

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok X.

1 sierpnia 1928 r.

Zeszyt 15.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## ELEKTROWNIA CIEPLNA JAKO CAŁOŚĆ.

Stanisław Konczykowski, Inżynier-elektryk.

(Odczyt, wygłoszony w dniu 13-m marca 1928 r. w Kole Warszawskim i w dniu 24-m maja 1928 r. w Kole Łódzkim Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich).

*TREŚĆ. Krótka charakterystyka nowoczesnych prądów w budowie elektrowni ciepłych oraz opis projektu elektrowni okręgowej w Poznaniu, wykonanego przez S. A. „Siła i Światło“.*

Racjonalna elektryfikacja opierać się powinna na planowym i głęboko przemyślanym programie elektryfikacyjnym z uwzględnieniem wszelkich technicznych i gospodarczych warunków Państwa i poszczególnych obszarów. Celem programu elektryfikacyjnego jest organizacja, która zmierzać powinna do ujęcia zakładów elektrycznych w pewne formy z punktu widzenia techniczno - gospodarczego najbardziej racjonalne.

Pod względem organizacji zakłady elektryczne użyteczności publicznej podzielić można na szereg kategorii, zależnie od charakteru zakładu, obszaru zasilania i t. p. Najniższą formę stanowią zakłady o charakterze miejscowym, których obszar zasilania obejmuje jedną tylko miejscowość: miasto, osadę, wieś i t. p. Wyższą formę organizacyjną stanowią zakłady okręgowe, działające na większych obszarach, wytwarzające energię elektryczną w większych ilościach i dostarczające ją bądź zakładom miejscowym dla dalszego rozdziału, bądź bezpośrednio odbiorcom. Na obszarach o znacznym zapotrzebowaniu energii elektrycznej produkcja energii elektrycznej może być z korzyścią ześrodkowana bezpośrednio przy naturalnych źródłach energii, jak na przykład, na kopalniach węgla, na siłach wodnych i t. p. W ten sposób powstają zakłady krajowe, które zapomocą wielkich krajowych sieci przesyłowych zaopatrują w energię elektryczną zakłady okręgowe i miejscowe lub dostarczają energię bezpośrednio odbiorcom. Wreszcie te zakłady elektryczne o charakterze okręgowym lub krajowym mogą być łączone między sobą zapomocą sieci ogólnopństwowej, zapewniającej tym zakładom wzajemną rezerwę i wyrównanie obciążeń.

Poszczególne formy zakładów elektrycznych kształtują się stopniowo, w miarę rozwoju elektryfikacji, wytwórczość energii elektrycznej przejmują zakłady o typie okręgowym lub krajowym, natomiast typ drobnych zakładów wytwórczych o charakterze miejscowym stopniowo zanika, jako mniej racjonalny pod względem

gospodarczym. Dlatego też, jeżeli mówić będziemy o nowoczesnych prądach w dziedzinie budowy elektrycznych zakładów wytwórczych, będziemy mieć na uwadze zakłady o typie okręgowym wzgl. krajowym, t. j. zakłady o średniej lub wielkiej mocy.

W każdym zakładzie wytwórczym ciepłym mamy do czynienia z dwiema zasadniczymi przemianami: przemianą energii chemicznej spalania na energię mechaniczną oraz przemianą energii mechanicznej na energię elektryczną. Zgodnie z tem gospodarke elektrowni podzielić można w zasadzie na gospodarke cieplną i gospodarke elektryczną.

### I. GOSPODARKA CIEPLNA.

#### 1. Rodzaj napędu.

W elektrowniach ciepłych średniej i wielkiej mocy niemal niepodzielnie panuje turbina parowa. Silniki parowe tłokowe, rzec można, zniknęły zupełnie, silniki zaś dyzelskie stosowane są przeważnie w elektrowniach mniejszych, a w większych spotykamy je o wiele rzadziej, niż turbiny parowe. Zalety turbin parowych do napędu maszyn elektrycznych są aż nadto dobrze znane i nie wymagają uzasadnienia. Znaczne ilości węgla, jakimi rozporządza Polska, specjalnie sprzyjają rozwojowi u nas napędu parowego. Dlatego też, mówiąc o elektrowniach ciepłych średniej i wielkiej mocy, mówić będziemy tylko o elektrowniach z napędem zapomocą turbin parowych.

#### 2. Prężność pary i temperatura przegrzania.

Ekonomja zużycia pary w turbinach, jak wiadomo, rośnie ze spadkiem ciepłika pary w turbinie. Spadek ciepłika pary w turbinie jest tem większy, im wyższa jest prężność pary wlotowej i im wyższa jest temperatura przegrzania tej pary. Z powyższych względów technika urządzeń parowych zmierza do coraz wyższych prężności pary i możliwie wysokich temperatur przegrzania. Wysoka temperatura przegrzania jest pożądana również w tym celu, aby w niższych stopniach prężności otrzymać w turbinie dostatecznie suchą parę.

Granica temperatur przegrzania zależy od wytrzymałości materiałów turbinowych, kotłowych, rurowych i t. p. Materiały obecnie używane do

budowy urządzeń maszynowych i kotłowych pozwalają na stosowanie temperatur przegrzania do  $450^{\circ}\text{C}$ , bez znacznego spadku wytrzymałości tych materiałów. Dla zapewnienia zupełnej niezawodności ruchu nie należy jednak przekraczać temperatury  $400^{\circ}\text{C}$ .

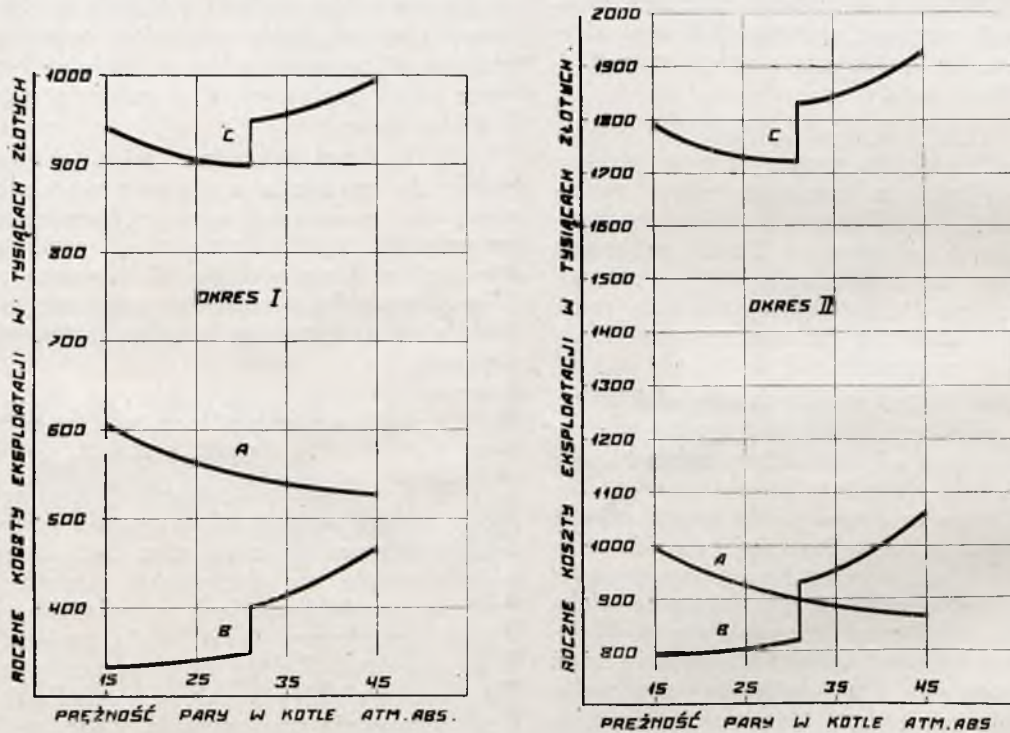
Wszelkie sukcesy termodynamiczne są osiągalne, niestety, tylko przez poważne wydatki inwestycyjne. Dlatego też przy wyborze prężności pary należy zachować bardzo daleko idącą ostrożność, aby przez jednostronne dążenie do uzyskania wyższej sprawności termodynamicznej, a zatem do obniżenia kosztów opałów, nie pogorszyć ogólnego bilansu eksploatacyjnego przez znaczne powiększenie kosztów pośrednich, będących funkcją kosztów inwestycyjnych. Sprawę wyboru prężności poddać przeto należy w każdym przypadku ścisłej analizie.

Nie należy również zapominać, że właściwości

Jak wynika z powyższego, praca kotłów wysokoprężnych jest bardzo chwiejna, przyczem chwiejność ta jest tem większa, im wyższa jest prężność. Kotły wysokoprężne wymagają zatem niezwykle czułej regulacji, bardzo skrupulatnego dozoru i doświadczonego personelu. Pożądane jest zatem, aby regulacja kotłów wysokoprężnych była zautomatyzowana za pomocą specjalnych przyrządów, dostatecznie czułych i pewnych.

Co się tyczy kosztów inwestycyjnych, to należy zwrócić uwagę, że przy prężnościach pary ponad 30 atm. walczaki nie mogą być już nitowane i muszą być bądź spawane, bądź wykonane z jednej sztuki. Koszt wykonania walczaków z jednej sztuki jest bardzo wysoki, przyczem walczaki te są wyrabiane zaledwie przez kilka fabryk zagranicznych.

Wysokie prężności pary pożądane są przede wszystkim w wypadkach pobierania z turbiny pa-



Rys. 1. Wykresy zależności rocznych kosztów eksploatacyjnych od prężności pary.

kotłów, w miarę zwiększania prężności, zasadniczo się zmieniają. Jeżeli rozpatrywać kotły wysokoprężne, przedewszystkiem rzuca się w oczy ich mała pojemność wodna, która maleje w miarę stosowania wyższych prężności. Jest rzeczą zrozumiałą, że w razie wahań w odbiorze pary — z tem zjawiskiem mamy do czynienia w większości elektrowni, — prężność pary w kotłach o małej pojemności wodnej będzie bardzo zmienna. Z drugiej strony, im prężność jest wyższa, tem dla zwiększenia jej o pewną ilość atmosfer potrzeba stosunkowo mniej ciepłostek, a zatem w kotłach wysokoprężnych przy danym odbiorze pary wystarczy bardzo nieznaczne powiększenie ilości spalonego paliwa, ażeby prężność wzrosła o kilka, a nawet kilkanaście atmosfer. Przy pełnym odbiorze pary i choćby chwilowem zatrzymaniu dopływu wody, woda w kotle wysokoprężnym zniknąć może w bardzo krótkim czasie.

ry wysokoprężnej albo odlotowej do celów grzejnych, jeżeli przytem z tej pary ma być otrzymana pewna ściśle określona praca. Zwiększenie tej pracy, o ile nie może być zwiększona temperatura przegrzania, może być osiągnięte tylko przez zwiększenie prężności pary wlotowej. W wypadkach t. zw. „czystych” elektrowni, w których cała ilość pary skrapla się w kondensatorach, zwiększenie prężności pary wlotowej, jak wynika z powyższego, ma pewne granice, określone najmniejszymi kosztami eksploatacyjnymi; poza temi granicami dalsze zwiększenie prężności przestaje się opłacać. Właściwy wybór prężności pary powinien być przedmiotem specjalnej kalkulacji, w której uwzględnić należy zarówno koszty opałów, jako funkcję sprawności termodynamicznej, jak i koszty pośrednie, jako funkcję kosztów inwestycyjnych, oraz koszty prowadzenia ruchu.

Zależność średnich rocznych kosztów eksplo-

tacyjnych od prężności pary, otrzymana na podstawie kalkulacji, wykonanej dla dwóch okresów pracy projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu (pierwsze 4-letnie i następne 7-letnie), przedstawiona została wykreślnie na rys. 1-ym.

Przy prężności 31 atm. abs. widoczny jest nagły wzrost kosztów eksploatacyjnych, spowodowany kosztownymi walczkami kotłowymi z jednej sztuki. Przebieg wykresów wskazuje, że dla przewidywanych warunków pracy projektowanej elektrowni najekonomiczniejsza prężność pary leży między prężnością 27 a 31 atm. abs., czyli między prężnością 26 a 30 atm. roboczych w kotle.

Używane prężności pary zazwyczaj nie przekraczają 30 atm. roboczych i w nielicznych tylko urządzeniach osiągają cyfrę 35 — 37 i więcej atmosfer. Bardzo wysokie prężności pary (np. 100 atm.) wymagają kotłów specjalnej konstrukcji i znajdują się, rzec można, w okresie prób i badań, a zatem dla elektrowni publicznych, w których pewność ruchu odgrywa pierwszorzędą rolę, nie mogą być polecane.

W istniejących elektrowniach, pracujących przy niezbyt wysokich prężnościach pary, możliwe jest osiągnięcie znacznej poprawy sprawności przez zastosowanie t. zw. turbin czołowych. Turbiny te zasilane są parą o wyższej prężności i wyższej temperaturze, niż turbiny istniejące i pracują bez kondensacji, przyczem para odlotowa turbin czołowych służy do zasilania turbin istniejących. Praca, uzyskana w turbinach czołowych, otrzymuje się przy stosunkowo bardzo niewielkiej nadwyżce zużycia opału w porównaniu z zużyciem pierwotnym, ilość bowiem ciepła, potrzebna do wytworzenia pary o wielkiej prężności, nie jest wiele większa od tej ilości ciepła, która jest potrzebna do wytworzenia tej samej ilości pary o mniejszej prężności, odpowiadającej prężności pierwotnej.

### 3. Sposób spalania.

O sposobie spalania decyduje przede wszystkim gatunek węgla. Nie będziemy wchodzić w różne sposoby spalania, zależne od rodzaju węgla, wspomnimy tylko o tych metodach, które mogą być najbardziej interesujące dla naszych warunków, a które zyskały sobie powszechne zastosowanie w nowoczesnych elektrowniach, lub które mają widoki szerszego rozwoju.

Najbardziej rozpowszechnionym typem palenisk jest palenisko z rusztem posuwowym z jednoczesnym zastosowaniem podmuchu. Paleniska te przy zastosowaniu odpowiedniego systemu podmuchu dają doskonałe rezultaty. Odpowiednia regulacja podmuchu zapewnia możliwość doprowadzenia do dowolnej części rusztu takiej ilości powietrza, jaka jest niezbędna do zupełnego spalania węgla, leżącego na ruszcie, a zatem zapewnia dobre spalanie węgla, niezależnie od jego gatunku, i możliwość przystosowania intensywności spalania do zmiennego obciążenia kotła. Przy zastosowaniu podmuchu, ruszty mogą być lepiej wyzyskane. Dlatego też paleniska z rusztami posuwowymi i podmuchem znajdują najszersze zastosowanie.

Ruszty z dolnym podawaniem węgla (stoso-

wane najczęściej w Ameryce), aczkolwiek pod względem teoretycznym pomyślane bardzo dobrze, w praktyce są powodem poważnych trudności w ruchu, skutkiem bardzo wysokich temperatur, które ujemnie wpływają zarówno na ruszt jak i na obmurze palenisk; obmurze palenisk wymaga w tym wypadku sztucznego chłodzenia i częstej wymiany. Paleniska te rozwijają się w Europie słabo.

W Ameryce, a obecnie i w Europie, coraz szersze zastosowanie znajduje system opalania kotłów pyłem węglowym. Zasadniczą cechą tego sposobu spalania jest wysoka sprawność paleniska, spowodowana małym nadmiarem powietrza, niezbędnego do uzyskania zupełnego spalania węgla. Wielką zaletą tego sposobu spalania jest niezwykła łatwość przystosowania intensywności spalania do zmiennego obciążenia kotła, skutkiem czego praktyczna sprawność kotłów jest wyższa, niż przy wszelkich innych rodzajach spalania. Inne sposoby spalania, nie wyłączając palenisk z rusztami posuwowymi, posiadają pod tym względem o wiele większą, że się tak wyrazimy, bezwładność.

Paleniska na pył węglowy przy powyższych zaletach termodynamicznych nie są jednak pozbawione cech ujemnych. Przygotowanie pyłu wymaga kosztownych urządzeń i odpowiedniego pomieszczenia, obciąża koszty eksploatacyjne kosztami pośrednimi, związanymi z poważnymi wydatkami inwestycyjnymi na urządzenia do przeróbki węgla, oraz kosztami ruchu na napęd urządzeń do wytwarzania pyłu, suszenia węgla i t. p. Wysokie temperatury, wytwarzane w paleniskach tego typu, niszczą szybko obmurze palenisk. Nieliczna jeszcze statystyka tych palenisk wykazuje, że obmurze wytrzymuje około 4 000 godzin pracy; są jednak częste wypadki, że obmurze wymaga wymiany o wiele wcześniejszej.

Wreszcie pośrednim typem palenisk są paleniska mieszane, polegające na jednoczesnym zastosowaniu rusztów posuwowych oraz opalania pyłem węglowym. Przy tym systemie palenisk ruch odbywa się normalnie przy zastosowaniu rusztów posuwowych, opalanie zaś pyłem węglowym stosuje się w chwilach uruchamiania i zmiennego obciążenia kotła. Aczkolwiek powyższy typ palenisk jest specjalnie przystosowany do warunków ruchu elektrowni, to jednak można mieć poważne wątpliwości, czy ten system opalania kotłów okaże się praktyczny, choćby ze względu na wysokie temperatury, wytwarzane w palenisku podczas opalania pyłem węglowym; okoliczność ta, rzecz prosta, nie może wróżyć rusztom dostatecznej trwałości.

W celu właściwego wyboru systemu spalania, należy w wątpliwych wypadkach przeprowadzić odpowiednią kalkulację. W zasadzie paleniska na pył węglowy opłacać się mogą przy drogim węglu lub znacznym wyzyskaniu elektrowni.

Wynik kalkulacji porównawczej, przeprowadzonej dla palenisk z rusztami posuwowymi i podmuchem i dla palenisk na pył węglowy dla dwóch okresów pracy projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu (pierwsze 4-letnie i następne 7-letnie) wykazał, że ostatni typ palenisk mógłby opłacać się tylko w tym wypadku, gdyby oszczędność w kosztach opałów, uzyskana przy opala-

niu kotłów pyłem węglowym, przekroczyła przynajmniej 12% kosztów węgla, obliczonych przy zastosowaniu rusztów posuwownych z podmuchem. Aczkolwiek firmy, reklamujące paleniska na pył węglowy, wskazują nawet na większą oszczędność węgla, niż granica otrzymana ze wspomnianej wyżej kalkulacji, to jednak doświadczenie tak wysokiej oszczędności węgla jeszcze nie potwierdziło.

#### 4. Ciąg.

Zarówno ciąg naturalny, jak sztuczny, cieszą się jednakowem powodzeniem, zależnie od warunków ruchu i warunków terenowych. Zwrócić należy jednak uwagę, że niezależnie od systemu ciągu przy paleniskach rusztowych, powszechnie bywa stosowany podmuch, którego zalety poprzednio były wykazane.

Urządzenia ciągu naturalnego, aczkolwiek najprostsze w wykonaniu, nie są jednak w elektrowniach typu oświetleniowego (w których obciążenie elektrowni zmienia się z godziny na godzinę bardzo znacznie) dobrze wyzyskane, muszą być bowiem obliczone na warunki pracy w okresie obciążenia szczytowego i przy niesprzyjających warunkach atmosferycznych. Dla elektrowni typu oświetleniowego nadaje się lepiej ciąg sztuczny, posiadający większą elastyczność i zupełną niezależność od warunków atmosferycznych. Ciąg sztuczny pozwala na lepsze wyzyskanie rusztów, skutkiem czego nałożenie powierzchni rusztów może być większe. Wadą urządzeń ciągu sztucznego są dodatkowe urządzenia mechaniczne, od których ciąg jest zależny, i które zużywają pokaźną ilość energii elektrycznej. Ciąg sztuczny stosuje się prawie wyłącznie jako ciąg bezpośredni, ze względu na mniejsze zużycie energii przy tym systemie.

Aby połączyć zalety czystego ciągu naturalnego z zaletami ciągu sztucznego, stosowany bywa ciąg mieszany, czyli naturalno - sztuczny. Ciąg ten polega na tem, że komin, zazwyczaj wspólny dla 2 kotłów, oblicza się na ciąg naturalny przy pewnym określonym obciążeniu jednego kotła, a wentylator do ciągu sztucznego oblicza się w ten sposób, aby możliwe było wytworzenie dodatkowego ciągu, niezbędnego przy pełnym obciążeniu obu kotłów. Ten system ciągu w pewnych warunkach daje największe korzyści, koszty inwestycyjne bowiem są mniejsze, niż przy czystym ciągu naturalnym, a koszt zużycia energii przez wentylatory, uruchamiane tylko na szczyty, — mniejszy, niż przy czystym ciągu sztucznym.

Dla projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu wybrano ciąg mieszany z kominami blaszanymi. Najkorzystniejsze wymiary komin, zależne od stopnia obciążenia kotła przy naturalnym ciągu, mogą być ustalone tylko drogą ściślejszej kalkulacji. Dla orientacji ustalono, że wysokość komin, obliczonego na ciąg naturalny przy forsownym ruchu jednego kotła (o powierzchni ogrzewalnej 700 m kw.), wynosiłaby 62 m nad poziomem terenu. W podobnem urządzeniu nowoczesnej elektrowni Berlińskich Zakładów Elektrycznych wysokość ta wynosi 70 m nad poziomem terenu.

Wreszcie należy zauważyć, że po za normalnymi kominami murowanymi i blaszanymi, zaczy-

nają być stosowane kominny żelazo - betonowe z wykładziną szamotową w strefie, przekraczającej 200° C. Kominny te jednak pracują zbyt krótko, aby można było określić ich wartość.

#### 5. Automatyczna regulacja kotłów.

Sprawność urządzeń kotłowych, od których w znacznej mierze zależy bilans cieplny elektrowni, jest przede wszystkim uwarunkowana sposobem prowadzenia ruchu kotłów. Wielka sprawność jaką w nowoczesnych urządzeniach kotłowych można osiągnąć, okazać się może sprawnością czysto teoretyczną i nigdy nieosiągalną, jeżeli regulacja kotłów nie będzie dostatecznie czuła pod względem dostosowania warunków spalania, ilości doprowadzanego opału i dopływu wody do chwilowego obciążenia. Dlatego też doświadczenie wskazuje na potrzebę zautomatyzowania regulacji ruchu kotłów

Automatyczna regulacja kotłów polega na samoczynnej regulacji 1) szybkości spalania przez odpowiednią regulację ciągu, 2) ilości doprowadzanego opału. Dzięki powyższej regulacji możliwe jest utrzymanie stałej równowagi między wydajnością kotła, uwarunkowaną obciążeniem turbin a ilością doprowadzanego paliwa, ilością doprowadzanego powietrza, ciągiem i ilością wody zasilającej.

#### 6. Regeneracja ciepła.

Znaczna ilość ciepła, zawarta w gazach spalinowych, uchodzących z kotła, może być wykorzystana bądź w t. zw. ekonomizerach, przeznaczonych do podgrzewania wody zasilającej, bądź w podgrzewaczach powietrza, doprowadzanego do palenisk, bądź wreszcie w ekonomizerach i podgrzewaczach powietrza jednocześnie.

Do podgrzewania wody zasilającej stosowana bywa również para odlotowa z turbin pomocniczych, przeznaczonych do napędu pomp zasilających. W nowoczesnych urządzeniach, o wielkiej sprawności termicznej, podgrzewanie wody zasilającej odbywa się przy pomocy pary, pobieranej z turbin głównych.

Zasada podgrzewania wody parą, pobieraną z turbin, polega na tem, że para po wykonaniu pracy w turbinie zawiera jeszcze bardzo znaczną ilość ciepła, które może być odpowiednio wyzyskane. Para, wchodząca do kondensatora w turbinach kondensacyjnych, zawiera około 500 cpł na kilogram, a z tej ilości ciepła zaledwie około 30 cpł powraca do kotłów w postaci ciepła, zawartego w kondensacie. Przez wykorzystanie pary, pobieranej z turbin do podgrzewania wody, odzyskujemy część ciepła, które normalnie w turbinach bez odbioru pary ginie bezpowrotnie. W niektórych elektrowniach stosowane bywają specjalne turbiny grzejne bez kondensacji, z których para odgałęźna i para odlotowa wykorzystana jest do potrzeb grzejnych elektrowni.

Do niedawna stopień podgrzania wody zasilającej do 120° C był uważany za bardzo wysoki, obecnie osiąga się temperatury, bliskie temperatury parowania wody.

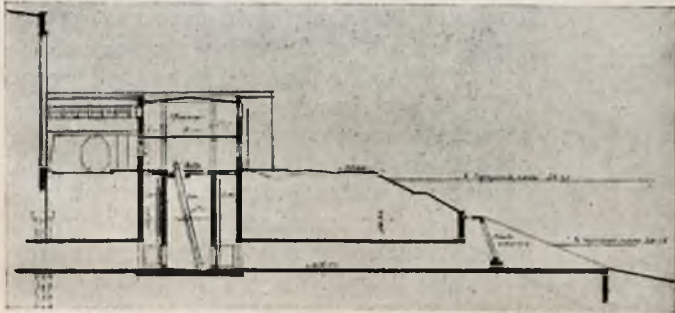
Dażenie do poprawy bilansu cieplnego elektrowni prowadzi do zespolenia przemysłu elektrownianego z innymi rodzajami przemysłu o du-

żem zapotrzebowaniu ciepła, jak np. z zakładami chemicznymi, papierniczymi, przędzalniami, łaźniami i t. p. W elektrowniach tego typu stosowane są turbiny przeciwprężne, pracujące bez kondensacji, z przeciwprężnością 0,5 do 10 atm., zależnie od charakteru odbiorników ciepła, odległości przesyłania ciepła i t. p. Ponieważ między zapotrzebowaniem mocy z elektrowni a zapotrzebowaniem ciepła przez zakłady przemysłowe, mogą zachodzić znaczne chwilowe różnice, przeto w pewnych warunkach mogą być z korzyścią zastosowane odpowiednio akumulatory ciepła.

### 7. Oczyszczanie wody.

Aczkolwiek kotły zasilane są w zasadzie kondensatem, uzyskiwanym z turbin, to jednak w czasie obiegu wody i pary przez podgrzewacze, kotły, rurociągi, turbiny i t. p. następują straty, które tylko częściowo mogą być odzyskane. Kondensat z turbin musi być zatem uzupełniany dodatkową wodą świeżą.

Chłodzenie kondensatorów odbywa się albo przy zamkniętym obiegu wody, chłodzonej na chłodniach, albo świeżą wodą, o ile w pobliżu znajduje się dostateczna ilość wody. Przy zamkniętym obiegu wody zachodzą straty na parowanie, wskutek czego obieg wody musi być stale uzupełniany.



Rys. 2. Sita ruchome elektrowni Poznańskiej.

Świeża woda, dopływająca do elektrowni, niezależnie od tego, do jakiego celu służy, powinna być dokładnie oczyszczona z zawiesin mechanicznych. W razie większego zanieczyszczenia wody drobnymi zawiesinami, o ile nie wystarczą zwykłe kraty mniej lub więcej gęste, oraz osadniki, stosowane są specjalne sita nieruchome lub ruchome, które zapewniają bardzo dokładne oczyszczenie wody. Sita ruchome wykonywane są w postaci taśmy bez końca, nawiniętej na dwa stale obracające się wałki.

Na rys. 2-im przedstawione jest urządzenie sit ruchomych, zaprojektowane dla elektrowni okręgowej w Poznaniu. Urządzenie mieścić się będzie w specjalnym budynku, ustawionym w pobliżu rzeki Warty. Urządzenie jest dwukomorowe. Każda komora może być szczelnie zamknięta do rewizji lub remontu podczas ruchu sąsiedniej komory.

Przy niewielkich ilościach oczyszczanej wody dodatkowej (woda dodatkowa do zasilania kotłów) stosowane są filtry drobno-żwirowe, przeciszczane od czasu do czasu strumieniem wody pod ciśnieniem.

Mechaniczne oczyszczanie wody, przeznaczonej do zasilania kotłów, nie wystarcza. Zawarte w wodzie związki wapnia, magnezi, krzemu i t. p.

powodują, jak wiadomo, tworzenie się w kotłach, przewodach rurowych i t. p. t. zw. kamienia kotłowego. Znaczne częstokroć zawartości kwasów są powodem t. zw. korozji powyższych urządzeń. Wreszcie gazy, a zwłaszcza tlen i kwas węglowy, zawarte w wodzie zasilającej, są przyczyną rdzewienia materiałów urządzeń kotłowych.

W celu uniknięcia niepożądanych skutków zanieczyszczeń chemicznych wody zasilającej, stosowane są różne metody, zmierzające do odpowiedniego przyrządzenia wody przez oddzielenie tych zawartości, które mogą być przyczyną poprzednio wspomnianych zjawisk.

Do oczyszczania wody ze stałych szkodliwych związków chemicznych stosowana jest metoda chemiczna lub metoda termiczna, wzgl. obie metody równocześnie.

Metoda termiczna, jako dokładniejsza, znajduje coraz to szersze zastosowanie w postaci urządzeń, odparowujących wodę. Istnieje cały szereg typów tych urządzeń, przyczem do odparowywania wody używana jest bądź para świeża z kotłów, bądź para, pobierana z turbin. Ciepło, zawarte w parze, doprowadzanej do tych urządzeń, nie ginie, lecz w dużej mierze zostaje odzyskane w postaci ciepła podgrzanej wody zasilającej.

W celu uniknięcia tworzenia się kamienia kotłowego w urządzeniach, przeznaczonych do odparowywania wody, stosuje się często przy twardej wodzie uprzednie oczyszczanie wody drogą chemiczną przed wprowadzeniem jej do urządzeń odparowujących.

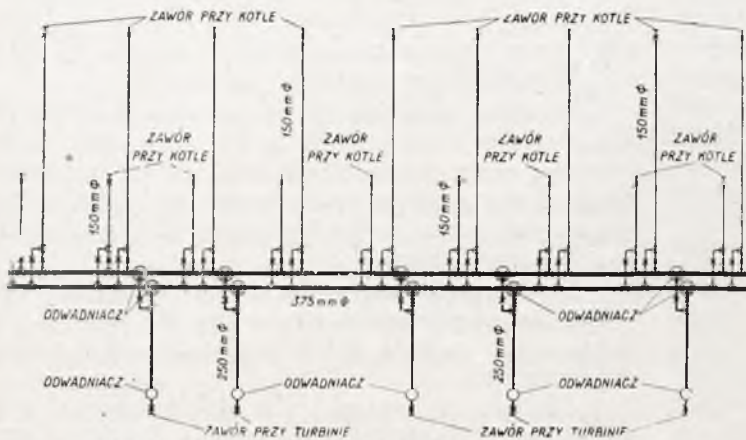
Do odgazowywania wody stosowane są w zasadzie dwie metody. Jedna z tych metod polega na przepuszczaniu wody, podgrzanej do temperatury wrzenia, przez odpowiednie zbiorniki, zaopatrzone w przegrody; przegrody ustawione są w ten sposób, że kierunek i szybkość przepływu wody stale się zmienia, dzięki czemu pęcherzyki gazu, zawarte w wodzie, zostają strącone. Inna metoda polega na tym, że w zamkniętym szczelnie zbiorniku wytwarza się próżnię, wskutek czego zawarte w wodzie gazy zostają wydzielone. Odgazowanie wody wpływa bardzo dodatnio na trwałość urządzeń kotłowych.

### 8. Rurociągi.

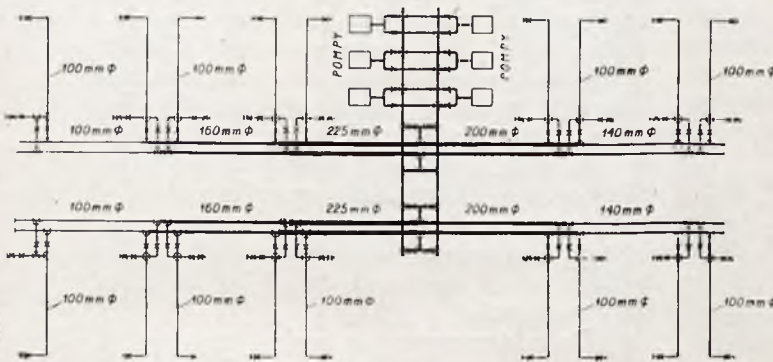
Prostota i przejrzystość urządzeń jest cechą zasadniczą nowoczesnych elektrowni. Dlatego też zauważyć się daje dążność do uproszczenia dawnych skomplikowanych układów rurociągów parowych i wodnych, a nawet do usunięcia ogólnych rurociągów zbiorczych przez łączenie poszczególnych turbin z należącymi do nich kotłami w niezależne zespoły turbinowo - kotłowe.

W układach rurociągów zbiorczych rurociągi podwójne biorą wyraźną przewagę nad rurociągami pierścieniowymi, jako bardziej skomplikowanymi i wymagającymi znacznej ilości zaworów. Poza to rurociągi pierścieniowe, aczkolwiek pozwalają osiągnąć małe straty prężności przez użycie przy normalnej pracy całego pierścienia, to jednak powodują jednocześnie znaczne straty ciepła przez promieniowanie, a, jak wiadomo, przy pracy turbin parowych, straty cieplne rurociągu są więcej dotkliwie, niż straty prężności.

Na rys. 3-m i 4-m przedstawione są schematycznie zasadnicze układy rurociągów parowych i wodnych dla projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu po jej pełnej rozbudowie. Zasada tych



Rys. 3. Rurociągi parowe elektrowni Poznańskiej.



Rys. 4. Rurociągi wodne elektrowni Poznańskiej.

układów wynika z równoległego ustawienia kotłowni względem maszynowni i centralnego ustawienia sali pomp w stosunku do kotłowni (patrz rozdział IV). Rurociągi zbiorcze, zarówno parowe jak i wodne, są prowadzone, przyczem rurociągi parowe prowadzone są wzdłuż ściany kotłowni, przylegającej do maszynowni, rurociągi zaś wodne po stronie czołowej każdego szeregu kotłów.

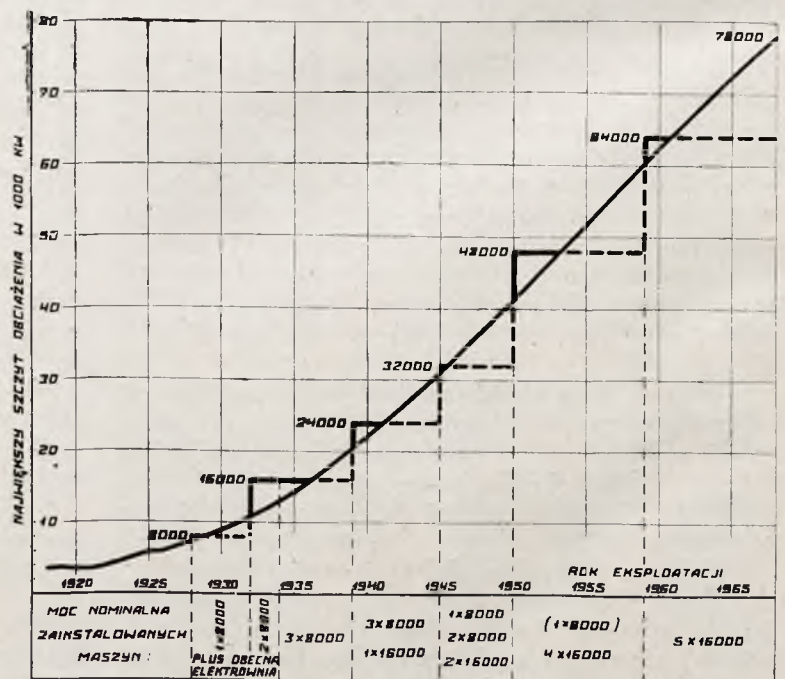
**9. Zasady wyboru jednostek maszynowych i kotłowych. Związek między wielkością kotłów, sposobem spalania i metodami regeneracji ciepła.**

Koszty zakładowe elektrowni są tem mniejsze, im stosunkowo większe jednostki turbinowe są zastosowane. Mała ilość dużych jednostek wymaga ze względu na mniejszy koszt maszyn, jak również ze względu na lepsze wyzyskanie miejsca, mniejszych kosztów zakładowych, niż duża liczba małych jednostek o tej samej mocy ogólnej.

Nowoczesne metody budowy turbin zmiernają ku temu, aby sprawność turbin w jaknajmniejszym stopniu była zależna od obciążenia. Ponieważ sprawność turbin rośnie w miarę zwiększania ich mocy, przeto wielka turbina, obciążona częściowo,

posiada nie gorszą, względnie niewiele gorszą sprawność, niż odpowiednio mniejsza turbina, obciążona w pełni. Z powyższego wynika, że nie należy projektować jednostek maszynowych zbyt małych, choćby w początkowym okresie pracy nie były one dobrze wyzyskane. Wielkość jednostek maszynowych powinna być dobrana nietylko na podstawie obciążenia, spodziewanego w najbliższym okresie pracy elektrowni, lecz również z uwzględnieniem przyszłego rozwoju elektrowni. Plan rozbudowy elektrowni powinien być zatem z góry możliwie dokładnie określony, od trafności bowiem zaprojektowania tego planu, zależy w dużej mierze trafność wyboru jednostek maszynowych i kotłowych, jak również trafność założenia całej elektrowni.

Plan rozbudowy elektrowni przedstawiony być może graficznie w postaci wykresu największych przypuszczalnych rocznych obciążeń elektrowni. Rysunek 5-ty wskazuje wykres przypuszczalnego rozwoju projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu. Odcinek wykresu od roku 1918 do r. 1927 wykreślono na podstawie rzeczywistych największych obciążeń istniejącej elektrowni miejskiej, odcinek zaś od roku 1927 wzwyż, na podstawie dotychczasowego rozwoju elektrowni oraz na podstawie szeregu obliczeń, opartych na danych statystycznych, i danych, zaczerpniętych z innych elektrowni. Projekt rozbudowy elektrowni obejmuje okres lat 40-tu, przyczem w projekcie tym uwzględniono stopniowe rozszerzanie obszaru za-



Rys. 5. Wykres największych obciążeń elektrowni Poznańskiej.

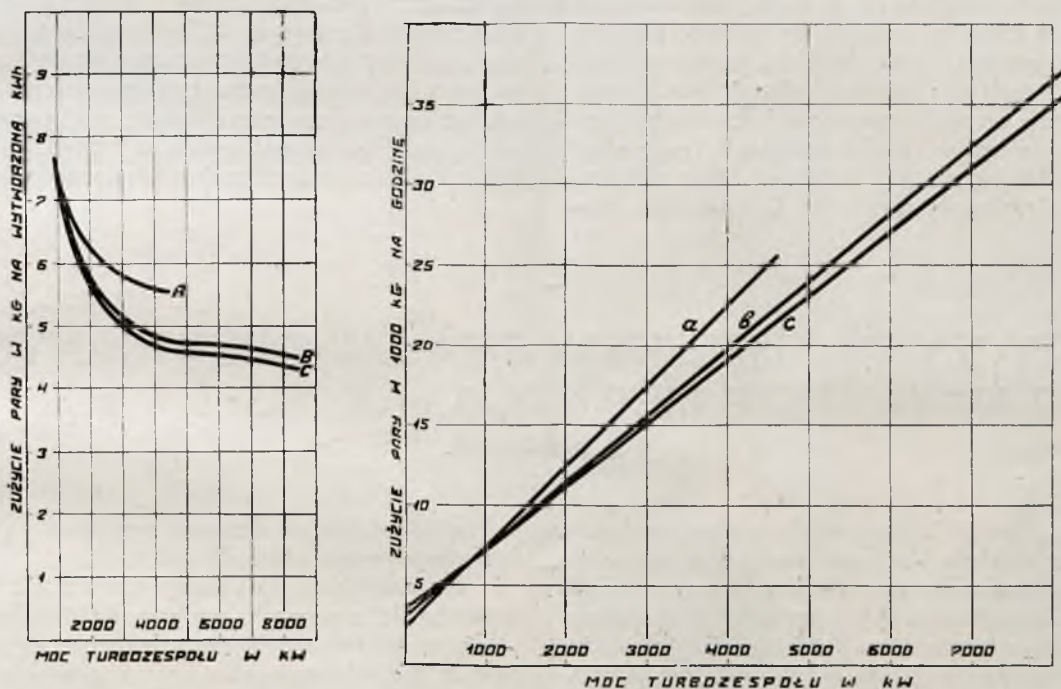
silania aż do rozmiarów, obejmujących znaczną część województwa Poznańskiego. Linja łamana

wyobraża moc czynną maszyn (bez uwzględnienia rezerwy) w każdym okresie rozbudowy, przyczem całkowita moc instalowanych maszyn (łącznie z rezerwą) wskazana została pod osią odciętych wykresu. W istniejącej elektrowni miejskiej w Poznaniu ustawione są jednostki maszynowe po 4 000 kW. Dla nowej elektrowni zaprojektowano jednostki większe, o mocy normalnej 8 000 kW, ze stałą przeciążalnością (przy nieco mniejszej sprawności) do 10 000 kW, a dla następnych okresów rozbudowy — o mocy normalnej 16 000 kW, ze stałą przeciążalnością do 20 000 kW.

Ponieważ w początkowym okresie pracy elektrowni projektuje się równoległą pracę elektrowni istniejącej z nową projektowaną elektrownią, przeto należało rozwiązać zagadnienie, czy istniejąca elektrownia ma być traktowana tylko jako rezerwa dla nowej elektrowni, czy też obie elektrownie mają być w ruchu. Jak wynika z wykresów zużycia

kości turbiny, czyli innymi słowy do jednego kotła dla każdego zespołu maszynowego. Ze względu jednak na pożądaną elastyczność instalacji kotłowych, jak doświadczenie wskazuje, liczba kotłów, przypadająca na jedną maszynę, nie powinna być mniejsza, niż dwa. W elektrowniach o stosunkowo niewielkiej liczbie zespołów maszynowych, stosunek powyższy liczby kotłów do liczby maszyn zazwyczaj jest większy; przy większej bowiem liczbie kotłów, w razie nagłego wycofania z ruchu jednego kotła, potrzebna produkcja pary będzie chwilowo przejęta przez kotły pozostałe, odpowiednio przeciążone aż do czasu uruchomienia kotła rezerwowego.

Z drugiej strony nie należy zapominać, że wybór jednostek kotłowych wiąże się ściśle z całościem kształtem gospodarki cieplnej elektrowni. Wybór kotłów w zasadzie dokonany być powinien równoległe z wyborem gatunku węgla i sposobu jego spa-



Rys. 6. Wykresy zużycia pary przez turbozespoły 4 000 i 8 000 kW.

pary, wskazanych na rys. 6-m, turbozespoł nowocześniejszy o mocy 8 000 do 10 000 kW (linje B, b oraz C, c) pracować będzie ekonomicznej od turbozespołu istniejącej elektrowni o mocy 4 000 kW (linje A, a) przy wszelkich obciążeniach, przekraczających 1 000 kW. Ponieważ wątpliwe jest, aby obciążenie elektrowni poznańskiej spadło poniżej 1 000 kW, przeto sprawę współpracy obu elektrowni zdecydowano w sensie traktowania istniejącej elektrowni tylko jako elektrowni rezerwowej.

Wybór jednostek kotłowych pozostaje w ścisłym związku z wyborem jednostek maszynowych. Z punktu widzenia najmniejszych kosztów zakładowych, a więc najmniejszych kosztów urządzeń kotłowych i ekonomji miejsca, dążyć należy do jednostek możliwie wielkich. Zasada, zmierzająca do ujęcia w wielkich elektrowniach urządzenia kotłowego, turbiny, prądnicy i transformatora w jedną niezależną grupę, prowadzi do kotłów o powierzchni ogrzewalnej, odpowiadającej wiel-

kania. Wreszcie wybór sposobu spalania węgla prowadzi jednocześnie do odpowiedniego wyboru metod regeneracji ciepła.

Rusztzy posuwowe, jak wiadomo, zastosowane być mogą tylko do kotłów o pewnej ograniczonej powierzchni ogrzewalnej; wielkość bowiem rusztu, zależna od ilości spalanego paliwa, a zatem od wielkości kotła, ze względów praktycznych jest ograniczona. W Europie rzadko są stosowane przy rusztach posuwowych większe kotły, niż 1 000 — 1 200 m kw. powierzchni ogrzewalnej. W Niemczech, przy rusztach posuwowych, stosuje się niechętnie kotły o powierzchni ogrzewalnej ponad 700 m kw.

Przy zastosowaniu palenisk na pył węglowy, wielkość kosztów w zasadzie nie jest niczem ograniczona i może być dowolnie wielka.

Jak wyżej było zaznaczone, kalkulacja, przeprowadzona dla projektowanej elektrowni okręgowej w Poznaniu, wykazała, że paleniska na pył wę-

głowy będą w ostatecznym bilansie eksploatacyjnym mniej rentowne, niż paleniska z rusztami posuwowemi. Z tego też względu, jak również ze względu na pożądaną elastyczność instalacji kotłowej, wybrane zostały jednostki kotłowe o powierzchni ogrzewalnej około 700 m kw. każda. W początkowym okresie pracy, kiedy ustawione będą jednostki maszynowe o mocy 8 000 do 10 000 kW, na jeden zespół maszynowy przypadną dwa kotły, w następnych zaś okresach na jeden zespół maszynowy o mocy 16 000 do 20 000 kW przypadną cztery kotły. Natężenie powierzchni ogrzewalnej kotłów w powyższych warunkach wyrażać się będzie cyfrą 30 do 38 kg pary na 1 m kw. i godzinę.

Podgrzewanie wody zasilającej zapomocą pary, pobieranej z turbin, podnosi, jak poprzednio było wspomniane, sprawność cieplną elektrowni. O ile do podgrzewania wody zasilającej zasadniczo stosuje się parę, pobieraną z turbin, to pożądanym jest, aby ciepło, zawarte w gazach spalinowych, uchodzących z kotłów, zostało wyzyskane do podgrzewania powietrza, doprowadzanego do palenisk kotłowych. Urządzenia zatem, zmierzające do szerokiej ekonomii ciepła, prowadzą, jak wynika z powyższego, do silnego podgrzewania powietrza, a więc do palenisk na pył węglowy. Ruszty posuwowe nie wytrzymują wysokich temperatur; pod-

grzewanie zatem powietrza przy tym typie palenisk może być stosowane tylko w ograniczonej mierze, bądź też powinno być zupełnie zaniechane. Odwrotnie, wybór sposobu spalania węgla, a zatem wybór między paleniskami z rusztami posuwowemi, a paleniskami na pył węglowy, poniekąd decyduje o zakresie, w jakim stosowana być może regeneracja ciepła.

Nie trzeba dowodzić, że urządzenia, zmierzające do szerokiej ekonomii ciepła, a więc urządzenia do podgrzewania wody zasilającej zapomocą pary, pobieranej z turbin, podgrzewacze powietrza itp. wymagają specjalnych kosztów inwestycyjnych. Ostateczny zatem wybór metod prowadzenia gospodarstwa cieplnego powinien być dokonany z wielką rozważą oraz z uwzględnieniem warunków pracy elektrowni, kosztów materiałów opałowycych itp.

Kierując się powyższymi względami natury technicznej i ekonomicznej, zaprojektowano dla elektrowni okręgowej w Poznaniu w zasadzie tylko ekonomizery do podgrzewania wody zasilającej, rezygnując z podgrzewaczy powietrza i pozostawiając sprawę ew. częściowego podgrzewania wody zasilającej parą, pobieraną z turbin, do bliższego zbadania przy ostatecznym wyborze urządzeń.

D. n.

## PRZYCZYNY NISZCZENIA SŁUPÓW DREWNIANYCH I NAJNOWSZE METODY ICH KONSERWACJI.

Z. Przewalski.

W Polsce, posiadającej wielkie obszary leśne, używa się przeważnie i używać się będzie długo jeszcze słupów drewnianych do budowy sieci elektrycznych tak niskiego, jak i wysokiego napięcia. Nietylko jednak wzgląd na łatwość nabycia i taniość tych słupów decyduje o ich wyborze. Posiadają one cechy swoiste, jak: elastyczność, lekkość, łatwość ustawienia i wspinania się na nie; cechy te sprawiają, że nawet w krajach bardzo uprzemysłowionych słupy żelazne i żelbetowe nie mogą całkowicie wyrugować słupów drewnianych.

Na słupy używa się przeważnie drzewo sosnowe, dębowe, jodłowe i świerkowe, przyczem najczęściej używana jest sosna. Jednak słupy z drzew iglastych, ustawione w stanie surowym, to jest w postaci okorowanej i wysuszonej dłużej, są bardzo nietrwałe i już w krótkim czasie po ustawieniu zauważyć można na nich zgniliznę, rozwijającą się głównie przy zetknięciu się słupa z ziemią.

Statystyka wykazuje, że średnia trwałość słupów nienasyconych wynosi: dębowych — od 12 do 16 lat, sosnowych od 4-cho do 7-miu lat, świerkowych i jodłowych od 3-cho do 5-ciu lat.

Z tego powodu technika pracuje stale nad środkami, które zabezpiecząby na możliwie dłuższy okres czasu drzewo od zepsucia.

Aby zorientować się, jakie środki w tym celu należy stosować, trzeba zastanowić się nad przy-

czynami psucia się drzewa, wystawionego na działanie wpływów atmosferycznych.

Stwierdzono, że słupy drewniane podlegają zniszczeniu z powodu zmiennego działania wilgoci i temperatury powietrza, drażenia drzewa przez pewne gatunki owadów oraz z powodu niszczenia tkanki drzewnej przez rozwój grzybów.

Zmiany wilgoci i temperatury powietrza powodują naprzemian nasiąkanie wilgocią i wysychanie drzewa, co wpływa na rozluźnienie tkanek drzewnych. Przytem drewno, nasiąknięte wilgocią od jesiennych deszczów, po nastaniu mrozów niszczy się, gdyż woda, zawarta w przewodach międzykomórkowych, zamarza i rozszerzając się, rozrywa więź tkanek drzewnych. Powoduje to z czasem kruszenie się zewnętrznych warstw drzewa. Można zauważyć na słupach, zabezpieczonych od gnicia przy odziomku (np. podwieszonych na szrudłach z szyn żelaznych), że po pewnym czasie zewnętrzna warstwa ich drewna stała się kruchą i zetlała.

Drugim skutkiem zmian wilgoci i temperatury powietrza jest pęknięcie drzewa. Drzewo, świeżo ścięte w zimie, zawiera duże ilości wilgoci.

Według Schütte i Hartig'a świeżo ścięty dąb zawiera średnio 34,7% wilgoci, sosna — 39,7%, jodła — 45,2%, świerk — 37,1%.

Po okorowaniu i wysuszeniu na powietrzu drzewo traci duże ilości wody i zawartość wilgoci

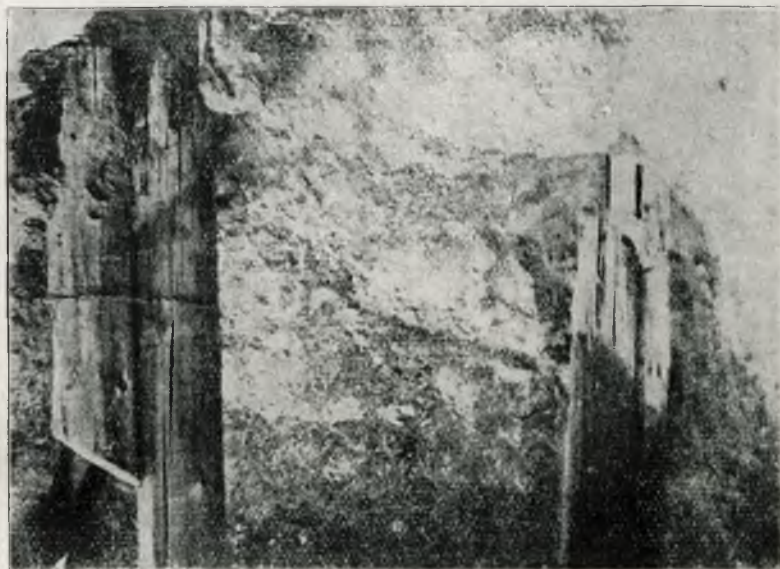


w drzewie powietrzno-suchem waha się w granicach od 15 do 20% (doświadczenia Chevandier'a).

Lecz wysychanie jest nierównomierne, gdyż zewnętrzne warstwy wysychają szybciej, niż wewnętrzne, przez co powierzchnia słupów kurczy się

cym; do tej grupy należy zaliczyć grzyby pleśniowe oraz grzybek *ceratostomella polifera*, powodujący sinienie drewna gatunków iglastych;

grzyby niszczące tkanki drzewne t. j. celulozę, do których należą:



Rys. 1 — Gnicie słupów wskutek grzyba drzewnego domowego. Po prawej stronie widać włókna grzybowe t. z. „nici”. (Podł. Valaska).

i drzewo pęka, tworząc głębokie szczeliny, do których wiatr wpędza zarodki grzybów drzewnych; łatwo się tam one rozwijają i niszczą drewno. Pęknięcie drzewa samo przez się wpływa minimalnie na mechaniczne własności drewna słupów, przytem współczynniki wytrzymałości drewna, określone na zasadzie długoletnich doświadczeń, a używane przy obliczaniu sieci elektrycznych, już uwzględniają pewne nieznaczące osłabienie drewna przez jego pęknięcie.

Niszczenie słupów przez szkodniki ze świata zwierzęcego ma u nas małe znaczenie. Najwięcej spotykanymi szkodnikami są następujące:

*Kózka domowa* (*chylotropus bajulus*), należąca do rodziny chrząszczy. Samiczka jej składa w suchych szczelinach drzewa iglastego białe jajeczka, z których lęgną się gąsienice długości 3 mm, drażące korytarze w drzewie w różnych kierunkach, napełniając je pyłem drzewnym o żółtym zabarwieniu. Żyją w drzewie dwa i więcej lat. Chrząszcz, wytworzony z poczwarki, wylatuje w porze letniej przez otwory owalne w powierzchni słupa i napada znajdujące się w pobliżu drzewa.

*Mrówki* (*formica herculeanum* i *formica ligniperma*), drażą korytarze w drzewie koncentrycznie wzdłuż warstw rocznych do tego stopnia, że wewnątrz może być zupełnie zgryzione.

Inne szkodniki ze świata zwierzęcego można pominąć.

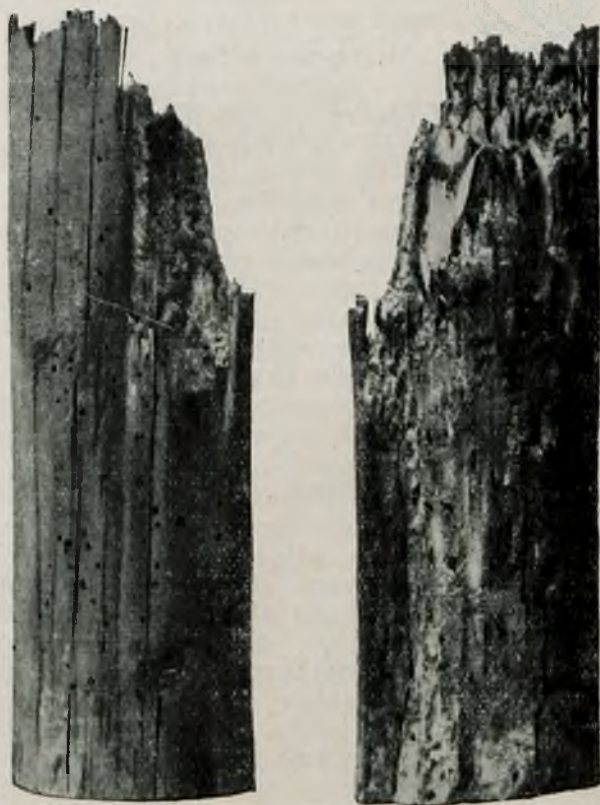
Najwięcej spustoszenia powodują grzyby drzewne, których jest wiele rodzajów. Można podzielić je na:

grzyby, nie niszczące tkanki drzewnej, lecz zwykle przez powodowanie fermentacji soków drzewnych ułatwiające rozwój grzybom niszczą-

*Grzyb domowy* (*merulius domesticus*) (rys. 3). Charakterystycznymi jego cechami są: gęsta biała powłoka, widoczna na drewnie, głębokie podłużne szczeliny, białe aż do ciemnobrunatnych pasma grzybni, rozciągające się w ziemi, otaczającej słup, często na długości do 80 cm, oraz owocniki grzyba w postaci hub, które występują w czasie od czerwca do października.

*Grzyb piwniczny* (*coniophora cerebella*). Zewnętrznie trudno jest zauważyć, że drzewo jest zaatakowane przez ten grzyb, gdyż grzybnia jego z początku rośnie tylko w wewnętrznych warstwach. Drewno, opalone tym grzybem, zwykle trzyma się dobrze i nie kurczy się, lecz nabiera plam ciemnobrunatnych. Owocniki tego grzyba (huby) są płaskie, o brzegu żółtawym.

*Grzyb belkowy* (*lenzites saepiaria*) (rys. 4). Grzyb ten nie ma włókien zewnętrznych, gdyż rośnie we wnętrzu drzewa, przyczem drewno nabiera barwy żółtawo-brunatnej. Na zewnątrz występuje tylko owocnik, który wyrasta na podłuż-



Rys. 2. Słupy drewniane, zniszczone przez kózkę domową.

nych szczelinach drewna w postaci małych brunatnych hub, umieszczonych przeważnie jedna nad

drugą. Grzyb ten silnie niszczy drewno. Często na zewnątrz zgnilizna jest zupełnie niewidoczna, natomiast wewnątrz słupa tworzy się dziupla i słupy, przez ten grzyb zaatakowane, łamią się nagle przy silniejszym obciążeniu.

*Grzyb żagwiowy* (*polyporus vapozarius*) (rys. 5). Grzybnia jego jest podobna do grzybni grzyba domowego, owocniki tworzą białe błony,



Rys. 3. Owocnik grzyba drzewnego domowego.  
(Podł. Dr. Falka).

mocne jak tektura, które z czasem żółkną i przylegają silnie do słupa. Grzyb ten wymaga dużo wilgoci, odznacza się silnym rozrostem i kielkuje wprost na zdrowym drzewie.

*Grzyb sosnowy* (*trametes pini*) (rys. 6). Grzyb ten rzuca się przeważnie na rdzeń sosny i wytwarza tak zwany mursz. Owocnik występuje na zewnątrz w postaci dużej huby barwy brunatnej. Słupy przez niego zaatakowane były już zarazone w żywym stanie w lesie. Grzyb ten może żyć lata we wnętrzu drzewa i może rosnać dalej także w słupach, nasyconych kreozotem lub innym środkiem antyseptycznym.

Inne mniej spotykane grzyby można pominąć.

Do rozwoju grzybów drzewnych konieczne są: odpowiednie podłoże, wilgotność, dostęp powietrza i odpowiednia temperatura. W drzewie zupełnie suchem grzyby się nie rozwijają. Również w drzewie, nasiąkniętem obficie wodą, rozrost grzyba jest niemożliwy. Drzewo, zakopane głęboko w ziemi, a szczególnie zanurzone w wodzie, nie podlega gniciu z powodu braku dostępu powietrza. Mróz wstrzymuje rozrost grzybów, podobnie działa długotrwała susza. Przez podniesienie temperatury drzewa powyżej 50° C można całkowicie większość grzybów drzewnych zniszczyć. W tym wypadku, dzięki ścięciu białka pod wpływem wysokiej temperatury, grzyb zamiera.

Najwięcej sprzyjającymi dla rozwoju grzy-

bów drzewnych są, jak wiadomo, częste zmiany wilgotności i temperatury. Najszybciej drewno gnije na gruntach piaszczystych, lub nasypach węglowych, gdzie grunt szybko wchłania wodę, lecz nadmiar jej zaraz spływa. Natomiast na gruntach gliniastych słupy trzymają się znacznie dłużej. Słupy zakopane na mokrych łąkach łamią się zwykle na wysokości 0.5 do 1 m nad powierzchnią ziemi, co dowodzi, że rozwój grzybów jest najsilniejszy w miejscach, posiadających umiarkowaną wilgotność.

Ponieważ zarażenie drewna nowowkopanych słupów może nastąpić nie tylko od wpędzanych przez wiatr w szczeliny drewna zarodków grzybowych, lecz i przez pasy grzybni, jaka rozprzestrzenia się wokoło zgniłych słupów, należy zwracać uwagę, aby nie zakopywać nowych słupów w dołach po wykopanych słupach zgniłych, a także aby w pobliżu nowych słupów nie znajdowały się pnie drzewne, lub budynki drewniane. W praktyce jednak jest to często niewykonalne. Również należy zwracać uwagę, aby przy zakopywaniu nowych słupów nie wrzucać do dołu odpadków, pochodzących ze zgniłego drzewa. Praktyka wykazuje, że najprędzej gniją słupy przy powierzchni ziemi. Na nienasyconych słupach sosnowych już po 2 — 3-letnich latach występują wyraźnie objawy gnicia na przestrzeni około 30 — 40 cm pod i tyleż nad powierz-



Rys. 4. Owocnik grzyba belkowego.  
(Podł. Dr. Mez).

chnią ziemi. Tutaj w pierwszym rzędzie sadowią się grzyby drzewne i rozrastają się w dół i w górę. Dolny koniec słupa, głęboko zakopany w ziemi, dzięki dużej jej wilgotności i braku dostępu powietrza konserwuje się dobrze i rozwój grzybów w tym kierunku jest utrudniony, natomiast posuwanie się niszczącego działania grzyba w górę nie napotyka trudności. Po kilku latach można zauważyć drewno zniszczone przez grzyb na wysokości

2-ch, 3-ch i więcej metrów nad powierzchnią ziemi. Słupy, podwieszane na szrudłach z szyn żelaznych, nie dotykające powierzchni ziemi, konserwują się dobrze, lecz po latach dziesięciu można zauważyć, że wierzchołek słupa zaczyna zgniwać. Aby uniknąć tego, bardzo często pokrywają wierzchołki słupa daszkiem z blachy cynkowej.

Naogół można powiedzieć, że słupy, dobrze zabezpieczone od gnicia przy powierzchni ziemi i przy wierzchołku, mogą stać w sieci bez większego osłabienia ich mocy *przynajmniej lat kilkanaście*. Zjawisko to już dawno zaobserwowano i dlatego w pierwszym rzędzie należy dążyć do zakonserwowania odziomka słupa w miejscu zetknięcia się z powietrzem. Stosowano więc, i dotychczas często stosują, smołowanie i opalanie odziomków słupów. Jest to zabieg prawie bezcelowy, gdyż drzewo szybko pęka i w szczeliny dostają się zarodki grzybów, które niszczą drzewo.

Z tego względu stosuje się obecnie powszechnie głębokie nasycanie drzewa środkami przeciwnilnymi, t. j. impregnację.

Rozpatrując zagadnienie nasycania, należy rozróżnić: 1) środki używane do nasycania drzewa w celu zabezpieczenia go od gnicia, oraz 2) metody nasycania.

Środki, używane w technice nasycania, mają za zadanie zwalczanie rozwoju grzybów drzewnych, względnie niszczenie już istniejących. Można podzielić je na dwie grupy: nierozpuszczalne i rozpuszczalne w wodzie.

Do środków nierozpuszczalnych należy olej kreozotowy. Zalety jego są znane powszechnie. Jest to silny antyseptyk, po nasyceniu drzewa prawie niewymywalny, chroni drzewo od nasiąka-



Rys. 5. Owocnik grzyba żagwiowego. (Płg. Dr. Mez).

nia wilgocią, przez co zabezpiecza je w znacznym stopniu od pęknięcia i od działania mrozu, nadaje drzewu elastyczność. Wadę jego natomiast stanowi konieczność używania do nasycania drzewa zupełnie suchego, t. j. posiadającego nie więcej, niż 15 — 17% wilgoci oraz znaczny koszt i zwiększenie zapalności drzewa.

Olej kreozotowy, użyty w ilości mniejszej, niż

70 kg na 1 m<sup>3</sup> drzewa sosnowego, nie daje gwarancji długotrwałości nasycanych słupów.

Przy dzisiejszych cenach rynkowych oleju kreozotowego, wynoszących od 0,40 do 0,50 zł. za 1 kg loco nasycalnia, koszt samego surowca na jeden metr sześcienny drzewa wynosi około 28—35 zł. Koszt zaś kreozotu wzrasta z roku na rok, nasycanie więc olejem kreozotowym jest metodą naj-



Rys. 6. Rozwój grzyba sosnowego. (Podł. Sherfesee).

kosztowniejszą. Stosowanie środków zastępczych, które zawierają tylko pewien procent kreozotu naprz. emulsji kreozotowych, może obniżyć koszt nasycania, lecz zmniejsza również skuteczność takiego sposobu nasycania.

Z tych względów powszechnie weszło w użycie nasycanie drzewa solami organicznymi i nieorganicznymi, rozpuszczalnymi w wodzie.

Z soli nieorganicznych, rozpuszczalnych w wodzie, stosowano: siarczan miedzi, sublimat, chlorek cynku i fluorek sodu. Zastosowanie szersze ma jednak tylko fluorek sodu. Siarczan miedzi jest zbyt drogi i posiada trujące własności, szkodliwe dla robotników, sublimat — chociaż bardzo energiczny środek antyseptyczny, — przy wsiąknięciu w drzewo tworzy sole nierozpuszczalne, które tamują jego przenikanie do wnętrza drzewa; Chlorek cynku zaś, choć bardzo tani, jednak traci swe znaczenie, gdyż w roztworach więcej skoncentrowanych działa szkodliwie na celulozę, łatwo się wymywa i tworzy z czasem związki nierozpuszczalne, pozbawione własności antyseptycznych.

Fluorek sodu jest najwięcej aktywny, jest niedrogi, łatwo rozchodzi się w drzewie i znacznie trudniej wymywa się, niż chlorek cynku. Próby, robione w Belgii nad słupami, nasyceniami fluorkiem sodu, wykazały, że ilość fluorku, zawarta w drzewie nasycenem jest jeszcze po latach 16 zupełnie dostateczna, aby zabezpieczyć drzewo od grzybów.

Z soli organicznych największe znaczenie mają nitrofenole, nitrokreozole i — ostatnio wprowadzane — wielochlorofenole. Związki te mają bardzo dużą aktywność. Poniższa tabelka wskazuje porównawczo siłę antyseptyczną różnych środków używanych do nasycania.

Aby zabezpieczyć w jednakowym stopniu 1 m<sup>3</sup> drzewa sosnowego od grzybów, należy użyć do nasycenia\*):

75 kg	oleju kreozotowego
lub 40 „	siarczanu miedzi,
„ 33 „	chlorku cynku,
„ 7,5 „	fluorku sodu,
„ 1,5 „	sublimatu,
„ 0,75	nitrofenolu,
„ 0,25	nitrokrezolu.

Wyżej wspomniane nitrofenole i nitrokrezole są trudno wymywalne. Rozpuszczają się tak w wodzie, jak i w oleju kreozotowym. Używane są jednak przeważnie w połączeniu z fluorkiem sodu. Ponieważ mieszanina nitrofenoli i nitrokrezoli z fluorkiem sodu działa ujemnie na żelazo, dodają niewielkie ilości różnych soli, naprz.: dwuchromianów, które neutralizują to działanie.

W handlu sole te noszą różne nazwy, a mianowicie: „Triolit“, „Tanalit“, „Malenit“, „Bazilit“ i inne\*\*).

Można twierdzić, że obecnie w technice używają się jedynie: olej kreozotowy i sole organiczne w połączeniu z fluorkiem sodu.

Roztwory tych soli można dowolnie koncentrować i przez to zwiększać lub zmniejszać ich siłę antyseptyczną.

Nasycanie solami jest tańsze, niż kreozotem nie ustępuje mu zaś pod względem skuteczności, a w wielu przypadkach je przewyższa. Drzewo staje się trudniej palne, a przytem bardziej odporne na wpływ zmian atmosferycznych i temperatury.

Rozpatrzmy poszczególne metody nasycania.

D. c. n.

\*) Prof. Hager.

\*\*) Dokładny opis nasycania drzewa rozczykami soli metalowych i organicznych znajdują czytelnicy w artykule inż. Jasińskiego i Bönringera p. t. „Impregnacja drzewa rozczykami soli metalowych sposobem Wolmana“, Przegląd Elektrotechniczny, zeszyt 4, rok 1928.

## POSTĘPY I STAN OBECNY TECHNIKI PODSTACJI TRAKCYJNYCH.

W artykule pod tym tytułem p. Sekutowicz, daje w „L'Industrie des Voies Ferrées et des Transports automobiles“ przegląd zasad, stosowanych przy projektowaniu i budowie najnowszych podstacji, mających na celu obsługę elektrycznych przedsiębiorstw trakcyjnych, niezależnie od tego, czy są one kierowane bezpośrednio ręcznie, czy też na odległość, czy sterowane samoczynnie z kontrolą na odległość ich pracy.

Urządzenia podstacji trakcyjnych winny umożliwiać regulowanie napięcia na linii i różnicy napięcia pomiędzy szynami a ziemią, ograniczać do minimum skutki wypadków ruchu (w szczególności zwarć elektrycznych)), wreszcie — uprzedzać powstawanie wszelkich powodów, mogących wywołać uszkodzenie maszyn (rozgrzewanie się, rozpędzanie się, pożary). O ile chodzi o to ostatnie zadanie, to specjalne urządzenia, opracowane ostatnio dla podstacji samoczynnych, stanowią poważny postęp w tej dziedzinie; szersze ich rozpowszechnienie byłoby pożądane i w podstacjach sterowanych ręcznie, i to w zastosowaniu do wszystkich szczegółów, poczynając od samych pomieszczeń nawet, w których są instalowane. Pomijając ogólne wskazówki, dotyczące wpływu na urządzenia podstacji układu sieci, w sprawie rozmieszczenia podstacji rozdziału obciążeń oraz podziału przewodów jezdnych na sekcje, przejdziemy do zasadniczego przedmiotu — rozpatrzenia różnego rodzaju urządzeń dla podstacji samoczynnych.

### 1. Uruchamianie i zatrzymywanie jednostek maszynowych.

W sieciach trakcyjnych miejskich o ożywionym ruchu, pierwsze uruchomienie odbywa się

bądź ręcznie, bądź też za pomocą zegara, ponieważ, zmiana napięcia w funkcji zużywaną mocy, która stanowi czynnik, wyzyskiwany do celów sterowania w sieciach o ruchu słabym, byłaby sama zbyt słaba w danym wypadku dla wprowadzenia w ruch przekaźnika. W obu razach ewentualne uruchamianie dalszych jednostek maszynowych podstacji odbywa się za pomocą przekaźników, których działanie jest uzależnione od natężenia prądu, czy też przekaźników o charakterze termicznym. Samo uruchomienie uskutecznia się dla niewielkich maszyn przez zamykanie lub otwieranie w pożądanej kolejności sterowych obwodów prądu kontaktorów za pomocą kontaktów pomocniczych kontaktora głównego. Dla jednostek o większej mocy bywa stosowany pewien typ łącznika kombinowanego, wprowadzanego w ruch za pomocą pomocniczego silnika — serwowatoru i zapewniającego prawidłowość w wykonaniu kolejnych czynności przyłączeni. Równoległe z temi przyrządami o sterowaniu czysto elektrycznym są również w użyciu przyrządy sterowe elektro-pneumatyczne, podobnie jak to widzimy w urządzeniach lokomotyw elektrycznych czy też wagonów motorowych. Przy stosowaniu urządzeń sterowych jest bardziej do zalecenia zachowywanie pewnego typowego układu połączeń i przystosowywanie do niego poszczególnych przekaźników, aniżeli trzymanie się metody odwrotnej, a to ze względu na wyzyskanie istniejących typów przekaźników. Trudność uzyskania właściwej biegunowości przy przetwornicach została pokonana bądź to przez użycie odpowiednich przekaźników, działających w zależności od biegunowości i wyłączających wzbudzenie na pewien

określony przeciąg czasu, gdy biegunowość jest nieodpowiednia, bądź też przez zastosowanie niewielkiej wzbudnicy, zawsze nadającej wirnikowi biegunowość prawidłową. Rozruch przetwornicy jednotwornikowej czy też zespołu silnikowo-prądnicowego trwa od 25 do 30 sekund.

## 2. Urządzenia ochronne.

Ochronę przed zakłuceniami ruchu (przeciążeniami, przerwami wzbudzenia, nadmiernymi rozgrzewaniami się i t. p.), zapewniają naogół różnego rodzaju przekaźniki; dla zabezpieczenia przed przerzucaniem się łuku elektrycznego naokoło kolektora są również używane przegrody, czy ekrany, otaczające trzymadła szczotek; jednakże sposób najpewniejszy stanowi zastosowanie wyłączników o bardzo szybkim działaniu.

## 3. Samoczynne sterowanie pracą prostowników.

Kolejne czynności przy uruchamianiu prostownika odbiegają od zwykłych w tych razach, gdy chodzi o maszyny, pracujące przy ruchu obrotowym; idą tu więc jedno za drugim: zamknięcie wyłącznika od strony prądu zasilającego; otwarcie dopływu wody chłodzącej; włączenie napięcia na transformator wzbudzenia; włączenie cewki do zapalania łuku i, wreszcie, zamknięcie wyłącznika od strony prądu stałego; czas trwania zapalania, wykonywanego samoczynnie, wynosi od 2 do 3 sekund. W razie niezapalenia się łuku, cewka anody pomocniczej umożliwia powtórzenie czynności zapalania, podczas gdy wyłącznik olejowy od strony prądu zasilającego, włączony wraz z wyłącznikiem od strony prądu stałego, dokonywa włączeń i wyłączeń w kolejno wzrastających odstępach czasu (np. 15 sek., 1 min., 5 min.); przy piątym kolejnym wyłączeniu wiąże się on z sygnałem alarmującym i powoduje jego działanie.

Utrzymanie próżni osiąga się przez dwie pompy, włączone w szereg: jedna, dająca wysoką próżnię (unoszenie gazów przez prąd pary rtęci), znajduje się w ruchu ciągle; druga, tak zwana pompa wstępna (obrotowa z łopatkami), umieszczona w kąpieli olejowej, jest napędzana przez silnik i uruchamiana za pomocą urządzenia, wyzyskującego zmianę oporności elektrycznej drutu nagrzanego, umieszczonego w atmosferze gazu rozrzedzonego, — zmianę, będącą wynikiem zmiany temperatury drutu wraz ze zmianą ciśnienia gazu. Szczególne zjawisko, znane pod nazwą „zapalania powrotnego”, prowadzi do ostrych objawów zwarcia elektrycznego — jednocześnie w sieci prądu zmiennego, jak też i w sieci prądu stałego. Aby ograniczyć wyłączenie do tego tylko prostownika, o który chodzi (wypadek większej ilości prostowników, pracujących równolegle) stosują przekaźnik spolaryzowany, o bardzo szybkim działaniu (jedna trzecztyśięczna część sekundy), uruchamiany przez odwrócenie kierunku prądu w obwodzie prądu stałego każdego z prostowników. Prostownik, za pomocą których okazało się możliwym otrzymanie prądu stałego o natężeniu do 2 000 A, są szczegól-

nie odpowiednie do stosowania w samoczynnych podstacjach.

## 4. Zabezpieczanie przewodów zasilających oraz regulowanie ilości oddawanej przez nie energii

Najlepsze zabezpieczenie, jak się zdaje, jest osiągnięte przez użycie wyłącznika o bardzo szybkim działaniu („ultrarapide”). Bywa również stosowana różnicowa metoda sterowania (za pomocą przekaźnika indukcyjnego, czy też przekaźnika o małym współczynniku samoindukcji, umieszczonego na zaciskach bocznika indukcyjnego, włączonego szeregowo w przewód). Ponowne zamknięcie wyłącznika przewodu zasilającego jest dokonywane po t. zw. „próbie na zwarcie”, przeprowadzanej bądź prądem stałym, bądź prądem zmiennym o odpowiednim napięciu i częstotliwości. Zabezpieczenie za pomocą opornika tłumiącego, włączanego w przewód zasilający, które dawniej było bardzo rozpowszechnione w Stanach Zjednoczonych A. P., obecnie jest tam stosowane wyłącznie tylko w tych wypadkach, gdy ilość przewodów zasilających jest bardzo ograniczona, a pociągów, będących jednocześnie w ruchu, jest bardzo niewiele.

## 5. Samoczynny rozrząd wyłączników do podziału na sekcje.

Wyłączniki, służące do połączenia ze sobą dwóch sekcji, izolowanych jedna od drugiej, powinny otwierać się w razie dopływu do nich prądu o nadmiernym natężeniu, spowodowanym przez zwarcie, i zamykać się ponownie po usunięciu uszkodzenia; cel ten jest osiągnięty za pomocą urządzeń już powyżej wspomnianych.

Konieczne jednak jest przytem posiadanie specjalnych oddziałów ratunkowych, mogących się szybko przemieszczać z miejsca na miejsce w celu szybkiego usuwania ewentualnych powodów zwarcia. Praktyka amerykańska, polegająca na wypalaniu za pomocą prądów zwarcia miejsc uszkodzonych, jak się zdaje, jest zupełnie nie do przyjęcia w zwyczajach europejskich.

## 6. Sterowanie na odległość działaniem podstacji i kontrolowanie na odległość tego działania.

Dla usunięcia niedogodności, jaka stanowi konieczność prowadzenia znacznej ilości „przewodów — pilotów”, obmyślano różne nowe układy.

Można tu więc wspomnieć o przyrządach selekcyjnych, działających z pomocą tylko trzech drutów, stanowiących jedną linię, od której równolegle są odgałęzione wszystkie poszczególne punkty przetwórcze; dalej, znany jest system Western Electric Co., stanowiący pochodną systemu telegrafii wielokrotnej, wymagający czterech drutów, a którego pewne i szybkie działanie umożliwia otrzymywanie świetlnego sygnału, kontrolowanego po upływie 5 sekund od chwili wysłania pierwotnego rozkazu. W dalszym ciągu należy wspomnieć o systemie selekcyjnym firmy Compagnie française Tompson - Houston, umożliwiającym kontrolowanie około pięćdziesięciu różnych operacji zapomocą trzech drutów.

Istnieje jeszcze system sterowania — selekcyjny 4-drutowy (2 druty sterowe i 2 sygnalizacyj-

ne), stanowiący wynik współpracy firm Westinghouse Co oraz North Electric Co. Ten rodzaj urządzenia umożliwia, np. w Cleveland, kierowanie na odległość przez jednego tylko technika pracą 15 podstacji samoczynnych. Należy jeszcze przytem wspomnieć przyrządy, umożliwiające przesyłanie w sposób ciągły do centralnego punktu rozdzielczego wskazań przyrządów mierniczych z podstacji; tego rodzaju urządzenie, jak się zdaje, mogłoby również mieć pewne znaczenie w zastosowaniu do sieci rozdzielczych, połączonych ze sobą.

**7. Wykonanie urządzeń.** — Szczególny rozwój osiągnęły samoczynne podstacje do celów trakcji elektrycznej w Stanach Zjednoczonych A. P. Ku końcowi 1925 roku amerykańska General Electric Co miała za sobą 300 instalacji tego rodzaju o ogólnej mocy 400 000 kW, z pomiędzy których należy wspomnieć: instalację Chicago North Shore and Milwaukee Railway (17 podstacji, z których 10 samoczynnych z przetwornicami o mocy odpowiednio 12 000 kW i 2 000 kW); podstacje sieci miejskiej m. Saint-Louis (5 podstacji całkowicie samoczynnych, zawierających każda po dwie przetwornice o mocy po 1 000 kW) i, wreszcie, podstacje New-York Central Railway Co (3 podstacje do sterowania na odległość z zespołami przetwórczymi silnikowo prądnicowymi o mocy po 2 000 kW). Amerykańskie Towarzystwo Westinghouse w tymże okresie czasu miało za sobą 120 wybudowanych samoczynnych podstacji elektrycznych dla potrzeb trakcji, zawierających razem 150 przetwornic o mocy, poczynając od 300 i do 2 000 kW, razem zaś 145 000 kW.

Rozwój ich w Europie jest bez porównania wolniejszy, ograniczył się on głównie do podstacji z prostownikami rtęciowymi, z których 30 o przeciętnej mocy 1 000 kW było zainstalowa-

ne przez firmę Brown Boveri Co. Poza tem można przytoczyć jeszcze we Francji: podstację towarzystwa Compagnie des Omnibus et Tramways de Lyon (2 prostowniki o mocy po 450 kW, każdy ze sterowaniem na odległość); podstację w Sevres towarzystwa Société des Transports en Commun de la Région parisienne (2 przetwornice jednotwornikowe o mocy po 500 kW ze sterowaniem na odległość); pewną ilość prostowników z urządzeniami do uruchomienia samoczynnego, czy też z uruchamianiem na odległość towarzystwa Compagnie du Chemin de fer metropolitain de Paris oraz Compagnie du Chemin de fer Nord-Sud. Wreszcie w Niemczech elektryfikacja kolei miejskiej w Berlinie ma obiać budowę 40 podstacji, zawierających 120 prostowników.

**8. Zakończenie.** — Urządzenia samoczynnych podstacji trakcyjnych, początkowo dość złożone, stopniowo ulegają zmianie w kierunku ich uproszczenia; bezpieczeństwo ich pracy jest takie, iż błędy w połączeniach są rzadsze, aniżeli przy sterowaniu ręcznym, konieczną jednak rzeczą jest przewidzieć bardzo staranne, metodyczne i dość częste oględziny. Wprowadzenie wyposażenia samoczynnego wywołuje podwyższenie kosztu podstacji, zmienne w dość szerokich granicach; jednakże odpowiednie oszczędności na obsłudze wyniosły dla Paryża od 15 000 do 25 000 franków fr. na rok w każdej podstacji, co pozwoliłoby pokryć ciężary finansowe, odpowiadające wzrostowi kosztu instalacji o 25 do 50%, a to znów stanowi więcej, aniżeli wynosi rzeczywisty koszt urządzeń, potrzebnych do wprowadzenia pracy samoczynnej.

W końcu pracy p. Sekutowicza znajdujemy zestawienie bibliograficzne zasadniczych prac, dotyczących danego zagadnienia, opublikowanych w czasopismach technicznych.

---

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Instalacje pomocnicze poczty pneumatycznej o napędzie elektrycznym.** — Prąd elektryczny w sieci pneumatycznej spełnia następujące funkcje: napęd sprężarek oraz wykonywanie szeregu czynności sterowniczych. W szerokim zakresie stosowane są jeszcze sprężarki tłokowe, poziome o jednym lub większej liczbie cylindrów. W Berlinie jeden i ten sam silnik służy do napędu sprężarki tłoczącej i sprężarki wsysającej. Autor przytacza przykład pewnej sieci lokalnej, gdzie ze względów oszczędnościowych rury są łączone ze sprężarkami tylko wówczas, gdy są w użyciu. W tym celu są stosowane samoczynne przyrządy elektryczne. Berlin posiada obecnie 90 rur pocztowych. Zainstalowane ostatnio rury, dające połączenia bezpośrednie, znacznie skracają czas przesyłki. Rury te składają się z większej ilości sekcji, włączanych kolejno przez przekaźniki kontaktowe. Szybkość przesyłania wynosi około jednego kilometra na minutę.

(E. T. Z. t XLVIII, str. 1694.)

**Zbieracze prądu elektrycznych lokomotyw kopalnianych.** — W artykule pod tym tytułem znajdujemy w czasopiśmie „Glückauf” opis pewnej ilości systemów zbieraczy prądu, zadanie których polega na możliwym ograniczeniu tworzenia się łuków. Autor omawia: zbieracz łukowy miedziany z urządzeniem do smarowania; zbieracz łukowy z twardego węgla; pantograf w połączeniu ze zbieraczem rolkowym lub pałkowym. Pantograf Weinanda, należący do tej ostatniej kategorii, posiada dwa pałeczki aluminiowe, umieszczone z dwóch stron smarownika. Należy wspomnieć poza tem o zbieraczach pałkowych, w których pas kontaktowy jest stale wentylowany. Mają one na celu zmniejszenie możliwości wyładowań wypadkowych w sąsiedztwie. Autor zakończy przypomnieniem, iż sposób zawieszania przewodu jezdnego stanowi poważny czynnik przy rozwiązywaniu zagadnienia zmniejszenia iskrzenia.

(Glückauf, T. XLVIII, str. 221.)

# STOWARZYSZENIE ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

## PROTOKÓŁ

Dorocznego Zebrania Rady Delegatów Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, odbytego w Toruniu dnia 1 czerwca 1928 roku.

Lista obecności wykazuje 22 osoby, a mianowicie: Delegaci Koła Warszawskiego k. k. Czaplicki, Pawłowski, Sułowski, Szpotański i Walewski; Delegaci Koła Krakowskiego kol. kol. Porębski i Groza (Delegat Koła Krakowskiego kol. Bieliński usprawiedliwił swoją nieobecność); Delegaci Koła Poznańskiego k. k. Trompeteur, Sauter i Namysł; Delegat Koła Sosnowieckiego kol. Ignacy Beresko; Delegat Koła Toruńskiego kol. M. Waruszyński oraz członkowie Koła k. k.: Skrzetuski, Przybyłowski i Karbowski; Zarząd Główny S. E. P.: k. k. Pożaryski, Podoski, Straszewski, Arlitewicz, Günther oraz delegat Zarządu Głównego do P. R. E. i P. K. E. kol. F. Karśnicki.

O godzinie 16-ej min. 20 Prezes S. E. P. prof. M. Pożaryski otwiera obrady Zjazdu, wzywając zebranych do uczczenia przez powstanie pamięci zmarłych w ostatnim roku: członka Zarządu Głównego Stowarzyszenia ś. p. inż. Włodzimierza Horki i członka Koła Warszawskiego b. p. inż. Juljusza Kraushara, którzy w pracy organizacyjnej Stowarzyszenia żywy brali udział.

Zaproponowana przez prof. Pożaryskiego kandydatura na przewodniczącego Zebrania kolegi Karśnickiego zostaje jednogłośnie przyjęta.

Kolega Karśnicki obejmując przewodnictwo, podziękował za wybór, a następnie zaproponował na sekretarza Zebrania kol. Günthera, który przedstawił, ogłoszony poprzednio następujący porządek dzienny:

1. Zagajenie i wybór przewodniczącego.
2. Przyjęcie protokołu poprzedniego Zebrania Rady Delegatów.
3. Sprawozdanie Zarządu: a) z działalności Stowarzyszenia; b) z prac Zarządu; c) sprawozdanie Skarbnika.
4. Sprawozdanie i wnioski Komisji Rewizyjnej.
5. Budżet na rok 1928-my.
6. Wybór 2 nowych członków Zarządu namiejsce 2 ustępujących.
7. Wybór Komisji Rewizyjnej.
8. Wniosek Zarządu Głównego o zatwierdzenie utworzenia Koła Bydgoskiego Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.
9. Zatwierdzenie delegata S. E. P. do Państwowej Rady Kolejowej.
10. Sprawozdanie delegatów S. E. P. do P. K. E., do P. R. K., do P. K. N., do P. K. E., do Rady Naukowo-Technicznej przy Stowarzyszeniu Techników i do Rady Opiekuńczej Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie.
11. Sprawa zmiany Statutu.
12. Sprawa Powszechnej Wystawy Krajowej w r. 1929 w Poznaniu.
13. Sprawa Zjazdu zrzeszonych elektrotechników.
14. Wolne wnioski.

W dalszym ciągu kol. Karśnicki zwrócił uwagę, iż najważniejszym punktem porządku dziennego jest punkt 11, dotyczący zmiany statutu Stowarzyszenia. Na wniosek kol. Straszewskiego punkty 6-y i 7-my porządku

dziennego, dotyczące nowych wyborów do Zarządu i Komisji Rewizyjnej, zostały przełożone poza punkt, dotyczący zmiany statutu, wszystkie inne sprawy uchwalono załatwić przed temi punktami.

P. 2. Protokół poprzedniego Zebrania Rady Delegatów z dnia 5 czerwca 1927 r., drukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 22 z r. 1927 — przyjęto jednogłośnie bez ponownego odczytywania.

P. 3. Sprawozdanie Zarządu.

a) Sprawozdanie z działalności Stowarzyszenia za rok sprawozdawczy wygłosił kol. M. Pożaryski:

„Działalność Stowarzyszenia w roku sprawozdawczym przejawiała się w pracach Zarządu Głównego, Komisji stałych i przygotowawczych oraz Kół. Komisje przy Zarządzie Głównym przygotowały opinie w sprawie organizacji szkół rzemieślniczo-przemysłowych, przepisów na oddawanie państwowych dostaw, kwalifikowania monterów. Wszystkie te opinie Zarząd Główny po rozważeniu przesłał właściwym władzom z prośbą o uwzględnienie. Na poprzednim Zjeździe Delegatów poruszona była sprawa nadzoru technicznego oraz koncesjonowania przemysłu instalatorskiego. Pierwsza sprawa w roku sprawozdawczym nie posunęła się naprzód, druga zaś została załatwiona przez rozporządzenie Pana Prezydenta. Wypada więc teraz śledzić za jej stosowaniem w życiu i gromadzić uwagi do ewentualnej przyszłej nowelizacji. Specjalnej Komisji powierzył Zarząd sprawę udziału Stowarzyszenia w Wystawie Krajowej. Najważniejszym wystąpieniem Stowarzyszenia w roku sprawozdawczym było złożenie memorjału w sprawie elektryfikacji kolei. Memorjał ten został wysłany do Pana Ministra Komunikacji z odpisami do Pana Prezydenta Rzeczypospolitej i Pana Wiceprezesa Rady Ministrów; spowodował on, jak wiadomo, zwrot w polityce elektryfikacyjnej Ministerstwa Komunikacji. Stałą Komisję Stowarzyszenie ma jedną: Centralną Komisję Słownictwa, która swą mrówczą pracę nieustannie prowadzi, rozszerzając i ulepszając słownictwo. Delegatów wysyłało Stowarzyszenie do szeregu instytucyj krajowych i dwóch zagranicznych. Delegat stowarzyszenia był na Konferencji Wielkich Sici Elektrycznych i na Zjeździe Międzynarodowego Komitetu Doradczego Telefonii Dalekosiężnej gdzie łącznie z delegatem Stowarz. Elektr. Francuskich brał czynny udział w sprawach omawianych na Zjeździe, a dotyczących korozji w płaszczach kabli. Pozatem wydelegowano przedstawiciela Stowarzyszenia na Zjazd Elektrotechników Czechosłowackich. Koła Stowarzyszenia w tym roku rozwinęły znacznie działalność odczytową i wycieczkową”.

b) Sprawozdanie z prac Zarządu przedstawił sekretarz kol. Günther.

W roku sprawozdawczym Stowarzyszenie składało się z 8-miu Kół, a mianowicie:

Koło Warszawskie — prezes p. Felicjan Karśnicki, członków 153. Sprawozdanie drukowane było w zeszytcie 4-tym „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Koło Poznańskie — prezes p. Karol Trompeteur, członków 31. Sprawozdanie drukowane będzie w najbliższym zeszytcie „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Koło Łódzkie — prezes p. Bronisław Micheliś, członków 45. Sprawozdanie drukowane było w zeszytcie 8-ym „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Koło Toruńskie — prezes p. Alfon Hoffmann, członków 6.

Koło Lwowskie — prezes p. Marjan Dzięwoń-

ski, członków 56. Sprawozdanie drukowane będzie w najbliższym zeszycie „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Koło Radomskie — prezes p. Aleksander Chażyński, członków 7.

Koło Krakowskie — prezes p. Stanisław Bieliński, członków 30.

Koło Sosnowieckie — prezes p. Dominik Kibortt, członków 36. Sprawozdanie drukowane będzie w najbliższym zeszycie „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

Stan liczebny Kół podano w/g list za IV kwartał 1927 r.

Oprócz tego Stowarzyszenie posiadało 7 członków korespondentów, którymi byli pp.: Wincenty Święcicki w Grudziądzu, Stanisław Poradowski w Kaliszu, Adolf Morawski w Sierszy Wodnej, Kazimierz Bieliński w Tczewie, Dr. Karol Pollak w Białej (Małopolskiej), Wacław Pieślak w Wilnie i Aleksander Ludwik Tytz w Ostrowcu (Kiel.). Stowarzyszenie posiadało więc w roku ub. 371 członków, co na ogólną liczbę elektrotechników polskich nie przedstawia się zadawalająco.

Pozatem, w porozumieniu z Zarządem Głównym pracowała Centralna Komisja Słownicza.

Zarząd Stowarzyszenia składał się w roku sprawozdawczym z Prezesa Stowarzyszenia p. prof. Mieczysława Pożaryskiego, wybranego na Zebraniu Rady Delegatów dnia 6 czerwca 1926 r. na okres trzyletni t. j. na lata 1926, 27 i 28, Zygmunta Raua i Wacława Günthera, wybranych na Zjeździe Rady Delegatów dnia 5 czerwca 1927 r., Tomasza Arlitewicza i s. p. Włodzimierza Horki, wybranych na Zebraniu Rady Delegatów w dniu 6 czerwca 1926 r. oraz Romana Podoskiego i Zymunta Bersona, wybranych na posiedzeniu Rady Delegatów dnia 7 czerwca 1925 r. Funkcje Zarządu podzielone były w sposób następujący: Wiceprezes — p. Roman Podoski, Sekretarz p. Wacław Günther, Skarbnik p. Tomasz Arlitewicz.

W myśl § 26 Statutu ustępują automatycznie według starszeństwa wyboru pp.: Podoski i Berson.

Zarząd odbywał posiedzenia zasadniczo co miesiąc z wyjątkiem okresu ferii letnich; wszystkich posiedzeń Zarządu odbyto w ciągu roku 1927-go — 11.

Spraw załatwionych przez Sekretarjat było 190. Sekretarjat posiadał 1 fachową siłę pomocniczą płatną.

c) Kol. Arlitewicz, jako skarbnik Stowarzyszenia, odczytuje następujący bilans zamknięcia:

**Bilans Zamknięcia**  
**Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich.**  
na dzień 31.12.1927 r.

AKTYWA	Zł. gr.
1. P. K. O.	4 145,30
2. Koło Lwowskie	3,50
3. Koło Łódzkie	200,—
4. Koło Poznańskie	10,—
5. Członkowie — koresp.	64,88
6. Akcje Banku Pol.	2 500,—
7. Mała Kasa	35,29
8. Przegląd Elektrot.	619,37
Razem	<u>7578,34</u>
PASYWA	Zł. gr.
1. Koło Warszawskie	1 469,16
2. Kapitał Zapasowy	1 520,—
3. Kapitał w akcjach	2 500,—
4. Kapitał obrotowy	1 089,18
5. Fundusz Wydawniczy	1 000,—
Razem	<u>7578,34</u>

**Rachunek strat i zysków za r. 1927.**

AKTYWA

1. Związek Pol. Zrz. Techn.	1 104,50
2. Polski Kom. Elektrot.	500,—
3. Lokal, światło, opał	500,35
4. Sekretarjat	743,85
5. Prenumerata Przegl. Elektrot.	10 199,—
6. Różne wydatki	293,91
7. Kapitał Obrotowy	943,71
8. Fundusz Wydawniczy	1 000,—
Razem	<u>15285,32</u>

PASYWA

1. Składki	14 674,—
2. Różne wpływy	608,32
3. Koło Toruńskie	3,—
Razem	<u>15 285,32</u>

Warszawa, dn. 31.12.27 r.

Skarbnik Stow. Elektr. Polskich

(—) Arlitewicz

Warszawa, dn. 23.2.28 r.

Komisja Rewizyjna:

(—) T. Sułowski (—) Kühn

(—) E. Potemski (—) E. Namysł

Sprawozdanie Zarządu zostaje jednogłośnie przyjęte:

P. 4. Kol. Sułowski w imieniu Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia odczytuje następujący Protokół Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich:

„W dniu 23 lutego 1928 r. Komisja zebrała się w lokalu Stowarzyszenia w następującym składzie: Alfonsa Kühna, Ewarysta Namysła, Edwarda Potemskiego, Tadeusza Sułowskiego w obecności Skarbnika Stowarzyszenia T. Arlitewicza.

Po sprawdzeniu poszczególnych pozycji przedstawionego bilansu za rok 1927 i rachunku strat i zysków z przedstawionymi przez kol. Skarbnika dowodami, Komisja stwierdziła całkowitą ich zgodność oraz prawidłowość prowadzenia rachunkowości.

Komisja wnosi, aby Walne Zgromadzenie:

1. zatwierdziło bilans za rok 1927 zamknięty obustronnie sumą Zł. 7 578 34 oraz rachunek zysków i strat, zamknięty obustronnie sumą Zł. 15 285 32 z nadwyżką za rok sprawozdawczy w kwocie Zł. 1 947 71.

Komisja akceptuje wniosek Zarządu, aby z powyższej kwoty nadwyżki Zł. 1 000.— przenieść na specjalnie utworzony fundusz wydawniczy, resztę zaś t. j. Zł. 943.71 włączyć do kapitału obrotowego, z którego Zarząd miałby prawo czerpać na cele według swego uznania.

2. udzieliło Zarządowi Stowarzyszenia absolutorjum, a Skarbnikowi kol. T. Arlitewiczowi wyraziło gorące podziękowanie za wzorowe prowadzenie księgowości.

Komisja Rewizyjna rozpatrzyła również projekt budżetu na rok 1928 w kwocie Zł. 14 400.— po stronie wpływów i wydatków, uznała go za zestawiony prawidłowo i proponuje przyjęcie go bez zmiany.



Warszawa, 23.2.28 r.

- (—) E. Potemski.  
 (—) T. Sułowski.  
 (—) Kühn.  
 (—) E. Namysł.

Protokół ten wraz z wnioskami zostaje przyjęty przez akklamację.

P. 5. Kolega Arlitewicz przedstawia następujący budżet Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich na rok 1928, zaakceptowany przez Komisję Rewizyjną:

#### Budżet Stow. El. Polskich na 1928 rok

Wyszczególnienie	Wpływy budżetowe 1927 r.	Wpływy rzeczy. w 1927 r.	Wpływy na 1928 r.
Składki Zł.	13 400,—	14 674,—	14 000,—
Różne „	300,—	611,32	400,—
Razem Zł.	13 700,—	15 285,32	14 400,—

Wyszczególnienie	Wydatki budżetowe 1927 r.	Wydatki rzeczy. w 1927 r.	Wydatki na 1928 r.
Związek Pol. Zrz. Techn.	1 000,—	1 104,50	1 400,—
Polski Kom. Elektrot.	500,—	500,—	500,—
Lokal, światło opał	500,—	500,35	800,—
Sekretarjat	1 000,—	743,85	1 500,—
Prenumerata Przegl. Elektr.	9 240,—	10 199,—	8 400,—
Wydawnictwa	500,—	—	1 000,—
Zwroty kosztów Delegatom	700,—	—	500,—
Różne	260,—	293,91	300,—
Saldo	—	1 943,71	—
Razem Zł.	13 700,—	15 285,32	14 400,—

Warszawa, 23.2.28.

- (—) T. Sułowski (—) Kühn  
 (—) E. Potemski (—) E. Namysł.

Budżet ten zostaje przyjęty jednogłośnie.

W związku z proponowanym budżetem kol. Pożaryski oznajmia, że na wniosek W-łu Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych przez Bank Gospodarstwa Krajowego została przyznana Stowarzyszeniu Elektrotechników Polskich subwencja jednorazowa w wysokości 5000 złotych i proponuje, aby suma ta przeznaczona została na prace związane z reorganizacją Stowarzyszenia. Na wniosek kol. Gnoińskiego uchwalono, aby suma ta użyta została w/g uznania Zarządu Stowarzyszenia.

P. 6. Kol. Günther referuje sprawę powstania Koła Bydgoskiego Stowarzyszenia, przedstawia listę członków-założycieli, przyjęty na posiedzeniu Zarządu Głównego w dniu 14.IV.1928 r. regulamin nowego Koła i stawia w imieniu Zarządu w myśl § 37 Statutu wniosek o przyjęcie przez Radę Delegatów do zatwierdzającej wiadomości fakt powstania Koła. Wniosek został jednogłośnie przyjęty.

P. 7. Przyjęto do zatwierdzającej wiadomości wyznaczenie przez Zarząd Główny na wspólnego ze Związkiem Elektrowni Polskich delegata do Państwowej Rady Kolejowej na czas kadencji 1928/31 — kolegę Stanisława Bielińskiego.

P. 8. Kolega Karśnicki jako delegat S. E. P. do P. K. E. daje następujące sprawozdanie:

„Jako jeden z Delegatów Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich do Państwowej Rady Elektrycznej, sprawozdania za rok 1927-y nie mogę dać żadnego, gdyż w tym roku Państwowa Rada Elektryczna nie była wcale zwoływana.

Jako delegat S. E. P. do P. K. E. w 1927 roku byłem obecny na zebraniach plenarnych P. K. E., których treścią było zatwierdzenie norm i przepisów oraz sprawy administracyjne i budżetowe.

Sprawozdania z tych plenarnych posiedzeń były drukowane w Przeglądzie Elektrotechnicznym i sędzę, że zbytecznym będzie ich powtarzanie.

Na początku bieżącego roku działalność moja, jako Delegata do P. K. E. przejawiała się w innym kierunku, a mianowicie: brałem udział w pertraktacjach w sprawie ewentualnej fuzji P. K. E. ze S. E. P. Sprawa ta powinna być przedmiotem sprawozdania za rok 1928-y, ponieważ jednak wiąże się ona ściśle z reorganizacją S. E. P. i projektem nowego statutu, pozwalam sobie o tem obecnie wspomnieć. Po uprzednich nieurzędowych pertraktacjach, na plenarnym posiedzeniu P. K. E. w lutym b. r. była przeze mnie, jako Delegata S. E. P., poruszona już oficjalnie sprawa ewentualnego połączenia się P. K. E. z S. E. P. Wniosek ten spowodował, jak Kolegom wiadomo, urzędową deklarację Ministerstwa Robót Publicznych, stwierdzającą przychylnie stanowisko Ministerstwa do sprawy fuzji tych instytucji z obietnicą poparcia ze strony M. R. P.

Na wniosek mój również zostało uchwalone powołanie do życia Komisji porozumiewawczej, złożonej z Delegatów obydwu instytucji której zadaniem było przedyskutowanie możliwości fuzji tych dwóch instytucji. Szczegóły całej tej sprawy są uwidocznione w motywach do projektu statutu i będą one pozatem wyjaśnione przez referenta sprawy nowego Statutu w odpowiednim punkcie porządku dziennego dzisiejszego Zebrania”.

W imieniu nieobecnego delegata S. E. P. do P. R. K. kol. St. Bielińskiego delegat Koła Krakowskiego kol. Groza odczytuje następujące sprawozdanie z delegacji do Państwowej Rady Kolejowej:

„Okres sprawozdawczy obejmuje czas od zebrania Rady Delegatów Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich, odbytego 5 sierpnia 1927 a więc końcowy okres drugiego trzylecia Państwowej Rady Kolejowej trwającego od kwietnia 1925 do marca 1928 r.

W okresie tym odbyło się tylko jedno, a mianowicie 5-te posiedzenie Państwowej Rady Kolejowej, t. zn. ostatnie w drugiej kadencji dnia 24 listopada 1927 r.

Na posiedzeniu tem złożyli sprawozdanie przewodniczący Komitetu eksploatacyjnego, taryfowego i nowo-budujących się kolei, albowiem w ubiegłej kadencji cała praca Państwowej Rady Kolejowej koncentrowała się w komitetach i komisjach, podczas gdy pełna Rada ograniczona była siłą faktu do wysłuchania sprawozdania Komitetów i wniosków przedstawionych przez Komitety.

W sprawozdaniu Komitetu eksploatacyjnego zwrócono uwagę na braki istniejące jeszcze na sieci Kolei Państwowych będących w eksploatacji, na konieczność przeprowadzenia technicznych ulepszeń dla zabezpieczenia prawidłowego ruchu i umożliwienia oszczędnej gospodarki. Dla usunięcia tych braków wskazaniem będzie zaciągnięcie zagranicznej pożyczki kolejowej, co uznanem było przez Komitet eksploatacyjny za jedyną drogę wyjścia.

W sprawozdaniu Komitetu nowo-budujących się kolei przedstawiono ustalony przez Ministerstwo program budowy najpotrzebniejszych linii kolejowych na najbliższe lata, który obejmuje 19 linii kolejowych o łącznej długości 2500 km. i przybliżonej sumie kosztorysowej zł. 900.000.000 według następującego wykazu:

1. Łuck—Stojanow — 40 km. — 8 milj. zł.,
2. Bydgoszcz — Gdynia — 185 km. — 80 milj. zł.,
3. Herby — Inowrocław — 255 km. — 90 milj. zł.,
4. Woropajewo—Druja — 90 km.— 18 milj. zł.,
5. Łazy—Kiwercy — 502 km. — 200 milj.,
- 6.

Lublin—Bełżec — 138 km. — 50 milj. zł., 7. Warszawa—Radom—Ostrowiec — 172 km. 60 milj. zł., 8. Ostrołęka—Sierpc—Toruń — 207 km. — 75 milj. zł., 9. Wojsławice — Chełm (wąskotorowa) — 38 km. — 1.250.000 zł., 10. Kamień Koszyrski—Janów—Iwacewicz — 206 km. — 50 milj. zł., 11. Ożarów—Modlin — 33 km. 10 milj. zł., 12. Katowice—Częstchowa—Działoszyn — 120 km. — 40 milj. zł., 13. Kraków—Miechów 51 km. — 30 milj. zł., 14. Radziwie (Płock—Sierpc—Bródica — 107 km. — 50 milj. zł., 15. Niezwiska—Korszew — 27 km. — 10 milj. zł., 16. Chełm—Hrubieszów—Sokal — 110 km. — 35 milj. zł., 17. Wieluń—Opatówek—Konin — 126 km. — 40 milj. zł., 18. Stary Sącz—Szcawnica — 40 km. — 16 milj. zł., 19. Nowy-Targ — Szcawnica — 43 km. — 30 milj. zł.

Zrealizowanie tego programu jest także zawiązkowane zaciągnięciem zagranicznej pożyczki inwestycyjnej.

Celem przyjęcia z pomocą samorządom i kołom gospodarczym, dążącym do budowy kolei miejscowego znaczenia, postanowił Komitet nowo-budujących się Kolei powołać do życia instytucję, któraby mogła ułatwić wszystkie czynności związane z projektowaniem, koncesjonowaniem, finansowaniem i budową kolei miejscowego znaczenia. Specjalny Komitet organizacyjny założył „Towarzystwo Powiernicze dla budowy i finansowania dróg komunikacyjnych”, które ukonstytuowało się dnia 11 maja 1927 jako Spółka z ogr. odpow. w Warszawie.

Komitet taryfowy zajmował się w ostatnim roku drugiej kadencji projektem reformy taryfy osobowej oraz innymi sprawami taryfowymi mniejszego znaczenia.

Sprawa elektryfikacji kolei nie była w ogóle w ostatnim roku poruszana. Kraków, dnia 31 maja 1928 r.

(—) St. Bieliński“.

Z powodu nieobecności delegata i zastępcy do P. K. Normalizacyjnego i nienadesłania sprawozdania na piśmie—sprawozdania nie było.

Jako delegat do Rady Naukowo-Technicznej przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie kol. Czapllicki składa następujące sprawozdanie:

„Główna praca Rady Naukowo-Technicznej od czasu, kiedy zostałem jej członkiem z ramienia St. El. P., to jest od wiosny roku ubiegłego, była związana z II Zjazdem Polskich Techników Zrzeszonych.

Rada poddawała uprzedniemu i bardzo dokładnemu rozważaniu wszystkie zgłoszone na Zjazd referaty, uzgadniała je, uzupełniała i przygotowywała koreferaty do nich. Zjazd odbył się we Lwowie od 16 do 18 września, łącznie z uroczystością 50-lecia założenia Towarzystwa Politechnicznego we Lwowie, i obejmował 7 sekcji: 1) górnictwo, 2) przemysł metalowy i elektrotechniczny, 3) przemysł włókienniczy i papierniczy, 4) przemysł chemiczny, 5) przemysł mineralny, szkło, ceramika, przemysł budowlany i drzewny, rzemiosła, 6) komunikacja drogową, wodną i kolejową, elektryfikacja i handel, 7) rolnictwo. W Zjeździe wzięłem udział osobiście i pracowałem głównie w sekcji 6, w dziale elektryfikacji, dokąd mnie powołano w skład prezydium Sekcji. Oprócz tego występowałem jako koreferent referatu kol. K. Straszewskiego pod tyt. „Elektryfikacja Polski“.

Poza tym referatem ogłoszono z dziedziny elektrotechniki jeszcze jeden referat o stanie polskiego elektrotechnicznego przemysłu fabrycznego, nadesłany przez Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych. Po Zjeździe Rada Naukowo-Techniczna opracowała z polecenia Zjazdu ostateczną redakcję uchwał Zjazdu. Uchwały te, wśród których osobne rozdziały są poświęcone przemysłowi elektrotechnicznemu i elektryfikacji, były ogłoszone w Nr. 10 z października 1927 r. Wiadomości Związku Polskich Zrzeszeń

Technicznych i przedrukowane w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

Kilka posiedzeń Rady Naukowo-Technicznej po Zjeździe poświęcono sprawom realizacji niektórych uchwał Zjazdu“.

Sprawozdanie delegata do Rady Opiekuńczej Państwowej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Warszawie składa prof. Pożaryski:

„W bieżącym roku sprawozdawczym Rada miała jedno posiedzenie, na którym p. dyrektor złożył sprawozdanie z działalności Szkoły, które Rada przyjęła do wiadomości stwierdzając, że Szkoła rozwija się pomyślnie, programy stopniowo stabilizują się i słuchacze coraz lepiej przygotowywani są do działalności praktycznej. Poza tem Rada omawiała sprawę stypendjów wyznaczonych przez Kuratorów Szkoły“.

Wszystkie sprawozdania Delegatów S. E. P. Rada przyjęła do wiadomości.

P. 9. Kol. Günther referuje postanowienia Zarządu Głównego w sprawie wzięcia udziału przez Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich w Powszechnej Wystawie Krajowej w r. 1929 w Poznaniu i o wyborze dla zajęcia się tą sprawą specjalnych 2 komisji. Decyzja Zarządu Głównego zasadniczo zostaje zaakceptowana i dalsza akcja w tej sprawie zostaje powierzona Zarządowi Głównemu.

P. 10. Kol. Günther referuje powierzoną przez poprzednie Zebranie Rady Delegatów sprawę Zjazdu Zrzeszonych Elektrotechników i stwierdza nieaktualność tej sprawy z powodu przewidywanych w projekcie nowego Statutu Stowarzyszenia regularnych Zjazdów Zrzeszonych Elektrotechników, jako Walnych Zgromadzeń Stowarzyszenia. Stanowisko to zostało zaakceptowane.

P. 11. Sprawę reorganizacji Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich i projekt nowego statutu referuje kol. Czapllicki, przedstawiając genezę sprawy, cele rewizji statutu i ewentualne przejęcie przez S. E. P. prac Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego. Z bardzo ożywionej dyskusji, w której zabierali głos wszyscy obecni delegaci Kół, wyłoniły się 2 stanowiska, a mianowicie: jedno, zmierzające do odroczenia definitywnej dyskusji nad statutem do czasu przedyskutowania projektu statutu w poszczególnych Kołach Stowarzyszenia i nadesłania przez te Koła swych uwag; oraz drugie stanowisko, zmierzające do natychmiastowego rozpatrywania projektu statutu i do definitywnej dyskusji nad poszczególnymi jego paragrafami.

Delegaci Koła Krakowskiego odczytali uchwałę, powziętą na zebraniu Koła w dniu 26 maja b. r. i brzmiącą jak następuje:

Koło Krakowskie S. E. P. uważa zamiar zasadniczej reorganizacji S. E. P. w związku z reorganizacją P. K. E. za przedwczesny z następujących powodów:

1) Komisja porozumiewawcza nie przedstawiła dotychczas rezultatu swych prac plenarnemu Zebraniu P. K. E.

2) Koło Krakowskie S. E. P. uważa za szkodliwe łamanie prac P. K. E. i rozpoczynanie ich na nowo, zwłaszcza, że dotychczasowe wyniki w działalności P. K. E. zarówno na polu międzynarodowym, jak też i w dziedzinie przepisów są dodatnie.

Odczytano w dalszym ciągu pismo Koła Łódzkiego z dn. 25 maja 1927 r., którego ustęp dotyczący nowego statutu S. E. P. brzmi, jak następuje: „Ze względu na wielką wagę, którą przywiązujemy do nowego statutu S. E. P., wyrażającego gruntownego przedyskutowania, zastrzegamy się przeciwko definitywnemu załatwieniu redakcji tego statutu na zebraniu, którego formalność może być zakwestjonowana. Proponujemy wobec tego zwołanie w późniejszym terminie,

w Warszawie, jeszcze jednego zebrania Rady Delegatów, na którym ostatecznie załatwionoby sprawę statutu".

W rezultacie dyskusji znaczną większością głosów powzięto na wniosek przewodniczącego kol. Karśnickiego następującą uchwałę: „Rada Delegatów uznaje reorganizację S. E. P. za konieczną w związku z celami, które zostały wysunięte na czoło przy projektowaniu statutu. Wobec powyższego Rada Delegatów przystępuje do szczegółowego rozpatrywania statutu".

W myśl powyższej uchwały przystąpiono do czytania i dyskusowania poszczególnych paragrafów projektu statutu.

Rozdział I „Nazwa, cel, zakres działania i siedziba” do § 5 włącznie przyjęto bez zmian znaczną większością głosów. W dyskusji nad rozdziałem II „Członkowie Stowarzyszenia” podniesiono sprawę wprowadzenia kategorii członków-korespondentów oraz w § 8-ym podnoszono potrzebę ściślejszego określenia kwalifikacji członka stowarzyszenia, niż określenie użyte w projekcie „interesują się elektrotechniką”. Sprawy te polecono opracować Zarządowi.

W rozdziale III „Fundusze Stowarzyszenia” podnoszono konieczność umożliwienia Oddziałom opodatkowywania swych członków na rzecz Oddziału bez zezwolenia Zarządu Głównego. Rozpatrzenie tej sprawy powierzono również Zarządowi Stowarzyszenia.

Rozdział IV „Władze Stowarzyszenia” przyjęto znaczną większością głosów.

W dyskusji nad rozdziałem V „Walne Zgromadzenie i Referendum” kol. Porębski postawił wniosek, sprzeciwiający się pluralności i cedowaniu głosów; przy głosowaniu wniosek ten upadł 11 głosami przeciw, przy 6 głosach za. W dalszym ciągu 10 głosami za przy 8-miu głosach przeciw, uchwalono, iż w głosowaniu tajnym członek zwyczajny może oddać prócz własnego głosu jeszcze tylko jeden głos za reprezentowanego przez niego członka zbiorowego. Na wniosek kol. Porębskiego 14 głosami za przy 3 gł. przeciw uchwalono zrównać prawa członków honorowych ze zbiorowymi i zwyczajnymi co do cedowania swych głosów.

Podnoszono również sprawę powiększenia quorum, koniecznego do ważności zgromadzenia.

Na wniosek kol. Trompetura uchwalono, aby walne zgromadzenia odbywały się w różnych miastach państwa, według decyzji poprzedniego walnego zgromadzenia.

W § 29 ustęp b uchwalono skreślić.

W § 30 13 głosami za przy 3 przeciw uchwalono, aby wybór mężów zaufania dokonywany był przez Zarząd Główny, zgodnie z projektowanym brzmieniem tego paragrafu. Do tegoż paragrafu 18 głosami za przy 1 przeciw i 1 wstrzymującym się uchwalono dodać poprawkę, aby lista kandydatów do Zarządu Głównego mogła być również wysuwana i przez grupę, złożoną conajmniej z 30 członków. Uchwalono, aby wszystkie poruszone sprawy wzięte były pod uwagę przy definitywnym opracowywaniu statutu przez Zarząd Główny.

W rozdziale VI „Zarząd Główny” w § 37 uchwalono zmienić punkt c odpowiednio do powziętej uchwały o wyznaczeniu miejsca i daty walnego zgromadzenia przez poprzednie walne zgromadzenie oraz w § 39 zmniejszono konieczne quorum dla posiedzenia Zarządu Głównego z 7-miu członków na 6-ciu.

Rozdział VII „Komisja Rewizyjna” przyjęto bez zmian.

W rozdziale VIII zmieniono nazwę „Koła” na „Oddziały” oraz w § 46 skreślono drugą część, dotyczącą ogłaszania publicznych posiedzeń, odczytowych Oddziałów.

W rozdziale IX „Sekcje” na wniosek kol. Pożaryski

kiego, postawiony w imieniu Stowarzyszenia Radjotechników Polskich uchwalono, aby prezesi sekcji uczestniczyli w posiedzeniach Zarządu Głównego z prawem głosu decydującego w sprawach, dotyczących ich sekcji.

Przewodniczący przerywając dyskusję zawiadamia, że ogłosi przerwę w obradach i proponuje zastanowić się przedtem nad sprawą wyborów do Zarządu. Zgodnie z oświadczeniem Prezesa Zarządu prof. Pożaryskiego, Zarząd dotychczasowy zgłasza swoje ustąpienie w całym składzie. Więc Rada Delegatów będzie musiała wybrać nowy skład Zarządu. Przewodniczący proponuje wybór „Komisji-Matki”, któraby podczas przerwy przygotowała kandydatury do Zarządu. Wniosek ten przyjęto jednogłośnie, wybierając do „Komisji-Matki” kol. Pawłowski, Gnoński, Szpotańskiego, Trompetura i Karśnickiego.

Po wyborze Komisji przewodniczący ogłosił przerwę.

Po przerwie przystąpiono do dalszej dyskusji nad projektem statutu.

Rozdział X „Sekretariat Generalny” uchwalono zasadniczo, z tem jednak, iż przy definitywnym opracowaniu brzmienia § 53 przyszy Zarząd zdefiniuje ściślej obowiązki i prawa Sekretarza Generalnego w stosunku do prac komisji i Zarządu Głównego.

Rozdział XI „Komisje” przyjęto zasadniczo.

Rozdział XII „Organy Współpracy Stowarzyszenia”, rozdział XIII „Komitety”, rozdział XIV „Delegaci Stowarzyszenia” przyjęto bez zmian.

Rozdział XV „Instytucje Stowarzyszenia” uchwalono polecić przysłemu Zarządowi opracować dokładniej.

W dyskusji nad rozdziałem XVI „Zmiana Statutu i Likwidacja Stowarzyszenia” uchwalono 10 głosami za przy 8 głosach przeciw, iż likwidacja stowarzyszenia nastąpić może mocą uchwały walnego zgromadzenia bez referendum; w związku z tem skreślono ostatni § 73.

Po zakończeniu dyskusji na wniosek kol. Straszewskiego, uchwalono upoważnić nowoobraną Radę, aby definitywnie zredagował nowy statut biorąc pod uwagę wszystkie uchwały obecnej Rady Delegatów i pisemne uwagi, do których nadesłania wezwane mają być wszystkie Koła Stowarzyszenia. Tak wykończony statut nowoobraną Radę ma zaakceptować na prawach Rady Delegatów i wystąpić do władz o zatwierdzenie go. Zarząd upoważniony jest również do wprowadzenia do statutu tych zmian, których mogą ewentualnie zażądać odnośne władze przy zatwierdzaniu statutu. Przeciwno tej uchwale przez kolegę Porębskiego założone zostało „Votum separatum” treści następującej: „Zarząd Główny po przeprowadzeniu zmian w projekcie statutu, na podstawie uchwał Rady Delegatów z dn. 1.VI.28 i wniosków, otrzymanych od Kół Stow. El., przedłoży uzupełniony projekt do ostatecznej uchwały osobnemu zebraniu Rady Delegatów. (—) inż. M. Porębski. Dn. 1.VI.1928 r.”.

P. 12. Wnioski „Komisji-Matki”, dotyczące kandydatur do nowego Zarządu Stowarzyszenia referuje kolega F. Karśnicki.

Przystąpiono do wyborów zapomocą tajnego głosowania.

Na prezesa Stowarzyszenia 16 głosami wybrany został kolega Kazimierz Straszewski.

Kolega Straszewski, dziękując za wybór, zaznaczył, iż przyszy Zarząd uważa za przejściowy, powołany specjalnie w celu reorganizacji Stowarzyszenia, rozszerzenia zakresu jego działalności i przeprowadzenia nowego statutu; po dokonaniu tej pracy uważać będzie swój mandat za wygasły na najbliższym walnym zgromadzeniu, zwołanym już na podstawie nowego statutu po jego wejściu w życie.

Następnie przystąpiono do wyboru pozostałych członków Zarządu, przyczem wybrani zostali koledzy: Arlitewicz (15 głosów), Jackowski (15 gł.), Żerański (13 gł.), Trompeter (12 gł.). Nad kandydaturami kol. Rosentala, Drewnowskiego i Sokolnickiego z powodu uzyskania przez nich jednakowej ilości głosów (po 11 gł.), zarządzono ściślejsze głosowanie, w wyniku którego wybrani zostali: kolega Rosental (14 gł.), i Drewnowski (11 głosów).

Przyjęto wniosek „Komisji-Matki”, aby Rada Delegatów wskazała jeszcze 4 osoby któreby Zarząd Główny dookooptował do współpracy na prawach Członków Zarządu. Przy głosowaniu największą ilość głosów uzyskali koledzy: Czaplicki, Skowroński, Olendzki i Karśnicki.

Następnie przystąpiono do wyboru Komisji Rewizyjnej

Stowarzyszenia, w skład której przez akklamację wybrano kol. kol.: Kühna, Namysła, Potemp'skiego, Pożaryskiego i Sułowskiego.

P. 13. Wolnych wniosków nie zgłoszono, wobec czego przewodniczący zamknął posiedzenie dnia 2 czerwca o godzinie 0 min. 35.

Przewodniczący (—) F. Karśnicki

Sekretarz (—) W. Günther.

**Koło Warszawskie.** Prezes Koła kol. K. Straszewski ora zdwoich członków zarządu: kol. W. Rosental i J. Skowroński zgłosili ustąpienie z powodu wybrania ich do Zarządu głównego. Wobec tego na Zebraniu Walnem dn. 26 czerwca dokonano wyboru prezesa oraz dwóch członków zarządu. Na prezesa Koła wybrano kol. Romana Podolskiego, na członków zarządu kolegów Bolesława Haca i Leona Nowickiego.

## Polski Komitet Elektrotechniczny.

PKE 39

PROJEKT \*)

PPNE

16 1928

### NORMY NA MASY KABLOWE.

#### I. Wymagania ogólne.

§ 1. Określenie. — Masa kablowa — w rozumieniu poniższych norm — jest to masa izolacyjna, jednostajnie topliwa, służąca do napełniania głowic i muf kabli prądu silnego.

§ 2. Podział. — Rozróżnia się następujące gatunki mas kablowych:

A — do urządzeń podziemnych i w miejscach, w których najwyższa temperatura nie przekracza 35° C.

B — do urządzeń napowietrznych i w miejscach gorących.

§ 3. Przygotowanie próbki. — Próbka masy, przeznaczona do zbadania, powinna zawierać przynajmniej 2 kg. Przed wykonaniem wszystkich prób, z wyjątkiem podanych w § 5, należy próbkę podgrzewać na kąpieli piaskowej lub, lepiej, olejowej, w przeciągu pół godziny przy temperaturze 200° C; czasu przed osiągnięciem tej temperatury nie bierze się w rachubę<sup>1)</sup>.

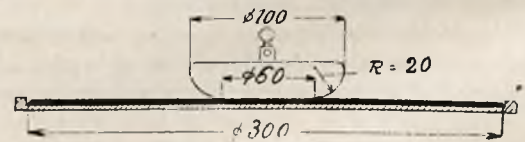
#### II. Wytrzymałość elektryczna.

§ 4. Wytrzymałość elektryczna masy próbowanej w temperaturze pokojowej prądem zmiennym praktycznie sinusoidalnym 50 okr. na sek., pomiędzy elektrodami płaskimi przy grubości warstwy 2 mm, ma wynosić przynajmniej 125 kV/cm.

**Próba:** Przyrząd do badania wytrzymałości masy składa się z jednej elektrody płaskiej w postaci tarczy sztywnej o jednostajnej grubości o średnicy ok. 300 mm, o brzegach wystających, i drugiej elektrody płaskiej, o średnicy części płaskiej 60 mm, wagi ok. 1½ kg, o brzegach zaokrąglonych. Wymiary, jak na rys. 1.

Masę, dobrze płynną, nalewa się na równomiernie ogrzaną i ustawioną ściśle poziomo płytę do grubości ok. 2 mm. Próbę rozpoczyna się po zupełnym ochłodzeniu się i zastygnięciu masy. Napięcie przyłożone do elektrod podnosi się z szybkością 1 kV/sek. do 25 kV skut. i przy tej wartości utrzymuje się w przeciągu pięciu minut.

O ile grubość (najmniejsza) w miejscu zetknięcia mniejszej elektrody z masą różni się od przepisananej<sup>2)</sup>, napięcie próby należy proporcjonalnie zmienić; jednak różnica nie może być większa od ± 0,5 mm w porównaniu z przepisaną.



Rys. 1.

Próbę przeprowadza się z czterema próbkami, przyczem przynajmniej trzy muszą ją wytrzymać.

#### III. Własności chemiczne.

§ 5. Obecność składników szkodliwych. — Masa nie może zawierać kwasów i zasad, mogących działać w sposób niszczący na metale i materiały izolacyjne kabli, oraz wogóle składników rozpuszczalnych w wodzie.

**Próby:** a) 10 gr. masy rozpuszcza się w zobojętnionym benzolu i roztwór filtruje się. Po dołaniu 100 g. destylowanej wody, mocnym skłóceniu i ustaniu się mieszaniny — dolewa się kilka kropel fenoloftaleiny; przytem nie powinno wystąpić zabarwienie czerwone, a ma się ono zjawić po dodaniu 2 kropli ½ n ługu sodowego.

\*) Uwagi należy nadsyłać do P. K. E. (Warszawa, Politechnika) do dn. 1.X 1928.

1) Proces topienia masy powinien się odbywać możliwie wolno.

2) Do mierzenia należy używać mikrometru z dużym wysięgiem, odejmując od sumarycznej grubości grubość płyty.

b) Taśmę papierową lub nitkę bawełnianą zanurza się do masy o temperaturze 150° na przeciąg 5 minut, poczem wyjmuje, myje w benzynie i próbuje kilkakrotnie na zerwanie. Wytrzymałość jej nie powinna być mniejsza od wytrzymałości taśmy lub nitki czystej.

c) 25 g masy mialko pokruszonej gotuje się ze 100 g destylowanej wody. Po ustaniu się woda nie powinna wykazywać zabarwienia, a pozostałość po odparowaniu nie może przekraczać 0,2%.

**IV. Własności fizyczne.**

§ 6. **Jednolitość.** — Zastygnięta powierzchnia masy powinna być gładka. Złom powinien być jednolity i bez bąbli. Po podgrzewaniu wprzeciągu pół godziny przy temperaturze 200° C. masa nie powinna wydzielać pęcherzyków.

*Próba:* Masę, po podgrzaniu wg. § 3, zalewa się do próbki obj. ok. 50 cm<sup>3</sup> i ostudza wolno w powietrzu, poczem próbkę się łamie i bada się złom, który nie powinien wykazywać bąbli.

§ 7. **Plastyczność.** — Masa w temperaturze ok. 15° C nie powinna być kruchą.

*Próba.* Powierzchnia zastygnięta, np. w puszcze nie powinna się kruszyć od uderzenia młotkiem, natomiast powinna się dać rysować paznokciem.

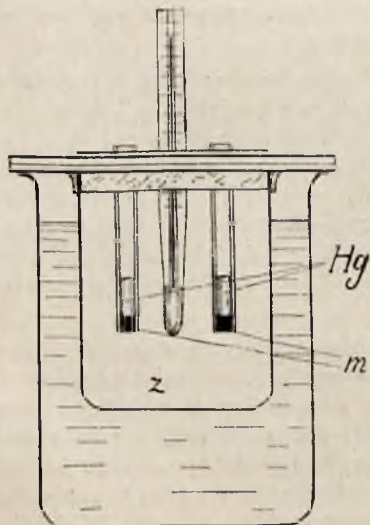
§ 8. **Przyczepność.** — Masa w stanie zakrzepłym powinna dobrze przylegać do metali.

*Próba:* Kawałek czystej blachy żelaznej o wymiarach ok. 20 × 5 cm i grubości 0,3 mm polewa się z jednej strony dobrze płynną masą na grubość ok. 1 mm, ostudza się, i najprędzej po 3 — 4 godzinach blachę załamuje w kilku miejscach tak, aby masa była nazewnątrz. Masa może pękać, ale nie powinna kruszyć się i odpadać od blachy.

§ 9. **Topliwość.** — Punkt topliwości masy, określony metodą Kraemera-Sarnowa, nie może być niższy:

- dla typu A od 60°C
- dla typu B od 80°C.

*Próba:* Do określenia punktu topliwości używa się przyrządu, wskazanego na rys. 2. Do pró-



Rys. 2.

by należy brać masę, będącą w stanie dobrej płynności, z naczynia, w którym się masę podgrzewało (§ 3), wymieszawszy ją dokładnie uprzednio. Przynajmniej 5 rurek szklanych o średnicy we-

wewnętrznej 5 mm, zalewa się masą (m) do wysokości 5 mm.

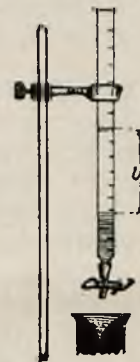
Na masę w rurce nalewa się 5 g rtęci i rurkę umieszcza wraz z termometrem w zlewce (z), którą się następnie podgrzewa na kąpeli wodnej, lub olejowej, z szybkością nie większą, niż 1° na minutę. Za punkt topliwości przyjmuje się temperaturę (średnią), przy której rtęć przerywa masę.

*Uwaga.* 1. Należy przestrzegać, aby kulka termometru znajdowała się na poziomie końców rurek, a te ostatnie niezbyt blisko ścianek zlewki.

2. Przy zalewaniu masy do rurek najlepiej jest posilkować się pałeczką szklaną lub metalową, szczelnie poruszającą się wewnątrz rurki, którą się umieszcza, zwilżony wodą, tak, aby miejsce przeznaczone na masę było wolne — i po zalaniu masy natychmiast usuwa.

§ 10. **Rozszerzalność.** — Kontrakcja, mierzona pomiędzy 150 i 15°C nie może być większa od 7,5%.

*Próba:* Do próbki o zmierzonej objętości (około 50 cm<sup>3</sup>) nalewa się do pełna masy o temperaturze 150°C i ostudza powoli do 15°C, poczem



Rys. 3.

dolewa się do niej tyle oleju z biurety, rys. 3, żeby uzyskać menisk taki sam, jaki był przed ostudzeniem. Stosunek w % objętości użytego oleju *v* do objętości próbki daje kontrakcję<sup>3)</sup>.

§ 11. **Płynność.** — Wiskoza, określona przyrządem Englera, nie powinna przekraczać — w odniesieniu do wody przy 20°C:

- dla typu A — przy temp. 150°C 12°E,
- dla typu B — przy temp. 190°C 18°E.

*Próba:* Najlepiej używać normalnego wiskozimetru syst. Englera, o średnicy wylotu 5 mm, a do chwytania wpływającej masy naczynia o podwójnych ściankach<sup>4)</sup> ze wskaźnikiem do mierzenia objętości płynu.

**Wskazówki używania masy kablowej.**

Przed zalewaniem masy należy mufę starannie oczyścić, zwracając szczególnie uwagę na usunięcie wilgoci, która parując przy zalewaniu gorącej masy może tworzyć w niej bąble i puste przestrzenie. W tym celu zaleca się ogrzewanie mufy bezpośrednio przed zalaniem masy; wpływa to również na dobre przyleganie masy do mufy. Zabieg ten

<sup>3)</sup> Używanie innego płynu (wody lub rtęci) może spowodować większy błąd, ze względu na odmienny kształt menisku, jaki tworzą te płyny. Odmierzania oleju powtarzać nie należy ze względu na rozpuszczanie się masy w oleju.

<sup>4)</sup> W celu opóźnienia stygnięcia masy.

należy wykonywać ostrożnie, aby nie uszkodzić izolacji kabla przez zbytne przegrzanie.

Przy montażu pod gołym niebem zalewanie muf powinno się odbywać pod namiotem.

Podgrzewać masę należy ostrożnie, szczególnie przed stopieniem się jej w całej objętości, żeby nie otrzymać miejscowego przegrzania jej do temperatury bardzo wysokiej, szkodliwej dla jej dobroci. Przed stopieniem całej objętości wskazane jest podgrzewanie naczyń z masą ze wszystkich stron (z wyjątkiem powierzchni, czego w żadnym razie nie należy czynić). Po ruszeniu się powierzchni należy masę mięszać aż do zupełnego stopienia.

Zalewać masę należy przy dobrej płynności, lecz nie przy zbyt wysokiej temperaturze. Przy zbyt niskiej temperaturze masa gęstnieje i krzepnie, zanim wypełni szczelnie całą mufę, co powoduje powstawanie szkodliwych pustych przestrzeni; za wysoka temperatura grozi spalaniem izolacji kabla i jest niebezpieczną dla samej masy: masa ogrzewana długo przy wysokiej temperaturze może się stać niezdatną do użytku.

Masę należy lać powoli, pozwalając powietrzu z mufy swobodnie uchodzić. W miarę stygnięcia i kurczenia się masy należy jej stopniowo dolewać.

Masa raz zalana w mufie lub t. p. nie nadaje się do powtórnego użytku.

*Uwaga.* Nie wolno bezwzględnie używać zamiast masy kablowej produktów, pochodzących z suchej destylacji węgla (np. tak zw. *paku*) nawet w urządzeniach niskiego napięcia, ze względu na ich złe własności izolacyjne (obecność węgla), nierównomierną topliwość, łatwy rozkład pod wpływem wysokiej temperatury, złe przyleganie do metali i t. p.

Przy opracowywaniu powyższego projektu korzystano w znacznej mierze z obcych doświadczeń, oraz w miarę środków — z prac, wykonanych w Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej, dążąc przede wszystkim do prostoty i zastosowania ich do naszych warunków.

Z pośród obcych przepisów na badanie masy kablowej brano były pod uwagę prawie wszystkie dotychczas wydane przepisy innych krajów, a w każdym razie najważniejsze, a mianowicie belgijskie<sup>5)</sup>, holenderskie<sup>6)</sup>, niemieckie<sup>7)</sup> i szwedzkie<sup>8)</sup>.

Wymagania ogólne są we wszystkich przepisach naogół zgodne, różnią się tylko co do podziału mas. Szwedzkie mianowicie rozróżniają trzy gatunki: do urządzeń podziemnych, napowietrznych i w pomieszczeniach gorących; niemieckie rozróżniają ich aż cztery (w tym jeden specjalnie do kabli telefonicznych); pod względem wymagań różnią się one przede wszystkim punktem topliwości. Belgijskie i holenderskie nie rozróżniają tych gatunków, jednak zalecają używanie w pomieszczeniach, narażonych na wzrost temperatury, mas trudno topliwych (60°). Racjonalne wydaje się rozróżnienie przynajmniej dwóch gatunków mas: podziemnego, wzgl. do urządzeń w pomieszczeniach, w których temperatura nie przekracza normalnej (nieogrzewane podziemia) i napowietrznego, który czy to na słońcu, np. w mufie

słupowej, czy w pomieszczeniu zamkniętym, np. w podziemiach w pobliżu przewodów ogrzewania, może być narażony na znaczny wzrost temperatury.

Przy przepisywaniu punktu topliwości stosunkowo wyższego (60°) wzięto pod uwagę, że wzrost temperatury ponad otoczenie w mufie, wskutek strat w niej samej i w kablu, może wynosić ok. 15°C; przyjąwszy najwyższą temperaturę otoczenia 35°C otrzymamy najniższą dopuszczalną temperaturę topnienia. Dla typu B przyjęto temperaturę o 20° wyższą.

Oczywiście w specjalnych, wogóle rzadkich przypadkach, może być wymagana i wyższa temperatura otoczenia, którą masa musiałaby znosić.

Przygotowanie próbki masy przed właściwymi próbami jest sprawą bardzo ważną, ze względu na miarodajność otrzymanych wyników. Wszystkie przepisy naogół wymagają przegrzewania próbki przez pewien czas, żeby stworzyć najniekorzystniejsze warunki, w jakich masa może się znaleźć przy niedbałym obchodzeniu się. Czas i temperatura określone są rozmaicie. Przepisywane przez niektóre normy (holenderskie, belgijskie) ogrzewanie przy 200°C przez pięć godzin wydaje się zbyt surowe, bo chociaż jest bardzo prawdopodobne, że masa będzie w praktyce przygotowywana do zalania przy takiej wysokiej temperaturze, a nawet przed zupełnym roztopieniem mogą nastąpić miejscowe przegrzania do znacznie wyższej temperatury, to jednak czas 5-ciu godzin jest zbyt długi, gdyż własności próbowanej masy zbyt szybko przytem pogarszają<sup>9)</sup>.

W przepisach położono duży nacisk na pomiar wytrzymałości elektrycznej, wbrew najnowszym przepisom niemieckim, które wysuwają przede wszystkim cały szereg dosyć skomplikowanych prób chemicznych, jako wystarczający sprawdzian dobroci masy, nie wymagają natomiast wcale próby wytrzymałości elektrycznej. Jednakże próba ta jest tak dobrym probierzem dobroci składników i jednolitości masy, że należało ją utrzymać. Najbardziej racjonalną jest w tym przypadku próba z elektrodami płaskimi, pogrążonymi w masie, jednak ze względu na prostotę została zastosowana próba na płaskiej tarczy, (podobnie jak w przepisach belgijskich i holenderskich); nie są to warunki pracy rzeczywistej i wyładowania ślizgowe ułatwiają przebicie, wobec czego przyjęto mniejszą wytrzymałość i krótki czas próby.

Próby na własności chemiczne, jak obojętność składników masy względem materiałów, z którymi się styka, i na własności fizyczne, jak przyczepność, skurczliwość — nie odbiegają prawie od innych, a wybrane zostały możliwie najprostszymi. Stopień wiskozy (§ 11), przyjęty w obecnym projekcie prowizorycznie, może ulec zmianie przy ostatecznej redakcji w wyniku badań, jakie mają być przeprowadzone w Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej.

Projekt niniejszy dotyczy mas kablowych, co do innych mas zalewnych, to można by naogół te same przepisy stosować, z uwzględnieniem niektórych warunków specjalnych (np. wzrostu temperatury w transformatorach mierzniowych, łatwej topliwości dla mas do kabli teletechnicznych i t. d.). Odmiany te nie były brano pod uwagę z powodu braku zainteresowania w tym względzie odpowiednich czynników.

<sup>5)</sup> Comité El. Belge. Conditions auxquelles doit satisfaire la masse isolante. Bruxelles 1927.

<sup>6)</sup> Normy holenderskie Nr. 52 i 53 z 1923 r.

<sup>7)</sup> ETZ 1927 r. str. 25 i 857.

<sup>8)</sup> J. Greger. Undersökningar over kabelmassov.

<sup>9)</sup> Por. H. W. L. Brückmann. — Les prescriptions normalisées pour les compounds.

# PRZEMYSŁ I HANDEL.

## Ze spółek Akcyjnych.

**Rada Zarządzająca Polskich Zakładów Elektrycznych Brown Boveri** Spółka Akcyjna zawiadamia, że w dn. 8-ym sierpnia 1928 roku, o godz. 5-iej po południu, w lokalu własnym, Bielańska Nr. 6, odbędzie się Zwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów, z następującym porządkiem dziennym:

1) Wybór przewodniczącego, 2) Sprawozdanie Rady i Komisji Rewizyjnej, 3) Zatwierdzenie bilansu i Ruchunków zysków i strat za 1927 rok. 4) Wybory Członków Rady Zarządzającej na miejsce ustępujących i Komisji Rewizyjnej, 5) Wolne wnioski.

**Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek” Sp. Akc. w Torunlu.** Bilans roczny na 31 grudnia 1927 roku.

### Stan czynny.

1. Kasa 5 548.86, 2. Papiery wartościowe 2 277.50, 3. Dłużnicy 193 273.02, gwarancja hipoteczna 302 040, kaucje na uprawnienie 64 194.91 raz. 559 507.93, 4. Słupy 43 667.96, 5. Urządzenia biurowe (Toruń i Gródek) i ruchomości 35 253.35. *Zakład wodno - elektryczny w Gródku.* 6. Budynki 617 769.55, 7. Budowle ziemne 1 156 363.71, 8. Drogi i parcele 213 290.13, 9. Maszyny 930 860.43, 10. Warsztaty (urządzenia) 28 505.83, 11. Wylęgarnia ryb (urządzenia) 4 291.56, 12. Magazyn (zapasy materiałów budowlanych) i kolejka 709 428.90, 13. Instalacja 52 559.02, raz. 3 713 069.13. 14. Linje telef. do Przechowa i Leosi 23 006.69, 15. Grudziądz linja i podstacja 865 639.62, 16. Toruń linja i urządzenie podstacji 1 606 249.29, 17. Gdynia linja i podstacja (w budowie) 740 097.92, 18. Zakład wodno-elektryczny w Żurze (w budowie) 133 401.93. Razem 7 727 729.18.

### Stan bierny.

19. Kapitał akcyjny 2 000 000, 20. Fundusz rezerwowy 325 006.72, 21. Fundusz odnowienia 115 996.38, 22. Wierzyciele różni 289 300.13, pożyczki terminowe 2 955 146.60, raz. 3 244 446.73, 23. Akcepty 1 565 984.60, 24. Gwarancja hipoteczna 302 040, 25. Dywidenda niepodjęta 46 508.80, 26. Sumy przejściowe 7 736.95, zysk z roku 1927 120 000.

*Rachunek strat i zysków p. 31 grudnia 1927 roku.*

### Debet.

Koszty eksploatacji, naprawy i koszty uprawnienia 215 155.25, Podatki 59 996.23, Odpisy za zużycie 67 001.36, Pobory urzędników 12 644.84, Koszty handlowe 138 352.45, Procenty 66 286.12, Zysk z roku 1927 120 000. Razem zł. 679 436.25.

### Kredyt.

Eksploatacja 679 436 25.

## Kronika bieżąca.

**Warszawa.** Koleje dojazdowe. Podczas obrad, prowadzonych pomiędzy miastem a zarządem kolejek dojazdowych, wyjaśniło się, że kolejki zgadzają się co do żądania miasta przeprowadzenia ich elektryfikacji. W ten sposób, ponieważ najważniejszą sprawę uzgodniono, komisja w osobach p. ławnika Tyszki, inż. Heinego i dyr. Lenartowicza ma ułatwioną pracę.

Ministerjum komunikacji zabierze głos co do ostatecznego zatwierdzenia prolongaty koncesji.

### Z elektrowni.

Ogólna moc zainstalowanych w elektrowni warszawskiej turbogeneratorów wynosi około 43 000 kilowatów.

Licząc się z dalszym wzrostem obciążenia elektrowni,

okazuje się potrzeba zamówienia jeszcze jednego turbogenera-tora. Jest wskazane, aby większe jednostki maszyn były instalowane po dwie identycznie co do wielkości i pochodzenia, aby w razie uszkodzenia jednej z nich można było zastąpić ją drugą. Wobec tego magistrat upoważnił Towarzystwo elektryczności w Warszawie do zamówienia w firmie „Société Alsacienne de Constructions Mecaniques” turbogenera-tora o mocy 15 000 kilowatów, identycznego z za-instalowanym w roku zeszłym i pracującym bez zarzutu.

Jednocześnie zatwierdzono kosztorys wstępny na sumę 850 000 zł. pod warunkiem przedstawienia magistratowi po dostarczeniu turbogenera-tora kosztorysu wykonawczego do zatwierdzenia i uprzedniego wyjednanego zgody ministra skarbu.

### Investycje w elektrowni warszawskiej.

Tow. elektryczności w Warszawie przedstawiło magistratowi projekt oraz kosztorys instalacji dodatkowej, mającej doprowadzić wodę z Wisły do elektrowni na ul. Leszczyńskiej dla urządzeń kondensacyjnych turbogeneratorów. Obecnie istniejące w elektrowni urządzenia przy normalnem działaniu elektrowni i przy obecnem obciążeniu sieci elektrycznej, są na najbliższy okres wystarczające. Jednakże w pewnych przypadkach przy nieprawidłowem działaniu turbogeneratorów i mogącem wtedy nastąpić jednoczesnem uruchomieniu wszystkich turbin, obecne urządzenia wodne mogą nie wystarczyć i wywołać w działaniu elektrowni przerwę. Projektowane urządzenie dodatkowe ma nie tylko na celu uniknięcie podobnych wypadków, lecz dostarczenie również dostatecznej ilości wody dla kondensacji turbin przy powiększeniu mocy elektrowni z 45 000 do 100 000 kilowatów. Projektowane urządzenia, składające się z komory wlotowej i wylotowej nad Wisłą na przedłużeniu ul. Leszczyńskiej, jest już uwzględnione przez dyrekcję wodociągów i kanalizacji, zatwierdzone przez urząd inspekcyjno-budowlany, kontrola zaś techniczna zredukowała kosztorys z 1 112 206 zł. 80 gr. do 903 480 zł. Magistrat zatwierdził na ostatniem posiedzeniu projekt tej budowy.

### Budowa nowej remizy tramwajowej.

Dyrekcja tramwajów miejskich przystąpiła do robót przygotowawczych dla budowy nowej remizy tramwajowej na Rakowcu przy zbiegu Opaczewskiej i Szczęśliwickiej. Na razie teren budowy jest oparkaniony, przyczem dokonywane są roboty ziemne, polegające na zniwelowaniu terenu. Wkrótce rozpoczęte będą roboty, związane z założeniem dowy samej remizy, która obliczona będzie na 180 wagonów. fundamentów. Równocześnie wykańczany jest projekt budowania będzie pierwsza część remizy na około 100 wagonów. Część ta oddana będzie do użytku na jesieni roku przyszłego, druga zaś część wykonana będzie później.

Jak wiadomo, brak pomieszczeń w obecnych czterech remizach uniemożliwia zamówienie nowych wagonów, oprócz obstalowanych już 30, które nadejdą na jesieni r. b. i będą jeszcze pomieszczone w istniejących remizach.

### Elektryfikacja Wołynia.

**Krzemieniec.** Zarząd miasta Krzemieńca w wynikach rozprawy ofertowej, która odbyła się w lutym bież. roku obrał dla elektrowni miejskiej jako silnik lokomobilę firmy „Wolf” z Magdeburga. W ten sposób została definitywnie załatwiona sprawa, która w swoim czasie nastroczała wiele debatów co do wyboru silnika. Na uwagę zasługuje ta okoliczność, że przetarg w zasadzie do-

tyczył i przewidywał dostawę silników spalinowych systemu Diesla i wśród oferentów tylko jedna firma „Wolf” wystąpiła ze swą lokomobilą — czyli, że, z chwilą wybrania przez Zarząd miasta jako silnika lokomobili, właściwy cel przetargu, jak donoszą Wiadom. Wołyńskie, został chybiony, gdyż innych ofert na lokomobile nie było.

**Kowel.** W dn. 19-tym b. m. ma się odbyć rozprawa ofertowa na urządzenie elektrowni miejskiej w Kowlu. Szczegółowe warunki przetargowe wraz z odrysem projektowanej sieci rozdzielczej są do nabycia w Magistracie m. Kowla za cenę 50 zł. jako kompletu. Przewidywane jest ustawienie silników dyzlowskich 120, 250 i 360 KM wraz z prądnicami dla 3000 V, instalacja rozdzielni, ułożenie kabla zasilającego wysokiego napięcia z czterema transformatorami olejowymi po 50 i 30 kW dla napięcia wtórnego 380/220 V.

Blizszych szczegółów źródło nasze nie podaje, zaznaczając, że Magistrat m. Kowla nie posiada dotychczas inżyniera miejskiego (od chwili ustąpienia poprzednika), któremu bliżej znane byłyby techniczne warunki lokalne inwestycji w elektrowni miejskiej.

**Dubno.** W dniach 5 — 9 b. m. odbyła się z ramienia magistratu m. Dubna, przy udziale przedstawicieli Urzędu Wojewódzkiego, Okręgowej Dyrekcji Robót Publicznych, Magistratu i firmy „Elektrodub”, eksploatującej elektrownię w m. Dubnie, komisja rzeczowników w celu oszacowania urządzenia elektrowni i ustalenia taryfy za prąd.

Po szczegółowym zbadaniu całego rzeczowego materiału, rzeczoznawcy jednogłośnie określili wydatki, poniesione przez przedsiębiorców na nowe inwestycje i remont starych, w wysokości ok. 134 000 zł., tę kwotę ewent. miasto miałoby zwrócić T-wu „Elektrodub”, w razie zdecydowania się na przejęcie eksploatacji elektrowni w swój zarząd. Szacunek ten został zaakceptowany przez obie strony. Wieczorem 9 b. m. odbyło się posiedzenie Magistratu wspólnie z Miejską Komisją Elektryczną i postanowiono wszcząć starania o uzyskanie kwoty, potrzebnej do spłacenia T-wa „Elektrodub”, przyczem tak dalsze prowadzenie elektrowni istniejącej jak i nową elektrownię, która ma być wybudowana w odpowiedniejszym miejscu, zdecydowano prowadzić we własnym zakresie. Firma „Elektrodub” zgodziła się na przelew swych praw na Magistrat, o ile takowy powyżej wymienioną kwotę wpłaci w terminie, który zostanie obustronnie ustalony.

Wprowadzona przez firmę „Elektrodub” podwyżka taryfy za dostarczaną energię do 1 zł./kWh dla odbiorców prywatnych została przyznana na podstawie przeprowadzonej kalkulacji. Z chwilą ujęcia osiągniętego porozumienia w formę protokołu, czy to umowy przejściowej, firma „Elektrodub” zobowiązała się oświetlać bezpłatnie ulice miasta istniejącą ilością żarówek od zmroku do świtu. Pobieranie opłat według nowej taryfy 1 zł./kWh dla abonentów prywatnych na mocy indywidualnych umów T-wo „Elektrodub” ma zastosować od dn. 1.VII r. b., utrzymując dla urzędów państwowych i komunalnych dotychczasową taryfę 75 gr./1 kWh, wzg. 50 gr./1 kWh. Osiągnięte w myśl intencji Urz. Wojew. porozumienie ma być ujęte w formę protokołu lub przejściowej umowy w terminie 10 dni.

**Równe.** Powiększenie elektrowni miejskiej w Równem pomimo naglącej potrzeby nie może w r. b. być uskutecznione, ponieważ dotychczasowy projekt rozszerzenia, polegający na utrzymaniu nadal prądu stałego 2 × 220 V, spotkał się z ostrą krytyką zarówno czynników urzędowych jak i sfer fachowych. Na plenarnym posiedzeniu Rady Miejskiej w początkach b. miesiąca rozpatrzono opinię, wy-

wiedzianą przez radcę Min. Rob. Publ. inż. Jankowskiego i zaproszonego przez Magistrat na skutek interwencji władz nadzorczych wojewódzkich prof. Sokolnickiego, przyczem postanowiono w myśl tejże opinii zaniechać rozszerzenia obecnej elektrowni prądu stałego, natomiast przystąpić do budowy nowej ze stopniowem przejściem do prądu wysokiego napięcia. Koszt budowy nowej elektrowni w pierwszym roku wynosić będzie około 850 000 zł. Do opracowania nowego projektu Wydział Techniczny Magistratu przystępuje jeszcze w r. b.

**Łuck.** W związku z rosnącym zapotrzebowaniem na prąd elektryczny dla celów oświetlenia i przemysłu drobnego, elektrownia Łucka jeszcze w bieżącym sezonie instaluje dodatkowy silnik o mocy 350 KM. Silnikiem tym będzie maszyna parowa jednocyldrowa firmy „Stocznia Gdańska” z kotłem syst. „Borsig” o pow. ogrzewalnej 125 m<sup>2</sup>.

Ustawienie całkowite zespołu ma być uskutecznione w terminie 3-miesięcznym. Maszyna parowa obsługiwać ma stałe zapotrzebowanie na prąd, natomiast pokrycie szczytu obciążenia zaspakając będzie pracujący obecnie silnik dyzlowski 240 KM.

Jest to pierwszy wypadek częściowego przejścia na gospodarkę parową w elektrowni na Wołyniu.

**Włocławek.** Uroczystości, związane z poświęceniem Kujawskiej Elektrowni Okręgowej, rozpoczęły się nabożeństwem, które w Bazylice katedralnej odprawił ks. prałat Gruchalski.

O godz. 12 w południe przybyli na dworzec p. prezes Rady Miejskiej, obaj wiceprezesi, Magistrat z p. prezydentem, p. starosta Olszewski i komendant Rzeczycki, aby powitać gości warszawskich, pp.: inż. Trylińskiego, dyr. Okręgowej Dyr. Robót Publicznych, reprezentującego ministra Moraczewskiego i p. wojewodę warszawskiego, dyr. Dep. Samorządowego Ministerstwa Spraw Wewnętrznych p. Weisbrota, radcę Rozwadowskiego, b. wojewodę Sołtana, dyr. Banku Gospodarstwa p. Barysza, szefa bezpieczeństwa mjr. Roźnieckiego, radcę Hamila, starostę Wasiaka, redaktora Brochowskiego, prezydenta m. Płocka Zbrożynę, prof. Paszkowskiego, prof. Wysockiego i wielu innych.

O godz. 3 po poł. przyjechał samochodem z Torunia prezes Banku Gospodarstwa Krajowego gen. Górecki.

Po śniadaniu w salach Magistratu, udano się do nowej elektrowni, której poświęcenia dokonał J. E. ks. biskup Owczarek, wygłaszając okolicznościowe podniosłe przemówienie.

Następnie zabrał głos p. generał Górecki, który w krótkich słowach wyraził swe zadowolenie z pracy włocławskiego samorządu. Przemawiał również p. inż. Tryliński, podkreślając znaczenie nowej elektrowni, oraz p. prezydent Pachnowski.

O godz. 6-ej wieczorem, w salach hotelu „Victoria” odbył się obiad, na który przybyło przeszło 150 osób.

Kujawska elektrownia okręgowa ma najnowsze urządzenia techniczne. Moc zainstalowana turbozespołów parowych wynosi 2 800 kW, napięcie 6 000 V prąd trójfazowy. Budowę elektrowni prowadził komitet budowy z prezydentem Pachnowskim na czele, jako przewodniczącym, przy pomocy — w charakterze konsultantów — najwybitniejszych fachowców w tej dziedzinie, profesorów Politechniki Warszawskiej: Stan. Wysockiego i Wiesława Chrzanowskiego.

Koszt budowy kujawskiej elektrowni okręgowej wyniósł około 5 500 000 złotych. Fundusze na budowę zdobył zarząd miasta z pożyczek obligacyjnych Polskiego Banku Komunalnego i Banku Gospodarstwa Krajowego. Magistrat m. Włocławka korzysta nadto z kilkuletniego kredytu dostawców.