich spraw kol. J. Podoski poinformował zebranych o pracach Zarządu Głównego SEP, a mianowicie: o sprawie Izby Inżynierskich, kwalifikowania wyrobów elektrotechnicznych, poradni dla małych elektrowni, o słowniku elektrotechnicznym i wreszcie o pracach Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i Komitetu Wielkich Sieci Elektrycznych.

Po odpowiedziach na kilka pytań, zadawanych sprawozdawcy przez słuchaczy, przewodniczący podziękował Sekretarzowi za trud i informacje sprawozdawcze.

Przewodniczący Walnego Zebrania
(—) A. Leizerowicz.

Sekretarz:

(—) A. Marliński.

—o—

PROTOKÓŁ

z zebrania odczytowego Oddziału Lwowskiego S E P
odbytego dnia 9 marca 1931 r.

w sali Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, przy ul. Zimorowicza 9.

Zebranie zagaja prezes Oddziału inż. Knaus o godz. 18-ej, zapraszając kol. inż. Łukasza Dorosza do wygłoszenia odczytu p. t.:

„O nowoczesnej telefonji“.

Odczyt inż. Łukasza Dorosza przedstawia się w streszczeniu następująco:

Od r. 1876, w którym Graham Bell dokonał wynalazku aparatu telefonicznego, do dnia dzisiejszego t. j. w ciągu 54 lat, dokonał się w telefonji rozwój tak olbrzymi, jak w żadnej innej gałęzi potężnego przemysłu elektrotechnicznego. Dziś istnieją połączenia telefoniczne poprzez tysiące kilometrów, tak, że kwestja odległości jest raczej sprawą natury finansowej, aniżeli technicznej, a jeśli chodzi o ilość zainstalowanych aparatów telefonicznych w sieciach publicznych, to według statystyki światowej z dnia 1 stycznia 1928 na całej kuli ziemskiej było w tym dniu czynnych 31 milionów aparatów, czyli na dwustu mieszkańców globu naszego przypadało średnio 3 aparaty.

Następnie po krótkim objaśnieniu zasadniczych pojęć o telefonji i części składowych nowoczesnych aparatów telefonicznych przystąpił prelegent do omówienia budowy miejskich sieci telefonicznych, poczem wyłożył zasady działania i typy central telefonicznych, podkreślając zalety central automatycznych i półautomatycznych. Układy łącznic, ugrupowania abonentów oraz przebieg procesu łączenia były ilustrowane licznymi rysunkami i przeźrocami.

Na zakończenie przedstawił prelegent w sposób ściśle naukowy zjawiska fizyczne zachodzące w liniach telefonicznych międzymiastowych i między państwowych, oraz opisał urządzenia techniczne stosowane w telefonji dalekosiężnej, jak cewki Pupina, wzmacniacze telefoniczne, usuwacze echa i wyrównywacze faz.

Zebranie odbyło się przy licznych współudziale członków i gości wprowadzonych.

Po krótkiej dyskusji przewodniczący zamknął posiedzenie, dziękując prelegentowi za wygłoszenie interesującego odczytu.

Sekretarz:

Inż. Bronisław Lis w. r.

Prezes:

Inż. Konrad Knaus w. r.

PROTOKÓŁ

z dorocznego Walnego Zebrania Oddziału Lwowskiego SEP,

odbytego w dniu 9 marca 1931 r.

w sali Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, przy ul. Zimorowicza 9.

Obecni:

z Zarządu OO. L. S. P.: inż. Knaus, inż. Lis, inż. Hebenstreit i inż. Dorosz.

Członkowie Oddziału Lwowskiego S. E. P.: kol. inż. Altenberg, inż. Ebenberger, Prof. Dr. Fryze, inż. Glücksmann, Hilczer, inż. Hüttner, Prof. Dr. K. Idaszewski, inż. Kaniewski, Korzeniowski, inż. Kowal, Leśniakowski, inż. Miączyński, inż. Rągała, inż. Reiser, Rozmus, Seligman, Sieprawski, inż. Spira, Szuchatowicz, Wald oraz Sekretarz Generalny SEP inż. Podoski.

Zebranie otworzył Prezes Oddziału inż. Knaus o godz. 19.30 z następującym porządkiem dziennym:

- 1) Zagajenie i wybór przewodniczącego Zebrania.
- 2) Sprawozdanie ogólne Zarządu za rok ubiegły.
- 3) Sprawozdanie rachunkowe i przedłożenie preliminarza budżetu na rok następny.
- 4) Wnioski Komisji Rewizyjnej.
- 5) Wybór Prezesa i 6 członków Zarządu Oddziału.
- 6) Wybór 3 członków Komisji Rewizyjnej.
- 7) Ustanowienie dla członków Oddziału wysokości dodatku do zasadniczej składki członkowskiej wyznaczonej przez Zarząd SEP.
- 8) Wolne wnioski członków. (Wybór referenta porażeń elektrycznych),

Ad 1. Przewodniczącym zebrania obrano inż. Altenberga, sekretarzował z urzędu inż. Lis.

Ad 2. Prezes Oddziału inż. Knaus zdał sprawozdanie ogólne Zarządu za rok ubiegły, którego treść oddzielnie zapisano.

Ad 3. Skarbnik, inż. Hebenstreit zdał sprawozdanie rachunkowe i przedstawił preliminarz budżetu Oddziału na rok następny.

Ad 4. Inż. Ebenberger imieniem Komisji Rewizyjnej podkreślił wzorową działalność skarbnika, stwierdzoną na podstawie kontroli ksiąg i zaproponował udzielenie mu absolutorjum. Następnie postawił wniosek na udzielenie absolutorjum całemu ustępującemu Zarządowi z równoczesnym wyrażeniem uznania za ożywienie życia w Oddziale. Oba wnioski przyjęto jednogłośnie.

ad 5 i 6. Na wniosek przewodniczącego utworzono Komisję-Matkę w osobach: Prof. Dr. Idaszewskiego, inż. Ebenberga, inż. Spiry i Rozmusa, która zaproponowała na Prezesa inż. Knausa, członków Zarządu: inż. Altenberga, inż. Kaniewskiego, inż. Lisa, inż. Hebenstreita, inż. Dorosza i Seligmana.

Komisję rewizyjną zaproponowano utrzymać w dotychczasowym składzie: inż. Ebenberga, Dobrowolskiego i Rozmusa.

Przeprowadzono tajne głosowanie zapomocą kartek. Kol. Leśniakowski i inż. Reiser dokonali obliczenia na podstawie którego wybrano Prezesem inż. Knausa 23 głosami, Członków Zarządu: inż. Altenberga 23 głosami, inż. Lisa 21, Seligmana 23, inż. Hebenstreita 21, inż. Kaniewskiego 21, inż. Rorosza 22; do Komisji Rewizyjnej: inż. Ebenberga 22 głosami, Rozmusa 23 i Dobrowolskiego 23 na 24 głosujących.

Ad 7. Uchwalono utrzymać dla członków zwyczajnych składkę w dotychczasowej wysokości t. j. 12.— Zł. kwartalnie; dla członków opłacających składkę ulgową podwyższono składkę do 7.— Zł. kwartalnie.

Ad 8. Postanowiono, że rejestracją porażeń elektrycznych zajmie się Zarząd Oddziału.

Następnie gość Oddziału Lwowskiego, Sekretarz Generalny SEP inż. Podoski przedstawił przebieg prac dotychczasowych SEP i podał ich program na najbliższy czas w różnych komitetach w kraju i zagranicą.

Na tem zebranie zamknięto o godzinie 21.

Sekretarz

Inż. Bronisław Lis w. r.

Prezes:

Inż. Konrad Knaus w. r.

ZARZĄD GŁÓWNY

Przyjęci na członków zwyczajnych

Brinkier Borys, Wilno, Zygmuntońska 28.
Ciechanowicz Piotr, Wilno Antokolska 56 m. 6.

Drobiazgiewicz Jan, Wilno, Nowa Aleja 3 m. 3.

Galski Mieczysław, Sokola 4, Wilno.
Glatman Juljusz, Elektrownia Miejska, Wilno.
Gordon Michał, Wilno, Ś-go Filipa 1 m. 14.
Kirszbraun Władysław, Wilno, Jagiellońska 9.

Kołankowski Witold, Plac Ś-go Piotra i Pawła 3 m. 2, Wilno.

Kuniski Izrael, Wilno, Piłsudskiego 2, m. 10.
Łaszkiewicz Kazimierz, Wilno, Portowa 19 m. 2.

Łukasiewicz Jeremi, Wilno, Ś-to Jakóbska 12 m. 3.

Nekanda Trepka Antoni, Wilno, Kalwaryjska 21.

Sole Salomon, Wilno, Wileńska 25 m. 4.
Tomaszewicz Michał, Wilno, Portowa 89 m. 1.

Uciechowski Maksym, Wilno.
Ziemczonek Nikodem, Wilno, Nowoświecka 20 m. 5.

Przyjęci na członków zbiorowych:

Sp. Akc. Polskie Radio, rozgłośnia w Wilnie, na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp. Dyr. Roman Pikieli i inż. Tadeusz Dąbrowski.

Zgłoszenie na członka zbiorowego.

Centralne Biuro Sprzedaży Przewodów „Centro-przewód” Sp. z o. o. Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą Dyr. Tobiasz Rubinsztein, i Dyr. Tadeusz Żerański.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych.

Landesberg Filip, Lwów, ul. Potockiego 26 lp.

ODDZIAŁ POZNANSKI.

Zgłoszenia członków zwyczajnych

Władysław Kasprzycki, Poznań, (Powszechne Towarzystwo Elektryczne AEG.).

ODDZIAŁ SOSNOWIECKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych

Jakób Mandel, Łaziska Górne, Górny Śląsk, zakłady „Elektro”.

Jan Stanisław Wójcikowski, Katowice, ul. Zabrska 9 I p.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Jagodziński Wacław, Marjan, W-wa, Leszno 65 m. 25.

Jakubowski Wacław, W-wa, Wspólna 38 m. 16.

Polski Komitet Elektrotechniczny.

P N E

PROJEKT 1-szy *).

1 — 1931

ZNAKOWNICTWO NAJWAŻNIEJSZYCH WIELKOŚCI I JEDNOSTEK,
UŻYWANYCH W ELEKTROTECHNICE **).

I. WIELKOŚCI I JEDNOSTKI

Wielkość	Znak wielkości	Jednostka praktyczna	Znak jednostki	U w a g i
I. Wielkości podstawowe.				
Długość	l * L *	centymetr	cm *	poходne: mm, dm, m, km, μ ; $\mu = 0,001$ mm * jako wymiar
Masa	m * M *	gram	g *	poходne: mg, cg, dg, kg, t; $t = 1\,000$ kg ¹ * jako wymiar
Czas	t * T *	sekunda minuta godzina	sek. (1) min. (1) h *	jako wymiar
II. Wielkości geometryczne, mechaniczne i cieplne.				
Kąt	$\alpha, \beta, \gamma \dots$ *			
Kąt przesunięcia faz	φ *			
Promień	r			
Średnica	d			
Powierzchnia	s	metr kwadratowy	m ² *	poходne: mm ² , cm ² , dm ² , km ² , a, ha *
Przekrój	s			
Objętość	v	metr sześcienny litr	m ³ * l *	poходne: mm ³ , cm ³ , dm ³ , km ³ poходne: ml, cl, dl, hl *
Prędkość	v			
Prędkość kątowna	ω			
Przyśpieszenie	a			
Przyśpieszenie ziemskie	g *			
Liczba obrotów na jednostkę czasu	n *			
Okres	T *			
Częstotliwość	f *			
Pulsacja	ω *			
Długość fali	λ			
Siła	F	kilogram (siły)	kg	
Moment siły	M			
Praca	A *	kilogramometr	kgm	
Energia	W *			
Moc	P *	kilowat koń mecha- niczny	kW * KM	
Sprawność	η *			
Temperatura (według skali Celsjusza)	t *	stopień	°	
Temperatura bezwzględna	T *			
Ilość ciepła	Q	kalorja gramowa kalorja kilogra- mowa	cal kcal	

*) Nowa redakcja, opracowana przez Komisję definicji i symboli PKE.

**) Uwagi do powyższego projektu nadsyłać należy w terminie do dnia 15 maja b. r. p. a. Stowarzyszenie Elektryków Polskich (PKE), Królewska 11.

Wielkość	Znak wielkości	Jednostka praktyczna	Znak jednostki	U w a g i
Strumień świetlny	F	† lumen	lum. ⁽¹⁾	1 św. = 1.11 św hefner.
Światłość	I	† świeca (międzynar.)	św. ⁽¹⁾	
Jasność	E	† luks	luks ⁽¹⁾	
Jaskrawość	B	†	św./cm ⁽²⁾	
III. Wielkości elektryczne i magnetyczne.				
Ładunek elektryczny, masa elektryczna, ilość elektryczności	Q	* kulomb amperogodzina	C * Ah *	
Gęstość ładunku	σ			
Natężenie pola elektrycznego	K	⁽²⁾		
Indukcja elektryczna	D	*		
Strumień indukcji elektrycznej	Ψ			
Stała dielektryczna	ϵ	*		
Masa magnetyczna, ilość magnetyzmu	m			
Moment magnetyczny	M			
Magnetyzacja	J	*		
Natężenie pola magnetycznego	H	* ersted		
Indukcja pola magnetycznego	B	* gaus		
Strumień indukcji magnetycznej	Φ	* makswel	pramakswel = 10 ⁸ makswelów
Przenikalność magnetyczna	μ	*		
Podatność magnetyczna	κ	*		
Natężenie prądu	I	* amper miliamper	A * mA *	
Gęstość prądu	J			
Potencjał	V	wolt	V *	
Różnica potencjałów		kilowat	kV *	
Napięcie ⁽⁴⁾	U	⁽³⁾ *		
Siła elektromotoryczna	E	*		
Praca	A	* dżaul watogodzina kilowatogodzina	J * Wh * kWh *	
Moc elektryczna	P	* wat kilowat woltoamper	W * kW * VA *	
Oporność	R	* om megom	Ω M Ω	
Oporność właściwa	ρ	*		
Spółczynnik cieplny oporności	α			
Przewodność	G	*		
Przewodność właściwa	γ			
Uptywność	A			
Pojemność	C	* farad mikrofarad	F * μ F *	
Indukcyjność własna	L	* henr milihenr	H * mH *	
Indukcyjność wzajemna	M	*		
Siła magnetomotoryczna	N			
Oporność magnetyczna	S	*		
Spółczynnik rozproszenia	σ			
Przekładnia transformatora	ϑ			
Liczba zwojów	z			
Liczba par biegunów	p			

W i e l k o ś ć	Znak wielkości	Jednostka praktyczna	Znak jednostki	U w a g i
Oporność rzeczywista	R *			
Oporność urojona	X *			
Oporność pozorna	Z *			
Oporność indukcyjna	X_L			
Oporność pojemnościowa	X_C			
Przewodność rzeczywista	G			
Przewodność urojona	B			
Przewodność pozorna	Y			
Oporność falowa, oporność charakterystyczna przewodu	Z			
<p>(¹) Skrót nie znak; znak będzie ustalony później.</p> <p>(²) Znak nieustalony na razie. PKE zaleca nie używanie innych znaków na te wielkości.</p> <p>(³) Według uchwały CEI na pierwszym miejscu postawiony jest znak V, a na drugim U. PKE proponuje używanie jednego znaku U.</p> <p>(⁴) Na Komisji definicji PKE nie uzyskano jednogłośności, czy należy różnicę potencjałów i napięcia uważać za synonimy i oznaczać jedną i tą samą literą. Komisja definicji CEI identyfikuje oba te terminy.</p>				

UWAGI DO POWYŻSZEJ TABLICY.

1. Znaki wielkości oznacza się w druku kursywą, a tylko w przypadkach szczególnych używa się innego pisma.

2. Znaki jednostek pisze się antykwą. Używa się ich tylko w tekście i tylko po liczbach. We wzorach i równaniach, nazwy jednostek należy pisać całym lub skróconym wyrazem.

* 3. Wartości chwilowe wielkości elektrycznych oznacza się małymi literami. Jeżeli takie oznaczenie może wywołać nieporozumienie, to dodaje się wskaźnik „t” u dołu, np. e , v , i lub Φ_t , B_t .

* 4. Wartości skuteczne i stałe wielkości elektrycznych oznacza się dużymi literami, np. E , V , I , R .

* 5. Wartości maksymalne okresowo zmiennych wielkości elektrycznych i magnetycznych oznacza się dużymi literami ze wskaźnikiem „m” u dołu, np. E_m , I_m , Φ_m .

* 6. Kąty oznacza się małymi literami greckimi.

7. Wielkości bezwymiarowe i tak zwane wielkości „właściwe” należy oznaczać, o ile to jest możliwe, małymi literami greckimi.

8. Do oznaczania wielkości rozpatrywanych przy prądach zmiennych, jak wektory matematyczne, lub ujętych symbolicznie w postaci liczb zespolonych, służy daszek nad literą, np. \dot{E} , \dot{U} , \dot{I} , Z . Wektory w znaczeniu fizycznym oznacza się tłustym drukiem.

9. Wielkości, dotyczące stanu jałowego względnie zwracia, oznacza się zapomocą wskaźnika „o” względnie „z” u dołu, np. E_o , U_o , I_o , ..., E_z , U_z , I_z .

II. ZNAKI I PRZEPISY MATEMATYCZNE.

a) Znaki.

- | | | |
|--|-----------------------|---|
| 1. Różniczka zupełna | d (d) | * |
| 2. Pochodna cząstkowa | ∂ | * |
| 3. Podstawa logarytmów naturalnych | e (ε) | * |
| 4. Jednostka urojona $\sqrt{-1}$ | i (i) | * |
| 5. Stosunek okręgu koła do średnicy | π | * |
| 6. Suma | Σ | * |
| 7. Całka | \int | * |

b) Przepisy.

* 1. Wskaźnik u góry, wyrażony zapomocą cyfr arabskich, służy wyłącznie do oznaczania potęgi (nie należy więc pisać $\sin^{-1} x$ zamiast $\arcsin x$).

* 2. Ułamek dziesiętny oddziela się od liczby całkowitej zapomocą przecinka. W liczbach wielocyfrowych należy co trzy cyfry robić odstęp i nie kłaść ani kropki, ani przecinka, np. 1 000 000.

* 3. Mnożenie liczb oraz wielkości geometrycznych, wyrażonych zapomocą dwóch liter, zaleca się oznaczać znakiem \times , kropką zaś — tylko wówczas, gdy użycie kropki nie może pociągnąć za sobą żadnych nieporozumień.

* 4. Do oznaczania dzielenia we wzorze zaleca się używać kreski poziomej lub dwukropka. Można jednak używać i kreski ukośnej, jeżeli takie oznaczanie nie może nastąpić żadnych nieporozumień. W razie potrzeby możnastosować nawiasy (), [], dla osiągnięcia jasności.

5. Wektory obracają się w kierunku przeciwnym kierunkowi wskazówek zegara.

6. Kąt dodatni odkłada się w kierunku przeciwnym kierunkowi wskazówek zegara.

UWAGI OGÓLNE.

1. Powyższe znakownictwo oparte jest na uchwałach Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.), w Londynie 1919 r., uznanych przez Polski Komitet Elektrotechniczny jako obowiązujące.

Znaki, uwagi i przepisy przyjęte przez C. E. I., są podane dosłownie i oznaczone w tekście gwiazdką * z prawej strony znaku lub na początku uwagi czy przepisu. Znaki dodatkowe, poleczone przez C. E. I., są tu uwzględnione częściowo, również tylko jako poleczone na drugim miejscu i są również oznaczone gwiazdką *.

2. Znaki, przyjęte przez Międzynarodową Komisję Oświecenia (C. I. E.) w Paryżu w 1921 i w Genewie w 1923, są również przyjęte przez PKE jako obowiązujące i oznaczone krzyżykiem † z prawej strony znaku.

3. Wszystkie inne, nieoznaczone gwiazdką

lub krzyżykiem, znaki, uwagi i przepisy są propozycjami PKE.

4. Słownictwo elektrotechniczne, użyte po-

wyżej, zostało przyjęte przez Centralną Komisję Słownictwa elektrotechnicznego przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich.

S Z K O L N I C T W O .

XV-lecie Koła Elektryków Stud. Politechniki Warszawskiej.

Dnia 28 lutego b. r. Koło Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej obchodziło uroczyste piętnastoletnie swej działalności.

Piętnaście lat istnienia organizacji nie jest okresem, który, normalnie biorąc, upoważnia do urządzania uroczystego obchodu. W polskiej naukowej organizacji akademickiej jednak okres ten ma swoje specjalne znaczenie, obejmuje bowiem lata, w których nie można było nawet myśleć o ciągłości pracy, gdyż były to lata tworzenia się niepodległej państwowości naszej, kosztem niejednego młodego życia, oddanego wśród zawieruchy wojny światowej. Dlatego też owoce pracy, w tak niezmiernie trudnych warunkach prowadzonej, zasługują na specjalne wyróżnienie. Kierując się temi motywami, Koło Elektr. pragnęło przez urządzenie uroczystego obchodu swego piętnastolecia zaznajomić społeczeństwo, a przede wszystkim sferę naukową i fachowe ze swoją działalnością.

Uroczystości jubileuszowe rozpoczęła Msza Św., a wieczorem tegoż dnia odbyła się w auli Politechniki akademja, którą zaszczytliwą obecnością pp. profesorowie z J. M. p. Rektorem prof. dr. Andrzejem Pszenickim i p. Dziekanem Wydz. Elektrycznego prof. dr. Leonem Staniewiczem na czele, p. Prezydent m. st. Warszawy inż. Zygmunt Słomiński, Prezes Stow. Elektryków Polskich — dyr. inż. Kazimierz Straszewski, Prezes Polsk. Zw. Przedsięb. Elektrotech. — inż. Zygmunt Okoniewski, Prezes Zw. Elektryków Polsk. — dyr. inż. Kazimierz Gayczak i licznie zebrani przedstawiciele elektrotechniki polskiej i organizacyj akademickich.

Akademję zaigai przewodniczący Komitetu Obchodu p. inż. Witold Hryszkiewicz, b. prezes Koła Elektr., w prezydium akademji zasiedli przedstawiciele Akad. Kół Naukowych Pol. Warsz. z Prezesem Ogólnopolsk. Zw. Ak. Kół Nauk. p. mag. Witoldem Bayerem i Prezesem Br. Pom. p. Janem Tuszyńskim na czele, poczem zebrani uczcili przez powstanie z miejsc pamięć zmarłych członków Koła, a przede wszystkim tych, co życie swe w walce o niepodległość na ołtarzu Ojczyzny złożyli.

Z kolei zabrał głos J. M. p. Rektor prof. A. Pszenicki, podkreślając znaczenie Kół Naukowych, jako tych organizacji studenckich, które wpajają w swych członków zamiłowanie do pracy naukowej, gdyż tylko nauka, wpływająca do zamilowania, może być owocna, przyczem musi być stosowana zasada: „Non multa, sed multum”. „Pragnąłbym, zakończył swe przemówienie p. Rektor, by Koło Elektryków, kroczące po tej drodze, doszło do jaknajlepszych wyników, by z Koła tego wyszli tacy inżynierowie, którzyby byli chlubą nie tylko Politechniki Warszawskiej, lecz i całego Kraju naszego.”

Następnie przemawiał p. Dziekan Wydz. Elektrycznego, prof. L. Staniewicz, przedstawiając prace Koła, które w dużym stopniu przyczyniły się do usprawnienia studjów i spowodowały, że liczba kończących Wydział Elektryczny w ciągu ostatnich lat znacznie się zwiększyła.

Działalność i rozwój Koła przedstawił w obszernym rysie historycznym jeden z b. prezesów, p. Witold Iwaszkiewicz.

Oto główne momenty. W listopadzie 1915 r. po zatwierdzeniu przez niemieckie władze okupacyjne tymczasowego statutu, nastąpiło otwarcie Politechniki Warszawskiej, przyczem statut nie przewidywał samodzielnego wydziału mechanicznego. Możliwości ściślejszej współpracy na polu naukowym dla studujących elektrotechnikę nie sprzyjała łączność obu wydziałów, to też już w następnym miesiącu, dzięki inicjatywie 13 kolegów, a w tej liczbie kol. Janusza Groszkowskiego, obecnego profesora naszej Uczelni, zostają podjęte prace nad utworzeniem Koła Elektrotechników (tak brzmiała nazwa organizacji w chwili powstania), którego zadaniem, jako organizacji naukowej, byłaby wzajemna pomoc i ułatwianie w zdobywaniu, rozszerzaniu i pogłębianiu wiedzy fachowej i ogólnej, przede wszystkim jednak tej, która stanowi bezpośredni cel studjów. W dniu 29 lutego 1916 r. trzecie kolejne zebranie organizacyjne przyjmuje opracowany przez komisję statut, przez co Koło stało się jednostką prawną i rozpoczęło swą działalność; dzień ten został więc uznany, jako dzień założenia Koła.

W piętnastoletnim rozwoju Koła Elektr. zarysowały się dwa etapy, pierwszy od chwili powstania do 1921 r., drugi — od tego czasu do chwili obecnej. Pierwszy etap był okresem anormalnym z powodu ciągłych przerw, wywoływanych stosunkami politycznymi i wojną, tak że dopiero drugi etap, po utworzeniu na wiosnę 1921 r. samodzielnego Wydziału Elektrycznego, był okresem właściwego rozwoju Koła.

Po referacie p. Iwaszkiewicza nastąpiła najbardziej podniosła część uroczystości: wręczenie dyplomu Członka Honorowego założycielowi Koła p. prof. dr. inż. Januszowi Groszkowskiemu.

Szczerze wzruszony dziękował prof. Groszkowski za wyróżnienie, życząc Kołu jaknajlepszych wyników w szczytnej pracy pionierskiej krzewienia kultury technicznej w Polsce, co ma olbrzymie znaczenie w rozwoju gospodarczym państwa, nie posiadającego w dziedzinie techniki żadnych tradycji.

Dzisiejszą działalność Koła Elektr. i zamierzenia na przyszłość omówił obecny prezes p. Bronisław Drewnowski. Celem Koła jest dziś przede wszystkim praca naukowa; praca samopomocowa, wobec istnienia Bratniej Pomocy, ogranicza się do doraźnych, krótkoterminowych pożyczek i stypendjów.

W dziedzinie naukowej specjalną pieczę otoczono bibliotekę. Koło stara się przez gromadzenie, tłumaczenie na język polski i częściowo nawet wydawanie nowych dzieł technicznych, wypełniać zbyt wielkie niestety luki naszej literatury w tej dziedzinie. Szczupłość zasobów nie pozwala jednak na szybkie zrealizowanie zamierzonego planu, chociaż mimo to już osiągnięte wyniki są b. znaczne. Koło rozpoczyna obecnie akcję, nadającą na cel stworzenia funduszu wydawniczego, któryby pozwolił na podjęcie najpilniejszych wydawnictw. W tym celu przekazuje się z kapitału obrotowego Koła kwotę 3000 zł. jako początek wymienionego funduszu i w najbliższym czasie Koło zwróci się do wszystkich dostępnych mu instytucji państwowych i prywatnych z prośbą o subsydia.

W pełnym zrozumieniu potrzeby wiedzy praktycznej Koło stara się o praktyki dla studentów elektryków we

wszystkich dziedzinach przemysłu i urządzeń elektrycznych zarówno w kraju, jak i zagranicą. W dziedzinie praktyki właśnie działalność Koła zasługuje na specjalne podkreślenie, gdyż praca ta obejmuje obie polskie Politechniki: Warszawską i Lwowską (na Politechnice Lwowskiej bowiem samodzielny wydział elektryczny nie istnieje).

Niemniej ważne jest organizowanie przez Koło wycieczek naukowych, z których wymienić wystarczy odbyta w ub. r. dwutygodniową wycieczkę do Szwajcarii.

W ostatnim pięcioleciu Koło rozpoczęło cały szereg prac nad badaniem warunków studjów; zebrane materiały zostały w formie memoriału złożone na ręce J. M. p. Rektora oraz do Rady Wydziałowej i, jak wynika z przemówienia p. Dziekana, dużo się przyczyniły do usprawnienia studjów na Wydziale Elektrycznym. Tak szeroka działalność czyni z Koła Elektryków placówkę społeczną niewątpliwie zorganizowaną, czynną i pożyteczną, której granic rozwoju nie można określić, zwłaszcza wobec życzliwości, spotykanej zawsze u bezpośrednich opiekunów PP. Profesorów Wydziału Elektrycznego z PP. Dziekanami na czele, w Stowarzyszeniu Elektryków Polskich, w Redakcji „Przeгляdu Elektrycznego” i u przedstawicieli władz i przemysłu.

Z ramienia organizacji pierwszy przemawiał Prezes Stowarzyszenia Elektryków Polskich p. dyr. inż. Kazimierz Straszewski. Nawiązując do przemówienia J. M. p. Rektora, życzył dyr. Straszewski Kołu dalszego pomyslnego rozwoju, podkreślając, że wytyczną dalszej pracy, jako tych, którzy mają nieść wszystkim warstwom społecznym dobroczynne, życiodajne czynniki: światło, ciepło i siłę, winno być gruntowne poznanie jednego zakresu wiedzy, nie zaś wielu, ale powierzchownie.

Następnie przemawiali: p. mag. Bayer — imieniem Ogólno - Polsk. Zw. Akad. Kół Nauk., p. Tuszyński — imieniem Tow. Br. Pom. Stud. Pol. Warsz., oraz p. Grabowski — imieniem Koła Inż. Wodnej.

Zakończyła akademję część koncertowa.

Nakładem Koła ukazało się specjalne pamiątkowe wydawnictwo, poświęcone piętnastoletniej działalności.

Jak szerokie zainteresowanie obudził jubileusz Koła Elektryków, świadczyło liczne zebranie się zaproszonych gości oraz fakt nadesłania z górą 50 depesz i listów z wszystkich stron kraju, a nawet z zagranicy.

Tad. J. Rut.

PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

W sprawie doliczania rabatów do obrotu, podlegającego opodatkowaniu.

Najwyższy Trybunał Administracyjny (L. Rej. 3987/28), w sprawie skargi Towarzystwa Elektryczności w Warszawie na orzeczenie Ministerstwa Skarbu z dn. 20 lipca 1928 r. L. D. V. 11590/4/28 w przedmiocie wymiaru podatku przemysłowego za rok 1926, po przeprowadzonej dn. 26 września 1930 r. rozprawie, a to po wysłuchaniu sprawozdania sędziego-referenta, jakoteż wywodów zastępcy skargi adwokata Adama Chełmońskiego:

u ch y l a z a s k a r ż o n e o r z e c z e n i e c z ę ś c i ą j a k o n i e z g o d n e z u s t a w ą c z ę ś c i ą z p o w o d u w a d l i w e g o p o s t ę p o w a n i a i z a r z ą d z a z w r o t w n i e s i o n e j o p ł a t y .

POWODY.

Spółka Akcyjna „Towarzystwo Elektryczności w Warszawie” (Elektrownia Warszawska) wykazała w zeznaniu obrót za rok 1926 w kwocie 25 783 324,31 zł. w tem do opodatkowania według 1% stawki (art. 7 lit. a) ustawy) w kwocie zł. 4 759 886,09 zł. W dniu 17 marca 1927 r. zbadał księgi handlowe Spółki w obecności jej przedstawiciela buchalter Izby Skarbowej, który do protokołu stwierdził, że obroty spółki, wyprowadzone na podstawie ksiąg buchalteryjnych, nie zgadzają się z obrotami zeznanymi. Obroty bowiem, obliczone na podstawie ksiąg pomocniczych, a sprawdzone następnie przez porównanie z kontami księgi głównej, wyniosły za rok 1926 kwotę 26 265 627,35 zł., podczas, gdy spółka zeznała 25 783 324,31 zł., zatem różnica wynosi 482 303,04 zł. Ponadto protokół stwierdza, iż udzielone w roku 1926 odbiorcom prądu rabaty wyniosły kwotę 4 366 718,06 zł., której nie objęto zeznaniem.

Izba Skarbowa w Warszawie decyzją z dnia 16 kwietnia 1927 r. ustaliła ogólną sumę obrotu spółki w kwocie 30 110 679,50 zł., w tem do opodatkowania według 1% stawki w kwocie 25 350 793,41 zł., zaś według 1% stawki w kwocie zł. 4 759 886,09.

Przeciw wymiarowi wniosła spółka odwołanie, w którym podniosła zarzut, iż doliczenie do obrotu t. zw. rabatów

nie jest uzasadnione. Pochodzą one stąd, że w umowach o dostarczeniu prądu cena energii elektrycznej jest uzależniona od pobranego w ciągu roku prądu w zależności od mocy zainstalowanych u odbiorców urządzeń. Obowiązek obliczania w ten sposób cen energii elektrycznej, przewidziany jest w § 30 aktu koncesyjnego i odpowiednio do tego znalazł wyraz w § 9 umów, zawieranych z odbiorcami prądu. Rabaty zatem, które są li tylko jednym z czynników przy ustalaniu cen, nie mogą być doliczane do przychodu brutto i nie stanowią obrotu, podlegającego opodatkowaniu, za który może być uważana tylko przypadająca spółce od odbiorców należność. Poza tem władza niesłusznie opodatkowała całą kwotę rabatów według jednolitej 2% stawki, aczkolwiek przypadają one również na obroty, podlegające 1% stawce. W końcu Spółka zakwestjonowała słuszność doliczenia do obrotu kwoty 482 303,04 zł., stanowiącej różnicę między kwotą obratu zeznanego, a kwotą, wyprowadzoną przez buchaltera z ksiąg. Różnica ta — według wyjaśnień odwołania — wynika stąd, że zeznanie obejmuje obroty stosownie do rachunków, wystawionych w roku kalendarzowym, podczas gdy okres obrachunkowy liczy się od 15 do 15 każdego miesiąca. Różnica ta zostaje całkowicie wyrównana w pierwszym miesiącu następnego okresu.

W akcie wymiarowym znajduje się wzór umowy na dostawę prądu z elektrowni warszawskiej. Według § 9, zamieszczonego w tymże wzorze wyciągu z koncesji, zasadnicza opłata za dostarczenie prądu wynosi za 1 kilowatogodzinę dla oświetlenia prywatnego 81,53 gr., dla dostarczenia siły do poruszania 34,94 gr. Od powyższych zasadniczych cen odbiorca ma otrzymywać rabat procentowy odpowiednio do przeciętnej ilości godzin działania instalacji. Przy działaniu instalacji w ciągu roku średnio nie więcej, niż 300 godzin, rabat nie ma być stosowany. Przy działaniu instalacji powyżej 300 godzin rabat stanowi 2½%, powyżej 400 godzin 7½%, powyżej 500 godzin 10% i t. d. aż do 40% przy działaniu instalacji powyżej 2 500 godzin. W ciągu roku opłata ma być pobierana według prowizorycznego obrachunku, sporządzonego przez koncesjonariusza (elektrownia) na podstawie ceny taryfowej za kilowatogodzinę z rabatem o dwa stopnie niższym od tego, jaki będzie okre-

ślony podług wyżej podanej tabeli dla rzeczywistej konsumpcji prądu, wskazanej przez licznik elektryczny w ciągu obrachunkowego okresu czasu. Ostateczny rzeczywisty rozmiar rabatu elektrownia ma określać po upływie roku, a zamknięcie wzajemnych rachunków stron obu winno nastąpić w okresie pomiędzy 21 lutego a 15 marca.

Ministerstwo Skarbu decyzją z dn. 20 lipca 1928 r. L. D. V. 11590/4/28 odwołania spółki nie uwzględniło, albowiem udzielone przez elektrownię odbiorcom procentowe rabaty po upływie roku nie mogą być traktowane na równi z bonifikacjami, których wyłączenie z podstaw opodatkowania przewiduje ustęp ostatni art. 5 ustawy o państwowym podatku przemysłowym (poz. 550/25 Dz. Ust.).

Powyższa decyzja Ministerstwa Skarbu stanowi przedmiot skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, w której spółka powtórzyła w całości zarzuty odwołania i uzasadniła je w sposób analogiczny, jak w odwołaniu.

Ministerstwo Skarbu powołało się w odpowiedzi na skargę na motywy, przytoczone w zaskarżonej decyzji i wniosło o oddalenie skargi jako nieuzasadnionej.

W sprawie powyższej Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył co następuje:

Według art. 5 p. 7 ustawy z dn. 15 lipca 1926 r. poz. 550 Dz. Ust. za obrót w przedsiębiorstwach przemysłowych, wydobywających lub przetwarzających surowce, albo produkujących wyroby z wydobytych lub zakupionych na własny rachunek materiałów, uważa się **sumę przychodu brutto** za surowce, półfabrykaty i gotowe wyroby tak sprzedane za gotówkę, jak i wymienione lub sprzedane na kredyt.

Z treści § 9 wyciągu z koncesji, stanowiącego integralną część umowy, zawieranej z odbiorcami prądu, wynika, że już sama umowa przyznaje odbiorcom określone procentowe zniżki (rabaty) zasadniczej opłaty za zużycie prądu zależnie od ilości zużytej w ciągu roku energii elektrycznej. Według umowy zatem rzeczywistą opłatę, należną elektrowni za dostarczony prąd, stanowi kwota, obliczona z uwzględnieniem procentowych zniżek, których wysokość jest uzależniona od ilości zużytego prądu w ciągu roku, co z natury rzeczy może być ustalone dopiero po upływie roku gospodarczego. W ciągu roku elektrownia pobiera opłatę według obrachunku prowizorycznego, sporządzonego na podstawie ceny taryfowej za kilowatogodzinę z rabatem o dwa stopnie niższym od tego, jaki będzie określony dla rzeczywistej konsumpcji prądu w ciągu roku obrachunkowego. W myśl umowy ostateczny rzeczywisty rozmiar rabatu określa Elektrownia po upływie roku, a zamknięcie wzajemnych rachunków obu stron następuje w okresie pomiędzy 21 lutego a 15 marca.

Z powyższego wynika, że obrotem podatkowym zaskarżającej spółki w myśl ustawy jest jedynie ten przychód brutto, jaki przypada spółce od konsumentów prądu zgodnie z postanowieniami zawartych z nimi umów, a wysokość tego przychodu nie może być oczywiście ustalona inaczej,

jak z uwzględnieniem umownych procentowych opustów. Okoliczność, że ustalenie stopy procentowej, należnych w myśl postanowień umownych opustów i obliczenie ich wysokości z technicznych względów i zgodnie zresztą z umową, ma miejsce dopiero po zakończeniu roku obrachunkowego,—w niczem nie zmienia wyżej wyrażonej zasady, albowiem opusty te są wpływem tytułu prawnego, istniejącego już w danym okresie podatkowym, a jedynie definitywne obliczenie ich następuje w późniejszym terminie. Ten tryb postępowania jest zresztą także zgodny z prawidłami buchalterji, albowiem należności przedsiębiorstwa, w stosunku do klientów w wymiarze ściśle rachunkowym mogą być ustalone dopiero na podstawie prawidłowego zamknięcia rachunkowego, co też i ustawa o państwowym podatku przemysłowym akceptuje wyraźnie w postanowieniach art. 53 p. 6 i 7, oraz art. 76 ustęp 3.

W tym stanie rzeczy stanowisko pozwanej władzy, która za podstawę ustalenia obrotu przyjęła ceny prądu zasadnicze, stanowiące, jak z powyższego wynika, jedynie tylko punkt wyjścia do ustalenia cen rzeczywistych, należnych w myśl umów z odbiorcami za zużyty prąd, i obliczała obroty, przyjmując do rachunku spółczynniki teoretyczne, nie jest zgodne z powołanym przepisem ustawy.

Skarżąca firma zarzuciła w końcu w odwołaniu, że doliczenie do obrotu kwoty 482 303,04 zł. nastąpiło tylko przez nieporozumienie, albowiem różnica wynika stąd, że firma wykazała w zeznaniu obrót stosownie do rachunków, wystawionych w roku kalendarzowym, okres zaś rachunkowy liczy się od 15 do 15 każdego miesiąca i stąd powstała różnica pomiędzy obrotem ustalonym przy wpłaceniu podatku, a obrotem według księgi głównej, która została wyrównana całkowicie w pierwszym miesiącu następnego roku. Pozwana władza nie rozprawiła się wcale z tym zarzutem w zaskarżonej decyzji, aczkolwiek zarzut ten należało uznać za konkretny w rozumieniu art. 88 ustawy, obowiązkiem zatem władzy, wynikającym z przepisu art. 91 ustęp 1 w związku z art. 88 i 89 ustęp 2 ustawy, było rozprawić się z tym zarzutem w swej decyzji. Ponieważ wbrew temu pozwana władza w decyzji na odwołanie zarzut ten pominęła milczeniem, przeto skarżące Towarzystwo powtórzyło go w całości w swej skardze kasacyjnej. W braku powyższego dopatrył się Najwyższy Trybunał Administracyjny wadliwości postępowania ze szkoda dla skarżącego, ponieważ skarżące Towarzystwo, nie znając motywów odmownej decyzji, nie mogło rozwinąć należytej obrony w skardze do Najwyższego Trybunału Administracyjnego.

Z powyższych powodów Najwyższy Trybunał Administracyjny zaskarżone orzeczenie na zasadzie art. 26 i 19 ustawy z dnia 3 sierpnia 1922 r. poz. 400/26 Dz. Ust. zarówno z powodu niezgodności z ustawą jak i wadliwości postępowania uchylił i zarządził na zasadzie art. 19 powołanej ustawy zwrot opłaty.

Z R U C H U I W Y T W Ó R N I

Z wystawy przyrządów elektrycznych wyrobu krajowego w Katowicach.

Urządzona staraniem Stowarzyszenia dozoru kotłów parowych w Katowicach w grudniu r. 1930 wystawa przyrządów elektrycznych wyrobu krajowego dała sferom elektrotechnicznym naszym trzech zagłębi węglowych możliwość bliskiego zapoznania się z produkcją fabryk polskich w tym dziale. Zgrupowała ona wyroby prawie wszystkich wytwórni

krajowych, jak również polskich oddziałów znanych fabryk zagranicznych. Najliczniej reprezentowany był dział przyrządów łączeniowych wysokiego i niskiego napięcia, aczkolwiek i inne działy, jak kablowsy, węgli elektrotechnicznych, części izolacyjnych i t. p. również były obelane. Z uznaniem należy podkreślić fakt, że polski przemysł elektrotechniczny z każdym dniem rozwija swą wytwórczość zarówno ilościowo, jak i jakościowo i skala produkcji stale wzrasta.

Szczupłe ramy niniejszej notatki nie pozwalają, niestety, na bardziej szczegółowe omówienie wystawy, ograniczamy się przeto do omówienia najważniejszych jej działów.

Przedewszystkiem — dział wyłączników olejowych wysokiego napięcia. Reprezentowane tu były firmy: Szpotański i S-ka, S. Kleiman, Drutowski i Imass, Skoda. Rzucały się w oczy przedewszystkie wyłączniki Szpotańskiego o dużej mocy wyłączalnej — 200 000 kVA, budowane do ustawienia nazewnątrż budynków. Po raz pierwszy w Polsce zastosowano tu tak zwane „kamery gasikowe”, mające na celu szybkie i łatwe gaszenie łuku. Jest to typ wyłączników dla napięć do 35 kV i do 1000 A. Dla niższych napięć buduje firma wyłączniki niższych rzędów, m. in. wyłączniki o mocy wyłączalnej 150 000 kVA, o opuszczanym pod podłogę kotle — specjalnie do ustawiania w kamerach przeciwybuchowych — jak również wyłączniki typów normalnych o mocy 20 000 kVA. Oprócz przekaźników wyrobu BBC i niektórych części izolacyjnych wyłączniki wykonywane są w kraju i sposobem seryjnym. Wyłączniki firmy Drutowski i Imass budowane są jako rzędu 10-go dla natężeń prądu do 350 A i posiadają przekaźniki nadmiarowo-czasowe o charakterystyce zależnej własnej budowy. Wykonane są całkowicie w kraju, jedynie materiały izolacyjne (bakelit) sprowadzane są z zagranicy. Przekaźniki Drutowskiego i Imassa — oprócz samego mechanizmu zegarowego — budowane są całkowicie w kraju i wyróżniają się nadzwyczajną prostotą konstrukcji.

Firma S. Kleiman buduje wyłączniki rzędu 25-go dla prądu do 600 A — na podstawie licencji Paul Mayera lub A. E. G., zaopatrując je w przekaźniki firmy Voigt i Haefner. Ciekawa jest konstrukcja pokryw wyłączników, umożliwiająca zastosowanie w pokrywie wyłącznika dookoła izolatorów przepustowych płyt z brązu, a to ze względu na ewent. powstawanie prądów wirowych w częściach żeliwnych. Wyłączniki budowane są całkowicie w kraju, za wyjątkiem rur bakelitowych. Polskie Zakłady Skody wystawiły wyłączniki rzędu 6-go dla prądu do 200 A i rzędu 15-go do 350 A. Poza tem firma Drutowski i Imass wystawiła wyłączniki okapturzone rzędu 6-go do 350 A. Wyłączniki okapturzone montuje się zazwyczaj na podstawie skrzyni blaszanej, zawierającej odłączniki, mufy końcowe i nawet licznik wraz z transformatorami miernikowymi. Wyłączniki te budowane są całkowicie w kraju i tylko przekaźniki i izolacja bakelitowa sprowadzane są z zagranicy.

Poza napięciem wysokim wyłączniki olejowe są obecnie wielce rozpowszechnione dla napięć niższych — 500 lub 380 V. Są to wyłączniki, budowane przeważnie do zestawienia w jedną całość razem z tak zw. „okapturzonemi skrzynkami szynowymi”; wyłącznikami tego typu są skrzynki „544” firmy Szpotański i S-ka. Posiadają one również komplet odłączników i są przeznaczone specjalnie dla rozdzielni okapturzonych. Do ochrony mniejszych silników budowane są przez tę firmę na podstawie licencji zagranicznej wyłączniki typu „569”. Są to wyłączniki olejowe, zupełnie okapturzone, i posiadają urządzenia, pozwalające na sterowanie na odległość, a w miarę potrzeby nawet z kilku miejsc. Budowane dla 15 — 60 A, posiadają przekaźniki cieplne o specjalnej charakterystyce wyłączania, ułożonej specjalnie dla silników zwartych, i umożliwiają zarówno łatwe i proste uruchamianie silników tych bez wszelkich przelączników i t. p., jak i należyłą ochronę silników przed przeciążeniem.

Ciekawy jest również wyłącznik „VHT”, budowany przez firmę S. Kleiman według licencji Voigt i Haefnera. Jest to wyłącznik olejowy, przeznaczony specjalnie dla małych silników zwartych; znalazł on już duże rozpowszech-

nienie. Z pośród wyłączników olejowych wspomnieć jeszcze należy o wyłącznikach firmy BBC typu ESH.

Wyłączniki samoczynne suche wystawione były przez cały szereg firm, jako to: Siemens, Szpotański, Drutowski i Imass, S. Kleiman (licencja Voigt i Haefner), Brown Boveri (typu D6f), Elektrokontakt. Podkreślić należy wyłączniki Siemens H III 900 do 25 A i skrzynki „S 11 zg”, tak zw. „automaty cokółowe”, wyłączniki o stosunkowo małej mocy wyłączalnej, przeznaczone do ochrony małych silników. Zaopatrzone są one w wyzwalacze cieplne z opóźnieniem i elektromagnetyczne.

Wyłączniki suche budowane są wszystkie przeważnie w taki sposób, aby można je było umieścić w t. zw. „baterji skrzynek szynowych”. W ten sposób otrzymujemy zupełnie okapturzoną rozdzielnię, bezpieczną dla obsługi i mogącą pracować w najgorszych warunkach ruchu. Okapturzone wyłączniki i skrzynki szynowe budowane są obecnie przez wszystkie prawie większe firmy polskie. Również wspomnieć tu należy o okapturzonych skrzynkach rozdzielczych dla małych rozdzielni świetlnych, jest to bowiem środek najlepszy utrzymania tych rozdzielni w porządku. Skrzynki takie wystawione były przez firmy „Elektrokontakt”, Szpotański, S. Kleiman.

Przyrządy łączeniowe do montowania na tablicy lub za nią, jak również odłączniki wszelkich typów, izolatory wsporcze, przepustowe, cewki dławikowe i t. p., wystawione były przez szereg firm. Wykonanie tych przyrządów przeważnie nie pozostawia nic do życzenia i śmiało dziś powiedzieć możemy, że w tej dziedzinie Polska uniezależniła się już całkowicie od zagranicy.

Porcelaną dla napięć do 15 kV wystawiła firma „Giesche Sp. Akc.”. Fabryka ta, jak wiadomo, posiada zupełnie nowoczesną stację badań na wysokie napięcie. Bezpieczniki, oprawki do bezpieczników korkowych, uchwyty, rekojeście i t. p. wyrobu krajowego, przedstawione były przez firmy Ciszewski, Elektrokontakt, Szpotański.

Firma K. Szpotański i Sp. wystawiła liczniki energii elektrycznej, jednofazowe, model BT3, typ RPT 3,85. Liczniki te pokazane były w rozmaitem stadium montażu (na obracającej się kolumnie). Liczniki, oprócz samego mechanizmu zegarowego, budowane są całkowicie w kraju.

Dział nastawników i rozruszników reprezentowany był również obficie. Poza przyrządami mniejszej mocy, wyrobu firm: S. Kleiman, Bezet, Brown Boveri, Skoda, Siemens i t. p., zaznaczyć należy wyroby firmy Tow. Elek. „Bezet” Sp. Akc., która wystawiła zespół regulacyjny do silnika 300 KM przy 3000 V napięcia roboczego do maszyn wyciągowych w przemyśle naftowym, automatyczny rozrusznik do uruchamiania silnika mocy 50 KM w zależności od poziomu wody (typu stosowanego w Stacji Filtrów Warszawskich) aparaty do urządzeń dźwigowych i suwnicowych, jak: nastawniki, elektromagnesy, wyłączniki krańcowe i t. p. Firma Brown Boveri wystawiła m. in. przyrządy trakcyjne, jako to: automatyczne wyłączniki „dachowe” oraz nowoczesny nasiawnik budowy młoteczkowej.

Dział kablowy reprezentowany był przez znane polskie iabryki kabli: „Kabel Polski” w Bydgoszczy, „Kabel” w Krakowie i Skoda. Osprzęt kablowy, jak: mufy, masa kablowa, zaciski i t. p. wystawiły firmy BBC, Siemens, Ciszewski, Kleiman i inne. Wyroby z materiałów izolacyjnych (prasowane) wystawione były przez firmy Szpotański i „Kabel” w Krakowie (części ebonitowe do radja). Szczotki do silników i węgle elektrotechniczne wszelkich typów wystawione były przez firmy: Elektryczność, Technopol i Cieszyńska Fabrykę.

Wystawa katowicka wykazała niezbicie, że polski przemysł elektrotechniczny w dużej już mierze zdołał uniezależnić się od zagranicy. W budowie przyrządów i urządzeń widzimy wiele własnych pomysłów (nawet w dziedzinie wyłączników olejowych bardzo wielkich mocy), widzimy zastosowanie własnych metod pracy i stosowanie własnych, krajowych półfabrykatów. Z zagranicy sprowadzają dotychczas wszystkie prawie nasze wytwórnie — wysokowartościowe materiały izolacyjne, jak: bakelit, pertinax i t. p., przekładniki nadmiarowe i czasowe i — dość rzadko zresztą — porcelanę dla b. wysokich napięć.

Należy tu wyrazić życzenie, aby wytwórcy nasi zdołali się na założenie własnej stacji badawczej do oceny ich wyrobów (przedewszystkiem wyłączników), kontroli fabrykacji oraz do kwalifikowania ich w myśl obowiązujących przepisów.

Wystawa odwiedzana była bardzo licznie zarówno przez sfery techniczne polskiego, jak i niemieckiego Śląska oraz wszystkich 3 zagłębi polskich. Wytwórcy mieli możliwość zapoznania się z opinią i żądaniami przemysłu śląskiego, posiadającego dzięki swym odrębnym warunkom pracy często zupełnie swoiste wymagania.

Dla oceny eksponatów Stowarzyszenie dozoru kotłów w Katowicach powołało specjalną komisję fachową (Dyr. inż. W. Pogorzelski, Nadinżynier Sobek, Dyr. Kamiński) i samo dokonało szeregu doświadczeń nad eksponatami. Rezultaty tych badań, jak również opinia Komisji zakomunikowane były następnie wystawcom i niewątpliwie posłużą jako cenny materiał i podstawa przyszłych ulepszeń.

M. S.

Skrzynki przyłączowe.

Postępy w budowie skrzynek przyłączowych idą głównie w dwóch kierunkach. Pierwszym najważniejszym celem wszelkich ulepszeń jest zapewnienie obsłudze jak największego bezpieczeństwa: porażenie prądem powinno być zupełnie wykluczone zarówno podczas normalnej pracy, jak i w chwilach możliwych uszkodzeń instalacji. Drugim dążeniem konstruktora jest takie wykonanie skrzynek, ażeby nie były one powodem kosztownych i szkodliwych przerw w pracy.

Te dwa warunki można osiągnąć przedewszystkiem przez właściwe rozplanowanie poszczególnych części przyrządu; następnie bardzo poważną rolę odgrywa dobór odpowiednich materiałów, wreszcie — wykonanie.

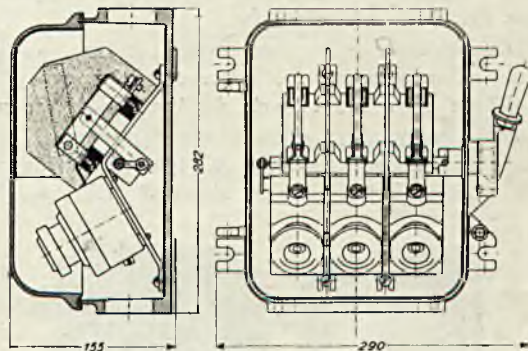
Niżej podamy opis jednej z najnowszych konstrukcji, mianowicie opis skrzynek przyłączowych, wykonywanych w Fabryce Aparatów Elektrycznych „K. Szpotański i S-ka” S. A. w Warszawie.

Skrzynki te (rys. 1) należą do typu farbycznego 570 i budowane są na prąd roboczy 60, 100 oraz 200 A.

We wnętrzu skrzynki znajduje się wyłącznik oraz bezpieczniki. Oba te elementy rozdzielcze są zmontowane

względem siebie pod pewnym kątem (Rys. 2); w środku został umieszczony wałek, pokręcany z zewnątrz przy pomocy rączki. Na uwagę zasługuje tu sposób otwierania noży za pośrednictwem trzech izolujących dźwigiemek, otrzymujących jednoczesny ruch od mimośrodków, osadzonych na wspomnianym wałku. W ten sposób szczęśliwie uniknię-

to konieczności spinania noży jedną wspólną poprzeczką. Zastosowanie trzech oddzielnych dźwigiemek zapobiega możliwości powstania łuku pomiędzy nożami, gdyż kilkakrotnie wydłuża to drogę, po której łuk mógłby się zamknąć.



Rys. 2.

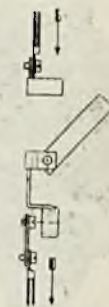
Pomiędzy tylną ścianką skrzynki a wyłącznikiem i bezpiecznikami jest zarezerwowane dosyć miejsca na przejście przewodów przez całą wysokość krzynki, a nawet możliwe jest krzyżowanie przewodów, co niejednokrotnie bywa konieczne, mianowicie wtedy, gdy doprowadzenie wypadnie od spodu, a wyjście — przez górny otwór w skrzynce.

Wybór takiego układu miał na celu — przez dokładne wyzyskanie wnętrza — możliwie zmniejszyć wymiary skrzynki.

Przechodząc do szczegółów, widzimy, że dla osiągnięcia najdogodniejszego kontaktu wybrane zostały noże, przyciem punkty obrotu dla nich znajdują się w dolnych szczękach. Noże posiadają przekrój w kształcie litery U, są wytrzymałe mechanicznie oraz mają dużą powierzchnię chłodzącą. Dzięki zastosowaniu sprężyny na wałku napędzającym, przerywanie prądu odbywa się momentalnie.



Rys. 3.



Rys. 4.

Współpracujące z nożami szczęki kontaktowe wywołują silny docisk pomiędzy płaszczyczkami, zmniejszając tem samem szkodliwy wpływ oporności stykowych. Szczęki te zmontowane są na podstawie izolującej, prasowanej z bakelitu, — materiału o dużej wartości mechanicznej, odpornego na wpływy wysokiej temperatury oraz zapewniającego układowi wielką wytrzymałość elektryczną.

Na płycie izolującej (Rys. 3) jednocześnie umocowane są niepalne przegrodki izolacyjne. Mają one za zadanie chronić wyłącznik od zwarcia pomiędzy nożami, co może mieć miejsce przy wyłączeniu znacznego prądu. Ażeby usunąć wpływ pokrywy na powstawanie łuku, wyłożono ją niepalną osłoną izolującą.

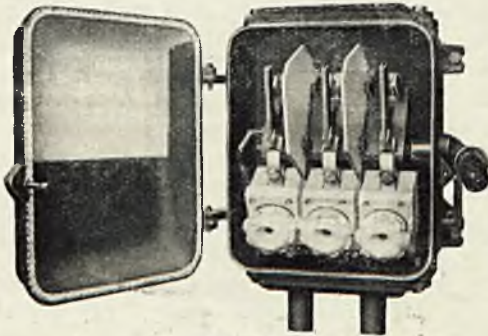
Poniżej wyłącznika znajdują się porcelanowe gniazda bezpiecznikowe, pozwalające w razie potrzeby na wygodną i bezpieczną wymianę korków pod napięciem.



Rys. 1.

Jednakże normalnie wymiana taka odbywa się dopiero wtedy, gdy napięcia na bezpiecznikach już nie będzie, ponieważ w zastosowanym układzie (rysunek 4) źródło prądu dołącza się do górnych szcęk. Wówczas — z chwilą otwarcia wyłącznika — noże oraz bezpieczniki zostają pozbawione napięcia i wymiana korków jest zupełnie bezpieczna nawet dla niefachowców.

Dla zwiększenia bezpieczeństwa dodano skrzynkom jeszcze zabezpieczenia mechaniczne. A więc pokrywa skrzynki nie może być otwarta dopóty, dopóki nie nastąpi wyłączenie noży, gdyż tylko wtedy bezpieczniki zostaną napewno pozbawione napięcia. W tym celu dodano przy ręczce nadlew, który pozwoli otworzyć pokrywę dopiero



Rys. 5.

wówczas, gdy rączka — po otwarciu wyłącznika — obróci się wraz z tym nadlewem ku dołowi (rys. 5). Rączka ta — również ze względu na bezpieczeństwo obsługi — wykonana jest z bakelitu.

Specjalnie pod uwagę była wzięta dogodność ustawienia gotowego przyrządu: montaż skrzynki na ścianie nie następuje trudności, — do zacisków przyłączowych jest łatwy dostęp (przykręcanie skuteczniejsza się wprost śrubokrętem), — na przewody zarezerwowano dużo miejsca.



Rys. 6.

Do doprowadzenia przewodów lub kabli zaopatrzone skrzynki od góry i od dołu w otwory.

Otwory górne przeznaczone są głównie do umieszczania przyrządów pomiarowych (rys. 6), doprowadzenie bowiem i odprowadzenie przewodów odbywa się przeważnie od spodu skrzynki, jakkolwiek nie wykluczone są i inne rozwiązania.

Doprowadzenie od spodu jest szczególnie uzasadnione w lokalach wilgotnych, gdyż wilgoć, skraplając się na wewnętrznych ściankach rur doprowadzających, łatwo może się dostać do środka skrzynki i spowodować uszkodzenie przyrządu.

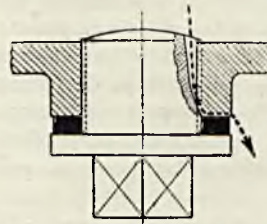
Otwory w skrzynkach są zaprojektowane w taki sposób, ażeby skrzynki bez żadnych przeróbek mogły się nadawać do budowanych w tejże fabryce szczelnie osłoniętych urządzeń rozdzielczych.

Inż.-elektr. E. Koppé.

Praktyczne urządzenie do pobierania próbek oleju z transformatorów, wyłączników i t. p.

Pobieranie częstych próbek oleju z transformatorów i wyłączników pozwala na zorientowanie się co do stanu

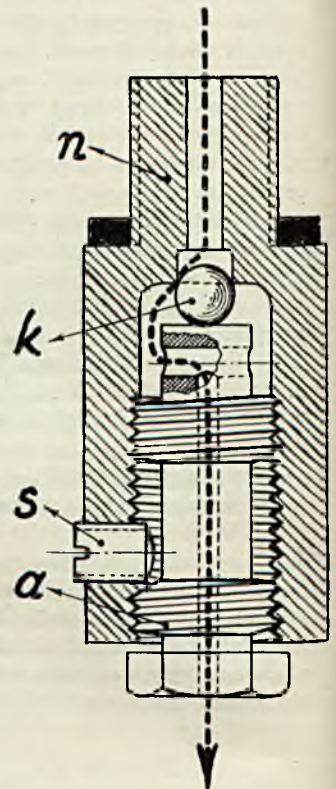
ich, jednakże utrudnione jest przez stosowanie do tego celu korki lub zaworki, które po otwarciu mogą zawieść co do swej szczelności, a często nawet sprawić nielada kłopot.



Rys. 1.

Rys. 1 przedstawia korek z gwintem, wkręcony w najniższy (spustowy) punkt pudła i zaopatrzony w rowek; po częściowym odkręceniu korka rowek jest już poza końcem rurki i pozwala na wyciekanie oleju cienkim strumieniem bez obawy, że korek może się usunąć i wywołać wylanie się oleju. Wadą takiego korka jest, że rowek może wypaść z boku lub na górze otworu i utrudnić skierowanie strumienia oleju do podstawionego naczynia.

Rys. 2 podaje inne rozwiązanie. Od otworu spustowego odgałęzia się rurka, zakończona nasadą *n*. W nasadę wkręcona jest śrubka *a*, dociskająca do wąskiego otworu nasady stalową kulkę *k*, jako zamknięcie. Śrubka jest przewiercona prawie że wzdłuż i z boku i stanowi kanał, przez który wycieka olej cienkim strumieniem po zlizowaniu kulki *k*. Możliwość całkowitego wykręcenia śrubki *a* jest ograniczona inną śrubką nastawczą *s* i stoczeniem pewnej części gwintu śrubki *a*.



Rys. 2.

Osobliwa omyłka w połączeniach silnika trójfazowego.

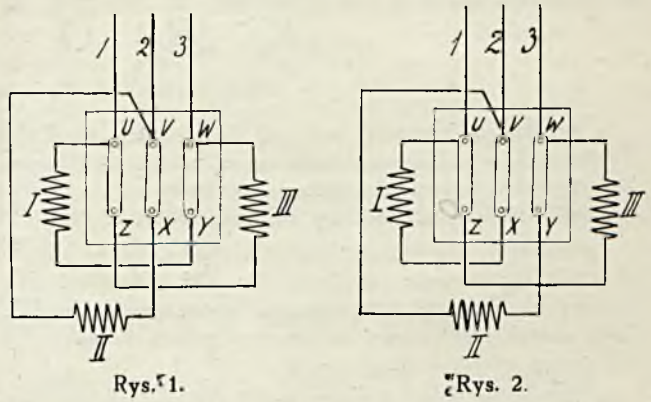
Otrzymałem do naprawy silnik trójfazowy o mocy 7,5 KM 960 obr/min, 220/380 V, w którym trzeba było doprowadzić do porządku zwirnik. Przy poprzedniej naprawie zmieniono pękniętą tabliczkę zaciskową, lecz rzekomo od tego czasu silnik już dobrze nie pracował.

Po dokonaniu naprawy monter przyłączył silnik do sieci, aby spróbować go w biegu, okazało się jednak, że silnik nie ruszył, natomiast zużywał dużo prądu, tak że topiły się bezpieczniki. Monter sprawdził wówczas stan izolacji w silniku względem szkieletu i między zwojami i, gdy znalazł wszystko w porządku, chcąc sprawdzić prawidłowość połączeń, połączył silnik na próbę w gwiazdę zamiast w trójkąt. Ponieważ silnik ruszył (jakkolwiek, odpowiednio do zmniejszonego napięcia w uzwojeniu, z mniejszym momentem rozruchowym), monter, jak mówił, przekonał się, że początki uzwojenia każdej fazy znajdowały się, jak należało, w jednym szeregu przy jednym brzegu tabliczki, końce zaś — przy przeciwległym. Wówczas, nie mogąc sobie dać rady, na szczęście prób zaprzestał.

Omyłka ta, z którą nie codziennie można się spotkać, a którą zaliczyć trzeba do grubszych błędów, wynikających z niezajomości rzeczy, polegała na tym, że monter, porównując kolejność liter, wybitych na zaciskach naprawiane-

go silnika, z literami innego silnika, połączone również w trójkąt, i nie znajdując różnicy, był przekonany, że połączenia są w porządku.

Tymczasem, jak się następnie wyjaśniło, końce i początki uzwojenia poszczególnych faz w stojanie były przyłączone do tabliczki zaciskowej błędnie, mianowicie według rys. 1, zamiast według rys. 2. Tym sposobem, jakkolwiek na tabliczce porządek liter, oznaczających końce, był zachowany przepisowo, jednak fazy I i III zostały przyłączone do przewodów 1 i 3 równoległe i, otrzymując pełne napięcie robocze, wytwarzały silne pole magnetyczne. Natomiast końce uzwojenia fazy II zostały zwarte przez złączenie i faza ta nie otrzymała prądu bezpośrednio z sieci, będąc przyczepiona tylko do jednego przewodu 2-go. Wszakże w fazie tej wzniecał się silny prąd zwarcia wskutek przenikania do niej pola magnetycznego fazy I i III. Ponieważ faza ta nie była ochroniona żadnym bezpiecznikiem, silnie więc rozgrzewała się. Znaczny prąd był pobierany z prze-



Rys. 1.

Rys. 2.

wodów 1 i 3, tak że bezpieczniki topiły się, jednakże pole wirujące nie mogło się wytworzyć.

B. G.

PRZEMYSŁ I HANDE L.

Zatrudnienie w przemyśle. Młody przemysł elektrotechniczny walczy nie tylko z trudnościami finansowymi, lecz daje się mu we znaki brak zamówień, zatrudnienie więc fabryk wykazuje tendencję zniżkową. Na podstawie informacji Głównego Urzędu Statystycznego, zaczerpniętych z zeszytu 4 „Wiadomości Statystycznych” z dnia 5 lutego 1931 roku, w grudniu 1929 roku w przemyśle elektrotechnicznym pracowało 5 889 robotników, a w grudniu roku następnego, t. j. 1930 roku, już tylko 4 735 robotników, co stanowi 19,6% zmniejszenia zatrudnienia. Gdy na robotnika w grudniu 1929 roku wypadało 44,2 godzin pracy tygodniowo, to w grudniu 1930 roku — 42,2 godzin pracy. Przypuszczenia na miesiąc styczeń 1931 roku kazały przewidywać dalsze zmniejszenie zatrudnienia, mniej więcej o 300 robotników. Główny Urząd Statystyczny podaje jedynie liczby, odnoszące się do zakładów, zatrudniających 20 i więcej robotników.

Bilans handlowy w styczniu 1931 roku. Bilans handlu zagranicznego Polski w styczniu r. 1931 wykazuje przewagę importu w wysokości 956 tysięcy złotych. Obrót z zagranicą wyniósł w przywozie towarów — 278 276 tonn wartości 153 448 tysięcy złotych, co stanowi na 1 tonnę około 550 złotych, w wywozie towarów — 1 417 507 tonn wartości 152 492 tysięcy złotych, czyli przeciętnie na na 1 tonnę około 115 złotych.

W dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego saldo obrotu zagranicznego jest wybitnie ujemne.

Przywieziono:

maszyn elektrycznych	185 tonn	wartości 1 635 tys. zł.
transformatorów i przetwornic	38 „ „	293 „ „
liczników elektrycznych	34 „ „	712 „ „
żarówek	6 „ „	452 „ „
kabli elektrycznych	38 „ „	120 „ „
aparatów telefonicznych	58 „ „	2 306 „ „
radioaparatów i ich części	26 „ „	1 515 „ „
wyrobów z węgla	199 „ „	245 „ „

Ogółem 584 tonn wartości 7 278 tys. zł.

Wywieziono:

przyszytych, przewodników i innych materiałów elektrotechnicznych	90 tonn	wartości 217 tys. zł.
---	---------	-----------------------

Likwidacja oddziału Brown-Boveri w Poznaniu. Jako dalszy skutek kryzysu należy zanotować likwidację poznańskiego oddziału Brown-Boveri, który zastąpiono przez dotychczasowego kierownika w charakterze przedstawiciela tejże firmy, prowadzącego wyłącznie sprzedaż fabrykatów Brown-Boveri. Dział instalacji został zlikwidowany zupełnie.

Zmiana firmy „Inżynierowie M. Drutowski i I. Imass”. Z dniem 28 lutego r. b. fabryka aparatów elektrycznych w Łodzi pod firmą „Inżynierowie M. Drutowski i I. Imass” przeszła ze wszelkimi aktywami i pasywami na własność jednego ze współników, to jest na p. inż. Józefa Imassa.

Zebranie Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych na województwa Poznańskie i Pomorskie. W dniu 23 ub. m. odbyło się Walne Roczne Zebranie Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych na woj. Poznańskie i Pomorskie, na którym ukonstytuował się Zarząd w następującym składzie:

- 1) prezes — inż. Witold Piński (po raz piąty),
- 2) wiceprezes — p. Dobrogojski,
- 3) sekretarz — p. Antczak,
- 4) bibliotekarz — inż. Nagel,
- 5) skarbnik — inż. Buławski,
- 6) ławnicy — pp. Wilamowski, Namysł i Łysiński,
- 7) komisja rewizyjna — pp. Englert i Pachulski Maksymiljan,
- 8) sąd związkowy — pp. Ciszewski, Stenzel, Gaertig, Namysł i Wrzesiński; zastępcy — pp. Pawlak, Idaszak, Głyda, Nowakowski Antoni i Jagodziński,
- 9) delegaci — pp. Piński, Buławski i Pawlak.

W związku z trudnym położeniem przemysłu i handlu, budżet na rok 1931 zredukowano o 1/3 w stosunku do roku ubiegłego, obniżając tem samem i składki członkowskie.

Związek nawiązał pertraktacje celem połączenia się ze Związkiem Przedsiębiorstw Radiotechnicznych, przy czym ten ostatni stanowić ma osobną sekcję. Ze względu na pokrewieństwo zawodowe pożądane byłoby, by połączenie się tych związków nastąpiło jak najprędzej.

K R O N I K A.

Brzeżany. Magistrat wystąpił do Ministerstwa Robót Publicznych o nadanie uprawnienia na zakład elektryczny, któryby miał dostarczać prądu na potrzeby miasta. Napęd ma być ciepłny, prąd zmienny, sieć napowietrzna.

Buczacz. W dniu 15 listopada 1930 r. gmina miejska uzyskała uprawnienie rządowe Nr. 136 na zakład elektryczny na okres 30 lat z prawem wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze miasta i dwóch części gminy miejskiej Nagórzanka.

Dobczyce (woj. Krakowskie). Gmina miejska uzyskała uprawnienie rządowe na zakład elektryczny, który ma wytwarzać i rozdelać energię elektryczną na obszarze miasta. Regularna dostawa prądu rozpoczęła się w dniu 1 lutego r. b., przytem gmina uzyskała przywilej dostarczania energii od zmrzchu do świtu do chwili, kiedy będzie zgłoszone zapotrzebowanie na siłę łącznie ponad 15 kW. Uprawnienia udzieliło Ministerstwo Robót Publicznych na lat 25, a maksymalne opłaty, jakie ma prawo pobierać gmina za prąd, mogą wynosić 95 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 47 groszy dla siły na niskim napięciu przy cenie węgla 37.70 złotych za tonnę, ogłoszonej w Wiadomościach Statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego.

Grodzisk (Poznańskie). Porażeniu uległ kierownik elektrowni w Grodzisku poznańskim, p. Czesław Jakś, przyłączeniu licznika do sieci. Porażenie powstało wskutek mimowolnego dotknięcia przewodem, przyłączanym bez prądu do przewodnika gołego pod prądem, skutkiem czego powstał łuk świetlny, wywołując poparzenie ręki. Napięcie sieci wynosi 2×110 woltów prądu stałego.

Jaworzno. Jaworznickie Kopalnie Węgla zamierzają prowadzić ożywioną działalność elektryfikacyjną, chcąc wykorzystać na miejscu gorsze gatunki węgla. We wrześniu roku ubiegłego ukończono linię przesyłową wysokiego napięcia do Krakowa i w chwili obecnej krakowska elektrownia pokrywa swe zapotrzebowanie w 50% z Jaworzna, w dniu zaś 31 stycznia r. b. Jaworznickie Komunalne Kopalnie Węgla otrzymały nowe uprawnienie rządowe na prawo przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze gmin Jaworzno, Długoszyn, Dąbrowa, Szczakowa, Ciężkowice, Jeleń, Byczyna oraz na terenie miast Chrzanowa i Trzebini o tyle, o ile nie naruszy praw nabytych w tym względzie przez „Elektrownię Okręgową w Zagłębiu Krakowskim”.

Uprawnienie udzielone zostało na lat 40 z tem, że regularna dostawa prądu powinna rozpocząć się na obszarze gmin Jaworzno i Szczakowa z dniem 31 grudnia 1931 roku, zaś na obszarze gmin Długoszyn, Dąbrowa, Ciężkowice, Jeleń i Byczyna z dniem 31 grudnia 1933 roku. Minimalna ogólna długość sieci rozdzielczej, licząc wszystkie przewody, biegnące tym samym szlakiem, za jeden, powinna wynosić w dniu rozpoczęcia regularnej dostawy prądu — 30 kilometrów, później zaś ma być powiększana co 2 lata o 8 km, aż do łącznej długości 70 km; dalsze po-

większanie sieci uzależnione jest od zapotrzebowania prądu. Maksymalne opłaty, jakie może pobierać uprawniony, mają wynosić na niskim napięciu 70 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 32 groszy dla siły przy cenie węgla 37.70 złotych za tonnę. W uprawnieniu zostały również przewidziane rabaty za większe użytkowanie mocy instalowanej odbiorników.

Kalisz. Budowa nowej elektrowni w Piwonicach, w odległości 5 km od miasta, zbliża się ku końcowi i uruchomienie ma nastąpić 1 listopada r. b. Moc nowego zakładu wynosi 6 000 KM, w razie potrzeby może być powiększona bez jakichkolwiek zmian budynków do 8 000 KM. Prąd będzie wytwarzany o 6 000 woltów, przesyłany do Kalisza dwutorową linią napowietrzną, a tam przetwarzany na 3 000 woltów i 380 220 woltów.

Na budowę elektrowni miasto zaciągnęło pożyczkę od Elektro-Investu w sumie 5 milionów złotych na lat 15 na 10%. Przy tej sposobności miasto zobowiązało się sprowadzić ze Szwecji potrzebne dla elektrowni maszyny, jeżeli one nie są wyrabiane w kraju.

Warszawa. W warszawskim urzędzie wojewódzkim odbyła się rozprawa co do uzyskania uprawnienia rządowego na elektryfikację Nowego Dworu, o które zabiega zarząd dóbr hr. Potockiego w Jabłonie, pragnący zasilać Nowy Dwór prądem z elektrowni w Jabłonie.

Ponieważ o uprawnienie na elektryfikację miejscowości powiatu warszawskiego, położonych na prawym brzegu Wisły oraz powiatów radzyńskiego i mińskomazowieckiego, ubiega się magistrat m. stoł. Warszawy i elektrownia pruszkowska, zarówno magistrat, jak i elektrownia pruszkowska zgłosiły sprzeciw przeciwko udzieleniu powyższego uprawnienia.

Cały uzyskany w dyskusji materiał przesłany będzie Ministerstwu Robót Publicznych, które poweźmie decyzję ostateczną.

— Sprawa elektryfikacji warszawskich kolei dojazdowych, ciągnąca się od szeregu lat, weszła obecnie w nowe stadium. Zarząd kolei nawiązał pertraktacje z dwiema grupami finansowemi, francuską i amerykańską, które wyraziły gotowość udzielenia pożyczki w sumie 5 milionów dolarów na 20 lat, Towarzystwo zaś Kolei Dojazdowych domaga się 40-letniego okresu spłaty pożyczki. Czy pertraktacje doprowadzą do pomyślnego wyniku, trudno w tej chwili przewidzieć.

Węgrów. Dotychczasowy stan prawny firmy Szatensztejn, prowadzącej elektrownię w Węgrowie, ma ulec zmianie, gdyż p. Edward Szatensztejn zgłosił do Ministerstwa Robót Publicznych podanie o udzielenie mu rządowego uprawnienia na prawo rozdziału energii elektrycznej. Petent pragnie otrzymać uprawnienie na lat 20, dostawa prądu ma nastąpić z napędu własnego młyna, prąd ma być stały. W najbliższych dniach ma być ogłoszone dochodzenie wojewódzkie przez Urząd w Lublinie.