

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIV.

1 Kwietnia 1932 r.

Zeszyt 7.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

## ZWISY CIĘGIEN ROZPIĘTYCH.

Inż. W. Rosental.

(Dokończenie).

*Zwis charakterystyczny.*

Zwis w środku rozpiętości —

$$f' = KL = KN - LN.$$

$$KN = \frac{1}{2}(y_1 + y_2) = \frac{h}{2} \left( \text{Cos hyp } \frac{x_1}{h} + \text{Cos hyp } \frac{x_2}{h} \right) = \\ = h \text{Cos hyp } \frac{a}{2h} \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h};$$

$$LN = h \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h}$$

$$f' = h \text{Cos hyp } \frac{a}{2h} \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} - h \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} = \\ = h \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \left( \text{Cos hyp } \frac{a}{2h} - 1 \right) = \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \cdot f, \quad (22)$$

$f$  — zwis w środku rozpiętości odpowiedniego zawieszenia symetrycznego.

Przekształcamy wzór ten w sposób następujący:

$$f' = h \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \cdot 2 \text{Sin hyp}^2 \frac{a}{4h} =$$

$$= h \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \text{Sin hyp } \frac{a}{2h} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h};$$

$$l' = \int_{x_2}^{x_1} ds = 2h \text{Sin hyp } \frac{a}{2h} \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h}, \quad (23)$$

$l'$  — długość niesymetrycznego łuku łańcuskowej,

$$f' = \frac{l'}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h}. \quad (24)$$

Jest to ogólny wzór na zwisy, występujące w środku rozpiętości.

Dla odpowiedniego zawieszenia symetrycznego o długości łuku łańcuskowej —  $l$ , otrzymamy

$$f = \frac{l}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h}. \quad (25)$$

Zależność analityczną, wyrażoną otrzymanymi wzorami, można wypowiedzieć:

dla stałego stosunku rozpiętości do parametru, zwisy w środku rozpiętości są proporcjonalne do długości odpowiednich łuków łańcuskowej i to niezależnie od różnicy poziomów zawieszenia.

Przez analogię napisać możemy —

$$f_b = \frac{b}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h}. \quad (26)$$

powołując w ten sposób do rozważań umyślony zwis  $f_b$ , odpowiadający długości  $b$  przypuszczalnego ciągu, rozpiętego w warunkach innej rozpiętości i parametru, lecz przy zachowaniu  $\frac{a_b}{h_b} = \frac{a}{h}$ .

Podnosząc wzory (23, 20 i 18) do potęgi drugiej oraz zestawiając je ze sobą, otrzymamy —

$$l'^2 = l^2 + b^2 \quad (27)$$

Wzór ten jest wyrazem analitycznym twierdzenia Pytagorasa, rozciągającego się w sposób osobliwy również i na łuki łańcuskowej.<sup>1)</sup> Przejdźmy do wywodów poprzednich, zamykając je wnioskiem ostatecznym —

$$f' = \frac{l'}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h} = \frac{\sqrt{l^2 + b^2}}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h} = \\ = \sqrt{\left( \frac{l}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h} \right)^2 + \left( \frac{b}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h} \right)^2},$$

Stąd —

$$\underline{\underline{f'^2 = f^2 + f_b^2}} \quad (28)$$

Otrzymany wynik formuluje się, jak następuje: *między trzema zwisami  $f'$ ,  $f$  i  $f_b$  — istnieje ta sama klasyczna zależność, wyrażająca się twierdzeniem Pytagorasa, jaka występuje też między odpowiadającymi im łukami łańcuskowej —  $l'$ ,  $l$  i  $b$ .*

Rozważania powyższe, ujawniając pełną treść, głębszą wartość logiczną wzoru (28), wskazują, że zwis w środku rozpiętości winien być uważany za zwis charakterystyczny i to niezależnie od wzajemnego stosunku poziomów zawieszenia.

Przychodzimy więc do następującej ogólnej definicji zwisu charakterystycznego —

*Zwisem charakterystycznym rozpiętego ciągu na zwie się odstęp, mierzony w środku rozpiętości po linii pionowej, między cięciwą łączącą punkty wsparcze, a łukiem ciągu.*

To, że zwis charakterystyczny występuje w środku rozpiętości, jest bardzo dogodnym pod względem praktycznym, ponieważ wyznaczenie tego

<sup>1)</sup> Vide wywody referatu inż. G. Silvy p. t. „Contribution à l'étude mécanique des lignes aériennes d'après les lois de la chaînette”, zgłoszonego na Konferencję Wielkich Sieni Elektrycznych w r. 1929, strony 13 i 18.

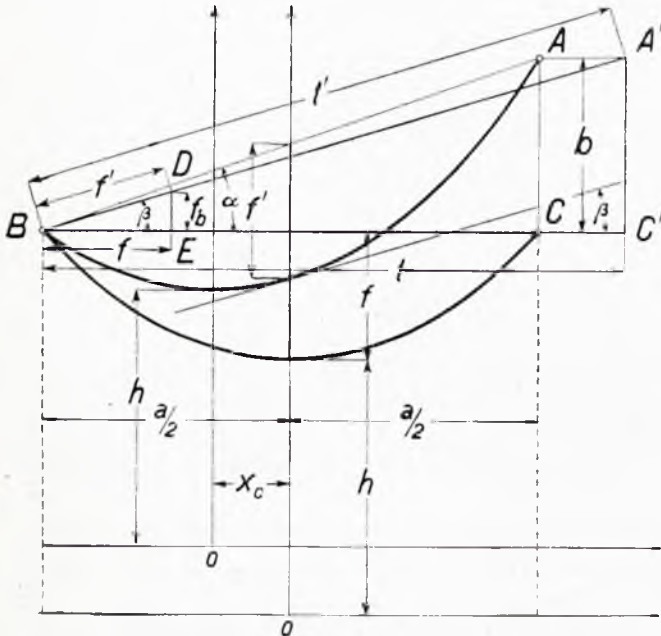
punktu w terenie jest stosunkowo łatwe i nie wymaga specjalnych obliczeń.

Odwołując się do wzorów (22 i 23) —

$$f' = \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \cdot f,$$

$$l' = \text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} \cdot l$$

widzimy, że podobnie, jak przy długościach łuków łańcuskowej, obliczanie charakterystycznego zwisu zawieszenia niesymetrycznego może być sprowadzone do obliczania zwisu odpowiedniego zawieszenia symetrycznego.



Rys. 3.

Rysunek 3 stanowi ilustrację geometryczną ustalonych zależności analitycznych. Trójkąt prostokątny ACB ustala położenie wzajemne punktów wsporczych. Podobne trójkąty prostokątne A'C'B i DEB wyrażają wzajemny stosunek wielkości zawieszonych symetrycznego i niesymetrycznego: pierwszy — łuków łańcuskowej, drugi — zwisów. Kąt  $\beta$  teoretycznie utrzymuje się w granicach  $\alpha > \beta > 0$ , praktycznie zaś, przy stosowanych powszechnie normach dopuszczalnych naprężeń w przewodach linii elektrycznych, — tylko nieznacznie różni się od kąta  $\alpha$ .

Staje się zupełnie oczywiste, że

$$\text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} = \frac{1}{\cos \beta},$$

a więc —

$$f' = \frac{1}{\cos \beta} \cdot f$$

Wyprowadzone wzory ścisłe mają tę jedyną niedogodność, że wymagają posługiwania się dokładnymi tablicami funkcji hiperbolicznych. Tam, gdzie potrzebę stosowania tych wzorów nakazuje konieczność, a zdarza się to w przypadkach bardzo odpowiedzialnych budowli, niedogodność ta nie może stanowić przeszkody. Natomiast w codziennej praktyce linii napowietrznych wystarcza sto-

sowanie uproszczonych wzorów przybliżonych w postaci dogodnej do obliczeń podręcznych.

Pierwsze przybliżenie otrzymanego wzoru ścisłego (28) —

$$f_1 = \frac{a^2}{8h} \quad (29)$$

nie różni się i tutaj niczem od używanego obecnie w praktyce. Jak wiadomo, różnica założeń pomiędzy wzorem ścisłym a przybliżonym (parabolicznym) polega na tym, że w tym ostatnim łuk łańcuskowej zastępuje jego rzut poziomy (rozpiętość). Przy znacznej asymetrii zawieszenia mogą zatem zachodzić tu poważniejsze, aniżeli przy układzie symetrycznym, odchylenia od rzeczywistości.

Wzór przybliżenia drugiego —

$$f_2 = \sqrt{\left(\frac{a^2}{8h}\right)^2 \left[1 + \frac{1}{48} \left(\frac{a}{h}\right)^2\right]^2 + \left(\frac{ba}{8h}\right)^2} = \sqrt{\left(f_1 K_2\right)^2 + \left(\frac{ba}{8h}\right)^2} \quad (30)$$

Ponieważ —

$$\frac{a^2}{8h} \cdot K_2 < \frac{l}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h}$$

i

$$\frac{ba}{8h} > \frac{b}{2} \text{Tang hyp } \frac{a}{4h}$$

uchyby dla członów podpierwiastkowych kompensują się do pewnego stopnia i, zależnie od okoliczności, mogą dać w rezultacie odchylenie dodatnie lub ujemne.

Koszttem obniżenia wysokiej wartości przytoczonego wzoru można przekształcić go na dwa inne wzory, bardziej zwarte i proste, lecz o zmniejszonym nieco stopniu dokładności.

Wobec tego, że współczynnik  $K_2$  tylko nieznacznie różni się od jedności, przyjmując  $K_2 = 1$ , otrzymamy —

$$f_{2I} = \frac{a^2}{8h} \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{a^2}{8h} \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = f_1 \cdot \frac{1}{\cos \alpha} \quad (31)$$

Mnożąc drugi człon podpierwiastkowy przez  $K_2$ , otrzymamy podobnie —

$$f_{2II} = \frac{a^2}{8h} K_2 \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{a^2}{8h} \cdot \frac{K_2}{\cos \alpha} = f_{2I} \cdot K_2 \quad (32)$$

Spółczynnik  $K_2$  dla odpowiedniej wartości stosunku  $\frac{a}{h}$  bierzemy z tablicy podanej dla układu symetrycznego.

Biorąc pod uwagę, że  $K_2 > 1$ , otrzymane wzory przybliżone możemy zestawić jak następuje:

$$f_1 < f_{2I} < f_2 < f_{2II}$$

Przykład obliczeń.

Linia dalekoosna krzyżuje rzekę, przepływającą szeroką zalewaną doliną podgórską, o znacznej różnicy poziomów brzegów.

Dane skrzyżowania:

rozpiętość zawieszenia  $a = 820$  m,

różnica poziomów punktów zawieszenia  $b = 258$  m,

przewód — linka stalowa  $q = 120 \text{ mm}^2$  i  $g = 7,8 \cdot 10^{-3} \text{ kg/m-mm}^2$ .

Największe dopuszczalne naprężenie, występujące według przepisów polskich, przy  $t = -5^\circ\text{C}$  oraz dodatkowym obciążeniu sadią  $0,8 \text{ kg}$  na metr bieżący przewodu, przyjęto  $p_{\text{max}} = 14 \text{ kg/mm}^2$  (norma stosowana często przy tak znacznych rozpiętościach).

Naprężenie normalnej pracy przewodu —

$$p = p_{\text{max}} \frac{g}{g_s} = 14 \frac{0,0078}{0,0145} = 7,53 \text{ kg/mm}^2,$$

gdzie —

$$g_s = 0,0078 + \frac{0,8}{120} = 0,0145 \text{ kg/m-mm}^2.$$

Parametr —

$$h = \frac{14}{0,0145} = 965,5 \text{ m i } \frac{a}{2h} = 0,42464.$$

$$l = 2h \text{ Sin hyp } \frac{a}{2h} = 2 \cdot 965,5 \cdot 0,4375 = 844,8 \text{ m}$$

$$i \quad l' = \sqrt{l^2 + b^2} = \sqrt{844,8^2 + 258^2} = 883,32 \text{ m.}$$

Zwis charakterystyczny:

$$f' = \frac{l'}{2} \text{ Tang hyp } \frac{a}{4h} = \frac{883,32}{2} \cdot 0,20919 = 92,391 \text{ m.}$$

$$f'_1 = \frac{a^2}{8h} = \frac{820^2}{8 \cdot 965,5} = 87,053 \text{ m,}$$

uchybn —

$$\Delta_1 = (f'_1 - f') 100 : f' = -5,8\%.$$

$$f'_2 = \sqrt{(f'_1 \cdot K_2)^2 + \left(\frac{ba}{8h}\right)^2} =$$

$$= \sqrt{(87,053 \cdot 1,0151)^2 + \left(\frac{258 \cdot 820}{8 \cdot 965,5}\right)^2} = 92,506 \text{ m,}$$

$$\Delta_2 = +0,12\%.$$

$$f'_{2I} = f'_1 \cdot \frac{1}{\cos \alpha} = 87,053 \frac{1}{0,9539} = 91,26 \text{ m,}$$

$$\Delta_{2I} = -1,22\%.$$

$$f'_{2II} = f'_{2I} \cdot K_2 = 91,26 \cdot 1,0151 = 92,638 \text{ m,}$$

$$\Delta_{2II} = +0,27\%.$$

Zwis największy:

$$f_m = h \text{ Cos hyp } \frac{x_1}{h} - h \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} - (x_1 - x_m) \frac{b}{a}.$$

$$\text{Cos hyp } \frac{x_c}{h} = \frac{l'}{l} = \frac{883,32}{844,8} = 1,0456; \quad x_c = 290,486 \text{ m;}$$

$$x_1 - x_2 = a = 820 \text{ m, } \quad x_1 + x_2 = 2 x_c = 580,972 \text{ m,}$$

$$x_1 = 700,486 \text{ m i } x_2 = -119,514 \text{ m.}$$

$$\text{Cos hyp } \frac{x_m}{h} = \sqrt{1 + \left(\frac{b}{a}\right)^2} = \frac{1}{\cos \alpha} = \frac{1}{0,9539} = 1,04832,$$

$$x_m = 298,933 \text{ m; } \frac{b}{a} h = 303,775 \text{ m, } \quad x_c < x_m < \frac{b}{a} h;$$

$$h \text{ Cos hyp } \frac{x_1}{h} = 965,5 \cdot 1,27494 = 1230,954 \text{ m;}$$

$$h \text{ Cos hyp } \frac{x_m}{h} = 965,5 \cdot 1,04832 = 1012,153 \text{ m;}$$

$$(x_1 - x_m) \frac{b}{a} = (700,486 - 298,933) \frac{258}{820} = 125,342 \text{ m.}$$

$$f_m = 1230,954 - 1012,153 - 125,342 = 93,459 \text{ m,}$$

$$\Delta_m = +1,15\%.$$

Kąty:  $\alpha$  i  $\beta$ .

$$\text{tang } \alpha = \frac{b}{a} = \frac{258}{820} = 0,31463,$$

$$\text{tang } \beta = \frac{b}{l} = \frac{258}{844,8} = 0,3054;$$

$$\sphericalangle \alpha = 17^\circ 27' 55'', \quad \sphericalangle \beta = 16^\circ 58' 59'';$$

$$(\alpha - \beta) 100 : \alpha = 2,8\%,$$

$$(\cos \beta - \cos \alpha) 100 : \cos \alpha \approx 0,3\%.$$

Wyniki zastosowania wyprowadzonych wzorów w przytoczonym przykładzie wskazują przede wszystkim, że wzór pierwszego przybliżenia (paraboliczny)  $f'_1$  ze względu na znaczny uchyb, dla danego przypadku wcale się nie nadaje. Na wyróżnienie zasługuje natomiast wzór przybliżenia drugiego  $f'_{2I}$ , odznaczający się wysoką ścisłością, a obchodzący się bez tablic funkcji hyperbolicznych. Szczególniej podkreślić należy wartość odmiany tego ostatniego wzoru  $f'_{2II}$ , który, obok zupełnej prostoty, daje wyniki niewiele co gorsze od swego prototypu. Mniejszą ścisłością odznacza się inna modyfikacja tego wzoru  $f'_{2I}$ , przewyższa on jednak znacznie wzór przybliżenia pierwszego, dając w przypadku rozpatrywanym niemal sześciokrotnie mniejszy uchyb od tegoż ostatniego. Wreszcie nadmienić należy, że obliczenie zwisu największego komplikuje się potrzebą szeregu obliczeń pomocniczych oraz że różnica pomiędzy nim a zwisem charakterystycznym utrzymuje się na poziomie uchybu wzoru  $f'_{2I}$ , czyli, że zwis największy lepiej nadaje się tu do zastąpienia zwisu charakterystycznego, aniżeli pierwsze przybliżenie tego ostatniego  $f'_1$ .

Do interesujących szczegółów przykładu należy niewielka różnica pomiędzy kątami  $\alpha$  i  $\beta$  2,8%, a szczególnie między kosinusami tych kątów 0,3%.

Wyniki pracy niniejszej pozwalają na wyciągnięcie wniosków następujących:

należy rozróżniać zwisy, występujące w dowolnym miejscu zawieszenia ( $f_x$ ), zwis największy ( $f_m$ ) oraz zwis charakterystyczny ( $f$ );

zwis charakterystyczny występuje w środku tak symetrycznego, jak i niesymetrycznego zawieszenia;

reszta wniosków daje się wyrazić analitycznie w formie wzorów; najważniejsze z pośród nich zawiera przytoczone zestawienie.

Zawieszenie symetryczne.

$$f_x = 2h \text{ Sin hyp } \frac{a - 2x}{4h} \text{ Sin hyp } \frac{a + 2x}{4h},$$

$$f_{x2} = \frac{a^2 - 4x^2}{8h} \left[ 1 + \frac{1}{96} \left( \frac{a - 2x}{h} \right)^2 \right] \left[ 1 + \frac{1}{96} \left( \frac{a + 2x}{h} \right)^2 \right],$$

$$f_x = \frac{a^2 - 4x^2}{8h}.$$

$$f = f_m = 2h \operatorname{Sin} \operatorname{hyp}^2 \frac{a}{4h},$$

$$f_2 = \frac{a^2}{8h} \left[ 1 + \frac{1}{48} \left( \frac{a}{h} \right)^2 \right],$$

$$f_1 = \frac{a^2}{8h}.$$

Zawieszenie niesymetryczne

$$f'_x = 2h \operatorname{Sin} \operatorname{hyp} \frac{x_1 - x}{2h} \operatorname{Sin} \operatorname{hyp} \frac{x_1 + x}{2h} - (x_1 - x) \frac{b}{a}.$$

$$f'_m = h \operatorname{Cos} \operatorname{hyp} \frac{x_1}{h} - h \sqrt{1 + \left( \frac{b}{a} \right)^2} - (x_1 - x_m) \frac{b}{a}.$$

$$f' = 2h \operatorname{Sin} \operatorname{hyp}^2 \frac{a}{4h} \cdot \operatorname{Cos} \operatorname{hyp} \frac{x_c}{h} = f \cdot \operatorname{Cos} \operatorname{hyp} \frac{x_c}{h},$$

$$f' = \frac{l'}{2} \operatorname{Tang} \operatorname{hyp} \frac{a}{4h},$$

$$\underline{\underline{f'^2 = f^2 + f_b^2}}.$$

$$f_2 = \sqrt{\left( \frac{a^2}{8h} \right)^2 \left[ 1 + \frac{1}{48} \left( \frac{a}{h} \right)^2 \right]^2 + \left( \frac{ba}{8h} \right)^2},$$

$$f_{2II} = \frac{a^2}{8h} \left[ 1 + \frac{1}{48} \left( \frac{a}{h} \right)^2 \right] \frac{1}{\cos \alpha},$$

$$f_{2I} = \frac{a^2}{8h} \cdot \frac{1}{\cos \alpha},$$

$$f_1 = \frac{a^2}{8h}.$$

## STAN OBECNY PRAC NAD ELEKTRYFIKACJĄ WĘZŁA KOLEJOWEGO WARSZAWSKIEGO.

Inż. Jan Podoski.

Odczyt, wygłoszony w Oddziale Warszawskim Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

### Podstawy projektu.

Prace wstępne, związane z projektem elektryfikacji węzła kolejowego warszawskiego, a rozpoczęte jeszcze w roku 1922, zostały już ukończone, to też na czasie będzie dokonanie przeglądu robót, dotąd wykonanych, oraz rzut oka na przyszłość.

Ma to na celu dalsze informowanie sfer fachowych o stanie prac nad elektryfikacją węzła, gdyż przedsięwzięcie to, stanowiące w chwili obecnej największe w Polsce poczynanie w dziedzinie przemysłu elektrycznego i gałęzi pokrewnych, wzbudza żywe zainteresowanie nie tylko w kraju, ale również i zagranicą. Prócz tego jest to przedsięwzięcie na tyle poważne, że nawet w swej najbardziej zredukowanej formie przyczynić się może do wydatnego złagodzenia kryzysu w szeregu gałęzi naszego przemysłu, a przy sprzyjających okolicznościach i umiejętnym przeprowadzeniu stanowić nawet może pierwszy krok w kierunku stałej poprawy w tej dziedzinie.

Ze względu na zainteresowanie, jakie wzbudzić mogą projekty elektryfikacji, były one od samego początku stale podawane do publicznej wiadomości w szeregu odczytów i artykułów, jak odczyt prof. R. Podoskiego o elektryfikacji węzła kolejowego Warszawskiego i takiż artykuł, ogłoszony w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 13/XIII, odczyt inż. J. Kasyny w Tow. Politechnicznym we Lwowie dn. 18.II. 1931 r., odczyt ś. p. prof. S. Wysockiego w S. E. P. („Przegląd Elektrotechniczny” Nr. 11/XIII), mój artykuł w „Przegl. Elektr.” Nr. 20 XIII i t. p.

Jak wiadomo, zasadniczy projekt elektryfikacji węzła kolejowego Warszawskiego, opracowany przez prof. R. Podoskiego, doradcę Ministerstwa Komunikacji, przewidywał stosowanie prądu stałego 3000 V, jako najdogodniejszego w warunkach miejscowych. Komisja kolejowej Rady Tech-

nicznej, powołana do rozpatrzenia projektu, uznała jednak za niezbędne opracowanie również projektów dodatkowych w innych alternatywach, a mianowicie dla prądu stałego 1500 V i prądu jednofazowego 15000 V o częstotliwości  $16^{2/3}$  okr./sek. tak dla zasilania z przemysłowej sieci trójfazowej, jak i z oddzielnych elektrowni niskiej częstotliwości.

Niezależnie od tego Komisja Rady wyłoniła ze swego grona delegację, która w czasie miesięcznej podróży zagranicznej zaznajomiła się z systemami trakcji elektrycznej, stosowanymi w Szwecji, Szwajcarii, Francji, Italji i Austrii. Sprawozdanie z tej podróży stanowiło treść odczytu ś. p. prof. S. Wysockiego w S. E. P. Zaznaczyć należy, iż w sprawozdaniu, złożonym Komisji, delegacja stwierdziła, że uważa system prądu stałego 1500 V i 3000 V oraz jednofazowego za jednowartościowe pod względem technicznym, skłaniając się jednak w warunkach polskich ku systemowi prądu stałego 3000 V.

Dla uzyskania danych liczbowych, które stanowiłyby uzupełnienie do obliczeń projektów elektryfikacji oraz spostrzeżeń delegacji i pozwoliłyby na opracowanie dokładnych kosztorysów, Ministerstwo Komunikacji zwróciło się do szeregu firm elektrotechnicznych z propozycją nadesłania technicznych ofert na elektryfikację węzła. Dla uzyskania danych porównawczych, oferty złożone być miały w trzech warjantach, uwzględniających główne systemy prądu trakcyjnego.

Sposób zestawienia 17 nadesłanych ofert oraz wyniki, uzyskane z ich porównania, opisałem szczegółowo w artykule „Oferty na elektryfikację węzła kolejowego Warszawskiego” w Nr. 20 XIII „Przeglądu Elektrotechnicznego”, to też do sprawy tej powracać nie będę.

Będąc w posiadaniu trzech równoważnych projektów elektryfikacji oraz bogatego materiału

ofertowego, można było przystąpić do dokładnych obliczeń porównawczych, pozwalających na ostateczne obranie jednego z systemów trakcji, najodpowiedniejszego dla warunków polskich.

Jak wiadomo, projekty elektryfikacji węzła ujęte zostały bardzo szeroko, tworząc niejako program, pozwalający na wykonywanie dowolnych prac elektryfikacyjnych bez obawy, iż w przyszłości mogłyby one utrudnić dalsze prace lub spowodować konieczność przebudowy.

Dla przypomnienia podam, iż projekt elektryfikacji przewiduje trzy okresy rozbudowy: *okres I*: elektryfikację samej linii średnicowej i ruchu podmiejskiego do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego, razem około 100 km linii z ruchem przewidzianym na rok 1935; *okres II*, w którym elektryfikacja objęłaby cały ruch osobowy (daleki i podmiejski) na wszystkich liniach, aż do najbliższych parowozowni, co odpowiada długości linii powyżej 900 km, z ruchem przewidzianym na rok 1935, oraz *okres III* — z takim samym zasięgiem elektryfikacji, jednak dla ruchu, przewidzianego na okres około 1950 roku.

Właściwie należy uważać za jedynie realny okres I, podczas gdy pozostałe stanowią tylko pewnego rodzaju podstawę dla obliczeń porównawczych, gdyż nie należy się spodziewać, aby elektryfikacja mogła objąć wszystkie linie, jak np. linię do Mławy. Z drugiej strony elektryfikacja samego ruchu osobowego, z pominięciem towarowego, nie wydaje się również prawdopodobna. To też liczyć się należy raczej z elektryfikacją w przyszłości niektórych tylko linii węzła, ale zato w zakresie całkowitym, t. j. również z ruchem towarowym, i nie do najbliższych parowozowni, a do końca danej linii. Nie dotyczy to oczywiście ruchu podmiejskiego, elektryfikacja którego na wszystkich liniach jest wskazana.

Obiór linii, których elektryfikacja byłaby ekonomiczna, nastąpić może dopiero po przeprowadzeniu odpowiedniego rachunku rentowności, to też bez tego rachunku można jedynie robić więcej lub mniej dokładne przypuszczenia co do szeregu linii, na których natężenie ruchu nie jest dostatecznie wielkie, by móc zgóry przewidzieć, iż elektryfikacja będzie zawsze korzystna. Elektryfikacja jednak, której przyczyną byłyby oszczędności eksploatacyjne, nie wydaje się w czasach obecnego kryzysu wogóle możliwa i musiałaby być odłożona na czas nieokreślony. To też należy od razu zaznaczyć, iż elektryfikacja, przewidziana w zakresie I-go okresu projektu, wynika z zupełnie innego źródła, niż sprawa oszczędności eksploatacyjnych, i stanowi konieczność natury technicznej, przy której oszczędności eksploatacyjne są czynnikiem zupełnie drugorzędnym, nie branym nawet pod uwagę w obliczeniach, mimo iż w warunkach normalnych wystarczyłyby same w zupełności do usprawiedliwienia projektowanej elektryfikacji.

Jak wiadomo, ukończona już prawie całkowicie linia średnicowa służyć ma wyłącznie dla pociągów osobowych, które wszystkie będą na nią kierowane, tak że każdy podróżny dowolnego pociągu będzie mógł wsiąść lub wysiąść na jednej z trzech stacji miejskich. Ruch towarowy obsługiwany będzie przez linię obwodową, która w przyszłości

zamknięta zostanie również ze strony południowej oraz uzupełniona linią obwodową zewnętrzną.

W ten sposób gęstość ruchu na linii średnicowej będzie bardzo znaczna. Już w chwili otwarcia linii przy wpuszczeniu na linię średnicową tylko nieznacznej części wszystkich pociągów, gęstość ta wynosić będzie 46 par pociągów na dobę, wzrastając bardzo szybko aż do 40 par na godzinę (1 pociąg co 45 sekund). Powyżej tej ilości niezbędne będzie rozszerzenie linii średnicowej do 4 torów.

Tak wielka gęstość ruchu może być utrzymana jedynie przy stosowaniu trakcji elektrycznej, przy której pociągi ruszają i jadą szybciej, zajmując wskutek tego krócej całą linię. Według przewidywań, czas przejazdu z dworca Wschodniego na Czyste, bez uwzględnienia czasu postoju na dworcu głównym, trwać będzie około 9 minut, a postój na dworcu głównym — tylko od 3 do 6 minut. Aby jednak publiczność mogła się do tak krótkich postojów przyzwyczaić, będą one początkowo, gdy ruch będzie jeszcze nieznaczny, dłuższe — około 20 do 30 minut, malejąc stopniowo do podanej granicy.

#### Organizacja ruchu.

Linia średnicowa składa się właściwie z trzech części: wykopu, od obecnego VI-go posterunku do Dworca Głównego, tunelu od Dworca Głównego do ul. Smolnej oraz wiaduktu z nasypem i mostami od Smolnej przez Wisłę aż do Dworca Wschodniego. O ile eksploatacja parowozami pociągów, przechodzących w wykopie i po nasypach, jest możliwa, aczkolwiek wysoce niewskazana wskutek zadymania miasta, o tyle wpuszczenie lokomotyw parowych do tunelu jest praktycznie, przy przewidywanej gęstości ruchu, zupełnie niewykonalne.

Wszelkie pomysły zastosowania sztucznej wentylacji są o tyle nierealne, że powodowałyby tylko przeniesienie dymu z jednej strony miasta w drugą, gdyż oba wyloty tunelu znajdują się w samym śródmieściu.

Projekty opalania parowozów, przechodzących przez linię średnicową, koksem, dającym daleko mniej dymu, również sprawy nie rozwiązują, gdyż nawet pozbycie się dymu nie wpływa na zmniejszenie ilości wydzielanych gazów spalinyowych, zawsze szkodliwych, a częściowo trujących.

Wszystkie te rozwiązania mogą zresztą mieć pewną rację bytu, ale tylko przy ruchu słabym, 2—3 pociągów na godzinę, podczas gdy przy gęstości ruchu, przewidywanej na linii średnicowej, nie może być o nich mowy. To też trakcja elektryczna była od samego początku przewidziana pomiędzy Dworcem Wschodnim a przysięłym dworcem „Czyste”, który zbudowany zostanie w pobliżu obecnego VI-go posterunku. W tej koncepcji wszystkie pociągi, przychodzące do Warszawy, zamieniałyby na stacjach krańcowych parowóz na lokomotywę elektryczną, aby powtórzyć zamianę odwrotną po przebyciu linii średnicowej. Manewr taki wymaga jednak 5—7 minut czasu, znacznej ilości torów manewrowych i postojowych na stacjach krańcowych oraz niezwykłej sprawności personelu. Zatrzymanie tej długości, dopuszczalne jeszcze dla pociągów dalekobieżnych, jest zupełnie nie do pomyślenia dla pociągów podmiejskich, których celem jest możliwie najszybsze przewiezienie

podróżnych do miasta. Czasy przejazdów są tu daleko mniejsze i nawet 5-cio minutowe zatrzymanie wpłynęłoby na bardzo znaczne obniżenie średniej szybkości handlowej.

To też dla uniknięcia tego zatrzymania okazało się koniecznym zelektryfikowanie ruchu podmiejskiego, przynajmniej na liniach o większym ruchu, na których elektryfikacja przyczyniłaby się równocześnie do jego usprawnienia. W związku z tem, a więc ze względów czysto trakcyjno-eksploatacyjnych, projekt przewidział elektryfikację w I-ym okresie równocześnie z linią średnicową również ruchu podmiejskiego na 3-ch liniach: do Żyrardowa, Otwocka i Mińska Mazowieckiego.

#### Porównanie projektów.

Dla ułatwienia wzajemnych porównań projekt główny oraz jego warjanty opracowane zostały dla jednakowych okresów rozwoju. Przyjęto pozatem, iż rozkłady jazdy, a więc i ilości pociągów oraz szybkości średnie i handlowe, są dla wszystkich alternatyw te same. Wskutek tego i moc maszyn pozostaje jednakowa. Zasadnicze różnice pomiędzy systemami zachodzą dopiero w sieci, podstacjach oraz w zużyciu energii.

Rodzaj prądu	Okres I		Okres II		Okres III	
	Ilość podstacyj	Moc ogólna w kW lub kVA	Ilość podstacyj	Moc ogólna w kW lub kVA	Ilość podstacyj	Moc ogólna w kW lub kVA
Prąd stały 3000 V . . . . .	6	29 500	27	105 500	27	140 000
Prąd stały 1500 V . . . . .	8	35 500	41	160 500	41	188 500
Prąd jednofazowy . . . . .	2	24 000	8	84 000	8	142 000

Podstacje prądu stałego 1500 V uzupełnione są dodatkowo przewodami wzmacniającymi, których waga wynosi dla I-go okresu — 105 t, dla II-go — 1800 t, dla III-go okresu — 2400 t.

Z kosztorysów, zestawionych na podstawie nadesłanych ofert, wynika, iż najtańsza jest sieć robocza dla prądu jednofazowego. W stosunku do ceny sieci prądu stałego 3000 V wypada ona o 25% taniej. Sieć dla prądu stałego 1500 V jest co do ceny o parę procentów droższa od sieci dla prądu 3000 V, jeżeli nie uwzględnić przewodów wzmacniających. Jeżeli przewody te wziąć pod uwagę, to cena sieci 1500 V wypadnie dla I-go okresu o 10%, dla II-go o 18%, a dla III-go o 25% drożej.

Co do podstacyj, to okazuje się, iż dla prądu stałego 3000 V są one najtańsze, jeżeli nie brać pod uwagę podstacyj transformatorowych prądu jednofazowego o niskiej częstotliwości. Te ostatnie kosztują — zależnie od okresu — od 49 do 57% taniej, niż dla 3000 V. Podstacje prądu stałego 1500 V wypadają w I-ym okresie o 30% drożej, a w II i III-im o 50 i 32% drożej. Podstacje jednofazowe z przetwornicami, mimo ich małej ilości, o 47% drożej w I-ym okresie i o 27 i 54% drożej w okresach II i III.

#### Zużycie energii.

Wielkie znaczenie dla zestawień porównawczych miało możliwie dokładne obliczenie przewi-

dywanego zużycia energii w rozmaitych alternatywach.

Rozmieszczenie podstacyj oraz przekroje sieci uzależnione są od dopuszczalnych spadków napięcia, które oblicza się, zakładając pewne odległości między podstacjami i przekroje sieci oraz wyszukując z rozkładów jazdy momenty największego zapotrzebowania energii przez pociągi na linii. W obliczeniach projektu przyjmowano dla wszystkich warjantów, iż najwyższy dopuszczalny spadek napięcia nie może przekraczać 25% napięcia roboczego. Przekroje sieci ustalono na  $2 \times 100 \text{ mm}^2$  dla prądu stałego i  $1 \times 100 \text{ mm}^2$  dla prądu zmiennego, przyczem przekroju linki nośnej nie uwzględniano, uważając go za pewnego rodzaju rezerwę.

Jak się okazuje, przyjęte przekroje są dla prądu stałego 1500 V niewystarczające i powodowałyby nadmierne spadki napięcia. Aby uniknąć konieczności zbyt gęstego rozmieszczania podstacyj, okazało się koniecznym zastosowanie w tej alternatywie przewodów wzmacniających o przekrojach, dochodzących do  $600 \text{ mm}^2$  na linię dwutorową.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano w poszczególnych okresach następującą ilość i moc podstacyj:

Zgodnie z opisywaną już metodą (odczyt prof. R. Podoskiego w S. E. P. i artykuł w „Przeł. Elektr.” Nr. 13/XIII) obliczono zużycia energii na zbieraczach prądu. Zużycie to powiększono o straty w sieci oraz dodatkowe zużycie na manewry, otrzymując zużycie po stronie niskiego napięcia na podstacjach, a uwzględniając ich sprawność — zużycie po stronie wysokiego napięcia, a więc tam, gdzie energia powinna być dostarczona z elektrowni.

Dla otrzymania zużycia rocznego uwzględniano zmiany ruchu w ciągu okresu letniego i zimowego oraz ogrzewanie elektryczne pociągów podmiejskich w zimie. Prócz tego dodano przewidywane zużycie energii przez warsztaty kolejowe, które przyłączone byłyby do sieci zasilającej.

Zużycie energii dla prądu stałego 1500 V wypada praktycznie takie same, jak dla prądu stałego 3000 V, gdyż nieco mniejsza waga pociągów podmiejskich (niespełna o 1%) równoważy się przez większe nieco straty w sieci roboczej, dopuszczane w obliczeniach.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa dla prądu jednofazowego, gdyż tu do obliczeń zużycia energii przybywa szereg czynników nowych, które należy uwzględnić dodatkowo, jak: zmienność napięcia na silnikach, spowodowana zmiennością przekładni transformatora, zmieniający się spól-

czynnik mocy, wreszcie zupełnie inna sprawność elektrowozów, spowodowana inną sprawnością silników komutatorowych jednofazowych oraz obecnością transformatora głównego.

Wprowadzając kilka uproszczeń w obliczeniach, jak założenie stałej sprawności i t. p., można przeprowadzić obliczenia zużycia energii według metody analogicznej, jak dla prądu stałego. Wyniki obliczeń wskazują, iż wskutek rozruchu bez strat (ruszanie odbywa się przez zmianę przekładni transformatora, a nie przez wyłączanie oporów) zużycie jednostkowe energii na jednostkę wagi, jest nieco mniejsze, niż dla prądu stałego, jednak do pewnych tylko granic. Przy większych odległościach międzystacyjnych, zwykle powyżej 18 km, różnica w zużyciu jednostkowym znika, a powyżej tej odległości zużycie prądu zmiennego staje się nawet większe, niż przy prądzie stałym. Zjawisko to tłumaczy się tem, że przy większych odległościach wpływ ruszania na całość jazdy staje się nieznaczny, podczas gdy uwydatnia się mniejsza o około 5% sprawność elektrowozów prądu zmiennego.

Jeżeli przejść do zużycia ogólnego, a więc nie jednostkowego, to tu różnica na niekorzyść prądu jednofazowego staje się zupełnie wyraźna, gdyż waga elektrowozów jest dość znacznie większa, niż przy prądzie stałym, wskutek czego waga całkowita pociągów przy trakcji prądem jednofazowym wzrasta o około 4% w stosunku do prądu stałego.

Ogólne zużycie energii przy prądzie zmiennym zależy od sposobu zasilania. W razie bezpośredniego zasilania prądem jednofazowym o częstotliwości kolejowej, podstacje sprowadzają się do zwykłych zespołów transformatorowych, obniżających napięcie do wysokości roboczej. W razie jednak zasilania z sieci o częstotliwości przemysłowej podstacje muszą być zaopatrzone w maszyny przetwarzające tak napięcie, jak i częstotliwość, a więc w zespoły transformatorów i motor-generatorów, których sprawność, szczególnie przy zmiennym obciążeniu, jest bardzo niska.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń otrzymano przy jednakowej ilości pociągów następujące roczne zużycia energii, mierzone na podstacjach po stronie wysokiego napięcia, z uwzględnieniem zapotrzebowania przez warsztaty:

Rodzaj prądu	Zużycie milionów kWh		
	Okres I	Okres II	Okres III
Stały 1 500 i 3 000 V	41,3	177,8	346,2
Jednofazowy przelwarzany	47,1	212,9	404,2
Jednofazowy transformowany	41,5	183,8	348,7

#### Źródła energii.

Sprawa źródeł energii elektrycznej stanowiła przedmiot oddzielnych obliczeń, w których pod uwagę brany był jednak tylko I-szy okres elektryfikacji, gdyż przy dalszym rozwoju nie może być wogóle mowy o zasilaniu sieci kolejowej z jednej elektrowni. Sama wielkość zużycia energii wskazuje, iż do współpracy wciągnięte musiałyby być inne jeszcze elektrownie okoliczne.

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami liczyć się należy w I-ym okresie z rocznym zużyciem około 41 milionów kWh (dla prądu stałego) przy ostrzach chwilowych, dochodzących do 28 200 kW i czasie użytkowania mocy maksymalnej — 1465 godz.

Specjalna komisja, wyznaczona przez Ministerstwo Komunikacji, po zaznajomieniu się z istniejącymi projektami stwierdziła na podstawie przeprowadzonych obliczeń oraz otrzymanych propozycji na dostawę prądu z elektrowni istniejących, i poprzestać można narazie na pobieraniu prądu z istniejących elektrowni, co pozwoliłoby kolejom na zaoszczędzenie dość poważnego kapitału zakładowego.

Z elektryfikacją kolei związane jest zagadnienie natury ogólnej, a mianowicie wpływ jej na stan elektryfikacji kraju. Jak wiadomo, elektryfikacja kolei wpływa zawsze dodatnio na wzrost elektryfikacji całej okolicy, co tłumaczy się możliwością otrzymania z kolejowej sieci zasilającej taniej energii elektrycznej, której doprowadzenie bez pośrednictwa kolei często nie opłacałoby się wskutek małej ilości odbiorców.

Licząc się z tą rolą kolei elektrycznych, należy zdecydować się zgóry na zaniechanie zasilania ich prądem jednofazowym o niskiej częstotliwości, nie nadającym się do celów przemysłowych i wymagającym dodatkowo budowy własnej elektrowni, co, jak stwierdziła komisja, nie jest dla warunków węzła wskazane.

#### Wyniki porównań.

Przeprowadzone obliczenia oraz porównanie wariantów projektu i ofert pozwalają na wyciągnięcie konkretnych zupełnie wniosków tak co do kosztów zakładowych, jak i eksploatacyjnych przy poszczególnych metodach.

##### a) Koszta zakładowe.

Ogólne koszty zakładowe są najniższe dla prądu stałego 3000 V, jeżeli pominąć system prądu jednofazowego o zasilaniu bezpośrednim, nieodpowiedni z punktu widzenia ogólnego.

System ten jest zresztą tylko pozornie tańszy od pozostałych, gdyż obliczenia nie dotyczyły sprawy doprowadzenia prądu, w tym wypadku bardzo kosztownej, bo wymagającej budowy własnej sieci zasilającej wysokiego napięcia oraz specjalnych urządzeń ochronnych dla telekomunikacji, kosztowniejszych niż przy prądzie stałym, nie mówiąc już o konieczności budowy specjalnej elektrowni kolejowej.

##### b) Koszta eksploatacyjne.

Ścisłe obliczenie kosztów eksploatacyjnych w zależności od zastosowanego systemu jest bardzo trudne, gdyż dane i współczynniki, zaczerpnięte z doświadczeń istniejących przedsiębiorstw, mogą się okazać dla naszych warunków zawodne. Zgodnie z wnioskami raportu z podróży delegacji ministerjalnej można jednak stwierdzić, iż koszty utrzymania taboru są praktycznie niezależne od systemu trakcji elektrycznej, a zależą jedynie od warunków miejscowych: większego lub mniejszego ujednolicenia typu maszyn, organizacji pracy, wyszkolenia obsługi i t. p. Dlatego też przyjąć można w obliczeniach, iż koszty utrzymania taboru pozo-

staną jednakowe dla każdego zastosowanego rodzaju prądu.

Koszta utrzymania sieci i podstacyj mogą wykazywać pewne różnice, stanowią one jednak zwykle tak nieznaczny odsetek ogólnych kosztów utrzymania, iż mogą być bez szkody dla obliczeń pominięte.

W wyniku — różnice w kosztach eksploatacyjnych spowodowane być mogą wyłącznie różnicami w ilości zużywanej energii elektrycznej oraz jej ceny jednostkowej.

Jak widać z podanej poprzednio tablicy, najmniejsze zużycie energii wykazuje system prądu stałego. Jeżeli przyjąć, iż średnia cena 1 kWh wynosić będzie 10 gr., to roczne oszczędności w I-ym okresie w stosunku do prądu jednofazowego przetwarzanego wynosić będą 580 000 zł, a więc sumę zupełnie już poważną.

### *Uchwała Rady Technicznej.*

Wszystkie zestawienia, warianty projektów oraz raport z podróży delegacji ministerjalnej zostały, po rozpatrzeniu przez specjalną komisję, przekazane Kolejowej Radzie Technicznej, organowi doradczemu Ministra Komunikacji w sprawach technicznych.

Po rozpatrzeniu nadesłanych materiałów Rada Techniczna powzięła następującą uchwałę, zatwierdzoną następnie dn. 6.II.1932 r. przez Pana Ministra:

1. Dla elektryfikacji kolei w Polsce z uwzględnieniem także szczególnych warunków ruchu podmiejskiego w węzle kolejowym Warszawskim we wszystkich okresach rozwoju, przewidzianych w projekcie, przyjąć system prądu stałego o napięciu 3000 V.

2. Projekt, opracowany przez inż. R. Podolskiego na napięcie 3000 V, przyjąć za podstawę do opracowania projektów wykonawczych elektryfikacji węzła kolejowego Warszawskiego i warunków technicznych odpowiednich dostaw.

Należy podkreślić, iż uchwała Rady Technicznej stanowi moment zwrotny dla spraw kolejnictwa elektrycznego w Polsce. Brak obowiązującej decyzji co do systemu trakcji stał zawsze na przeszkodzie w opracowywaniu projektów elektryfikacyjnych i był nieraz powodem długotrwałych i jałowych sporów zasadniczych, które raz na zawsze i bez żadnych wątpliwości uchwała Rady usuwa.

Dla informacji dodam, iż Polska jest już drugim krajem w Europie, który po Italii obrał w ostatnich czasach prąd stały 3000 V jako jedyny normalny dla trakcji elektrycznej.

Decyzja co do wysokości napięcia roboczego pozwala na rozpatrywanie w dalszym ciągu już tylko projektu na prąd stały 3000 V, z pominięciem wariantów pozostałych.

### *Kosztorys i terminy.*

Całkowity kosztorys robót I-go okresu elektryfikacji węzła, nadający się do natychmiastowego wykonania, jak to już było powiedziane, bez względu na rachunek rentowności, wynosi w liczbach okrągłych 50 milionów złotych. Suma ta rozkłada się na poszczególne działy dostaw w taki sposób, że urządzenia podstacyj stanowią 12,3%

całości, a więc okrągło 6,2 milionów zł., sieć 19,0% — 9,5 milionów, tabor 65,2% — 32,6 milionów oraz urządzenia dodatkowe 3,5% — 1,7 milionów złotych.

Brak środków spowodować może, iż program ten nie będzie mógł być odrazu wykonany w całkowitym zakresie, to też liczyć się trzeba z możliwością zredukowania i tego programu minimalnego. Dlatego też brana jest również pod uwagę konieczność podziału programu elektryfikacji I-go okresu na 2 etapy, co pozwoliłoby na wydatne obniżenie przewidywanych kosztów, niezbędnych dla otwarcia ruchu elektrycznego na linii średnicowej.

W alternatywie tej zostałyby zelektryfikowana początkowo jedynie sama linia średnicowa, a potem dopiero linie podmiejskie. Zgodnie z tym projektem początkowo cały ruch odbywałby się poza linią średnicową jak dotychczas, z tą tylko różnicą, że pociągi byłyby wprowadzane na linię średnicową, na której zastosowana byłaby trakcja elektryczna. Ilość niezbędnych lokomotyw elektrycznych wzrosłaby w tym przypadku w stosunku do ilości niezbędnej dla I-go okresu, gdyż musiałyby one obsługiwać dodatkowo i pociągi podmiejskie, które w razie elektryfikacji w pełnym zakresie składałyby się z wagonów motorowych, a zatem nie potrzebowałyby lokomotyw na linii średnicowej.

Według obliczeń w momencie otwarcia ruchu należałoby mieć 10 lokomotyw, dochodząc do 18 z chwilą uporządkowania ruchu, gdy wszystkie pociągi kierowane będą na średnicę.

Koszta elektryfikacji samej tylko linii średnicowej wynosiłyby około 8 milionów w okresie otwarcia ruchu, a 13 — przy ruchu uporządkowanym.

Należałoby się jeszcze zastanowić nad planami na najbliższą przyszłość.

Jak wiadomo, termin otwarcia ruchu na linii średnicowej ustalony został ostatecznie na dzień 15 marca 1933 r., a więc mniej więcej za rok. Nawet przy największym pośpiechu nie będzie możliwe zdażyć na ten termin z pracami elektryfikacyjnymi, które wymagają od 1 do 1½ roku od chwili wydania zamówienia. To też już obecnie można przewidzieć, iż ruch początkowo odbywać się będzie trakcją parową i najwcześniej po pół roku mógłby być zastąpiony przez trakcję elektryczną.

Ponieważ jednak spodziewać się należy, że trakcja parowa powodować będzie zrozumiałe trudności eksploatacyjne, trzeba być przygotowanym na to, że prace elektryfikacyjne będą musiały doznać w pewnym momencie nagłego przyspieszenia.

### *Opis techniczny urządzeń.*

Na zakończenie kilka słów o urządzeniach, przewidzianych dla elektryfikacji węzła. Muszę zaznaczyć, iż projekty, o których będzie teraz mowa, zatwierdzone są jedynie w ogólnych zarysach, podczas gdy szereg szczegółów ulec może w czasie rozpatrywania przez miarodajne czynniki rozmaitym zmianom.

6 podstacyj prostowników rtęciowych zasilac będzie zelektryfikowaną sieć kolejową. W razie elektryfikacji samej linii średnicowej zbudowane



zostaną tylko dwie podstacje, w razie dalszych oszczędności—nawet tylko jedna, na stacji Czyste.

Podstacje zasilane będą z prywatnych linii dwutorowych wysokiego napięcia, przyczem storna wysokiego napięcia samych podstacji przewidziana jest typu napowietrznego. Podstacje miały być wykonane początkowo jako całkowicie samoczynne, być może jednak, iż wskutek umieszczenia ich w pobliżu stacyj kolejowych okaże się praktycznym zastosowanie obsługi półautomatycznej.

Sprawa zabezpieczenia podstacji nie jest dotąd zdecydowana i stanowi łącznie ze sprawą zabezpieczenia sieci zagadnienie dotąd niezupełnie skryształizowane. Ministerstwo jest w posiadaniu oferty na urządzenie selekcyjnego zabezpieczenia sieci z samoczynnym wyłączaniem uszkodzonego odcinka. Być może jednak, iż skuteczniejsze okaże się zwykle zabezpieczenie poszczególnych odcinków sieci przez wyłączniki nadmiarowe, a samych podstacji przez nadmiarowo-zwrotne. Oczywiście, wszystkie wyłączniki muszą być o kilkakrotnem włączaniu, co jest niezbędne przy trakcji elektrycznej, gdzie przeciążenia, spowodowane warunkami naturalnymi, są bardzo częste.

Sieć napowietrzna, przewidziana dla elektryfikacji węzła, posiadać ma regulację samoczynną, polegającą na tem, iż naciąg przewodów utrzymywany będzie przez ciężary na przekładni blokowej. Urządzenie to daje szereg korzyści, z których wymienić trzeba stałość zwisu, wytrzymałość na sadz i mróz oraz prostszą konserwację. Rozpiętości, przewidziane dla węzła, wynoszą na linii prostej 72 m, malejąc stopniowo do 27 m dla łuków o promieniu 200 m.

Sieć składać się będzie z linki krzemo-bronzowej o przekroju 50—100 m<sup>2</sup> i 2 profilowych drutów jezdných z miedzi o przekroju 2×100 m<sup>2</sup>. Tak linka jak i druty będą regulowane i zawieszane na wysięgach ruchomych w kierunku poziomym. Długość odcinków regulowanych wynosić ma około 1500 m przy 21 zawieszeniach na odcinek.

Jako wsporniki przewidziano żelazne słupy kratowe. Słupy przelotowe — typu tramwajowego z dwóch ceowników, obróconych do środka, słupy odporowe — z czterech kątowników.

Ze względów bezpieczeństwa przewidziano w zasadzie stosowanie słupów oddzielnych dla każdego toru, jedynie na stacjach słupy zastępowane będą bramkami rozmaitych typów.

W tunelu sieć zawieszona będzie w odstępach 10-cio metrowych, wskutek czego regulacja samoczynna staje się zbędna. Sieć na torach stacyjnych posiadać ma również regulację samoczynną, ale jedynie przy dłuższych odcinkach. Zasadnicza różnica w stosunku do sieci nad torami głównymi polegać będzie na tem, iż zastosowany będzie tylko jeden przewód jezdný.

Wszystkie tory stacyjne zasilane będą przez odpowiedni przewód obchodzący, odgałęziony od torów głównych i pozwalający w razie potrzeby na odłączenie torów stacyjnych bez przerywania prądu na sieci.

Tabor składać się powinien dla I-go okresu z 6 lokomotyw i 60 wagonów motorowych ze 180 wagonami doczepnymi. W razie elektryfikacji samej tylko linii średnicowej odpadają wszystkie wagony motorowe, podczas gdy ilość lokomotyw

wzrasta do 10, a nawet przy uporządkowaniu ruchu do 18. Sprawą pierwszorzędnej wagi jest obiór odpowiedniego typu lokomotywy, który musi być dokonany z uwzględnieniem przewidywań na przyszłość.

Projekt elektryfikacji przewiduje stosowanie lokomotyw typu B<sub>0</sub>+B<sub>0</sub>, to jest bez osi tocznych. Warunki techniczne, przesłane firmom konkurującym, pozwalały jednak na zaprojektowanie lokomotyw innych typów, o ile by się to okazało wskazanem.

Z pośród 16 firm, które nadesłały oferty na dostawę lokomotyw, 13 uznało za możliwe wykonanie dla przepisanych warunków lokomotyw B<sub>0</sub>+B<sub>0</sub>, a tylko 3 zaproponowały lokomotywy z osiami tocznymi, wychodząc z założenia, iż lokomotywa B<sub>0</sub>+B<sub>0</sub> nie może pracować prawidłowo przy szybkościach w pobliżu 100 km/godz.

Jak wskazują przeprowadzone obliczenia, koszt lokomotywy z osiami tocznymi jest średnio o 16% wyższy od kosztu lokomotywy B<sub>0</sub>+B<sub>0</sub>. Prócz tego w razie zastosowania lokomotyw z osiami tocznymi wzrósłoby wskutek większej ich wagi zużycie energii pociągów osobowych o okragło 3,6%, co stanowi już poważną różnicę w kosztach eksploatacji.

W warunkach pracy węzła przewidziane początkowo prędkości ograniczone są do 60 km/godz. na linii średnicowej, a do 100 km/godz na szlaku. W przyszłości szybkość dopuszczalna będzie prawdopodobnie wyższa, lecz osiągać ją będą jedynie nieliczne pociągi, podczas gdy szybkość znacznej większości nie będzie przekraczać 80—90 km/godz. Byłoby więc nieracjonalnem projektować już obecnie lokomotywy, dostosowane do nielicznych pociągów szybkojeźdzących, które kursować mają w przyszłości, zaniedbując najkorzystniejsze warunki pracy ogromnej większości pociągów pozostałych.

W związku z tem liczyć się należy z koniecznością wprowadzenia w przyszłości drugiego typu lokomotywy szybkojeźdzącej dla prędkości nie 100, a 120 a nawet może 150 km/godz, podczas gdy normalne pociągi byłyby obsługiwane przez lokomotywy typu zwykłego. Naturalna droga rozwoju wskazuje zresztą na to, by rozpocząć eksploatację przy pomocy maszyn prostszych, co do których istnieje jednak pewność możności użytkowania ich we wszelkich warunkach eksploatacji. To też wydaje się prawdopodobnem, iż w okresie I-ym elektryfikacji obrany zostanie jeden typ lokomotywy, a mianowicie typ B<sub>0</sub>+B<sub>0</sub>, t. j. cztero-osiowej o wszystkich osiach pędnych, napędzanych każda przez oddzielny silnik o zawieszeniu tramwajowym. Lokomotywy te są najtańsze tak co do ceny, jak i co do kosztów utrzymania, stanowią typ zupełnie już skryształizowany i pozwalający na pracę w najszerszych granicach — od obsługi ciężkich pociągów towarowych do pośpiesznych o szybkościach 100. a nawet 110 km/godz.

Szkodliwy wpływ lokomotyw bez osi tocznych na tory, o ile wogóle istnieje, musi być bardzo słaby, jeżeli delegacja ministerjalna w czasie swej podróży, mimo odpowiednich badań, wpływu tego nie zauważyła.

Przechodząc do drugiej dziedziny dostaw taboru, a mianowicie do wagonów motorowych, na-

leży podkreślić, iż stanowią one najpoważniejszą część dostaw elektryfikacyjnych, gdyż koszt 60 wagonów wynosi w przybliżeniu 20 milionów złotych, z czego około połowa na część mechaniczną, która powinna być wykonana w kraju.

Budowa wagonów nie przedstawia z punktu widzenia technicznego żadnych specjalnych trudności i została zresztą opisana w artykule prof. R. Podoskiego w Nr. 13/XIII „Przeгляdu Elektrotechnicznego”. Obecnie dodać jedynie można, iż zgodnie z ofertami waga wagonu motorowego wynosić będzie około 56 t (przewidywano 54 t). Wszystkie przyrządy umieszczone będą pod pudłem lub na dachu, tak iż oddzielny przedział wewnątrz wagonu będzie zbędny, a wystarczą jedynie niewielkie szafy z przekaźnikami i kontaktami.

#### Prace obecne.

W chwili obecnej prace elektryfikacyjne ograniczają się do opracowywania warunków dostaw, szczegółów sieci i taboru oraz na przeprowadzaniu kalkulacji. Środek ciężkości zagadnienia przesunął się chwilowo w kierunku spraw finansowo - kredytowych, związanych z wykonaniem robót elektryfikacyjnych i tam leży odpowiedź na szereg powstających pytań, jak: zakres i termin wykonania robót, szczegółowy kosztorys i t. p.

Pertraktacje w tych sprawach jednak nie są jeszcze ukończone, to też obecnie stwierdzić można jedynie, iż wskutek określenia terminu otwarcia dla ruchu osobowego linii średnicowej na dzień 15 marca 1933 r. sprawa elektryfikacji węzła nabrała niezwyklej aktualności i można przewidzieć, iż w najbliższym czasie musi wejść na drogę realizacji.

#### Streszczenie dyskusji nad odczytem.

Kol. Kozłowski zapytuje, czy Komisji Kolejowej Rady Technicznej znane były ostatnie rewelacyjne zdoby-

cze, dotyczące sterowanych prostowników prądu i czy były one brane pod uwagę przy powzięciu przez Radę decyzji o zastosowaniu prądu stałego o napięciu 3000 V. Czy nie dałoby się przez zastosowanie w sieci prądu zmiennego o 50 okresach i wysokim napięciu, a także umieszczeniu na lokomotywach transformatorów i sterowanych prostowników osiągnąć oszczędności na wadze i kosztach lokomotyw oraz uprościć urządzenia rozdzielcze i sterowe.

Kol. Prelegent oraz prof. R. Podoski, jako członek Komisji Kolejowej Rady Technicznej, zakomunikowali, że wyniki, osiągnięte w budowie prostowników, były znane, jednak Rada uznała je jako nieodpowiednie dla warunków polskich, a pozatem będące jeszcze w stanie dociekań i prób i nie uznała za właściwe eksperymentować w rozwiązaniu elektryfikacji węzła warszawskiego. Co zaś do oszczędności na wadze i kosztach lokomotyw, dałoby się na ten temat coś konkretnego powiedzieć po przeprowadzeniu szczegółowej kalkulacji.

Kol. Toczyłowski zapytuje, w jakim stopniu przewidywane krzywe rozwoju węzła warszawskiego odbiegają od rzeczywistego stanu rzeczy, spowodowanego przez kryzys.

Kol. Prelegent informuje, że na podstawie projektu, wykonywanego w 1930 roku, brane były dane z 1929 roku. Dane z lat kryzysowych nie były wzięte pod uwagę.

Kol. Czaplicki i kol. Przelaskowski poruszają zagadnienia konieczności elektryfikacji węzła warszawskiego zasadniczo, zarówno z punktu widzenia technicznego, jak i ekonomicznego i wysuwają ewentualność zastosowania innego rodzaju trakcji, niż elektryczna (autobusy na szynach, napęd dyzelski, spalinowy, akumulatorowy, parowy i elektryczny i t. d.).

Kol. Prelegent zapowiada, na prośbę kol. Czaplickiego, drugi odczyt, w którym szerzej omówi wszystkie poruszone ogólne i zasadnicze sprawy, dotyczące zagadnienia węzła kolejowego warszawskiego.

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

### Zagadnienie cen prądu.

Zatargi o cenę prądu, jakie w początku lutego r. b. wynikły w niektórych naszych miastach prowincjonalnych, wywołały szereg notatek w prasie codziennej, wskutek czego sprawa nabrała pewnego rozgłosu. Zainteresowanie się nią szerszego ogółu skłoniło Polską Agencję Telegraficzną do poświęcenia zagadnieniu temu dodatku do Biuletynu Giełdowego z dn. 22 marca r. b.

Celem właściwego oświetlenia sprawy Polska Agencja Telegraficzna zebrała opinie czynników fachowych, z których artykuł p. t. „Jak w rzeczywistości wygląda sprawa zatargu o cenę prądu”, umieszczony na pierwszym miejscu i pochodzący ze źródeł rządowych, przytaczamy w całości.

„Akcja bojkotowa o tanią energię, zataczająca coraz szersze kręgi, nasuwa szereg krytycznych refleksji wynikających z istoty sytuacji i warunków pracy w naszych elektrowniach.

Przedewszystkiem trzeba zdać sobie sprawę, czy

istotnie ceny prądu są nadmiernie wysokie i czy przepisy obowiązujące dostatecznie bronią konsumentów prądu?

Obiektywne dane wskazują, że naogół maksymalne taryfy naszych elektrowni nie są wysokie, o czym świadczą chociażby porównanie z obowiązującymi taryfami naszych sąsiadów.

Nazwa Elektrowni	Moc	Taryfa za 1 kWh w złotych	
		Światło	Siła
Gdańsk . . . . .	21 790	1,40	0,60
Niemcy			
Kwidzyn (Marienwerder) . . . . .	2 250	1,30	0,64
Wystruć (Insterburg) . . . . .	1 410	1,17	0,74
Gliwice (Gleiwitz) . . . . .	87 600	1,08	0,49
Opole (Oppeln) . . . . .	2 320	1,06	0,53
Flatow. Zakłady rozdzielcze . . . . .	—	1,06	1,06
Landsberg a. W. . . . .	3 100	1,02	0,64
Lignica (Liegnitz) . . . . .	15 200	0,96	0,53
Piła (Schneidemühl). Zakłady rozdz. . . . .	—	0,90	0,64
Świdnica (Schweidnitz) . . . . .	337	0,85	0,56

Tablica uwypukla fakt, że na prowincji niemieckiej taryfy po większej części obowiązują mniej więcej jak u nas, w granicach 1 złotego, osiągając maksimum zł. 1,30 gr w Kwidzynie, minimum wynosi 85 gr za 1 kWh na światło.

A w stosunku do naszych elektrowni niemieckie zakłady znajdują się przecież w sytuacji uprzywilejowanej z tego względu, że są lepiej materialnie usytuowane, lepiej wyzyskane i że naogół posiadają maszyny zmodernizowane, w przeciwieństwie do naszych elektrowni, rozporządzających przeważnie starym zużytym sprzętem.

Należy zauważyć, że u nas na około 600 zakładów użyteczności publicznej tylko 170 zakładów posiada uprawnienia (koncesje) rządowe; reszta zakładów opiera swą działalność publiczno - prawną, każda indywidualnie, na mocy starych koncesyj państw zaborczych, lub też przeważnie umów koncesyjnych ze związkami komunalnymi.

O ile w sprawach polityki taryfowej ostatnia grupa jest poza kompetencją Ministerstwa Robót Publicznych, o tyle pierwsza grupa działa w ramach maksymalnych taryf, ustalanych w każdej poszczególnej koncesji przez Min. Rob. Publ. i których nietylko nie może przekraczać, lecz przeciwnie, od których zmuszona jest ustępować ze względu na narzucone elektrowniom uprawnionym rabaty, zależnie od ilości godzin użytkowania przyłączonych odbiorników.

W ten sposób wytwarza się ruchoma skala taryfowa, budowana na gruncie właściwych warunków życia gospodarczego, odpowiednio do najrozmaitszych kategorii odbiorców energii.

W konsekwencji, **średnia cena sprzedaży energii**, (bez względu na cel zużycia), którą osiągają nasze elektrownie, jest poza paroma wyjątkami poniżej stawek ustalonych maksymalnie na siłę, jak o tem świadczy poniższa tablica, dla kilkunastu zakładów:

*Średnia cena sprzedanej kilowatogodziny w groszach.*

(na podstawie danych statystycznych Min. Rob. Publ.)

Elektrownia	1928	1929	1930	Najwyższe taryfy w 1931	
				światło	siła
Elektrownia Okr. Częstochowskiego, łącznie z Radomskiem i z hurtową dostawą do Częstochowy . . . . .	28,48	26,81	22,98	98	42
Radomsko oddzielnie . . . . .	50,82	41,12	40,71	98	42
Częstochowa — miasto . . . . .	45,11	45,65	43,53	98	42
Elektrownia w Piotrkowie łącznie z Tomaszowem Mazowieckim . . . . .	34,89	32,66	35,17	95	44
Tomaszów Maz. oddzielnie . . . . .	43,10	31,80	25,22	84	33,5
Elektrownia w Kielcach . . . . .	37,62	35,87	36,35	95	43
Warszawa . . . . .	44,03	43,99	45,90	73,33	35
Łódź . . . . .	25,21	24,95	24,56	80	34,5
Poznań, Elektrownia Komunalna . . . . .	34,58	35,89	36,12	60	33
Kraków, Elektrownia Komunalna . . . . .	35,00	33,96	35,68	80	35
Lwów, Elektrownia Komunalna . . . . .	35,67	37,11	34,57	66	40
Wilno, Elektrownia Komunalna . . . . .	70,06	62,66	66,06	75	35
Królewska Huta, Sieć Komunalna . . . . .	35,17	36,74	36,29	90	24
Bydgoszcz, Elektrownia Komunalna . . . . .	36,26	38,80	42,82	80	35
Lublin, Elektrownia Komunalna . . . . .	—	47,05	39,87	80	35

Z tej tablicy widać, że w elektrowniach objętych strajkiem (okręgi Częstochowa, Radom, Piotrków, Kielce), przeciętna cena otrzymywana za jedną kilowatogodzinę maleje z roku na rok, nie bacząc na to, że ceny węgla, stanowiące jeden z głównych składników kosztów eksploatacyjnych w elektrowniach, nietylko nie staniały, lecz poszły w górę. W roku 1928 tona węgla kosztowała zł 35 gr 30, a w roku 1930 — zł 37 gr 70. Analogiczna rzecz zaszła z robocizną.

Najwyższe średnie ceny z wymienionych w tablicy elektrowni wykazują Warszawa oraz Wilno, które to elektrownie powstały na mocy dawnych ustaw rosyjskich.

Obecny stan elektryfikacji Polski nie pozwala na jednolite ujęcie taryfikacji dla całego obszaru Państwa. Charakterystyczną cechą dla naszego stanu elektryfikacji jest stały wzrost ilości elektrowni o nikłej mocy, pracujących nad wyraz nieekonomicznie i produkujących drogą energię, w przeciwieństwie do zagranicy, gdzie na całej linii następuje koncentracja wytwórczości energii w niewielkiej ilości elektrowni o znacznej, ciągle rosnącej mocy, połączona z kasowaniem drobnych nieekonomicznych zakładów. Z tego względu polityka elektryfikacyjna Ministerstwa Robót Publicznych, wychodząc z punktu widzenia państwowego, dąży do udzielania uprawnień (koncesyj) na elektryfikację całych okręgów.

Wielki koncesjonariusz w miarę amortyzacji swych zakładów wytwórczych energii, będzie w stanie obniżyć ceny na prąd, a po wygaśnięciu koncesji jego instalacje nadal będą użytkowane w dobrym stanie do racjonalnej elektryfikacji. Natomiast drobny koncesjonariusz, na którym niemal całkowicie opiera się u nas elektryfikacja, pod tym względem zawodzi na całej linii: gospodarka jego nie prowadzi do potaniaenia energii, a jego instalacje będą posiadały wartość znikomą, niemal szmelcu.

Racjonalna więc elektryfikacja wymaga przede wszystkim stworzenia warunków jaknajdogodniejszych dla lokaty kapitału.

Sedno więc zagadnienia polega na sprowadzeniu kapitału obcego, bez którego się nie obejdziemy. Dla zagranicy problemem życzliwości do kapitału obcego jest stosunek do kapitałów zagranicznych, już ulokowanych w naszych elektrowniach.

Otóż w akcji strajkowej, prowadzonej zresztą chaotycznie, brak zasadniczej linii wytycznej: jednakowo rozlega się protest w Łucku, gdzie maksymalna stawka na światło wynosi zł 1 gr 35, jak w Częstochowie — o 98 gr, w Tomaszowie Mazowieckim — o 84 gr, w Łodzi — o 80 gr i w Poznaniu — o 60 gr.

Skala rozpiętości cen bardzo szeroka, bo przeszło 100 procentowa!

Niewiadomo więc, jak w opinii kierowników strajku wygląda najwyższa stawka na światło, której mogą żądać elektrownie.

W tych warunkach akcja strajkowa ma wszelkie cechy **bałamucenia opinii publicznej**. Nie należy zapominać, że w elektrowniach, jak w każdej gałęzi produkcji, warunki kalkulacji są indywidualne, a więc i warunki obniżki są uzależnione od szeregu czynników, znajdujących się poza kompetencją elektrowni, jak np. ceny surowców, koszty kapitału, taryfy kolejowe i t. d.

Otóż wydatne obniżenie taryf w obecnym stanie jest wysoce wątpliwe. Naszą gospodarkę elektryczną cechuje względnie niewielka liczba zakładów elektrycznych, (około 50), wyposażonych w nowoczesne urządzenia o znacznej łącznej mocy w dzielnicach przemysłowych, w przeciwieństwie do dużej ilości ilości (około 650) izolowanych

elektrowni o indywidualnie bardzo słabej, nieraz znikomej mocy, rozsianych na pozostałych terenach Polski, które posiadają silniki spalinowe lub parowe i nie mogą pracować ekonomicznie.

Dane za rok 1931 wykazują, że wspomniane większe elektrownie użyteczności publicznej, jedynie wchodzące w rachubę, gdy mowa o potanieniu prądu, otóż te zakłady były wyzyskane zaledwie w około 1/5 swej zdolności wytwórczej; dla drobnych elektrowni sytuacja przedstawia się jeszcze dramatyczniej. Czy w tych warunkach można mówić o rentowności naszych elektrowni?

Wydatki elektrowni można sprowadzić do kosztów kapitału (a więc pokrycia oprocentowania, amortyzacji, odnowienia urządzeń, niektórych podatków), które stanowią pozycję nienaruszalną, niepodlegającą rewizji — oraz kosztów eksploatacyjnych, związanych z wytwórczością energii. Skoro więc mowa o rewizji taryf, to z kolei trzeba mieć na względzie, że tańszej produkcji nie osiągnie się bez obniżenia cen węgla, oraz uposażeń i płac w elektrowni, nie mówiąc już o modernizacji urządzeń.

W ten sposób wytwarza się łańcuch przyczynowy, który w konsekwencji może doprowadzić do rewizji podstaw naszej polityki gospodarczej (kwestje cen surowców, półfabrykatów, narzędzi, gotowych wytworów, robocizny i płac). Realnie, jeśli akcja strajkowa wogóle osiągnie jakiś skutek, to przede wszystkim redukcję personelu oraz płac w elektrowniach, najprawdopodobniej w rozmiarach znacznie wyższych od uczynionych zniżek taryfowych. Czy takie były intencje tej akcji — jest to rzecz inna, lecz z takim efektem należy się liczyć.

Powracając do kwestji rentowności naszych elektrowni, należy zauważyć, że wogóle pod względem elektryfikacji zaczynamy robić dopiero pierwsze kroki i w obecnym stanie w stosunku np. do Szwajcarii, jesteśmy cofnięci wstecz o 20 lat, czyli, że jesteśmy w tem stadium, w jakim Szwajcarya była w roku 1910.

Nowo powstające elektrownie, borykając się w ciężkich warunkach pracy, muszą liczyć się deficytowością w ciągu pierwszych 4 — 5 lat eksploatacji, a w następnych latach dochodowość zależy od konjunktur gospodarczych. Kapitał w elektrowniach (a szczególnie o słabych mocach) obraca się znacznie wolniej, niż w innych gałęziach przemysłu.

Materiały, znajdujące się w posiadaniu Min. Rob. Publicznych, pozwalają wysświetlić sytuację pod względem rentowności tych elektrowni, które operują kapitałem obcym.

#### Niektóre dane o rentowności elektrowni.

- a) wypłacona dywidenda w %% od kapitału akcyjnego.  
b) odpisy na amortyzację w %% od kapitału zainwestowanego.

Elektrownia	1928		1929		1930		1931	
	a	b	a	b	a	b	a	b
Chorzów (OEW)	7	4	8	4,96	8	3,9	...	...
Łódź	10	3,1	10	1,5	10	1,7	7	1,86
Piotrków	—	—	—	—	—	1,1	—	—
Częstochowa	—	2	—	3	—	8	—	2
Kielce	—	2	—	2,6	—	1,8	—	0,1
Radom	3	8,5	4	8,5	4	8,45	4	9,7
Podkarpackie Tow. Elektr.	—	2,2	—	4,2	—	4,85	—	...
Zgierz	6,67	5,3	4	4,3	8	5,4	8	5,5
Białystok	5,5	6	5,5	5,7	5,5	4,9	5,5	5,1
Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem	7,2	2,5	7	2,1	—	5,5	—	6

Elektrownia	1928		1929		1930		1930	
	a	b	a	b	a	b	a	b
„Sieci Elektryczne S. A.”	—	—	—	2,35	—	1,5	—	1,17
Elektrownia Okr. Warsz.	—	1,8	—	2,67	5	2,8	6	3,8
Elektrownia Okr. w Zagłębiu Krakowskiem	6,3	2,44	7	3,05	—	5,24	—	4,77
Elektrownia Bielsko-Biała	—	5,75	—	5,0	—	4,15	—	..

Z tej tablicy widać, że z wyjątkiem starych elektrowni, jak: Łódź, Chorzów i Zgierz, dywidenda za szereg lat jest albo niewielka, jak w Radomiu i Białymstoku oraz Elektrownia Okręgu Warszawskiego, albo przeważnie jej niema, jak to wykazują elektrownie w Piotrkowie, Częstochowie, Kielcach, Bielsku-Białej oraz Podkarpackie Tow. Elektryczne „Sieci Elektryczne” i Elektrownie Okręgowe w Zagłębiach Dąbrowskiem i Krakowskiem. Odpisy na amortyzację za wyjątkiem Radomia, Zgierza, Białego-stoku i Bielsko-Białej — wszędzie są znikomo małe.

Skoro zubożenie mas postępuje w miarę wzrastania kryzysu, a z drugiej strony przy obecnym stanie produkcji nie można się łudzić, aby można było osiągnąć wydatnej zniżki taryf bez nadwyrężenia elektrowni, zachodzi kwestja, jakie jest wyjście wskazane z sytuacji.

Taryfy (poza pewnymi wybujałościami w niektórych elektrowniach, nieposiadających uprawnień polskich), aczkolwiek są naogół niewysokie, to jednak mogą być obniżone, zresztą nieznacznie, w grupie zakładów okręgowych, oraz tych lokalnych dawno istniejących, gdzie amortyzacja kapitału, jeśli nie całkowicie, to znacznie się posunęła. Droga do potanienia energii — to racjonalna polityka taryfowa, ułatwiająca elektryfikację mieszkań oraz pełne wyzyskanie instalacji domowych. Przez zelektryfikowanie pracy zaoszczędza się czas i siły, a z drugiej strony gospodarka domowa może podnieść wielokrotnie konsumpcję energii (np. w Szwajcarii czternastokrotnie w stosunku do zużytej energii na światło). Należy mieć na względzie, że wzrost produkcji energii poza obniżeniem jej ceny może wprowadzić ożywienie w przemyśle (węgiel, surowce, półfabrykaty, materiały pomocnicze i izolacyjne) oraz stworzyć popyt na wyroby gotowe w postaci domowego sprzętu elektrycznego, materiałów instalacyjnych, przewodników, kabli i t. d.). Taką racjonalną politykę taryfową prowadzą właśnie Częstochowa, Piotrków i Łódź, gdzie wybuchły strajki, natomiast w Warszawie gospodarka elektryczna nie idzie z postępem czasu. Cechuje ją głęboki bezwład, uniemożliwiający postawienie elektryfikacji w stolicy na poziomie europejskim”.

Z kolei zabierają głos: dyrektor Związku Elektrowni Polskich, inż. M. Kuźmicki (Co myślą elektrownie o bojkocie elektryczności?), prezes Rady Naczelnej Sp. Akc. Siła i Światło, inż. T. Sułowski (Praca nad elektryfikacją kraju wymaga pozyskania kapitału zagranicznego), oraz dyrektor inż. E. Opęchowski (Stanowisko elektrowni warszawskiej wobec zatargu o cenę prądu). Opinię tych osób podajemy niżej w łącznym streszczeniu.

W czasach, gdy dochody maleją, a wraz ze zmniejszaniem się cen na artykuły pierwszej potrzeby drożyzna pieniądza wzrasta, ludność szczególnie wrażliwa jest na wszelkie dodatkowe obciążenia, opłacane zapomocą najcenniejszego towaru — pieniądza. Nic więc dziwnego, że akcja bojkotowa, skierowana przeciwko niektórym elektrowniom, zbiega się chronologicznie z rozpoczęciem pobierania 10%-go podatku od energii elektrycznej z dniem 1 stycznia b. r. Wskutek ogólnego zdenerwowania i braku równowagi duchowej odium w tej całej sprawie zwróciło się przedewsz-

stkiem przeciw poborcy tego podatku — elektrowniom. Tak więc rozwinęła się akcja bojkotowa, umiejscowiona głównie w okręgach Piotrków — Radom — Kielce, przejawiając się słabo w Małopolsce, a wcale nie występując na Śląsku, Pomorzu i w Poznańskim. Celem akcji było uzyskanie niższych cen prądu, motywem — rzekomy wyzysk publiczności i nadmierne zyski elektrowni. Bojkot rozpoczęty był spontanicznie bez uprzedniego zbadania sprawy, którą zaczęto mniej lub więcej poważnie oświetlać dopiero podczas ostrego okresu zatargu. Tak więc nie wzięto pod uwagę, że około 30% elektrowni użyteczności publicznej istnieje na zasadzie koncesji rządowych, niektóre korzystają jeszcze z koncesji, udzielonych niegdyś przez państwa zaborcze, reszta zaś związana jest umowami indywidualnymi z jednostkami samorządowymi. Ten stosunek publiczno-prawny wyraża się między innymi w określaniu cen za prąd oraz w nadzorze nad ogólną gospodarką elektrowni. Zdawałoby się więc słuszniejszym zwrócić akcją o niższe ceny prądu w stronę instytucji, udzielających uprawnień, a nie przeciwko tym, którzy z uprawnień korzystają. Nie może być mowy o jednolitych taryfach na prąd w całym Państwie. Stoją temu na przeszkodzie: różne ceny surowców i robocizny, stopień wyzyskania urządzeń elektrowni przez abonentów, kształtowanie się obciążeń szczytowych, indywidualna polityka sprzedaży prądu, wreszcie różne koszty kapitału. To też ceny energii do oświetlenia wahają się w Państwie od 50 gr. do 1.35 zł. za kWh, na stosunkowo zaś malej przestrzeni, obejmującej Zagłębia Dąbrowskie i Krakowskie wraz z pobliskimi powiatami — od 50 gr. do 98 gr. za kWh.

Obniżka cen prądu wywołuje naogół pewne zwiększenie zbytu, lecz tylko do pewnych granic, poza którymi ten środek może przynieść nawet straty. Cena elektryczności w naszym kraju nie wzrosła równomiernie z cenami zasadniczych artykułów pierwszej potrzeby i zatrzymała się na poziomie mniej więcej o 36% niższym, niż przed wojną. Słusz-

niejszy natomiast jest zarzut, który można postawić większości naszych elektrowni, że niedostatecznie dostosowały konstrukcję swych taryf do wymagań życia i potrzeb ludności i że nie rozwijają intensywniej propagandy spożycia energii elektrycznej, co wpłynęłoby na rentowność elektrowni i pozwoliło na dogodniejsze dla spoźyców ukształtowanie cen i warunków korzystania z prądu. Rozwój elektryfikacji kraju naszego nie da się pomyśleć bez udziału kapitałów zagranicznych, te zaś znów poszukują terenu pracy, dającego widoki zysku i minimum elementu ryzyka. To też zepchnięcie elektrowni do rzędu źle rentujących się przedsiębiorstw nie byłoby posunięciem ekonomicznie przestawnym. Charakter elektrowni, jako przedsiębiorstw, mających prawo monopolu dla danego okręgu, wyłącza wszelką konkurencję, ale zarazem nakłada poważne obowiązki. Pomijając już to, że koszty budowy wytwórni energii elektrycznej są wyższe, niż innych zakładów przemysłowych, zaczynają się one rentować znacznie później, a przytem ciąży na nich obowiązek oddania instalacji instytucji koncesjonującej po upływie pewnej ilości lat, normalnie 20. W tym okresie powinny być zatem one już całkowicie zamortyzowane, przechodząc jednak dobrą i złą konjunkturę, zależnie od ogólnej sytuacji ekonomicznej i nie będąc w stanie pracować na skład w okresie zmniejszonego zbytu. Wogóle gospodarka w zakładach elektrycznych liczy się poważnymi trudnościami, nieznanymi w innych zakładach przemysłowych. Poza wspomnianą już niemożnością magazynowania swej wytwórczości, musi czynić zadość najwyższemu zapotrzebowaniu prądu podczas obciążeń szczytowych, większą część doby pracując przy małym obciążeniu, źle wpływającym na wyzyskanie maszyn i urządzeń. Akcja, mająca na celu doraźne regulowanie stosunku odbiorców do elektrowni, prowadzona przez osoby, niedokładnie obeznane z warunkami istnienia i pracy elektrowni, nie może doprowadzić do załatwienia sprawy.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

### STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Program odczytów na kwiecień 1932 roku.

**Wtorek dnia 5 kwietnia.**

Inż. Aleksander Olendzki, dyrektor P. A. S. T. „Automatyzacja Centrali Telefonicznej w Warszawie”. Odczyt będzie połączony z pokazem filmowym.

**Wtorek dnia 12 kwietnia.**

Inż. Józef Landau: „Instalacje Ruths'a w elektrowniach. Zastosowanie, turbiny szczytowe, osiągnięte wyniki i projekty dla elektrowni polskich”.

Uwaga. We wtorek dnia 19 kwietnia odbędzie się w wielkiej sali Stowarzyszenia Techników Polskich (Czackiego Nr. 3-5) drugi odczyt inż. J. Landaua, organizowany staraniem Koła Mechaników p. t. „Instalacje Ruths'a w zakładach przemysłowych. Zastosowanie i wyniki”. Wstęp wolny dla członków SEP.

**Wtorek dnia 19 kwietnia.**

Inż. Jan Podoski: „Rentowność elektryfikacji warszawskiego ruchu podmiejskiego”. Treść: Charakterystyka komunikacji podmiejskiej. Możliwości zastosowania w Warszawskim ruchu podmiejskim na kolejach głównych trakcji wagonami spalinowymi, diesel-elektrycznymi, akumulatorowymi i elektrycznymi o zasilaniu z sieci. Porównanie kosztów eksploatacji tych systemów

z kosztami eksploatacji przy trakcji parowej. Oprocentowanie kapitału włożonego w zmianę systemu trakcji w ruchu podmiejskim.

#### Sekcja Radjotechniczna.

**Środa dnia 6 kwietnia.**

Inż. B. Starnecki: „Lampy prostownicze jonowe i ich zastosowanie w radjotechnice”.

**Środa dnia 20 kwietnia.**

Inż. W. Struszyński: „O demodulacji detektorowej”.

#### ODDZIAŁ TORUNSKI.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Andrejew-Dudryk Aleksy, Żur, poczta Osie. Bieroński Kazimierz, Toruń, ul. Bielańska 11. Hermel Antoni, Toruń, ul. Słowackiego 53, m. 4. Tychoniewicz Zdzisław, Toruń, ul. Bydgoska Nr. 82.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Ferster Mieczysław, Warszawa, ul. Mokotowska 41 m. 29.

Dr. Majewski Witold, Warszawa, ul. Aleje Ujazdowskie 28 m. 22.

**Przyjęci na członków zwyczajnych:**

Bergman Piotr, Warszawa, ul. Koszykowa 6.  
 Grabowski Michał, Warszawa, ul. Grzybowska 37 m. 21.  
 Kpt. Grüner Kazimierz, Warszawa, ul. Książęca 1 m. 31.  
 Hoeher Herman, Piotrków, ul. Piłsudskiego 55.  
 Koszuba Adam, Zgierz, Elektrownia Zgierska.  
 Węgrzecki Kazimierz, Warszawa, ul. Koszykowa 47 m. 4.

**ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO W GDYNI.****Zgłoszeni na członków zwyczajnych:**

Piasecki Jan, Gdynia, Miejskie Zakłady Elektryczne.

**Przyjęci na członków zwyczajnych:**

Baranowski Stefan, Gdynia, Urządzenia Przeladunkowe w Urzędzie Morskim.  
 Borzykowski Brunon, Gdynia, Miejskie Zakłady Elektryczne.  
 Cyrus-Sobolewski Stanisław, Gdynia, Polskie Zakłady „Siemens”, Oddział Prądów Silnych.  
 Dziurzyński, Prof., Gdynia, Szkoła Morska.  
 Jekielek Ludwik, Gdynia, Szefostwo Budowy Wybrzeża Morskiego.

Maciejowski Stanisław, Gdynia, Miejskie Zakłady Elektryczne.  
 Skolimowski Józef, Gdynia, Wzorcownia Miejskich Zakładów Elektrycznych.  
 Sobolewski Kazimierz, Gdynia, Elektrownia Marynarki Wojennej.  
 Sosonko Stanisław, Gdynia, Urząd Morski.  
 Szorc Leon, Gdynia, Wielkopolskie Towarzystwo Elektryczne.  
 Tołwiński Konstanty, Gdynia, Urząd Morski.  
 Wojciechowski Andrzej, Gdynia, Wydział Mechaniczny Urzędu Morskiego w Gdyni.

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

Kamiński Seweryn, Katowice, ul. Powstańców Nr. 50.

Nestrypke Paweł, Katowice, ul. Opolska 15.

**Przyjęci na członków zwyczajnych:**

Beck Wilhelm, Chorzów, ul. Prezydenta Narutowicza Nr. 2.  
 Flatau Andrzej, Sosnowiec, ul. Gołębia 1.  
 Kiersnowski Antoni, Dąbrowa Górnicza, Huta Bankowa.  
 Rosnowski Zenon, Chorzów, Elektrownia O.K.W.  
 Słchlensoğ Fryderyk, Chorzów, ul. Królowej Jadwigi Nr. 32.

## Polski Komitet Elektrotechniczny.

**83-cie POSIEDZENIE PREZYDJUM PKE**

z dnia 25 stycznia 1932 r.

Obecni: Prezes p. L. Staniewicz. Członkowie: pp. T. Czaplicki, K. Drewnowski, K. Gayczak, Z. Okoniewski, G. Sokolnicki i Sekretarz Generalny p. J. Podoski.

Przed porządkiem dziennym Prezes w imieniu Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego uważa za swój obowiązek poświęcenia na tem miejscu paru słów wspomnienia przedwcześnie zgłasemu współpracownikowi, ś. p. prof. Stanisławowi Wysockiemu.

Był on pierwszym organizatorem prac przepisowych PKE, pierwszym przewodniczącym Zarządu Sekcji Przepisowej, współautorem wszystkich prac przepisowych, wydanych w latach 1925—28 i członkiem Prezydium PKE. Mimo czasowego wystąpienia z PKE w r. 1928-ym, prof. Wysocki pozostawał nieustannie w stosunkach z Główną Komisją Przepisową, której nadsyłał swe cenne uwagi do jej prac. Jednocześnie opracował dla Ministerstwa Robót Publicznych „Przepisy Techniczne na linje elektryczne napowietrzne” i obszerny do nich komentarz.

Jeszcze przed powstaniem PKE prof. Wysocki, odczuwając potrzebę podniesienia poziomu urządzeń elektrycznych w Polsce i brak polskich przepisów bezpieczeństwa, pracował w Sekcji Przepisowej SEP oraz zainicjował i wydał w roku 1924-ym pod swoją redakcją nakładem Związku Elektrowni Polskich — polskie tłumaczenie przepisów i norm Związku Elektrotechników Niemieckich (V. D. E.).

W listopadzie 1931 r. prof. Wysocki ponownie rozpoczął pracę w obecnej GKP. Niestety trwała ona już tylko dwa miesiące. Zgasił przedwcześnie, pozostawiając po sobie pamięć niestrudzonego i światłego twórcy prac przepisowych i głęboki żal współtowarzyszy pracy. Członkowie Prezydium PKE uczcili pamięć ś. p. Zmarłego przez powstanie

1. *Protokół 81-go posiedzenia Prezydium PKE z dnia 19 grudnia 1931 r.* — przyjęto.

2. *Protokół 82-go posiedzenia Prezydium PKE, z poprawkami p. Sokolnickiego* — przyjęto.

**3. Sprawy finansowe.**

a) Preliminarz gotówkowy PKE na I-szy kwartał. Preliminarz ten, dołączony jako aneks do protokołu 83-go posiedzenia PKE, wylicza wszystkie zaległości za prace przepisowe, zaległości drukarniom za wydawnictwa i szereg wydatków bieżących tudzież spodziewane wpływy, które jednak nie pokryją wydatków. Prezydium uznaje zaległości za prace przepisowe członkom GKP jako prywatne pożyczki u nich, które należy spłacać na pierwszym miejscu wszystkich zaległości. Postanowiono uruchomić druk wydawnictw, ponieważ przyniesie to pożądane dochody, prztem kolejność ustali się według spodziewanej pokupności przepisów.. Postanowiono w I-szym kwartale nie angażować nikogo do nowych prac, pociągających nowe zobowiązania finansowe.

Sekretarz Generalny komunikuje, że Zakład Miernictwa i Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej zbonifikował rachunek za wykonanie badania masy kablowej ze zł. 300 na zł. 100, mając na uwadze trudne warunki finansowe SEP.

Prezydium przyjmuje tę wiadomość, wyrażając podziękowanie Zakładowi.

Sekretarz Generalny komunikuje, iż Związek Przedsiębiorstw Komunikacyjnych nadesłał list, w którym zawiadamia, że cofa w roku bieżącym składki, jakie płacił, w wysokości zł. 1000 rocznie do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, którego jest członkiem.

Prezydium postanawia skierować do Związku pismo, w którym zwróci uwagę Związku na odpowiednie paragrafy regulaminu PKE, z których wynika, że członkowie PKE są zobowiązani do składki, od której może ich uwol-

nić lub którą może im zmniejszyć jedynie plenarne zebranie PKE.

#### 4. Sprawy organizacyjne.

##### a) Regulamin Komisji Przepisowych.

Zasady organizacji Komisji Przepisowych zostały przyjęte w brzmieniu, podanem osobno. Tekst ten jest regulaminem tymczasowym, obowiązującym do czasu zakończenia reorganizacji PKE.

##### b) Organizacja Głównej Komisji Przepisowej.

Do czasu zakończenia reorganizacji PKE prof. Sokolnicki proponuje uruchomić GKP we Lwowie w składzie: przewodniczący — p. Sokolnicki, członkowie — pp. prof. K. Idaszewski i prof. Wł. Krukowski, główny referent inż. B. Szapiro (Warszawa). P. Szapiro będzie nadsyłać swoje referaty do omówienia na GKP, która będzie urządzać we Lwowie, a w miarę okazji Komisja będzie się zbierała w Warszawie tak, by uniknąć kosztów specjalnych przejazdów.

Prezydjum zatwierdza proponowany skład GKP jako tymczasowy. Na temat systemu prac GKP rozwija się dyskusja.

P. Czapliski uważa, że takie prowizorium będzie pożyteczne ze względu na doświadczenie, jakiego nabierzemy o korzyściach prac przez korespondencję. Projekty przepisów z opinią głównego referenta mogą iść do członków GKP, mieszkających na prowincji lub w Warszawie. Jedynie w razie nieuzgodnienia ich odbywają się posiedzenia. Ciężar prac przechodzi na Komisje Przepisowe i głównego referenta GKP. Wtedy GKP może mieć w swojej ewidencji specjalistów wszelkich gałęzi elektrotechniki, stały skład jej byłby nieliczny, lecz ad hoc do danej sprawy możnaby zapraszać do współpracy tych specjalistów. Stały skład GKP miałby do czynienia głównie z pracą kodyfikacyjną, winny to być osoby, specjalnie dobrze obznajmione z pracą przepisową. Podnosi zalety prac korespondencyjnych, gdzie uwagi formułuje się na piśmie i są one wtedy znacznie głębiej obmyślane, niż w dyskusji na posiedzeniu. Dyskusje natomiast mają zaletę bezpośredniej wymiany zdań, choć nieraz nie można uniknąć niepotrzebnych i mniej pożytecznych dyskusji, które tylko czas zabierają.

P. Drewnowski uważa istnienie wyższego organu przepisowego za konieczne dla poddawania krytyce fachowej prac danej Komisji. Jednak członkowie tego wyższego organu muszą razem obejmować całokształt wiedzy elektrotechnicznej, a tego trzech ludzi naogół nie robi. Zatem projekt zaproszenia do stałej współpracy specjalistów z różnych dziedzin wiedzy elektrotechnicznej jest b. pożyteczny. Ciężar pracy winien głównie spoczywać na Komisjach, a referent główny uzgadniałby przepisy z innymi istniejącymi. Przy obecnym stanie rzeczy obawia się, aby mimowoli sprawy nie wchodzące ściśle w zakres specjalności obecnych członków GKP, nie były spychane na drugi plan.

P. Sokolnicki jest przeciwnikiem Komisji o zbyt dużym składzie osób, natomiast uważa projekt współpracy specjalistów w GKP za b. dobry. Całkowicie korespondencyjne załatwianie przepisów nie jest możliwe i posiedzenia grup osób po kilka dla danej specjalności — są potrzebne. Z czasem może np. przewodniczący Komisji Przepisowych, jako specjaliści tych różnych działów pracy przepisowej, będą stanowili Główną Komisję Przepisową wraz z paru zaproszonymi osobno osobami. Projekt tej organizacji z czasem się ułoży.

##### c) Reorganizacja PKE (dalszy ciąg dyskusji z 82-go posiedzenia PKE).

P. Staniewicz komunikuje, iż p. Sokolnicki nadał swoją propozycję reorganizacji prac przepisowych.

Projekt Komisji, powołanej przez Zarząd Główny SEP i Prezydjum PKE, stara się dostosować organizację prac przepisowych do statutu Stowarzyszenia, a mianowicie do zgrupowania polskich prac przepisowych w Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej, zaś Polski Komitet Elektrotechniczny stałby się wyłącznie ekspozyturą krajową Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI). Bezpośrednia wzajemna łączność obu tych organów Stowarzyszenia jest zapewniona przez osoby przewodniczących i przez Sekretarza Generalnego. Plenum CKNE odpowiada w zupełności plenum PKE, tylko funkcje byłyby ograniczone.

Projekt prof. Sokolnickiego dąży natomiast do ustalenia obecnego stanu rzeczy przy odpowiedniej zmianie statutu Stowarzyszenia.

Zdaniem prof. Staniewicza należy dążyć do kompromisu tych dwu opinii. Stwierdzamy, że nikt nie przewiduje zerwania łączności prac przepisowych ze Stowarzyszeniem. Przeciwnie, istnieje tendencja jednolita wzmocnienia tej łączności przez zupełne powierzenie spraw finansowych i administracyjnych Zarządowi Głównemu SEP. P. Sokolnicki żywi słuszny sentyment dla dotychczasowych prac PKE i pragnie utrwalić dotychczasowy stan rzeczy, aby nie zniknęła firma PKE. Komisja, szanując ten sentyment, zaproponowała czasowe zachowanie nazwy PKE pod nazwą Stowarzyszenia na wydawnictwach przepisowych, celem zachowania ciągłości. Jednak, zdaniem p. Staniewicza — prace te winny być całkowicie już objęte przez Stowarzyszenie, którego statut gwarantuje zachowanie ciągłości prac i ich niezależności, a dla niewprowadzania w błąd opinii można na przepisach obecnie wydawanych drukować, że prace te zostały obecnie całkowicie objęte przez Stowarzyszenie. Pod względem zaś rodzaju prac i jej wydajności nie ulegnie zmianie.

Prezydjum przedyskutowało całokształt zagadnienia i opierając się na zdaniach członków, stwierdza, iż jest zgodne co do załatwienia dalszej reorganizacji PKE w myśl wniosków powołanej w tym celu Komisji, pozostawiając sprawę zadecydowania o formie przyszłej Głównej Komisji Przepisowej przyszłemu organom przepisowym, t. j. Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej. Odnosne wnioski co do regulaminu CKNE i PKE zostaną opracowane na następnym zebraniu Prezydjum, które wystąpi z odpowiednimi wnioskami do Plenum PKE i do Zarządu Głównego SEP.

Opracowanie regulaminów i wniosków powierzono nadal tej samej Komisji.

P. Sokolnicki przychyliła się do argumentów przytoczonych. W tym celu uważa za wskazane już obecnie dokonać szeregu zmian w przedmowie do Przepisów Budowy i Ruchu i ze swej strony będzie informował o dokonanej zmianie nazwy i propagował obecnie w umowach nazwę: „Przepisy SEP”.

Na tem posiedzenie zamknięto.

ZASADY ORGANIZACJI KOMISYJ PRZEPISOWYCH, przyjęte jako tymczasowy regulamin na 83-em posiedzeniu Prezydjum PKE w dniu 25 stycznia 1932 roku.

1. Komisja składa się z przewodniczącego, powołanego przez Prezydjum PKE na wniosek GKP, z sekretarza, wybieranego przez komisję, oraz z członków, którzy są zapraszani przez Prezydjum PKE na wniosek przewodniczącego, uzgodniony z GKP. W myśl regulaminu PKE mają to być specjaliści zarówno z pośród producentów, jak też konsumentów i przedstawicieli nauki.

2. Komisje, których obszerniejszy program prac tego wymaga, dzielą się na podkomisje, stosownie do poszczególnych działów programu. Celem usprawnienia prac pod-

komisji wskazane jest, aby składały się one z niewielkiej liczby członków.

3. Przewodniczącymi komisji przepisowych i podkomisji mogą być tylko osoby neutralne w stosunku do zakresu pracy danej komisji lub podkomisji.

4. Przewodniczący podkomisji wyznaczani są przez daną komisję w zasadzie z pośród jej członków. Gdyby przewodniczący podkomisji miał być powołany z poza komisji, to jednak na czas pełnienia swoich funkcji wchodzi on w skład komisji na pełnych prawach jej członków na wszystkich posiedzeniach, na których rozpatrywane są sprawy, wchodzące w zakres pracy danej podkomisji. Skład podkomisji ustalany jest przez daną komisję, na wniosek przewodniczącego podkomisji i w porozumieniu z Sekretarzem Generalnym PKE.

5. Członkowie podkomisji nie muszą być członkami danej komisji i powoływani są ad hoc w myśl ogólnych zasad tworzenia komisji przepisowych dla opracowania danego projektu przepisów, przyczem po zakończeniu powierzonych im prac, podkomisje rozwiązują się automatycznie.

6. Program prac komisji ustalany jest przez daną komisję w porozumieniu z GKP. Podział tych prac na poszczególne podkomisje dokonywany jest przez daną komisję. Projekty przepisów, opracowywane przez komisje, powinny być w możliwie skończonej postaci przekazywane Głównej Komisji Przepisowej, a projekty opracowywane przez podkomisje — przewodniczącemu komisji do rozpatrzenia przez komisję lub też w razie zgody przewodniczącego — bezpośrednio Głównej Komisji Przepisowej.

#### XIV ZEBRANIE PLENARNE POLSKIEGO KOMITETU ELEKTROTECHNICZNEGO

odbędzie się w poniedziałek dn. 11 kwietnia 1932 r. o godzinie 18-ej, w lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich (Warszawa, ul. Królewska 11).

##### Porządek dzienny:

I. Zagajenie.

II. Przyjęcie protokołu XIII-ego Zebrania Plenarnego PKE z dnia 7 marca 1931 r., drukowanego w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” Nr. 12 z dn. 15 czerwca 1931 r., str. 443—444.

III. Przyjęcie Polskich Norm Elektrotechnicznych:

1) PNE 4 — *Miedź wzorowa wyżarzona*. (Nowa redakcja, „Przegląd El.” Nr. 12, rok 1931, str. 427—428).

2) PNE 5 — *Przewody miedziane prądu silnego*. (Nowa redakcja, „Przegląd El.” Nr. 12, rok 1931, str. 428—443).

3) PNE 10 — *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych prądu silnego*. (Nowa redakcja, projekt I-szy wydany na prawach rękopisu w czerwcu 1931 r. Zalecone do stosowania przez Ministerstwo Robót Publicznych).

4) PNE 16 — *Masy kablowe*. (Nowa redakcja, „Przegląd El.” Nr. 15, rok 1931, str. 524—526).

5) PNE 23 — *Przepisy budowy i oceny maszyn elektrycznych*. („Przegląd El.” Nr. 2, rok 1931, str. 48—57 i Nr. 3, str. 79—89).

6) PNE 28 — *Przepisy budowy i ruchu reklam świetlnych niskiego napięcia oraz urządzeń rur świetlnych*. („Przegląd El.” Nr. 14, rok 1931, str. 505—509; Nr. 1 r. 1932, str. 18; Nr. 4 rok 1932, str. 86 i Nr. 5 rok 1932, str. 102).

7) PNE 29 — *Wskazówki obchodzenia się z domowymi urządzeniami elektrycznymi. Środki ostrożności przeciwko porażeniom i pożarom*. („Przegląd El.” Nr. 22, r. 1931, str. 679—682).

8) PNE 30 — *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych na kopalniach oleju i gazu ziemnego*. („Przegląd El.” Nr. 1, rok 1931, str. 16—22).

IV. Sprawozdanie Prezydium PKE z działalności za okres od marca 1931 r. do kwietnia 1932 r.

V. Sprawozdanie finansowe PKE za okres od 1 stycznia 1931 r. do 31 grudnia 1931 r.

VI. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

VII. Wyciąg z preliminarza budżetu Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

VIII. Wniosek Prezydium PKE w sprawie dalszego zespolenia Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego ze Stowarzyszeniem Elektryków Polskich.

IX. Wolne wnioski.

U w a g a. Po przyjęciu wniosku pod poz. VIII odbędą się bezpośrednio po zamknięciu XIV-go Zebrania Plenarnego PKE zebrania konstytucyjne Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej i Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

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

### „Technikum Wileńskie”.

Prywatna szkoła techniczna „Wileńskie Technikum” w Wilnie kształci techników w zakresie średniej szkoły technicznej i posiada wydziały: elektrotechniczny i mechaniczny. Do szkoły przyjmowani są kandydaci, posiadający wykształcenie 4-klas szkoły średniej wzgl. 7-klas szkoły powszechnej.

Okres egzaminacyjny rozpoczął się w „Technikum” dn. 30 sierpnia ub. roku i trwał do dnia 3 września ub. r. kiedy rozpoczęły się zajęcia szkolne. Egzaminy wstępne obejmowały przedmioty następujące: arytmetykę, algebrę i geometrię w zakresie 4-klas gimnazjum.

Ilość uczniów, przyjętych do klasy pierwszej wydziału elektrotechnicznego na podstawie wyników egzaminu wstępnego, wynosiła w bieżącym roku szkolnym 113 osób (w ubiegłym roku 134 osoby); bez egzaminu (na podstawie świadectw z siedmiu lub ośmiu klas szkoły średniej) przy-

jęto w bieżącym roku szkolnym 4 osoby (w ub. r. 4), drugorocznych było 6 osób (w ub. roku 2); zatem pierwsza klasa liczy w bieżącym roku szkolnym 123 (140 w ub. roku) uczniów, czyli o 12% mniej, niż w ubiegłym roku szkolnym.

Do klasy drugiej promowano w bieżącym roku szkolnym z klasy pierwszej 98 uczniów (w ub. roku 71), na drugi rok pozostało w klasie tej 9 uczniów (w ub. roku — 9). Innych wreszcie przyjęto 7 (2); ilość więc uczniów w klasie drugiej wynosi w bieżącym roku szkolnym 114 (w ub. roku szkolnym — 82).

Wreszcie, w klasie III jest obecnie 39 uczniów; w ubiegłym roku liczyła ta klasa 51 uczniów.

Do uzyskania świadectwa z ukończenia szkoły „Wileńskie Technikum” praktyka fabryczna nie jest wymagana.

Ciężkie położenie gospodarcze odbiło się przede wszystkim na zmniejszeniu się funduszy, z których Szko-



ła jest utrzymana; wskutek cofnięcia wypłacanej dotychczas Szkole przez T-wo „ORT” sumy 3 000 zł. miesięcznie. Jak również wskutek wstrzymania zapomóg przez szereg innych instytucji. Jedyne źródłem utrzymania „Wileńskiego Technikum” są obecnie wpływy z czesnego, które

wskutek spadku frekwencji uczęszczających do Szkoły znacznie się zmniejszyły.

Zmniejszyła się pozatem także ilość prywatnych zamówień, udzielanych dotychczas istniejącym przy Szkole warsztatom elektrotechnicznym.

(n.)

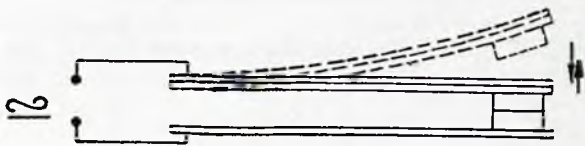
## Z RUCHU I WYTWÓRNI

### Żelazko elektryczne z samoczynnym ogranicznikiem temperatury.

Coraz szersze zastosowanie energii elektrycznej do celów gospodarstwa domowego powoduje dążność do automatyzacji przyrządów elektrycznych zarówno ze względów ekonomicznych, jak i wyeliminowania czynnika niefachowej obsługi.

Dążność ta ujawnia się w stosowaniu ograniczników temperatury i mocy, celem utrzymania ich w ścisłych, wymaganych dla danego celu granicach. Najprostszy ogranicznik oparty jest na zasadzie termostatu.

Rys. 1 wyjaśnia najlepiej jego działanie: dwie płytki metalowe o różnej rozszerzalności cieplnej, spojenie ze sobą, stanowią ruchomy kontakt termostatu; kontakt ten zostaje odgięty pod wpływem ciepła, wydzielonego przez prąd, płynący przez termostat, co powoduje przerwanie obwodu prądu. Następuje ochłodzenie termostatu, wskutek czego kontakt ruchomy wraca do pierwotnego położenia i ponownie zamyka obwód prądu, poczem proces ten powtarza się.



Rys. 1.

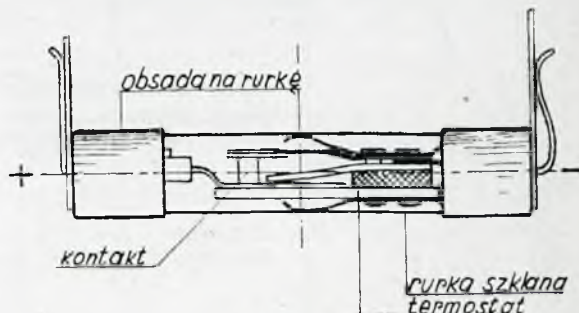
Ograniczniki tego rodzaju mogły służyć do przerywania obwodów o stosunkowo niewielkiej mocy (100 — 200 W), gdyż przy odginaniu kontaktu termostatu powstają, wobec początkowo małej odległości kontaktów, iskry, uszkadzające termostat. Z tegoż powodu stosowanie termostatów możliwe było tylko przy prądzie zmiennym, przy którym iskry występują jedynie przy maksimum napięcia, przy prądzie stałym natomiast mógł łatwo powstać łuk stały.

Możliwość samoczynnego sterowania przy pomocy termostatu dla znacznie większych natężeń prądu zarówno zmiennego, jak i stałego, dał regulator Birka.

W regulatorze tym (rys. 2) kontakty łączące umieszczone są w szklanej rurce próżniowej. W próżni niezbyt ściśle przyleganie kontaktów lub mały między nimi odstęp nie może spowodować iskier ani łuku elektrycznego. Brak powietrza uniemożliwia powstanie zjonizowanej warstwy między kontaktami o przewodności dostatecznej dla iskrzenia lub powstania łuku elektrycznego.

Regulatory Birka zbudowane są bądź w ten sposób, że reagują bezpośrednio na temperaturę ośrodka, w którym są umieszczone (rys. 2), bądź też mają specjalne uzwojenie oporowe na płytce termostatu dla zastosowań w ośrodkach o temperaturze niższej (rys. 3).

Regulatory Birka znajdują szerokie zastosowanie do a) przerywania i zamykania obwodu prądu lub odwrotnie w określonych warunkach, jak np. przy przeciążeniu nadmiernym, wzroście temperatury i t. p.,



Rys. 2.

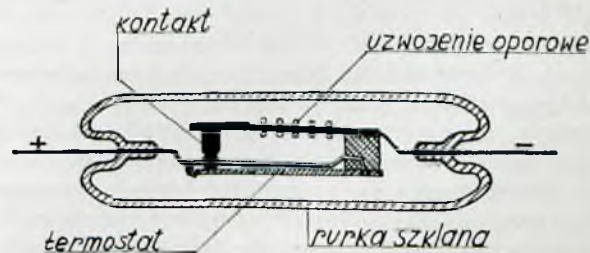
- b) przerywania i zamykania obwodów prądu wogóle, przyczem okres przerwania prądu może być regulowany,
- c) przerywania i zamykania obwodów prądu na stałe w pewnych okolicznościach,
- d) przerywania lub zamykania szeregu obwodów prądu w pewnej kolejności.

Mogą więc one być stosowane zarówno w grzejnikach elektrycznych, jak wogóle w sieciach o regulacji samoczynnej. Jako przykład ich zastosowania rozpatrzmy działanie żelazka elektrycznego.

Od dobrego żelazka elektrycznego wymagamy:

- 1) krótkiego czasu nagrzania do normalnej temperatury, koniecznej do prasowania,
- 2) nieprzekraczania tej temperatury ze względu na ochronę przedmiotów prasowanych oraz możliwie małych różnic temperatury żelazka w okresach prasowania i podczas stanu jałowego (żelazko pod napięciem — przerwa w prasowaniu).

W normalnym żelazku elektrycznym czas nagrzania nie daje się zbyt skrócić, gdyż przy obciążeniu żelazka znacznym poborem mocy mogłoby ono zbyt szybko osiągnąć temperaturę za wysoką, zwłaszcza w stanie jałowym.

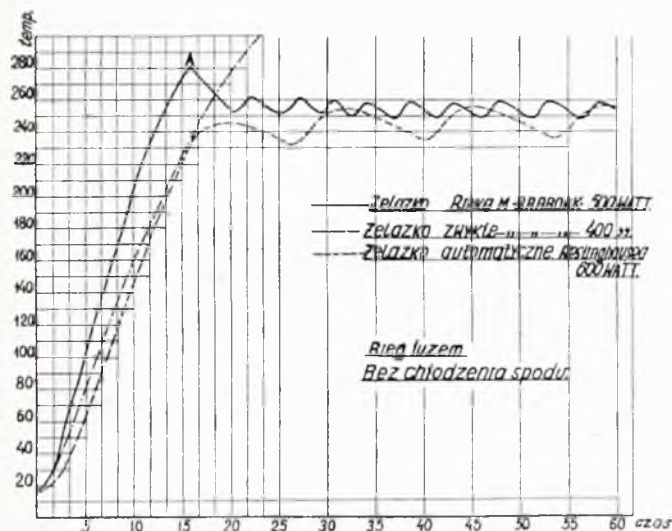


Rys. 3.

Zastosowanie regulatora Birka pozwala na zwiększenie poboru mocy żelazka, a przez to na szybsze nagrzanie; po osiągnięciu wymaganej temperatury regulator ustala ją, wyłączając dopływ prądu przy wzroście temperatury i włącza-

jąc ponownie przy jej spadku. Regulacja ta odbywa się w bardzo ścisłych granicach.

W porównaniu z żelazkiem zwykłym osiągamy przytem znacznie ekonomiczniejsze zużycie prądu i zwiększenie sprawności żelazka. Oszczędność w zużyciu prądu osiągamy przez skrócenie czasu nagrzania żelazka do normalnej temperatury, a temsamem skrócenie okresu strat ciepłych przez promieniowanie oraz przez równomierne przerwy w dopływie prądu, doprowadzającego ciepło tylko w celu wyrównania strat na chłodzenie, przez co zużycie prądu spada wtedy w przybliżeniu do 50% zużycia przy stałym dopływie prądu.



Rys. 4.

Dla zilustrowania przebiegu działania żelazka podajemy obok (rys. 4) wykres w stanie jałowym (t. j. bez odbioru ciepła ze spodu) żelazka zwykłego i żelazka Birka. Dla porównania podajemy również wykres żelazka automatycznego z opartym na innej zasadzie regulatorze systemu Westinghouse. Regulatory w tych żelazkach nie są umieszczone w próżni.

Z wykresu widzimy, że żelazko regulowane szybciej osiąga temperaturę potrzebną do prasowania, niż żelazko zwykłe; możemy bowiem podnieść w nim, jak wyżej powiedziano, pobór mocy bez obawy, że temperatura zbytńo wzrośnie w przerwach prasowania.

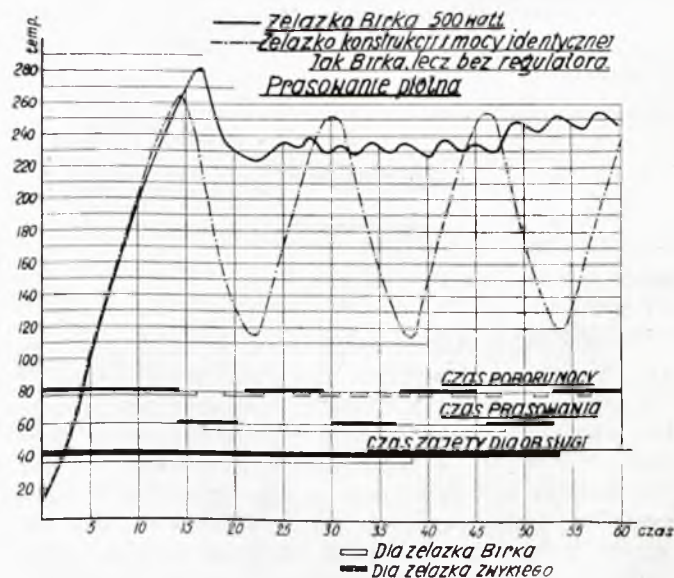
W wykresie żelazka Birka zwraca uwagę ostry przebieg w końcowym stadium nagrzewania (punkt A rys. 4). Żelazko początkowo nagrzewa się nieco wyżej, niż wynika z nastawienia regulatora. Mamy tu do czynienia z pewnego rodzaju bezwładnością regulatora, spowodowaną małą przewodnością cieplną próżni w termostacie; opóźnienie wyłączenia wynosi ok. 2 minut i z tego powodu pierwsze nagrzanie jest o kilka stopni wyższe, niż normalne. Z dalszego przebiegu krzywej widzimy jednak, że następne wyłączenia regulatora następują przy temperaturze nieco niższej. Po wyłączeniu przez termostat następuje chłodzenie żelazka wskutek promieniowania ciepła, skoro zaś temperatura opada do dolnej granicy nastawienia regulatora — włączenie tegoż, zamknięcie obwodu prądu i ponowne nagrzanie. Proces ten powtarza się, a temperatura żelazka oscyluje około stałej wielkości.

Wahania między górną i dolną granicą temperatury są przytem w żelazku Birka stosunkowo niewielkie, jak wykazuje porównanie z wykresem żelazka o regulatorze z kontaktami termostatu, umieszczonymi w powietrzu. To ostatnie nie ma ostrego przebiegu krzywej nagrzania w po-

czątkowej gałęzi krzywej (przy rozruchu), natomiast oscylacje temperatury dokoła stałej średniej wartości są tu znacznie większe, niż w żelazku Birka, gdyż do przerywania obwodu w powietrzu konieczne jest rozsuniecie kontaktów termostatu większe, niż w próżni. W żelazku idealnym amplituda wahań byłaby znikomo mała.

Powyższy wykres dotyczył żelazka w stanie jałowym. Przy chłodzeniu spodu żelazka, co ma miejsce podczas prasowania, następuje szybki spadek temperatury. I w tym wypadku zachowanie się żelazka zwykłego i automatycznego jest wręcz odmienne (rys. 5). Z wykresu widoczne są znaczne spadki temperatury żelazka zwykłego, przyczem konieczne są przerwy w prasowaniu do ponownego podgrzania ochłodzonego żelazka do wymagań temperatury, co oczywiście związane jest ze stratą czasu. Gdy żelazko osiąga maksymalną dopuszczalną temperaturę, konieczne jest wyjęcie wtyczki aby przerwać obwód prądu i powstrzymać dalszy wzrost temperatury. W żelazku z regulatorem temperatura również spada, żelazko jednak jest stale pod napięciem (wtyczka włączona); przy spadku temperatury poniżej pewnej granicy regulator samoczynnie zamyka obwód prądu i podgrzewa żelazko, a więc przerwy w prasowaniu niema. Po ukończeniu prasowania temperatura żelazka ustala się, przyczem regulator pracuje w dalszym ciągu, jak w stanie jałowym.

Wykres na rys. 5 zawiera również czas poboru mocy obu żelazek, łączny czas, konieczny na odprasowanie tego samego i jednakowo zwilżonego materiału, oraz czas, zużyty tylko na prasowanie (bez przerw na nagrzewanie żelazka).



Rys. 5.

Z porównania wykresów widzimy, że przy jednakowym czasie prasowania 23 minut pobór mocy wynosi:

1) dla żelazka Birka (regulator zamknięty jest sumarycznie przez 26 minut):

$$N = E \cdot J \cdot t = 220 \cdot 2,1 \cdot \frac{26}{60} \cdot 10^{-3} = 0,2 \text{ kWh}$$

2) dla żelazka zwykłego:

$$N = 220 \cdot 2,1 \cdot \frac{31}{60} \cdot 10^{-3} = 0,238 \text{ kWh}$$

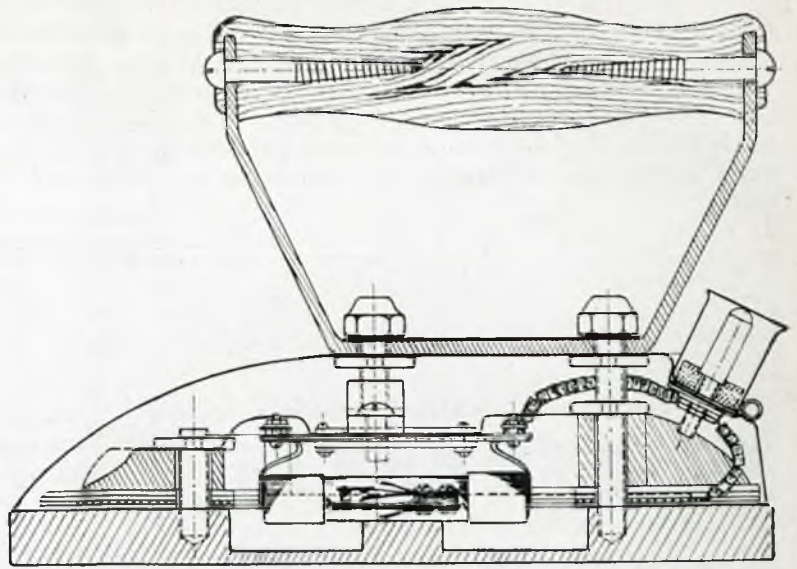
Oszczędność w zużyciu prądu wynosi więc dla żelazka Birka 20%.

Dla wykonania jednakowej pracy prasowania żelazko Birka czynne było 39 min., żelazko zwykłe — 53 min.; oszczędność na czasie obsługi wynosi więc ok. 25%.

Na zakończenie podamy jeszcze kilka danych konstrukcyjnych.

Żelazko Birka (rys. 6) nie różni się wyglądem od zwykłego. Regulator umieszczony jest wewnątrz i działa samoczynnie, obsługujący żelazko niema doń dostępu. Konstrukcyjnie żelazko powinno posiadać te same cechy, co zwykłe, a więc przede wszystkim celowy rozkład mas i dostateczną grubość spodu dla osiągnięcia równomiernego rozkładu temperatury i zwiększenia pojemności cieplnej.

Na rys. 6 widoczny jest przekrój żelazka Birka. Regulator umieszczony jest bezpośrednio w osrodku o wysokiej temperaturze i przymocowany do wkładki żeliwnej. Wkładka ta służy jednocześnie jako uzupełnienie wagi żelazka, gdyż proces prasowania polega na wyparowaniu wilgoci przy jednoczesnym wywieraniu ciśnienia. Dopływ prądu jest taki sam, jak przy żelazku zwykłym.



Rys. 6.

Zaznaczyć należy, że żelazka Birka wyrabiane są w kraju przez fabrykę B-ci Borkowskich w Warszawie.

Inż. Tadeusz Todtleben.

## PRZEMYSŁ I HANDEL.

### Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych w lutym 1932 r.

Po chwilowej zwwyżce przywozu artykułów elektrotechnicznych w styczniu b. r. nastąpił w lutym gwałtowny spadek obu pozycji importu: maszyn elektrycznych oraz przyrządów, przewodników i innych materiałów, jak wskazuje poniższa tablica:

#### Przywóz do Polski:

	Maszyny elektr.		Przyrządy, przewod. i t.d.	
	t	tys zł	t	tys. zł
Grudzień 1931 r.	37	467	200	3 108
Styczeń 1932 r.	64	546	298	3 372
Luty 1932 r.	17	292	125	1 408

W porównaniu ze styczniem b. r. przywóz maszyn elektrycznych obniżył się o 73,5% co do wagi, a o 46,5% co do wartości, przyrządów zaś, przewodników i innych materiałów sprowadzono mniej, niż w styczniu b. r. o 58% co do wagi, a o 58,5% co do wartości.

Takie nienotowane dotąd wahania ilościowe przywozu i wywozu naszego, zdarzają się chyba podczas katastrof żywiołowych, jak wojna militarna lub celna, strajk w danej gałęzi produkcji i t. p. ilustrują dobitnie, przez jakie ciężkie przesilenie i zachwianie równowagi przechodzi przemysł i handel nie tylko nasz własny, lecz i ogólno-światowy. Hasło samowystarczalności w połączeniu z ciągle kurczeniem się zapotrzebowania stwarza stosunki, splót których wymaga od państw chwytności się środków wyjątkowych, a zarazem największej uwagi i nieustannego czuwania w celu opamiętania ciągle zmieniającej się sytuacji. Swobodna wymiana towarów między państwami, zniesienie barier celnych, o czym marzyła jeszcze niewiele lat temu Liga Narodów, należą już do przeszłości. Nawet kraj, będący dotychczas opoką

wolnego handlu, jak Anglja, zmuszony został do radykalnej zmiany swej polityki celnej. Poprawy tych stosunków nie należy oczekiwać, jak się zdaje, w najbliższej przyszłości. Środki, przedsiębrane przez oddzielne państwa w celu złagodzenia tych zaognionych sytuacji, noszą charakter paljatywów i nie prowadzą do stworzenia stałych form współżycia ekonomicznego. Do poczynąń tej kategorii należą zakończone świeżo pertraktacje z Niemcami, które według komunikatu PAT-a doprowadziły do pewnego rodzaju zawieszenia broni pomiędzy obu krajami na terenie celnym. Realnym rezultatem tych konferencji jest wprowadzenie kontyngentów na towary, objęte zakazami przywozu, wydanymi w grudniu ub. roku oraz obustronne ograniczenie stosowania taryf maksymalnych w zakresie ceł bojowych.

Należy zatem w kwietniu b. r. spodziewać się pewnej zmiany w obrocie towarowym z Niemcami, głównym naszym dostawcą w branży maszyn i materiałów elektrotechnicznych, o ile nie zajdą jakieś nowe okoliczności, o co w dzisiejszych czasach nietrudno.

### Stan zatrudnienia i zamówień przemysłu elektrotechnicznego w styczniu 1932 r.

Czynnych zakładów elektrotechnicznych (powyżej 20 robotników) było w styczniu 41 wobec 42 w grudniu ub. r. i 44 w styczniu 1931 r. Ogólna liczba robotników, zajętych w tym przemyśle, wynosiła 3463, to znaczy tyleż, co w grudniu ub. roku i o 26,5% mniej, niż w styczniu 1931 roku. Przepracowano przeciętnie 143 219 robotniko-godzin tygodniowo, t. j. o 11,25% mniej, niż w grudniu ub. r. i 11,7% więcej, niż w styczniu 1931 r.

Stan zamówień doznał pewnej poprawy, którą przypisać należy ożywieniu sezonowemu, przejawiającemu się zwykle w tym miesiącu, jakkolwiek zakładów z dobrym stanem zamówień nie notowano. Podczas, gdy stan zamówień (w liczbach względnych) wykazał w styczniu 1931 r.

cyfrę 133,1 a w grudniu tegoż roku 124,1, odnośna cyfra w styczniu b. r. wynosiła 151,8, t. j. o 22,3% więcej, niż w przeszłym miesiącu. Byłoby to nadzwyczaj pocieszającym, gdyby udało się stwierdzić, ciągłość tego polepszenia w dalszych miesiącach, co wskazywałoby na związek tego zjawiska z działającymi od stycznia b. r. ograniczeniami przywozu.

Pod względem ograniczenia czasu pracy zajętych w przedsiębiorstwach elektrotechnicznych robotników, rezultaty były w styczniu raczej dodatnie, gdyż na jednego robotnika przypada 43 godziny, przepracowane tygodniowo. Z 16-tu grup przemysłu, uwzględnianych przez Główny Urząd Statystyczny, przemysł elektrotechniczny zajmuje 4-e miejsce poza naftowym, szklanym i cegielnianym.

## R Ó Ż N E.

### Walne Zgromadzenie udziałowców Spółki z ogr. odp. „Przeгляд Elektrotechniczny“.

Dnia 21 marca r. b. odbyło się pod przewodnictwem inż. T. Arlitewicza Walne Zgromadzenie udziałowców Spółki p. n. „Przeгляд Elektrotechniczny“.

Jak wynika ze sprawozdania, złożonego Walnemu Zgromadzeniu, rok obecny jest 10-tym rokiem istnienia Spółki, jednocześnie zaś 13-tym rokiem istnienia wydawnictwa. Mimo kryzysu „Przeгляд Elektrotechniczny“ w roku ubiegłym wychodził regularnie, swego działu redakcyjnego nie zmniejszył. Przez szereg lat żmudnej pracy czasopismo potrafiło zaskarbić sobie przychylność czytelników i uznanie wśród sfer fachowych.

W roku 1931 czytelnicy otrzymali 742 strony tekstu redakcyjnego z działu elektrotechniki i 128 stron z działu radjotechniki, co ogółem stanowi 7% zwiększenia tekstu w porównaniu do roku poprzedniego. Z okazji zjazdów elektrotechnicznych wydano 2 zeszyty specjalne o powiększonej objętości: Nr. 10 poświęcony zjazdowi Stowarzyszenia Elektryków Polskich we Lwowie, oraz Nr. 12 — zjazdowi członków Związku Elektrowni Polskich w Gdyni. Do zeszytu 10-go dołączono bezpłatnie dla prenumeratorów mapę sieci elektrycznych w Polsce, opracowaną przez inż. T. Czaplickiego. W roku 1931 poza referatami i sprawozdaniami z życia organizacji, kroniką bieżącą, bibliografią i różnymi komunikatami, znalazło się 67 prac samodzielnych. Przypadający w tym roku jubileusz wielkiego uczonego Faraday'a znalazł również właściwy oddźwięk na łamach czasopisma, a z powodu śmierci wielkiego wynalazcy Edisona — przedstawiono w czasopiśmie jego zasługi na polu elektrotechniki.

Ilość czytelników „Przeglądu“ powiększa się coraz bardziej, o czym świadczą wpływy z prenumeraty. Wysokość prenumeraty pozostała bez zmiany.

Gospodarka finansowa wydawnictwa w roku ubiegłym wymagała specjalnej opieki ze strony Zarządu, boć przecież jest rzeczą powszechnie wiadomą, iż był czasopisma opiera się w głównej mierze na wpływach z ogłoszeń, a te ze względu na kryzys gospodarczy kraju zmalały. W „Przeglądzie Elektrotechnicznym“ zmalały one mniej, niż w innych wydawnictwach, jednak dały zmniejszenie w kwocie złotych 17 685,79 gr. Trzeba było przezornie myśleć o zachowaniu dotychczasowej szaty „Przeglądu Elektrotechnicznego“, jednocześnie zaś przestrzegać zasadę daleko posuniętej oszczędności. Istnienie innego czasopisma elektrotechnicznego pod nazwą „Światło i Siła“, wydawanego przez Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych przy popar-

ciu Ministerstwa Robót Publicznych, utrudniało niewątpliwie sytuację „Przeglądowi Elektrotechnicznemu“. Może dzięki temu nie udało się pokryć całkowicie wszystkich wydatków czasopisma, jak to było w latach poprzednich, i bilans wykazuje straty.

Coraz trudniejsze warunki działalności wydawnictwa podyktowały konieczność zwiększenia kapitałów Spółki. Dotychczasowy kapitał zakładowy w wysokości 5000 złotych okazał się za szczupły na obroty, sięgające 100 tysięcy złotych rocznie. Na podstawie uchwały Walnego Zgromadzenia z dnia 24 kwietnia 1931 roku zdecydowano powiększyć kapitał zakładowy do 20 000 złotych, dopłaty zostały już uskutečněnione, a przy tej sposobności nastąpiła konsolidacja udziałów: zamiast poprzednio 70 udziałowców Spółki jest ich obecnie 23 przy ogólnej liczbie 1000 udziałów po 20 złotych każdy udział, przytem Stowarzyszenie Elektryków Polskich łącznie z Sekcją Radjotechniczną Stowarzyszenia Elektryków Polskich posiada razem 546 udziałów, a więc większość.

W roku ubiegłym Zarząd Spółki zmuszony był częściej urządzać swe posiedzenia — odbywał je z reguły co miesiąc, odbył posiedzeń 9.

Po odczytaniu sprawozdania Zarządu z działalności w roku 1931 na wniosek Komisji Rewizyjnej Walne Zgromadzenie jednomyślnie zatwierdziło bilans oraz rachunek strat i zysków i udzieliło Zarządowi absolutorjum za czynności w roku 1931.

Następnie zostały przeprowadzone wybory, które dały wynik następujący. Na miejsca ustępujących czterech członków Zarządu, którzy wchodziłi w jego skład z ramienia Stowarzyszenia Elektryków Polskich, a mianowicie panów: inż. T. Czaplickiego, inż. K. Jackowskiego, inż. F. Karśnickiego i prof. M. Pożaryskiego wybrano na wniosek Stowarzyszenia Elektryków Polskich pp.: inż. T. Czaplickiego, inż. K. Jackowskiego, prof. R. Podoskiego i inż. K. Straszewskiego.

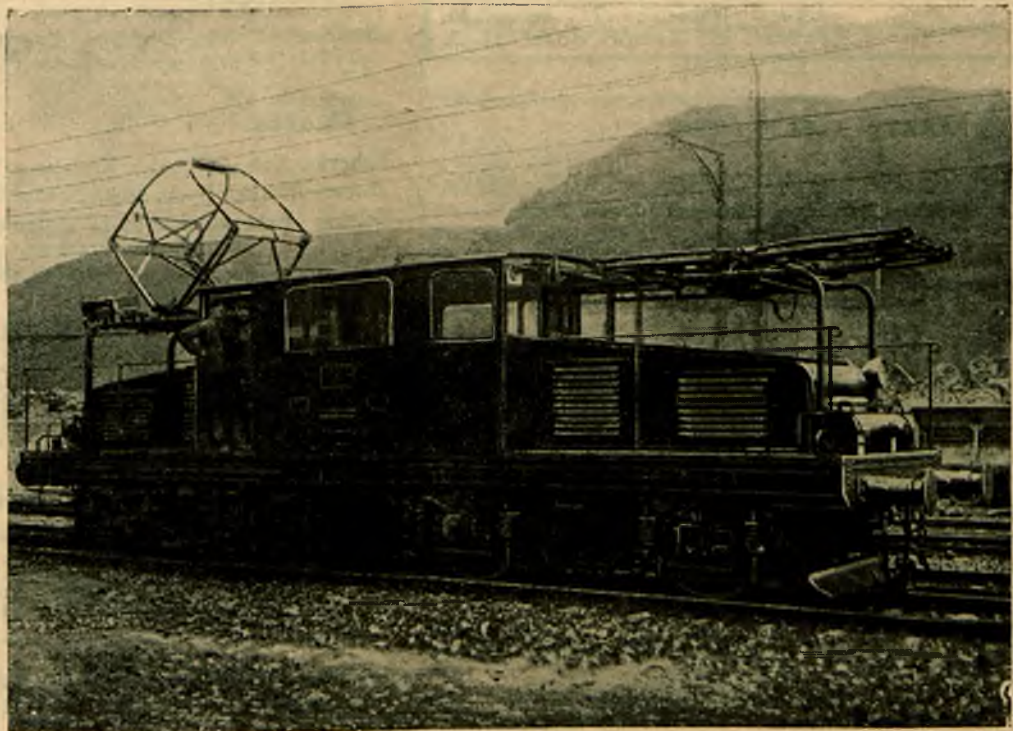
Po uwzględnieniu powyższej zmiany skład Zarządu przedstawia się jak następuje: 1. inż. Tadeusz Czaplicki, 2. inż. Kazimierz Jackowski, 3. inż. Mieczysław Kuźmicki, 4. inż. Edward Opęchowski, 5. prof. Roman Podoski, 6. inż. Kazimierz Straszewski, 7. inż. Tadeusz Sułowski.

Do Komisji Rewizyjnej zostali wybrani pp.: inż. Tomasz Arlitewicz, dyr. Kazimierz Gayczak i minister inż. Alfons Kühn.

Walne Zgromadzenie uchwaliło przez aklamację gorące podziękowanie ustępującym z Zarządu pp.: inż. F. Karśnickiemu i prof. M. Pożaryskiemu za ich owocną pracę dla dobra Wydawnictwa.

# ALSTHOM

## LOKOMOTYWY ELEKTRYCZNE ELEKTROWOZY



Lokomotywa przemysłowa 65 ton. 835 KM na 1500 V.

**SOCIÉTÉ GÉNÉRALE  
DE CONSTRUCTIONS  
ÉLECTRIQUES & MÉCANIQUES  
(ALSTHOM)**

**ODDZIAŁ W POLSCE — KATOWICE**  
ul. Dworcowa 16. Tel. 22-29

# Wykaz źródeł zakupu

## AKUMULATORY.

EKA — Fabryka Akumulatorów, Spółka z ogr. odp.  
Lwów, ul. Kopernika 18, tel. 54-17, 29-18.

Polskie Tow. Akumulatorowe „PETEA” S. A.  
Fabryka i biura główne: Biała k. Bielska.

Z. A. T.  
Zakłady akumulatorowe syst. „TUDOR”, Sp. Akc.  
Warszawa, Złota Nr. 35, tel. 404-94, 617-45, 329-46  
i 721-74.  
Oddziały: Bydgoszcz, ul. Śląska 13, tel. 13-77.  
Katowice, Ś-go Pawła 6, tel. 26-50.  
Lwów, Nabelaka 21, tel. 52-35.  
Poznań, ul. Mostowa 4, tel. 11-67.

## APARATY ELEKTRYCZNE.

„Bezet” Sp. Akc. (patrz niżej dział: „Maszyny elektr.”).  
„Era”, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, S. A.  
Zarząd i Fabryka Włochy pod Warszawą,  
tel. 239-50 i 430-95.  
Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.

## ARMATURY KABLOWE (KONCÓWKI, ZŁĄCZA I MASA KABLOWA).

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.  
Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.  
Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, Spółka  
Akcyjna, Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 6  
telefony: 864-63, 891-85, 864-69.

## BIURA I ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

inż. J. BOYE i S-ka, Zakłady Elektrotechniczne,  
Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.  
Szenwic i Płatek — Warszawa, Zielna 3. Tel. 785-77.

## BUDOWA ELEKTROWNI.

Zaborowski i S-ka, Sp. Akc. Przeds. Techn. — Warsza-  
wa, ul. Trębacka 10, tel. 610-41, 246-34.

## CHŁODNIE KOMINOWE I TĘŻNIOWE.

Balcke i S-ka, Budowa Kondensacji i Chłodnic Komino-  
wych, Sp. z ogr. por, Katowice, 3-go maja 25, tel. 8-64.

## CHŁODNIE WIEŻOWE DO WODY.

Adam Slucki i Synowie, Inżynierowie, Warszawa,  
ul. Królewska 27, tel. 741-38.

## DRUT MIEDZIANY I KRZEMO - BRONZOWY.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.  
Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, Spółka  
Akcyjna, Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 6  
telefony: 864-63, 891-85, 864-69.

## GRZEJNIKI (APARATY NAGRZEWAJNE).

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.)  
Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.  
„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów  
telef. 580, 4213, 8021.  
„Zakł. Elektr. Elektrotermja” — Nowy Świat 61, tel.  
747-08.

## IZOLATORY.

„Norden” Polsko-Duńskie Towarzystwo Izolatorów  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 683-77 i 734-26

## KABLE.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.  
„Kabel Polski” Bydgoszcz, Fordońska 106, tel. 1007.  
Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, Spółka  
Akcyjna, Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 6  
telefony: 864-63, 891-85, 864-69.

## KABLOWE KONCÓWKI, ZŁĄCZA I MASA KABLOWA

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.  
Fabryka Kabli S. A. Kraków, skrytka 273, tel. 15 270.

## KWAS SIARKOWY DO AKUMULATORÓW.

Polskie Tow. Akumulatorowe „PETEA” S. A.  
Fabryka i biura główne: Biała k. Bielska.

## Z. A. T.

Zakłady akumulatorowe syst. „TUDOR”, Sp. Akc.  
Warszawa, Złota Nr. 35, tel. 404-94, 617-45, 329-46  
i 721-74.  
Oddziały: Bydgoszcz, ul. Śląska 13, tel. 13-77.  
Katowice, Ś-go Pawła 6, tel. 26-50.  
Lwów, Nabelaka 21, tel. 52-35.  
Poznań, ul. Mostowa 4, tel. 11-67.

## LAMPY.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.)  
Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79  
A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa.  
Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 795-08 i 792-02.  
Wzorownia, ul. Złota 49, tel. 260-06 i 260-76.  
Nowik i Serejski, (fabr.) — Warszawa, Elektoralna 20,  
tel. 670-89.

## LICZNIKI ENERGJI ELEKTRYCZNEJ.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów  
telef. 580, 4213, 8021.

## MASY IZOLACYJNE.

A. Willenz i S-ka, Spółka z ogr. odp. Fabryka Chemiczna, Dziedzice, Śląsk.

## MASY IZOLACYJNE DO WYLEWANIA ARMATUR KABLOWYCH, OGNIW AKUMULATOROWYCH, BATERYJ i t. p.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15-270.

## MASZYNY ELEKTRYCZNE (SILNIKI, PRĄDNICE, PRZETWORNICE).

Tow. Elektryczne „BEZET” Sp. Akc. w Warszawie  
Fabryka własna maszyn elektrycznych  
Generalne Przedstawicielstwo na Polskę i W.M. Gdańsk  
Ateliers de Constr. Electriques de Charleroi (ACEC)

Skierniewicka 7, tel. 274-49, 637-40, 637-41.

„Era”, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, S. A.  
Zarząd i Fabryka Włochy pod Warszawą,  
tel. 239-50 i 430-95.  
Georg Schwabe. Najstarsza w Kraju Fabryka Silników.  
Bielsko-Śląsk, telef. Bielsko 2828.  
Zaborowski i S-ka, Sp. Akc. Przeds. Techn. Warszawa,  
ul. Trębacka 10, tel. 610-41, 246-34.

## MATERIAŁY INSTALACYJNE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. (fabr.),  
Warszawa, Jerozolimska 6, telef. 642-79.  
„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów,  
telef. 580, 4213, 8021.

## MATERIAŁY PRASOWANE DLA CEŁÓW ELEKTRO- I RADJOTECHNICZNYCH.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15-270.

## MIEDZ ELEKTROLITYCZNA.

Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, Spółka  
Akcynna, Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 6  
telefon: 864-63, 891-85, 864-69.  
„Woltar” Sp. Akc. — Warszawa, Królewska 27.  
Tel. 277-89, 720-35 i 777-68.

## NAPRAWA I PRZEWIJANIE MASZYN ELEKTRYCZNYCH.

Inż. J. BOYE i S-ka, Zakłady Elektrotechniczne,  
Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.

## OGRANICZNIKI PRĄDU.

N. Jacobsens Elektriske Verksted A/S.  
Przedstaw.: „Polsko-Norweski D/H. Chr. F. Berg  
Sp. z o. o., Warszawa, Wierzbowa 8, tel. 225-08.

## OPORNIK

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.

## OPORNIKI SUWAKOWE

Inż. Edmund Romer, Zakład Pomocy Naukowych,  
Lwów 14, tel. 78-37.

## OGRZEWACZE ELEKTRYCZNE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.)  
Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.  
„Zakł. Elektr. Elektrotermja” — Nowy Świat 61, tel.  
747-08.

## OLEJE TURBINOWE, TRANSFORMATOROWE I WYŁĄCZNIKOWE.

„KARPATY”  
Szczegół. Produktów Naftowych  
Sp. z ogr. por.  
Centrala Lwów, ul. Batorego 26.

## PALENISKA NA MIAŁ WĘGLOWY.

Adam Słucki i Synowie, Inżynierowie, Warszawa,  
ul. Królewska 27, tel. 741-38.

## PASY PĘDNE.

WINNER I. P. Inż. Warszawa Marszałkowska 12.  
tel. 8-10-77.

## PATENTY.

Czempieński i Skrzypkowski, inżynierowie  
Warszawa, Krucza 43, tel. 8-25-70.  
Adres telegr.: „Warszawa — Prawo”.

I. Myszczyński, rzecznik patentowy  
Warszawa, ul. Hoża 50 m. 45, tel. 9-59-10  
adr. telegr.: „Warszawa, Patent”.

## PRZEWODNIKI.

„CENTROPRZEWÓD”  
Warszawa, Marszałkowska 87. Tel. 9-42-87, 9-42-85.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.  
„Kabel Polski” Bydgoszcz, Fordońska 106, tel. 1007.  
Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, Spółka  
Akcynna, Warszawa, ul. Koszykowa Nr. 6  
telefon: 864-63, 891-85, 864-69.

## PRZYRZĄDY POMIAROWE ELEKTROTECHNICZNE.

„Era”, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, S. A.  
Zarząd i Fabryka Włochy pod Warszawą,  
tel. 239-50 i 430-95.  
„Elektroprodukt” — Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 9-68-86.

„POLAM” — Warszawa Hoża 36, tel. 9-27-64.

## RADJOAPARATY I CZĘŚCI SKŁADOWE.

„Kontakt” Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów  
telef. 580, 4213, 8021.  
„Natawis”, Warszawa, Królewska 25, tel. 508-46.  
„Lódź, Piotrkowska Nr. 152, tel. 42-20  
Kraków, Starowiślna Nr. 17, tel. 10-64.  
Polskie Zakłady Radjotechniczne Sp. z ogr. odp. —  
Warszawa, Zielna 7, tel. 303-00.

## RURY IZOLACYJNE I PRZYBORY DO RUR.

Centralne Biuro Sprzedaży Rur Izolacyjnych  
Warszawa, ul. Moniuszki 9, tel. 419-15 i 682-47.

„Kontakt“, Tow. Elektr. S-ka z ogr. por., Lwów  
(Fabryka pozasyndykatoowa) tel. 5-80, 42-13, 95-60, 80-21.

## SILNIKI ELEKTRYCZNE.

(patrz dział „Maszyny elektr.“).

## SZCZOTKI WĘGLOWE DO MASZYN ELEKTROT. I KINEMATOGRAFICZNE.

„Elektroprodukt“—Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 9-68-86.

## URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WODY. ZASILAJĄCEJ KOTŁY.

Balcke i S-ka, Budowa Kondensacji i Chłodnic Komino-  
wych, Sp. z ogr. por. Katowice, 3-go maja 25, tel. 8-64.

## WENTYLATORY.

„Era“, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, S. A.  
Zarząd i Fabryka Włochy pod Warszawą,  
tel. 239-50 i 430-95.

Ercole Marelli et Co, S. A., Milano

Jeneralne zastępowstwo na Polskę:

„Woltar“ Sp. Akc. — Warszawa, Królewska 27.  
Tel. 277-89, 720-35 i 777-68.

FEILCHENFELD ADAM, inż.  
Warszawa, Zielna 11, tel. 727-01.

## ZYRANDOLE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.)  
Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa.  
Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 795-08 i 792-02.  
Wzorownia, ul. Złota 49, tel. 260-06 i 260-76.

Nowik i Serejski, (fabr.) — Warszawa, Elektoralna 20,  
telefon 670-89.

## KRAJOWA FABRYKA MASZYN I APARATÓW ELEKTRYCZNYCH posiadająca również zastępowstwa zagranicznych fabryk

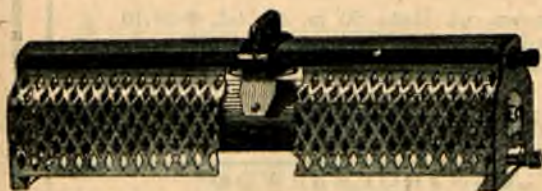
poszukuje energicznych, fachowych, dobrze wprowadzonych przedstawicieli  
(ew. Biur Technicznych, posiadających już inne, nie koldujące przedstawicielstwa)

na poszczególne rejony (województwa) w szczególności na rejony: Warszawski (bez Warszawy), Śląski, Pomorski i t. d., oraz  
miasta: Lwów, Lublin i Bydgoszcz.

Propozycje dotyczące innych miast mogą ewentualnie również być brane pod uwagę.

Wynagrodzenie zasadniczo w drodze ustalonej prowizji od otrzymywanych zamówień.

Oferty pod „Nr. 555“ do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego“, Warszawa, ul. Czackiego 3/5 m. 24.



## OPORNIKI SUWAKOWE

Inż. Edm. ROMER

ZAKŁAD POMOCY NAUKOWYCH

Lwów 14.

tel. 78-37

Cenniki na żądanie

## Inżynier

dotychczas **KIEROWNIK RUCHU**

|| jednej z największych elektrowni w Polsce,  
duża praktyka i doświadczenie w nowoczesnych  
urządzeniach, młody, energiczny zmienni posadę.

Oferty do Administracji „Przeglądu Elektrotechniczne-  
go“ w Warszawie, Czackiego 5 pod „Duża praktyka“.

## CZAS

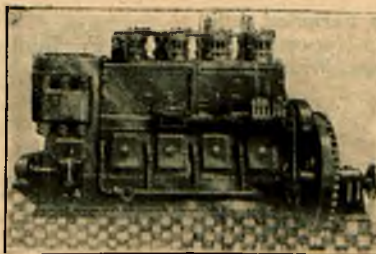
OPLACIĆ

PRENUMERATĘ

## Inżynierów elektryków poleca

Spółeczne Biuro Pośrednic-  
twa Pracy przy ZWIĄZKU  
INŻYNIERÓW - ELEK-  
TRYKÓW.

Warszawa, Mokotowska 40-3.



## Wykonywa:

- remont
- montaż
- badanie

specjalność:

## SILNIKI

„Diesla“  
na gaz ssany  
na gaz ziemny

Z. PORZUCZEK

Były monter firmy M. A. N.  
Warszawa, Okopowa 61, tel. 11-85-79