

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

15 lutego 1929 r.

Zeszyt 4.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

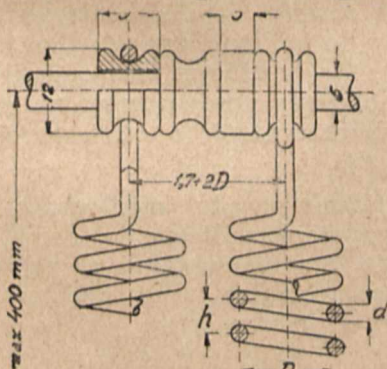
## DZWONO OPORNIKOWE JAKO ELEMENT KONSTRUKCYJNY PRZYRZĄDÓW ELEKTRYCZNYCH

Bolesław Jabłoński, Inżynier-elektryk

(Dokończenie).

**Zwitki opornikowe.** — Zwitek opornikowy wykonywamy z drutu, nawijając go na tokarce na rdzeń żelazny, przyczem zwoje winny ściśle do siebie przylegać. Po usunięciu rdzenia zwitki, przycięte na odpowiednią długość i zakończone oczkami lub w inny sposób, umocowuje się stosownie do konstrukcji na izolatorach porcelanowych, listwie izolacyjnej lub inaczej; kilka konstrukcji, powszechnie używanych, podają rysunki 5, 6 i 7. Rozwiązań umocowania zwiteków jest wiele, z nich najprostszym będzie wciśnięcie zwiteków w szereg otworów, wywierconych w dwu lub więcej równoległych płytkach szyfrowych oraz przykręcenie zakończeń zwiteków wprost pod zaciski kontaktowe opornika.

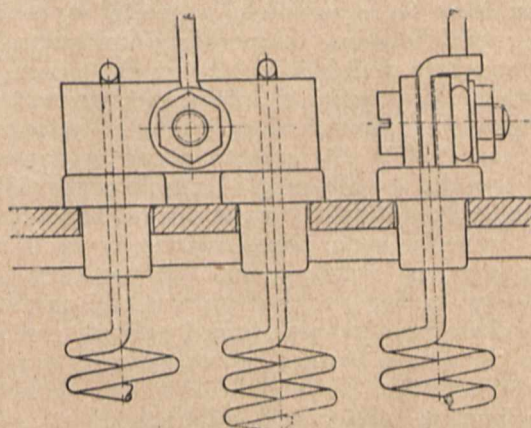
Konstrukcja opornika wysuwa się na plan pierwszy z tego względu, że układ oraz sposób umocowania zwiteków decyduje o ich najwyższej temperaturze. Mając tą temperaturę dopiero możemy przystąpić do obliczenia cieplnego i elektrycznego opornika. Dwie, jak gdyby podstawowe konstrukcje, wskazane są na rysunkach 5 i 6; w pierwszej — zwitki opornikowe zakończone są z obu końców izolatorami porcelanowymi, które są nawleczone na pręty żelazne o średnicy np. 5 mm w ten sposób, że pomiędzy osiami zwiteków zachowana jest pewna odległość. Osiągamy to przez



Rys. 5.

przekładanie na zmianę porcelanek ze zwitkami i pustych o różnym kształcie; porcelanka ostatnia, wskazana na rys. 5, używana jest do powiększania odległości dla zwiteków o większej średnicy. Zwitki, rozciągnięte pomiędzy prętami, są izolowane i od siebie i od szlaku kontaktowego, to też nasuwają się dwa podstawowe zagadnienia, z których jedno dotyczyć będzie połączenia zwiteków między sobą, drugie zaś umiędzie połączenie zwiteków oraz ich odgałęzień z kontaktami tabliczki opornika.

W konstrukcji tej wszystkie połączenia, a więc zwiteków między sobą oraz odgałęzienia do tabliczki kontaktowej, wykonane są pobielonym drutem miedzianym przylutowanym na cynę do odpowiedniego zwoju lub zwitka. Konstrukcja połączeń oraz odgałęzień lutowanych decyduje o najwyższej temperaturze dopuszczalnej; temperaturę tę w tabelce I przyjęto jako 100° C, a więc dla temperatury otoczenia 40° C, przewidzianej w tabelce, odpowiada ona ogrzaniu drutu miejsca lu-



Rys. 6.

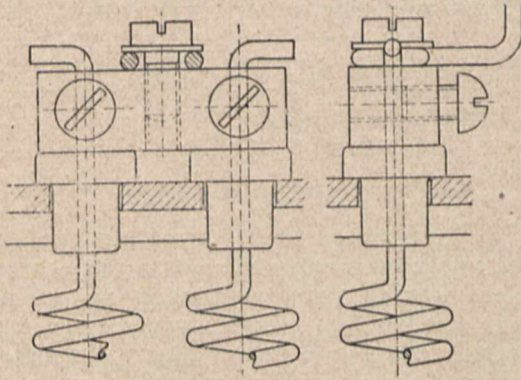
towania o 60°. Dla temperatury otoczenia 20° C i dla tego samego ogrzania otrzymamy temperaturę drutu 80° C, którą stosowałem podczas kilkuletniej pracy, przy konstruowaniu oporników, zawierających zwitki o lutowanych połączeniach.

Temperatura dopuszczalna, podana w tabelce I, uwzględnia już pewien stopień bezpieczeństwa, bo dla dobrych złącz cynowych, jeżeli stop lutowniczy zawiera 64% cyny, wylutowywanie się ich następuje przy temperaturze około 181° C; przy większej zawartości cyny lub ołowiu temperatura podnosi się<sup>1)</sup>, możemy więc przyjąć, że leży ona w granicach 180 do 200° C. Z tego względu za najwyższą temperaturę dopuszczalną przyjąłbym 100° C, lecz w stosunku do temperatury otoczenia 20°, co równałoby się ogrzaniu 80° C, nie zaś 60°, podawanemu w przepisach francuskich.

W konstrukcji, wskazanej na rys. 6, 7 i 8, złącza otrzymane są przez dociśnięcie wyprostowanych końców zwitka dwiema płytkami (rys. 6) albo przez wprowadzenie tych końców do otworów

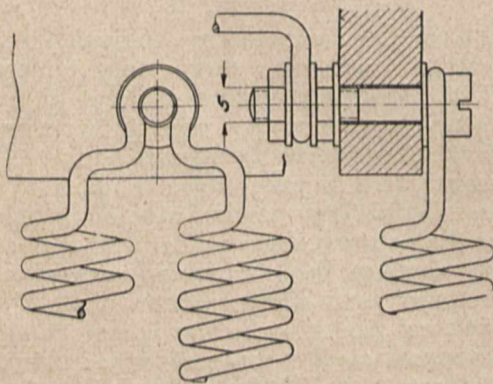
<sup>(1)</sup> Werkstoff - Handbuch, Nichteisenmetalle. — L 7, strona 2.

w klocku mosiężnym i przykręcenie śrubkami (rys. 7) lub wreszcie wyprostowanie kilku zwojów i nierozłączanie zwojków (rys. 8). W tych wszystkich wykonaniach zwojki oraz złącza są starannie izolowane od ramy opornika za pośrednictwem tulejek porcelanowych (rys. 6 i 7) lub szyfru (rys. 8), lub za pośrednictwem jakiegokolwiek innego materiału ogniotrwałego, to jest niezmi-



Rys. 6a.

niającego pod wpływem wywiązującego się w oporniku ciepła ani własności izolacyjnych, ani postaci. W wykonaniach oporników, w których, jak to wskazaliśmy na rysunkach, usunięte są całkowicie złącza lutowane, temperaturę najwyższą możemy znacznie podnieść i pod tym względem uważam za słuszny przepis niemiecki, wymagający, aby ogrzanie powietrza w punkcie wylotu nie przekraczało  $175^{\circ}\text{C}$ , mierzone zaś w dowolnym miejscu pudła — nie mogło przekroczyć  $125^{\circ}\text{C}$ . Wybór odpowiedniej najwyższej temperatury drutu opornikowego pozostawiono w tych przepisach konstruktorowi, jednak temperatury drutu nie należy zbyt podnosić ze względu na niebezpieczeństwo przegrzania stopu i pęknięcia zwojków, to też pożądane byłoby wprowadzenie temperatur granicznych i samych drutów, co mamy np. zestawione w tabliczce I, odpowiadającej całkowicie wymaganiom praktyki.

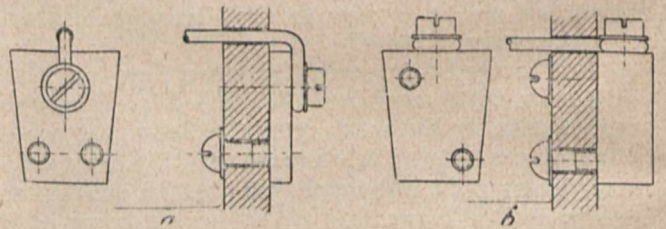


Rys. 7.

W celu należytego wykorzystania materiału opornikowego najwyższą temperaturę dopuszczalną zwojków można przyjąć od  $100$  do  $250^{\circ}\text{C}$ , przytem temperatura  $100^{\circ}\text{C}$  odpowiadać będzie złączom lutowanym; poniżej  $100^{\circ}\text{C}$  nie należałoby nigdy temperatury obniżać, licząc się z tem, że, jak wskażą dalsze przytoczone tabelki, już  $10$  do  $20^{\circ}\text{C}$  różnicy temperatury stanowi poważną zmianę wagi materiału opornikowego, jeżeli uwzględnimy np. roczną produkcję przyrządów.

Budowanie oporników o małym ogrzaniu nie jest wynikiem określonego uzasadnienia, lecz wpływa raczej z pominięcia obliczenia cieplnego.

Wracając do wskazanych wyżej konstrukcyj zajmijmy się zagadnieniem drugim, mianowicie odgałęzieniami oraz sposobem doprowadzenia ich do kontaktów. Wszystkie odgałęzienia wykonywane są prętami lub pasami miedzianymi, gołymi lub w azbestowej izolacji, ze względu na umieszczenie tych połączeń w strumieniu gorącego powietrza. Dla temperatur wyższych ponad  $100^{\circ}\text{C}$  przewodniki odgałęzione mocowane są za pomocą śrub (rys. 6, 7). Największe obawy nasuwa umocowanie przewodnika do kontaktu, to też w pierwszych konstrukcjach wszystkie połączenia robiono na zewnątrz i druty przechodziły przez tabliczkę kontaktową (rys. 8a) i do kontaktu mocowane były po jego stronie czołowej za pomocą śrubki. Zauważono rychło, że przez takie połączenie traci się omal połowę powierzchni styku, to też umocowanie przeniesiono na stronę boczną (rys. 8b), co było konieczne ze względu na coraz wzrastające prądy, a więc i zwiększanie powierzchni styku kontaktów. Obawy konstruktorów co do luzowania się, a więc wypalania, złącz pod wpływem zmiennego ich ogrzania okazały się nieuzasadnione, w wyniku czego umocowanie drutów przeniesiono pod tabliczkę kontaktową wew-



Rys. 8.

nastrz opornika, gdzie umocowanie to przechodziło szereg zmian, uwidocznionych wyraźnie na rysunkach 9a, b, c, d, zanim osiągnięto wykonanie, spotykane w przyrządach obecnych. Ciekawą konstrukcją stanowi kontakt o łebku okrągłym, umocowany do tabliczki szyfrowej za pomocą nakrętki (rys. 9f), w którym drut odgałęziony przeprowadzono przez przewiercony na wylot sworznię, aby umocować go do łebka za pomocą śrubki bocznej (\*).

Po ustaleniu zasady mocowania i łączenia zwojków przystąpić możemy do ich obliczenia rachunkowego, przytem wysuniemy na plan pierwszy obliczenie cieplne, jako podstawowe, elektryczne zaś — bardzo łatwe — jako zakończenie obliczenia.

Jako podstawę obliczenia cieplnego przyjmijmy zasadę następującą: ilość ciepła traconego zależy od powierzchni ochładzania przedmiotu, ujmowanego jako całość, nigdy zaś — od powierzchni poszczególnych części. I jako do tej całości, zastosujemy odpowiednie stałe promieniowania  $C_p$  i konwekcji  $C_k$ , nie zaś stałe dla drutów, tworzących zwojki. Teżę powyższą, której przytrzymać się będziemy bez przerwy, uzasadnimy

(\*) Wszystkie rysunki wykonane są według oryginalnych części lub rysunków, pochodzących ze zbiorów autora.

przy wyprowadzeniu dwu podstawowych wzorów, niezbędnych do obliczenia zwitków<sup>1)</sup>.

Powierzchnię ochładzającą zawiniętego drutu, przypadającą na 1 cm wysokości zwitka, obliczymy ze wzoru:

$$S_{S, 1\text{ cm}} = \pi D \frac{1 \times \pi d}{h} \quad (23)$$

Tu  $D$  — średnica zwitka,  $d$  — średnica drutu,  $h$  — skok zwitka (patrz rys. 5).

Skoki zwitka bywają stosowane różne w zależności od średnicy drutu, wprowadzimy więc wyraz:

$$h = kd \quad (24)$$

wtedy 
$$S_{S, 1\text{ cm}} = \frac{\pi D \times \pi d}{kd} = \frac{\pi^2}{k} D \quad (25)$$

jeżeli średnica zwitka  $D$  oraz średnica drutu  $d$  są w cm.

Długość drutu, przypadającą na 1 cm wysokości zwitka, obliczymy z wzoru

$$l = \pi D \frac{1}{kd} \quad (26)$$

Wprowadzony do wzoru współczynnik  $k$  jest stosunkiem skoku  $h$  zwitka do średnicy  $d$  drutu, z którego zwitek wykonano, lub inaczej, jest stosunkiem długości  $L$  zwitka rozpiętego do długości zwitka całkowicie zsuniętego.

Ze względu na możliwość przypadkowego zetknięcia się sąsiednich zwitków długości  $L$  utrzymać się musi w zależności od średnicy drutu w pewnych granicach, nie powinna zaś w ogóle przekraczać 400 mm. Ze względu na zależność wymiarów zwitka, zatem jego średnicy  $D$ , skoku  $h$ , wzgl. współczynnika  $k$  na warunki ochładzania w obliczeniu zwitka musimy uwzględnić te podstawowe wymiary, przyjmując na zwitki drut o średnicy od 0,7 do 2,5 mm. Druty cieńsze od 0,7 mm są nawijane na podstawy stałe, w postaci rurek azbestowych, szamotowych lub porcelanowych, gdyż rozpięte jako zwitki w powietrzu byłyby zbyt wiotkie, co mogłoby wywołać ich zetknięcie się. Druty grubsze ponad 2,5 mm powinny być zastąpione przez taśmę opornikową, pozwalającą o wiele lepiej wyzyskać materiał.

Mając dane wymienione wyżej, przystąpić możemy do rozwiązań następującego zagadnienia.

Obliczyć obciążenie ciągłe w amperach zwitków opornikowych, wykonanych z konstantanu, nikielinu, reotanu, resistinu, chromoniklu i żelazoniklu dla temperatur drutu 100, 120, 150, 200 i 250° C, jeżeli temperatura otoczenia wynosi 20° C. Odległość zwitków między sobą wynosi od 1,7 do 2  $D$  (średnic zwitków), co zapewnia dobre ich chłodzenie.

Zadanie powyższe jak wszystkie poprzednie oraz następne rozbijemy na dwie części, mianowicie część I ujmie obliczenie cieplne, wspólne dla całego zwitka i traktowane jako podstawowe,

<sup>1)</sup> Wzory powyższe w mniej ogólnej postaci podałem w poprzednio cytowanej pracy: „Kilka uwag o zależności między prądem a temperaturą drutu opornego”.

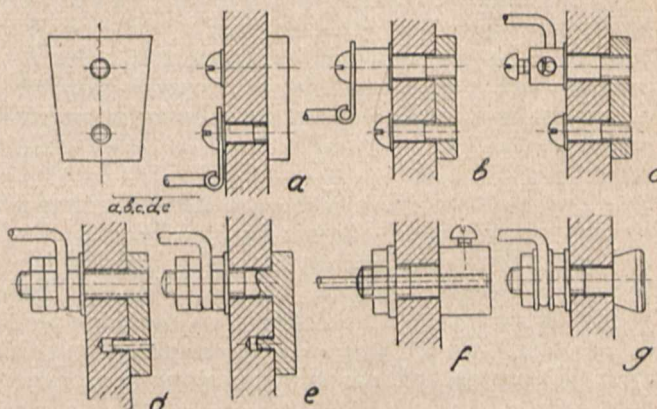
część 2 stanowić będzie obliczenie elektryczne, pozwalające otrzymać prąd dla przyjętej temperatury.

Opieramy się tu na mocy zamieniającej się w ciepło i odprowadzanej  $C$ , przypadającej na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni; składa się ona z sumy dwu składników.

$$C = C_p + C_k \frac{\text{watów}}{\text{cm}^2} \quad (29)$$

Stałą promieniowania  $C_p$  dla danego materiału, a więc konstantanu, reotanu i t. d. określimy na zasadzie krzywej (rys. 2), mnożąc wartość odczytaną przez współczynnik  $b$  z tabelki II.

Najtrudniejszym zagadnieniem będzie przyjęcie stałej  $C_k$ . Stała powyższa dla tego samego drutu będzie różna w zależności od tego, czy drut jest swobodnie rozpięty w powietrzu, czy też zwinięty w postaci zwitka. Mamy tu dwie granice: dolną—



Rys. 9.

najniższą dla zwitka ściśle zsuniętego dla którego ona będzie nieco większą od stałej  $C_k$  dla rurki o średnicy zwitka i granicę górną dla zwitka wyprostowanego, który zamieni się w drut rozpięty w powietrzu. Wahania tej stałej będą tem mniejsze, im grubszy drut użyty zostanie na zwitek.

W zagadnieniu przyjęć należy, że dla wymienionych materiałów przy danych wymiarach zwitka stała konwencji jest jednakowa, a więc w równaniu (29) zmieniać się będzie w zależności od użytego materiału opornikowego jedynie stała promieniowania  $C_p$ .

Ujęcie liczbowe zadania dla podanych stopów i temperatur wejdzie do części II mej pracy, która obejmuje obliczenia oporów, najczęściej stosowanych w przyrządach elektrycznych, lecz jedynie dla pracy ciągłej i krótkotrwałej. Tematem części III będzie praca dorywcza przyrządów oraz związane z charakterem tej pracy ich obciążenie; część III, opierającą się całkowicie na poglądach, wyłożonych w częściach I oraz II, uważam za najistotniejszą część pracy ogłaszanej, pozwoli ona bowiem uwzględnić warunki obciążenia najczęściej spotykane w praktyce, a więc zdążać do osiągnięcia najbardziej celowego wyzyskania materiału opornikowego.

# ELEKTRYFIKACJA KOLEI WE FRANCJI

Inż. Jan Podoski

Jedno ze swych przemówień, poświęconych kolejom francuskim, zakończył p. Tardieu, minister robót publicznych, następującymi słowami:

„...Cały splot przyczyn czyni z elektryfikacji kolei francuskich dzieło konieczności państwowej, które rząd uważa za swój obowiązek popierać za pomocą wszelkich środków, będących w jego rozporządzeniu, gdyż od jego ukończenia zeleźce będzie w znacznej mierze dobrobyt i niezależność „ekonomiczna naszego kraju”... (Sud-Ouest Economique, Nr. 171).

Tak zdecydowane postawienie sprawy przez rząd spowodowane zostało szeregiem poczynań natury ekonomicznej, których poznanie może być interesujące z tego względu, iż warunki francuskie w znacznym bardzo stopniu przypominają warunki polskie.

Powojenny kryzys węglowy, jaki przechodziła narówni z szeregiem innych państw Francja, brak rąk roboczych oraz dezorganizacja gospodarki kolejowej i zupełne zużycie taboru, skłoniły rząd w porozumieniu z największymi towarzystwami kolejowymi\*) do opracowania programu prac, mających na celu zaradzenie takiemu stanowi rzeczy.

W roku 1919 wyłoniona została komisja rządowa, która przy udziale przedstawicieli 3 największych Towarzystw: „P.O.”, „P.L.M.” i „Midi”, eksploatujących zgórá połowę całej sieci kolei głównych we Francji (22 tysiące km na 41 tys. km), zajęła się rozpatrzeniem i uzgodnieniem projektów elektryfikacyjnych, przedstawionych przez wymienione Towarzystwa, a zmierzających ku uzdrowieniu gospodarki kolejowej. Sprawa elektryfikacji była dla tych Towarzystw specjalnie palącą, głównie ze względu na znaczną odległość od północnych kopalń węgla oraz na znaczne zasoby sił wodnych, położone na terenach przez nie obsługiwanych.

W wyniku rocznych zgórá badań i szeregu podróży na miejsce Komisja uznała za niezbędną elektryfikację 8839 km linii, t. j. około 40% sieci zainteresowanych Towarzystw, a zgórá 20% całej francuskiej sieci kolejowej. Jako rodzaj prądu, obrano prąd stały o napięciu możliwie wysokim: 1500 lub 3000 V. Komisja zastrzegła się, iż, stwierdzając konieczność oraz dochodowość elektryfikacji kolei, nie jest w stanie określić liczbowo wynikających stąd oszczędności, gdyż wszelkie obliczenia ścisłe byłyby nierealne. Istotnie bowiem, należałoby w danym przypadku jednocześnie uwzględnić korzyści, jakie odniosą dzięki elektryfikacji kolei i inne gałęzie gospodarki narodowej,

\*) Koleje Francuskie należą do 7 większych Tow. kolejowych: „Est”, „Nord”, „Paris—Orléans”, „Paris—Lyon—Méditerranée”, „Midi”, „Alsace—Lorraine” i „Etat”; dwa ostatnie są eksploatowane przez Państwo.

a to dzięki ułatwionej elektryfikacji kraju przez dostawę taniej energii elektrycznej za pośrednictwem kolejowych sieci wysokiego napięcia. Korzyści te, oczywiście, nie są możliwe do ścisłego ujęcia liczbowego.

Elektryfikacja miała być przeprowadzona w ciągu lat 20, to jest od roku 1940, przyczem przewidywane wydatki wynosić miały około 5 025 milionów franków złotych. Oszczędność w zużyciu węgla obliczano w przybliżeniu — po przeprowadzeniu całego programu — na 3 miliony ton rocznie.

Aczkolwiek prace elektryfikacyjne z powodu kryzysu finansowego posuwały się wolniej, niż to przewidywano w projekcie, to jednak osiągnięte już teraz wyniki są bardzo poważne i odbijają się wyraźnie na całości gospodarki państwowej, stawiając Francję na jednym z pierwszych miejsc w Europie pod względem elektryfikacji sieci kolejowej (trzęcie miejsce po Szwajcarii i Włochach).



Fig. 1. Plan zelektryfikowanych dotąd francuskich linii kolejowych.

Ogólna długość zelektryfikowanych dotąd linii kolejowych wynosi około 1 100 km, jeżeli nie uwzględniać 66 km linii Tow. „Etat”, zelektryfikowanych prądem stałym 600 V, oraz 70 km linii Tow. „Midi”, pozostałych z dawnej elektryfikacji prądem zmiennym, jednofazowym. Aczkolwiek długość zelektryfikowanych linii w stosunku do całości (około 2,7%) jest stosunkowo nieznaczna, to jednak są to linie pierwszorzędno przeważnie znaczenia, o bardzo intensywnym ruchu. Świadczyć o tem mogą osiągnięte już oszczędności na zużyciu węgla, które w roku zeszłym wyniosły

około 500 000 ton, co przy ogólnym zużyciu 12 milionów ton rocznie przez całą sieć kolejową, stanowi już poważny procent, mimo iż znaczna część zelektryfikowanych linii zasilana była jeszcze z elektrowni innych, opalanych węglem, którego zużycie w rachunku uwzględniono.

Z punktu widzenia gospodarki państwowej być może jeszcze większe znaczenie od zmniejszenia zużycia węgla posiada powstanie rozległej sieci wysokiego napięcia, która, będąc zasadniczo przeznaczoną dla potrzeb kolejowych, zasilana jednak jednocześnie energią elektryczną szeregu miejscowości, położonych w okolicach zelektryfikowanych linii. Obecnie długość linii wysokiego napięcia od 45 000 V do 220 000 V, zbudowanych dla potrzeb kolejowych, wynosi z górą 2 000 km, z czego powyżej 1 000 km linii dwutorowych. Linie te służą poza potrzebami kolejowymi również i dla przesyłania energii elektrycznej dla osób trzecich. Ponieważ wybudowane przez koleje linie wys. nap. biegną nieraz przez miejscowości, które były już poprzednio częściowo zelektryfikowane, trudno jest ustalić liczbowo, w jakim stopniu elektryfikacja kolei przyczyniła się do elektryfikacji kraju\*). Stwierdzić jednak można, iż w departamentach, obsługiwanych przez koleje elektryczne, wszystkie okoliczne gminy zaopatrzone są w tanią energię elektryczną z sieci kolejowej. Pod względem elektryfikacji kraju uderzające są zwłaszcza wyniki, osiągnięte przez Tow. kolejowe „Midi”, jak to podam poniżej.

Trzeciem, nadzwyczaj ważnym zjawiskiem, związanym z elektryfikacją kolei, jest budowa i uruchomienie szeregu elektrowni wodnych. Francja posiada w Alpach, Pirenejach oraz na Płaskowyżu Centralnym ogromne zasoby sił wodnych, których wyzyskanie było jednak utrudnione z powodu kosztów zakładowych, na które trudno było znaleźć kapitały wobec braku gotowych źródeł zbytu wytwarzanej energii. Elektryfikacja kolei rozwiązała oczywiście tę sprawę, zapewniając nowobudującym się elektrowniom zbyt znacznej części wytwarzanej energii. A więc w ciągu kilku ostatnich lat zbudowano szereg elektrowni wodnych typu okręgowego, ale opierających swój byt na kolejach elektrycznych. W chwili obecnej istnieje już 7 większych kolejowych elektrowni wodnych, o łącznej mocy zainstalowanej 180 000 kW, w budowie zaś znajduje się dalszych 10 o mocy ogólnej 231 000 kW. Do tych cyfr dodać należy znaczną ilość elektrowni prywatnych, pracujących jednak głównie dla potrzeb kolejowych. Tak na przykład sieć Tow. „Midi” zasilana jest z zespołu 16 elektrowni wodnych o łącznej mocy zainstalowanej 257 000 kW, z których tylko 6 o mocy 137 000 kW stanowi własność kolei.

Dzięki powstaniu rozległej sieci kolejowej wysokiego napięcia stało się na koniec możliwe oddawna projektowane połączenie pomiędzy sobą zespołów elektrowni rozmaitych części kraju. Tak więc sieć wys. nap. Towarzystwa P. O. łączy elektrownie wodne Francji Środkowej z zespołem elektrowni cieplnych okręgu Paryskiego za pośredni-

ctwem linii Eguzon — Paris o długości 641 km. Linje Tow. „Midi” łączą zespół elektrowni wodnych rzeki Dordogne z elektrowniami pirenejskimi. Wreszcie linje Tow. P. L. M. łącznie z linjami „Midi” zwiążą ze sobą w najbliższej przyszłości elektrownie pasma gór alpejskich z pirenejskimi za pośrednictwem elektrowni wodnych Francji Środkowej.

Dzięki metodzie pracy równoległej wielkiej ilości elektrowni wodnych różnego typu zdołano w wielu przypadkach uniknąć konieczności budowy rezerw cieplnych, gdyż elektrownie wodne wzajemnie się uzupełniają i zastępują. Wspomniana już sieć Tow. „Midi”, zasilana wyłącznie przez elektrownie wodne, bez rezerw cieplnych, zapewnia zupełnie regularną dostawę energii, niezależnie od pory roku.

Francja jest krajem o najszybszych kolejach na świecie. Na znacznej części linii pociągi osiągają prędkość 120 km/godz., a większość pociągów bezpośrednich przekracza 100 km/godz. Trakcja elektryczna, przy pozostawionych bez zmiany prędkościach maksymalnych, ograniczonych wytrzymałością torów, pozwoliła na znaczne zwiększenie na zelektryfikowanych liniach prędkości średnich i handlowych.

Na linii Paris — Orléans, o długości 117 km, pociągi pośpieszne, nie przekraczając prędkości 90 km/godz., osiągają prędkość średnią do 70 km/godz, a Sud — Express przy prędkości maksymalnej 120 km/godz. przebiega tę linię z prędkością średnią 78 km/godz. Na zelektryfikowanym odcinku Bordeaux — Bayonne o długości 198 km, tenże pociąg osiąga prędkość średnią 99,8 km/godz. przyczem zatrzymuje się w drodze tylko raz jeden.

Mimo tak znacznych prędkości, rozkłady jazdy są bardzo elastyczne i maszyniści są w stanie zaoszczędzić do 10% przepisanego na przejazdy czasu.

Przewaga trakcji elektrycznej nad parową pod względem utrzymywania wysokiej prędkości średniej ujawnia się szczególnie na liniach o ciężkim profilu. Jako przykład posłużyć może doświadczenie, przeprowadzone na terenie Tow. P. O.: Lokomotywa parowa typu Pacific o wadze przyczepności 54 tony, osiągająca z pociągiem o wadze 580 ton prędkość 110 km/godz na poziomie, zmniejszała ją do 50 km/godz na wzniesieniu 8%. W tych samych warunkach lokomotywa elektryczna typu 2-D-2, z pociągiem 650 ton, a więc cięższym o 12%, zmniejszyła swą prędkość tylko do 80 km/godz. przy tem samym maksimum na poziomie.

Trzy Towarzystwa kolejowe, a mianowicie P. O., P. L. M. i „Midi”, które w roku 1920 zdecydowały się na częściową elektryfikację swych linii, wskutek zupełnie odrębnych warunków ekonomicznych i geograficznych przeprowadziły ją na zupełnie odmiennych zasadach, tak iż tylko najogólniejsze dane konstrukcyjne i eksploatacyjne mogłyby być ze sobą porównane. Dla bardziej szczegółowego zapoznania się z osiągniętymi wynikami trzeba rozpatrzeć kolejno każde z tych trzech przedsiębiorstw.

\*) Trudność tę przewidziała już komisja elektryfikacyjna w 1920 roku, jak to poprzednio zaznaczono.

Jeszcze czwarte towarzystwo, a mianowicie „Etat”, zelektryfikowało swój paryski odcinek podmiejski na długości 66 km. Linja ta posiada bardzo gęsty ruch tak podmiejski, jak i dalekobieżny. O tem świadczy liczba 200 elektrowozów, przeważnie wagonów motorowych, obsługujących zelektryfikowany odcinek. Ponieważ jednak linja zelektryfikowana jest na napięcie 600 V prądu stałego, o zatem niezgodnie z ustalonymi prze-

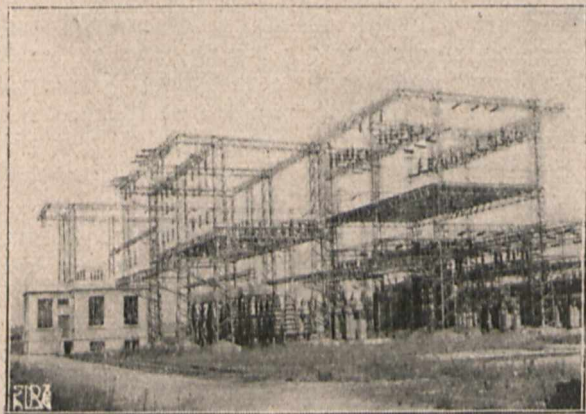


Fig. 2. Posterunek w Chevilly 150/90 kV T-wa P. O.

pisami dla kolei głównych, będzie ona musiała w przyszłości zastosować napięcie wyższe. Wobec tego odcinek ten w dalszym ciągu nie będzie rozpatrywany, jak również wszystkie linje wąskotorowe lub znaczenia lokalnego.

### Tow. „Paris — Orléans”.

P. O. zelektryfikowało swą główną linję, łączącą całą sieć z Paryżem. Eksploatowany elektrycznie jest odcinek Paris — Vierzon o długości 232 km. Ponieważ ciągłość ruchu na linii, łączącej

stolicę z całą południowo-zachodnią częścią kraju i przewożącej powyżej 20 milionów ton towarów i 36 milionów pasażerów rocznie, posiada bardzo ważne znaczenie, linja zbudowana została nadzwyczaj starannie i bez liczenia się ze zwiększonymi przez to kosztami instalacji.

Podstacje przetwornic  $2 \times 750$  V przewidziane zostały na obciążenia 2 razy większe, niż te, jakie daje ruch obecny. Podstacje zasilane są przez dwutorową linję 90 kV, prowadzoną na 2 niezależnych od siebie torach. Prócz tego istnieją linje 150 kV (w przyszłości 220 kV), mające za zadanie zasilanie w pewnych punktach sieci wys. napięcia 90 kV.

Podstacje zasilają napowietrzną sieć roboczą typu łańcuchowego z linką pomocniczą i podwójnym przewodem jezdnym o łącznym przekroju miedzi 434 mm<sup>2</sup> na jeden tor. Wszystkie wieszaki i łączniki są miedziane. Sieć nie posiada regulacji automatycznej i regulowana jest ręcznie 2 razy do roku. Sieć podzielona jest na sekcje, połączone pomiędzy sobą za pośrednictwem wyłączników automatycznych, które mogą być uruchamiane z sąsiednich podstacji oraz z posterunków alarmowych, umieszczonych co 300 m wzdłuż torów. Sieć zawieszona jest w zasadzie co 63 m na brankach o bardzo solidnej konstrukcji (fig. 8). Słupy stosowane są tylko na przestrzeni kilkunastu kilometrów.

Dzięki ogromnym przekrojom linii napowietrznej, spadki napięcia są minimalne i nie przekraczają naogół nigdy 10%. Przerwy w dostarczaniu prądu praktycznie nie istnieją.

Park elektrowozów składa się z 200 lokomotyw typu BB o mocy stałej około 1 400 KM, z 80 wagonów motorowych o mocy 760 KM oraz z 4 lokomotyw typu 2-D-2 dla pociągów pośpiesznych, o mocy stałej około 3 600 KM. Należy podkreślić, iż lokomotywy BB, które w zasadzie przewidziane

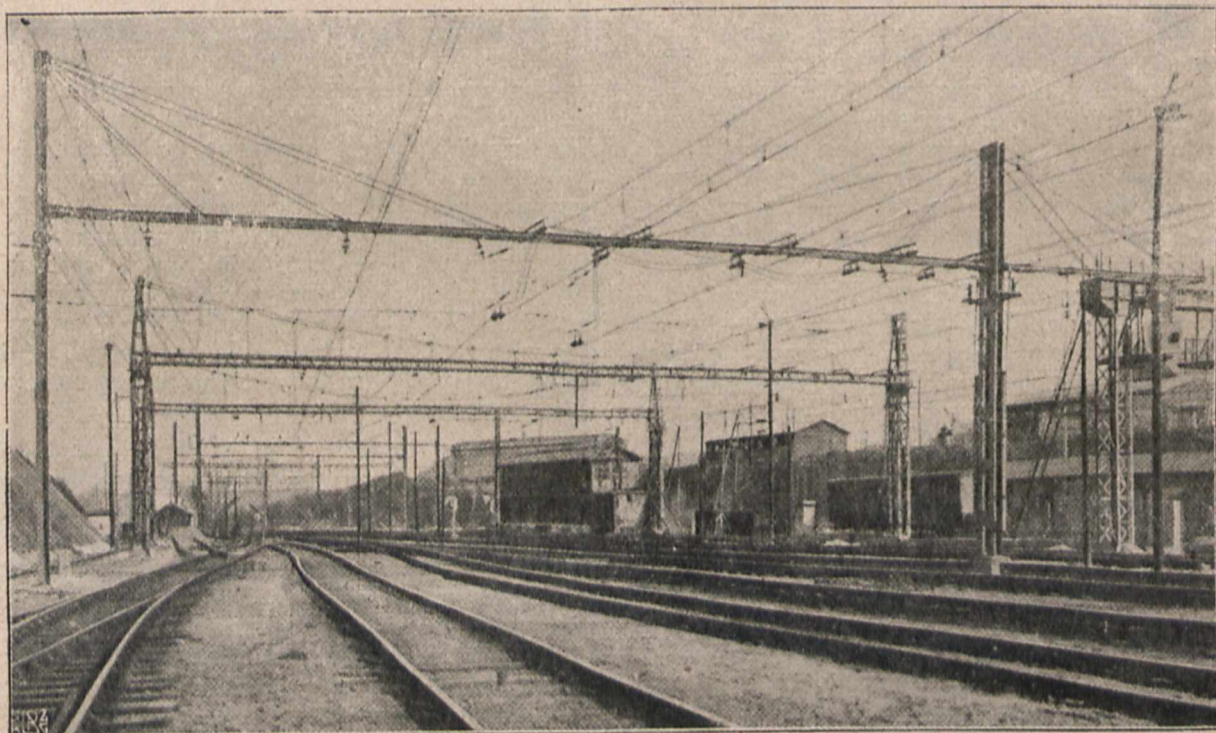


Fig. 3. Sieć robocza Tow. P. O. na stacji.

były do obsługi pociągów towarowych i szybkości nie przekraczających średnio 60 km/godz., obsługują wobec braku dostatecznej ilości odpowiednich elektrowozów również i pociągi pośpieszne, z szybkościami, przekraczającymi średnio 80 km/godz. W ten sposób te same lokomotywy BB obsługują bez różnicy pociągi: towarowe, osobowe i pośpieszne. Typ lokomotywy pociągu pośpiesznego nie został dotąd ostatecznie ustalony, a istniejące lokomotywy mają raczej na celu doświadczenia w tym kierunku. W każdym razie lokomotywy te osiągają z łatwością prędkości 120 km/godz. z pociągami 300—400 ton, utrzymując prędkość średnią do 100 km/godz. Wagony motorowe używane są do pociągów podmiejskich zasadniczo w jednostkach wielokrotnych, przyczem niepodzielną całość stanowi wagon motorowy i 2 doczepne. Pociąg składa się zwykle z 3 takich jednostek. Dla ruchu podmiejskiego przeznaczone są na przestrzeni 60 km od Paryża 2 specjalne tory.

Pod względem przebiegów lokomotywy BB wykonywują średnio 8 200 km/mies., lokomotywy 2-D-2 — 17 600 km/mies. a wagony motorowe — 4 600 km/mies. Dla porównania można dodać, że lokomotywy parowe, obsługujące ten sam odcinek, przebiegały średnio przed wprowadzeniem elektryfikacji 2 do 3 000 km.

Mimo gęstości ruchu, dochodzącej w lecie do 300 pociągów na dobę, oraz znacznych szybkości średnich, regularność jest bardzo znaczna. Odcinek zelektryfikowany przyczynia się nawet w znacznej mierze do nadrabiania opóźnień na niezelektryfikowanej części sieci.

Średnie zużycie energii wynosi po stronie wysokiego napięcia dla wszystkich pociągów około 26 Wh/tkm. Pociągi towarowe zużywają średnio 11,5 Wh/tkm, mierzone na elektrowniach. Ogólne zużycie w roku zeszłym wyniosło 125 milionów kWh przy przewozach 4,5 miliardów tona-km, co dało roczną oszczędność węgla około 250 000 ton.

Ogólnie uważać należy elektryfikację linii P. O. pod każdym względem za wzorową, opracowaną dokładnie w każdym szczególe, jednak przeprowadzoną kosztem bardzo wysokich wydatków inwestycyjnych.

Na zelektryfikowanej części sieci pozostawiony został stosunkowo znaczny park lokomotyw parowych, wynoszący blisko 100 jednostek i przekraczający znacznie potrzebną rezerwę. Lokomotywy te utrzymywane są wyłącznie ze względów strategiczno-mobilizacyjnych.

### Tow. „Paris — Lyon — Méditerranée”.

Towarzystwo PLM, największe z francuskich Tow. kolejowych, aczkolwiek przewidziało elektryfikację bardzo znacznej części swych linii, nie wyszło do chwili obecnej z okresu prób i doświadczeń. Przyczyną tego jest przyjęta oryginalna metoda pracy: po ustaleniu ogólnego planu elektryfikacyjnego postanowiono przeprowadzić wszelkie doświadczenia, związane z jego wykonaniem, na własnej, próbnej linii, nie korzystając praktycznie wcale z doświadczeń innych przedsiębiorstw tego samego typu. W tym celu zelektryfikowany został

odcinek linii alpejskiej Culoz — Modane, zamówiono szereg lokomotyw najrozmaitszych typów, i rozpoczęto próby eksploatacyjne.

Próby te, prowadzone od blisko dwóch lat, nie dały wobec braku konkretnego programu prac żadnych praktycznych wyników. Naprzykład, na części zelektryfikowanego odcinka o długości



Fig. 4. Automatyczne sygnały świetlne na linii Paris — Orléans.

26 km kursuje normalnie dwie pary próbnych pociągów elektrycznych, podczas gdy ruch właściwy odbywa się za pomocą trakcji parowej. Mimo to zużycia energii na jednostkę nie próbowano obliczyć.

Oczywiście tego rodzaju metoda posiada jeszcze jedną wadę: kapitały, włożone w elektryfikację, nie są od kilku lat oprocentowane, podczas gdy koszty eksploatacyjne, jak: utrzymanie sieci

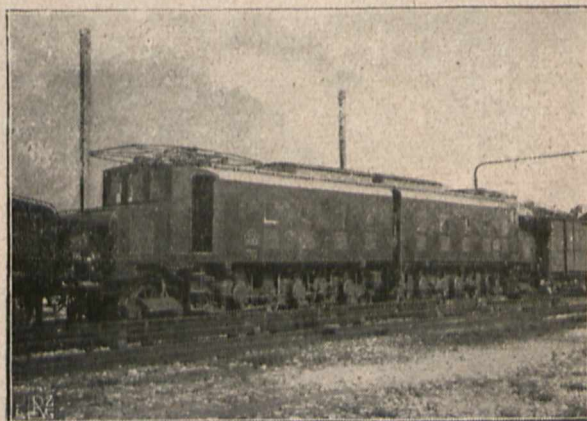


Fig. 5. Lokomotywa typu 1C+C1 Tow. P. L. M.

i podstacyj, zużycie energii dla pociągów próbnych, płace personelu i t. d., jak również koszty amortyzacyjne i renowacyjne są znaczne.

Zdaje się, iż w roku bieżącym ma nastąpić przełom i prace elektryfikacyjne postawione być mają na zdrowych zasadach.

Na zelektryfikowanej linii zasługuje na spe-

cjalną uwagę park lokomotyw. Z przyczyn, podanych poprzednio, Towarzystwo posiada aż 6 odmiennych typów elektrowozów. Ponieważ wzniesienia na linii dochodzą do 30%, przeciężkich pociągach i stosunkowo znacznych prędkościach są to maszyny o bardzo znacznej mocy, nie mniej 2 200 KM i dużej wadze przyczepności. Lokomotywy są przeważnie typu 2 B+B 2, lub 1 C+C 1. Ostatnio zamówione zostały 4 lokomotywy typu 2 C+C 2 o mocy godzinnej 5 400 KM. Będą to największe lokomotywy prądu stałego na świecie.

Sieć roboczą stanowi 3-cia szyna, co przy napięciu 1 500 V sprawia dość znaczne trudności eksploatacyjne. Na większych stacjach zastosowano sieć napowietrzną, tak iż elektrowozy zaopatrzone są w połączone równoległe ze sobą pantografy

mogły z łatwością energję elektryczną z ogromnych zasobów górskich sił wodnych.

Z tych powodów już przed wojną przeprowadzony został szereg prac elektryfikacyjnych, tak iż w początku roku 1920, „Midi” posiadało około 200 km linii kolejowych, zelektryfikowanych prądem jednofazowym o napięciu 12 000 V. Po ustaleniu ogólnego programu elektryfikacyjnego Towarzystwo przystąpiło natychmiast bardzo energicznie do dzieła, przebudowując istniejące już linie na prąd stały i elektryfikując szereg nowych. W chwili obecnej długość zelektryfikowanych linii wynosi z górą 800 km, a dalszych 1 100 km znajduje się w budowie lub opracowaniu. Są to liczby ogromne, jeśli zważyć, iż cała sieć Towarzystwa posiada długość około 4 500 km.

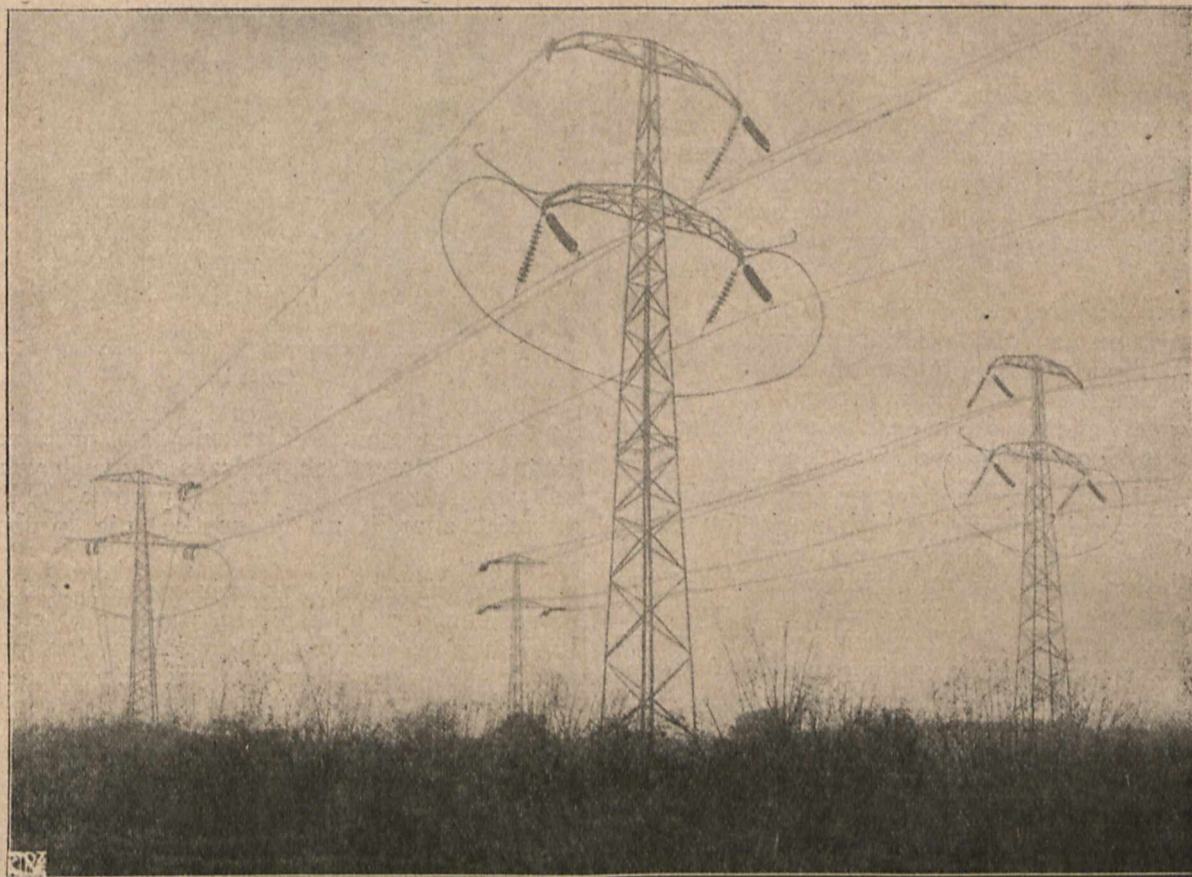


Fig. 6. Sieć 150 kV T-wa „Midi”.

i zbieracze szynowe. Styk zbieracza z trzecią szyną odbywa się z góry, a docisk może być pneumatycznie regulowany do 200 kg na wypadek sadzi. Towarzystwo pokłada znaczne nadzieje na tej metodzie, zdaje się jednak, że nadzieje te nie są dość uzasadnione.

#### Towarzystwo „Midi”.

Towarzystwo to było najbardziej zainteresowane w szybkiej elektryfikacji. Położone w odległości ok. 1 000 km od północnych kopalń węgla, zmuszone ono było sprowadzać węgiel przeważnie z Anglii, obciążając tem samem ujemnie państwowy bilans handlowy. Zajmując zaś podłoże łańcucha Pirenejskiego, koleje Towarzystwa czerpać

„Midi” wyszło przy elektryfikacji z innego jeszcze założenia, niż poprzednie towarzystwa. Ponieważ koszty eksploatacji trakcją parową były tutaj nadmierne i chodziło o możliwie najszybsze ich zredukowanie, Towarzystwo zdecydowało się na zastosowanie w pracach elektryfikacyjnych jak największych oszczędności, dzięki którym posiadany kapitał budowlany pozwolił na zelektryfikowanie większej ilości linii. Większe koszty utrzymania i pewne trudności, związane z eksploatacją kolei zelektryfikowanych na tych zasadach, pokryte być miały przez oszczędności, osiągnięte ze zmniejszonych kosztów eksploatacyjnych na większej ilości linii.

Bardzo interesującą jest akcja Tow. „Midi”



w dziedzinie produkcji i dostawy energii elektrycznej. Zbudowawszy 6 wielkich elektrowni wodnych, o łącznej mocy 180 000 kW, Towarzystwo zorganizowało związek wytwórców energii elektrycznej okolic Pirenejskich, t. z. „Union des Producteurs d'Electricité des Pyrénées Occidentales” (U. P. E. P. O.), do którego przystąpiły wszystkie większe okoliczne zakłady elektryczne bądź dobrowolnie, dzięki korzyściom, jakie dawał taki związek, bądź zmuszone odpowiednią polityką znacznie silniejszego od poszczególnych przedsiębiorstw Związku.

Towarzystwo „Midi” oddało do dyspozycji w ten sposób powstałego Związku całą swoją sieć wysokiego napięcia, oraz same elektrownie, wymagając wzajemnie, prócz odpowiedniego udziału, zapewnienia dostawy potrzebnej dla kolei energii elektrycznej.

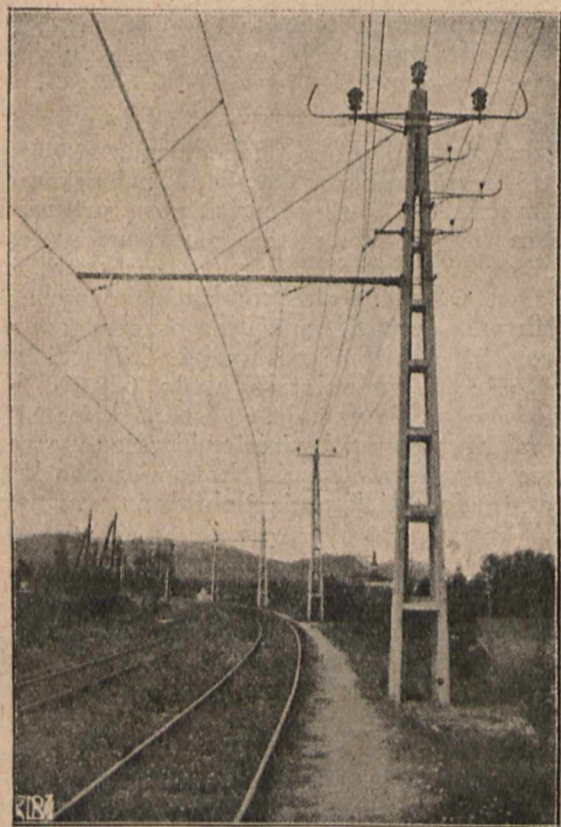


Fig. 7. Sieć robocza i wys. nap. na słupach betonowych (T-wa „Midi”).

Zadaniem UPEPO jest rozdział wytworzonej energii pomiędzy odbiorców, rozdział pracy pomiędzy poszczególne elektrownie oraz propaganda elektryfikacyjna.

Zespół 16 elektrowni wodnych, pracujących na sieć Związku, kierowany jest telefonicznie z posterunku centralnego, którego zadaniem jest przewidywanie zawczasu możliwych obciążeń, rozdział ich pomiędzy poszczególne elektrownie, ustalanie programów, dzięki którym centrale mogą być co pewien czas unieruchamiane dla dokonania odpowiednich remontów, prowadzenia statystyk itp.

Dzięki takiej polityce, na około 400 milionów kWh, oddanych w r. 1927 na sieć, zużyto na potrzeby trakcyjne zaledwie 80 milionów kWh, t. j.

20%. Resztę, t. j. 80% zużyli odbiorcy prywatni: fabryki, sieci wtórne, miasta (wśród nich Bordeaux i Toulouse) i t. p. Obciążenie sieci jest dzięki takiej różnorodności dosyć stałe. W jednym z jesiennych dni powszednich np. maksimum wynosiło 86 000 kW przy minimum 34 000, oraz obciążeniu średniem — 60 000 kW.

Prąd stały o napięciu 1 500 V wytwarzany jest na trzydziestu kilku podstacjach trzech typów: przetwornicowych 1 500 V  $2 \times 750$  V, oraz prostowników rtęciowych. Podstacje zasilane są po stronie wysokiego napięcia prądem trójfazowym 60 000 V i stanowią jednocześnie punkty rozdzielczo-transformatorowe UPEPO.

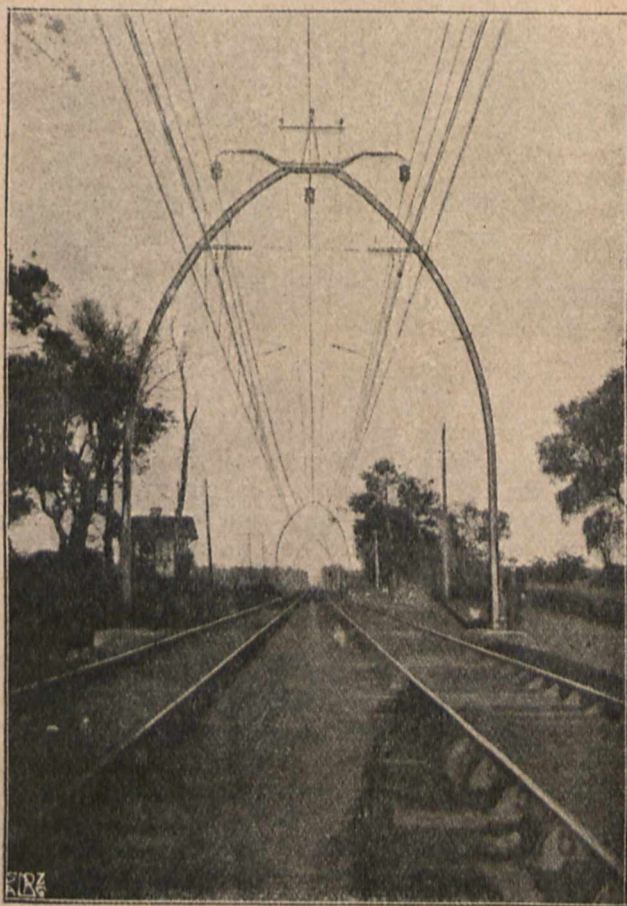


Fig. 8. Bramki profilowe sieci roboczej z linją 60 000 i 10 000 V (T-wa „Midi”).

Sieć robocza napowietrzna, typu pochyłego, lub zwykła łańcuchowa o podwójnym zawieszeniu i pojedynczym drucie jezdnym, posiada przekrój na tor około 240 mm<sup>2</sup>, t. j. blisko 2 razy mniej, niż sieć P. O. Linka nośna zawieszona jest przeważnie na izolatorach diavolo, przyczem rozpiętości wynoszą do 90 m. Na tych samych słupach prowadzona jest linia 60 000 V. zasilająca podstacje, oraz pomocnicza linia 10 000 V.

Oczywiście, że takie rozwiązanie sprawy prowadzenia linii zasilających wysokiego napięcia, aczkolwiek bardzo tanie i proste, powoduje szereg trudności, z których najpoważniejszą są zaburzenia w sieci telegraficzno-telefonicznej, dochodzące do takich rozmiarów, iż komunikacje stają się

często niemożliwe. Na jednym z odcinków (Bordeaux — Hendaye), linje telefoniczne musiały być odsunięte o paręset metrów od kolei, nakładem znacznych kosztów.

Tabor elektryczny stanowi 10 lokomotyw typu BB dla pociągów towarowych i osobowych oraz 30 wagonów motorowych, obsługujących linje boczne, lokalnego znaczenia.

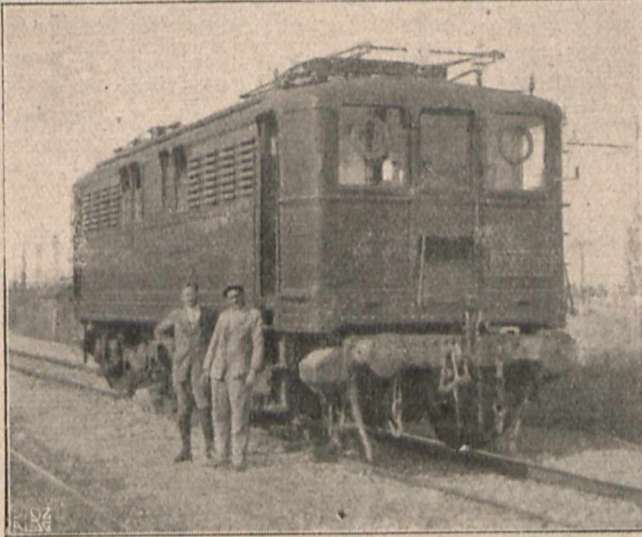


Fig. 9. Lokomotywa BB, T-wa „Midi”.

Profil znacznej części zelektryfikowanych linii posiada charakter górski ze wzniesieniami, dochodzącymi do 44%. W związku z tem przewidziane zostało stosowanie odzyskiwania energii. W eksploatacji jednak nie dało ono pożądaných wyników, powodując nieraz zaburzenia na linii, wobec znacznego wzrostu napięcia, tak iż obecnie odzyskiwanie energii jest prawie całkowicie zaniechane. Nowe lokomotywy posiadają elektryczne hamowanie na oporniki, działające bardzo sprawnie i nie powodujące nadmiernego grzania oporów nawet na najdłuższych spadkach.

Na zelektryfikowanej sieci zachowano tylko

nieznaczna ilość lokomotyw parowych: w zasadzie — po jednej na każdej stacji węzłowej. Również ilość stacji wodnych została znacznie zredukowana

Stwierdzić należy, iż oszczędności, zastosowane w budowie, a częściowo i w eksploatacji, odbiły się ujemnie na pracy całego urządzenia: niedostatecznie dozorowane lokomotywy psuły się często, powodując opóźnienia w ruchu, sieć zaś robocza musiała być w wielu miejscach przerabiana, przeważnie z powodu zbyt dużych rozpiętości. Opóźnienia pociągów były znaczne, aczkolwiek mniejsze, niż na niezelektryfikowanej części sieci. Ostatnie lata, dzięki stale przeprowadzanym ulepszeniom, przyniosły bardzo znaczną poprawę stanu rzeczy, tak iż obecnie sprawność kolei uważać można za zadawalną.

W każdym razie niema wątpliwości, iż nadmierne oszczędności inwestycyjne odbiły się ujemnie na eksploatacji pierwszych paru lat, na co zresztą Towarzystwo było od początku przygotowane.

Reasumując wyżej powiedziane, stwierdzić można, iż wyniki elektryfikacyjne, osiągnięte przez Towarzystwa kolejowe francuskie, są już bardzo poważne. Przedsiębiorstwa, pobierające z góra 220 milionów kWh rocznie, wytworzonych przeważnie we własnych elektrowniach wodnych, dające, jak już wspomniano, roczną oszczędność węgla około 500 000 ton i posiadające kilkaset lokomotyw o łącznej mocy stałej około 670 000 KM, wpływają wyraźnie na całość gospodarki państwowej, i, jak to zaznaczył minister Tardieu, przyczyniają się do uniezależnienia ekonomicznego kraju, a przez to do zwiększenia dobrobytu wewnętrznego.

Fachowców polskich zainteresować powinny specjalnie wyniki elektryfikacji linii Towarzystwa P. O., jako odpowiadającej w bardzo wielu szczegółach linii b. kolei Warszawsko-Wiedeńskiej, której elektryfikacja przewidziana jest u nas w niedalekiej przyszłości.

## O UDZIALE ELEKTROWNI CUKROWNIANYCH W ELEKTRYFIKACJI POLSKI

Władysław Jerzy Przybyłowski, Inż. elektr., Poznań

Artykuł niniejszy został napisany na skutek artykułu p. inż. Stanisława Śliwińskiego z Instytutu Cukrownictwa w Warszawie, (Nr. 2 Przeglądu Elektrotechnicznego z roku 1929 na stronie 32, pod tytułem: „Uwagi w sprawie elektryfikacji województwa poznańskiego”). Artykuł poniższy niema pretensji do wyczerpania materiału i jest artykułem ogólnym, nie wchodzącym w szczegóły liczbowe poruszanych zagadnień.

Zadaniem jego jest bliższe wyjaśnienie możliwości udziału elektrowni cukrownianych w elektryfikacji kraju i współpracy ich z elektrowniami okręgowymi.

Temat, poruszony przez p. inż. Śliwińskiego, jest bardzo aktualny nie tylko ze względu na elektryfikację województwa poznańskiego, która zaczyna się realizować, lecz także na możliwość wyzyskania do celów elektryfikacyjnych elektrowni cukrownianych w innych dzielnicach z korzyścią dla gospodarki ogólnokrajowej. Korzyści te są następujące: wyzyskanie kapitału (którego obecnie bardzo brak), włożonego w inwestycje elektryczne cukrowni nie tylko dla produkcji cukru, lecz także do wytwarzania energii elektrycznej na potrzeby zewnętrzne. Związane są z tem oszczędności ogólne węgla, potaniecie produkcji cukru i możliwość otrzy-

mania tańszego kapitału, niż w elektrowni, mającej tylko cel elektryfikacyjny. Powodem tego jest rozdział kapitału na dwa rodzaje produkcji: cukru i elektryczności.

**Elektrownia cukrowniana.** Cukrownia zelektryfikowana potrzebuje w czasie kampanji, trwającej około 80 dób, to jest normalnie niecałe 3 miesiące (październik, listopad i część grudnia), pary wodnej o niskim ciśnieniu do produkcji cukru i energii elektrycznej do poruszania licznych silników elektrycznych. W tym celu nowoczesne cukrownie posiadają zespoły turbinowo-prądnicowe o turbinach, urządzonych na wylot bez skraplaczy. Energia pary kotłowej, przechodząc przez turbinę, przekształca się w ok. 8% w energię mechaniczną a później w energię elektryczną w prądnicę, a para odlotowa, unosząc resztę energii, używa się do przeróbki buraków. Normalne elektrownie cukrowniane posiadają dwa turbozespoły, z których jeden pracuje w czasie kampanji a drugi stanowi rezerwę; bowiem dłuższa przerwa w przeróbce buraków jest groźna i może przynieść wielkie straty cukrowni. Dlatego też jeden zespół jest zazwyczaj nieczynny przez cały rok, a drugi przez trzy ćwierci roku, to jest w okresie poza kampanją.

Elektrownia cukrowniana może rozporządzać w czasie kampanji dużą ilością taniej energii elektrycznej odpadkowej (na wytworzenie 1 kWh zużywa się około 0,21 kg węgla), ponieważ przeróbka buraków wymaga dwa razy tyle pary, ile jej potrzeba na wytworzenie energii elektrycznej, niezbędnej na potrzeby własne cukrowni.

Zrozumiałe są więc poczynania, mające na celu wyzyskanie elektrowni cukrownianej do celów elektryfikacyjnych kraju, szczególnie ze strony cukrowni, której to może przynieść duże korzyści.

Cukrownia potrzebuje w czasie pełnej pracy dużo energii elektrycznej, którą może jednak produkować we własnej elektrowni po minimalnej cenie i dlatego nie będzie w czasie kampanji odbiorcą elektrowni okręgowej. W okresie poza kampanją cukrownia zużywa pewne ilości energii do napędu pomp, maszyn w pracowni naprawczej, jakoteż światło i t. p. i do tego celu bardzo korzystne jest pobieranie energii elektrycznej z sieci okręgowej.

Oddawanie przez elektrownię cukrownianą energii elektrycznej na zewnątrz. Można tu rozróżnić kilka przypadków, które omówimy po kolei.

1. Elektrownia cukrowniana ma pracować jako elektrownia okręgowa i oddawać energię elektryczną do sieci okręgowej. Innej elektrowni okręgowej niema. W tym przypadku elektrownia musi być odpowiednio rozszerzona zależnie od zapotrzebowania okręgu. Zespół bez skraplacza pracuje tylko w czasie kampanji, reszta zespołów — zależnie od obciążenia — przez cały rok. Jeden z zespołów powinien mieć skraplacz, który można odłączać w czasie kampanji, aby redukcja ciśnienia kotłowego pary, potrzebnej do przeróbki buraków, poza parą, którą dostarcza jeszcze jeden zespół, odbywała się w turbinie parowej, a nie w zaworach redukcyjnych. Zespoły ma-

szynowe, pracujące w czasie fabrykacji cukru bez skraplaczy, oddają tanią energię odpadkową.

Koszta kapitału powinny być rozdzielone i obciążać zarówno produkcję cukru, jak i wytworzoną dla okręgu energię elektryczną. W takim przypadku produkcja energii elektrycznej tej elektrowni będzie tańsza niż elektrowni okręgowej, zbudowanej w tych samych warunkach, a nie związanej z cukrownią. Zależy to w dużym stopniu od stosunku ilości zespołów, pracujących dla cukrowni, do ilości zespołów, pracujących na okręg. Poza to, oczywiście, koszt produkcji elektrowni okręgowej, zbudowanej od razu zarazem jako cukrowniana, będzie niższy, niż elektrowni okręgowej, dobudowanej później do elektrowni cukrownianej. Cukrownia ma korzyści z mniejszych kosztów amortyzacyjnych i ze sprzedawanej energii, a okręg ma możliwość elektryfikacji i nabywania prądu tańszego, niż z elektrowni okręgowej, nie połączonej z cukrownią.

To samo stosuje się z dużą pewnością do dwóch elektrowni cukrownianych i równocześnie pracujących razem na wspólną sieć okręgową. Prawdopodobnie już trzy elektrownie okręgowe w jednym okręgu, związane z cukrowniami, produkowałyby drożej energię elektryczną, niż jedna elektrownia centralna, posiadająca produkcję, równą sumie produkcji trzech elektrowni okręgowych przy cukrowniach.

Dla przyspieszenia elektryfikacji kraju jest bardzo pożądana w okolicach nie zelektryfikowanych inicjatywa miejscowych cukrowni w kierunku przekształcenia elektrowni cukrownianych na elektrownie okręgowe, — względnie budowy elektrowni cukrownianych, od razu zaprojektowanych na zasilanie okręgu. Ponieważ cukrownie znajdują się zazwyczaj w okręgach rolniczych, których elektryfikacja nie należy do zbyt rentownych, inicjatywę tę powinny podjąć spółdzielnie odbiorców lub spółki komunalne i zająć się budową linii okręgowych i rozdziałem energii w powiatach.

2. Elektryfikacja dużego okręgu kilkunastu powiatów. Na obszarze tym istnieje kilka elektrowni zelektryfikowanych i nie zelektryfikowanych.

Ze względów ogólnych, a mianowicie ze względu na najmniejsze zużycie kapitału, węgla i także najekonomiczniejszą produkcję energii elektrycznej należy zbudować od razu jedną centralną elektrownię okręgową, która może być zbudowana przy jednej z cukrowni. Jest oczywiste, że budowa kilku elektrowni okręgowych przy cukrowniach na omawianym obszarze, względnie rozszerzenie istniejących, zużyłoby więcej kapitału, niż budowa jednej elektrowni centralnej i produkcja tych kilku elektrowni byłaby droższa i mniej gospodarna.

Elektrownie cukrowniane nie mogą od razu bez powiększenia urządzeń pracować na okręg. Kilka elektrowni cukrowniczych, połączonych odpowiednio obliczonymi przewodami równoległe, musi zwiększać stopniowo ilość swoich zespołów wraz z wzrastającym obciążeniem, oprócz tego musiałby mieć pewną rezerwę, np. 20% w stosunku do szczytu rocznego, który daje obciążenie okręgu oraz obciążenie samych cukrowni w czasie kampanji. To prowadziłoby do tego, że przez znaczną część

roku w okręgach rolniczych w czasie małego obciążenia na wiosnę i w lecie duża część zespołów byłaby nieczynna. Siłą rzeczy jedna z tych elektrowni, położona najbliżej centrów zużycia energii, pod wpływem racjonalnych wskazań gospodarki elektrycznej musiałaby instalować największe zespoły i zmieniałyby się na centralną elektrownię okręgową.

Teraz rozpatrzmy stan taki, w którym istnieje jedna lub zależnie od warunków miejscowych np. dwie wielkie centralne elektrownie okręgowe, zasilające duży okręg rolniczy a istniejących kilka na tym terenie elektrowni w cukrowniach nie bierze tymczasem udziału w elektryfikacji.

Elektrownie cukrowniane, zupełnie zelektryfikowane, mające pełną dla siebie rezerwę, mogą i chcą oddawać pewne ilości taniej energii odpadkowej w czasie kampanji na rzecz sieci okręgowych. Cukrownia może również poza kampanją pędzić zespół rezerwowy (o ile istnieje i jest do tego przystosowany) i zasilac sieć okręgową. Sprzedaż tej energii będzie korzystna dla cukrowni, da jej lepsze wyzyskanie urządzeń elektrycznych i pewne dochody. Nabywanie tej energii będzie również korzystne dla sieci okręgowych, które będą miały możność kupowania w ciągu trzech miesięcy roku stosunkowo dużych ilości energii po niskiej cenie, względnie przez cały rok po cenie niższej, niż cena nabycia energii w tym samym czasie w elektrowni centralnej, co jest oczywiście warunkiem koniecznym. Wynika to stąd, że kupowanie energii, wytworzonej przez cukrownie, obniża ilość energii, pobranej z elektrowni centralnej, a tem samem podwyższa jej koszt jednostkowy.

Szczegółowiej tę sprawę trudno jest teraz ująć, ponieważ zależy ona od warunków miejscowych. Nabywanie przez sieci okręgowe energii przez cały rok z cukrowni spowoduje miejscowe odciążenie linii dosyłowych, prowadzących od centralnej elektrowni i zmniejszy straty w liniach, co jest szczególnie korzystne w czasie największego obciążenia, to jest w jesieni i w zimie, zwłaszcza po szeregu latach istnienia sieci okręgowych, gdy są one już bardzo obciążone.

Okręgi rolnicze wykazują największe obciążenie roczne w miesiącach październiku, listopadzie, grudniu, styczniu i lutym, przytem szczyt występuje zazwyczaj w grudniu. Szczyty obciążenia listopada zbliżone są do stycznia, a szczyty października— do szczytów obciążenia lutego. Cukrownia, oddająca energję odpadkową podczas kampanji, nie pomaga już z końcem grudnia, w styczniu i lutym podczas dużego obciążenia sieci i centralnej elektrowni.

Cukrownie mogą oddawać energję odpadkową i moc na pokrycie szczytów wieczornych względnie dziennych lub przez całą dobę. Dla sieci okręgowych współpraca w czasie kampanji z cukrowniami będzie z jednej strony tem korzystniejsza, im więcej taniej energii odbiorą z elektrowni cukrownianych. Z drugiej strony, jeżeli sieci okręgowe mają osobnego właściciela, pobieranie energii odpadkowej z cukrowni powoduje zwiększenie jednostkowej ceny energii, dostarczanej przez elektrownię centralną, co było już wyżej wyjaśnione. Pokrywanie przez elektrownie cukrowniane tylko szczy-

tów dziennych lub wieczornych jest dla sieci okręgowych bez większego znaczenia. Dla elektrowni centralnej, mającej osobnego właściciela, zazwyczaj (zależy to od miesiąca, na który przypadają szczyty roczne), odciążenie częściowe przez cukrownie w czasie kampanji nie będzie korzystne ze względu na wyzyskanie maszyn, bowiem ta centralna elektrownia musi mieć moc zainstalowaną na pokrycie szczytów na końcu grudnia i na pokrycie szczytów w styczniu. Niekorzystny wpływ współpracy elektrowni cukrownianych z elektrownią centralną dla tej ostatniej jest tem mniejszy, im mniejszy jest stosunek mocy energii odpadkowej, oddawanej przez cukrownie, do mocy roboczej elektrowni centralnej. Praca elektrowni cukrownianych w czasie krótkim na szczyty dzienne lub wieczorne nie daje żadnych korzyści elektrowni centralnej, jak również sieciom okręgowym i elektrowniom cukrownianym.

Z rozważań tych dochodzimy do wniosku, że najracjonalniejszą współpracą elektrowni cukrownianych z sieciami okręgowymi i elektrownią centralną jest oddawanie energii do sieci okręgowych przez cały rok, względnie przez większą część roku z wyjątkiem kilku miesięcy najmniejszego okręgowego obciążenia. Do tego celu będzie służył zespół rezerwowy cukrowni, odpowiednio przystosowany, a nawet oba zespoły, o ile zespół pierwszy, pracujący tylko w czasie kampanji na potrzeby cukrowni, będzie również odpowiednio urządzony, (z odłączalnym skraplaczem).

W ten sposób można osiągnąć wyzyskanie nieczynnych zwykle poza kampanją elektrowni cukrownianych z korzyścią dla ogółu, sieci okręgowych, cukrowni i możliwą korzyścią dla centralnej elektrowni. Korzyść dla tej ostatniej wystąpi bardzo wyraźnie, gdy podczas kilku (dwóch, trzech) miesięcy najmniejszego obciążenia w roku cukrownie pracować nie będą, a w miesiącach największego obciążenia sieci okręgowej cukrownie oddawać będą moc większą, niż w innych miesiącach.

Szczegóły wymienionej współpracy, jak: moc, którą mają oddawać elektrownie cukrowniane w czasie doby i miesięcy roku, moc, oddawana w czasie kampanji, kwestje umowy, rozliczeń i t. d. zależą od różnych okoliczności i miejscowych warunków i trudno jest tutaj bliżej w te sprawy się zagłębiać.

Teraz omówimy korzyści dla elektrowni cukrownianych z istnienia sieci okręgowych poza możnością oddawania energii elektrycznej na okręg. Cukrownie, posiadające pełną rezerwę elektryczną u siebie, mają jednak przez przyłączenie się do sieci okręgowych natychmiastową rezerwę. Oprócz tego poza kampanją pokrywają swoje zapotrzebowanie z tejże sieci. Elektrownie cukrowniane, nie mające jeszcze rezerwy elektrycznej, mają rezerwę w sieci okręgowej i nie potrzebują inwestować zespołu rezerwowego, który jest zwykle nieczynny przez cały rok.

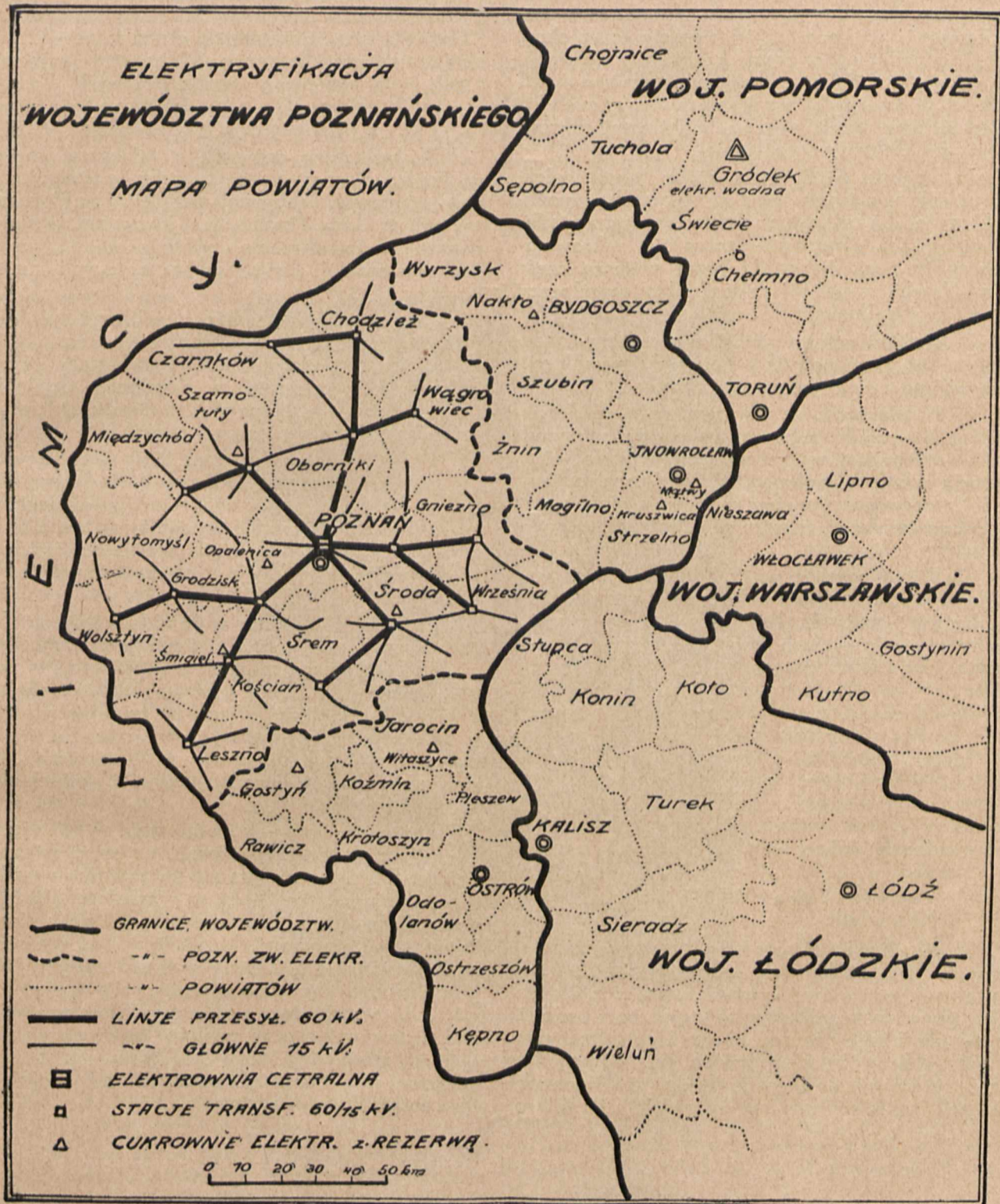
W okręgu, w którym istnieje elektrownia okręgowa, pracująca ekonomicznie, niema żadnej potrzeby do rozbudowy i rozszerzania elektrowni cukrownianych na elektrownie okręgowe.

Pod względem prawnym cukrownia, oddająca okolicznościowo w czasie kampanji energję zbud-

na rzecz elektrowni okręgowych, prawdopodobnie nie będzie potrzebować uprawnienia rządowego, co można wywnioskować z ustawy elektrycznej. Cukrownia, która rozszerza swój zakład elektryczny ponad potrzeby własne i ma zamiar sprzedawać zawodowo energię elektryczną musi na pod-

Reasumując wszystko, co było wyżej przytoczone o udziale elektrowni cukrownianych w elektryfikacji kraju, można powiedzieć:

a) W okręgu, gdzie nie ma żadnej elektrowni okręgowej i nie zanoszą się na to, aby w krótkim czasie mogła powstać elektrownia centralna, mają-



stawie ustawy elektrycznej postarać się o uprawnienie. Podobnie ta sprawa będzie się przedstawiać prawdopodobnie dla cukrowni, pędzącej przez cały rok lub większą część roku swój zespół rezerwowo na potrzeby okręgu dla współpracy równoległej z elektrownią centralną.

ca zasilac okręg, złożony z kilkunastu powiatów, jest bardzo pożądane zelektryfikowanie kilku okolicznych powiatów przez rozszerzenie elektrowni cukrownianej i budowę sieci wysokiego napięcia.

b) Jest wskazane i korzystne dla elektrowni cukrownianej wytwarzanie na zewnątrz energii

zbędnej; również może być korzystnym dla sieci okręgowych, obejmujących duży obszar, pobieranie z elektrowni cukrownianych w czasie kampanji energii odpadkowej. To samo stosuje się w ogólności do centrali okręgowej, będącej wraz z sieciami okręgowymi wspólnym przedsiębiorstwem. Elektrownia okręgowa jako samodzielna jednostka na współpracy z elektrowniami cukrownianymi w czasie kampanji nie korzysta. Pobieranie przez okręg energii odpadkowej w czasie kampanji z elektrowni cukrownianej tylko na pokrycie szczytów dziennych lub wieczornych, nie daje prawie żadnych korzyści sieciom okręgowym ani elektrowni cukrownianej ani elektrowni centralnej.

Ze względu na korzyści ogółu, jakoteż elektrowni cukrownianych, sieci okręgowych i możliwe korzyści dla centralnej elektrowni jest pożądana współpraca równoległa zespołów cukrownianych także poza kampanją przez większą część roku. Trzeba zaznaczyć, że ten rodzaj współpracy jest najracjonalniejszy.

c) Nie jest celowa rozbudowa elektrowni cukrowniczych poza potrzeby cukrowni i współpraca w tej formie z elektrownią centralną.

d) Przyłączenie się cukrowni do sieci okręgowej jest zawsze dla cukrowni korzystne, bo pozwala na natychmiastową rezerwę elektryczną i daje możliwość cukrowni uniknięcia drogiej inwestycji na zespół rezerwowy. Pozatem cukrownia może po za kampanją pobierać energię elektryczną na swoje potrzeby.

e) W ogólności ze względu na interes ogólnej gospodarki krajowej nie należy budować dla elektryfikacji pewnego okręgu kilku elektrowni okręgowych przy cukrowniach, leżących na terenie tego okręgu, lecz tylko jedną centralną elektrownię, położoną w najodpowiedniejszym punkcie. Elektrownie cukrowniane uzupełnione, ale nie rozszerzone, powinny współpracować przez cały rok.

Ogólnie należy więc stwierdzić, że elektrownie cukrowniane, jako takie, mogą wziąć udział w elektryfikacji kraju z korzyściami dla ogólnej gospodarki i przy opracowywaniu projektów elektryfikacyjnych należy elektrownie cukrowniane uwzględnić.

O elektryfikacji Województwa Poznańskiego.

W tej chwili już prawie istnieje Poznański Związek Elektryfikacyjny, złożony z kilkunastu centralnych powiatów województwa poznańskiego, który zamierza w najkrótszym czasie, bo w najbliższych miesiącach, zacząć prace elektryfikacyjne. Projekt elektryfikacyjny został już opracowany przez autora niniejszego artykułu, a Poznański Związek elektryfikacyjny prowadzi teraz ro-

kowania o uzyskanie zagranicznego kapitału na budowę. Kosztorys projektu opiewa na sumę około 40 milionów złotych, które są potrzebne na pierwszą rozbudowę, mającą trwać 6 do 8 lat.

Projekt został opracowany na zasadzie jednej centralnej elektrowni w Poznaniu, będącej własnością miasta Poznania, która jest już w budowie, a która obok zapotrzebowania samego miasta może i będzie wytwarzać energię elektryczną dla sieci okręgowych, zasilających kilkanaście powiatów, które będą zbudowane przez Poznański Związek elektryfikacyjny. Jako napięcia przesyłowego użyto 60 kV, a jako napięcia rozdzielczego — 15 kV.

Ze względów ogólnych a także ze względu na interes Poznańskiego Związku elektryfikacyjnego koncepcja centralnej elektrowni w Poznaniu, zasilającej także Poznań, jest korzystna, ponieważ pozwoli na wytwarzanie i sprzedaż energii po stosunkowo niskiej cenie, mimo obecnych dużych kosztów kapitału.

Załączona mapa pokazuje schemat linii przesyłowych i głównych rozdzielczych. Jest możliwe i słuszne, aby sieci okręgowe pobierały energię elektryczną z cukrowni w Kościanie, Opalenicy, Szamotułach i ewentualnie ze Środy, gdzie jest ustawiany obecnie zapasowy zespół.

Prawdopodobnie w roku 1930 sieci okręgowe już będą w Gnieźnie i Wrześni i wtedy tamtejsze cukrownie będą mogły swoje przyszłe elektryczne inwestycje ograniczać do minimum z wielką korzyścią dla siebie. To samo można powiedzieć o cukrowni w Sierakowie, jeżeli zostanie wybudowana.

Południowe powiaty województwa poznańskiego tworzą łącznie z zachodnimi powiatami województwa łódzkiego związek elektryfikacyjny, który zamierza wybudować centralną elektrownię koło Ostrowa lub Kalisza. Więc i na tym obszarze sieci okręgowe będą rezerwą elektryczną dla tamtejszych cukrowni a cukrownie w Witaszycach, Gostyniu i inne należałoby uwzględnić w planach elektryfikacyjnych.

Jest pożądanym, aby elektrownia w Bydgoszczy lub Inowrocławiu rozbudowała się na elektrownię okręgową i przy oparciu się na zakładach wodno-elektrycznych, które będą w przyszłości zbudowane na Brdzie w pobliżu Bydgoszczy i przy równoległej współpracy z elektrownią wodną w Gródku zelektryfikowała północne powiaty województwa poznańskiego, sąsiednie południowe powiaty województwa pomorskiego i kilka powiatów województwa warszawskiego w pobliżu Inowrocławia. Będzie to również z dużą korzyścią dla licznych cukrowni nie zelektryfikowanych, położonych na tym obszarze.

# PROF. WIKTOR BIERNACKI

Ś. P. Wiktor Biernacki urodził się w Opczynie dnia 30 stycznia 1869 r. Ojciec jego Adolf Poraj - Biernacki po wypadkach 1863 r. przeniósł się z mińszczyzny do Kongresówki; matka — Joanna z Baranowskich — pochodziła z pow. owruckiego na Wołyniu.

Wykształcenie otrzymał ś. p. Wiktor w gimnazjum kieleckim i lubelskim oraz w rosyjskim uniwersytecie warszawskim, gdzie ukończył wydział fizyczny - matematyczny ze stopniem kandydata nauk matematycznych.

Po ukończeniu uniwersytetu został asystentem przy katedrze fizyki, którą zajmował prof. Ziłow.

Uzyskawszy w uniwersytecie pomoc materialną, udał się dla pogłębienia studiów do Berlina, gdzie pewien czas pracował pod kierunkiem prof. Kundt'a.

Po powrocie do kraju, gdy w roku 1895 otworzono szkołę mechaniczno-techniczną im. H. Wawelberga i S. Rotwanda, objął w niej wykłady fizyki i zgromadził tam zbiory, na one czasy bogate, za pomocą których ożywiały swoje doskonałe prelekcje licznymi doświadczeniami.

Potem, po otwarciu w Warszawie rosyjskiej Politechniki, przeszedł do tego zakładu jako docent, wykładowca fizykę i prowadzący pracownię.

Tu ś. p. Biernacki zaprojektował cały zakład fizyczny w nowobudującym się gmachu. Urządził pracownię badawcze, wspaniałe audytorjum i obszerne pracownię dla studentów.

Szczególnie wiele pracy i zamięłowania włożył w urządzenie pracowni studenckiej. Obmyślał ćwiczenia, niemal własnoręcznie przygotowywał, sprawdzał i ustawił przyrządy. Wydał również w tym czasie nadzwyczaj szczegółowy opis doświadczeń w kilkotomowej odbitce litograficznej. Z tej pamiętnej pracy ś. p. Biernackiego korzysta i obecna młodzież w Politechnice Warszawskiej, gdyż ówczesna pracownia była tak doskonale urządzona, że mało co było już dzisiaj do

dodania czy zmodyfikowania według wymagań społeczných.

Ś. p. W. Biernacki całe życie prowadził wykłady w Politechnice w charakterze docenta. Jako polakowi płacono mu mało i nie ułatwiono zdobycia wyższych stopni naukowych i katedry. Gdy po roku 1912 osłabł nieco rusefikatorski nacisk zaborców w dziedzinie szkolnictwa, ś. p. Biernacki obejmuje wykłady — już w języku polskim — na kursach rolniczych, które następnie przekształciły się w obecną Szkołę Główną Gospodarstwa Wiejskiego.

Przyszła wojna. W roku 1915-ym Politechnikę Warszawską ewakuowano początkowo do Moskwy, a potem do Niżniego Nowogrodu. Te czasy były niezmiernie ciężkie dla ś. p. Biernackiego.

Jał się wykładów w szkołach średnich, a ponieważ śr. polskie szkoły były tylko w Moskwie, więc 4 dni w tygodniu przebywał w Moskwie, a trzy w Niżnim Nowogrodzie, odległym niemal o 400 km. Te warunki rychło wyczerpały jego organizm; przeziębł się i po ciężkiej chorobie zmarł w Moskwie w roku 1918. Rodzina zwłoki jego sprowadziła do Warszawy i pochowała w grobie rodzinnym w dniu 24-ym stycznia r. b.

Czasy rządów rosyjskich dla pracy naukowej nie były sprzyjające. Władze carskie tłumiły wszelki przejaw myśli polskiej i ktokolwiek pragnął poświęcić się pracy badawczej przy ówczesnej politechnice, liczyć się musiał z tem, że u władz politechnicznych będzie źle widziany, a nawet zwalczany przez nie, jeżeli nie zerwie kontaktu z nauką polską.

Ś. p. Biernacki był zawsze w bliskich stosunkach z fizykami polskimi i sam zaliczał się do ich grona. Świadczy o tem najlepiej szereg jego prac, drukowanych w polskich czasopismach naukowych, a mianowicie w Pracach matematyczno - fizycznych, w Wiadomościach matematyczno - fizycznych i w Sprawozdaniach z posiedzeń



Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Napisał on także szereg prac popularno - naukowych, cieszących się dużą poczytnością, i dokonał kilku przekładów dzieł z literatury obcej.

Będąc jeszcze studentem, pracował w pracowni fizycznej przy Muzeum Przemysłu i Rolnictwa, pod kierunkiem prof. J. J. Boguskiego, gdzie gromadzili się wówczas wszyscy polscy przyrodnicy warszawscy.

Godne są wspomnienia maozalne prace młodego Biernackiego nad powtórzeniem doświadczeń Hertza z falami elektromagnetycznymi. Oto słów kilka, zaczerpniętych ze wspomnień prof. J. J. Boguskiego.<sup>1)</sup>

„Skoro ś. p. Biernacki pokonał już wszystkie trudności, skoro zbudował dobry koherer i zdołał fale Hertza odbijać od zwierciadeł parabolicznych, umyśliłszy doświadczenia te powtórzyć w małym gronie osób, interesujących się kulturą. Więc na poranek niedzielny zaprosiłem do pracowni kilkanaście osób, — tyle, ile ich pracownia pomieścić mogła. Przyszli więc: H. Sienkiewicz, A. Głowacki, (B. Prus), S. Dickstein, N. Milicer, Wł. Gosiewski i kilku innych przyjaciół.

Skoro galwanometr, włączony w obwód z kohererem, odchylił się pod wpływem fal, Sienkiewicz, który stał koło mnie, powiedział: „Ależ to będzie można telegrafować bez drutu!” Rozpo-

częła się krótka rozmowa nad tą myślą Mistrza i cóż się okazało: oto specjaliści, wpatrzeni w niezmierne trudności doświadczalne i ówczesną chwiejność wyników, wyrazili wątpliwość, czy to da się urzeczywistnić, podczas gdy Sienkiewicz wyraził nadzieję, że to, co dziś jest trudne, z czasem, będzie łatwe. Widział lepiej i dalej od specjalistów.“

W przedwojennych dziejach Kongresówki ś. p. Wiktor Biernacki zaznaczył się jako wybitny fizyk—przedewszystkiem pedagog, który wykształcił wielki zastęp młodzieży, szczególnie kształcącej się w technice. Obok zdolności popularyzatorskich, miał poczucie właściwego poziomu wiedzy, a pracując wiele z młodzieżą, niejednokrotnie znajdował sposobność, aby ją uczyć głębszego ujmowania zjawisk przyrody; chronił ją zarazem od dyletantyzmu i nieuctwa.

Zasługi przed społeczeństwem polskim posiada niemałe. Należy mu się przede wszystkim wdzięczność i pamięć nieprzemijająca, przede wszystkim tam, gdzie pokolenie spóczesne zbiera plony jego pracy.

Celem trwałego uczczenia pamięci ś. p. W. Biernackiego utworzył się Komitet w którym wzięły udział instytucje, koledzy i uczniowie.

*M. Pożaryski.*

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Elektryfikacja kolei marokańskich.

Na ogólną długość około 500 km Marokańskich linii szerokotorowych zgórą połowa, t. j. 255 km posiada trakcję elektryczną. Zastosowany został prąd stały o napięciu 3000 V. Jest to największa z sieci, eksploatowanych na sposób europejski, stosujących napięcie 3000 V.

Sieć kolejowa towarzystwa „Chemin de fer du Maroc” (protektorat francuski) szczególnie nadawała się do elektryfikacji ze względu na wysoką cenę węgla, brak personelu oraz bardzo ożywiony ruch towarowy na części sieci. Przyczyną obrania napięcia 3000 V był charakter pustynny znacznej części obsługiwanych okolic i wynikająca stąd trudność w rozmieszczeniu większej ilości podstacji.

Sieć składa się z dwóch prostopadłych do siebie odcinków, zbiegających się w Casablanca, głównem mieście protektoratu. Pierwszy odcinek, o długości około 90 km, biegnący wzdłuż wybrzeża oceanu do Rabatu, drugiego miasta typu europejskiego, posiada charakter równinny i ruch prawie wyłącznie osobowy. Poważną konkurencję stanowią tu samochody dzięki wysmienitym drogom oraz przyzwyczajeniu mieszkańców do wyłącznego prawie używania tego środka lokomocji. Koleje starają się zachęcić podróżujących większą szybkością oraz wygodami, których nie są w stanie zapewnić towarzystwa autobusowe.

Druga zelektryfikowana linja posiada charakter zupełnie odmienny. Jest to linja góraska, o długości 140 km, obsługująca kopalnie fosfatu, położone u podnóża Atlasu. Kolej przewozi fosfat z kopalni do portu w Casablanca. Średni spadek ku oceanowi wynosi na całej długości 5,5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>,

przy max. 12,5<sup>0</sup>/<sub>00</sub>. Jeżeli dodać, że pociągi, zjeżdżające z góry (naładowane), posiadają wagę około 1300 ton, a jadące pod górę (próżne) około 500 ton, to widać, iż linja nadaje się w sposób wyjątkowy do stosowania odzyskiwania energii.

Całe urządzenie do przewozu fosfatu jest zupełnie nowoczesne. Ładowanie i wyładowywanie wagonów — automatyczne, dzięki czemu roczny przewóz netto wyniósł na linii jednotorowej około 1600000 ton na całej długości.

Sieć robocza zasilana jest z 4 podstacji silnikowo-prądnicowych, zasilanych z sieci 6000 V, biegnącej w odległości około 200 m od torów kolejowych. Sieć wys. napięcia należy do towarzystwa prywatnego i zasilana jest przez okręgową elektrownię cieplną. Na ukończeniu znajduje się elektrownia wodna o mocy 18000 kW, budowana przez koleje.

3 podstacje są automatyczne po stronie prądu stałego, czwarta, kierująca, obsługiwana jest ręcznie.

Sieć robocza — typu łańcuchowego, o pojedynczym zawieszaniu. Słupy — żelazne, rozpiętości na linii prostej — 60 m. Sieć jest typu sztywnego, bez żadnej regulacji, mimo różnic temperatury, dochodzących do 70<sup>0</sup> C.

Przewód powrotny stanowią szyny, z łącznikami elektrycznymi, oraz połączona z nimi równolegle linka miedziana 50 mm<sup>2</sup>, zawieszona na słupach jezdnych. Linka ta ma na celu zabezpieczenie osób, pracujących na linii, od nadmiernych różnic potencjału, mogących powstać w razie łączenia obu szyn.

Tabor stanowi 10 lokomotyw typu BB o mocy stałej 1400 KM, oraz 8 wagonów motorowych o mocy 560 KM. Prędkość maksymalna wynosi 60 km/godz. dla lokomotyw i 90 km/godz. dla wagonów motorowych. Lokomotywy ro-

<sup>1)</sup> Rocznik Towarzystwa Naukowego Warszawskiego. Rok XI — 1918.



bią dzięki regularności i gęstości ruchu towarowego znaczne przebiegi, wynoszące średnio 6 500 km miesięcznie przy prędkości handlowej 25 km/godz.. Wagony motorowe przebiegają średnio 4 300 km miesięcznie przy prędkości handlowej 2 razy większej.

Bardzo interesującą jest organizacja warsztatów, gdzie zastosowano metodę wymienności poszczególnych części elektrowozów. Metoda ta pozwoliła na zredukowanie do minimum postojów dla napraw, gdyż każda część uszkodzona zostaje natychmiast wymieniona na zapasową i potem dopiero jest naprawiana. Warsztaty posiadają nawet po jednym kompletnym zapasowym podwoziu dla lokomotyw i wagonów motorowych, tak iż nawet w razie uszkodzenia podwozia lub silników elektrowoz unięruchomiany jest tylko na parę godzin. Metoda ta daje nieocenione korzyści przy szczupłym i bardzo wyzyskanym taborze, prowadząc do minimum postoje przypadkowe.

Mimo znacznych trudności klimatycznych i terenowych, jak również i braku personelu, zelektryfikowane odcinki pracują wzorowo pod każdym względem, tak iż ostatnio postanowiona została elektryfikacja całej sieci kolejowej Towarzystwa.

J. P.

### Lokomotywa typu B + B + B Włoskich Kolei Państwowych,

Wobec postępów w dziedzinie elektryfikacji kolei prądem stałym o wysokim napięciu, Włoskie Koleje Państwowe zelektryfikowały próbny odcinek Benevento — Foggia prądem stałym o napięciu 3 000 V. Na linii tej, o znacznych wzniesieniach, dochodzących do 25‰ i łukach do 300 m, zastosowane zostały lokomotywy bardzo oryginalnego typu B + B + B (sześć osi pednych na 3 wózkach).

Niżej podane są charakterystyki jednej z lokomotyw wykonanej przez włoską firmę Savigliano dla pociągów towarowych:

Waga ogólna lokomotywy — około 85 ton;

Moc godzinna — 2 220 KM;

Siła pociągowa mocy godzinnej — 12 000 kg (przy 45 km/godz.);

Długość pomiędzy zderzakami — 14 900 m;

Szerokość pudła (max.) 2 870 m;

Prędkość max. 60 km/godz.

Pudło tworzy sztywną całość z wózkiem środkowym, podczas gdy wózki skrajne mają możność ruchu względem środkowego. Tego rodzaju urządzenie pozwala lokomotywie na przechodzenie przez łuki do 90 m. Silniki zawieszane są „za nos”, przekładnia — zębata, elastyczna, jednostronna. Lokomotywa ma 9 prędkości jezdnych: silniki w szereg, silniki po 3 szeregowo w dwóch grupach i po 2 w 3 grupach. Każda prędkość posiada 2 boczники. Przy odzyskiwaniu energii, można również stosować 3 połączenia silników: 6 silników w szereg, 4 silniki w szereg oraz 2 × 3 silniki w szereg.

Rozrząd — elektropneumatyczny. Część kontaktorów zamykana jest bezpośrednio przez odpowiednie tłoki wentylowe, część — za pośrednictwem wału rozrządczego. Lokomotywa przewidziana jest do rozrządu wielokrotnego. Zespół pomocniczy składa się z silnika szeregowego dwukomutatorowego 2 × 500 V, osadzonego na wspólnym wale z prądnicą szeregowo-bocznikową 110 V, zasilającą równolegle z baterią akumulatorów obwód rozrządczy, oraz wentylatora, chłodzącego silniki. Prócz tego, osobny zespół stanowią silnik 2 × 1 500 V i prądnica o zmiennym napięciu, wzbudzająca silniki trakcyjne podczas odzyskiwania energii.

2 sprężarki napędzane są przez motorki 110V, trzeci — bezpośrednio z kół lokomotywy.

W jednej ze skrzyń zewnętrznych pudła ustawiona jest instalacja do ogrzewania pociągu (tylko dla lokomotyw osobowych), opalana naftą. Dotychczasowe wyniki tego ogrzewania nie były zadawalniające.

„Savigliano” Nr. 2, 3, 4, r. 1928.

### Automatyczne podstacje trakcyjne silnikowo-prądnicowe.

Na zelektryfikowanych liniach Towarzystwa Kolei Marokańskich ustawione zostały automatyczne podstacje silnikowo - prądnicowe, przetwarzające prąd trójfazowy 60 000 V na stały 3 000 V. Podstacje zaopatrzone są zwykle w dwa zespoły, utworzone z silnika synchronicznego 1 500 KM, zasilanego przez wtórne uzwojenie transformatora 60 000/5 500 V, oraz dwóch prądnic po 1 500 V i 500 kW każda, połączonych szeregowo.

Prócz wyłączników po stronie 60 kV, które muszą być włączane ręcznie, całe urządzenie podstacji jest automatyczne. Urządzenia przekąźnikowe podzielić można na 3 grupy: wskazującą, selekcyjną i wykonawczą.

Grupę pierwszą stanowi 5 przyrządów, odpowiadających zmysłom w organizmie ludzkim. Są to:

- 1) Przekąźnik, wskazujący, iż napięcie na linii spadło poniżej pewnej granicy, co dowodzi, iż obciążenie jest nadmierne.
- 2) Przekąźnik, wskazujący, iż napięcie na linii wzrosło nadmiernie — przy odzyskiwaniu energii przez pociąg.
- 3) Przekąźnik prądowy, włączony na sieć.
- 4) Przekąźnik prądowy, włączony w obwód pierwszej grupy zespołu, działający przy jego przeciążeniu.
- 5) Taki sam przekąźnik, działający przy zbyt słabym obciążeniu zespołu.

Powyższa grupa przyrządów działa na następną, selekcyjną, której działanie można porównać z działaniem mózgu w organizmach żyjących. Grupa ta rejestruje impuls przyrządów pierwszej grupy, lecz wydaje rozkaz działania trzeciej grupie dopiero po pewnym czasie. Rola tego zespołu jest bardzo ważną, gdyż od niego zależy dobre działanie podstacji, która nie powinna ruszać i zatrzymywać się zbyt często, działać jednak zawsze w razie prawdziwej potrzeby. Przy średnio 6 — 8 parach pociągów na dobę, podstacje marokańskie zatrzymują się 6 — 10 razy dziennie. Przekąźniki tej grupy działają tylko wtedy, gdy impuls przekąźnika grupy pierwszej trwa bez przerwy przez określony okres czasu.

Trzecią grupę stanowią przekąźniki wykonawcze, które po otrzymaniu rozkazu z grupy selekcyjnej wykonywują natychmiast odpowiedni manewr, stanowiąc analogię do mięśni organizmu żyjącego.

Prócz powyższych przekąźników istnieje jeszcze zespół przekąźników bezpieczeństwa, który również można podzielić na dwie części:

- 1) Grupa przekąźników, przerywających czasowo, aż do chwili ustania przyczyny, działanie podstacji. Należą tu przekąźniki zaniku napięcia, przeciążenia, zagrzania transformatora lub prądnic i t. p.
- 2) Do drugiej grupy należą przekąźniki, wyłączające całkowicie podstację lub zespół wskutek jakiegś nieprawidłowości działania. Należą tu przekąźniki rozbiegania się zespołu, zaniku wzbudzenia, zagrzania łożysk, ognia na komutatorze i t. d. Wszystkie te przekąźniki powodują wyłączenie podstacji po stronie wysokiego napięcia.

O ile prąd oddawany jest z linii (odzyskiwanie energii), działa jeszcze jeden zespół przyrządów, powodujący przyspieszenie rozruchu, o ile podstacja jest zatrzymana,

oraz utrzymanie jej w ruchu, niezależnie od obciążenia przez cały czas oddawania energii.

Zespoły zmieniają co parę dni automatycznie swoją kolejność, a to w celu uzyskania równomiernego zużycia. W razie uszkodzenia jednego z zespołów, drugi uruchamia się natychmiast automatycznie.

Podstacje, mimo skomplikowanej aparatury (około 60 przekładników) działają bez zarzutu. W pobliżu każdej podstacji mieszka dozorca, dbający o jej utrzymanie, poza tym 1 — 2 razy na tydzień podstacje są rewidowane. Wszystkie przekładniki zaopatrzone są w liczniki, wskazujące ilość wykonanych manewrów.

Jedynym zarzutem natury ogólnej, nie dotyczącej automatyzacji, jaki można postawić podstacjom, jest mała ich sprawność, wynosząca (od wysokiego napięcia do sprzęgła elektrowozu) 50 — 60%. Przyczyną tego jest częściowo niedostateczne dotąd obciążenie podstacji.

J. P.

**Elektryczność a krajobraz.** — W związku z ustaleniem typów słupów do prowadzenia przewodów przesyłanych przez Centralny Urząd Elektryczny (Central Electricity Board) w Anglii w prasie technicznej angielskiej pomiędzy elektrykami a architektami toczy się spór co do wpływu elektrycznych przewodów napowietrznych wraz ze słupami zwykłymi czy kratowymi — na krajobraz. Miłośnicy krajobrazu polnego zarzucają przewodom, iż zniekształcają one piękno okolic wiejskich. Elektrycy zgadzają się z tem, iż niektóre konstrukcje urządzeń elektrycznych mogłyby być więcej estetyczne, naogół jednak przyjmują niechętnie żądania architektów co do podjęcia starań, aby upodobnić elektryczne konstrukcje w sporcie do tych „imitation trees” („naśladowanie drzew”), według typu których były budowane punkty obserwacyjne na froncie w ciągu wielkiej wojny.

(*The Electrician, T. CI Nr. 622, str. 22*).

**Koszt oświetlenia domowego.** — Dążenie do tego, aby wydzielić 3% ogólnych kosztów urządzenia domu na przybory do oświetlenia — oto hasło, pod którym była przeprowadzona w roku ubiegłym specjalna kampanja propagandowa w Ameryce; hasło to zapożyczili stamtąd Anglicy i kampanję taką przeprowadzili i u siebie. Przybory oświetleniowe w przeciętnym angielskim domu mieszkalnym (a już tem bardziej u nas) są zupełnie lekceważone: uważane są one właściwie nie za istotną część urządzenia mieszkania, ale za jakiś podrzędny dodatek do niego. Przy urządzeniu domu z początku nie są one zupełnie uwzględniane, aż dopiero w ostatniej chwili, gdy środków zwykle już bywa brak i gdy tylko nieznaczna kwota może być użytą na zaspokojenie tak ważnej potrzeby, jak należyte oświetlenie mieszkania. Szersze warstwy, nie przyzwyczajone wogóle do przestrzegania zasad higieny, często nie spełniają minimalnych wymagań higieny wzroku; a jednak warto na to poświęcić pewną ilość środków nawet przy najskromniejszym budżecie.

(*The Electrician T.VI. N. 2621 sh 198*).

#### **Ciekawe zaburzenie w sieci elektrowni berlińskich (Bewag).**

Dnia 17.X. 1928 zdarzyło się na sieci elektrowni berlińskich (Bewag) zaburzenie, które godne jest uwagi jak ze względu na swoje przyczyny, tak też i skutki. O godzinie 6.45 w całej sieci 30-kV napięcie spadło do ok. 15 kV, w wyniku czego w elektrowni Klingenberg wyłączyły się

3 maszyny, dwa wyłączniki sprzęgające szyny i szereg kabli na 30 kV. Pomimo to, iż zaburzenie objęło znaczną część urządzeń, tylko 4 podstacje przez krótki przeciąg czasu pozostawały bez napięcia, co zawiązać należy przyjętej w Bewag zasadzie połączeń grupowych (zasilanie każdej z grup podstacji o mocy 12 500 kVA z dwóch grup źródeł energii). Że wogóle doszło do przerwy prądu w owych czterech podstacjach, wytłomaczyć można tem, że dwie z nich, niestety, z przyczyn, zależnych od budowy, zasilane były przez wyłączone w Klingenbergu grupy maszyn, dwie inne wyłączone zostały przy zwarciu szyn zbiorczych. Moc maszyn, znajdujących się w ruchu w czasie zaburzenia, wynosiła 530 000 kVA. Moc zawarcia została jednak przez cewki dławikowe zmniejszona w takim stopniu, że większość wyłączników olejowych na sieci 30 kV pracowała bez przeszkód. Tylko na jednym wyłączniku w Klingenbergu, wskutek uszkodzenia cewki dławikowej, wzrost mocy wyłączania okazał się niebezpieczny. Przebieg zaburzenia został zanotowany przez 4 samoczynne szybko piszące woltomierze, zainstalowane w czterech różnych punktach sieci Bewag.

Blizsze badania wykazały, że były cztery następujące ogniska zaburzeń, z których najpoważniejsze miało miejsce w Klingenbergu. Zaburzenia te były następujące:

1. przebiecie kabla 30 kV pomiędzy elektrownią Moabit a podstacją Humboldt,
2. przeskok w punkcie zerowym transformatora o mocy 12 500 kVA w podstacji Kottbuser Ufer i zwarcie w oporach wstępnych jego wyłącznika olejowego,
3. przebiecie kabla 30 kV poniżej muf końcowych podstacji Karlshorst i ciężkie wyłączenie odpowiedniego wyłącznika olejowego, wskutek czego nastąpiło zwarcie na izolatorze przepustowym powyżej wyłącznika z powodu wielkiego zakopcenia izolatora.
4. ciężkie uszkodzenie po jednym wyłączniku olejowym 30 kV w grupie 1 i 2 elektrowni Klingenberg.

Wyłączniki powyższe były typu trójkotłowego. Jeden z wyłączników, który miał gwarantowaną moc wyłączenia 600 000 kVA przy zwarciu w trzech fazach, musiał jednak pokonać wskutek zbiegu szeregu niesprzyjających okoliczności w jednej fazie znacznie większą moc wyłączenia. To zwiększone obciążenie wyłącznika powstało wskutek zwarcia z ziemią przy jednoczesnym zwarciu ochronnej cewki dławikowej. Powstało przytem podwójne zwarcie z ziemią, a jednocześnie ustalo ochronne działanie cewki dławikowej, tak że przy ciężkim wyłączeniu jeden z kotłów wyłącznika został uszkodzony. Jeden z kotłów drugiego wyłącznika olejowego, którego cewka dławikowa została nienaruszona, został mimo to uszkodzony, dlatego że wyłączenie prądu zwarcia nastąpiło za pomocą kontaktów głównych, a nie specjalnych kontaktów zwarciovych. Przyczyny tego błędu szukać należy prawdopodobnie w złym ustawieniu trawersy wskutek odkształceń sprężystych przy ruchu. Wskutek uszkodzenia obu wyłączników płonący olej przedostał się do rozdzielni grupy 1 i 2 i spowodował mocne zakopcenie urządzeń czem należy wytłomaczyć względnie długi czas trwania przerwy w ruchu. Grupy 3 i 4 pozostały zupełnie nienaruszone.

Do gaszenia płonącego oleju użyte zostały gaśnice piankowe i małe ręczne gaśniki.

(*ETZ, zeszyt 51, 1928 r., str. 1853*).

## STATYSTYKA ELEKTRYCZNA.

## Obrót energii elektrycznej w zakładach o mocy ponad 5 000 kW \*).

Komunikat Ministerstwa Robót Publicznych za grudzień 1928 r.

1	Własna wytwórczość	W y m i a n a e n e r g i i			Rozporządzalna energia ogółem (2+3)—4
		Otrzymano od innych elektrowni	Oddano innym elektrowniom	Różnica + (3—4)	
		W t y s i ą c a c h k W h			
2	3	4	5	6	
I + II	181 822	37 529,7	34 214,7	+ 3 315	185 137
I.					
Elektrownie, istniejące samodzielnie.	80 597	4 812,7	26 121,2	—21 308,5	59 288,5
a) Okręgowe.	49 481	4 630,7	26 120,2	— 21 489,5	27 991,5
b) Lokalne.	31 116	182	1	+181	31 297
II.					
Elektrownie, istniejące przy zakładach przemysłowych.	101 225	32 717	8 093,5	+24 623,5	125 848,5
a) Elektrownie przy kopalniach węgla.	54 180	4 176	3 125,5	+1 050,5	55 230,5
b) Elektrownie przy hutach.	12 959	1 277	—	+1 277	14 236
c) Elektrownie przy fabrykach chemicznych.	29 876	27 264	4,968	+22 296	52 172
d) Elektrownie przy innych za- kładach przemysłowych.	4 210	—	—	—	4 210

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

## Stowarzyszenie Elektryków Polskich

## Oddział Warszawski.

Zarząd Oddziału Warszawskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich podaje niniejszym program cyklu odczytów pod ogólnym tytułem:

„Elektryfikacja kolei”,

które wygłoszone będą w dużej sali Stowarzyszenia Techników w Warszawie, ul. Czackiego 3/5, w następującym porządku.

- I. dnia 19 lutego (wtorek), g. 8-ma wieczorem:  
p. Prof. R. Podoski — Elektryfikacja kolei i jej wpływ na elektryfikację kraju.
- II. dnia 26 lutego (wtorek), g. 8-ma wieczorem:  
p. Prof. R. Podoski — Elektryfikacja Warszawskich Kolei Żelaznych Dojazdowych.
- III. dnia 12 marca (wtorek) g. 8-ma wieczorem:  
p. Dr. Sachs z Badenu — Lokomotywy elektryczne (w języku francuskim).
- IV. dnia 26 marca (wtorek), g. 8-ma wieczorem:

p. Inż. Jan Podoski — Sprawozdanie z poczynani elektryfikacyjnych na kolejach we Francji, w Maroku, w Italji i w Szwajcarji.

V. dnia 9 kwietnia (wtorek), g. 8-ma wieczorem:

p. Dr. W. Moroński — Podstacje trakcyjne.

Uwaga: Oddzielne zawiadomienia o poszczególnych odczytach powyższego cyklu rozsyłane nie będą.

## Walne Zgromadzenie Oddziału Warszawskiego Stow. El. P.

dnia 29 stycznia 1929 r.

1. Obecnych było 25 osób. Zebranie zaigali Prezes Koła kol. R. Podoski i wezwał zebranych do uczczenia przez powstanie pamięci zmarłych kol. Kraushara i Kurowskiego. Następnie zaproponował na przewodniczącego kol. E. Potempskiego. Propozycję przyjęto przez aklamację.

Kol. Potempski po objęciu przewodnictwa odczytał porządek dzienny, wydrukowany w Nr. 3 Przeglądu Elektrotechnicznego z dn. 15.I. 1929 r. i uzupełniony wios-

kami kolegi Surmackiego (w sprawie zakazu palenia tytoniu na zebraniach Koła i w sprawie wcześniejszego zacyzowania zebrań), nadesłanemi do Zarządu w przepisany regulaminem terminie.

Porządek dzienny został przez aWne Zebranie zaakceptowany.

2. Prezes Koła kol. R. Podoski odczytał sprawozdanie aZrządu oraz sprawozdanie komisji Bibliotecznej za r. 1928. Prezes Komisji kwalifikacyjnej kol. W. Günther odczytał sprawozdanie tej Komisji. Walne Zebranie przyjęło powyższe sprawozdanie bez dyskusji, wyrażając na wniosek kol. Potempskiego podziękowanie Zarządowi.

3. Skarbnik kol. T. Arlitewicz odczytał sprawozdanie kasowe za r. 1928 i preliminarz budżetowy na r. 1929. Następnie członek Komisji Rewizyjnej kol. A. Olendzki odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej za r. 1928. Na wniosek Komisji Rewizyjnej Walne Zebranie:

- a) zatwierdziło sprawozdanie kasowe za r. 1928 i udzieliło zarządowi absolutorjum;
- b) wyraziło uznanie skarbnikowi koła kol. T. Arlitewiczowi za bardzo skrupulatne prowadzenie ksiąg i sprężyste zbieranie składek.

W związku z budżetem na r. 1929 kol. Pawłowski informuje, że przy Prezydium Rady Ministrów istnieje specjalny fundusz na cele kulturalno-oświatowe i proponuje, aby Zarząd postarał się o uzyskanie z tego funduszu subsydjum na wydrukowanie cyklu odczytów „Nowoczesne kierunki w budowie elektrowni”.

Kolega Walewski stawia wniosek, aby wszystkich członków oddziału obciążyć dodatkową składką obowiązkową w wysokości zł. 3 kwartalnie na cele biblioteczne oddziału.

Kolega Surmacki wnosi poprawkę aby od składki tej mogli być zwolnieni młodzi koledzy, w przeciągu pierwszych 2 lat po skończeniu uczelni.

Wniosek kol. Walewskiego z poprawką kol. Surmackiego został przyjęty.

Kol. Pożaryski zapytuje, czy Koło nie zamierza asygnować pewnej sumy na koszt udziału Stowarzyszenia Elektryków w Wystawie Poznańskiej; kol. Straszewski oświadczył, że Zarząd Główny Stowarzyszenia przewidział już pokrycie na ten cel, w ramach zaś budżetu Koła wydatki te nie mieszczą się.

4. Po zakończeniu dyskusji nad sprawami, związanymi z budżetem, przystąpiono do wyborów.

Na członków Zarządu wybrani zostali:

kol.kol. T. Arlitewicz, B. Hac, Z. Grabiński.  
Do Komisji Kwalifikacyjnej wybrani zostali:

kol.kol. B. Müller, E. Potempski, B. Zieleniewski.

Do Komisji Rewizyjnej:

kol.kol. F. Karśnicki, A. Kühn, A. Olendzki, Z. Okoniewski, J. Rzewnicki.

5. Na wniosek kol. Surmackiego uchwalono po krótkiej dyskusji, iż palenie tytoniu podczas zebrań Oddziału jest niedozwolone.

Wniosek kol. Surmackiego w sprawie wcześniejszego rozpoczynania zebrań upadł.

6. Kol. M. Pożaryski poruszył sprawę udziału oddziału w Zjeździe Elektryków, który odbędzie się w najbliższych miesiącach, zgodnie z nowym statutem Stowarzyszenia.

Ze względu na to, iż na Zjeździe projektowane jest urządzenie szeregu odczytów, wskazanem jest wcześniejsze poinformowanie o tem członków Oddziału, aby mieli czas na przygotowanie referatów.

Po krótkiej dyskusji uchwalono w formie dezyderatu, aby zarząd zwrócił się w tej sprawie piśmiennie do wszystkich członków Oddziału.

Przewodniczący:

(—) E. Potempski.

Sekretarz:

(—) L. Zienkowski.

### Sprawozdanie z działalności oddziału Warszawskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich w r. 1928.

W pierwszej połowie roku sprawozdawczego skład Zarządu i podział funkcji był następujący: kol. K. Straszewski — prezes, kol. T. Arlitewicz — skarbnik, kol. W. Günther — gospodarz lokalu, kol. W. Moroński — wiceprezes i referent odczytowy, kol. W. Rozenal, kol. J. Skowroński — sekretarz, kol. L. Zienkowski — bibliotekarz, — wszyscy wybrani na Walnem Zebraniu dn. 31.I.28, z powodu ustąpienia in corpore poprzedniego Zarządu (sprawozdanie z Walnego Zebrania, ogłoszone w Nr. 4 Przeglądu Elektrotechnicznego z dn. 15.II.28).

Na pierwszym swem zebraniu dn. 8.II.28 Zarząd zaprosił kol. F. Karśnickiego, aby wszedł w skład Zarządu w charakterze członka kooptowanego.

W czerwcu ustąpili z Zarządu kol. Straszewski, Rozenal i Skowroński z powodu wybrania ich do Zarządu Głównego. Na nadzwyczajnem Walnem Zebraniu dn. 12.VI wybrani zostali: na miejsce ustępującego prezesa — kol. R. Podoski, na miejsce 2 członków Zarządu — kol. kol. Hacı Nowicki. Kol. R. Podoski będzie pełnił swe funkcje na czas kadencji poprzedniego prezesa, kol. Straszewskiego, t. zn. w r. 1928—29—30. Funkcje sekretarza po ustąpieniu kol. Skowrońskiego objął kol. Zienkowski.

Zgodnie z § 22 Regulaminu winno ustąpić 3 członków Zarządu przez losowanie. Ponieważ jednak kol. Günther po nadzwyczajnem Walnem Zebraniu zrezygnował ze stanowiska członka Zarządu, zostało wylosowanych do ustąpienia 2 członków Zarządu, a mianowicie: kol. kol. T. Arlitewicz i B. Hac Walne Zebranie winno dokonać wyboru 3 nowych członków Zarządu.

Skład Komisji Kwalifikacyjnej w roku 1928 był następujący: kol. kol. K. Gnoiński, W. Günther, J. Hirsowski, B. Jabłoński, S. Mielczarski, B. Müller, M. Nacholiński, E. Potempski, B. Zieleniewski. Przewodniczącym był kol. W. Günther, sekretarzem kol. B. Jabłoński. Walne Zebranie winno dokonać wyboru 3 członków Komisji na miejsce ustępujących (wskutek ukończenia kadencji) kol. kol. Müllera, Potempskiego i Zieleniewskiego.

W skład Komisji Bibliotecznej wchodził, kooptowani przez Zarząd kol. kol. Garliński, Pustola, Reutti Walewski.

Skład Komisji Rewizyjnej w r. 1928 był następujący: kol. kol. A. Kühn, J. Kraushar, Z. Okoniewski, A. Olendzki i J. Rzewnicki. Komisja Rewizyjna (w liczbie conajmniej 3 członków) wybierana jest co-rocennie w całości zgodnie z § 29 Regulaminu.

Jakkolwiek w r. b. skończyła się kadencja delegatów Koła, to jednak wobec zatwierdzenia nowego statutu, który nie przewiduje Rady Delegatów, wybory delegatów nie będą miały miejsca.

W dn. 1.I.1928 Koło liczyło 156 członków.

W ciągu roku sprawozdawczego przyjętych zostało 20 członków, przeszło z innych kół 3 członków, zmarło 2 członków, przeszło do innych kół 2 członków. Na 31.XII.1928 Koło liczyło 175 członków.

Koło odbyło zebrań odczytowych 13, a mianowicie:

1) 17.I inż. K. Jackowski — „Materiały izolacyjne elektrotechniczne na materiałożnawczej wystawie berlińskiej”.

2) 23.II prof. W. Chrzanowski — „Nowoczesne turbiny parowe”.

3) 28.II prof. K. Pomianowski — „O wyzyskaniu sił wodnych” i prof. S. Zwierzchowski — „Postępy w budowie i zastosowaniu turbin wodnych.”

4) 13.III inż. S. Konczyński — „Elektrownia jako całość”.

5) 27.III inż. Z. Gogolewski — „Transformatory” i inż. S. Kaniewski — „Postępy w budowie maszyn elektrycznych”.

6) 24.IV dyr. A. Hoffmann — „Rozdzielnie wysokiego napięcia i ich utrzymanie”.

7) 8.V dyr. A. Hoffmann — „Sieci wysokiego napięcia, ich budowa i eksploatacja”.

8) 14.V inż. T. Czaplicki — „Równoległa praca elektrowni”.

9) 22.V dyr. K. Straszewski — „Gospodarka eksploatacyjna w elektrowniach”.

10) 9.X prof. R. Podoski — „Sprawozdanie z XXI Kongresu Międzynarodowego Związku przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Rzymie”.

11) 23.X inż. T. Czaplicki — „Sprawy budowy i eksploatacji współczesnych elektrowni w świetle prac Kongresu Paryskiego Międzynarodowej Unji Wytwórców Energii Elektrycznej”.

12) 20.XI inż. J. Pawlikowski — „Oświetlenie lotnisk i dróg powietrznych”.

13) 4.XIII inż. K. Trompneur — „Wykonanie i wpływ ustawy elektrycznej na rozwój elektryfikacji w praktyce”.

Odczyty od Nr. 2 do 9 stanowiły cykl p. t. „Nowoczesne kierunki w budowie elektrowni” i były drukowane w Przeglądzie Elektrotechnicznym. Prócz tego Zarząd postanowił wydać je w formie zbiorowej odbitki, która ukaże się w lutym lub w marcu r. b. W sprawie subsydjum na powyższy cel zwrócił się Zarząd przed paroma tygodniami do szeregu poważniejszych instytucji elektrotechnicznych w Warszawie.

Prócz zebrań odczytowych odbyło się 1 zebranie, poświęcone dyskusji nad projektem zmiany statutu Stowarzyszenia 24.V 1928 r. oraz 1 wycieczka do elektrowni Warszawskiej (22.I.28).

Zarząd odbył zebrań 13.

W roku sprawozdawczym Zarząd w porozumieniu ze związkiem monterów (Federacja Pracy Przemysłu elektrotechnicznego i gałęzi pokrewnych) przystąpił do zorganizowania szeregu odczytów o elektrotechnice dla monterów. Sprawa posunęła się o tyle naprzód, że w r. 1929 wygłoszone będą następujące odczyty: kol. Pożaryski: „Wstęp. Teoretyczne podstawy elektrotechniki”, kol. Nacholiński: „O wytwarzaniu energii elektrycznej”, kol. Hac: „O przenoszeniu energii elektrycznej i aparatach rozdzielczych”, kol. Podoski: „O komunikacji elektrycznej”, kol. Gnoiński: „O oświetleniu elektrycznym”, kol. Jabłoński: „O miernictwie elektrycznym”, kol. Skowroński: „Zjawiska na wysokim napięciu” (pokazy), kol. Kędziński: „Pokazy w laboratorium elektrotechnicznym z dziedziny miernictwa”.

Inicjatywa Koła w sprawie zmiany organizacji Stowarzyszenia została uwieńczona pomyslnym skutkiem, gdyż Rada Delegatów na zjeździe w Toruniu w czerw-

cu r. 1928 uchwaliła nowy statut, uwzględniający w zupełności życzenia Koła. Po ostatecznym opracowaniu i uzgodnieniu Statutu przez Zarząd Główny, został on oddany do zatwierdzenia władzom.

Prezes: (—) Podoski

Członkowie Zarządu: (—) Arlitewicz,

(—) Hac. (—) Moroński, (—) Zienkowski

#### Sprawozdanie Komisji Kwalifikacyjnej.

Komisja Kwalifikacyjna odbyła 6 posiedzeń, na których przyjęci zostali w poczet członków Oddziałów Warszawskiego Stow. Elektr. Polsk. następujący kandydaci:

Dekl. Nr. 140 Piwkowski Tomasz, 150 Kuhn Stanisław, 151 Grabiński Zbigniew, 152 Sobczyk Adam, 153 Czarnowski Jan, 154 Niżycki Witold, 155 Roszkowski Stanisław, 156 Trelewski Stanisław, 157 Landau Szymon, 158 Schmidt Jerzy, 159 Czyżewski Mikołaj, 160 Bilek Franciszek, 161 Palecki Stanisław, 162 Januszewski Piotr, 163 Jaworski Stanisław, 164 Gąssowski Leon, 165 Felhowski Władysław, 166 Bodowski Olgierd, 167 Podoski Jan, 168 Holc Jerzy.

Stosownie do regulaminu winni ustąpić 3 najstarsi członkowie Komisji, kończący 3-letnią kadencję.

Wobec tego po ustaleniu, że kol. Müller i Potemski przebyli 3 lata, rok zaś jeden kol. Zieleniewski, jako wybrany na miejsce kol. Straszewskiego, którego kadencja w roku bieżącym również się kończy, ustępują kol. Müller, Potemski i Zieleniewski.

Prezes: *podp. Günther.*

Sekretarz: *Bol. Jabłoński.*

#### Sprawozdanie Komisji Bibliotecznej.

W roku sprawozdawczym 1928 Komisja Biblioteczna zaprenumerowała następujące 3 pisma: 1. Revue Générale d'Électricité, 2. Elektrotechnische Zeitschrift, 3. Elektrotechnik und Maschinenbau.

Ponadto Biblioteka otrzymała w darze: 1. Przegląd Elektrotechniczny 1928 r., 2. Przegląd Teletechniczny 1928 r., 3. BBC — Mitteilungen 1928 r., 4. Siemens Zeitschrift 1928 r., oraz 21 książek i broszur.

Biblioteka posiada więc w obecnej chwili: a) 71 roczników czasopism (nie licząc duplikatów), b) 194 książek i broszur.

Wobec niezmiernie ograniczonego budżetu nie było możliwości zakupienia nowych książek, zwłaszcza, że w roku sprawozdawczym okazało się koniecznym nabycie 2-jej szafy bibliotecznej kosztem Złotych 300.—.

Wypożyczających książki w roku sprawozdawczym było osób 3, wypożyczonych książek 61.

Na rok 1929 zostały ponownie zaprenumerowane wymienione wyżej 3 czasopisma.

Komisja Biblioteczna:

(—) Zienkowski, (—) Walewski.

#### Bilans zamknięcia na dzień 31.12.28 r.

A k t y w a .

	Zł.
1) Kasa	99,10
2) Zaległe składki	196,—
3) St. Elektr. Polskich. Zaliczenia	1 405,92
4) Inwentarz	4 410,—
5) Trzaska, Evert, Michalski	6,85
6) Mała Kasa	67,80

razem: 6 185,67

P a s y w a .	
1) Sumy Przechodnie	73.—
2) Kapitał zainwersowany	4 410.—
3) Fundusz Bibliot.-Wydawniczy	385,90
4) Kapitał obrotowy	1 316,77
	<hr/>
razem:	6 185,67

## Rachunek strat i zysków.

A k t y w a .	
1) Składki do St. El. Polskich	6 512,—
2) Sekretarjat	303,35
3) Lokal	736,06
4) Różne wydatki	238,93
	<hr/>
razem:	7 790,34

P a s y w a .	
1) Wpisowe	72,—
2) Składki członkowskie	7 680,—
3) (Kapitał obrotowy) Deficyt	38,34
	<hr/>
razem:	7 790,34

## Fundusz biblioteczno-wydawniczy.

A k t y w a .	
1) Czasopisma	276,—
2) Szafa biblioteczna	308,—
3) Saldo	385,90
	<hr/>
razem:	969,90

P a s y w a .	
	Zł.
1) Saldo z 1927 r.	407,40
2) Składki w 1928 r.	562,50
	<hr/>
razem:	969,90

Warszawa, dn. 15 stycznia 1929 r.

Skarbnik Koła:  
(—) Arlitewicz.

Komisja Rewizyjna:

(—) Kühn, (—) A. Olendzki, (—) Rzewnicki.

Budżet Oddziału Warszawskiego na 1929 rok.

W p ł y w y .	
	Zł.
1) Składki członkowskie	7 920.—
2) Wpisowe	50.—
3) Różne	30.—
	<hr/>
razem:	8 000.—

W y d a t k i .	
1) Składki do St. El. Polskich	6 600.—
2) Sekretarjat	300.—
3) Lokal	800.—
	<hr/>
4) Różne	8 000.—

## Fundusz biblioteczno-wydawniczy.

W y d a t k i .	
1) Składki	600.—
2) Różne	700.—
	<hr/>
razem:	1 300.—

## W p ł y w y .

Zł.	
1) Czasopisma	300.—
2) Wydawnictwa	1 000.—
	<hr/>
razem:	1 300.—

## Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.

Komisja Rewizyjna Warszawskiego Koła El. Polskich na zebraniu w dn. 15 stycznia 1929 roku zbadała i przejrzała książki i dokumenty kasowe, przedstawione przez Skarbnika kol. Arlitewicza za rok 1928.

Komisja stwierdziła całkowitą zgodność wykazanych pozycji z dowodami. Bilans zamknięcia po stronie pasywów i aktywów wynosi Zł. 6 185 gr. 67, rachunek zaś strat i zysków zamyka się sumą Zł. 7 790 gr. 34 i wykazuje saldo-debat na rok 1929 zł. 38 gr. 34. Fundusz biblioteczno-wydawniczy wykazuje saldo-credit Zł. 385 gr. 90.

Komisja rozpatrzyła również budżet, preliminowany na 1929 rok, który zamyka się po stronie wpływów i wydatków sumą 8 000 zł.; niezależnie od tego budżet funduszu biblioteczno-wydawniczego wykazuje wpływy i wydatki w sumie 1 300 zł.

Zaległe składki na rok 1928 wynoszą 196 zł., co stonowi około 3% ogólnej sumy składek.

Komisja Rewizyjna wnosi na Ogólne Zebranie o: 1) zatwierdzenie sprawozdania kasowego za rok 1928 i udzielenie Zarządowi Koła absolutorjum; 2) wyrażenie uznania Skarbnikowi Koła kol. Arlitewiczowi za bardzo skrupularne prowadzenie ksiąg i sprężyste zbieranie składek.

Warszawa, 15 stycznia 1929 r.

(—) A. Kühn (—) A. Olendzki (—) J. Rzewnicki.

## PRZEMYSŁ I HANDEL.

## ZE SPÓLEK AKCYJNYCH

Tramwaje Elektryczne w Zagłębiu Dąbrowskiem, Sp. Akc. Bilans brutto przerechowany na dzień 1-go lipca 1928 roku.

## AKTYWA:

Kasa 3 981,72; Banki 45 816,19; Budowa 5 867 152,98; Materjały do budowy 1 804 297,76; Nieruchomości 125 877,47; Ruchomości 76 484,73; Dłużnicy: a) The Power and Traction Fin. Co. (Poland) Ltd. w Londynie wyd. obligacje £ 160 000,— à zł. 43,46 6 953 600,00; b) Kredyt gotówkowy splata rat amortyzacyjnych £ 636.079 27 723,71; c) Różni 862 848,76;

Śląsko-Dąbrowskie Koleje Towarzystwo Eksploatacyjne 53 482,73; Akcepty 51 679,00; Kaucje 32 498,41; Wydatki ruchu 267 092,72; R-k Procentów 292 632,11; Koszta II i III emisji 32 855,05; Sumy Przechodnie 159,57; Zł. 16 498 182,91.

## PASYWA:

Kapitały: a) akcyjny 1 000 000,00, b) obligacyjny £ 160 000,— 6 953 600,00; Wierzyciele: a) kredyty długoterminowe 7 560 557,43, b) kredyty krótkoterminowe 88 753,36; Dochody Ruchu 564 805,40; Fundusz II i III emisji 39 473,00; Różne dochody 842,62; Różnica Przeliczenia 290 151,10; Zł. 16 498 182,91.

Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów Spółki Akcyjnej „Tramwaje Elektryczne w Zagłębiu Dąbrowskiem” w dniu 28 grudnia 1928 roku powyższy bilans zatwierdziło i poleciło nadwyżkę z przerachowaniem w sumie zł. 290 151,10 przenieść na R-k „Kapitału Rezerwowego Specjalnego”.

**Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek”, Sp. Akc. w Toruniu.** Bilans surowy zwaloryzowany na dzień 1 lipca 1928 roku.

#### STAN CZYNNY:

Kasa 25 801,32; Papiery wartościowe 15 277,50; Dłużnicy 556 157,67; Gwarancja hipoteczna 302 040,—; Kaucje na uprawnienia 64 194,91; Koszty handlowe i administracyjne 68 268,99; Procenty (interkalarja) 46 941,82; Urządzenie biur. (Toruń i Gródek) i ruchomości 43 331,26; Koszty eksploatacji 117 331,49; Zakład wodno-elektryczny w Gródku: Budynki (i hala maszyn) 863 578,27; Budowle ziemne 1 731 363,71; Drogi i parcele 231 290,13; Maszyny 1 299 032,74; Fabryka izolatorów i laboratorium (urządzenie) 46 985,41; Warsztat (urządzenie) 48 472,50; Wylęgarnia ryb (urządzenie) 4 291,56; Magazyn (zapasy materj. budowl.) i kolejka 516 544,75; Instalacja 66 727,15; Linje telefoniczne do Przechowa i Leosi 23 006,69; Grudziądz linja i podstacja 899 149,73; Toruń linja i urządzenie podstacji 1 652 214,29; Gdynia linja i podstacja 2 871 618,11; Zakład wodno-elekt. w Zurze (w budowie) 602 200,96; 12 095 820,96.

#### STAN BIERNY:

Kapitał akcyjny 3 000 000,—; Fundusz rezerwowy 1 318 549,25; Fundusz odnowienia 315 453,85; Wierzyciele różni (zaliczki na długoterminowe kredyty inwestycyjne 4 658 504,32; Weksle 1 843 340,24; Gwarancja hipoteczna 302 040,—; Dywidenda 1926 r. niepodjęta 2 099,60; Dywidenda 1927 r. 120 000,—; Sumy przejściowe 7 736,95; Eksploatacja (wpływ za prąd) 528 096,75; 12 095 820,96.

## KRONIKA

**Będzin.** Od 28 stycznia rozpoczęły kursować tramwaje na linii Czeladź — Będzin.

Pierwszy tramwaj przyjeżdża do Czeladzi o godz. 6 minut 35 rano a o 6.40 odjeżdża, a ostatni przyjeżdża o 11.35 w nocy, a odjeżdża o 11.40. Koszt przyjazdu z Czeladzi do Będzina 35 groszy. Tramwaj ma przejeżdżać co 40 minut.

Magistrat miasta Czeladzi, zważywszy, że ilość kursów jest niedostateczna, postanowił wnieść prośbę do zarządu spółki tramwajowej o natychmiasto zwiększenie ilości kursów na tej linii.

**Cieszyn.** Miasto Cieszyn zaciągnęło w roku ub. większą pożyczkę na rozszerzenie elektrowni miejskiej celem elektryfikacji Śląska Cieszyńskiego. Prace około rozszerzenia sieci elektrycznej rozpoczęto w maju ub. roku i w przeciągu pięciu miesięcy zelektryfikowano następujące miejscowości: Skoczów, Kisielów, Miedzyświec, Ogrodzona i Dzięgielów. W Ustroniu prace około zaprowadzenia światła elektrycznego są jeszcze w toku i będą wkrótce ukończone, zaś z gminą Puńczowem prowadzi się jeszcze rokowania. Sieć kablowa elektrowni cieszyńskiej wynosi obecnie około 30 km długości. Wszelkie roboty przeprowadziła elektrownia we własnym zarządzie.

**Czortków** W związku z wzrostem zapotrzebowania na prąd magistrat m. Czortkowa zamierza zamówić dla elektrowni nowy silnik.

**Kowel.** Wielokrotnie już komisja budowlana m Kowla, badając stan bezpieczeństwa domów, stwierdziła w wielu wypadkach, że linja przewodów elektrycznych miejskiej stacji elektrycznej (dzierzawionej przez braci Tuller) przeprowadzona jest w ten sposób, że słupy bezpośrednio opierają się o okapy szczytów domów mieszkalnych, wywierając ciśnienie na budynki, a przy wahanii się słupów podczas wiatrów wpływają ujemnie na równowagę domu.

Mimo upływu dwóch lat blisko, mimo wręczenia dzierżawcom elektrowni nakazu przesunięcia słupów w myśl wniosku komisji, do dnia dzisiejszego tym słusznym żądaniem nie uczyniono zadość. Sprawą ma się zająć policja.

**Ligota.** Prasa miejscowa wysuwa potrzebę elektryfikacji gminy i proponuje poprowadzenie przewodu z Czechowic Górnych na młyn Poloka, stąd zaś na Zawodzie do środka gminy i t. d. D. 9 b. m. na ten temat przemawiał na kursie spółdzielczym p. Dyr. Rudolf Halfar, zachęcając do stworzenia spółdzielni elektryfikacyjnej.

**Łaziska Górne.** Zakłady „Elektro” w Łaziskach Górnych (G. Śląsk) ostatnio poważnie rozbudowały urządzenia swej elektrowni, tak że stała się ona jednym z większych tego rodzaju zakładów w Europie Środkowej. M. in. Zakłady „Elektro” uruchomiły ostatnio nowy olbrzymi zespół turbinowy o mocy 40 000 kilowoltamperów, jak również nowe kotły wysokopiętne (o powierzchni 5 500 m<sup>2</sup>), opalane pyłem węglowym. W montażu znajduje się ponadto drugi zespół o mocy również 40 000 kVA.

Pozatem do Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie przeprowadzono przewód o napięciu 60 000 V, długości 36 km. Przewód o takim samym napięciu przeprowadzono również do nowowypudowanej fabryki związków azotowych w Wyrach. W ostatnim roku administracyjnym Zakłady „Elektro” wyprodukowały 134,5 milionów kilowatogodzin.

**Łódź.** Pod przewodnictwem p. prezydenta Ziemieckiego odbyło się kolejne posiedzenie Magistratu, na którym m. in. zatwierdzony został projekt dodatkowej umowy z „Łódzkim T-wem Elektrycznym” w sprawie oświetlenia ulic miasta, nieobjętych planem, przewidzianym w uprawnieniu rządowym.

Projekt tej umowy zawiera 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.

Projekt umowy z elektrownią znajdzie się na porządku obrad jednego z najbliższych posiedzeń Rady Miejskiej.

**Nieśwież.** Przez kilka długich tygodni słyszało się ustawiczne narzekania na światło elektryczne w Nieświeżu; nie były one nieusprawiedliwione, gdyż faktycznie oświetlenie pozostawiało wiele do życzenia. — Było to spowodowane przygotowaniami do otwarcia nowej elektrowni. — Na szczęście zbliża się już dzień jej uruchomienia i wtenczas obiegujący przedsiębiorcy elektrowni naprawdę dobre światło. Stosownie do umowy przydzielić musieli wybudować nowy budynek elektrowni i ustawić nowe silniki i prądnice. Główny motor już jest zmontowany.

**Uniejów.** Po wielkich staraniach i zabiegach byłego i obecnego Zarządu miasta, w tych dniach uruchomiono w Uniejowie miejską elektrownię, wybudowaną kosztem 50-ciu tysięcy złotych. W ubiegłym tygodniu zajaśniała w mieście elektryczność, oświetlając nie tylko instytucje i mieszkania prywatne, ale także całe miasto. W rynku i we wszystkich ulicach zostały umieszczone dość gęsto lampy o znacznej ilości świec. Pograżona dawniej w ciemno-

ściach miescina zmieniała nagle swój wygląd i zbliżyła się do miast postępowych.

**Warszawa.** Odbyło się posiedzenie podkomisji, wyłonionej przez magistrat do załatwienia umowy koncesyjnej z Towarzystwem kolejek dojazdowych. W maju r. b. ekspiruje stara umowa, zawarta jeszcze przez władze rosyjskie. Od roku prowadzone były pomiędzy miastem, a zarządem kolejek pertraktacje co do warunków przedłużenia koncesji. Właściwie Tow. zawrzeć ma dwie umowy: jedną z miastem, drugą — z rządem. Miasto obchodzi ruch kolejkowy o tyle, o ile dotyczy on granic stolicy.

Ostatecznie załatwiono sprawę elektryfikacji kolejek Korzystając one będą z elektrycznej energii. Miasto nie jest zainteresowane w sprawie wyboru elektrowni. Umówiono się też co do miejsc skrzyżowań torów kolejowych z torami tramwajowymi. Ustalono trasy przyszłej kolejki. O ile chodzi o trasę Warszawa — Jabłonna, to będzie ona zmieniona tak, że przechodzić będzie nad brzegiem Wisły, nieco bliżej do rzeki na nowym, nasypie. Dworzec Warszawa-Most ma być dostosowany do ruchu.

Kolejka wilanowska z jej dworcem będzie zlikwidowana, jako samodzielna jednostka. Połączona będzie z kolejką grójecką. Tor tej kolejki ominie ul. Pułaską, skieruje się przez Narbutta i Kazimierzowską, pod Służewcem nastąpi rozgałęzienie na Wilanów i Piaseczno.

Miasto zagwarantowało sobie prawo wykupu po latach kilkunastu. Poza tem będzie otrzymywało z dochodów brutto kolejek 5 proc. W ciągu 6 miesięcy od daty podpisania koncesji dyrekcja kolejek przystąpi do robót inwestycyjnych.

Po podpisaniu umowy przez miasto nastąpi podpisanie umowy rządowej na trasę po za granicami Warszawy.

— Przy zbiegu Krak.-Przedmieścia i Trębackiej naliczono 2 630 wagonów tramwajowych, na moście Kierbedzia — 2 216 przy zbiegu Nowego Światu i Świętokrzyskiej — 1 650, Granicznej i Grzybowskiej — 1 530, Trębackiej i Krak.-Przedmieścia — 1 420, Królewskiej i Mazowieckiej — 1 352, Bielańskiej i Senatorskiej — 1 118, na moście Poniatowskiego — 890, wszystko w stosunku dziennym przeciętnym.

— Powołując się na uchwałę magistratu, upoważniająca dyrekcję tramwajów do wybudowania podstacji elektrycznej przy remizie tramwajowej na Pradze oraz do zawarcia umowy z Tow. elektryczności w Warszawie, lub z elektrownią pruszkowską, na dostawę prądu wysokiego napięcia do tej podstacji, dyrekcja tramwajów wystąpiła do zarządu miasta o zawarcie umowy na rok z Tow. elektryczności w Warszawie. Podstacja na Pradze ma uzupełnić potrzebną do ruchu moc elektrowni tramwajowej.

Magistrat zatwierdził ten wniosek.

— Rada miejska, rozważając budżet tramwajów miejskich, uchwaliła większością 2-ch głosów (w tajnym głosowaniu imiennym) wniosek komisji finansowo-budżetowej w sprawie podwyższenia ceny biletów tramwajowych od 1 kwietnia r. b. o 5 groszy, t. j. na 25 gr. za przejazd jednorazowy, z jednoczesnym podwyższeniem w tym samym stosunku biletów abonamentowych i okresowych, pod warunkiem, że zwykła użyta będzie przedewszystkiem na inwestycje tramwajowe, przewidziane w budżecie nadzwyczajnym, na asykurację i amortyzację urządzeń tramwajowych. Dotychczasowa cena utrzymuje się dla robotników do g. 8-iej rano latem i do g. 8 i pół zimą, uczącej się młodzieży i pracowników miejskich.

Pozostałe sumy z nadwyżki mogą być użyte jedynie na cele opieki społecznej i szkolnictwa powszechnego.

Zarówno wniosek o tajne głosowanie, jak i sam wynik głosowania, wywołał burzę protestów ze strony przeciwników podwyżki, którzy usiłowali dowieść, że skoro wniosek o podwyżkę, zgłoszony przed kilku tygodniami przez magistrat w formie samodzielnej — nie uzyskał wówczas większości, eo ipso tę samą sprawę, ujętą obecnie w budżecie tramwajowym, należy traktować jako rewizję uchwały radzieckiej, czyli że nowa uchwała wymaga  $\frac{2}{3}$  głosów, a nie zwykłej większości. Zagadnienie to komisja regulaminowo-prawna rozstrzygnęła w sensie przeczącym, wobec czego przewodniczący, prezes Jaworowski, jakkolwiek dokumentował swój odmienny pogląd — poddał się temu orzeczeniu i nad protestami przeszedł do porządku, stwierdzając prawomocność uchwały radzieckiej.

— Komitet budowy kolei podziemnej w Warszawie zaprosił rzeczoznawców geologów do wypowiedzenia opinii o dokonanych w r. z. próbnym wierceniach w związku z budową tej kolei oraz o samej budowie. Lista zaproszonych obejmuje: prof. Friedberga z uniwersytetu poznańskiego, prof. Lewińskiego z uniwersytetu warszawskiego, prof. Morowicza, dyr. państwowego instytutu geologicznego, prof. dr. Nowaka z uniwersytetu krakowskiego i docenta uniwersytetu warszawskiego dr. Samsonowicza.

Po otrzymaniu materiałów odbędzie się posiedzenie komitetu, w celu rozważenia wypowiedzianych opinii. W opracowaniu jest projekt przejścia kolei podziemnej u zbiegu Al. Jerozolimskich i Marszałkowskiej, gdzie przechodzić będą również kanalizacyjny tunel syfonowy i tunel kolejowy. Jest to najtrudniejsze do rozwiązania zagadnienie przy budowie linii kolei podziemnej.

— Na posiedzeniu magistratu przyjęto wniosek dyrekcji tramwajowej w sprawie zamówienia 90 wagonów tramwajowych, 50 motorowych a 40 przyczepnych. Nowe wozy mają być nieco odmiennego typu od obecnie kursujących. Mają one posiadać odgrodzone miejsca na platformach dla motorniczego, poza tem będą nieco szersze. Magistrat zatwierdził wniosek dyrekcji i podzielił zamówienie między firmy. Termin wykonania upływa jeszcze w roku bieżącym.

## R Ó Ź N E

— Przed niedawnym czasem przemysł elektrotechniczny zawarł umowę zbiorową z elektromonterami. Umowa ta jest prowizoryczna, a warunki jej oparte są na zasadach dawnej, obowiązującej poprzednio. Ze strony elektromonterów występowała Federacja pracy przemysłu elektrotechnicznego oraz gałęzi pokrewnych, ze strony pracodawców — Zw. Przedsiębiorstw.

Prowizoryczna ta umowa obowiązuje narazie tylko do 1 kwietnia r. b., poczem zostaną wypracowane warunki nowej umowy zbiorowej, oparte na zasadach porozumienia wzajemnego.

— Dekorację wielkiej sali elektrotechnicznej na Wystawie w Poznaniu powierzono firmie warszawskiej „Klimontowicz, Ogórkiewicz i Kobzukowski”, która urządzi wszystkie kioski i stoiska wystawowe. Roboty te rozpoczęły się już pod kierunkiem przedstawiciela firmy inżyniera architekta p. Klimontowicza.

— Toruńskie koło Zw. Elektrotechników Polskich, wyświetliło niedawno dla swych członków i zaproszonych gości film, ilustrujący fabrykację maszyn elektrycznych wielkich zakładów fabrycznych firmy A. S. E. A. (Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget). Wyświetlenie tego filmu poprzedził przemówieniem dyrektor Pom. Elektr. Kraj. „Gródek” inż. A. Hoffmann.