

Biblioteka Główna i OINT
Politechniki Wrocławskiej



100100234914

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

1 stycznia 1929 r.

Zeszyt 1.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

OD REDAKCJI

Zeszytem niniejszym „Przeгляд Elektrotechniczny” rozpoczyna XI rok swego istnienia. Jest to oczywiście szczegół zbyt blahy, aby go tutaj podnosić, i jeżeli mimo to chcemy o nim parę słów powiedzieć, to wynika to jedynie z chęci podkreślenia warunków, w jakich odbywa się w odrodzonej Polsce elektryfikacja kraju, powstaje przemysł elektrotechniczny, a w związku z tem — rozwija się czasopismo, powołane do tego, aby być wiernym i możliwie pełnym odbiciem tych zjawisk zarówno u nas, jak i w krajach innych.

Jeżeli cofnąć się myślą wstecz do tych czasów, kiedy to odradzało się do nowego życia Państwo Polskie, a w związku z tem powstawał szereg nowych potrzeb, dążności i zainteresowań, i jeżeli porównać ówczesny nasz stan z obecnym, śmiało rzec można, że polski świat elektrotechniczny nie ma powodów wstydić się wyników swej dziesięcioletniej pracy. Była ona najeżona trudnościami, lecz prowadzona wytrwale, z energją, konsekwentnie i osiągnęła wyniki poważne. Aby dorównać kroku zagranicy, rychło sięgnięto po wzory i wskazówki na grunt zjazdów międzynarodowych, dokładając tam zresztą do ogólnej budowy i własną cegiełkę. W „Przeглядzie Elektrotechnicznym” za ubiegłe lat 10 czytelnik znajdzie na każdej niemal stronie dowody wysiłków i pracy elektryka polskiego, głęboko przekonanego o potędze tej dźwigni postępu gospodarczego, jaką jest elektryfikacja. W niedługim czasie — z okazji Powszechnej Wystawy w Poznaniu — „Przeгляд Elektrotechniczny” poświęci osobny zeszyt tej pracy: będzie tam dany szczegółowy obraz wszystkiego, co zdołaliśmy osiągnąć już to w dziedzinie ustawodawstwa elektrycznego, już to rozwoju zrzeszeń gospodarczych, w dziedzinie szkolnictwa i t. d.

W 10-ciu rocznikach, jakie ma „Przeгляд” za sobą, czytelnik znajdzie również wyraz stałych i ciągłych usiłowań Redakcji informowania o postępach elektryfikacji w krajach obcych. W każdym niemal zeszycie znaleźć można dane z tej dziedziny, tak nieraz interesujące i charakterystyczne. Przytaczając je, Redakcja miała na celu nietylko zachęcić lub utrwalenie w świadomości czytelnika tych lub innych danych cyfrowych, bo świadomość tę ogół nasz przeważnie już posiada, lecz w równym stopniu — wskazanie wypróbowanych dróg i skutecznych kierunków rozwojowych. Obraz, jaki z tego materiału

sprawozdawczego mógł być sobie czytelnik „Przeządu” wytworzyć, jest nierównie barwniejszy, niż obraz naszych skromnych poczynań i osiągniętych wyników. Pod tym kątem rozpatrując naszą działalność, z konieczności dojdziemy do wniosku, iż pole do pracy jest u nas jeszcze bardzo rozległe. Aczkolwiek uczyniono bardzo dużo, to jednak czeka nas jeszcze wiele wyzwołków, a skierowane być one winny nietylko ku rozszerzaniu elektryfikacji, wzrostu zużycia energii lub też zakresu jej zastosowań, lecz również ku ustaleniu i pogłębianiu zasad, utrwaleniu metod, wzmożeniu pracy naukowo technicznej i wogóle ku starannemu przygotowaniu gruntu pod bujny rozkwit elektrotechniki polskiej w przyszłości.

Niezależnie jednak od tempa, w jakim rozwój elektryfikacji odbywać się u nas będzie, Redakcja, świadoma obowiązków, których się podjęła, czuje wyraźnie konieczność dalszych i nie mniejszych, niż dotąd, wysiłków nad doskonaleniem czasopisma. Wbrew przewidywaniom nielicznych zresztą sceptyków, wypowiadających swe wątpliwości w zaraniu istnienia „Przeządu”, czasopismo zdołało pomyślnie przetrwać okres pierwszych lat 10-ciu i z ufnością wstępuje w okres drugi, widząc zachętę dla siebie w tem, iż stało się organem całego naszego świata elektrotechnicznego. Kierunek, jaki Redakcja sobie wytknęła, to zharmonizowana współpraca z czynnikami rządowymi i organizacjami gospodarczymi a ściślej kontakt z jednoczącym całym nasz ogół — Stowarzyszeniem Elektryków Polskich. Że jest to kierunek właściwy i skuteczny, świadczy szereg nawiązań i najlepszych naszych sił fachowych, które Redakcji udało się pozyskać dla czasopisma, oraz — stale wzrastająca poczytność „Przeządu”. Kierunek ten Redakcja pragnie utrzymać i nadal, uważając go za rękojmię żywotności i bogactwa treści, mającej odzwierciedlać wszystkie zainteresowania szerokich sfer elektrotechnicznych polskich.

W niemałym stopniu przyczyni się do zubożenia treści „Przeządu” udział w pracy redakcyjnej młodych sił o pierwszorzędnej i już w życiu praktycznym stwierdzonej wartości, jakie przygotowują nam uczelnie w Warszawie, Lwowie i Gdańsku. Dla tego też zwracamy się do młodszych naszych kolegów z propozycją współpracy i nie wątpimy, iż pośpieszą oni na wezwanie, aby razem z „Przeładem” dążyć do urzeczywistnienia wspólnych celów.

Biblioteka Instytutu Elektrotechnicznego
Politechnika Wroclawska

POLITECHNIKA
BIBLIOTEKA
GŁÓWNA
WROCLAW

10.

3mm. 4.8.555

O GOSPODARCE ŚWIETLNEJ¹⁾

Tadeusz Czapliski

Już pierwszy kongres Unji Międzynarodowej wytwórców i dostawców energii elektrycznej, który się odbył we wrześniu 1926 r. w Rzymie, zajmował się sprawami gospodarki świetlnej, to znaczy całokształtem wiadomości, dotyczących techniki i sztuki oświetleniowej²⁾. Pojęcie gospodarki świetlnej obejmuje wszystko, co dotyczy racjonalnego urządzania i ciągłego doskonalenia oświetlenia z punktu widzenia fizyczno-technicznego i ekonomicznego. Dążeniem gospodarki świetlnej jest zapewnienie człowiekowi jak najlepszego i jak najtańszego światła sztucznego do wszystkich jego potrzeb. Gospodarka świetlna jest kwestją dość rozległą, albowiem ogarnia ona nie tylko zagadnienia techniczno-konstrukcyjne i gospodarcze, lecz wkracza również w dziedzinę higieny i estetyki, w dziedzinę wygód życia codziennego i t. d. Kongres Rzymski zapoznał się z ówczesnym stanem gospodarki świetlnej we Francji i we Włoszech. Na kongres obecny prócz tych dwóch krajów nadesłały referat jeszcze Stany Zjednoczone Ameryki.

Działalność, mająca na celu rozwój i udoskonalenie oświetlenia elektrycznego, jest ześrodkowana we Francji w stowarzyszeniu, zwanem „Société pour le Perfectionnement de l'Éclairage”, we Włoszech zaś w „Associazione nazionale per lo Sviluppo della Illuminazione”. W Ameryce prace, dotyczące zagadnień teorii i praktyki oświetleniowej, prowadzi przedewszystkiem „Illuminating Engineering Society”. Stowarzyszenie to w swej działalności znajduje poparcie i pomoc ze strony tak potężnych organizacji, jak „American Institute of Electrical Engineers” i „National Electric Light Association”, następnie ze strony „Society for Electric Development” i t. d. Jednak każde z trzech ostatnio wymienionych zrzeszeń rozwija na własnym terenie działania bardzo ożywną działalność, uzgodnioną z tendencjami, wytycznymi i programami Illuminating Society.

Wyliczone wyżej organizacje trzech różnych krajów jednoczą przedstawicieli nauki i przemysłu, zarówno praktyków jak i teoretyków. Działalność ich opiera się na jak najściślejszej współpracy wytwórców i dostawców energii elektrycznej, fabrykantów i sprzedawców lamp elektrycznych i wszelkich przyborów do nich, artystów - dekoratorów i instalatorów i ma na widoku osiągnięcie takiego stanu, kiedy każda instalacja oświetleniowa będzie dostarczała tym, co z niej korzystają, światła w wystarczającej ilości, kiedy każda instalacja będzie posiadała jak największą sprawność, to znaczy będzie wyzyskiwała zużywaną energię elektryczną możliwie najdoskonalej, kiedy każda

instalacja będzie mogła być uznana za najzupełniej zadawalającą z punktu widzenia zarówno higieny, jak i estetyki. Dla osiągnięcia powyższych celów wymienione organizacje prowadzą i popierają prace badawcze w zakresie gospodarki świetlnej, ustalają przepisy i normy prawidłowego oświetlenia, organizują kursy techniki świetlnej, przygotowują inżynierów-specjalistów w tej dziedzinie, rozpowszechniają i popularyzują wiadomości z tej dziedziny zapomocą odczytów, broszur, ulotek, organizują wystawy specjalne lub biorą udział w wystawach ogólnych, utrzymują laboratoria i stałe sale demonstracyjne, gdzie każdy w sposób poglądowy może się zapoznać z racjonalnymi metodami oświetlenia, udzielają porad w sprawach oświetleniowych, niekiedy sporządzają projekty wzorowych instalacji oświetleniowych, współpracują z fabrykami, wyrabiającymi lampy, przybory i inne artykuły elektrotechniczne, w wytwarzaniu jak najdoskonalszych konstrukcyj i t. d. i t. d. Wogóle organizacje te nie omijają żadnej sposobności i nie zaniedbują żadnego środka, które mogą przyczynić się do rozwoju i ulepszenia oświetlenia elektrycznego.

W referacie francuskim p. de Valbreuze'a podane są wyniki, osiągnięte we Francji w ciągu dwu ostatnich lat dzięki wysiłkom zarówno stowarzyszenia „Société pour le Perfectionnement de l'Éclairage”, jak i przez poszczególne przedsiębiorstwa. Jakkolwiek propaganda racjonalnego oświetlenia była utrzymana we Francji w ramach wyłuszczonego wyżej programu i nie przybierała na ogół form propagandy czysto handlowej, prowadzonej przy pomocy akwizytorów, obchodzących odbiorców prądu po domach, to jednak osiągnięto tam wyniki dość znaczne. Postęp można zanotować we Francji we wszystkich gałęziach techniki świetlnej, a więc zarówno w oświetleniu mieszkań, sklepów i fabryk, jak i w oświetleniu zewnętrznym.

Najwolniej posuwa się ulepszanie oświetlenia starych mieszkań prywatnych z przyczyn najzupełniej zrozumiałych: niewystarczające przekroje pionów, wadliwy plan sieci mieszkaniowej i t. d. W celu przyczynienia się do szybszej naprawy istniejącego stanu rzeczy „Soc. pour le Perf. de l'Ecl.” ogłasza konkursy na projekty oświetlenia domowego, na udoskonalone przybory do lamp i t. d.

Natomiast w salach publicznych nowoczesne metody oświetlenia znajdują bardzo rozległe zastosowanie: bardzo często spotyka się oświetlenie pośrednie przy pomocy lamp, ukrytych za gzesami, na kolumnach, w wazonach i t. d. Specjalnie rzuca się w oczy postęp w oświetleniu wystaw sklepowych, gdzie najtrudniejsze zadania, jak np. obfite oświetlenie wystaw, dostępnych dla publiczności z kilku stron, zapomocą lamp zgoła niewidocznych dla oka, są rozwiązane udanie. W lokalach rozrywkowych i niektórych handlowych znaleziono nowe zastosowania światła: w barach oświetlenie butelek, szklanek i kieliszków przy pomocy pasów świetlnych, umieszczonych za

¹⁾ Referat generalny, wygłoszony na kongresie Międzynarodowej Unji wytwórców i dostawców energii elektrycznej w Paryżu 7 lipca 1928 r.

²⁾ Por. Compte-rendu du premier Congrès International tenu à Rome du 21 au 26 septembre 1926 (Union Internationale des Producteurs et Distributeurs d'Énergie Électrique, Rome, 1926 (str. 107 — 116 i 743 — 767).

temi naczyniami lub pod nimi; w salach tańca posadzkę, wykonaną z płytek szklanych, oświetla się lampami, umieszczonymi pod posadzką, i t. d. Reklamy świetlne przy pomocy świecących rur, napenionych gazem rozrzedzonym, rozpowszechniają się niezmiernie szybko. Spotyka się już rury tego rodzaju o barwach różnorodnych (czerwone, żółto-zielone, różowe, lazuruwe, białe i t. d.). Konstrukcja rur pod względem dekoracyjnym bywa niekiedy bardzo wyszukiwana.

W zakresie oświetlenia publicznego postawiono we Francji na porządku dziennym sprawę oświetlenia szos, na których ruch samochodowy jest wyjątkowo ożywiony.

„Société pour le Perfectionnement de l'Eclairage” pokrywa ze swych funduszy kosztą badań naukowych, prowadzonych w Conservatoire des Arts et Métiers nad wpływem oświetlenia na wydajność pracy robotników.

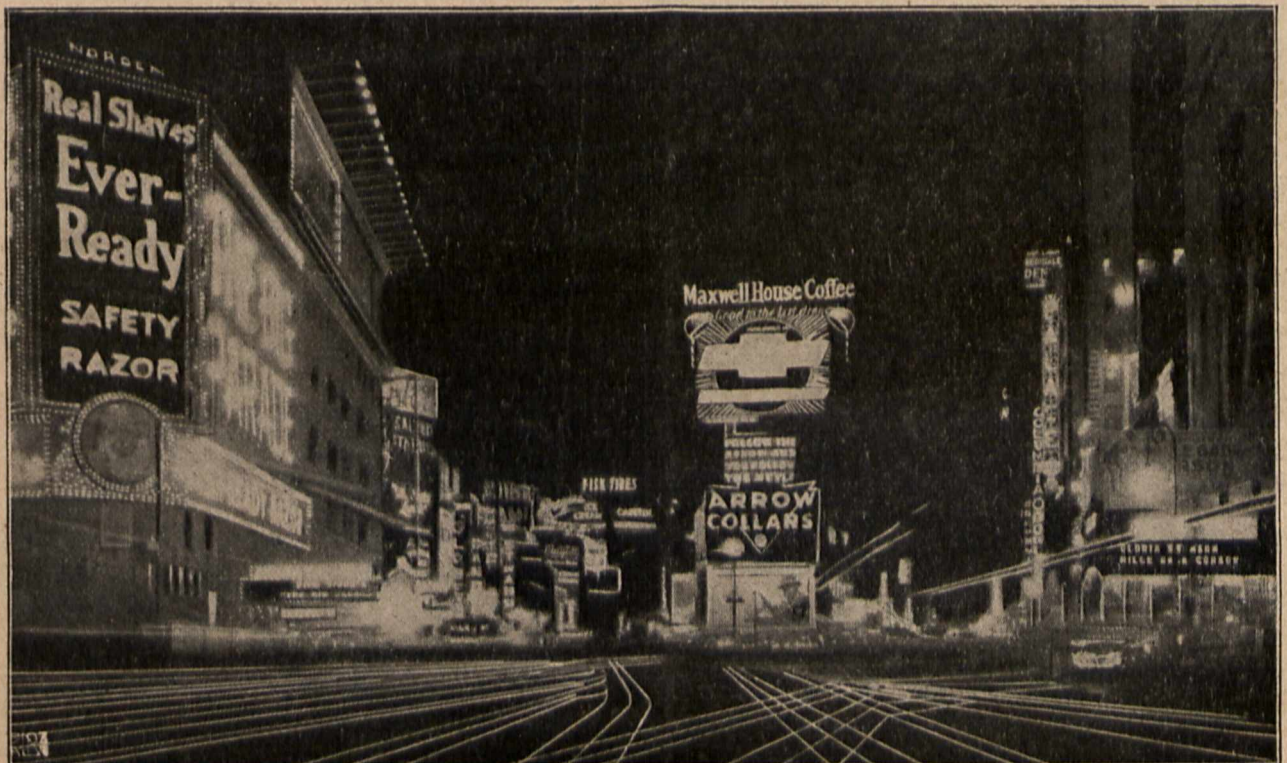
W Rzymie dzięki staraniom towarzystwa Soc. An. Elettricità e Gas di Roma zorganizowano specjalne kursy dla instalatorów, pozostające pod kierunkiem prof. Bordoni.

Najbardziej szczegółowe i interesujące materiały zawiera referat amerykański p. J. W. Lieba. Podaje on stan obecny gospodarki świetlnej w Stanach Zjednoczonych. Z góry można było przewidzieć, że informacje, dotyczące Ameryki, muszą być ciekawe. Wszak to tam właśnie zrodziło się zagadnienie racjonalnej gospodarki świetlnej. Wszak to tam wytwórcy energii elektrycznej pierwsi stwierdzili przed kilkunastu laty, to znaczy w okresie, kiedy zdobywanie nowych odbiorców prądu stawało się rzeczą coraz trudniejszą i kiedy zaczęto myśleć nad zwiększeniem spożycia u odbiorców już przyłączonych do sieci, że spożycie energii elektrycznej na światło może być conaj-

mniej podwojone z wielką korzyścią dla obu stron, to znaczy zarówno dla dostawców, jak i odbiorców prądu. Jak pod wszelkimi innymi względami, tak i pod względem rozwoju techniki oświetleniowej Ameryka kroczy na czele wszystkich innych krajów, przewyższając je zarówno skalą produkcji energii do celów oświetlenia, jak i rozmachem, z którym się tam rozwija zastosowanie światła do najróżnorodniejszych potrzeb. Należałoby zsumować wysiłki wszystkich krajów całej Europy, żeby otrzymać wyniki, któreby można było porównywać z tem, co osiągnięto w Stanach Zjednoczonych. Wystarczy powiedzieć, że w r. 1927 w Ameryce spożyto na światło przeszło 16 miliardów kWh, a więc wytworzono na ten cel około 20 miliardów kWh. Spożycie energii do celów oświetlenia wynosi przeto około 25% całkowitego spożycia energii w Ameryce. Stosunek ten utrzymuje się już od szeregu lat. Według ostatnich obliczeń około 63% domów amerykańskich posiada już oświetlenie elektryczne i jest jeszcze około 8% domów nieelektryfikowanych w miejscowościach dostępnych dla sieci już istniejących.

W r. 1927 sprzedano w Stanach Zjednoczonych około 318 milionów żarówek zwykłych wymiarów i około 220 milionów żarówek miniaturowych (choinkowych, samochodowych i t. p.).

Co się tyczy stanu obecnego techniki oświetleniowej w poszczególnych dziedzinach, to referat amerykański zaznacza, że sprawy oświetlenia mieszkań nie rozwiązano jeszcze w sposób zupełnie zadowalający. Lampy przenośne (stołowe i podłogowe) próbowano zastąpić lampami, zawieszonymi u sufitu, lecz nowoczesna tendencja budowania pokoiów niskich stwarza pewne trudności. W ostatnich latach jednak zajęto się energicznie uporządkowaniem oświetlenia domowego. Dostawcy prądu i instalatorzy ściśle trzymają się



Rys. 1. Reklamy świetlne w Nowym Jorku, Broadway w okolicy Times Square (z refer. J. W. Lieba).

przepisów, norm i wskazówek, opracowanych przez Ill. Eng. Society i umożliwiających w każdym poszczególnym przypadku wybór najwłaściwszych lamp i przyborów z pośród tych typów, które uznano za wzorowe. W sklepach daje się zauważyć tendencja do stosowania łagodnego oświetlenia ogólnego w połączeniu z silnym oświetleniem witryn i szaf. Oświetlenie wystaw sklepowych bywa bardzo intensywne. Coraz częściej stosuje się oświetlenie barwne. W celu przyciągnięcia klientów kupcy oświetlają swe wystawy również i dniem.

Zastosowanie światła elektrycznego do celów reklamowych dosięgło w Ameryce rozmiarów nieznanymi w innych krajach (fig. 1). Wystarczy nadmienić, że w r. 1926 w samych sztydach paliło się 25 milion. żarówek. Liczba ta wzrasta mniej więcej o 15% rocznie. Rozwijają się szybko również rury wyładowawcze (neonowe i in.) jako środki reklamy świetlnej. Efekty świetlne, polegające na zalaniu strumieniami światła zewnętrznych ścian wielkich budowli, spotyka się w Ameryce dość często. Specjalnie nowoczesne drapacze chmur, w których poszczególne kondygnacje tworzą niszki i tarasy, nadają się doskonale do wspaniałych iluminacji (fig. 2 i 3). Efekty te urozmaica się niekiedy przez zastosowanie światła różnokolorowego.

Oświetlenie publiczne ulic w wielkich miastach, a zwłaszcza w dzielnicach handlowych jest niezwykle intensywne, dochodzi bowiem do 1 000 i 3 000 lumenów, a w niektórych wypadkach nawet do 6 000 lumenów na metr bieżący długości ulicy. Lamy elektryczne do tego celu są zaopa-



Rys. 3. Świątynia Rycerzy Phinthiasa w Nowym Jorku (z ref. J. W. Lieba).



Rys. 2. Gmach firmy Bell Telephone w St. Louis (z referatu J. W. Lieba).

trzone w otwarte reflektory lub klosze. W ostatnich czasach zaczęto stosować kombinację reflektorów w formie retraktorów pryzmatycznych, wytwarzających potrzebny rozsył światła, z kloszami rozpraszającymi, mającymi za zadanie łagodzić jaskrawość lamp. W dzielnicach handlowych dba się o to, żeby lamy publiczne oświetlały fasady domów możliwie wysoko, w dzielnicach zaś mieszkaniowych przez w.n.e, lamy publiczne rzadko oświetlają fasady domów powyżej pierwszego piętra.

Oświetlenie dróg, zwłaszcza tych, na których istnieje poważny ruch towarowy lub turystyczny, robi postępy z każdym rokiem. Używa się do tego celu lamp o strumieniu świetlnym nie mniejszym od 2 500 — 4 000 lumenów. Zawiesza się je w odstępach około 100 m na wysokości 8 — 11 m nad poziomem szosy. Jeżeli niema domostw przy drodze, to światło lamp kieruje się o ile możliwości całkowicie na jezdnię.

Nową dziedziną zastosowania światła elektrycznego jest oświetlenie lotnisk i dróg powietrznych. Stany Zjednoczone posiadają już około 10 000 km dróg lotniczych, oświetlonych elektrycznością w celu umożliwienia komunikacji nocnej. Mniej więcej co 15 km są ustawione latarnie elektryczne na wieżach wysokości 15 — 23 m. U stóp ich znajdują się strzały świetlne długości 17 m, wskazujące kierunek drogi. Porty lotnicze i tereny do lądowania, mieszczące się w odstępach około 50 km, posiadają oświetlenie dodatkowe, które wskazuje granice terenów i służy do sygnalizacji.

Działalność wymienionych wyżej organizacji, francuskiej, włoskiej i amerykańskich, zasługuje na naśladowanie we wszystkich innych krajach, albowiem daje ona rzeczywiście doskonałe wyniki i stanowi środek niezbędny do osiągnięcia takiego stanu, kiedy świat cały będzie nasycony dobrem światłem elektrycznym. Jest to perspektywa bardzo pożądana dla dostawców energii elektrycznej. Żeby jednak ta działalność, która ma przede wszystkim charakter dydaktyczny, wydała owoce najlepsze, należy ją uzupełnić propagandą natury czysto handlowej. Tem winni się zająć już sami dostawcy prądu, każdy na własnym terenie zasilania, wśród własnych odbiorców. Handlowe metody propagandy są już z powodzeniem wprowadzone w szeregu krajów pod najrozmaitszą postacią zależnie od pomysłowości tych, którzy je stosują. Naprzykład, elektrownie wymieniają bezpłatnie najwięcej używane żarówki u odbiorców, jak lampy kuchenne, na lampy o większym poborze mocy (np. na 40-watowe); sprzedają do celów domowych na bardzo korzystnych warunkach żarówki o mocy większej niż zwykle, a więc np. o poborze 60 W; organizują konkursy na najlepsze oświetlenie wystaw sklepowych, zwracając całkowite koszty instalacji tym, którzy otrzymali nagrodę; wysyłają, bez wezwania, inżynierów oświetleniowych do większych zakładów przemysłowych i handlowych w celu zbadania stanu oświetlenia, sporządzają projekty udoskonalenia instalacji oświetleniowej

i wykonywają przeróbki na własne ryzyko, zobowiązując się przywrócić stan poprzedni, gdyby nowa instalacja okazała się niezadawalającą; finansuje się wykonanie instalacji oświetleniowych na spłaty kilkumiesięczne; wprowadza się zniżki taryfowe na światło zużyte w godzinach pozaigłowych i t. d.

Specjalnie Amerykanie przywiązują duże znaczenie do propagandy o charakterze handlowym. W łonie N. E. L. A. stworzono kilka wydziałów i komisji handlowych, które opracowują na użytek wszystkich członków związku nowoczesne metody reklamy, zdobywania nowych przyłączeń i sprzedaży lamp i innych przyrządów elektrycznych. Metody te zawsze prowadzą zarówno do udoskonalenia oświetlenia u odbiorców, jak i do wzrostu spożycia energii elektrycznej. W Stanach Zjednoczonych dostawcy prądu prawie zawsze sami sprzedają swym odbiorcom żarówki, o ile według umowy nie zobowiązuje ich w nie całkiem bezpłatnie. Ostatnimi laty elektrownie robiły próby zarzucenia tej gałęzi handlu i przekazania jej całkowicie kupcom zawodowym, lecz próby nie dały dobrych wyników i obecnie elektrownie wznowiają swą działalność handlową i to dość energicznie, uważając, że jest to najlżejszy środek, mogący zapewnić abonentowi posiadanie lamp dobrej jakości i należycie dobranych, co z kolei jest nieodzownym warunkiem postępu w gospodarce świetlnej.

GOSPODARKA ELEKTRYCZNA PAŃSTWOWEJ FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W CHORZOWIE

Inż. Stanisław Zaleski

I. Opis instalacji.

Kotłownia posiada 18 kotłów wodnorurkowych sekcyjnych, wytwarzających parę o prężności 14 kg/cm² (nadc.) i 350° C. W kotłowni północnej (Rys. 1-a) znajduje się 12, w kotłowni południowej (b) 6 kotłów, — z tego 8 firmy Fitzner (Siemianowice) po 502 m² p. ogrz., 2 te same firmy po 650 m² p. ogrz., 6 firmy Linke — Hoffmann (Wrocław) po 501 m² p. ogrz., 2 firmy Babcock Wilcox (Oberhausen) po 492 m² p. ogrz., razem 9 306 m². Wszystkie te kotły mają ruszta ruchome łańcuchowe o powierzchni około 17 m². Obecnie jest w montażu 1 kocioł firmy Fitzner i Gamper (Sosnowiec) o p. ogrz. 750 m². Komin środkowy (c) 120 m wysokości (4,5 m średnicy wylotu) obsługuje 12 kotłów, a komin północny (d) 100 m (3,5 m) — 6 kotłów. Wagony normalnotorowe z miałem węglowym wyładują się za pomocą wywrotnic (e) do jam, wagony śląskiej kolei wąskotorowej zesypuje się ręcznie do kanału (f). Z jam i kanału przy pomocy konweyatorów węgiel dostaje się do zbiorników nad kotłami. Z aparatów do mierzenia CO₂ przeważają „Adoxy”, oprócz tego są ustawione aparaty Siemens, Debro, Gefko i Renarex (A. E. G.). Każdy kocioł ma swój aparat. Sześć kotłów ma wagi automatyczne do węgla firmy Schenck (Darmstadt), reszta kotłów otrzyma je również w przyszłości.

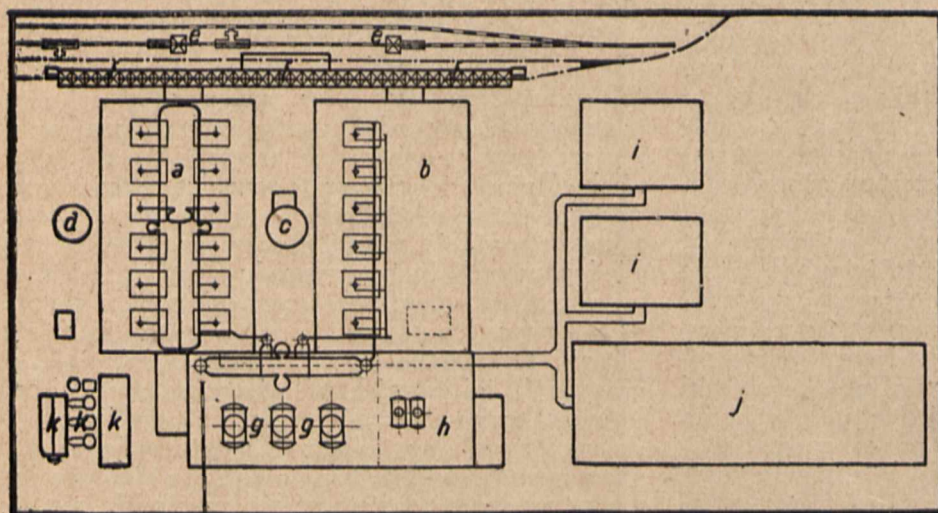
Instalacja ta w chwili objęcia fabryki przez zarząd polski miała wiele braków. Przedewszystkiem kamień kotłowy dawał się mocno we znaki, a dawne urządzenie (wapniowo-sodowe) do czyszczenia wody było bardzo niepraktyczne i trudne do regulowania. W roku więc 1924 urządzenie to przerobiono na system „Neckar”¹⁾ (system sodowo-regeneracyjny). System ten ma również i tę dobrą stronę, że nie dopuszcza do nagromadzania się szlamu w kotłach, odprowadzając go stale i ułatwiając w ten sposób czyszczenie. Twardość wody surowej wynosi obecnie 15 stopni niemieckich, a po oczyszczeniu waha się między 0 — 1 stopniem.

Jednostronne (podwójne) rurociągi dla pary świeżej w kotłowni północnej (a) powodowały duże trudności w ruchu i przy naprawach, dlatego też zastąpiono je w roku 1925 rurociągiem pierścieniowym, biegnącym dookoła kotłów. Ruszta ruchome systemu Bamağ (przy kotłach Linke — Hoffman) i Babcock - Wilcox musiały być przerobione. Ponieważ pociąg ruszta odbywał się tu zapomocą samych ogniów z ruszta, przeto obu-stronne ucha zużywały się przez tarcie o sworzeń, powiększając w ten sposób stopniowo szczeliny. Wskutek tego przepad węgla przez

¹⁾ Ph. Müller G. m. b. H. Stuttgart.

ruszt był za duży i do paleniska wchodziło „fałszywe” powietrze. Zarządzono temu, przerabiając w latach 1927/1928 wspomniane ruszta na łańcuchowe, wprowadzając jednocześnie ogniwa systemu O. B.²⁾, przez co usunięto wspomniane przeszkody. Komin środkowy o wysokości 120 m (rys. 1 c), postawiony niebacznie przez zarząd niemiecki na luźnym podłożu (prawdopodobnie były tam stare,

nam dokładnie znany (najprawdopodobniej jest to stal, zawierająca około 20% chromu i 7% niklu przy 0,2% węgla). Jak się łopatki te zachowują w pracy, tego z powodu krótkiego okresu czasu jeszcze ocenić nie można. Po pracy półrocznej na łopatkach osadził się tylko słaby nalot, który dał się zmyć naftą, pozostawiając po sobie powierzchnię lekko matową.



Rys. 1.

zasypane odkrywki rudy żelaznej), pękł na całej swojej długości. Szczelinę wypełniono dobrą mieszanką cementu i ściągnięto komin pierścieniami co 2 metry; okazało się to dostatecznym.

Turbinownia (rys. 1 g), posiada 2 turbozespoły Echer - Wyss i S. S. W. po 10 000 kW oraz 1 firmy A. E. G. — 11 000 kW. Są to maszyny stare z roku 1917. Wszystkie 3 turbiny mają skraplacze powierzchniowe, pojedyncze. Normalnie pracują 2 turbozespoły, t. j. około 20 000 kW, a 3-ci stoi w rezerwie. Obecnie rozszerza się turbinownię (h) przez dostawienie 1 turbozespołu Brown — Boveri o mocy 20 000 kW z podwójnym skraplaczem.

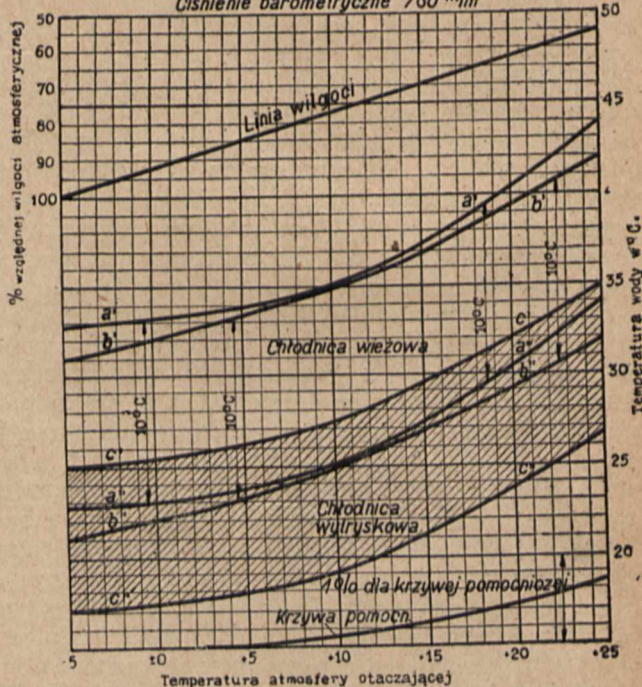
Praca turbin również nastęrczała duże trudności. Przedewszystkiem filtry z wełny szklanej, oczyszczające powietrze, które dopływa do prądnicy, zatykały się stale wapnem (które, wydobywając się z pieców karbidowych, unosi się stale w dużej ilości w powietrzu) i musiały być zastąpione przez filtry z pierścieni Raschiga, nasyconych olejem. Pomimo to jednak kanały wentylacyjne stojana zapełniają się wapnem, przez co prądnica rozgrzewa się zbyt i były już 2 wypadki przebicia izolacji i częściowego uszkodzenia uzwojenia. Wielka ilość gazów, zawartych w wodzie, powoduje silną korozję łopatek turbinowych i kierownic. I tak turbinę III (A. E. G.) przełopatkowano w roku 1924 po 35 000 godzinach ruchu, turbinę I (Escher — Wyss) w r. 1925 — po 40 000 i w r. 1927 po 12 000 godzinach, turbinę II (Escher — Wyss) w 1926 r. po 45 000 i w r. 1928 po 11 000 godzinach ruchu. Ażeby zapobiec korozji, wbudowano obecnie w 2 turbinach łopatki ze stali nierdzewiejącej¹⁾. Skład tej stali nie jest

nego do obiegu wody chłodzącej kondensatorów²⁾. Kwas solny zamienia kwaśne węglany wapnia i magnezu na chlorki, które jako bardzo łatwo rozpuszczalne w wodzie³⁾ zostają w roztworze, nie osadzając się ani na rurkach skraplacza, ani na okratowaniu chłodnic. Ażeby zapobiec

Zagadnienie prawidłowej pracy skraplaczy sprowadzało się do zwalczania 3 zjawisk: 1) korozji rurek żelaznych, 2) osadzania się kamienia w kondensatorze i chłodnicach, 3) niedostatecznej próżni. Pierwsze zostało łatwo rozwiązane przez wymianę żelaznych (wojennych) rurek skraplacza na mosiężne (1924). Aby usunąć tworzenie się kamienia w kondensatorze a także na okratowaniu chłodnic¹⁾, zastosowano zakwaszanie wody syst. Balcke, polegające na stałym wpuszczaniu pewnej ściśle określonej ilości kwasu solnego do obiegu wody chłodzącej kondensatorów²⁾.

Tablice gwarancyjne chłodnic

Ciśnienie barometryczne 760 mm



Rys 2.

¹⁾ Por. „Przegląd Techniczny” 1926, Nr. 47, str. 622.

²⁾ Por. „Przegląd Techniczny” 1926, Nr. 47, str. 622.

³⁾ 1 litr wody + 35° C rozpuszcza 1 040 000 mg Ca Cl₂, a tylko 15 mg Ca CO₃.

²⁾ Patent Śląskiej Wytwórni części do kotłów parowych, Katowice — Ligota.

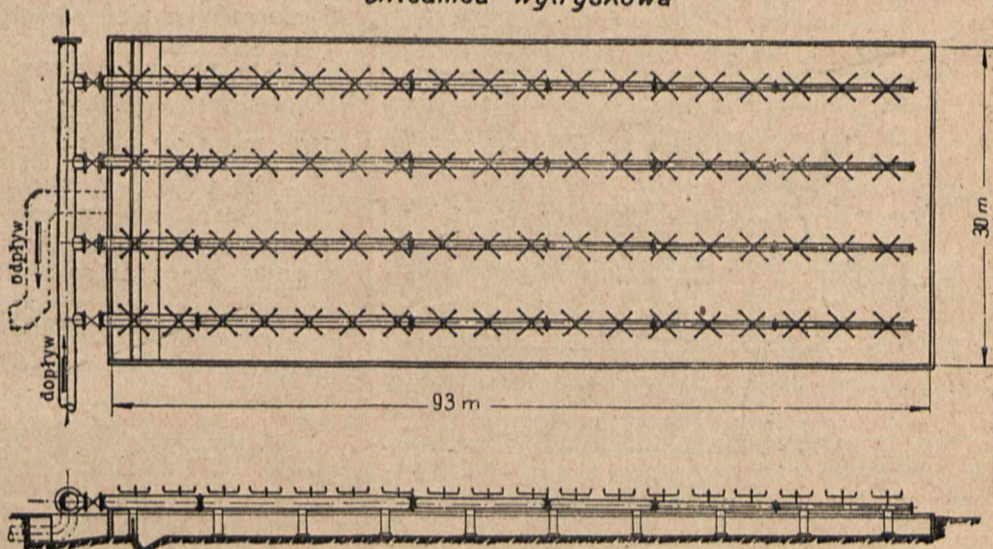
¹⁾ Wyk. „Wumag” — Görlitz.

zbytecznej koncentracji chlorków, spuszcza się stale 0,5% wody chłodzącej, zastępując ją wodą świeżą¹⁾. Nie mogą tutaj wdawać się w szczegóły, zaznaczą tylko, że o ile próżnia dawniej w ciągu 3 miesięcy spadała z 91% na 75%, to obecnie spada w ciągu 6 miesięcy z 91% na 87%, a czyszczenie skraplacza jest o wiele łatwiejsze. Urządzenie to kosztowało wraz z transportem, cłem i montażem fr. szw. 42 000. Zagadnienie próżni nie mogło być inaczej rozwiązane, niż przez wybudowanie nowej chłodni. Z początku były 2 chłodnie wieżowe (Rys. 1 i.) o średnim przekroju 268 m² a wysokości kolumny 28 m, mające ochładzać wodę według krzywych gwarancyjnych (Rys. 2 a.). Chłodnie te były niedostateczne, ponieważ 1) nie były obliczone na 4 000 m³/godz. tak, jak tego wymagały skraplacze turbin, ale tylko na 3 800 m³/godz., 2) jednej

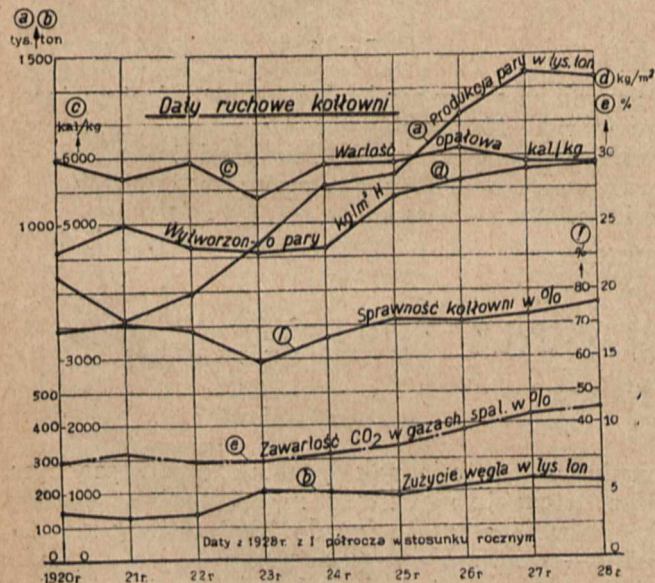
turbinie odpowiadała tylko 1 chłodnia, a w razie jednoczesnego ruchu 3 turbozespołów (co się często zdarza) próżnia była zupełnie niewystarczająca. Dlatego też zdecydowano się na przerobienie istniejących chłodni i wybudowanie 3-ciej. Istniejące 2 chłodnie (przeciw-prądowe ze schodkowym dopływem powietrza) przerobiono na po-

Cyfry gwarancyjne przerobionej chłodni podaje rys. 2 b. Jako trzecią chłodnię wybudowano staw według projektu firmy „Spray Engineering Company” Boston Mass. (rys. 3), gdzie 420 dysz¹⁾ ochładza za pomocą rozpryskiwania 3 890 m³ wody na godzinę podług krzywych gwarancyjnych, podanych na rys. 2. Cały staw z wyjątkiem samych dysz, sprowadzonych z Ameryki, został wykonany

Chłodnica wytryskowa



Rys. 3.



Rys. 4.

przeczo-zwrotne dla 4 000 m³/godz. Przeróbka jednej chłodni trwała około 3 miesięcy i kosztowała (z wymianą całego drzewa) około fr. szw. 45 000.

¹⁾ To znaczy, gdy godzinny obieg wody chłodzącej wynosi np. 4 000 m³/godz., wody spuszcza się 4 000 × 0,005 = 20 m³/godz.

sposobem gospodarczym z materiałów krajowych i kosztował przy niekorzystnych warunkach budowy około fr. szw. 78 000, podczas, gdy analogiczna chłodnia wieżowa kosztowałaby fr. szw. 84 000. Porównanie krzywych gwarancyjnych chłodni wieżowej (Rys. 2 ab.) oraz wytryskowej (c), które zresztą zostały dotrzymane i stwierdzone w ruchu, daje obraz korzystnych wyników pracy chłodni wytryskowej.

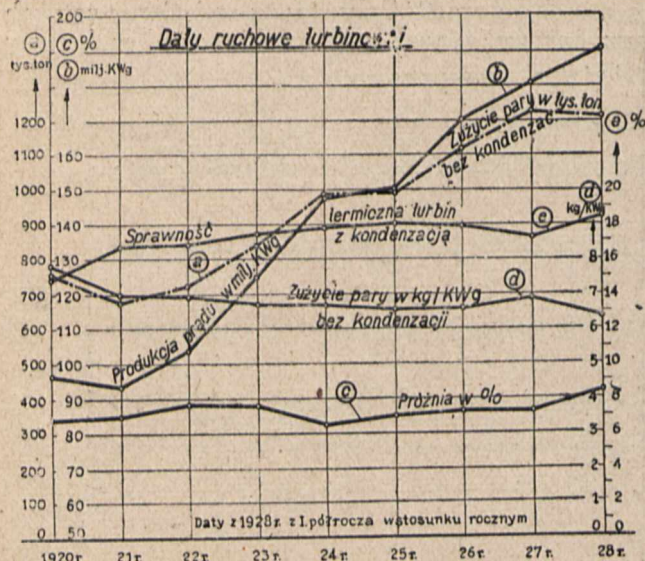
II. Praca elektrowni.

Rys. 4 przedstawia najważniejsze dane pracy kotłowni. Widać, jak wzrasta produkcja pary w związku ze stałym zwiększaniem się produkcji azotu związanego, jak wzrasta ilość pary, wytworzonej z 1 m² powierzchni ogrzewalnej — dzięki przede wszystkim ulepszonemu oczyszczaniu wody, jak wzrasta zawartość CO₂ w gazach spalinowych, jako skutek ulepszenia rusztu, a następnie — sprawność kotłowni jako skutek wszystkich powyższych czynników oraz wysiłków kierownictwa i personelu kotłowni. Rok 1923 stanowi tu wyjątek i wymaga pewnego wyjaśnienia. W roku tym ze względów oszczędnościowych probowano spalania gorszych gatunków węgla (węgle Sosnowieckie lub Małopolskie). Kotły nie były dostosowane do spalania tego rodzaju węgla. Na wykresach widać wyraźnie, jaki wpływ ma obniżenie wartości opałowej węgla na wyzyskanie powierzchni ogrzewalnej, zawartość CO₂ i sprawność kotłowni.

Dane turbinowni (rys. 5) mówią same za siebie. Wytwórczość prądu wzrasta stale, a z nią —

¹⁾ Rysunek dyszy p. „Przeгляд Techniczny” 1926. Nr. 47, str. 622.

i sprawność cieplna turbin. Spadek próżni w 1924 tłumaczy się długotrwałą naprawą chłodni wieżowych, w których musiano wymienić całe okratowanie, ponieważ runęło ono w obu wieżach wskutek narostu grubej i ciężkiej skorupy wapienia. Wreszcie rys. 6 podaje cyfry sprawności



Rys. 5.

cieplnej całej elektrowni. Nie są to oczywiście cyfry rekordowe i daleko im do cyfr nowych elektrowni, ale zważywszy, że instalacja została zbudowana w roku 1917 w ciężkich warunkach wojennych, należy przyznać, że po 11 latach nieprzerwanego ruchu są to wyniki zadawalniające.

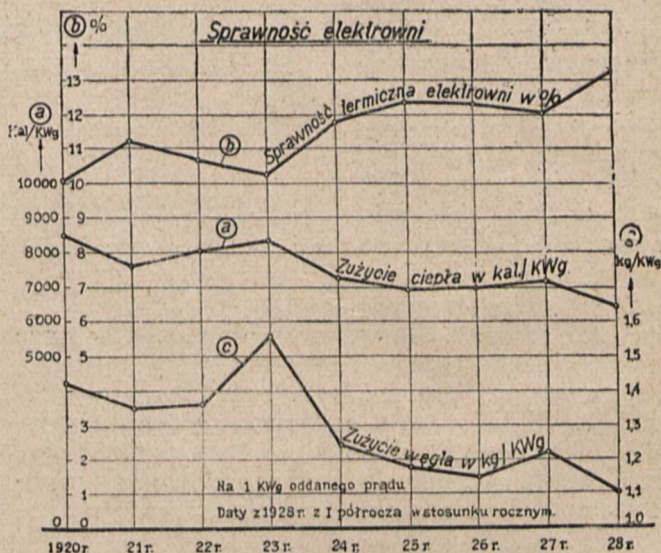
III. Prąd obcy.

Wytwórczość prądu własnej elektrowni nie może jednak pokryć całego zapotrzebowania fabryki. Obecnie jest w ruchu 5 pieców karbidowych po 10 000 kW, zużywających około 34 milj. kW miesięcznie, t. j. 85% prądu fabrycznego, reszta czyli 6 milj. kW służy do napędu silników i innych potrzeb fabryki. Zużycie miesięczne prądu wynosi więc około 40 milj. kWh, co odpowiada średniemu obciążeniu 55 000 kW¹⁾. Z tego własna elektrownia pokrywa 20 000 kW²⁾ a resztę do-

starcza elektrownia firmy Obesschlesisches Kraftwerk w Chorzowie za pomocą 4 równoległych przewodów napowietrznych przy 6 000 V (2 maszty $3 \times 560 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ i 2 maszty $2 \times 420 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$). Celem zabezpieczenia dostawy większej ilości prądu O. K. W. wybudowała obok fabryki dużą stację transformatorową o mocy $2 \times 40\,000 \text{ kW}$ (60 000/6 000 V), połączoną przewodem 60 000 V (2 systemy $3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ na 1 maszcie) z elektrownią „Elektro” w Łaziskach Średnich (28 km). Od stacji tej można przesyłać do fabryki 18 000 kW mocy przewodem 6 000 V (2 maszty $3 \times 600 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ — 0,5 km).

IV. Rozdział prądu.

Dla prądu własnego, prądu O. K. W. i prądu z „Elektro” istnieją trzy osobne rozdzielnie, połączone ze sobą sprzęgłami po 11 000 kW. Piece karbidowe włączone są wprost za pomocą szyn mie-



Rys. 6.

dzianych na szyny rozdzielni, pozatem jest na terenie fabryki 10 punktów zasilających, połączonych kablami z rozdzielniami, gdzie prąd 6 000 V przetwarzana się na 500 V dla motorów i 120 V dla światła.

CIEKAWY WYPADEK USZKODZENIA TURBOZESPOŁU

Inż. **Bolesław Konorski**

Dnia 22.XI 1928 r. o g. 4 m. 30 rano w turbozespole, pracującym w elektrowni fabrycznej Tow. Akc. „Wola” w Warszawie, Bema Nr. 70, nastąpiły bardzo silne drgania, mające swe źródło w prądnicy i powodujące znaczne wstrząśnienia całego budynku. Jednocześnie dał się uczuć silny swąd, pochodzący jakgdyby ze spalonej bawełny. Turbina w tym czasie była właśnie uruchamiana i maszynista, osiągnąwszy normalną ilość obrotów, zamierzał przystąpić do synchronizacji. Po rozpoczęciu się wibracji maszynista natychmiast wstrzymał dopływ pary do

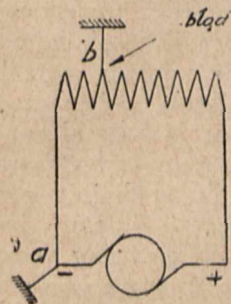
turbiny, mimo to jednak drgania i towarzyszące im silne detonacje nie ustały nawet i wówczas, gdy ilość obrotów spadła już do 2800. Wtedy maszynista — wedle własnego zeznania — już sam nie wiedząc, co czyni, wyłączył wzbudzenie prądnicy (co w normalnych warunkach jest mu wzbronione), poczem drgania natychmiast ustały.

Przywołany kierownik ruchu fabryki mógł już tylko wyrobić sobie pojęcie o sile wibracji z tego, że płyta, na której spoczywa zespół turbinowy, w niektórych miejscach odłączyła się od betonu,

¹⁾ Obciążenie jest praktycznie stałe.

²⁾ Jeden turbogenerator stoi stale w rezerwie.

przyczem kawałki pokruszonego betonu leżały na podłodze, że w pewnych miejscach podpadała izolacja z rur parowych, że wiszący opodal na ścianie zegar przekrzywił się od pionu o kąt około 15°, a zawieszona na tablicy przy ścianie klucze ślusarskie upadły na podłogę i, że wreszcie według relacji naocznych świadków, kondensator turbiny, znajdujący się na dolnym piętrze elektrowni, podlegał również podczas w. bracji maszyny silnym drganiom o dużej amplitudzie w kierunku swojej osi.



Rys. 1

Dokładne oględziny prądnicy i maszyny wzbudzającej n.e. wykazały zadnego uszkodzenia. Zarówno uzwojenie stojana jak i wirnik znalazło w zupełnym porządku. Lekki swąd, który się wydzieliał z pewnej części prądnicy, nie zdołał naprowadzić na ślad części podejrzanego. Izolacja uzwojenia stojana n.e. pozostawiała nic do życzenia (ok. 2 M Ω).

Wobec tego postanowiono raz jeszcze ostrożnie uruchomić turbinę w celu zdania sobie sprawy z przyczyny powstawania drgań, przyczem dano prądnicy możliwie najslabsze wzbudzenie.

Turbina przeszła spokojnie przez swoją pierwszą krytyczną ilość obrotów — ok. 1400 na min. — jednak przy 2200 obrotach na min. ponowiły się silne i długotrwałe drgania prądnicy. Drgania te i tym razem trwały w jednakowej sile przy zmniejszającej się ilości obrotów prądnicy i ustąpiły dopiero po osiągnięciu 1700 obrotów.

Tym razem rozpuszczono robotników (ok. 1200) do domu i rozpoczęto szczegółowe oględziny i pomiary oporów uzwojeń i ich symetrii, odpływowych głównych kabli, głównych wyłączników, etc. Wszystkie połączenia i uzwojenia znalazło w porządku z wyjątkiem uzwojenia wirnika. Opór izolacji tego ostatniego względem szkieletu już przy uruchomieniu turbogeneratorsa w r. 1923 był bardzo mały, bo wynosił tylko 11 000 Ω i tę wielkość wykazał również w czasie ostatniego konkretnego pomiaru (dnia 10 stycznia 1928 r.), a obecnie spadł do 75 Ω (w stanie ciepłym wirnika). Ten sam opór, mierzony nieco później, wynosił 81 Ω, a po 3 dniach na zimno — 110,5 Ω). Nie ulegało wątpliwości, że w uzwojeniu wirnika nastąpiło częściowe lub całkowite zwarcie ze szkieletem (swąd!), które potem przegrodzone zostało od tego ostatniego produktami zwęglenia (zwiększający się opór wraz ze zniżką temperatu-

ry). W tym stanie rzeczy pozostało do stwierdzenia, czy błąd powyższy mógł przyczynić się do powstania silnych drgań całej maszyny? W tym celu powyższe zostały 2 hipotezy.

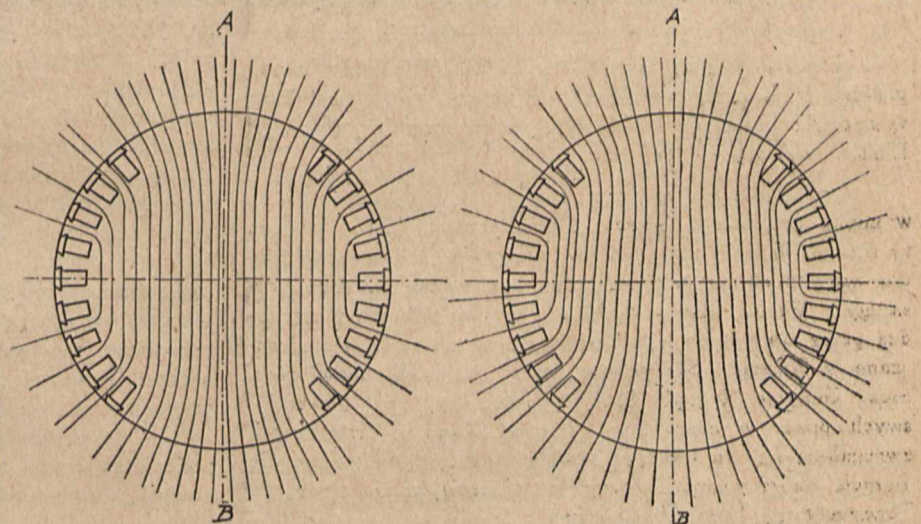
Hipoteza I. Wskutek zwarcia w wirniku nastąpiło przesunięcie się pewnych części uzwojenia w stosunku do poprzedniego położenia, co spowodowało przesunięcie się środka ciężkości.

Nie mówiąc już o tem, że przesunięcie środka ciężkości byłoby w tym wypadku tak nieznaczne, że wątpliwe jest, czy dałoby się odczuć nawet przy tak wielkiej ilości obrotów, hipoteza niezupełnie tłómaczy zrobione już spostrzeżenia. Z wzoru bowiem Föppla dla krytycznej ilości obrotów

$$n_c = 300 \sqrt{\frac{\alpha}{G}}, \quad \text{gdzie } G \text{ oznacza wagę}$$

obracającej się tarczy (wirnika), zaś α jest stałą, zależną od umocowania i elastyczności wału, — widzimy, że zmiana punktu ciężkości n.e. może wpłynąć na zmianę krytycznej ilości obrotów. Również nie tłómaczy ta hipoteza, dlaczego w danym wypadku krytyczny moment zmienił się na krytyczny okres.

Hipoteza II. Przypuszczamy, że zwarcie nastąpiło w jednym punkcie uzwojenia wirnika. Ponieważ ujemny biegun maszyny wzbudzającej jest w naszym wypadku uziemiony, przeto część uzwojenia wirnika otrzymuje w ten sposób bocznik, wytworzony przez szkielet maszyny (p. rys. 1). Ponieważ opór uzwojenia wirnika wynosi 0,65 Ω, a prąd wzbudzający przy biegu luzem — 60 A, przeto gdyby przyjąć, że opór izolacji wynosi 75 Ω, otrzymamy natężenie prądu bocznikowego przez szkielet $\frac{0,65}{75} \cdot 60$ t.j. <



Układ linii sił magnetycznych normalny

Rys. 2 Układ linii sił magnetycznych po przebiciu 75 Ω).

około 0,5 A. W rzeczywistości prąd ten może być o wiele większy ze względu na możliwość zmniejszenia się oporu izolacji podczas ruchu wirnika (np. wskutek przyciśnięcia uzwojenia do szkieletu przez siłę odśrodkową). Wynikiem tego jest zmniejszenie ilości czynnych amperozwojów na pewnej części wirnika, co pociąga za sobą zmianę normalnego układu na 1 cm linii sił magnetycznych (rys. 2). Wynikiem tego jest zwiększenie gęstości linii sił magnetycznych u bieguna A

*) 1250 kVa, 3000 obr./min. stojan 3 × 689 A, 50 okr. 1000 V, wirnik 110 V, 113 A. Fabr. Siemens-Schuckert. Silnik pochodzi z rewindykacji niemieckiej.

i zmniejszenie się jej u bieguna B, co powoduje nierównomierne przeciąganie magnetyczne stojana przez wirnik. Teoria wpływu niesrodkowego ciągu magnetycznego na równomierność ruchu obrotowego jest bardzo skomplikowana (p. np. Stodola, Dampfturbinen 1922, str. 786, 929 i następne). Nie miejsce tu na dokładniejsze zajęcie się tą sprawą. Jeżeli zważymy jednak, że do działających w warunkach normalnych sił odśrodkowych i elastycznych dochodzi różnica 2 sił, powstałych z przeciągania magnetycznego, odwrotnie proporcjonalnych do odległości pomiędzy wirnikiem a stojanem (równych $\delta - e - y$ wzgl. $\delta + e + y$, jeżeli δ oznacza szczelinę, zaś $e + y$ odchylenie punktu ciężkości od geometrycznego środka wirnika podczas ruchu) i wprost proporcjonalnych do gęstości linii sił magnetycznych; że te ostatnie są znowu zależne od magnetycznej charakterystyki wirnika i maszyny wzbudzającej oraz od ilości obrotów, — to łatwo zdołamy sobie wyobrazić, że połączenie tych wszystkich, częściowo uzależnionych od siebie i zmieniających się wraz z szybkością obrotową warunków może wytworzyć nie tylko nową krytyczną ilość obrotów, ale także, jak już przedtem zauważyliśmy, rozciągnąć ten krytyczny stan na pewien okres czasu.

Po uświadomieniu sobie tych zależności łatwo już było znaleźć środki, zmierzające do ustalenia

błędu i usunięcia szkodliwych drgań. Po podniesieniu przykrywy turbiny i przekonaniu się, że silne drgania nie uszkodziły łopatek kół wirujących i kierujących, uruchomiono raz jeszcze zespół przy całkowitem elektrycznym wyłączeniu maszyny wzbudzającej. Zupełnie spokojny rozruch okazał, że opisana wyżej hipoteza I jest niesłuszna. Wówczas, przyjmując założenia i wnioski hipotezy II, uruchomiono znowu (dnia 22.XI 28 r. o godz. 7 wiecz.) maszynę przy normalnym połączeniu elektrycznym z maszyną wzbudzającą, jednakże po usunięciu uzziemienia w punkcie a (p. rys. 1). Bieg wirnika, posiadającego obecnie tylko jedno połączenie z ziemią w punkcie b, odbył się zupełnie prawidłowo, wobec czego należy przypuszczać, że hipoteza II była słuszną. Wadą tego połączenia, przy którym turbogenerator do dnia dzisiejszego zupełnie spokojnie pracuje, jest, że potencjał elektryczny ziemi jest wyższy od najniższego potencjału maszyny wzbudzającej, co w pewnych warunkach może wywołać niepożądane skutki natury elektrochemicznej (np. korozję w kondensatorze). W każdym razie jednak umożliwiony został w ten sposób, przynajmniej chwilowo, ruch turbozespołu i zażegnane niebezpieczeństwo pozbawienia pracy zgórą tysiąca robotników.

W SPRAWIE PRZEPISÓW NA PIORUNOCHRONY

W sprawie przepisów na piorunochrony, poruszonej przez pp. inż. Z. Łokuciejewskiego i inż. J. Pawlikowskiego, otrzymaliśmy list, który niżej w całości przytaczamy.

„Pragnę w paru słowach sprostować niektóre uwagi p. inż. Z. Łokuciejewskiego, dotyczące mego artykułu w sprawie przepisów budowy piorunochronów („Przegl. Elektr.” str. 557 — 1928 r.).

1-o. Dane statystyczne o piorunach zaczerpnięte są w moim artykule z danych Powszechnego Tow. Ubezpiecz., w którym obecnie ubezpieczenie od ognia jest obowiązkowe dla wszystkich budynków na całym obszarze Państwa Polskiego. Wobec tego wszystkie wypadki pożarów przechodzą przez statystykę tego Towarzystwa. Dane te są umieszczone w Roczniku Statystycznym, posługuję się nimi również Główny Urząd Statystyczny. Gdy na początku swych prac, w charakterze członka Komisji Przepisowej, zwracałem się do szeregu Tow. ubezpieczeniowych w sprawie danych statystycznych, wszędzie skierowywano mnie do Powszechnego Tow. Ubezpieczeń.

2-o. Grupa pożarów z przyczyn nieznanych rzeczywiście może wywołać dyskusję. O ile w grupie tej ustawimy pożary, co do których badający je organ nie mógł ustalić przyczyny to, oczywiście, z całą pewnością stwierdzić można, że przyczyna pioruna jest tu wogóle wykluczona, o ile zaś chodzi tu o pożary, przyczyny których nie były badane i które dzięki temu trafiły do grupy pożarów nieznanych, to wówczas teoria prawdopodobieństwa każe nam przypuszczać, że przyczyny pochodzenia tych pożarów ustosunkowują się do siebie identycznie do kategorii pożarów o przyczynach znanych. Rzecz ta jednak nie ma zasadniczego znaczenia, gdyż wobec b. niskich stawek ubezpieczeniowych

sumy podanych strat należy b. znacznie powiększyć i sprawa cała posiada znaczenie raczej orjentacyjne.

3-o. Aczkolwiek dane ubiegłego stulecia w sprawie przepisów o piorunochronach są b. wyczerpujące, to jednak należy stwierdzić, że same przepisy o piorunochronach ulegają ciągłej ewolucji. Tak np. wiele przepisów jeszcze b. niedawnej daty było oparte na zasadzie teorii bezpieczeństwa stozka, opisanego około pręta z ostrzem Franklina jako osi, dalej zmienił się zasadniczo pogląd na wydzielenie w osobną kategorię piorunochronów dla budowli o konstrukcjach żelazo betonowych. Gdy konstrukcje żelazo-betonowe znalazły szerokie zastosowanie w budownictwie, powstała myśl włączania do obwodu piorunochronowego żelaznego uzbrojenia. Myśl ta została wprowadzona np. do przepisów francuskich. Najnowsze jednak przepisy szwajcarskie zalecają zaniechanie tego z różnych poważnych względów.

Wogóle należy zaznaczyć, że konstrukcja budowli zmienia się ciągle, a z nią i szczegóły urządzeń piorunochronowych, które muszą się do tych zmian przystosować.

Inż. J. Pawlikowski”.

Ponieważ w artykule p. Inż. Z. Łokuciejewskiego p. t. „Z historii i praktyki piorunochronów” była przytoczona prawie wyłącznie tylko literatura niemiecka (i jedna książka rosyjska), pozwalamy sobie podać poniżej, jako najbardziej nas obchodząca, bibliografię książek polskich w tym przedmiocie. Możemy też przy tej sposobności z chlubą zaznaczyć, że już w trzydziści lat po pierwszych doświadczeniach Franklina, a mianowicie w roku 1784 była napisana i wydana przez ks. Józefa Osińskiego, znanego w owym czasie fizyka, książka p. t. „Sposób, ubezpieczający życie i majątek od piorunów”. Książka ta zarówno pod wzglę-

dem treści jak i formy stała na wysokości zadania, a pod względem niektórych poglądów autor wyprzedził współczesne sobie zapatrywania.

Spis znanych nam dzieł polskich o piorunochronach:

„Sposób, ubezpieczający życie i majątek od piorunów” — przez X. Józefa Osińskiego Scholarum Piarum wyłożony (z figurami) w Warszawie 1784 w Drukarni I. K. Mci i Rzeczypospolitej, u XX Scholarum Piarum” (8-o, 50 str. z tabl. rys.).

„Nauka o Piorunochronach, wskazująca, jak powinny być stawiane na Magazynach Prochowych. Varsovie le 16 Mai 1818. Le Directeur Commandant du Genie General de Brigade Malletski. Tłumaczone z francuskiego przez Pułkownika Artylerji Hurtig”.

„Instrukcja o Zakładaniu Gromochronów przy budowach, zestawiona przez D-ra Leonarda Webera, przełożył i uzupełnił objaśnieniami technicznymi A. Hołowiński, inż. dr. fil”. Odbitka z „Przeгляdu Technicznego” 1887 r.

„Piorunochrony budynkowe”. Ksawery Gnoiński, Inżynier, Warszawa, 1916 r. (drugie wydanie uzupełnione 1925 roku).

Oprócz tego w przetłomaczonych pod redakcją prof. S. Odrowąż Wysockiego Przepisach i Normach Związku Elektrotechników Niemieckich, Warszawa, 1924 r., umieszczone są (str. 328 do 357) „Zasady zabezpieczenia budynków od piorunów”.

(Red.)

ROZWÓJ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH*)

Na sposoby budowy nowych rozdzielni w ostatnich latach wplynęło szczególnie zwiększenie wymagań co do pewności ich działania. Rozwój rozdzielni jest w ścisłym związku z własnościami i doskonałością przyrządów wyłączających, przede wszystkim zaś wyłączników olejowych. Braki, które dawniej miały te wyłączniki, zdarzają się wprawdzie niekiedy i dzisiaj, częściej co prawda w zakładach przestarzałych, niż nowoczesnych, a polegają głównie na zbyt małej sprawności reagowania na zwarcie. Stwierdzenie tej wady wywarło wpływ na sposoby budowy nowych urządzeń. Z drugiej strony, nie bez znaczenia były i te ulepszenia wyłączników olejowych, dzięki którym zwiększono ich sprawność łączenia. Ważną jest również lepsza znajomość ich działania w trudnych warunkach ruchu, jakie można osiągnąć doświadczalnie przez zwarcia w sieci sztucznie wywoływane. Czyniąc więc przegląd postępów w dziedzinie urządzeń rozdzielczych, poruszyć trzeba i nowości, dotyczące budowy przyrządów łączących.

Rozwój urządzeń rozdzielczych w ciągu ostatnich kilku lat jest naturalnie zależny od ogólnego rozwoju elektrotechniki w tym czasie. Rozwój ten, jeśli chodzi o Niemcy, odbywa się w związku z następującymi zjawiskami: 1) Powiększanie wielkomijskich zakładów wytwarzania i rozdziału energii, wzrost ten daje się szczególnie odczuć od czasu końca inflacji i nadal trwa jeszcze ciągle. 2) Rozbudowa sieci o najwyższym napięciu, zaopatrujących całe prowincje i kraje, przeważnie już ze sobą połączonych; sieci te wchłaniają w siebie elektrownie małych i średnich miast, oraz dostarczają dodatkowy prąd wielkim miastom. 3) Rozbudowa istniejących, lub budowa nowych elektrowni przemysłowych; stoją one wprawdzie na dalszym planie w porównaniu z czasem przedwojennym, gdy były głównym czynnikiem rozwoju. Wielkie zakłady przemysłowe przyłączają się dziś do sieci wielkomijskich, lub okręgowych, najczęściej jako odbiorcy, jednak niekiedy również — jako dostawcy.

Przy rozszerzaniu zakładów wielkomijskich do coraz większych mocy wielkie znaczenie zarówno dla samych zakładów jak i dla ich podstacji posiada pewność działania wyłączników olejowych dla wszystkich napięć średniej wielkości. Wyłączniki o wysokiej sprawności, budowane przez wszystkie zajmujące się tem firmy od 5 lat aż do chwili obecnej niemal bez zmiany przy zachowaniu różnic, charakterystycznych dla każdej wytwórni, — wyparły ogólnie dawniej używane wyłączniki seryjne. Te ostatnie są jeszcze

w użyciu w ulepszonej postaci w rozdzielniach o mniejszej mocy zwarcia; dane o kategoriach wielkości ich mocy łączenia, uzyskane doświadczalnie, zawarte są w ich nowej normalizacji, przeprowadzonej przez VDE, n. p. rzędu 30 : 50 000 kVA. Coraz silniejsze zespolenie życia wielkiego miasta z życiem elektryczności wymaga pewności dostawy prądu, którą należy osiągnąć za cenę wszelkich możliwych środków technicznych. Warunek ten powoduje stosowanie takich sposobów ustawiania przyrządów rozdzielczych, których główną zaletą jest umożliwić lokalizację zaburzeń i podtrzymywanie ruchu w pozostałej części urządzenia. Żądania wielkiej przejrzystości doprowadziły do budowania rozdzielni jako hal. Przy wchodzących tu w grę napięciach nie wpuszcza się jednak wyłączników z ich zbiornikami do odpowiednich wgłębień w podłodze, jak to pierwotnie robiono przy najwyższym napięciu. Wprawdzie i przy średnim napięciu nad poziom podłogi właściwej rozdzielni wystają tylko nader mocne pod względem mechanicznym pokrywy wyłączników i górne części izolatorów przepustowych, jednak zbiorniki na oliwę albo się zawieszają w pojedynczych komorach (system Brown Boveri Comp.), albo wiszą one, nie będąc od siebie wzajemnie oddzielone, w ogólnej hali, stykając się bezpośrednio z powietrzem zewnętrznym (system Siemens-Schuckert'a). Zamiast zawieszania wyłączników kołnierzowych można je z korzyścią ustawić na kółkach, umożliwiając ich wsuwanie do komór. Dla każdego wyłącznika potrzebne są drzwi tylko dla części, znajdującej się nad pokrywą, kotły zaś mogą być, jak przy wyłącznikach zawieszonych, w bezpośrednim zetknięciu z otaczającym powietrzem, względnie można je oddzielić tylko lekkimi drzwiami, tak aby nie mogło powstać nadciśnienie. Przy niezbyt wielkich stacjach nie można odmówić rozdzielniom, budowanym jako hale, dobrej przejrzystości. Jasno widoczne jest położenie odłączników, należących do każdego wyłącznika olejowego. Przy bardzo dużych zakładach natomiast mniej jest zapewniona przejrzystość urządzenia wobec wielkiej ilości przychodzących i odchodzących przewodów. Z tego względu, oraz dlatego, że częstokroć uważa się wyłącznik, całkowicie wbudowany w celę, za pewniejszy w działaniu, utrzymał się dla średniej wielkości wysokich napięć oprócz tego sposobu budowy również sposób celkowy (wielokomorowy). Jest charakterystyczne iż użyto go w ostatnich czasach przy bardzo dużych zakładach. Nie buduje się jednakże dziś przy użyciu cel cel wyłączników, wytrzymałych na ciśnienie, gdyż w razie gdyby ich działanie zawiodło, pękłyby takie wyłączniki dopiero wtedy, gdy ciśnienie wewnętrzne bardzo wysoko wzrosło.

*) Według W. Hütter'a, ETZ, zesz. 40.

nie, a wtedy nie mogłyby się mu oprzeć także i mury budowli o normalnej grubości. Przejścia przez ściany, konieczne przy budowie celkowej, można dla wchodzących w rachubę napięć wykonać z wydrążonej porcelany z niezapełnionymi wydrążeniami; przejścia te nie stanowią zbyt wielkiego podrażnienia kosztów budowy. Obsługa, której słusznie życzenia należy uwzględnić przy budowie rozdzielni, również woli, gdy wyłączniki odgrzone są ścianą celi, dopóki dla tych napięć i dużych mocy nie zdecydowano się ze względu na brak zupełnej pewności zastosowań idealnej rozdzielni, umieszczonej w budynku, mianowicie rozdzielni halowej, ze swobodnie ustawionymi wyłącznikami olejowymi.

Należy jeszcze wspomnieć o pewnego rodzaju połączeniu obu dziś obok siebie stosowanych systemów budowania: halowego i celkowego, mianowicie o umieszczaniu wyłączników ruchomych typu kołnierowego w celkach w ten sposób, że połowy przepustów, wystające w powietrze, nie mogą się zetknąć z gazami, powstającymi przy wyłączeniu wobec zamknięcia górnej części komory ramą z blachy żelaznej, stanowiącą ochronę od dymu, który uchodzi bezpośrednio w powietrze, podobnie jak to jest przy budowie halowej. Gdyby nie zastosować takiego urządzenia ochronnego mogłyby gorące gazy nie tylko znacznie zmniejszyć wytrzymałość izolacyjną powietrza między przewodami będącymi pod napięciem bezpośrednio po wyłączeniu, lecz mogą też na ich powierzchni później osiąść sadze wskutek elektrycznego przyciągania. Przebiecie z obu tych powodów doprowadzić może przy systemie czysto celkowym — bez ochrony od dymu — do zwarcia wewnątrz celi, które nie da się usunąć a może wysadzić ściany celki.

Próby zwalczania dynamicznych skutków zwarć w elektrowniach idą w kierunku zwiększenia odległości między szynami zbiorczymi oraz możliwie wielkiego podzielenia całego urządzenia (wielokrotne szyny zbiorcze), a także zwiększenia napięcia szyn zbiorczych.

Coraz częściej też stosuje się włączanie oporności indukcyjnych w poszczególne przewody zasilające lub między poszczególne grupy szyn zbiorczych. Są one też potrzebne dla ochrony kabli dla prądu na własny użytek, o ile niema w zakładzie oddzielnych maszyn, pokrywających tylko własne zapotrzebowanie. Cały szereg firm niemieckich zajmuje się budową cewek indukcyjnych. Należy uwzględnić nagrzewanie się ich przy ruchu ciągłym. Wielkie wymiary oporników indukcyjnych wymagają znacznego powiększenia rozdzielni. W budynku rozdzielczym dużej elektrowni, jaką są zakłady Klingenberg, okazało się koniecznym przeznaczyć całe piętro na pomieszczenie tych oporności. W Ameryce Północnej wyrabia się obecnie oprócz cewek indukcyjnych, chłodzonych powietrzem (w odlewie cementowym u General Electric Company, lub zaopatrzonych w nieprzylegającą porcelanę u Westinghouse'a) również i większą ilość serji tych cewek, chłodzonych i izolowanych oliwą, przyczem wszystkie 3 fazy wbudowane są we wspólny kołcz metalowy, podobnie jak przy transformatorach. Można tych przyrządów łatwo używać na wolnym powietrzu, podczas gdy w rozdzielniach europejskich pod gołym niebem ustawia się przeważnie oporniki indukcyjne niezamknięte. Niewątpliwie ciekawe będą wyniki doświadczenia, poczynionego w czasie pracy tych olejowych przyrządów ochronnych, które wykazują znaczne straty na prądy wirowe przy ruchu ciągłym oraz znaczne siły mechaniczne w wypadku zwarcia. W związku z tem można jeszcze przytoczyć, że największa cewka indukcyjna, zbudowana w kraju rekordów, a przeznaczona dla uziemienia sieci na 13,2kV w Baltimore, ma wytrzymałość 80 000 kVA, t. j. 10 000 A przy 8 000 V w ciągu 4 minut. Przyrząd ten waży 8 ton i jest przeszło 3 metry wysoki.

W wielkiej elektrowni Klingenberg — Alt Rummelsburg, największym zakładzie miejskim (o mocy 300 000 kVA), jaki uruchomiono w ostatnich czasach w Niemczech, urządzono rozdzielnię na 30 kV w osobnym 4-piętrowym gmachu, oddzielonym od maszynowni, według nowych zasad jako rozdzielnię niemal całkowicie celkową, z wieloma ścianami przegradzającymi, idącymi przez wszystkie piętra w poprzek do osi podłużnej budynku. Przypomina ona przez to, pobieżnie rzecz biorąc, niektóre amerykańskie wielkomięskie gmachy rozdzielcze, jednak od nich zasadniczo się różni. Zasada rozdzielni w amerykańskich elektrowniach dla wielkich miast, zbudowanych w ostatnim dziesięcioleciu np. w Nowym Jorku (zarówno przy starszej w Hell Gate, jak i w nowszej elektrowni nad East River) polega na całkowitem oddzieleniu faz dla uniknięcia bezpośredniego zwarcia międzyfazowego. W Hell Gate podzielono 7-piętrowy budynek rozdzielczy 2 ścianami przeciwpożarowymi na 3 części dla poszczególnych faz; wyłączniki olejowe tej samej fazy dla różnych jednakowego rodzaju przewodów (maszynowych lub odbiorczych) leżą obok siebie na jednym piętrze; wyłączniki obu innych faz — równolegle do nich w pozostałych trzecich częściach rozdzielni. Napędy zapomocą poziomo biegnących drągów żelaznych znajdują się na osobnym piętrze, już nie podzielonym, ponad wyłącznikami olejowymi.

Później zbudowana elektrownia przy Hudson Avenue pracuje również z podziałem faz, w tym wypadku jednak — pionowym, gdyż fazy leżą na drugim, trzecim i czwartym piętrze ponad sobą. Wyłączniki są obsługiwane z piątego piętra. Odłączników wogóle niema, gdyż całe wyłączniki opuszczają się w dół po ich wyłączeniu. Szyny zbiorcze i gołe przewody są zamknięte, podczas gdy naczynia olejowe stoją swobodnie w pomieszczeniach. W zakładach Klingenberg natomiast uważa się należące do siebie 3 przewody przychodzące albo odchodzące jako całość, podlegająca ochronie; są one od piwnicy aż do szyn zbiorczych odgrzone od sąsiednich przewodów.

Napęd przyrządów tego samego rodzaju znajduje się na tem samym piętrze, gdzie są same przyrządy. Kable jednoprzewodowe na 30 kV, przychodzące od każdej jednostki: maszyna — transformator, poprowadzone są pionowo w dość dużych odstępach: na pierwszym piętrze poprzez 3 odłączniki, w szereg po sobie następujące (ustawione w „tandem”), uruchomiane z oddali, na drugim — przez oporniki indukcyjne, na trzecim piętrze przez trójkątowe wyłączniki olejowe (tandem) i jeszcze przez podwójne odłączniki do podwójnych szyn zbiorczych na czwartym piętrze. Odpowiadające sobie fazy obu systemów szyn zbiorczych leżą obok siebie. Od tych szyn prowadzą przewody przez identyczne przyrządy znowu pionowo na dół, rozprowadzając prąd.

Nawet gdyby zastosowano inny sposób, niż system przegród poprzecznych, gdzie możnaby liczyć na większą przejrzystość przy tej dużej ilości przychodzących i odchodzących przewodów — nawet przy zastosowaniu sposobu budowy halowej, Rozdzielnia ta miała początkowo 140 m długości i właśnie została rozszerzona o jeszcze jedną trzecią w związku z elektryfikacją berlińskich kolei miejskich. W takich rozdzielniach nie pozostaje nic innego, jak nadzór ruchu z nastawni, umieszczonej w tym wypadku (jak zresztą zwykle) oddzielnie od rozdzielni, skąd można uruchomić wszystkie wyłączniki i odłączniki. Zapomocą sygnałów elektromagnetycznych lub optycznych wskazywane bywa położenie każdego wyłącznika na tablicy rozdzielczej, która przedstawia całe urządzenie w schemacie jednokreskowym. Przy nieprzejrzystości urządzeń takich dużych zakładów koniecznym jest zarządzenie temu, by odłączniki pod prądem nie dały się nigdy otworzyć. Personel obsługujący, zanim rozpocznie prace rewizyjne, musi mieć zupełną pewność, że nie-

ma już napięcia w poszczególnych komorach jednego przewodu na różnych piętrach.

Gospodarczo korzystny rozdział silnie wzmoczonego zapotrzebowania energii w wielkich miastach doprowadził do tego, że zasilają się kablami o stosunkowo znacznym napięciu 30—50 kV szereg podstacji głównych, z których zaopatrywane bywają poszczególne dzielnice miasta prądem o napięciu wysokim, lecz niższym od poprzedniego. I w tych głównych podstacjach używa się również najczęściej podwójnych szyn zbiorczych, częstokroć nawet z odłącznikami dla podziału szyn. Gdzie na to warunki pozwalają, przewiduje się możliwość zasilania z 2 różnych elektrowni tak jednak, by ruch podstacji mógł przejściowo odbywać się z jednej tylko elektrowni.

Silne splecenie sieci kablowych powoduje, iż dawniej proponowana ochrona od przetężeń, polegająca jedynie na skoordynowanym stopniowaniu czasu, nie daje wystarczającej selektywności. Dlatego też firmy konstrukcyjne przeszły po długich pracach wstępnych do używania takich systemów ochronnych, które reagują na stosunek spadku napięcia i przetężenia. Urządzenia ochronne, działające z oddali, firmy AEG a ostatnio i firmy BBC oraz specjalny ochronnik „N” (N-schutz) Dr. P. Mayera znalazły zastosowanie na sieciach kablowych, zwłaszcza jeśli chodzi o Niemcy. Dotąd niema jeszcze zupełnie pewnych wyników stosowania tych systemów ochrony od przetężeń. Natomiast zebrano już cenne doświadczenia, opublikowane w ETZ (1928 str. 455), co do pracy urządzeń ochronnych, zastosowanych w r. 1923 na sieci powietrznej o najwyższym napięciu zakładów Bayernwerk. Chwiejne warunki ruchu takiej pogmatwanej sieci, z różnych punktów zasilanej, stawiają o wiele bardziej skomplikowane wymagania ochronie przeciw zwarciu, niż to początkowo przewidywano. Wskażemy tylko na jeden szczegół: wyłączenie noży łącznikowych musi nastąpić najpóźniej po 3 sekundach, gdyż inaczej wypadają z synchronizmu różne zakłady, zasilające sieć okręgową. Nie można zatem przy bardziej skomplikowanych sieciach — w przeciwieństwie do dawniejszych przypuszczeń — stosować dłuższego stopniowania czasu przy wyłącznikach, niż to się praktykuje przy sieciach normalnie rozgałęzionych.

Zbudowane w ostatnich latach dla dużych elektrowni okręgowych urządzenia rozdzielcze dla napięć najwyższych — o ile są one pomieszczone w budynkach, dadzą się także podzielić co do systemu budowy na celkowe i halowe. Na walnym zebraniu Związku niemieckich elektrotechników (VDE), jakie odbyło się w roku 1925 w Gdańsku, przedstawiono szczegółowo i dyskutowano powody, dla których poszczególne firmy budowlane w łączności z towarzystwami elektrycznymi zdecydowały się budować rozdzielnie według jednego lub drugiego systemu. Od tego czasu zbudowano jeszcze cały szereg zakładów systemem halowym, częściowo zawieszając wyłączniki olejowe w wydrążeniach betonowych, częściowo też urządzając piwnicę pod całym gmachem na napięcie 110 kV. Wykonywano jednak w tym czasie i rozdzielnie dla najwyższego napięcia systemem celkowym, przyczem zastosowano ze względu na lepsze bezpieczeństwo ruchu wewnętrzne izolatory przepustowe, po 6 na wyłącznik, sporządzone z twardej masy papierowej. Wspólną cechą dla wszystkich prawie tych rozdzielni budynkowych jest zawieszenie systemu podwójnych szyn zbiorczych pod dachem na wisiorach izolatorowych, albo umieszczenie ich na stałych podporach, przyczem szyny leżą obok siebie w kierunku osi podłużnej budynku. Dalej wspólną cechą zarówno dla budowli halowych jak celkowych jest też zainstalowanie na obu końcach osi podłużnej gmachu odłączników, leżących uziemią stroną przeciw sobie. Przy budowie celkowej ulepszo-

no jeszcze istniejącą już możliwość obserwacji odłączników wejściowych, zbudowanych na pierwszym piętrze, oraz szyn zbiorczych i odłączników rozdzielczych; ulepszenie to osiągnięto przez skośną budowę sufitów celkowych w kierunku wspólnego korytarza dla obsługi wyłączników olejowych. Korytarze dla obsługi odłączników biegną przy budowie celkowej ponad celami dla wyłączników olejowych i transformatorów; jednak i przy budowie halowej nie można uniknąć takich korytarzy, jeśli się nie chce manipulować drabinami. Jako szczególny sposób wykonania należy jeszcze przytoczyć zastosowany przez Reńsko-Westfalską Elektrownię (RWE) system budowy płaskiej, odmiennej od opisanych wyżej sposobów budowy. Szyny zbiorcze ułożone są tu na izolatorach wsporczych, stojących na parterze, podczas gdy odłączniki wiszą na ścianach jednopiętrowej rozdzielni. Wyłączniki olejowe stoją w celach bądź to zamkniętych, bądź otwartych od tyłu. Wspomnieć jeszcze należy, że jako izolacja w zakładach zamkniętych dla najwyższego napięcia okazała się w ciągu długoletniego ruchu bardzo dobrą masa z twardego papieru, przy dobrym jej wykonaniu i dobrym polakierowaniu.

Na drodze rozwoju, którą kroczy w ciągu ostatnich lat w Niemczech budowa rozdzielni, szczególnie rzuca się w oczy fakt przejścia w wielu miejscach do rozdzielni na wolnym powietrzu. Nie będzie może rzeczą nieinteresującą wspomnieć, że jeszcze przy końcu wojny, a zatem w jakie 10 lat po zbudowaniu pierwszej amerykańskiej rozdzielni pod gołym niebem, sąd o nich ze strony wpływowych czynników brzmiał w sposób następujący: „Stacji na wolnym powietrzu nie będziemy mogli stosować, choćby ze względów czysto klimatycznych; pozatem nie widać przy ich budowie — jeśli idzie o kosztą budowlane — żadnych korzyści finansowych”. Mniej więcej w tym samym czasie ogłoszono w ETZ artykuł, zestawiający całokształt budownictwa rozdzielni za czasów wojny, już nie tak niechętnie usposobiony do rozdzielni pod gołym niebem. Pisano tam, że nie można z góry odrzucić tego typu rozdzielni, zresztą niemożliwych do wykonania w czasie wojny ze względu na to, że niema możliwości zmienić istniejące przyrządy. Jednakże jeszcze w r. 1923 znalazła się w książce tak znanej jak Kyser (Tom III str. 885) notatka, że rozdzielnie na wolnym powietrzu nie wchodzi w rachubę dla Niemiec, choćby ze względu na niepewność działania. Pogląd ten był w tym czasie jeszcze szeroko rozpowszechniony. W tym roku jednak firma Märkisches Elektrizitätswerk, jako pierwsza z firm przemysłu elektrotechnicznego zbudowała rozdzielnię pod gołym niebem w Mariendorfu pod Berlinem. W dziedzinie tego rodzaju urządzeń Niemcy były wyprzedzone przez sąsiednie kraje europejskie, w których jednak budowano ściśle według wzoru amerykańskiego, względnie nawet przez samych Amerykan. Pewnego rodzaju wstępem do takich rozdzielni była półpowietrzna stacja, zbudowana przez fabrykę maszyn Orlikon w Valenciennes we Francji, bezpośrednio po ukończeniu wojny. W stacji tej umieszczono wyłączniki olejowe i transformatorowe w jednopiętrowym budynku celkowym, odłączniki zaś i szyny zbiorcze były zawieszane poza budynkiem na słupach kratowych. Rozdzielnię na wolnym powietrzu w St. Etienne w górnej dolinie Rodanu na napięcie 120 kV zbudowano jak stację budynkową, brak było jedynie murów.

Jak przedtem tak i tu charakterystycznym dla niezbyt wielkiego zaufania do pewności ruchu tego typu rozdzielni był fakt, iż przewidziano konstrukcję dachową nad całym urządzeniem, aby móc w razie potrzeby dodatkowo jeszcze osłonić je dachem. Jednakże nie okazało się to potrzebne. Naogół Francuzi utrzymali przy tych rozdzielniach taki sam system budowy, jaki stosuje się w zamkniętych budynkach

wielopiętrowych. Częstokroć uszeregowanie masztów kratowych jest tego rodzaju, że tworzą one wysoko wznoszącą się nawą podłużną, podczas gdy w dwóch niższych nawach bocznych, również ze słupów kratowych utworzonych, umieszczone są wyłączniki olejowe i transformatory, podobnie jak zwykle się to ustawia w zabudowanych stacjach na najwyższe napięcie. Podwójne szyny zbiorcze zawieszono są niekiedy jedne pod drugimi w nawie środkowej, której podstawa pozostaje niewykorzystana; szyny te są w tym przypadku oddzielone od siebie pomostem, gdyż w przeciwnym razie byłyby trudno dostępne i możnaby obawiać się wzajemnych zakłóceń w razie uszkodzeń, (Rozdzielnia w Chévilley kolei Paris — Orléans). Częściej jednak używa się takiego sposobu budowy, przy którym podwójne szyny zbiorcze leżą nie pod sobą, a obok siebie, również w środkowej nawie rusztowania. Przez to jednak potrzeba większej powierzchni pod rozdzielnią, a jeżeli zostawimy wyłączniki olejowe w bocznych nawach, mamy tę niedogodność, iż zwiększa się długość wielu przewodów, łączących szyny zbiorcze poprzez 2×3 bieguny odłączników z wyłącznikami. Dzięki temu muszą być też dłuższe same szyny zbiorcze. Dla tego ustawia się najczęściej wszystkie wyłączniki olejowe w korytarzu środkowym, odłączniki zaś z obu jego stron pod szynami zbiorczymi, które zawieszono są częściowo wewnątrz tej nawy środkowej, częściowo nazewnątrz na poprzecznych belkach. Pierwsze szwajcarskie rozdzielnie na wolnym powietrzu zbudowano również według tych amerykańskich zasad z odłącznikami, umieszczonymi wysoko na rusztowaniach. Austriackie rozdzielnie na wolnym powietrzu, z których pierwsze powstały w roku 1922, są również tego typu.

W Niemczech tymczasem stacja rozdzielcza, nie pomieszczona w budynku, była w roku 1924 i nawet 1925 jeszcze rzadkością i atrakcją dla zwiedzających. Wyraźny zwrot w tej dziedzinie nastąpił mniej więcej w roku 1926. Jednak długie wahanie się z przejściem do systemu otwartego (pod gołym niebem) miało i dobre strony, gdyż wszystkie stacje wykonane dotąd w Niemczech różnią się od wzorów zagranicznych bądź zasadniczo, bądź w szczegółach, zwłaszcza w sposobie konstrukcji rusztowania. W artykule niedawno ogłoszonym w ETZ (1928 str. 382) Dr. Probst zestawiał prawie wszystkie nowe niemieckie rodzaje stacji rozdzielczych na wolnym powietrzu dla najwyższych napięć. Najkonsekwentniej zerwano z rozdzielnią krytą przy wykonywaniu dwóch stacji w stylu budowy płaskiej, przyczem za rzecz najważniejszą uznano aparaturę rozdzielczą, zaś po-

łączenia między przyrządami wykonano zgodnie z doświadczeniami i zasadami budowy linii napowietrznych. Starszą z nich jest stacja ASW (Towarzystwa akcyjnego zakładów Saskich), w której ustawiono odłączniki na podstawkach, dla łatwiejszego dostępu. Zwykle przy tem stosowane zabezpieczenie ich siatką nie jest konieczne przy drugim typie płaskiej rozdzielni, należącej do RWF (Elektrownia Reńsko-Westwalska), gdyż są one tam umieszczone na rusztowaniu żelaznym dwumetrowej wysokości. Odłączniki każdej fazy nie są, jak zwykle, umieszczone obok siebie, lecz w jednym szeregu jeden za drugim, zatem wszystkie 9 izolatorów stoją w jednej linii. Po jednym zewnętrznym izolatorze każdej fazy połączono z odpowiednimi izolatorami odłączników od innych odgałęzień zapomocą linek miedzianych, które stanowią szyny zbiorcze; od izolatorów zewnętrznych z drugiej strony odłącznika prowadzą krótkie przewody lub rury do transformatorów lub do przewodów przychodzących z zewnątrz, których końce zawieszono między słupami prostej budowy, podobnie jak i w Zakładach ASW, gdzie zastosowano już i słupy drewniane. Zamiast zwykle używanych masztów kratowych w rozdzielniach pod gołym niebem Związkowej Elektrowni w Westfalji (VEW), zastosowano słupy w całości pokryte blachą, przez co ogólny obraz urządzenia robi o wiele spokojniejsze wrażenie. Według danych V. E. W. tego rodzaju słupy kosztują tylko niewiele drożej od kratowych, gdyż niezbędne fundamenty mogą mieć o wiele mniejsze wymiary. W stacjach V. E. W. również ustawiono odłączniki stojąco na rusztowaniach wysokości 2 m. Z betonu wykonane są słupy w dopiero co ukończonej rozdzielni Tow. Zakładów Elektrycznych Mark w Hagen w Westfalji. Godne uwagi jest nadzwyczaj racjonalne wyzyskanie miejsca; jednopiętrowy budynek rozdzielczy dla średniego napięcia stoi równolegle do szeregu wyłączników olejowych na najwyższe napięcie, umieszczonych poza budynkiem pod gołym niebem, a obsługiwanych zewnątrz budynku. Na jego dachu stoją odłączniki dla najwyższego napięcia, przez co ta sama powierzchnia jest wyzyskana dla urządzeń obu rodzajów napięcia, co niekiedy spotyka się i w rozdzielniach, całkowicie pomieszczonych w budynkach.

Przejawiające się w Niemczech dążenia, by rozdzielnie otwarte budować prościej i bardziej ekonomicznie, znalazły oddźwięk i zagranicą. I tak szwajcarskie koleje związkowe wykonały stację w Bienne (Biel) w stylu budowy płaskiej, zastosowanym przez Saskie Zakłady (ASW). Jest ona w ruchu od prawie roku.

(D. n.).

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Projekt budowy kolei elektrycznej pod cieśniną Gibraltarską. — Już wielokrotnie bywała mowa o połączeniu Hiszpanji z Afryką za pomocą kolei podmorskiej. Trudności techniczne budowy i eksploatacji przy wielkich kosztach, których wymagałoby urzeczywistnienie podobnego dzieła, stanowiły dotychczas niepokonaną przeszkodę do urzeczywistnienia tego rodzaju projektu. Udoskonalenia w dziedzinie urządzeń technicznych oraz metod, stosowanych przy przebijaniu długich dróg tunelowych z jednej strony, a z drugiej — postępy w dziedzinie trakcji elektrycznej umożliwiają dziś ponowne podjęcie zagadnienia połączenia Hiszpanji z Afryką, to też wzbudził wielkie zainteresowanie projekt, opracowany przez inżyniera Ibanez de Ibezo, przedstawiony przezeń hiszpańskim sferom rządowym.

W myśl tego projektu połączenie zostałoby urzeczywistnione nie według trasy, trzymającej się najwęższego miejsca cieśniny, gdzie szerokość jej w linii prostej wynosi 13 800 m, ale głębokość morza przekracza 990 m. Natomiast linja, wychodząca z zatoki Vagneros na zachód od Taryfy, a kończąca się u Tangeru posiadałaby tę wyższość, iż głębokości przez nią napotykanne nie przekraczałyby 396 metrów; jeszcze inna trasa (Taryfa — Tanger) zmniejszałaby głębokość do 310 metrów, wymagając jednak tunelu o długości 52 900 m, gdy natomiast warjant poprzedni ma tylko 48 400 m długości (32 000 m — 66,4% — pod morzem, a 16 200 m — 33,6% — w odcinkach podjazdowych).

Okres wykonania robót przy budowie projektowanego

tunelu jest obliczany na 5 — 6 lat, ich koszt zaś — na ok. 330 000 000 pesetów (około 450 000 000 zł. p.).

(R. G. E. T. XXIII Nr. 18 st. 139 B.).

Rozdzielanie energii w miastach i miasteczkach

— Odczyt pod tym tytułem, wygłoszony na zjeździe I. M. E. A. (Incorporated Municipal Electrical Association — Zjednoczone Samorządowe Stowarzyszenie Elektryczne) przez p. L. Romero, poruszył zasadnicze zagadnienia z dziedziny komunalnej gospodarki elektrycznej w Anglii. Z szeregu omówionych przez prelegenta kwestyj wspomniemy tu tylko o niektórych. A więc, omawiając sprawę bezpieczeństwa osób, obsługujących urządzenia elektryczne, autor zaznaczył, że znaczna część elektrowni miejskich Anglii pracuje dotychczas na prądzie stałym o napięciu niskim. Nic dziwnego, iż często są wypadki z personelem, który przechodząc z tych urządzeń do zakładów o napięciu wysokim, nie zawsze zachowuje należytą ostrożność. Mówca zalecał możliwie ograniczyć ilość osób, którym byłby dozwolony dostęp do pomieszczeń, gdzie ma się do czynienia z napięciem wysokim.

Dużo uwagi poświęcono dalej sprawie ciągłości dostawy prądu; pod tym względem widocznie elektrownie angielskie często dają powód do narzekań. Jak się przytem okazuje, w Anglii dopiero teraz wchodzi w użycie zwyczaj zawiadamiania odbiorcy zgóry o przewidywanej przerwie w zasilaniu, a to w związku z protestami odbiorców, którzy, korzystając teraz w stopniu o wiele większym, niż dawniej z prądu dziennego do ogrzewania i innych celów użytku domowego, są niezadowoleni z nieoczekiwanych przerw w dostawie prądu. Utrudnia to dokonywanie napraw na sieci i zmusza elektrownie angielskie do takiej budowy, aby można było wykonywać roboty i naprawy, podtrzymując, o ile można, zasilanie odbiorców.

Co do wahań napięcia, to granice, ustanowione przez przepisy Komisarzy Elektrycznych, są dość wysokie, — od + 4% do — 4%. Jednakże nawet bardzo korzystnie położone elektrownie angielskie z niezbyt wysokimi szczytami obciążenia i nie nazbyt rozległymi sieciami granice tych wahań często przekraczają.

W wiązku ze sprawą budowy sieci miejskich mówca zalecał wielożyłowe kable o izolacji papierowej, obołowione i opancerzone, ułożone bezpośrednio w ziemi i zakryte dachówkami. W zastosowaniu do przewodów zasilających zaleca on użycie płaskich obołowionych kabli, ułożonych w specjalnych kanałach w tym celu, aby obniżyć kosztu do-dawania i zmian i zapobiec potrzebie częstego rozkopywania ulic. Jedyne możliwe źródłem zaburzeń przy kablach tego rodzaju może się stać chemiczne nadgryzanie ich opancerzenia i obołowienia; muszą więc one być starannie strzeżone od tego rodzaju oddziaływania w chemicznie czynnych gruntach.

Jako normalne przekroje dla wszystkich przewodów rozdzielczych w miastach zalecane są przez autora 0,25 i 0,125 cala kwadratowego (160 i 180 mm kw), przy przewodzie zerowym tegoż przekroju, co i pozostałe, dla zapewnienia należytego regulowania napięcia. W myśl praktyki angielskiej przy przewodach tego przekroju można obejść się zupełnie bez przewodów zasilających niskiego napięcia z wyjątkiem chyba najgęściej zaludnionych centralnych dzielnic, zwiększając tylko ilość transformatorów, aby rozdzielanie, o ile można jaknajwięcej, było wykonywane przy napięciu wysokim.

Z punktu widzenia oszczędności autor zaleca tylko dwuprzewodowe przyłączenia poszczególnych nieruchomości, a trójprzewodowe — tylko dla bardzo dużych domów.

W dzielnicach przemysłowych najlepszą polityką dla elektrowni jest, zdaniem autora, możliwie najszersze wyzyskanie transformatorów, ustawionych w nieruchomościach dużych odbiorców, dla zasilania sąsiednich odinków sieci niskiego napięcia. Gęstość tego rodzaju podstacji może być, zaznacza on, tak wielka, iż możliwym się staje zupełne uwolnienie się od konieczności budowania w tym celu własnych kiosków.

W dzielnicach mieszkalnych tego rodzaju układ sieci nie może być zastosowany, przyczem z czasem w tych razach coraz bardziej odczuwa się trudność lokowania przetwórnicy z 6 000 czy też 11 000 V na napięcie niskie. Stąd powstaje kwestja możliwej celowości wprowadzenia pośredniego napięcia rozdzielczego — np. 3 000 V, aby uczynić dany system rozdzielczy bardziej giętkim wobec łatwiejszego umieszczenia przetwórnicy z tego napięcia na użytkowe pod ziemią z wyłącznikami i bezpiecznikami, zgrupowanymi w ustawionej na ulicy kolumie. Możliwe jest przytem przejście za pośrednictwem transformatorów Scott'a z trójfazowej sieci zasilającej na jednofazową sieć rozdzielczą o napięciu 3 000 V, która zasilalaby szereg transformatorów, umieszczonych najkorzystniej z punktu widzenia rozmieszczenia obciążenia i zasilających wprost już sieć niskiego napięcia.

W związku z tem jako najbardziej obiecujące obciążenie dla elektrowni miejskich autor uważa elektryczne grzanie wody; grzanie to — przy cenie prądu $\frac{1}{2}$ pensa za kilowatogodzinę (9,6 grosza) — jest niewątpliwie tańsze, aniżeli jakikolwiek inny sposób wytwarzania gorącej wody w gospodarstwie domowym.

Omawiając sprawę przechodzenia w sieciach miejskich z prądu stałego na prąd zmienny, autor przytoczył przykład własnego zakładu, gdzie przed 8 laty zastał 75% mocy przyłączonej na prądzie stałym; dąży on tutaj do zupełnego usunięcia prądu stałego i tylko nie dopuszczając do rozwijania się używania prądu stałego w postaci instalowania nowych przetwórnicy z prądu zmiennego na stały, przez sześć lat osiągnął już pewne obniżenie się mocy przyłączonej prądu stałego przy bardzo znacznem jej zwiększeniu na prądzie zmiennym. Ilość energii, sprzedanej na sieci prądu zmiennego, wzrosła 10-krotnie i przekroczyła obecnie 50% zbytu prądu na prądzie stałym.

Jako metody postępowania praktyczne, stosowane przy tego rodzaju zmianie, autor przytacza trzy sposoby.

(1) Zamiana istniejących trójprzewodowych sieci prądu stałego, głównie w dzielnicach mieszkalnych, na jednofazowe trójprzewodowe sieci prądu zmiennego w celu umożliwienia bezpośredniego zużycia istniejącej trójprzewodowej sieci. Zamiana ta jest wykonalna stosunkowo niewielkim kosztem i szybka, tak iż autorowi udawało się przyłączać dziennie do 300 odbiorców z sieci jednego rodzaju na drugi. Były przytem stosowane transformatory Scott'a i obciążenie było równomiernie rozłożone pomiędzy obie fazy.

(2) Przelączanie poszczególnych większych odbiorców przemysłowych z prądu stałego na trójfazowy. Tego rodzaju przelączania były zazwyczaj wykonywane w drodze zainstalowania podstacji przetwórczej w obrębie nieruchomości odbiorcy na tych zasadach, iż elektrownia dostarczała nowe silniki wraz z rozrusznikami, otrzymując wzamian stare prądu stałego, a odbiorca sam wykonywał potrzebne zmiany w instalacji wewnętrznej. Niektóre z tych przelączzeń wypadły b. kosztownie. Najtańszą wogóle metodą doprowadzenia dużego odbiorcy do zmiany prądu jest uchwycenie momentu zmiany właściciela i rozpoczęcie wówczas na nowo pertraktacji z jego następcą. Niestety, metoda ta ma bardzo ograniczone pole zastosowania.

(3) Czypienie wszelkiego rodzaju możliwych wysiłków, aby zapobiec ustawianiu nowych silników na prąd stały zarówno przez istniejących, jak też i nowych odbiorców, a w tym celu prowadzenie bez trudności i opłat nowych przewodów zasilających na prąd zmienny (wysokiego i niskiego napięcia). Tą drogą dochodzi się stopniowo do zdwojenia istniejącej sieci przewodów zasilających prądu stałego siecią czteroprzewodową prądu zmiennego. Za tem musi pojsć stopniowe przejście odbiorców na sam tylko prąd zmienny i zupełne usunięcie prądu stałego. Z początku ruch w tym kierunku musi być słaby z powodu znacznych kosztów, później jednak odbywa się on szybciej.

Całkowity koszt wszystkich zmian, dokonywanych przez autora referatu w urządzeniach odbiorców, był pokryty z bieżących dochodów elektrowni autora.

(The Electrician, T. C. Nr. 2 611 str. 662 3)

Niemiecka gospodarka elektryczna w 1925 r.

Niemiecki Państwowy Urząd Statystyczny opublikował w Wirtschaft und Statistik Nr. 8 z 1928 r. postępy elektryfikacji kraju w 1926 r. Okazuje się, że produkcja energii elektrycznej 7 465 zakładów, które obejmuje statystyka, wzrosła do 21,2 miliardów kWh, co stanowi 4,4% przyrostu w stosunku do 1925 roku. Tak mały wzrost produkcji tłumaczyć należy niekorzystnymi warunkami gospodarczymi. Moc zainstalowana prądnic wzrosła o 10%, osiągając cyfrę 9,6 milionów kW. Wskutek tego przeciętny czas wyzyskania elektrowni, który w 1925 r. wynosił 2 333 godzin, w 1926 spadł do 2 220 godzin, przyczem wynosił on 1 794 g. w elektrowniach użyteczności publicznej i 2 511 g. we własnych zakładach przemysłowych, czyli w tych ostatnich był o 22% wyższy a w Bawarii (głównie elektrownie na potrzeby przemysłu chemicznego i metalurgicznego) wynosił ponad 3 200 g. Na głowę ludności wytworzono w roku sprawozdawczym 340 kWh, gdy w 1925 r. — 325 kWh.

Z całkowitej produkcji 10 208 miliardów kWh przypada na 1 408 elektrowni publicznych 4 171 milj. kW mocy zainstalowanej; na 6 057 elektrowni o spożyciu własnym przypada 11,01 miliardów kWh oraz 4 384 milionów kW mocy. Co się tyczy materiałów pędnych to 72% stanowią paliwa stałe (74% w roku poprzednim), przyczem 35% węgiel kamienny, 31% węgiel brunatny oraz 6% paliwa mieszane, głównie węgiel kamienny i brunatny. Udział napędu wodnego podniósł się z 14% do 15,6%, gazowego z 10,8% na 11,2%. Rozdział produkcji na prowincje uwidoczono w tab. 1.

W Nadrenji — Westwalji wytworzono więcej, niż trzecią część całkowitej produkcji Niemiec (7 179 miliardów kWh), przyczem 43% przy użyciu węgla kamiennego, 26% przy użyciu węgla brunatnego, jak również 26% przy użyciu gazu. Na drugim miejscu pod względem produkcji stoi okręg Saksonja, prowincja Brandenburg i Saska o produkcji 6 102 miliardów kWh, gdzie w 63% używano węgla brunatnego, w 15% węgla kamiennego, a w 18% obu paliw. Dla krajów południowych, jak Bawarii, Badenu i Wirtembergji o ogólnej produkcji 3 489 miliardów kWh woda stanowiła najważniejsze źródło energii, dając 72% całej produkcji, 15% przypada na węgiel kamienny oraz 8% na węgiel brunatny. W pozostałych okręgach w 63% używano węgla kamienny, w 13% węgiel brunatny, w 11% wodę oraz w 7% gaz.

Tabl. 1. Wytwórczość energii elektrycznej w elektrowniach publicznych (a) oraz w elektrowniach o użyciu własnym (b) w 1926 r.

*) Przy uwzględnieniu niejednoczesności obciążeń maks.

P r o w i n c j e i k r a j e			Moc zainstalowana kW	Energja wytworzona kWh
Prowincja	Reńska	a)	922 793	1 880 038
		b)	927 219	2 582 933
	Westfalska	a)	362 377	613 410
		b)	834 071	2 102 939
	Saska	a)	440 375	1 197 382
		b)	569 200	1 649 365
	Brandenburska	a)	680 852	1 508 136
		b)	244 436	461 062
	Śląska	a)	348 735	689 269
		b)	231 828	498 073
	Hanowerska	a)	164 448	283 776
		b)	174 712	362 390
	Hessen-Nassau	a)	165 437	344 735
		b)	96 471	215 061
pozostałe	prowincje	a)	294 223	498 498
		b)	147 966	352 272
Kraje	Prusy	a)	3 379 240	4 015 487
		b)	3 225 903	2 224 095
	Bawarja	a)	559 111	1 051 197
		b)	452 273	1 447 629
	Saksonja	a)	443 434	728 767
		b)	294 920	557 712
	Badenja	a)	193 099	445 999
		b)	71 885	142 746
	Wirtembergja	a)	184 516	275 177
		b)	83 499	125 830
Hamburg, Lubeka, Boema		a)	199 055	425 803
		b)	34 871	79 188
	Turyngja	a)	67 321	50 373
		b)	93 101	166 180
	Hesja	a)	68 767	93 219
		b)	45 661	115 182
pozostałe	kraje	a)	76 453	122 568
		b)	81 969	151 214
W Państwie niemieckiem		a)	5 170 996	10 207 838
		b)	4 384 088	11 009 776

Głównym wytwórcą energii elektrycznej w Niemczech są wielkie elektrownie. 208 elektrowni o mocy zainstalowanej każda ponad 10 000 kW (przy ogólnej ilości 7 465 elektrowni) posiadają 6,1 milionów kW, t. zn. prawie dwie trzecie mocy ogólnej. Z powyższego na 124 elektrownie publiczne przypada 4,3 miliona kWh, co stanowi 83,2% mocy wszystkich elektrowni publicznych; na 84 zakłady o spożyciu własnym przypada 1,8 miliona kW, co stanowi 41%. Cyfry te wskazują, że małe elektrownie są przeważnie zakładami o spożyciu własnym.

Tabl. 2. Handel zagraniczną energią elektryczną.

Państwa	Wysłano do		Pobrano z	
	w 1000 kWh			
	1925	1926	1925	1926
Szwajcaria	68 044	86 948	209 386	148 099
Francja		2 127	37 127	15 142
Austria	565	235	20 678	24 304
Polska	1 403	10 584	11 442	776
Czechosłowacja	6 761	15 314	—	5
Holandja	1 380	—	26	43
Dania	188	186	—	—
Luxemburg	52	55	—	—
Litwa	—	10	—	—
Obszar Saary	27	4973	27 803	17 223
Razem	78 420	120 432	306 919	205 592

Niemiecki handel z zagranicą energią elektryczną wykazuje w stosunku do poprzedniego roku zmniejszenie poboru energii elektrycznej o 49,3% a wzrost wywozu o 53,6%. Pobór energii z zagranicy przewyższał wywóz o 228 milionów kWh w 1925 r. a w 1926 r. o 85,2 milionów kWh.

(ETZ, zes. 50, str. 1818).

Ze sprawozdania Bawarskiego Związku Rewizyjnego za rok 1927. W sprawozdaniu za rok 1927 dyrektor Bawarskiego Związku Rewizyjnego zaznacza pomiędzy innymi, iż przy przejściu od dotychczasowych ciśnień pary do ciśnień 35 — 40 atmosfer i wyżej nie jest wskazane zachowanie istniejących typów kotłów z samym tylko odpowiednim powiększeniem grubości ścianek.

Można przypuszczać, czytamy dalej, iż przy bardzo wysokich ciśnieniach, w przyszłości walczaki wcale nie będą stosowane lub też conajmniej wymiary ich zostaną możliwie zredukowane. O ile wogóle walczaki mają być nadal jeszcze stosowane, nie powinny one być wystawiane na działanie gazów. Stopień bezpieczeństwa urządzeń do wytwarzania pary, zbudowanych z samych tylko rur i części do ich łączenia, jest stosunkowo wysoki nawet przy wysokich ciśnieniach pary, o ile materiały użyte do ich budowy były bez zarzutu a obróbka racjonalna. Walczaki, używane do pary poza obrębem właściwego kotła, znajdują się w warunkach o tyle korzystniejszych, iż są wystawione na działanie samej tylko temperatury pary.

O ile chodzi o sprawy elektryczne, ze sprawozdania Związku można przytoczyć następujące szczegóły. Rozwój racjonalizacji kodkopuje byt zakładów średniej wielkości. Zakłady te są zamykane, a energii dostarczają podstacje elektrowni okręgowych. O ile przytem elektrownia lokalna dostarczała prądu stałego, bardzo często są stawiane prostowniki rtęciowe, zastosowanie których rozwija się znacznie.

Stan wiejskich urządzeń elektrycznych, rewidowanych przez Związek, w większości wypadków okazał się zagrażający; zły gatunek materiałów, użytych do budowy, łączył się z brakiem staranności w utrzymaniu, graniczącym z zupełnym niedbalstwem i lekceważeniem obowiązku dostawy prądu. Jako skutek tego stanu rzeczy, sprawozdanie stwierdzenia zwiększenie się ilości pożarów, powstałych z powodów elektrycznych. W 31% wypadków, poddanych badaniu, z całą pewnością stwierdzone zostało zaniecenie ognia, z powodu złego stanu urządzenia elektrycznego. W 27% wypadków istniało w tej mierze wielkie prawdopodobieństwo, lecz nie można było przytoczyć niezbitych dowodów. Przy 11% dalszych — nie znaleziono wogóle żadnego właściwego powodu pożaru, w pozostałych zaś 31% — można było dopiero z pewnością stwierdzić, iż elektryczność nie była powodem wybuchu pożaru. Związek obiecuje sobie osiągnąć pomyslnie wyniki z planowego uświadomienia ludności wiejskiej o braku niebezpieczeństwa, jeżeli urządzenia elektryczne są urządzone i utrzymywane w myśl przepisów.

Z wypadków elektrycznych, które się stały powodem dochodzeń, 75% zakończyło się wynikiem śmiertelnym, w 50% wypadków stwierdzono winę osób postronnych. Szczególnie niebezpieczne są urządzenia przenośne do oświetlenia, wykonywane wbrew przepisom; walka z nimi jest niezmiernie trudna.

(Z materj. Minist. R. P. ETZ, Nr. 31, str. 1164).

System traktacji z rekuperacją prądu. Zagadnienie odzyskiwania prądu w dziedzinie traktacji elektrycznej do chwili obecnej nie ma jeszcze ani jednego, rzeczywiście zadowalniającego rozwiązania, ponieważ silnik szeregowy, używany jako silnik trakcyjny, jest jedyną maszyną prądu stałego, która nie posiada niezbędnych ku temu własności. Wszystkie systemy rekuperacji, dotychczas stosowane, opierały się na przekształceniu silnika szeregowego w chwili hamowania w silnik bocznikowy; żaden z nich jednakże nie mógł uczynić zadość dwóm zasadniczym wymaganiom: a) rekuperacja winna być kompletna i możliwa przy wszelkich szybkościach wozu aż do chwili jego całkowitego zatrzymania się; b) winna ona odbywać się samoczynnie. — Aby osiągnąć ten cel firma włoska Societa Italiana Ernesto Breda

z Medjolanu, przy opracowaniu urządzenia trakcyjnego z rekuperacją prądu według systemu profesora Somajni, całkowicie zarzuciła silnik szeregowy, jako silnik trakcyjny, zastępując go przez silnik bocznikowy z odpowiedniej wielkości dodatkową cewką szeregową. Doświadczenie wykazało, iż dla małych i średnich mocy bieguny dodatkowe wystarczają dla zapewnienia takiej stałości pracy, która jest zadowalniająca dla silników tego rodzaju; dopiero poczynając od mocy ok. 500 KM i powyżej okazuje się koniecznym zaopatrywanie silnika w uzwojenie kompensacyjne. Wybór tego typu silnika nie wystarcza jeszcze sam przez się, aby stworzyć system traktacji z rekuperacją prądu; trzeba pozbierać pomiędzy silnik a przewód jezdny wprowadzić przyrząd, przetwarzający napięcie linii w taki sposób, aby obwody prądu silników były zasilane prądem przy szeregu napięć o wzrastającej wielkości przy rozruchu, podczas gdy przy przesuwaniu przyrządu sterowego w kierunku odwrotnym silnik winien znajdować się pod działaniem napięć wciąż malejących, a zawsze mniejszych od siły przeciw elektromotorycznej silnika, wytwarzając w ten sposób warunki, umożliwiające ujawnienie się wpływu hamującego, który byłby w stanie spowodować zatrzymanie się wozu. Ten przyrząd pośredniczący w systemie Breda stanowi specjalny zespół przetwórczy dwutwornikowy. Zespół przetwórczy posiada dwa lub większą ilość uzwojeń twornikowych, połączonych z taką ilością niezależnych komutatorów, włączonych na stałe szeregowo na pełne napięcie linii. Przy biegu luzem, gdy obwody silników trakcyjnych są włączone bezpośrednio na linję, zespół działa, jak silnik. O ile, przeciwnie, obwody te zostaną włączone na jakiś punkt pośredni szeregu uzwojeń przyrządu, to ostatnie zostają rozdzielone na dwie grupy, z których jedna, działając jako prądnicą, wytwarza pewną część prądu, pobieranego przez silniki, gdy natomiast przez drugą, działającą jako silnik, przechodzi prąd o natężeniu, stanowiącym dopełnienie poprzedniej do prądu, pobieranego przez silniki trakcyjne. W każdym razie, ilości ampero-zwojów, wytwarzane przez te duże grupy uzwojeń, muszą być równe sobie nawzajem z chwilą osiągnięcia przez silnik požądanej szybkości biegu, tak iż reakcja twornikowa zespołu jest zawsze równa zeru, bez względu na obciążenie silników trakcyjnych. Z drugiej strony, w chwilach zmiany układu połączeń, objawy, zależne od samoindukcji sekcji uzwojenia, są prawie całkowicie zanulowane przez wpływ indukcji wzajemnej, gdyż zmiana zachodzi jednocześnie dla wszystkich sekcji, ułożonych w tym samym łożoku. Ten „dynamotor” może, jak to dowodzą obliczenia, i jak stwierdziło to doświadczenie, wytrzymywać zmiany napięcia na linii, dochodzące do około 15%.

Artykuł, skąd zaczerpnięte zostały powyższe dane, przytacza uproszczone układy połączeń, wskazujące różne możliwe sposoby połączenia pomiędzy silnikiem a „dynamotorem”. Należy zaznaczyć, iż maksymalna moc, potrzebna dla „dynamotora”, wynosi tylko połowę mocy silnika trakcyjnego, a pozbiera wszystkie obwody pomocnicze (oświetlenie, grzejniki, kopresory i t. p.) mogą być przyłączone do zacisków pierwszego uzwojenia zespołu od strony uziemionej, co pozwala się obyć bez zespołu przetwórczego na wysokie napięcie. Również od cociaków tego uzwojenia są prowadzone bocznikowe obwody wzbudzenia silników trakcyjnych oraz samego zespołu silnikowo-prądniczego.

Ażeby ograniczyć zapotrzebowanie prądu w chwilach dokonywania przełączeń w obwód prądu na czas ich przeprowadzania jest włączany opornik.

Ten system traktacji we Włoszech dał wyniki korzystne i wykazał poważną oszczędność w zużyciu energii (26,7% w tramwajach miejskich w Medjolanie) pomimo wzrostu wagi wyposażenia zespołu. Na korzyść tego systemu należy

jeszcze dodać to, iż zużycie hamulca w wozach, w podobny sposób wyposażonych, jest zupełnie minimalne.

(*The Tramway and Railway World*, T. XLIII str. 123).

Oświetlenie elektryczne zakładów przemysłu mechanicznego. — W czągopiśmie „*Illuminating Engineer*” znajdujemy artykuł, poświęcony temu zagadnieniu. Przez szereg miesięcy autor artykułu gromadził dane, dotyczące oświetlenia, badając zarówno wielkie przedsiębiorstwa, jak też i drobne pracownie. Znaczną część tych zakładów badano kilkakrotnie, aby zdać sobie sprawę z ulepszeń, wprowadzonych pod wpływem rad, udzielonych przy pierwszych odwiedzinach. Starannie wnikano ograniczania się do jednej tylko jakiejś okolicy, czy też jednego tylko jakiegoś rodzaju zakładów, przeciwnie, zebrane dane pochodzą ze źródeł tak wiarygodnych, iż uzyskane wyniki mogą być uważane za pewne dane przeciętne.

Stwierdzono, iż zjawiskiem powszechnem w przemyśle jest głębokie przekonanie administracji fabryk, iż dają one swym pracownikom możliwe maksimum światła, praktycznie biorąc jednakże, jeśli nawet nieraz odpowiadało to rzeczywistości co do samej ilości światła, to bardzo rzadko było ściśle co do sposobu jego użytkowania, ponieważ modernizacja oświetlenia ograniczała się prawie zawsze do zastępowania starych lamp lampami typu społecznego.

Autor dzieli badane fabryki na następujące grupy:

10% — o oświetleniu doskonałym,

6,6% — o oświetleniu dobrym,

13,4% — o oświetleniu średnim,

40% — o oświetleniu jawnie niedostatecznym,

i wreszcie

20% — o oświetleniu z poważnymi brakami, ulepszeniem w poszczególnych miejscach przez zastosowanie urządzeń społecznych.

Stwierdzono, iż braki u wrządzeniach pochodziły stąd, że zaledwie połowa instalacji była wykonana przez firmy większe, narzucające niejako klientom swoje wyrobione metody pracy, podczas gdy reszta była wykonana przez drobnych instalatorów, idących ściśle za wskazówkami swych klientów, wskazówkami najczęściej zupełnie odbiegającymi od danych techniki oświetleniowej.

Drugim ważnym zagadnieniem jest sprawa utrzymania urządzeń oświetleniowych i lamp; aby dać pojęcie o stopniu lekceważenia przez odbiorców tej sprawy, wystarczy powiedzieć, iż 43% firm, których zakłady były zrewidowane, nie prowadziło żadnego wogóle regularnego utrzymania swej instalacji oświetleniowej, oraz iż dalsze 30% zakładów ograniczało się do przeprowadzania raz na rok jej ogólnego powierzchniowego oczyszczenia. W małych warsztatach postęp co do oświetlenia jest wogóle bardzo mały, i panującą tendencją jest tam dodawanie nowych, dobrych urządzeń oświetleniowych obok pozostawiania starych, zamiast tego aby całkowicie zastąpić te ostatnie przez pierwsze. Kierownicy uzupełniają swe instalacje w miarę żądań robotników, nie decydując się na urządzenie dalszych zmian o charakterze ogólnym; stąd wydatek na urządzenie oświetlenia wzrasta bez istotnego polepszenia oświetlenia.

Można wreszcie wspomnieć o tem, iż stwierdzono, że pomiędzy różnymi typami używanych lamp najbardziej rozpowszechnione są lampy gazowane, stanowiące 70% ogólnej ilości stosowanych.

(*Illuminating Engineer*, T. XX str. 5).

Wpływ wyładowań atmosferycznych na przewody elektryczne. Na posiedzeniu „*The New York Electrical Society*” p. A. L. Atheron zdał sprawozdanie z badań, prowadzonych przez grono inżynierów firmy *The Westinghouse Electric and Manufacturing Company* nad wpływem wyładowań atmosferycznych na przewody elektryczne.

„Po raz pierwszy w historii”, oświadczył p. Therton, jesteśmy w posiadaniu środków, pozwalających na poznanie zjawiska wyładowań atmosferycznych. W odludnym zakątku górskim stanu Tennessee, uważanym za najbardziej nawiedzany przez pioruny, firma *Westinghouse* od wiosny r. ub. prowadzi bardzo dokładne badania tych zjawisk. W badaniach daje znakomite wyniki ascylograf katodowy, udoskonalony przez Dr. Harolda Norindera z Królewskiej Izby Wodospadów w Szwecji, a świeżo nabyty przez firmę *Westinghouse*. Z pomocą tego przyrządu łącznie z klydonografem i in. będzie rzeczą łatwą dokładne notowanie przebiegu każdego wyładowania atmosferycznego.

Badania te, prowadzone w jednej tylko miejscowości, nie mogą oczywiście być decydujące; dla tego też niezmiernie będą ciekawe wyniki, otrzymane w stu innych miejscowościach, porozrzucanych w różnych częściach kraju, a takie postawienie sprawy niewątpliwie da pewną broń do walki z wpływem szkodliwym pioruna na linie przesyłowe.

W badaniach, prowadzonych w *Chilhowee*, otrzymano ścisły wykres uderzenia pioruna w przewod linii elektrycznej wysokiego napięcia, przyczem został zarejestrowany okres trwania zjawiska, wysokość napięcia i efekt na przewodnik. Stwierdzono, że wzrost napięcia w przewodzie trwa 0.00005 sekundy i że z wyładowań, które w danych warunkach mają miejsce, zaledwie mała ich ilość wpływa na przewod.

(*Donies. konsul.*).

Sprawozdanie z działalności kolei francuskich w r. 1927. Sprawozdanie to, dotyczące 5-ciu głównych towarzystw kolejowych we Francji, a mianowicie P. O., P. L. M., Midi, Est, Nord (koleje państwowe sprawozdań nie przedstawiły) zawiera szereg interesujących danych.

Ogólnie rok 1927 okazał się mniej korzystnym od roku 1926. Dochody, po odjęciu wydatków eksploatacyjnych, wyniosły 2 150 milionów franków i zmalały o 574 miliony, czyli o 21% w stosunku do roku poprzedniego. W rezultacie, po oprocentowaniu i amortyzacji włożonych kapitałów, powstaje deficyt w wysokości 14 milionów franków, który dojdzie do sumy 750 milionów, jeśli wziąć pod uwagę zobowiązania, zaciągnięte przez Towarzystwa względem państwa w latach poprzednich.

Na taki stan rzeczy złożył się szereg przyczyn, z których najważniejszymi były: kryzys ekonomiczny, wynikły ze stabilizacji franka, znaczne podwyższenie płac pracowników, ogromne świadczenia na rzecz państwa, oraz dająca się wyraźnie odczuć na niektórych linjach konkurencja przewozów samochodowych.

W roku 1927 ogólna długość torów eksploatowanych wynosiła 30 692 km (łącznie z kolejami państwowymi nieco ponad 40 000 km). Zbudowanych zostało 7 km nowych linii (w roku 1928 liczba ta będzie znacznie większa z powodu otwarcia trzech nowych linii).

Tabor obsługujący tę sieć wynosił:

Wyszczególnienie	Stan dn.	Stan dn.	Wzrost %
	31 - XII - 1926	31 - XII - 1927	
Lokomotywy parowe	14 529	14 580	0,35
„ elektryczne	170	212	24,7
Wagony motorowe elektrycz.	157	192	22,3
Wagony osobowe	24 138	23 953	— 0,77
„ towarowe	412 052	412 807	0,18

Jak widać, tabor pod względem ilościowym pozostał prawie bez zmiany, z wyjątkiem ilości elektrowozów, które wzrost świadczy o energicznie prowadzonej elektryfikacji (P. O. i Midi). Mimo niezwykłych zmian ilościowych, średnia moc parowozów wyraźnie wzrosła, dzięki wprowadzeniu

Komisja przepisów ochrony linii telekomunikacyjnych ma zostać przeorganizowana (patrz niżej).

Komisja olejów izolacyjnych rozpoczęła pracę nad przepisami polskimi na oleje izolacyjne.

3. Z m i a n y w s k ł a d z i e K o m i s y j.

Komisji napięć (Nr. 3) przydzielono opracowanie skali normalnych natężeń prądu i w związku z tem zmieniono jej nazwę na „Komisja napięć i prądów”. Przewodniczącym komisji jest w dalszym ciągu inż. B. Hac.

Ustalono skład Komisji przewodów i kabli (Nr. 9): prof. G. Sokolnicki (przewodniczący), K. Drewnowski, B. Hac, St. Palecki, J. Skowroński, B. Szapiro oraz delegaci fabryk: Kabel Polski, Kabel, Fabryka Kabli w Krakowie, Fabryka kabli i drutu w Będzinie.

Ustalono skład Komisji izolatorów (Nr. 10) prof. K. Drewnowski (przewodniczący), T. Czaplicki, B. Hoffman, St. Palecki, J. Skowroński, przedstawiciele fabryk: „Giesche” i „Cmielów”.

Do Komisji radjotechnicznej zaproszono kpt. Huberta z Centr. Zakładów łączności.

Komisję zakłóceń w sieciach teletechnicznych (Nr. 17) przeorganizowano wobec rezygnacji inż. B. Haca z przewodnictwa. Komisja ta ma się składać z przedstawicieli prądów silnych i prądów słabych w równej liczbie pod przewodnictwem profesora Politechniki. Skład Komisji: prof. M. Pożaryski (przewodniczący), K. Dobrski, B. Hac, J. Kowalski, W. Krukowski, S. Kuhn, R. Podoski, L. Staniewicz, St. Zuchmantowicz.

Utworzono „Komisję urządzeń elektrycznych w kopalniach nafty” (Nr. 21) pod przewodnictwem prof. G. Sokolnickiego; do Komisji zaproszono pp.: M. Boja J. Obrapalskiego i B. Szapirę. Komisja ma zająć się opracowaniem przepisów na urządzenie prądu silnego w kopalniach nafty i gazów ziemnych w porozumieniu z Urzędem górniczym.

Postanowiono powołać do życia „Komisję materiałów izolacyjnych prasowanych”; zorganizowaniem jej ma się zająć inż. J. Skowroński. Komisja ma zająć się klasyfikacją materiałów izolacyjnych stałych, innych niż ceramiczne, i przepisami dla nich.

Postanowiono zaprosić inż. M. Nacholińskiego do rozpatrzenia potrzeby nowelizacji Wskazówek ratownictwa (PPNE — 9) i o ewentualne zorganizowanie na nowo Komisji (Nr. 8).

4. S p r a w y f i n a n s o w e.

Prezydjum przyjęło do wiadomości treść odpowiedzi Min. Robót Publ. na pismo P.K.E. w sprawie likwidacji rachunków oraz zatrzymanie aktów Komitetu. Zgodzono się na warunki nabycia od M.R.P. reszty nakładu wydawnictw P.K.E., przy uwzględnieniu niezrealizowanych jeszcze przez M.R.P. rachunków za wydawnictwa opłacone przez P.K.E. a wydane nakładem M.R.P. W sprawie zatrzymania aktów i materiałów P.K.E. przez M.R.P. postanowiono utrzymać nadal stanowisko, że powinny się one znaleźć w dyspozycji Komitetu, który potrzebuje ich stale do prac bieżących.

Pozatem prezydjum przyjęło do wiadomości krótkie sprawozdanie ze stanu finansów Komitetu oraz preliminarz wydatków na okres najbliższy.

5. S p r a w a p r z y ł ą c z e n i a s i ę P.K.E. d o S.E.P.

Sekretarz generalny zreferował stan sprawy na tle pisma Zarządu S.E.P., które niezupełnie szło po myśli większości członków prezydium, oraz przedstawił, przygotowany na polecenie Prezesa Komitetu, projekt zasad organizacji Komitetu w ramach S.E.P. przy czasowym zachowaniu pewnej autonomii i firmy P.K.E. Przeprowadzono dyskusję ogólną pozostawiając szczegóły do omówienia na następnym posiedzeniu, które wyznaczono na 18 lub 25 stycznia. Na tem posiedzeniu ma się ustalić w ostatecznej formie wnioski na zebranie plenarne P.K.E., dotyczące jego przyłączenia się do S.E.P. Zebranie plenarne odbędzie się w końcu lutego 1929. Uproszono inż. Czaplickiego o przygotowanie ze swej strony odpowiednich wniosków.

6. R ó ż n e s p r a w y.

Międz. Komisja Elektr. zapytuje, czy komitety narodowe uważają za wskazane poprzeć inicjatywę Komitetu niemieckiego, aby wprowadzić nazwę jednostki częstotliwości i nazwać ją mianem „Hertz” i symbolem „Hz”. Prezydium postanowiło zwrócić się o opinię do wybitnych fachowców i przyjmuje z chęcią wszelkie uwagi o tem z szerszych sfer elektrotechnicznych.

Przyjęto do wiadomości pismo C.E.I., zalecające komitetom narodowym wzięcie udziału w sesji Konferencji Wielkich sieci elektrycznych w Paryżu 1929 r., która pozostaje pod patronatem C.E.I.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Zarząd Stowarzyszenia.

Nowy statut Stowarzyszenia został złożony władzom do zatwierdzenia, które nastąpi w dniach najbliższych. Statut zostanie wydrukowany w Nr. 2 Przeglądu Elektr.

Najbliższe zebranie zarządu odbędzie się 19 b. m. o godz. 18-ej. Na porządku dziennym wprowadzenie w życie statutu i sprawa udziału Stowarzyszenia w Powszechnej Wystawie Krajowej.

Oddział Warszawski Stowarzyszenia Elektr. Pol.

ODCZYTY DLA MONTERÓW - ELEKTRYKÓW.

Związek Zawodowy monterów elektryków, zrzeszony w Federacji pracy przemysłu elektrotechnicznego i gałęzi pokrewnych, zwrócił się swego czasu do Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych z prośbą o zorganizowanie sze-

regu odczytów z elektrotechniki dla monterów elektryków. Oddział warszawski Stowarzyszenia Elektryków Polskich, do którego zwrócił się w tej sprawie Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, powołał w tym celu osobny komitet, który postanowił urządzić szereg odczytów z elektrotechniki ogólnej. Odczyty będą miały na celu wzbudzenie wśród słuzaiterowania do pracy nad wykształceniem elektrotechnicznym i mają być wstępem do cyklu odczytów z poszczególnych działów elektrotechniki. Organizacją tego cyklu zajmie się w przyszłości Federacja.

Komitetowi udało się uzyskać zgodę następujących prelegentów na wygłoszenie odczytów: inż. Gnoińskiego, inż. Haca, inż. Jabłońskiego, inż. Kędzińskiego, inż. Podoskiego, prof. Pożaryskiego i inż. Skowrońskiego.

Odczyty rozpoczną się w styczniu.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI

Związek Elektrowni Polskich.

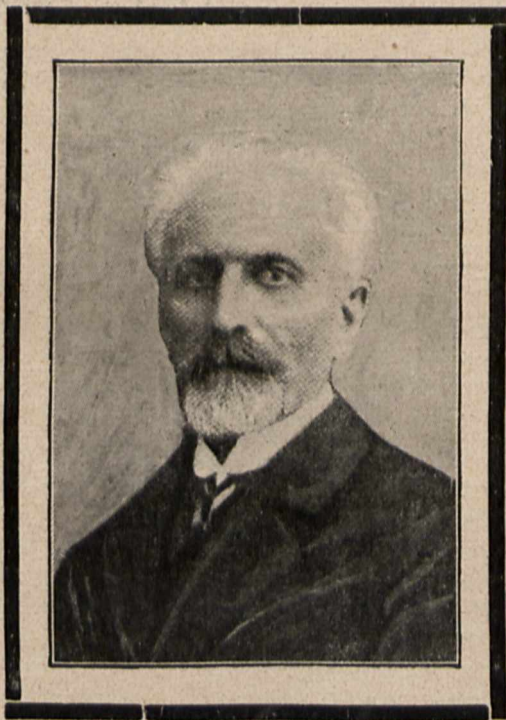
Konferencja przedstawicieli elektrowni w sprawie przepisów kolejowych na skrzyżowanie linii elektrycznych z terytorjum kolejowem. Konferencja odbyła się 18 grudnia r. b. w lokalu Związku. Za punkt wyjścia obrad posłużyły przepisy, wydane 15 listopada 1927 r. przez Dyрекcję Kolei Państwowych we Lwowie. Przepisy te, ustalając procedurę udzielania przez Dyрекcję zezwoleń na krzyżowanie terenu kolejowego lub zbliżenie doń, wkładają na elektrownie szereg kłopotliwych i kosztownych obowiązków. Najbardziej uciążliwe są w przepisach dwa następujące warunki: 1) kolej zastrzega sobie prawo pobierania za samo udzielenie zezwolenia zarówno zasadniczej jednorazowej należności, jak i stałych opłat od każdego przewodu (niezależnie od tego elektrownia ma płacić osobne sumy za dzierżawę gruntu kolejowego, za ustalenie konstrukcyj wsporczych i t. d., a także ponosić koszt wszelkich przeróbek, które kolej uzna za niezbędne, jak i koszt dozoru ze strony kolei podczas wykonywania robót, kosztu perjodycznej kontroli urządzeń i t. d.); 2) kolej zastrzega sobie prawo zaostżenia technicznych przepisów na skrzyżowania, wydanych przez Ministra robót publicznych. Pierwszy z wymienionych warunków jest sprzeczny z art. 8

Ustawy Elektrycznej, według którego zakładom elektrycznym, działającym na mocy uprawnienia, przysługuje prawo korzystania z dróg żelaznych bez żadnego odszkodowania.

W wyniku dyskusji Konferencja doszła do wniosku, że wydawanie specjalnych przepisów w sprawie skrzyżowań przez władze kolejowe jest niepożądane i zbyteczne. Wszelkie wymagania, dotyczące technicznego wykonania skrzyżowań, powinny być ustalone w formie ostatecznej w ogólnopństwowych przepisach technicznych na skrzyżowania, uzgodnionych między wszystkimi zainteresowanymi ministerstwami. Natomiast wszelkie kwestje natury formalnej i administracyjnej, dotyczące skrzyżowań z terenem kolejowym, winny być załatwiane w trybie ogólnym, ustalonym dla wszystkich części zakładu elektrycznego, a więc najpierw na dochodzeniu wojewódzkim, gdzie właściwa dyrekcja kolei może zgłaszać swe żądania, a następnie przy udzielaniu przez władze wojewódzkie w myśl art. 16 Ustawy Elektrycznej pozwolenia policyjno-technicznego na budowę i uruchomienie linii elektrycznej. Tego rodzaju postępowanie już jest zresztą przyjęte w pewnych województwach.

Konferencja zaleciła dążyć do ustalenia analogicznej praktyki i w innych województwach.

NEKROLOGJA



Dnia 17 grudnia r. ub. zmarł w Białej po długich i ciężkich cierpieniach, przeżywszy lat 69,

ś. p. **KAROL FRANCISZEK POLLAK**

Inżynier, Doktor Honorowy Elektrotechniki, Kawaler Orderu Odrodzenia Polski z odznaką Krzyża Oficerskiego. Naczelnny Dyrektor i Członek Rady Zarządzającej Polskiego Towarzystwa Akumulatorowego.

Dostojne to nazwisko zna cały polski świat elektrotechniczny, albowiem ś. p. Zmarły był jedną z tych trzech pierwszych osób, którym Politechnika Warszawska w uznaniu zasług, położonych dla Polski w dziedzinie elektrotechniki, nadała tytuł Doktora Honorowego Elektrotechniki.

Szczegółowy życiorys ś. p. Dr. K. F. Pollaka podany został przez nas w zesz. 2-im Przeglądzie Elektrotechnicznym z r. 1925. Z danych, które tam zebrano, widać, jak płodna była pomysłowość Jego twórczego umysłu, jak wielostronna sfera zainteresowań, a jak owocna działalność, prowadzona wytrwale a zawsze z myślą o Polsce i o korzyściach, jakie dla Ojczyzny możnaby wyciągnąć.

Powszechne uznanie, jakie towarzyszyło ś. p. Zmarłemu w czasie długich lat pobytu Jego zagranicą i rozgłos wszechświatowy, jaki mu tam zyskały Jego wynalazki, — wszystko to bynajmniej nie zagłuszyło w ś. p. Zmarłym serdecznego pragnienia pracy wśród swoich i dla swoich. To też gdy odrodziło się Państwo Polskie, ś. p. Dr. K. F. Pollak nie wahał się ani chwili i rychło stawiał się na pierwsze wezwanie, aby już na ziemi ojczystej, lecz w zgoła odmiennych warunkach, bo w bezmiarze braków i potrzeb, rozpocząć na nowo mozolną pracę w uciążliwej przez siebie dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego.

To postanowienie wynikało zarówno z głębokiego poczucia patriotycznego, jak z młodzieńczego zapału twórczego, który cechowało całe życie tej wybitnej postaci.

Niestety, praca wśród swoich, trwała już nie długo, bo po kilku zaledwie latach śmierć przecięła pasmo dni Jego pracowitego żywota.

Cześć Jego pamięci!

STATYSTYKA ELEKTRYCZNA.

Obrót energii elektrycznej w zakładach o mocy ponad 5000 kW *).

Komunikat Ministerstwa Robót Publicznych za wrzesień 1928 r.

1	Własna wytwórczość	W y m i a n a e n e r g j i			Różnica + (3-4)	Rozporządzalna energia ogółem (2+3)-4
		Otrzymano od innych elektrowni	Oddano innym elektrowniom			
		W t y s i ą c a c h k W h				
2	3	4	5	6		
I + II	169 240	35 338,4	29 771,6	+5 566,8	174 806,8	
I.						
Elektrownie, istniejące samodzielnie.	72 644	6 874,4	25 994,6	-19 120,2	53 523,8	
a) Okręgowe.	46 262	6 731,7	25 994,6	-19 262,9	26 999,1	
b) Lokalne.	26 382	142,7	—	+142,7	26 524,7	
II.						
Elektrownie, istniejące przy zakładach przemysłowych.	96 596	28 464	3 777	+24 687	121 283	
a) Elektrownie przy kopalniach węgla.	47 488	3 909,9	2 226	+1 683,9	49 171,9	
b) Elektrownie przy hutach.	14 103	1 347,6	—	+1 347,6	15 450,6	
c) Elektrownie przy fabrykach chemicznych.	32 821	23 206,5	1 551	+21 655,5	54 476,5	
d) Elektrownie przy innych za- kładach przemysłowych.	2 184	—	—	—	2 184	

*) Statystyka niniejsza obejmuje ok. 75% całej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce

B I B L I O G R A F J A

Inż. Gustaw Hensei. Elektrotechnika w zadaniach. Podręcznik dla słuchaczy szkół technicznych, kursów zawodowych i samouków. *Prąd stały.* Część I. 345 zadań praktycznych, poprzedzonych teorią z 120 rysunkami w tekście. Wydanie drugie uzupełnione i poprawione, Warszawa, 1927. Nakładem Towarzystwa Kursów Technicznych, str. 172.

— *Prąd stały.* Część II, 200 zadań praktycznych, poprzedzonych teorią z 74 rysunkami w tekście. Wydanie drugie uzupełnione i poprawione. Warszawa, 1928. Str. 151. Obie książki w wydaniu pierwszym zostały polecane do użytku w szkołach średnich zawodowych.

Technik. Tom I. Zeszyt czwarty. Wydanie drugie, w zupełnie nowym opracowaniu, pod redakcją inż. Czesława Mikulskiego.

Ukazywanie się dalszych części „Technika” po wyjściu z druku zeszytu 3-go uległo nieprzewidzianej dłuższej zwło-

ce, niezależnej od wydawców. Obecnie przeszkody zostały usunięte i zeszyty następne ukazywać się będą w połowie każdego miesiąca.

Bohdan Gimbut. Elektrowozy kopalniane z akumulatorami edisonowskimi. Odbitka z czasopisma *Technik* (Katowice). Str. 4-o, str. 26 i 52 rys. w tekście.

Autor podaje szczegółowy opis elektrowozu, jego działanie, przepisy obsługi i utrzymania oraz zalety i wady elektrowozów z akumulatorami edisonowskimi w porównaniu z innymi lokomotywami kopalnianymi. Autor, znany czytelnikom z prac, zamieszczanych w *Przeglądzie*, posiada umiejętność ujmowania przedmiotu w sposób przystępny i zrozumiały dla czytelnika o małym przygotowaniu teoretycznym i dla tego broszura będzie bardzo pożyteczna dla osób, mających do czynienia z tego rodzaju urządzeniami trakcyjnymi.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

RYNEK AKCYJNY

Mimo świąt ruch na giełdzie był dość duży. Dotyczyło to zarówno obrotów wekslowych jak i zakupna akcji. Z grupy akcji elektrotechnicznych „Siła i Światło” ulegała poważnym fluktuacjom w zależności od zleceń zagranicy. — Obroty chwilami były liczne i ożywione.

ZWALORYZOWANE BILANSE

Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie akcjonariuszów Spółki Akc. „Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim” zatwierdziło w dniu 6 grudnia r. ub. bilans Spółki, przerachowany na zasadzie Rozporządzenia Prezydenta z dn. 22 marca r. ub., wykazujący na dzień 1 lipca r. ub. nadwyżkę z przerachowania w kwocie zł. 6 286 565.79.

Walne Zgromadzenie uchwaliło następujący podział nadwyżki:

na kapitał akcyjny zł. 2 500 000; na kapitał renowacyjny zł. 900 000; na kapitał rezerwowy pozostała reszta t. j. zł. 2 886 565.79.

Pozatem Walne Zgromadzenie uchwaliło powiększony kapitał akcyjny rozdzielić na 50 000 sztuk akcji nominalnej wartości 50 złotych każda i nowe akcje wydać akcjonariuszom w stosunku jednej nowej na cztery stare akcje.

KRONIKA BIEŻĄCA

Inowrocław. Zapotrzebowanie energii elektrycznej stale rośnie i elektrownia zmuszona będzie w najbliższym czasie do powiększenia mocy maszyn zainstalowanych. Jednocześnie wyłonił się projekt przekształcenia elektrowni miejskiej na elektrownię okręgową celem zasilania energią elektryczną najbliższych pięciu powiatów: inowrocławskiego, strzeleckiego, mogileńskiego, żnińskiego i szubińskiego. — Delegacja miasta i zainteresowanych powiatów uzyskała w Banku Gospodarstwa Krajowego zapewnienie, że potrzebne kredyty na przebudowę elektrowni i budowę sieci będą przez Bank udzielone.

Jarocin. Miasto Jarocin z wielkim zainteresowaniem wyczekiwało na prąd elektryczny, który miał być już w listopadzie; wreszcie po przewyciężeniu różnych piętrzących się trudności nowa elektrownia uruchomiła maszyny i odtąd dostało też miasto prąd elektryczny.

Kielce. Do Komisji Elektrycznej Rady Miejskiej wpłynęła od elektrowni kieleckiej propozycja wybudowania linii tramwajowej Kielce — Chęciny.

Tow. Belgijskie otrzymało swego czasu koncesję na budowę elektrowni i dostawę prądu dla miasta i abonentów prywatnych na warunkach takich, że elektrownia ta po czterdziestu latach wraz z całym urządzeniem, siecią i t. d. stanie się własnością Kielc; w umowie istnieje jednak klauzula, że miasto po dziesięciu latach ma prawo przedsiębiorstwo elektrowni wykupić (jeżeli liczyć od chwili obecnej, to po dziesięciu latach).

Towarzystwo Belgijskie obecnie proponuje odsunięcie terminu prawa wykupu przez miasto jeszcze na lat kilkanaście (prócz tych dziesięciu) i wzamian za to podejmuje się wybudować tramwaj elektryczny z Kielc (z dworca) do Chęciny i utrzymywania go na swój rachunek i koszt przez lat dziesięć.

Łódź. Na ostatnim posiedzeniu zarządu elektrow-

ni dyskutowana była sprawa budżetu na rok 1929 który przewiduje inwestycje w wysokości 20 milionów złotych. Mniejszość, t. j. przedstawiciele magistratu, zastrzegli się, iż zgodzą się na tak wysokie wydatki inwestycyjne jedynie pod tym warunkiem, jeśli eksperci miejscy stwierdzą, iż wkłady te mają na celu zaspokojenie potrzeb samej Łodzi. Gdyby zaś inwestycje były związane z rozszerzeniem sieci poza terytorjum miasta, to gmina łódzka, jako akcjonariusz, nie zgodzi się na inwestycje, które mogą spowodować konieczność podwyższenia kapitału akcyjnego, co nie idzie po linii finansowej polityki miasta. Dyrekcja elektrowni oświadczyła, iż inwestycje zamortyzują się w ciągu 4 lat i przeznaczone są wyłącznie na zaspokojenie potrzeb miejskich, które wzrastają z roku na rok. Od czasu przejścia elektrowni z pod zarządu przymusowego do rąk obecnej grupy zużycie roczne wzrosło z 40 miljn. kilowatogodzin na niemal 100 miljn. kilowatogodzin w roku ubiegłym.

Przedstawiciele magistratu uzależnili swoje ostateczne stanowisko od opinii ekspertów.

Drugim punktem, który wykazał rozbieżność zdań między grupą większościową a mniejszościową, t. j. magistratem, była sprawa nabycia nieruchomości przy ul. Kilińskiego 74-76 od firmy Wilhelm Goldamer za sumę 300 tysięcy dolarów.

Okazało się, że transakcja została przeprowadzona przez dyrekcję jedynie w porozumieniu z prezesem zarządu p. Skulskim, lecz opinii zarządu w tej sprawie nie zasięgnięto. Przedstawiciele magistratu zaprotestowali przeciwko omijaniu decyzji zarządu i jednocześnie uznali kupno posesji za niecelowe, ponieważ inspekcja miejska budowlana nie zgodzi się na wzniesienie w tem miejscu gmachów fabrycznych.

Elektrownia nabyła posesję Goldamera z myślą zbudowania na tem miejscu hal dla nowych turbogeneratorów, które wytwarzałyby prąd elektryczny na potrzeby okręgu łódzkiego. Tem samym elektrownia przez stosowanie intensywnej polityki inwestycyjnej chce ubiedz samorządy powiatowe, które zamierzają przystąpić do budowy okręgowej elektrowni.

— Na posiedzeniu delegacji Wydziału przedsiębiorstw miejskich pod przewodnictwem wiceprezydenta p. Rapalskiego były rozpatrywane sprawy zawarcia dodatkowej umowy z elektrownią na oświetlenie ulic oraz ewentualnej budowy i eksploatacji kolei elektrycznej Łódź — Rokiciny — Tomaszów.

Wiceprezydent Rapalski zreferował wyczerpująco sprawę ewentualnego zawarcia dodatkowej umowy pomiędzy Magistratem a Łódzkim T-wem Elektrycznym, dotyczącej oświetlenia ulic miasta, nie objętych planem, przewidzianym w uprawnieniu rządowym. Projekt tej umowy, zawierający szczegółowe postanowienia co do warunków oświetlenia ulic wjazdowych oraz innych, instalacji, opłat, konserwacji i amortyzacji urządzeń, zatwierdzania planów oświetleniowych, kontroli nad siecią elektryczną i t. d., został przedłożony delegacji i przez nią zaakceptowany, po przeprowadzeniu wszechstronnej dyskusji, której wynikiem było przyjęcie pewnych poprawek celem jaknajpewniejszego zabezpieczenia interesów miasta. Projekt dodatkowej umowy z elektrownią będzie przedmiotem obrad na jednym z najbliższych posiedzeń Magistratu, poczem skierowany zostanie do Rady Miejskiej.

W dalszym ciągu obrad wiceprezydent Rapalski złożył sprawozdanie z obecnego stanu prac organizacyjnych około założenia T-wa Akcyjnego budowy i eksploatacji kolei elektrycznej Łódź — Rokiciny — Tomaszów, z udziałem m. Łodzi, zainteresowanych sejmików oraz osób prywatnych. Sprawozdanie to, informujące m. in., że nowy statut T-wa znajduje się już w opracowaniu i wkrótce złożony będzie Radzie Miejskiej, zostało przyjęte do zatwierdzającej wiadomości.

Olkusz. Z kilkumiesięcznym opóźnieniem została onegdaj uruchomiona nowa elektrownia miejska w Olkuszu. Z powodu gruntownych przeróbek i nowych urządzeń nowa elektrownia obsługuje narazie część miasta, rozszerzając sieć w miarę posuwania się robót i urządzeń, zastosowanych do nowego prądu.

Ostrów Mazowiecki. Miasto Ostrów - Mazowiecki wskutek zwiększenia się ilości abonentów rozszerza elektrownię; przypuszczano, że fundusze na ten cel otrzyma z Banku Gosp. Krajowego. Na tej podstawie miasto zakupiło różne materiały i wydało już pewne zobowiązania. Obecnie wobec odmowy Banku udzielenia pożyczki miasto jest w kłopotach finansowych. Wobec tego delegacja w osobie burmistrza i przedstawicieli Rady Miejskiej i Magistratu prosiła p. Wojewodę o poparcie starań miasta w Banku Komunalnym i w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych o otrzymanie pożyczki z funduszy rezerwowych.

Pabjanice. Dotąd magistrat m. Pabjanic oświetlony był gazem, dostarczonym bezpłatnie przez firmę Krusche i Ender. Obecnie magistrat oświetlenie gazowe kasuje i przeprowadza instalację elektryczną. Jednocześnie magistrat na nowym moście przy ulicy Zamkowej zakłada efektowne lampy, które wpłyną na podniesienie estetycznego wyglądu miasta.

Raczk. Dzięki inicjatywie przedsiębiorców Karabelnika i Berezowa, właścicieli młyna wodnego, osada Raczk uzyskała oświetlenie elektryczne ulic i dworca kolejowego. Inowacja ta została przyjęta z wielkim entuzjazmem.

Płock W ostatnim miesiącu na zebraniu wójtów gmin powiatu płockiego rozpatrywano sprawę zelektryfikowania powiatu płockiego. Zebranie miało charakter informacyjny. Z inicjatywą elektryfikacyjną wystąpił prezydent miasta.

Poznań. Stan robót przy budowie nowej elektrowni szybko posuwa się naprzód.

W kotłowni wykonane są wszelkie wiązania, belki i świetlik do połowy. Obecnie szaluje się jego drugą połowę, co razem z betonowaniem potrwa około 7 dni. Następnie wykona się fundamenty pod kotły, a mniej więcej za 4 tygodnie rozpocznie się montaż kotłów. Budynek rozdzielczy również w żelazo-betonie doprowadzony jest do II piętra. Przewodniki i filary mostowe na Cybinie oraz Warcie są na ukończeniu, a budowa samych mostów rozpoczęta.

Toruń. Na konferencji starostów pomorskich w Toruniu omawiano sprawę elektryfikacji Pomorza.

Na wstępie p. wojewoda Lamot podkreślił konieczność uzgodnienia programu trzech istniejących na Pomorzu związków elektryfikacyjnych z ogólnym planem elektryfikacji Pomorza, przyczem zwrócił uwagę na realne możliwości zamierzeń elektryfikacyjnych.

P. starosta Ossowski scharakteryzował działalność związku powiatów toruńskiego, świeckiego i chełmińskiego, podając historię tworzenia się tego związku, zainicjowanego przed wojną, którego jednakże zamierzenia mogły być zrealizowane dopiero za czasów polskich i dzięki pożyczce

Banku Komunalnego w Warszawie. Związek ten w r. 1923 uzyskał należyte podstawy do rozwoju. W latach ostatnich Związek elektryfikacyjny wymienionych powiatów uwolnił się od zobowiązań finansowych wobec Niemców, spłacając całkowicie dawny dług niemiecki. Związek stara się pokryć całkowitą ilość zapotrzebowanej energii przez elektrownię w Gródku, która oświadczyła gotowość dostarczania 5 milionów kilowatogodzin, jednakże związek uznał za konieczne budowę zakładu wodnego i stacji rozdzielczej.

Następnie dr. Prądzyński, starosta wąbrzeski, zdał sprawozdanie z działalności Związku elektryfikacyjnego, obejmującego powiaty wąbrzeski, brodnicki, lubawski i działowski na Pomorzu, oraz dwa powiaty sąsiedniego województwa, a mianowicie Rypin i Lipno. Ten ostatni związek pragnie budować elektrownię w Elgiszewie, korzystając z Drwęcy jako źródła energii; budowa tej elektrowni kosztowałaby do 6 milionów złotych. P. starosta Prądzyński zwrócił uwagę na projekt budowy kolejki elektrycznej do Włocławka celem polepszenia komunikacji powiatów, sąsiadujących z Pomorzem.

Następnie starosta dr. Weiss scharakteryzował działalność i plany Związku elektryfikacyjnego powiatów sąpolińskiego, tucholskiego i chojnickiego, który znów projektuje budowę elektrowni nad Brdą pod Milowem w pow. tucholskim lub Łyskowie.

Ponadto prez. m. Grudziądzka p. Włodek, uzupełnił obszernie sprawozdania charakterystyką działalności elektrowni grudziądzkiej, która obsługuje miasto i powiat, korzystając z energii elektrycznej w Gródku, przyczem obie elektrownie wzajemnie udzielają sobie prądu. Elektrownia grudziądzka dała w 1921 r. 2 600 000 kilowatogodzin, w 1927 r. 7 000 000 kWh i w 1930 r. potrzeba będzie około 12 000 000 kWh, wobec czego elektrownia w Gródku nawet po wybudowaniu elektrowni w Żurze nie zdoła obsłużyć miasta i powiatu grudziądzkiego, więc przewidywane jest znaczne rozszerzenie elektrowni grudziądzkiej.

Na zakończenie p. wojewoda Lamot zwrócił uwagę, iż można liczyć się z wielkimi planami na przyszłość, jednakże należy brać pod uwagę przedewszystkiem dzisiejsze potrzeby ludności. W dyskusji p. starosta Bederski z Nowego Miasta zaproponował konkretnie, aby utworzyć stałą komisję porozumiewawczą związków elektryfikacyjnych powiatowych i elektrowni w Gródku. Propozycja ta znalazła aprobatę p. wojewody.

— W tych dniach władze policyjne wpadły na trop „spółki” pomyslowych oszustów, która fabrykowała na większą skalę karty tramwajowe, przyczyniając tem straty elektrowni miejskiej.

Sprawa tych nadużyć przedstawia się w sposób następujący.

Dyrekcja elektrowni zamówiła w Drukarni „Słowa Pomorskiego” druk tramwajowych kart abonamentowych dziesiętkowych. Jeden z pracowników elektrowni wszedłszy w porozumienie z pracownikami drukarni i zapewniwszy im udział w zyskach, nakłonił ich do wydrukowania tychże kart na „ich rachunek”. Kiedy karty były gotowe, ów pracownik elektrowni, mając dostęp do pieczęci, zaopatrzył karty „Spółki” w pieczętkę z podpisem dyrektora oraz numerem. W ten sposób przygotowane karty oddawał konduktorowi tramwajowemu, który sprzedawał je publiczności. Uzyskane w ten sposób pieniądze, pomysłowa „spółka” dzieliła pomiędzy siebie.

Szajkę oszustów aresztowano i przekazano władzom sądownym.