

Oplata pocztowa uiszczona ryczałtem.

*Andrzej Kozłowski*

Rok XIII.

# Przegląd

Zeszyt 8

# Elektrotechniczny

organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich

z dodatkiem Przeglądu Radiotechnicznego, ogłaszanego staraniem Sekcji Radiotechnicznej S. E. P.

Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca.

o o o

Cena zeszytu 1.50 zł.

**PRZEDPŁATA:**

kwartalnie . . . . . zł. 9.—

rocznie . . . . . zł. 36.—

za zmianę adresu  
(z naczkami pocztowymi) gr. 75

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro  
(@mach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 10 do 15<sup>1/2</sup>, w soboty od 10 do 13<sup>1/2</sup>,  
Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 19-ej do 20-ej wieczorem.

Konto № 363 Pocztowej Kasy Oszczędności.

Ceny ogłoszeń  
podaje administracja  
na zapytanie.

o o o

Warszawa, (Czackiego 5) 15 Kwietnia 1931 r.

o o o

## Olej transformatorowy GALKAR 143

Odpowiada normom V.D.E., S.E.V. i ASEA

Liczba zesmalania poniżej 0,1%

Punkt krzepnięcia poniżej -40° C.

Pomorska Elektrownia  
Krajowa  
„GRÓDEK”

Transformatory  
Elektrowni  
Warszawskiej

najpoważniejsze  
zakłady elektryczne  
w Polsce

Państwowej Fabryki  
Związków Azotowych  
w Mościcach

używają naszego  
oleju

są napełnione  
olejem

transformatorowego

transformatorowym



„KARPATY”

GALKAR

Sprzedaż produktów naftowych

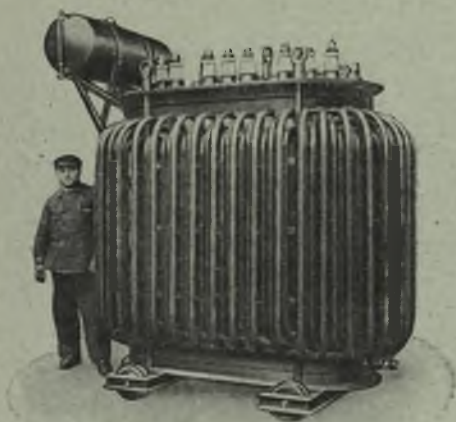
GALKAR

143

Sp. z ogr. por.

143





800 kVA 6 kV.

## WIELOLETNIE DOŚWIADCZENIE

wielkich elektrowni

wykazało dla naszych transformatorów

najwyższy procent  
pewności ruchu

---

CENNIKI I OFERTY NA ŻĄDANIE

---

# „ELEKTROBUDOWA”

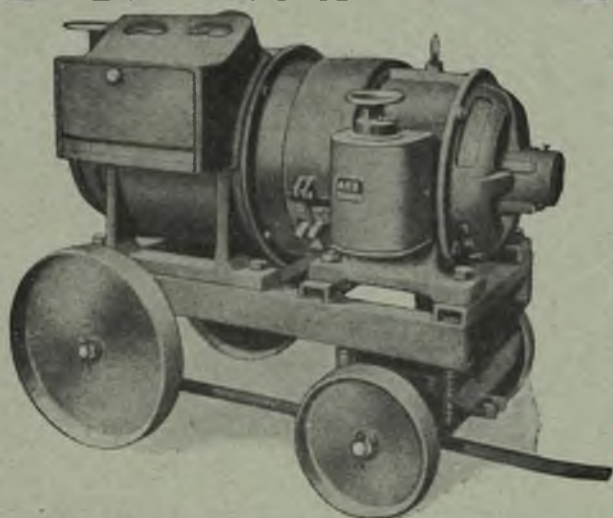
Spółka Akcyjna

Adr. telegr.  
„Elbud - Łódź”

Łódź, ul. Kopernika 56/58

Telefony:  
111-77 i 191-77

# AEG



## ZESPOŁY JEZDNE

DLA SPAWANIA ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM

NIEZALEŻNA REGULACJA PRĄDU  
I NAPIĘCIA

DOSKONAŁE WYNIKI POD WZGLĘ-  
DEM SZYBKOŚCI, WYGLĄDU  
I JAKOŚCI SPAWAŃ

MAŁE WYMIARY

WYSOKI SPÓLCZYNNIK WYDAJNOŚCI

## Powszechne Towarzystwo Elektryczne A. E. G.

Sp. z ogr. odp.

WARSZAWA, KRAK.-PRZEDM. 16-18.

**KRAKÓW**  
Basztowa 10.

**KATOWICE**  
Marjacka 23.

**LWÓW,**  
Kopernika 9/II.

**ŁÓDŹ**  
Piotrkowska 165.

**POZNAŃ**  
Matejki 5.

**SOSNOWIEC**  
Warszawska 6.

**Gdańsk**  
Elisabethwall 9.

# INSTALACJE

S I Ł Y

Ś W I A T Ł A

R E K L A M

i S Y G N A L I Z A C J I

DLA SPÓŁDZIELNI, GMACHÓW RZĄDOWYCH I PRYWATNYCH, SKLEPÓW,  
BIUR, KIN, DANCINGÓW, TEATRÓW, RESTAURACJI I T. P.

WYKONYWUJĄ:

**POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS S. A.**

Warszawa — Foksal 18, Tel. 548-50 do 548-54

Bydgoszcz Dworcowa 61.

Katowice Powstańców 50.

Lwów Jagiellońska 7.

Gdańsk Am Oliwaer Tor 1.

Kraków Grodzka 58.

Poznań Fredry 12.

Grudziądz Plac 23 stycznia 18.

Łódź Piotrkowska 96.

Sosnowiec Dęblińska 1.

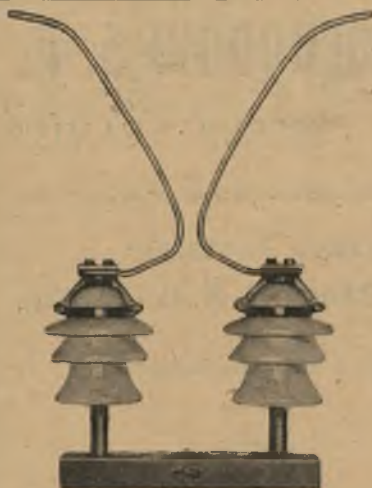
**WŁASNE FABRYKI:**

w RUDZIE PABJANICKIEJ PODŁODZIĄ, oraz w BYDGOSZCZY (p. f. Fiebrandt i S-ka).

PROJEKTY I KOSZTORYSY NA ŻĄDANIE

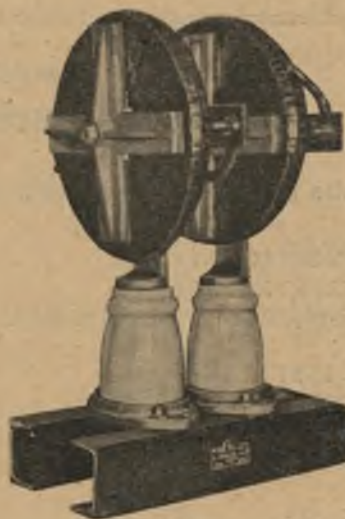
## ZBLIŻA SIĘ OKRES BURZ!

URZĄDZENIA  
PRZECIWPRIEPĘCIOWE  
WYSOKIEGO  
I NISKIEGO NAPIĘCIA



Cewki dławikowe  
Odgromniki różkowe  
Opory syltowe  
Odgromniki płytkowe  
I t. d.

**CENY ZNIŻONE!**

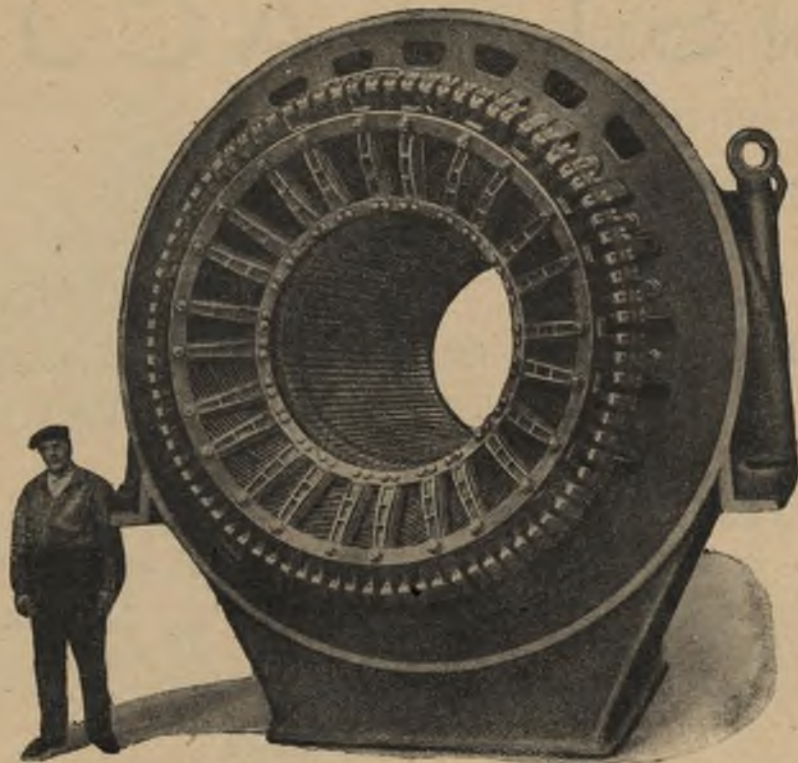


FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

**S. KLEIMAN i S<sup>WIE</sup>**

WARSZAWA: Okopowa 19; (domy własne) TELEFONY: 734-26, 683-77,  
Leszno 37 734-53, 336-98





Stator turbogeneratorsa mocy 20 000 kVA, 3000 obr/min. wykonany dla elektrowni w Erwienice.

# „OŚWIĘCIM“

**ZJEDNOCZONE FABRYKI MASZYN I SAMOCHODÓW S. A.**

TELEFON NR. 47

W OŚWIĘCIMIU

TELEGR.: „FAMIS“

Generalne Przedstawicielstwo Koncernu:

Czeskomorawska—Kolben—Danek S. A. w Pradze.

Wyrabiają i dostarczają całkowite i częściowe urządzenia dla kopalń i hut a mianowicie:

ELEKTRYCZNE MASZYN Y WYCIĄGOWE  
URZĄDZENIA CENTRALI ELEKTRYCZNYCH  
ELEKTRYCZNE APARATY NISKIEGO I WYS. NAPIĘCIA  
ELEKTRYCZNE LICZNIKI  
ELEKTRYCZNY MATERJAŁ INSTALACYJNY  
ELEKTRYCZNE LOKOMOTYWY  
TURBOZESPOŁY  
TRANSFORMATORY

Prospekty, kosztorysy i porady naszych inżynierów specjalistów bezpłatnie.

**CENTRALA: KRAKÓW, Straszewskiego 26. Tel. 39-35.**

**BIURA INŻ.: KATOWICE, ul. Opolska 19. Tel. 20-87 i 29-44.**

**WARSZAWA, Poznańska 3 m. 5. Tel. 8-99-31.**

**BIURO INŻYNIERSKIE: POZNAŃ, ul. Bukowska 1 m. 17.**

**"ELIN"**

**SPÓŁKA AKCYJNA DLA PRZEMYSŁU ELEKTRYCZNEGO**

Biuro centralne: **KRAKÓW, św. Anny 1.**

Adres telegraficzny: „ELIN” **KRAKÓW** — Nr. telefonu 11137.

Biuro Inżynierskie **Warszawa Przemysłowa 26/17**, Nr. telefonu: 529-65.

Biuro Inżynierskie **Lwów, Kościuszki Nr. 22**, telefon 7100.

**Dynamomaszyny.**

**Motory.**

**Transformatory.**

**MASZYNY DLA ELEKTRYCZNEGO SPAWANIA  
systemu D-ra ROSENBERGA.**

Instalacje dla światła i siły. Koleje elektryczne.

Piece metalurgiczne. Turbogeneratory.

**ELEKTRYCZNE URZĄDZENIA WYCIĄGOWE DLA KOPALŃ WĘGLA I NAFTY.**

**CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW**

**„CENTROPRZEWÓD”**

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ



**WARSZAWA,  
UL. MARSZAŁKOWSKA 87  
TEL. 642-85, 642-86, 642-87**

dostarcza:

**izolowane przewodniki  
elektryczne ze wszyst-  
kich fabryk krajowych**

**ODDZIAŁY:**

**w Katowicach, ul. Mickiewicza 14 ◆ w Bydgoszczy, ul. Gdańska 25**



**Z. A. T.**

**ZAKŁADY AKUMULATOROWE  
SYSTEMU „TUDOR“ Sp. Akc.**

CENTRALA:

**WARSZAWA, ul. Złota 35.**  
Tel. 404-94, 617-45, 329-46 i 721-74.

ODDZIAŁY:

**Bydgoszcz, ul. Błonia 6. Telefon 13-77**  
**Katowice, ul. Św. Pawła 6. Telefon 26-50.**  
**Lwów, ul. Nabelaka 21. Telefon 52-35.**  
**Poznań, ul. Mostowa 4-a. Telefon 11-67.**

**WŁASNA FABRYKA W PIASTOWIE, st. kol. Pruszków.**  
Stacja do ładowania – Warszawa, ul. Złota 35, tel. 404-94.

**AKUMULATORY STACYJNE I PRZENOŚNE ORYGINALNE  
SYSTEMU „TUDOR“**

Baterje do radjo, do telegrafów i telefonów,  
Akumulatory do starterów samochodowych.  
Akumulatory do lokomotyw, wózków elektrycznych i wagonów motorowych.  
Akumulatory do oświetlenia wagonów kolejowych.

Nagroda Państwowa i Wielki Medal Srebrny na P.W.K.

Kosztorysy i cenniki na żądanie.



NORMA  
426

1:5

Na 3 zakresy miernicze

0.0625 — 1.25,	0.125 — 2.5,	0.25 — 5 A
0.125 — 2.5,	0.25 — 5,	0.5 — 10 A
0.25 — 5,	0.5 — 10,	1 — 20 A
0.025 — 0.5,	0.125 — 2.5,	0.5 — 10 A
0.05 — 1,	0.25 — 5,	1 — 20 A
0.25 — 5,	1 — 20,	2.5 — 50 A
0.25 — 5,	1 — 20,	5 — 100 A

Na 4 zakresy miernicze

0.0125 — 0.25,	0.025 — 0.5,	0.125 — 2.5,	0.25 — 5 A
0.025 — 0.5,	0.05 — 1,	0.25 — 5,	0.5 — 10 A
0.025 — 0.5,	0.075 — 1.5,	0.25 — 5,	0.75 — 15 A
0.0125 — 0.25,	0.05 — 1,	0.25 — 5,	1 — 20 A
0.025 — 0.5,	0.1 — 2,	0.25 — 5,	1 — 20 A

JENERALNA REPREZENTACJA NA POLSKĘ

**Inż. K. JASZEWSKI**

Warszawa, ul. Wspólna 65A.

Telefon 795-83

**NORMA**

INSTRUMENTEN - FABRIK  
BONWITT & Co

Wien, XI Fickeysstr. 11

**AMPEROMIERZE PRZENOŚNE I TABLICOWE  
Z POKRĘTNYM PRZEŁĄCZNIKIEM 3-CH I 4-CH  
ZAKRESÓW POMIAROWYCH**

**Precyzyjne  
Klasy Fw/g  
norm V. D. E.  
z przełączaniem  
pod prądem**



Bez uciążliwych manipulacji. Bez transformatorów mierniczych i boczników. Na prąd stały i zmienny. Lekki i poręczny, a przytem trwały, mocnej budowy. Zastosowanie: Kontrola ruchu fabrycznego, silników trójfazowych, regulowanie przełączników, ograniczników prądu. Badanie obciążenia sieci. Tablice laboratoryjne i t. p.

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XIII.

15 Kwietnia 1931 r.

Zeszyt 8.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

## MOC RZECZYWISTA, UROJONA I POZORNA

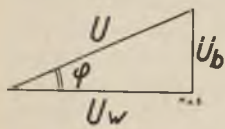
### W OBWODACH ELEKTRYCZNYCH O PRZEBIEGACH ODKSZTAŁCONYCH PRĄDU I NAPIĘCIA.

Prof. Dr. Inż. Stanisław Fryze.

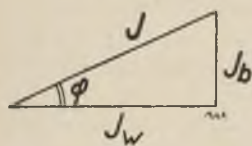
(Dokończenie)

Sprawozdanie z odczytu, wygłoszonego dla Członków Tow. Politechnicznego i Lwowsk. Koła Elektryków w dniu 19 listopada 1930 r. na Politechnice Lwowskiej.

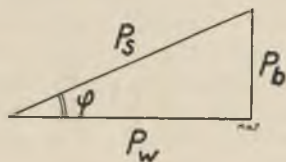
Analogie między wielkościami, znalezionymi tu dla obwodów o przebiegach odkształconych, a wielkościami, wyprowadzonymi ogólnie dla obwodów sinusoidalnych, sięgają jednak znacznie dalej, niż to wykazaliśmy poprzednio. Z równań kwadratowych napięć, prądów i mocy wynikają konstrukcje na rys. 5, 6 i 7.



Rys. 5.



Rys. 6.



Rys. 7.

Konstrukcje te przedstawiają podobne trójkąty prostokątne o jednakowym kącie  $\varphi$ , którego cosinus równa się współczynnikowi mocy

$$\lambda = \cos \varphi = \frac{P_w}{P_s} = \frac{P_w}{UJ}$$

Oto więc znaleźliśmy kąt, o który pytalismy na wstępie. Ze zdumieniem stwierdzamy, że jest on tu tak samo określony, jak w obwodach dla prądów sinusoidalnych. Różnica jest ta tylko, że tu  $\varphi$  nie oznacza oczywiście żadnego przesunięcia fazowego, tylko kąt w prostokątnych trójkątach mocy, napięć, prądów, a jak zobaczymy, także oporów, względnie przewodności. Możemy przeto położyć

$$\lambda = \cos \varphi = \lambda_w$$

i analogicznie do tego

$$\sin \varphi = \sqrt{1 - \lambda^2} = \sqrt{1 - \lambda_w^2} = \lambda_b \quad (47)$$

$\lambda_w$  oznacza tu współczynnik mocy czynnej,  $\lambda_b$  współczynnik mocy biernej.

Z poprzednich zależności wynikają wzory następujące:

$$U_w = U \cdot \lambda_w, \quad U_b = U \cdot \lambda_b, \quad J_w = J \cdot \lambda_w, \quad J_b = J \cdot \lambda_b$$

$$P_w = P_s \cdot \lambda_w, \quad P_b = P_s \cdot \lambda_b, \quad R_w^I = \frac{U_w}{J}, \quad G_w^{II} = \frac{J_w}{U}$$

Oznaczając

$$\frac{U}{J} = \frac{R_w^I}{\lambda_w} = R_s \quad \text{a} \quad \frac{U_b}{J} = R_s \cdot \lambda_b = R_b^I$$

otrzymamy

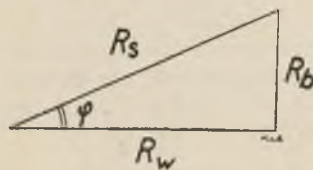
$$R_s^2 = (R_w^I)^2 + (R_b^I)^2 \quad (48)$$

i analogicznie dla

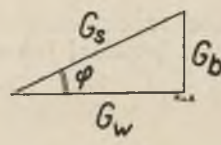
$$\frac{J}{U} = \frac{G_w^{II}}{\lambda_w} = G_s, \quad \frac{J_b}{U} = G_s \cdot \lambda_b = G_b^{II}$$

$$G_s^2 = (G_w^{II})^2 + (G_b^{II})^2 \quad (49)$$

Z ostatnich dwu równań kwadratowych (48 i 49) wynikają trójkąty prostokątne oporów i przewodności, przedstawione na rys. 8 i 9.



Rys. 8.



Rys. 9.

Pomiędzy wartościami  $R_w^I$  i  $G_w^{II}$  oraz  $R_b^I$  i  $G_b^{II}$  mamy następujące zależności

$$R_w^I \cdot G_w^{II} = \lambda_w^2 \quad (50)$$

$$R_b^I \cdot G_b^{II} = \lambda_b^2 \quad (51)$$

Zgodnie z powyższym możemy w końcu położyć

$$\lambda_w = \lambda = \cos \varphi = \frac{P_w}{P_s} = \frac{U_w}{U} = \frac{J_w}{J} = \frac{R_w^I}{R_s} = \frac{G_w^{II}}{G_s} \quad (52)$$

$$\lambda_b = \sqrt{1 - \lambda^2} = \sin \varphi = \frac{P_b}{P_s} = \frac{U_b}{U} = \frac{J_b}{J} = \frac{R_b^I}{R_s} = \frac{G_b^{II}}{G_s} \quad (53)$$



Jednakże wszystkie powyższe zależności obowiązują przecież dla sinusoidalnych obwodów. Cóż zatem? Oto teoria nasza doprowadziła do wyniku, że *co do tych zależności i konstrukcji (trójkątów), to pomiędzy obwodami o przebiegach sinusoidalnych i odkształconych nie ma żadnej różnicy*. Oczywiście należy uwzględnić, że w obwodach sinusoidalnych wielkości  $P_s, P_w, P_b, U, U_w, U_b, J, J_w, J_b, R_s, R_w, R_b, G_s, G_w, G_b$ , oraz  $\lambda_w = \cos \varphi$  i  $\lambda_b = \sin \varphi$  dadzą się wyrazić jeszcze dalszemi szczegółowymi wzorami. Tak n. p.  $\lambda$  oznacza prócz kąta w trójkątach mocy, napięć, prądów, oporów i przewodności, *jeszcze także przesunięcie fazowe między sinusoidą napięcia i prądu zasilającego, moc urojona  $P_b$  równa się jeszcze amplitudzie sinusoidy mocy biernej,  $R_b = \frac{U_b}{J} = \frac{U}{J_b}$  a prócz tego jeszcze  $R_b = L\omega - 1/C\omega$  odbiornika w sinusoidalnym układzie i t. p.* Wszystkie te dalsze zależności należy jednak traktować jako *szczególne* w przeciwstawieniu do podanych w pracy niniejszej *związków ogólnych, ważnych dla dowolnych perjodycznych przebiegów napięcia zasilającego i prądu zasilającego* nasz nieznan nam bliżej odbiornik.

Otrzymane tu wyniki, nader ważne nie tylko teoretycznie, lecz także i praktycznie, wskazują, że usiłowania innych autorów, którzy z pomocą szeregów Fouriera lub innych metod analizy starali się ustalić inne od naszej definicje mocy urojonej i udowodnić, że kwadratowe równanie mocy

$$P_s^2 = P_w^2 + P_b^2$$

obowiązuje tylko dla prądów sinusoidalnych, wprowadziły jedynie chaos w definicjach mocy. W układach 2-przewodowych nie ma ani celu ani potrzeby wprowadzania innych definicji mocy od tych, które zdawna obowiązują dla przebiegów sinusoidalnych, należy tylko te ostatnie poprawić w duchu poprzednich rozważań, czyli odpowiednio do następującego schematu:

Jeżeli  $U_t$  oznacza perjodyczną funkcję napięcia (więc także sinusoidę), a  $J_t$  perjodyczną funkcję prądu (więc także sinusoidę) zasilania, to

$$P_w = \frac{1}{T} \int_0^T U_t J_t \cdot dt = \frac{1}{T} \int_0^T P_t \cdot dt$$

Moc rzeczywistą  $P_w$  możemy *zmierzyć* watomierzem (pomiar) lub *obliczyć* przez całkowanie iloczynu  $U_t J_t$ , albo wreszcie ustalić z pomocą planimetru po wyznaczeniu krzywej

$$P_t = U_t J_t$$

(metoda wykreslna).

Następnie możemy *zmierzyć* (woltmierzem ciepłokowym lub elektrodynamicznym) skuteczną wartość napięcia zasilającego  $U$ , lub *obliczyć* ją według wzoru

$$U = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T U_t^2 \cdot dt}$$

albo wreszcie *znaleźć* tę wartość *wykreslnie* zapomocą planimetru.

Analogicznie możemy *zmierzyć* (amperomierzem ciepłokowym lub elektrodynamicznym) skuteczną wartość prądu zasilającego  $J$ , lub *obliczyć* ją według wzoru

$$J = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T J_t^2 \cdot dt}$$

a także *znaleźć* tę wartość *wykreslnie* zapomocą planimetru.

Gdy ustalone są w ten sposób główne trzy wartości  $U, J, P_w$ , *obliczamy* dalsze jak następuje:

$$\text{Moc pozorna } P_s = U \cdot J$$

$$\text{Moc urojona (bierna) } P_b = \sqrt{P_s^2 - P_w^2}$$

$$\text{Spółczynnik mocy } \lambda = \frac{P_w}{P_s} = \frac{P_w}{U \cdot J}$$

Mając współczynnik mocy  $\lambda$ , możemy jeszcze obliczyć

Spółczynnik mocy biernej  $\lambda_b = \sqrt{1 - \lambda^2}$ , a następnie

$$\text{Napięcie czynne } U_w = U \cdot \lambda$$

$$\text{Napięcie bierne } U_b = U \cdot \lambda_b$$

$$\text{Prąd czynny } J_w = J \cdot \lambda$$

$$\text{Prąd bierny } J_b = J \cdot \lambda_b$$

i sprawdzić, że dla wszelkich przebiegów perjodycznych  $U_t$  i  $J_t$  obowiązują kwadratowe równania:

$$P_s^2 = P_w^2 + P_b^2, \quad U^2 = U_w^2 + U_b^2, \quad J^2 = J_w^2 + J_b^2$$

Z poprzednich wartości obliczymy opory  $R_w, R_b, R_s$  tudzież przewodności  $G_w, G_b, G_s$  w myśl wzorów poprzednio podanych. Oczywiście oporów tych ani przewodności nie możemy ogólnie interpretować, tak, jak w obwodach sinusoidalnych. Przy odkształconych przebiegach napięcia i prądu pojemność nie może w zupełności skompensować indukcyjności ani w szeregowym ani w równoległym układzie idealnego kondensatora i cewki indukcyjnej. Ogólnie więc zatracą się pojęcie dodatniej i ujemnej mocy urojonej ( $P_b$ ) wprowadzone w obwodach sinusoidalnych [ $+P_b$  dla indukcyjnego obciążenia,  $-P_b$  dla obciążenia pojemnościowego, odpowiednio do wzoru  $P_b = J^2 (L\omega - 1/C\omega)$ ]. Niemniej jednak i w obwodach odkształconych możliwa jest kompensacja mocy  $P_b$ . Warunek takiej kompensacji ujmują ogólnie zależności

$$R_t = R_{1t} + R_{2t} = (R_{w1} + R_{w2}) + (R_{b1t} + R_{b2t}) \quad (54)$$

dla dwu szeregowo połączonych odbiorników o oporach  $R_{1t}$  i  $R_{2t}$ , względnie zależności

$$G_t = G_{1t} + G_{2t} = (G_{w1} + G_{w2}) + (G_{b1t} + G_{b2t}) \quad (55)$$

dla dwu równolegle połączonych odbiorników o przewodnościach  $G_{1t}$  i  $G_{2t}$ . Gdy w (54)  $R_{b1t} + R_{b2t} = 0$ , albo gdy w (55)  $G_{b1t} + G_{b2t} = 0$ , zespół szeregowo względnie równolegle połączonych odbiorników nie wytwarza wcale mocy biernej, jakkolwiek każdy z nich zosobna ma swą własną moc bierną. Mamy tu tedy zupełną kompensację mocy biernej ( $P_b$ ). Oczywiście możliwa jest także kompensacja częściowa  $P_b$ . Wartość wypadkowej mocy biernej układu szeregowego lub równoległego zależy więc, jak widać, znów od funkcji  $R_{bt}$  a wprowadzenie jakichś elektrycznych i magnetycznych współczynników mocy, proponowane przez Müller-Lübecka w cytowanej poprzednio rozprawie (Forschung u. Technik 1930) jest najzupełniej zbędne.

Wypada tu załatwić jeszcze jedną kwestję, postawioną fałszywie od początku rozwoju teorii prądów zmiennych, a mianowicie sprawę t. zw.

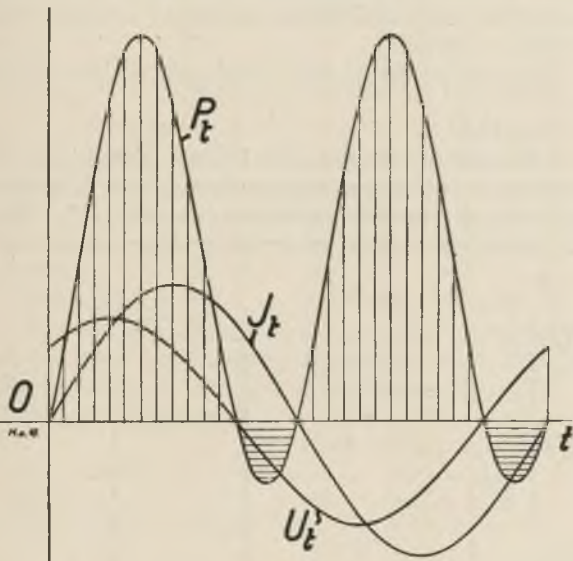


energji pulsującej. I w naszej teorii otrzymaliśmy funkcje

$$P_{bt}^I = U_{bt} \cdot J_t, \text{ przyczem } \int_0^T P_{bt}^I \cdot dt = 0$$

$$P_{bt}^{II} = U_t \cdot J_{bt}, \text{ przyczem } \int_0^T P_{bt}^{II} \cdot dt = 0$$

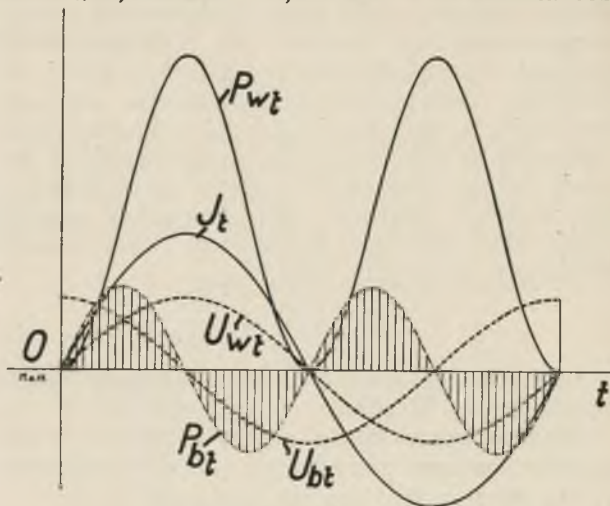
które zdają się wskazywać na „pulsowanie energii elektrycznej” w elementach obwodu, nazwanych tu biernymi. Z drugiej strony doświadczenie 6-te poucza, że moc urojona ujawnia się bez jakiegokolwiek pulsowania energii w elemencie biernym. Cóż zatem? Otóż należy uprzytomnić sobie, że utworzone tu i w obwodach sinusoidalnych wielkości  $U, J, P_w, P_b, P_s$  są jedynie tworami naszego mózgu. Realność fizyczną mają tylko chwilowe wartości napięć, prądów i mocy. To samo dotyczy także owej „energji pulsującej”. *Energja ta pulsuje przeważnie tylko w naszych głowach, a nie w obwodzie!* Badając nieznaną odbiornik, stwierdzamy jedynie, że jego moc chwilowa zmienia się według funkcji  $P_t = U_t J_t$  i nic ponadto (rys. 10).



Rys. 10.

Przypatrując się zaś uważnie graficznemu odwzorowaniu tej funkcji (rys. 10), musimy dojść do oczywistego wniosku, że faktycznie pulsującą energję może reprezentować tu tylko energia elektr. proporcjonalna do powierzchni zakreskowanej (pod osią czasu  $t$ ). O tyle otrzymał odbiornik „za dużo”, tyle zmagazynował w sobie i tyle też zwraca następnie do zasilającego go źródła z powrotem. Jak jednakże wygląda nasza uświęcona tradycją interpretacja? Oto rozkładamy sinusoidę  $P_t$  na dwie sinusoidy (rys. 11) i „objaśniamy”, że sinusoida  $P_{wt}$  przedstawia przebieg mocy rzeczywistej, a sinusoida  $P_{bt}$  przebieg mocy urojonej. Powierzchnia zakreskowana na rys. 11 odpowiada ma (przy takim rozkładzie) energii pulsującej. Gdzie jednak ta energia pulsuje? Chyba w samym odbiorniku, bo na zewnątrz ujawnia się tylko pulsowanie, uwidocznione na rys. 10. Na czymże jednak opieramy nasz wniosek, że w odbiorniku, którego nie znamy, pulsowanie takie zachodzi? Wszak może on się składać z bardzo wielu elementów wzajemnie między sobą wymieniających energję?

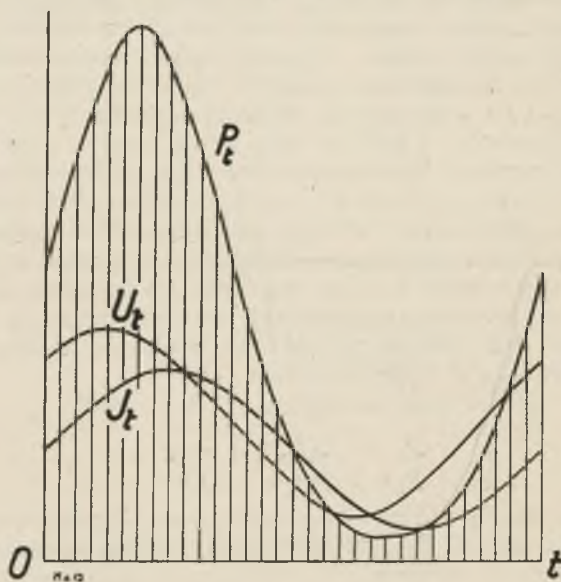
Widzimy tedy, że rozkład funkcji  $P_t$ , to nasze dzieło, nie mające nic do czynienia z realnym, fizycznym stanem rzeczy. Sinusoidy składowe mocy  $P_t$  nie istnieją wcale, to my stworzyliśmy je, celem „objaśnienia” zjawiska i ułatwienia sobie



Rys. 11.

analizy. Nie widzę powodu, dlaczego analogiczny rozkład nie mógłby być przeprowadzony także na dowolnej funkcji periodycznej, jak to skutecznym poprzednio. Należy tylko strzec się błędnego łączenia mocy biernej  $P_b$  z energją pulsującą.

Nałożmy na prąd sinusoidalny na rys. 11 prąd stały (rys. 12). Pulsowania energii między odbiornikiem i źródłem *niema teraz wcale*. Cóż zatem poczniemy tu z funkcją  $P_t$ ? Czy i tu mamy rozłożyć ją na składowe sinusoidy mocy i jedną moc stałą? Cóż nam dać może taki rozkład? Chyba fałszywą interpretację. Skoro bowiem i tu staralibyśmy się „dowodzić”, że jedna ze sinusoidalnych składowych wskazuje na pulsowanie energii elek-



Rys. 12.

trycznej, powiem, iż równie dobrze możemy przyjąć, że wewnątrz nieznanego odbiornika znajduje się opór omowy, zmieniający się według funkcji

$$R_t = \frac{U_t}{J_t}$$



i to zmieniający się jedynie w wartościach dodatnich, a więc stale pochłaniający energię elektryczną! Twierdzenie takie będzie nawet racjonalniejsze, bo wszak położenie krzywej  $P_t$  w całości nad osią czasu (rys. 12) wskazuje dobitnie, iż w odbiorniku zachodzi tylko stałe pochłanianie energii doprowadzanej ze źródła, bez jakiegokolwiek pulsowania energii pomiędzy źródłem prądu i odbiornikiem. Gdyby jednak ktoś upierał się przy twierdzeniu, że pulsowanie energii, wskazane jedną ze sinusoid składowych mocy  $P_t$ , rzeczywiście zachodzi, lub na niem chciał oprzeć swą definicję mocy urojonej (bierniej)  $P_b$ , wystarczy przyjąć w odbiorniku naszym rzeczywisty opór omowy, zmieniający się według funkcji

$$R_t = \frac{U_t}{J_t}$$

aby rozumowanie takie i definicję na niem opartą unicestwić.

Według naszej teorii należy rozkładu  $P_t$  dokonać (w każdym przypadku) na dwie składowe  $P_{wt}^I$ ,  $P_{bt}^I$  lub  $P_{wt}^{II}$ ,  $P_{bt}^{II}$ , według wzorów:

$$P_{wt}^I = \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t^2, \quad P_{bt}^I = P_t - \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t^2. \quad (56)$$

lub

$$P_{wt}^{II} = \frac{P_w}{U^2} \cdot U_t^2, \quad P_{bt}^{II} = P_t - \frac{P_w}{U^2} \cdot U_t^2. \quad (57)$$

Rozkład taki zastosowany do sinusoid  $U_t$  i  $J_t$  prowadzi do tych samych składowych  $P_t$ , jakimi zdawna operujemy w obwodach sinusoidalnych, odnośnie zaś do przebiegów odkształconych daje tę nader ważną korzyść, że umożliwia utrzymanie zasadniczych wzorów w formach obowiązujących zdawna dla przebiegów sinusoidalnych.

Nie znaczy to oczywiście wcale, jakoby funkcji  $P_t$  nie wolno było rozkładać na więcej składowych ani nie narusza to faktu, że cewki indukcyjne i kondensatory powodują rzeczywiście pulsowanie energii elektrycznej. Musimy tylko wykorzystać z umysłu fałszywe mniemanie, jakoby moc urojona (bierna)  $P_b$  występowała tylko tam, gdzie są cewki i kondensatory i przyjąć tezę nową, opartą nie tylko na analizie teoretycznej, lecz już także na doświadczeniu, a głoszącą, iż ogólnie moc urojona nie ma nic wspólnego z energią pulsującą! Moc urojona występuje bowiem zawsze, gdy  $\lambda < 1$ , czyli, gdy moc rzeczywista  $P_w$  jest mniejsza od iloczynu  $UJ$  t. j. od iloczynu skutecznych wartości napięcia i prądu, przy jakich odbywa się zasilanie naszego odbiornika. W wypadku takim jest

$$P_w = UJ \cdot \lambda$$

$$a \quad P_b = UJ \cdot \sqrt{1 - \lambda^2}$$

$$bo \quad P_w^2 + P_b^2 = (UJ)^2$$

Wzór na  $P_b$  nie zawiera wcale energii pulsującej i dla wartości  $P_b$  jest obojętnym, czy po zastąpieniu naszego odbiornika równoważnym układem szeregowym (rys. 3) lub równoległym (rys. 4), funkcja mocy urojonej (bierniej)  $P_{bt}^I$  względnie  $P_{bt}^{II}$  jest zerem (jak w doświadczeniu 6-tem), czy też czemś różnym od zera. Moc urojona nie zależy bowiem od składu (przebiegu) tej funkcji.  $\left( \int_0^T P_{bt} \cdot dt \right)$  będzie zerem także wtedy, gdy  $P_{bt} = 0$ .

W następnej pracy podam rozwiązanie problemu mocy, dotyczące układów n-przewodowych o przebiegach odkształconych.

Wpierw jednak muszę ogłosić wyniki, do jakich doszedłem dawniej (1926), odnośnie do n-przewodowych układów sinusoidalnych, oraz podać do wiadomości zasady operowania na takich obwodach (Uogólnione prawa Kirchhoffa, Zasada wyodrębnienia).

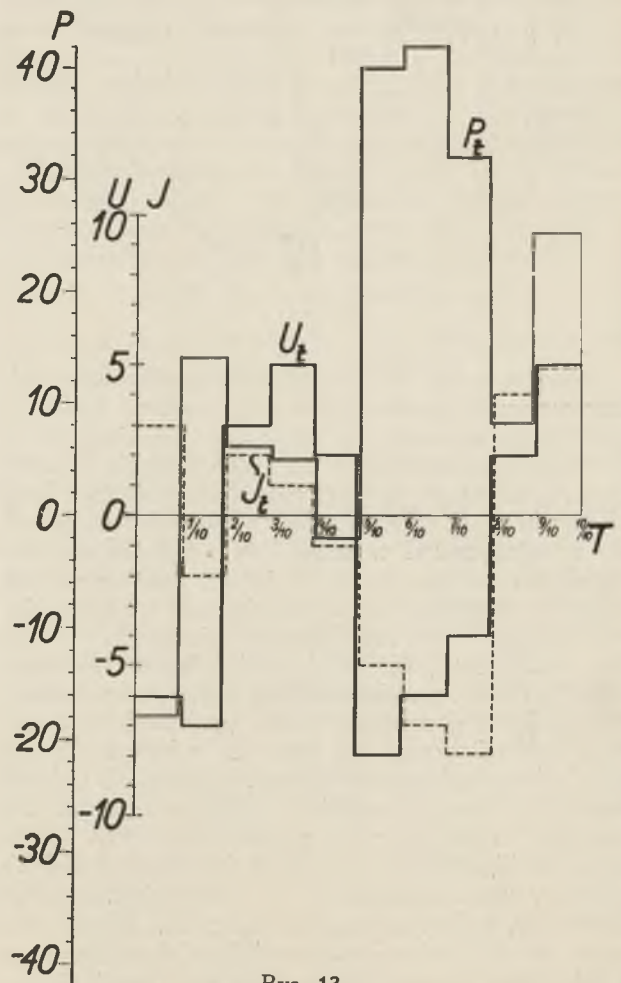
Polskiemu Komitetowi Elektrotechnicznemu, jako części składowej Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.), zwracam uwagę na niniejsze rozwiązanie problemu mocy w układach o przebiegach odkształconych napięcia i prądu. Może ono stanowić tezę polską dla C. E. I. odnośnie do mocy i to tezę posiadającą, moim zdaniem, wszelkie szanse kwalifikujące ją do przyjęcia. Podane tu definicje mocy rzeczywistej, urojonej i pozornej oraz współczynnika mocy ( $\cos \varphi$ ) są bowiem zgodne z definicjami, jakie C. E. I. akceptowała już dla przebiegów sinusoidalnych.

Wyprowadzone tu równania i wzory zostały sprawdzone na przykładach liczbowych i doświadczalnie w pracowni Elektrotechniki ogólnej Politechniki Lwowskiej.

Ważniejsze przykłady liczbowe podane są poniżej.

#### Przykład 1.

Zakładamy, że napięcie i prąd, zasilające nieznaną odbiornik, zmieniają się według krzywych schodkowych, przedstawionych na rys. 13. Wartości liczbowe tych krzywych podane są w zesta-



Rys. 13.



wieniu. Okres  $T$  podzielony jest na 10 części. W obrębie 1/10 okresu są wszystkie funkcje odcinkami równoległymi do osi odciętych. Obliczenia mocy chwilowych, mocy średnich oraz innych pomocniczych wartości, oporu „czynnego” i „biernego” i t. p. podane są w Tablicy I. Na końcu wyliczono współczynnik mocy  $\lambda_w$  i skontrolowano zgodność wzorów

$$U_w^2 + U_b^2 = U^2; J_w^2 + J_b^2 = J^2 \text{ i } P_w^2 + P_b^2 = P_s^2.$$

$$P_w^2 = U_w^2 \cdot J^2 = 11,66866 \cdot 19,8 = 231,039468 \approx 231,04$$

$$P_w^2 = U^2 \cdot J_w^2 = 26,8 \cdot 8,620884 = 231,039691 \approx 231,04$$

$$P_b^2 = U_b^2 \cdot J^2 = 15,13132 \cdot 19,8 = 299,600136 \approx 299,6$$

$$P_b^2 = U^2 \cdot J_b^2 = 26,8 \cdot 11,179098 = 299,599826 \approx 299,6$$

$$P_w^2 + P_b^2 = 231,04 + 299,60 = 530,64$$

$$P_s^2 = U^2 \cdot J^2 = 26,8 \cdot 19,8 = 530,64$$

$$\lambda_w = \frac{P_w}{UJ} = \frac{15,2}{5,17687 \cdot 4,44971} = 0,65985$$

$$\lambda_b = \frac{P_b}{UJ} = \frac{17,3089}{5,17687 \cdot 4,44971} = 0,7513988$$

$$U_w^2 + U_b^2 = 11,66866 + 15,13132 = 26,79998$$

$$U^2 = \dots = 26,8$$

$$J_w^2 + J_b^2 = 8,620884 + 11,179098 = 19,799982$$

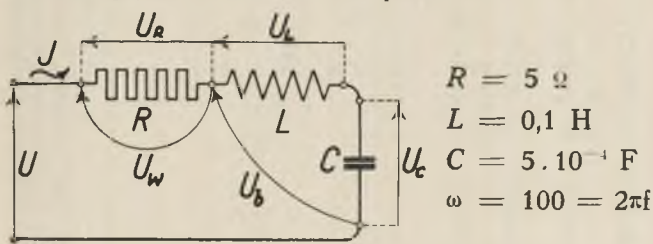
$$J^2 = \dots = 19,8$$

Wyniki te stwierdzają cyfrowo prawdziwość podanych przez nas twierdzeń. Krzywe prądu i napięcia mają bardzo nieregularne przebiegi, zatem zgodność powyższa nie może być uważana za przypadkową.

**Przykład 2.**

Krzywa napięcia jest funkcją perjodyczną, dającą się rozłożyć według Fouriera na 3 sinusoidy (falę zasadniczą, drugą i piątą harmoniczną).

Dany jest obwód jak na rys. 14.



- $R = 5 \Omega$
- $L = 0,1 \text{ H}$
- $C = 5 \cdot 10^{-4} \text{ F}$
- $\omega = 100 = 2\pi f$

Rys. 14.

Napięcie wyraża się wzorem:

$$U_t = U_t^I + U_t^{II} + U_t^V$$

przyczem

$$U_t^I = 100 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin \omega t$$

$$U_t^{II} = 50 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin 2\omega t$$

$$U_t^V = 80 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin 5\omega t$$

Według zasady superpozycji będzie:

$$J_t = J_t^I + J_t^{II} + J_t^V$$

$$J_t^I = \frac{U^I}{R + j\left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)} = \frac{100}{5 + j\left(100 \cdot 0,1 - \frac{10^4}{100 \cdot 5}\right)} = \frac{100}{5 + j(10 - 20)} = \frac{100}{5 - j10} = \frac{100(5 + j10)}{25 + 100} = 4 + j8$$

$$(J^I)^2 = 4^2 + 8^2 = 80; J^I = 8,9443; \cos \varphi^I = \frac{4}{8,9443}$$

$$J_t^I = 8,9443 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + \varphi^I)$$

$$J_t^{II} = \frac{U^{II}}{R + j\left(2\omega L - \frac{1}{2\omega C}\right)} = \frac{50}{5 + j\left(200 \cdot 0,1 - \frac{10^4}{200 \cdot 5}\right)} = \frac{50}{5 + j(20 - 10)} = \frac{50}{5 + j10} = \frac{50(5 - j10)}{25 + 100} = 2 - j4$$

$$(J^{II})^2 = 2^2 + 4^2 = 20; J^{II} = 4,4721; \cos \varphi^{II} = \frac{2}{4,4721}$$

$$J_t^{II} = 4,4721 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(2\omega t - \varphi^{II})$$

$$J_t^V = \frac{U^V}{R + j\left(5\omega L - \frac{1}{5\omega C}\right)} = \frac{80}{5 + j\left(500 \cdot 0,1 - \frac{10^4}{500 \cdot 5}\right)} = \frac{80}{5 + j(50 - 4)} = \frac{80}{5 + j46} = \frac{80(5 - j46)}{25 + 2116} = \frac{400 - j3680}{2141} = 0,18683 - j1,71882$$

$$(J^V)^2 = 0,18683^2 + 1,71882^2 = 0,0349054489 + 2,9543421924 = 2,9892476413;$$

$$J^V = 1,72894; \cos \varphi^V = \frac{0,18683}{1,72894}$$

$$J_t^V = 1,72894 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(5\omega t - \varphi^V)$$

$$U = \sqrt{(U^I)^2 + (U^{II})^2 + (U^V)^2} = \sqrt{100^2 + 50^2 + 80^2} = \sqrt{10000 + 2500 + 6400} = \sqrt{18900} = 137,477 \text{ V}$$

$$J = \sqrt{(J^I)^2 + (J^{II})^2 + (J^V)^2} = \sqrt{80 + 20 + 2,9892476413} = \sqrt{102,9892476413} = 10,1483 \text{ A}$$

$$P_w = U^I \cdot J^I \cos \varphi^I + U^{II} \cdot J^{II} \cos \varphi^{II} + U^V \cdot J^V \cos \varphi^V$$

(ponieważ każda harmoniczna napięcia może dać moc tylko z odpowiadającą jej harmoniczną prądu).

$$P_w = 100 \cdot 8,9443 \cdot \frac{4}{8,9443} + 50 \cdot 4,4721 \cdot \frac{2}{4,4721} + 80 \cdot 1,72894 \cdot \frac{0,18683}{1,72894} = 400 + 100 + 14,9464 = 514,9464 \text{ W}$$

$$U_{wt} = \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t;$$

$$U_w^2 = \frac{1}{T} \int_0^T U_{wt}^2 dt = \frac{P_w^2}{J^4} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T J_t^2 dt = \frac{P_w^2}{J^4} \cdot J^2 = \frac{P_w^2}{J^2} = \frac{514,9464^2}{10,1483^2} = 2574,76416$$

$$U_w = \frac{P_w}{J} = \frac{514,9464}{10,1483} = 50,74213 \text{ V}$$

$$U_{bt} = U_t - U_{wt}$$

Tablica I. Zestawienie do przykładu liczbowego

L. p.	Funkcja	T										Wartość
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	
1	$U_t$	- 6	- 7	+ 3	+ 5	+ 2	- 8	- 6	- 4	+ 2	+ 5	$U^2=26,8 \quad U=\sqrt{26,8}=5,17687\text{woltów}$
2	$U_t^2$	+ 36	+ 49	+ 9	+ 25	+ 4	+ 64	+ 36	+ 16	+ 4	+ 25	
3	$J_t$	+ 3	- 2	+ 2	+ 1	- 1	- 5	- 7	- 8	+ 4	+ 5	
4	$J_t^2$	+ 9	+ 4	+ 4	+ 1	+ 1	+ 25	+ 49	+ 64	+ 16	+ 25	$J^2=19,8 \quad J=\sqrt{19,8}=4,44971\text{ amp}$
5	$P_t$	- 18	+ 14	+ 6	+ 5	- 2	+ 40	+ 42	+ 32	+ 8	+ 25	$P_w = 15,2\text{ Watt}$
6	$U_{wt}$	+ 2,30303	- 1,53535	+ 1,53535	+ 0,76767	- 0,76767	- 3,83838	- 5,37373	- 6,14141	+ 3,07070	+ 3,83838	$U_{wt} = \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t = \infty 0,7676767 J_t$
7	$U_{wt}^2$	+ 5,30395	+ 2,3573	+ 2,3573	+ 0,58932	+ 0,58932	+ 14,73316	+ 28,87697	+ 37,71692	+ 9,4292	+ 14,73316	$U_w^2 = 11,66866$
8	$U_{bt}$	- 8,30303	- 5,46465	+ 1,46465	+ 4,23233	+ 2,76767	- 4,16162	- 0,62627	+ 2,14141	- 1,07070	+ 1,16162	$U_{bt} = U_t - U_{wt}$
9	$U_{bt}^2$	+68,94031	+ 29,8624	+ 2,1452	+ 17,91262	+ 7,66	+ 17,31908	+ 0,39221	+ 4,58563	+ 1,1464	+ 1,34936	$U_b^2 = 15,13132$
10	$J_{wt}$	- 3,40298	- 3,97015	+ 1,70149	+ 2,83582	+ 1,13433	- 4,53731	- 3,40298	- 2,26866	+ 1,13433	+ 2,83582	$J_{wt} = \frac{P_w}{U^2} \cdot U_t = \infty 0,5671641 U_t$
11	$J_{wt}^2$	+11 58027	+15,76209	+ 2,89507	+ 8,04187	+ 1,28670	+ 20,58718	+ 11,58027	+ 5,14682	+ 1,28670	+ 8,04187	$J_w^2 = 8,620884$
12	$J_{bt}$	+ 6,40298	+ 1,97015	+ 0,29851	- 1,83582	- 2,13433	- 0,46269	- 3,59702	- 5,73134	+ 2,86567	+ 2,16418	$J_{bt} = J_t - J_{wt}$
13	$J_{bt}^2$	+40,99815	+ 3,88149	+ 0,08911	+ 3,37024	+ 4,55536	+ 0,21408	+ 12,93855	+ 32,84826	+ 8,21206	+ 4,68368	$J_b^2 = 11,179098$
14	$P_{wt}^I$	+ 6,90909	+ 3,07071	+ 3,07071	+ 0,76768	+ 0,76768	+ 19,19192	+ 37,61616	+ 49,13131	+ 12,28283	+ 19,19192	$P_w^I \dot{s}_r = 15,200001$
15	$P_{bt}^I$	-24,90909	+10,92929	+ 2,92929	+ 4,23232	- 2,76768	+ 20,80808	+ 4,38384	- 17,13131	- 4,28283	+ 5,80808	$P_b^I \dot{s}_r \cong 0$
16	$P_{wt}^{II}$	+20,41791	+27,79104	+ 5,10448	+ 14,17910	+ 2,26866	+ 36,29850	+ 20,41791	+ 9,07463	+ 2,26866	+ 14,17910	$P_w^{II} \dot{s}_r \cong 15,20000$
17	$P_{bt}^{II}$	-38,41791	-13,79104	+ 0,89552	- 9,17910	- 4,26866	+ 3,70150	+ 21,58209	+ 22,92537	+ 5,73134	+ 10,82090	$P_b^{II} \dot{s}_r \cong 0$
18	$R_t$	- 2,0	+ 3,5	+ 1,5	+ 5,0	- 2,0	+ 1,6	+ 0,85714	+ 0,5	+ 0,5	+ 1	
19	$R_w^I$	+ 0,76767	+0,767675	+ 0,767675	+ 0,76767	+ 0,76767	+ 0,767676	+ 0,767675	+ 0,767676	+ 0,767675	+ 0,767676	$R_w = \frac{U_{wt}}{J_t} = \infty 0,76767 \Omega$
20	$R_{bt}^I$	-2,767676	+2,732325	+ 0,732325	+ 4,23233	- 2,76767	+ 0,832324	+ 0,089167	- 0,267676	- 0,267675	+ 0,232324	
21	$G_t$	- 0,5	+0,285714	+ 0,666666	+ 0,2	- 0,5	+ 0,625	+ 1,16666	+ 2,0	+ 2,0	+ 1	
22	$G_w^{II}$	+0,567163	+0,567164	+ 0,567163	+ 0,567164	+ 0,567165	+ 0,567163	+ 0,567163	+ 0,567165	+ 0,567165	+ 0,567164	$G_w = \frac{J_{wt}}{U_t} = \infty 0,56716 \text{ S}$
23	$G_{bt}^{II}$	-1,067163	- 0,28145	+ 0,099503	- 0,367164	- 1,067165	+ 0,057836	+ 0,599503	+ 1,432835	+ 1,432835	+ 0,432836	



$$\begin{aligned}
 U_b^2 &= \frac{1}{T_0} \int_0^T (U_t - U_{wt})^2 dt = \\
 &= \frac{1}{T_0} \int_0^T U_t^2 dt - \frac{2}{T_0} \int_0^T U_t U_{wt} dt + \frac{1}{T_0} \int_0^T U_{wt}^2 dt = \\
 &= U^2 + U_w^2 - \frac{2}{T} \cdot \frac{P_w}{J^2} \int_0^T U_t J_t dt = U^2 + \frac{P_w^2}{J^2} - 2 \frac{P_w^2}{J^2} = \\
 &= U^2 - \frac{P_w^2}{J^2} = U^2 - U_w^2 = 18900 - 2574,76416 = \\
 &= 16325,23584
 \end{aligned}$$

$$U_b = 127,77 \text{ V}$$

$$P_b = U_b \cdot J = 127,77 \cdot 10,1483 = 1296,648 \text{ Var}$$

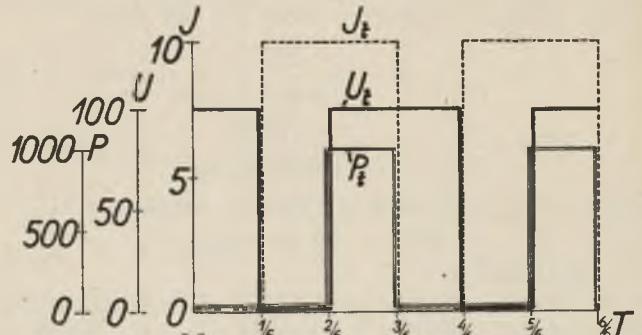
$$P_s = U \cdot J = 137,477 \cdot 10,1483 = 1395,158 \text{ VA}$$

$$i_w = \frac{P_w}{P_s} = \frac{514,9464}{1395,158} = 0,3691$$

$$i_b = \frac{P_b}{P_s} = \frac{1296,648}{1395,158} = 0,9294$$

Przykład 3.

Funkcje napięcia i prądu są funkcjami zdefiniowanymi w poszczególnych ułamkach okresu  $T$  zapomocą umowy (wartości liczbowe w zestawie-



Rys. 15.

niu). Obraz graficzny tych funkcji podaje rys. 15. Niektórych wartości nie można obliczyć, gdyż wypadają symbole nieoznaczone (rzęd 19 i 22 zestawienia liczbowego).

Zestawienie liczbowe:

L. p.	Funkcja	I	II	III	IV	V	VI	Wartość
1	$U_t$	100	0	100	100	0	100	$U^2 = 6666,6 \quad U = 81,649 \text{ V}$ $J^2 = 66,6 \quad J = 8,1649 \text{ A}$ $P_w = 333,3 \text{ Watt}$ $U_{wt} = \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t = 5 J_t$ $U_w^2 = 1666,6$ $U_b^2 = 5000$ $J_{wt} = \frac{P_w}{U^2} \cdot U_t = 0,05 U_t$ $J_w^2 = 16,6$ $J_b^2 = 50$ $P_w^{I sr} = 333,3 \text{ Watt}$ $P_b^{I sr} = 0$ $P_w^{II sr} = 333,3 \text{ Watt}$ $P_b^{II sr} = 0$ $R_w^I = 5 \Omega$ $G_w^{II} = 0,05 \text{ S}$
2	$U_t^2$	10000	0	10000	10000	0	10000	
3	$J_t$	0	10	10	0	10	10	
4	$J_t^2$	0	100	100	0	100	100	
5	$P_t$	0	0	1000	0	0	1000	
6	$U_{wt}$	0	50	50	0	50	50	
7	$U_{wt}^2$	0	2500	2500	0	2500	2500	
8	$U_{bt}$	+ 100	- 50	+ 50	+ 100	- 50	+ 50	
9	$U_{bt}^2$	10000	2500	2500	10000	2500	2500	
10	$J_{wt}$	5	0	5	5	0	5	
11	$J_{wt}^2$	25	0	25	25	0	25	
12	$J_{bt}$	- 5	+ 10	+ 5	- 5	+ 10	+ 5	
13	$J_{bt}^2$	25	100	25	25	100	25	
14	$P_{wt}^I$	0	500	500	0	500	500	
15	$P_{bt}^I$	0	- 500	+ 500	0	- 500	+ 500	
16	$P_{wt}^{II}$	500	0	500	500	0	500	
17	$P_{bt}^{II}$	- 500	0	+ 500	- 500	0	+ 500	
18	$R_t$	+ $\infty$	0	+ 10	+ $\infty$	0	+ 10	
19	$R_w^I$	$\frac{0}{0}^*)$	5	5	$\frac{0}{0}^*)$	5	5	
20	$R_{bt}^I$	+ $\infty$	- 5	+ 5	+ $\infty$	- 5	+ 5	
21	$G_t$	0	+ $\infty$	+ 0,1	0	+ $\infty$	+ 0,1	
22	$G_w^{II}$	+ 0,05	$\frac{0}{0}^*)$	+ 0,05	+ 0,05	$\frac{0}{0}^*)$	+ 0,05	
23	$G_{bt}^I$	- 0,05	+ $\infty$	+ 0,05	- 0,05	+ $\infty$	+ 0,05	

\*) Dla tych przedziałów nie da się obliczyć wartości  $R_w^I$  wzgl.  $G_w^{II}$ .

$$P_b^2 = U_b^2 \cdot J^2 = 5000 \cdot 66,6 = 333\,333,3$$

$$P_b^2 = U^2 \cdot J_b^2 = 6666,6 \cdot 50 = 333\,333,3$$

$$P_w^2 = 333,3^2 = 111\,111,1$$

$$P_w^2 + P_b^2 = 111\,111,1 + 333\,333,3 = 444\,444,4$$

$$P_s^2 = U^2 \cdot J^2 = 6666,6 \cdot 66,6 = 444\,444,4$$

$$\lambda_w = \frac{P_w}{U \cdot J} = \frac{333,3}{81,649 \cdot 8,1649} = 0,5$$

$$\lambda_b = \frac{P_b}{U \cdot J} = \frac{577,35}{81,649 \cdot 8,1649} = 0,866$$

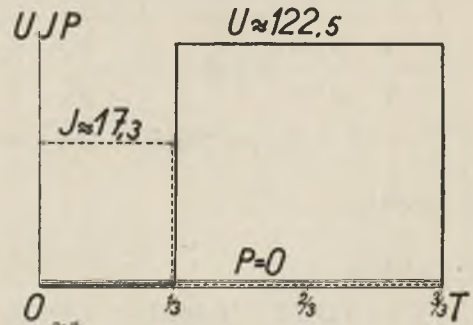
$$U_w^2 + U_b^2 = 1666,6 + 5000 = 6666,6 = U^2$$

$$J_w^2 + J_b^2 = 16,6 + 50 = 66,6 = J^2$$

Przykład 4.

Przebieg prądu i napięcia, jaki zachodzi w doświadczeniu 6, ilustruje w przybliżeniu rys. 16. Moc

„czynna“ pobrana przez nasz odbiornik, składający się z przerywacza i krótkiego, grubego drutu, jest równa zero, zatem cała moc pozorna odbiornika równa się jego mocy „biernej“.



Rys. 16.

### Zestawienie liczbowe do doświadczenia 6

Lp.	Funkcja	T			W a r t o ś ć
		I	II	III	
1	$U_t$	0	122,5	122,5	
2	$U_t^2$	0	15006,25	15006,25	$U^2 = 10004,16$ $U \cong 100,02$ woltów
3	$J_t$	17,3	0	0	
4	$J_t^2$	299,29	0	0	$J^2 = 99,763$ $J \cong 9,988$ amp
5	$P_t$	0	0	0	$P_w = 0$ watt
6	$U_{wt}$	0	0	0	$U_{wt} = \frac{P_w}{J_t} = 0$ V
7	$U_{wt}^2$	0	0	0	$U_w^2 = 0$ $U_w = 0$ V
8	$U_{bt}$	0	+ 122,5	+ 122,5	$U_{bt} = U_t - U_{wt}$
9	$U_{bt}^2$	0	15006,25	15006,25	$U_b^2 = 10004,16$ ; $U_b \cong 100,02$ V
10	$J_{wt}$	0	0	0	$J_{wt} = \frac{P_w}{U_t} = 0$ A
11	$J_{wt}^2$	0	0	0	$J_w^2 = 0$ , $J_w = 0$ A
12	$J_{bt}$	+ 17,3	0	0	$J_{bt} = J_t - J_{wt}$
13	$J_{bt}^2$	299,29	0	0	$J_b^2 = 99,763$ ; $J_b \cong 9,988$ A
14	$P_{wt}^I$	0	0	0	$P_{w\ sr}^I = 0$
15	$P_{bt}^I$	0	0	0	$P_{b\ sr}^I = 0$
16	$P_{wt}^{II}$	0	0	0	$P_{w\ sr}^{II} = 0$
17	$P_{bt}^{II}$	0	0	0	$P_{b\ sr}^{II} = 0$
18	$R_t$	0	$\infty$	$\infty$	
19	$R_w^I$	0	0	0	$R_w = \frac{U_{wt}}{J_t} = 0$ $\Omega$
20	$R_{bt}$	0	$\infty$	$\infty$	
21	$G_t$	$\infty$	0	0	
22	$G_w^{II}$	0	0	0	$G_w = \frac{J_{wt}}{U_t} = 0$ S
23	$G_{bt}$	$\infty$	0	0	



$$\begin{aligned}
 P_w &= U_w \cdot J = 0,9988 = 0 \text{ Watt} \\
 P_w &= U \cdot J_w = 100,02 \cdot 0 = 0 \text{ Watt} \\
 P_b &= U_b \cdot J = 100,02 \cdot 9,988 = 999 \text{ Var} \\
 P_b &= U \cdot J_b = 100,02 \cdot 9,988 = 999 \text{ Var} \\
 P_s &= U \cdot J = 100,02 \cdot 9,988 = 999 \text{ VA} \\
 P_w^2 + P_b^2 &= 0^2 + 999^2 = 998001 \\
 P_s^2 &= 999^2 = 998001
 \end{aligned}$$

$$\lambda_w = \frac{P_w}{U \cdot J} = \frac{0}{999} = 0$$

$$\lambda_b = \frac{P_b}{U \cdot J} = \frac{999}{999} = 1$$

$$U_w^2 + U_b^2 = 0^2 + 100,02^2 = 100,02^2 = U^2$$

$$J_w^2 + J_b^2 = 0^2 + 9,988^2 = 9,988^2 = J^2$$

**Przykład 5.**

Pozorny opór elektryczny łuku (iloraz napięcia na łuku i natężenia prądu przepływającego przez łuk) jest przy prądzie zmiennym zmienny. Powoduje to zmniejszenie współczynnika mocy

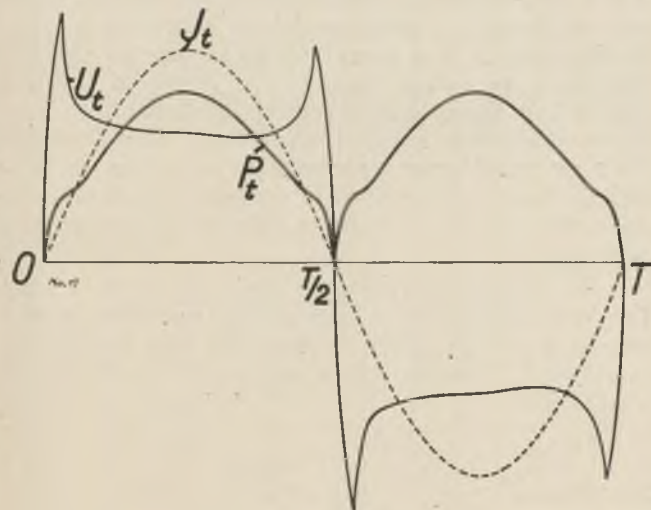
$$\lambda = \frac{P_w}{UJ}$$

Podane przez Steinmetz'a krzywe  $U_t$  i  $J_t$  dla łuku zasilanego z generatora prądu zmiennego wskazuje rys. 17. Na rysunku tym uwidoczniło także krzywą  $P_t = U_t \cdot J_t$ . Skuteczną wartość prądu i napięcia znaleziono rysując krzywe  $J^2$  i  $U_t^2$  i wyznaczając planimetrem wartości całek

$$\int_0^T J_t^2 dt \text{ i } \int_0^T U_t^2 dt.$$

Przez podzielenie tych całek przez  $T$  i spierwiastkowanie otrzymuje się skuteczne wartości prądu i napięcia. Moc średnią  $P_w$  znajdziemy dzieląc wartość  $\int_0^T P_t dt$  (zmierzoną planimetrem)

przez  $T$ .



Rys. 17.

Na rys. 17 krzywe napięcia  $U_t$ , prądu  $J_t$  i mocy  $P_t$  podane są w różnych skalach. Ogólnie jest  $1 \text{ cm} = a \text{ Volt}$  dla krzywej  $U_t$ ,  $1 \text{ cm} = b \text{ Amp}$  dla krzywej  $J_t$ , oraz  $1 \text{ cm} = c \text{ Watt}$  dla krzywej  $P_t$ . Z planimetrowania otrzymano (po podzieleniu przez  $T$ ) następujące wyniki:

$$\begin{aligned}
 U^2 &= 19,86 \text{ a}^2 \text{ Volt}^2; & J^2 &= 21,801 \text{ b}^2 \text{ Amp}^2; \\
 P_w &= 3,59 \text{ c Watt}
 \end{aligned}$$

stad

$$\lambda_w = \frac{P_w}{U \cdot J} = \frac{3,59 \cdot c}{\sqrt{19,86} \cdot \sqrt{21,801} \cdot ab}$$

U nas obrano  $c = \frac{ab}{0,2}$ , zatem

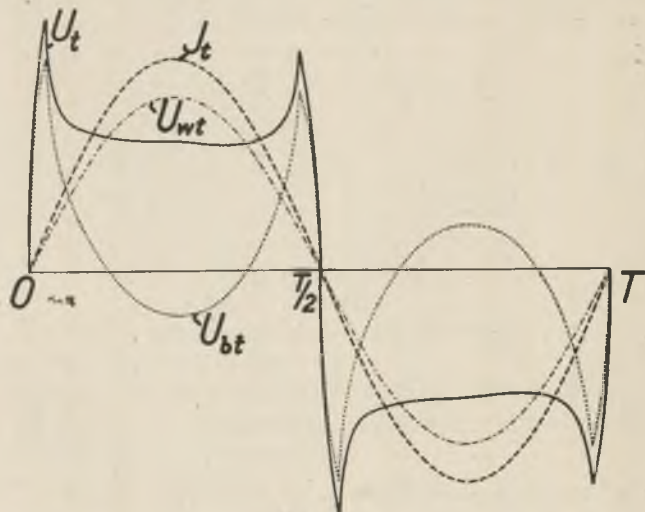
$$\lambda_w = \frac{3,59 \cdot ab}{\sqrt{19,86} \cdot \sqrt{21,801} \cdot ab \cdot 0,2} = 0,861$$

$$\lambda_b = \sqrt{1 - \lambda_w^2} = \sqrt{1 - 0,861^2} = \sqrt{0,258} = 0,509$$

$$P_b = \lambda_b \cdot U \cdot J = 0,509 \cdot \sqrt{19,86} \cdot \sqrt{21,801} \cdot ab = 10,6 ab \text{ Var}$$

Z drugiej strony możemy obliczyć  $P_w$  i  $P_b$  jako iloczyny  $U_w J$  oraz  $U_b J$ . Rozkładamy zatem wykreślnie naszą krzywą napięcia  $U_t$  na  $U_{wt} = \frac{P_w}{J_t} \cdot J_t$

i  $U_{bt} = U_t - U_{wt}$  (rys. 18) i wyznaczamy ich skuteczne wartości jak poprzednio przy pomocy



Rys. 18.

planimetru. Krzywa  $U_{wt}$  jest sinusoidą. Jej skuteczną wartość otrzymamy dzieląc amplitudę przez  $\sqrt{2}$ . Wypada  $U_w = \frac{U_{w \text{ max}}}{\sqrt{2}} = 3,836 \text{ a Volt}$

$$P_w = U_w \cdot J = 3,836 \cdot a \cdot \sqrt{21,801} \cdot b = 17,92 ab \text{ Watt}$$

$$P_w = 3,59 \text{ c Watt} = \frac{3,59}{0,2} \cdot ab \text{ Watt} = 17,95 ab \text{ Watt}.$$

Zgodność obu wyników jest zadowalająca, jeżeli się zważy, że znaleziono je metodą wykreslną.

Przy pomocy planimetru znaleziono następnie  $U_b^2 = 5,29 \text{ a}^2 \text{ Volt}^2$

zatem

$$P_b = U_b \cdot J = \sqrt{5,29} \cdot a \cdot \sqrt{21,801} \cdot b = 10,74 ab \text{ Var}$$

podczas gdy poprzednio przypadło  $P_b = 10,6 ab \text{ Var}$ . Zgodność obu wyników jest więc i w tym przypadku widoczna.

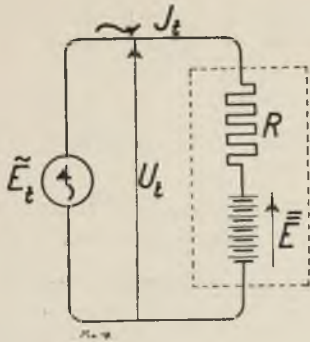
**Przykład 6.**

Dany jest obwód jak na rys. 19, przyczem

$$\tilde{E}_t = 100 \sqrt{2} \sin(\omega t) \text{ V}$$

$$\bar{E} = 50 \text{ V}$$

$$R = 10 \Omega$$



Rys. 19.

Stąd obliczamy:

$$U_t = \tilde{E}_t = 100 \cdot \sqrt{2} \sin(\omega t) \text{ V}$$

$$J_t = \frac{\tilde{E}_t - \bar{E}}{R} = 10 \cdot \sqrt{2} \sin(\omega t) - 5 \text{ A}$$

$$U = \tilde{E} = 100 \text{ V}$$

$$J = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T J_t^2 dt} =$$

$$= \sqrt{\frac{1}{T} \left[ \int_0^T \frac{\tilde{E}_t^2}{R^2} dt - \frac{2\tilde{E}_t \cdot \bar{E}}{R^2} dt + \int_0^T \frac{\bar{E}^2}{R^2} dt \right]} =$$

$$= \sqrt{\frac{\tilde{E}^2}{R^2} - 0 + \frac{\bar{E}^2}{R^2}}$$

$$J = \sqrt{\frac{100^2}{10^2} + \frac{50^2}{10^2}} = \sqrt{100 + 25} = \sqrt{125} =$$

$$= 11,18 \text{ A}$$

$$P_w = \frac{1}{T} \int_0^T U_t J_t dt = \frac{1}{T} \int_0^T \frac{\tilde{E}_t (\tilde{E}_t - \bar{E})}{R} dt =$$

$$= \frac{1}{T} \left[ \frac{1}{R} \int_0^T \tilde{E}_t^2 dt - \frac{\bar{E}}{R} \int_0^T \tilde{E}_t dt \right]$$

$$P_w = \frac{\tilde{E}^2}{R} - 0 = \frac{\tilde{E}^2}{R} = \frac{100^2}{10} = 1000 \text{ Watt}$$

$$\lambda_w = \frac{P_w}{U \cdot J} = \frac{1000}{100 \cdot 11,18} = 0,895$$

$$U_{wt} = \frac{P_w}{J^2} \cdot J_t = \frac{1000}{125} \cdot J_t = 8 J_t$$

$$U_w = 8 \cdot J = 8 \cdot 11,18 = 89,44 \text{ V}$$

$$J_{wt} = \frac{P_w}{U^2} \cdot U_t = \frac{1000}{100^2} \cdot U_t = 0,1 U_t$$

$$J_w = 0,1 \cdot U = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ A}$$

$$U_w \cdot J = 89,44 \cdot 11,18 = 8 \cdot 11,18^2 = 8 \cdot 125 =$$

$$= 1000 \text{ Watt} = P_w$$

$$U \cdot J_w = 100 \cdot 10 = 1000 \text{ Watt} = P_w$$

$$U_{bt} = U_t - U_{wt} = U_t - 8 J_t$$

$$U_b^2 = \frac{1}{T} \int_0^T U_{bt}^2 dt =$$

$$= \frac{1}{T} \int_0^T U_t^2 dt - \frac{16}{T} \int_0^T U_t J_t dt + \frac{64}{T} \int_0^T J_t^2 dt$$

$$U_b^2 = U^2 - 16 P_w + 64 J^2 = 100^2 - 16 \cdot 1000 + 64 \cdot 125$$

$$U_b^2 = 10000 - 16000 + 8000 = 2000$$

$$U_b = \sqrt{2000} = 44,721 \text{ V}$$

$$U_w^2 + U_b^2 = 89,44^2 + 44,721^2 = 8000 + 2000 = 10000$$

$$U^2 = 100^2 = 10000$$

$$J_{bt} = J_t - J_{wt} = J_t - 0,1 U_t$$

$$J_b^2 = \frac{1}{T} \int_0^T J_{bt}^2 dt =$$

$$= \frac{1}{T} \int_0^T J_t^2 dt - \frac{0,2}{T} \int_0^T U_t J_t dt + \frac{0,01}{T} \int_0^T U_t^2 dt$$

$$J_b^2 = J^2 - 0,2 P_w + 0,01 \cdot 100^2 = 125 - 200 + 100 = 25$$

$$J_b = 5 \text{ A}$$

$$J_w^2 + J_b^2 = 10^2 + 5^2 = 125$$

$$J^2 = 125$$

$$P_b = U_b \cdot J = 44,721 \cdot 11,18 = \sqrt{2000} \cdot \sqrt{125} =$$

$$= \sqrt{250000} = 500 \text{ Var}$$

$$P_b = U \cdot J_b = 100 \cdot 5 = 500 \text{ Var}$$

$$P_w^2 + P_b^2 = 1000^2 + 500^2 = 1250000$$

$$P_s^2 = U^2 \cdot J^2 = 100^2 \cdot 11,18^2 = 10000 \cdot 125 = 1250000$$

Przeprowadzony przez nas rozkład napięcia  $U$  na  $U_w$  i  $U_b$  jest tylko myślowym. W rzeczywistości bowiem nie znamy zupełnie odbiornika, może się on składać z dowolnej ilości elementów czynnych i biernych, a nawet sił elektromotorycznych, rozmaicie ze sobą połączonych. Napięcie  $U_w$  nie jest zatem napięciem na jednym z elementów czynnych odbiornika, a tylko napięciem, które wystąpiłoby na umyślnym elemencie czynnym  $R$ , gdybyśmy nasz cały odbiornik zastąpili jednym elementem czynnym i jednym biernym w połączeniu szeregowym.

W naszym przykładzie opór  $R = 10 \Omega$  nie jest więc identyczny z oporem  $R_w$  umyślnego elementu czynnego, gdyż napięcie na nim byłoby  $U_w = 89,44 \text{ V}$ , podczas gdy u nas jest  $I \cdot R = 11,18 \cdot 10 = 111,8 \text{ V}$ .



# POLSKIE OLEJE IZOLACYJNE.

Dr. Stefan Namysłowski.

Gródek, Laboratorium Olejowe.

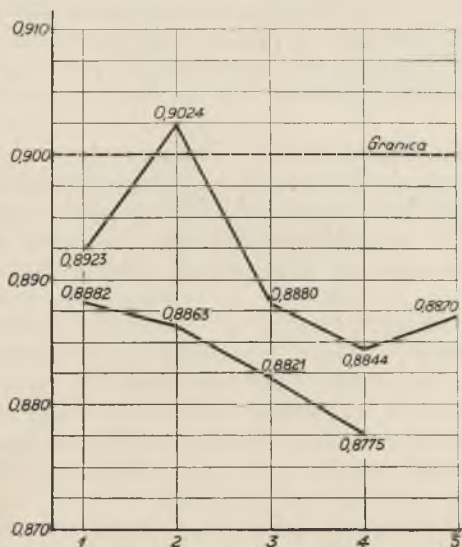
Przez długi czas uważano, że ropy polskie mogą dawać jedynie gorszy gatunek olejów izolacyjnych. Pogląd ten panował wszechwładnie jeszcze przed dwoma laty i gdy przystępowaliśmy do pracy nad polskimi olejami izolacyjnymi, usłyszeliśmy ze strony dyrektora jednej z poważnych rafinerij zapewnienie, że trud nasz jest daremny, gdyż nie znajdziemy w Polsce ropy, któreby mogły dać oleje o punkcie zamarzania poniżej  $-10^{\circ}\text{C}$ . Odpowiedzią na to zapewnienie może służyć poniższe zestawienie wyników.

Badania zostały przeprowadzone w Laboratorium Olejowym Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek” w ciągu przeszło dwu lat. Podane wyniki dotyczą towaru handlowego, jaki wyrabiają lub wyrabiali w tym okresie nasze rafinerje z ropy krajowej. Wyniki podajemy dopiero w chwili obecnej, gdyż, ze względu na niezwykle szybki postęp w dziedzinie fabrykacji olejów izolacyjnych, należało poczekać, aż jakość ulegnie pewnemu ustaleniu i ograniczy się do wahań, nieuniknionych w fabrykacji na wielką skalę.

Wyniki dla ułatwienia przeglądu podajemy w postaci wykresów. Liczby umieszczone na dole oznaczają rafinerje polskie (cyfry 1 do 5), przy czym oznaczenia cyfrowe odpowiadają stale tym samym rafinerjom.

Granice krzywych otrzymano na podstawie zbadania 8 do 15 prób oleju z każdej rafinerji. Zupełnie celowo nie podajemy wyników poszczególnych badań, gdyż zaciemniłoby to przegląd. Nie uwidoczniliśmy również średniej ze wszystkich wyników, gdyż nie oddawałaby ona postępu, jaki w międzyczasie poczyniły rafinerje. Wykresy wykazują przeto granice wahań się właściwości oleju poszczególnych rafinerji w okresie dwuletnim.

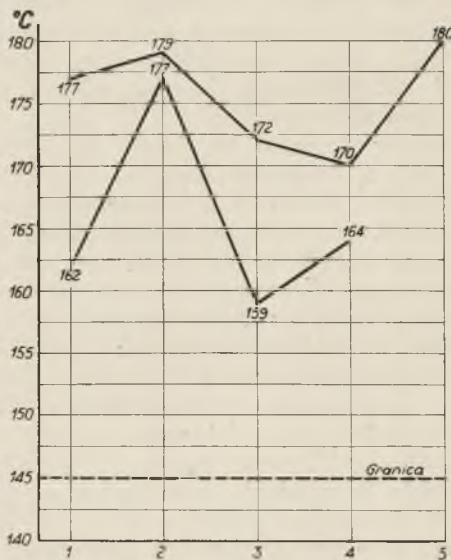
**Ciężkość właściwa.** Ciężkość właściwa olejów waha się w bardzo niewielkich granicach. Oleje



Ciężkość właściwa przy temp. 20°C

polskie odpowiadają bez zastrzeżeń wymaganiom stawianym przez Niemcy, Szwecję i Szwajcarię.

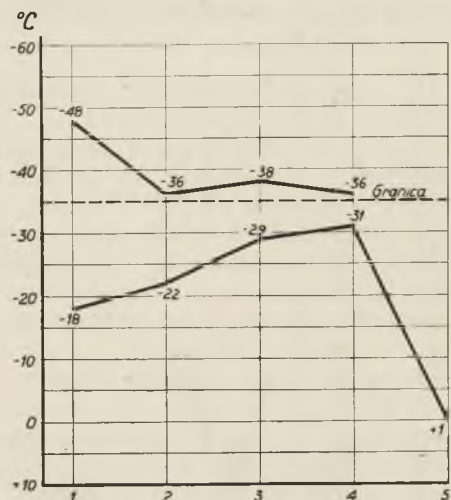
**Punkt zapłonu.** Punkt zapłonu oznaczaliśmy podług Marcussona w tyglu otwartym. Punkty



Punkt zapłonu w tyglu otwartym

zapłonu olejów polskich odpowiadają również w zupełności wymaganiom przepisów niemieckich, szwedzkich i szwajcarskich.

**Punkt krzepnięcia.** Punkt krzepnięcia wymaga specjalnego omówienia, gdyż jest najniższym punktem olejów polskich. W związku z tem



Punkt krzepnięcia. Naczynko o średn. 40 mm.

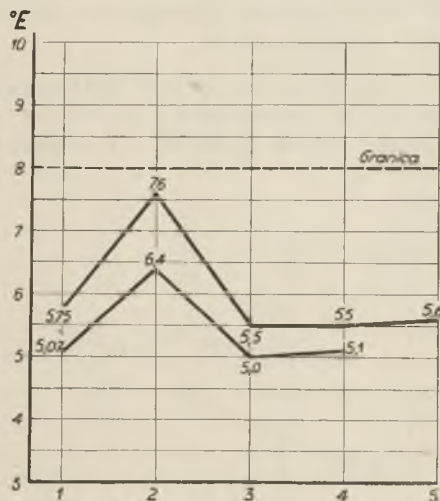
w kwietniu r. 1926, kiedy panowało ogólne przekonanie, że oleju izolacyjnego wyrabiać nie możemy z powodu zbyt wysokiego punktu krzepnięcia surowca krajowego, delegacja polska na międzynarodowym zjeździe elektrotechnicznym w New-

Yorku zgłosiła memoriał, domagający się wprowadzenia d w u gatunków oleju. Stanowisko naszych delegatów było niesłuchanie trudne (patrz sprawozdanie P.K.E. z prac na terenie międzynarodowym, str. 2), gdyż musieli bronić tezy, umożliwiającej produkcję polskich olejów izolacyjnych, choć z drugiej strony — jako elektrycy — uznawaliśmy dogodność zaprowadzenia jednego gatunku oleju.

Obecnie sytuacja zmienia się bardzo znacznie. Oleje izolacyjne, wyrabiane ostatnio w Polsce, posiadają punkt krzepnięcia, całkowicie odpowiadający normom niemieckim ( $-40^{\circ}\text{C}$ ), a informacje, uzyskane od rafinerij, dowodzą, że możliwość produkcyjna naszych rafinerij jest kilkanaście razy wyższa, niż obecne zapotrzebowanie. Dowodzi to, że mamy zabezpieczoną dostawę olejów izolacyjnych na czas dłuższy.

Z olejów polskich wyróżnia się jeszcze olej rafinerji Nr. 5, odznaczający się niezwykle wysokim punktem krzepnięcia, wynoszącym  $+1^{\circ}\text{C}$ . Jest to olej, którego nie da się podciągnąć pod żadne przepisy olejów izolacyjnych w pasie klimatu umiarkowanego. W naszych warunkach nie nadaje się do wyrobu olejów izolacyjnych, gdyż już przy temp. około  $0^{\circ}$  zastyga całkowicie, a aparaty elektryczne, nawet ustawione w budynkach, wykazują w zimie temperaturę o wiele niższą. Ponieważ i przepisy zagraniczne, dotyczące państw o podobnym do naszego klimacie, żądają od oleju izolacyjnego punktu krzepnięcia conajmniej  $-15^{\circ}\text{C}$ , sądzimy, że podawanie takiego oleju za olej izolacyjny nie może być traktowane poważnie.

**Płynność.** Płynność olejów polskich bez wyjątku odpowiada wyżej cytowanym normom, wobec czego nie wymaga bliższego omówienia.

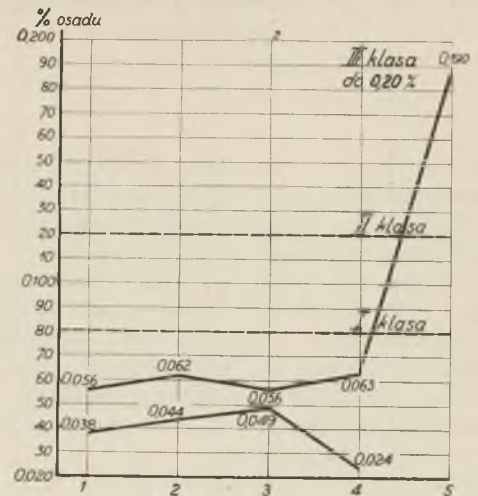


Płynność w temp. 20°C ap. Englera.

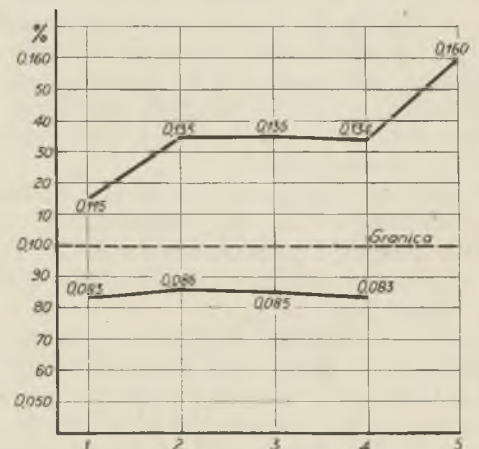
Przechodzimy teraz do chemicznych właściwości olejów. Uległy one w międzyczasie najpoważniejszym zmianom i obecnie osiągnęły przewidziane normy.

**Liczba zesmalania VDE.** Liczba zesmalania (smołowania) w myśl przepisów VDE wymaga, aby olej po próbie sztucznego starzenia w warunkach ściśle przepisanych, nie zawierał osadu ponad 0,1%. Oleje polskie początkowo znacznie przekraczały tę granicę, lecz ostatnio wykazują liczbę ze-

smalania trochę wyższą od 0,08%, a więc odpowiadają w zupełności normom niemieckim.



Liczba zesmalania met. Asea  
100<sup>o</sup> — 1000<sup>h</sup> — O<sub>2</sub> — Cu + Fe + 10 kV



Liczba zesmalania met. V. D. E. 120<sup>o</sup> — 70<sup>h</sup> — O<sub>2</sub>

**Kwasowość oleju, metodą ASEA.** Liczba zesmalania, ASEA. Również próba na starzenie metodą ASEA (szwedzką) wypada dla olejów polskich bardzo dodatnio i zalicza je, prócz oleju rafinerji Nr. 5, wyłącznie do klasy pierwszej olejów. Ponieważ metoda ta jest najwidoczniejsza i uważana za jedną z najostrzejszych, należy uważać takie zakwalifikowanie olejów za bardzo korzystne.

Fachowców uderzy brak wykresu metody szwajcarskiej. Jest to pominięcie świadome, spowodowane tem, że metoda ta jest mało reprodukcyjna. Na posiedzeniu Komisji Olejowej podczas Międzynarodowej Konferencji Elektrotechnicznej (C.E.I.) w Sztokholmie w lipcu r. ub. metodę tę bardzo skrytykowano i do tej krytyki przychylił się również delegat Szwajcarii. Podobnie i Dr. Staeger, Kierownik Laboratorjów BBC w Badenie, zmodyfikował tę metodę, uważając oficjalny przepis za niemiarodajny. Wobec małej zdolności porównawczej, uważaliśmy za wskazane pominąć uzyskane rezultaty całkowicie.

Innych właściwości olejów polskich, jak np.: barwy, zawartości kwasów organicznych, zawartości wody i zawiesin, popiołu i asfaltu, nie podaje-



my, gdyż nie przedstawiają one nic ciekawego, a mieszczą się ściśle w określonych normach.

Natomiast w sprawie wytrzymałości elektrycznej podajemy, że zależy ona od oczyszczenia i wysuszenia oleju. W próbkach niesączonych wytrzymałość waha się od 20 do 150 kV/cm. Świadczy to, że przy odpowiednim staraniu rafinerje polskie mogą dostarczyć oleju izolacyjnego, którego można użyć do uzupełnienia oleju w transformatorach bez jakichkolwiek zabiegów dodatkowych, co dla małych elektrowni posiada znaczenie pierwszorzędne.

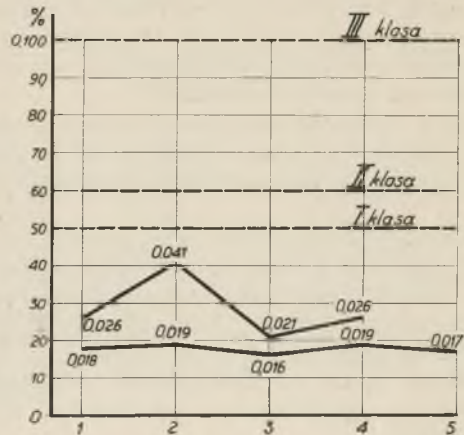
Jak widać z powyższego zestawienia, ropy polskie mogą dostarczyć surowca, który przy należytem rafinowaniu daje olej, dorównujący najlepszym olejom zagranicznym.

Możnaby się wypowiedzieć całkowicie za poparciem polskich olejów, gdy zostaną usunięte dwa czynniki ujemne:

1. Nierównomierność wypuszczanego towaru. Powoduje to brak zaufania do dostawcy, a jednocześnie kupującego naraża na niepotrzebne koszty badania najmniejszych nawet ilości, jakie zakupuje.

2. Kwestja ceny. Mimo premji, jaką stanowi wysokie cło wwozowe na oleje izolacyjne, polski przemysł naftowy nie stworzył warunków, któreby umożliwiły konkurencję z towarem zagranicznym.

Można spotkać dziś na rynku olejowym taką anomalję, że ze względu na cenę otrzymuje się olej zagraniczny, podszywający się pod „wyrób polski”.



Kwasowość oleju metodą Asea w % kwasu olejowego.

Mamy jednak nadzieję, że dalsza praca rafinerji doprowadzi do produkcji towaru, który elektrotechnik będzie mógł kupować za przystępną cenę bez jakichkolwiek obaw.

## VII PLENARNE ZEBRANIE

### MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ

W STOCKHOLMIE W LIPCU 1930 R.

(Sprawozdania delegatów).

#### XIII. KOMITET PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH.

(Comité d'Etudes Nr. 13 des Instruments de  
Mesure CEI).

##### 1. Ogólne uwagi.

Stosownie do dawnego składu Komitetu prawo głosu na posiedzeniach mieli Delegaci Komitetów krajowych następujących państw: Czechosłowacja, Francja, Italia, Niemcy, Stany Zjednoczone Ameryki półn., Szwajcaria i Wielka Brytania.

Wszystkie te państwa były reprezentowane.

Przewodniczył Lt.-Col. K. Edgcumbe (Wielka Brytania).

Sekretarzem był Dr. R. Schmidt (Niemcy).

Oprócz delegatów z prawem głosu przyjmowało udział również kilku dalszych delegatów z tych samych państw, jak również delegaci Komitetów krajowych państw, które nie należały do Komitetu, a mianowicie:

Austrii, Brazylii, Japonji, Polski, Rumunii, Rosji Sowieckiej, Szwecji. Ogółem 27 osób.

Dosyć charakterystycznym jest, że czynniejszy udział w obradach, niż delegaci z prawem głosu, przyjmowali często delegaci bez prawa głosu. Dużo wniosków przyjętych pochodzi od tych delegatów, z pośród nich należy wymienić:

pp.: Bauchiero (Italia), Boltzmann (Austria), Iliovici (Francja), Keinath (Niemcy), Krukowski (Polska) i Möllinger (Niemcy).

Na plenarnem posiedzeniu w Oslo zostali przyjęci na czynnych członków Komitetu Delegaci Austriackiego i Polskiego Komitetu krajowego, co przynajmniej po części jest przypuszczalnie rezultatem czynnej współpracy Delegatów tych Komitetów krajowych w pracach Komitetu.

Posiedzenia Komitetu odbyły się 1, 2 i 5-go lipca 1930 r. Głównym tematem obrad było ustalenie międzynarodowych przepisów na liczniki energii elektrycznej i transformatory pomiarowe, przy czym za podstawę służyły projekty tych przepisów opracowane na posiedzeniu Komitetu przyrządów pomiarowych w listopadzie 1929 r. w Berlinie. Ogólna tendencja szła w tym kierunku, żeby w każdym razie doprowadzić prace te w Stockholmie do końca i dlatego Prezydium starało się nie doprowadzać w miarę możliwości do stawiania wniosków zasadniczo nowych, które wymagałyby ewentualnie ponownego skierowania projektu do wyrażenia opinii do Komitetów krajowych. Opracowane przez Komitet projekty przepisów na liczniki i transformatory pomiarowe zostały przyjęte przez Plenarne Zebranie w Oslo. Należy zaznaczyć, że zrobione przez niektóre Komitety krajowe przede wszystkim austriacki i polski, i posłane do Sekretariatu CEI uwagi co do projektu przepisów, nie zostały wydrukowane i dlatego nie były znane innym delegatom. Z tego powodu uwzględnienie tych uwag w większości wypadków napotykało na trud-



ności. Chociaż nie ulega wątpliwości, że tak doszłe do skutku przepisy zawierają szereg usterek, do których usunięcia w przyszłości należy dążyć, jednakowoż stanowią one ważny krok naprzód i będą bezwątpienia miały duże praktyczne znaczenie dla bardzo rozwiniętego przemysłu w dziedzinie liczników i transformatorów pomiarowych, jak również dla odbiorców tego przemysłu.

Oprócz opracowania wymienionych przepisów, zostały poczynione pewne przygotowania do ustalenia przepisów na wskazówkowe przyrządy pomiarowe.

Dokładniejsze podanie treści przyjętych przepisów wychodziłoby poza ramy niniejszego sprawozdania. Autor niniejszego sprawozdania zamierza później w oddzielnym artykule obszernie zreferować i poddać krytyce przyjęte przepisy. Tu mogą być podane tylko najważniejsze postanowienia przepisów i najciekawsze momenty dyskusji w Stockholmie.

Obszerne sprawozdanie z posiedzeń w Stockholmie zawiera dokument CEI R. M. 88. Zaznaczyć należy, że w dokumencie tym w paru punktach przebieg dyskusji jest oddany niezupełnie ściśle. Przepisy, przyjęte przez Plenarne Zebranie, dotyczące liczników, są zawarte w publikacji CEI Nr. 43, dotyczące transformatorów pomiarowych w publikacji Nr. 44.

## 2. Przepisy, dotyczące liczników energii elektrycznej.

Przepisy dotyczą liczników kilowatogodzin na prąd zmienny jedno- i trójfazowy dla częstotliwości od 40 do 70 okresów na sekundę.

Normalnymi nominalnymi natężeniami prądu są 2,5 — 5 — 10 — 20 — 50 — 75 — 100 A.

Rozróżnia się pod względem dokładności dwie klasy liczników A i B. Liczniki klasy A są dokładniejsze, przeznaczone do pomiarów większych ilości energii, liczniki klasy B są mniej dokładne i przeznaczone dla mniejszych odbiorców.

Podział liczników na dwie klasy wywołał bardzo żywą dyskusję, gdyż poglądy delegatów różnych państw były bardzo rozbieżne. Delegaci Stanów Zjednoczonych Amer. Półn. domagali się, żeby przepisy przewidywały tylko jeden rodzaj liczników, mianowicie dokładniejszych, co odpowiada tendencji amerykańskiej, gdyż liczniki produkowane w Stanach Zjednoczonych są naogół bardzo dokładne. Delegaci francuscy natomiast chcieli, żeby przepisy uwzględniały tylko liczniki mniej dokładne, motywując swoje stanowisko tem, że w razie ustalenia dwóch klas liczników miarodajne czynniki rządowe we Francji będą chciały dopuścić w obrocie publicznym tylko liczniki odpowiadające warunkom ustalonym dla liczników dokładniejszych, co jednak nie leży w interesie francuskich wytwórni liczników. W końcu udało się skłonić zarówno Delegatów Stanów Zjednoczonych jak i Francji do ustalenia dwóch wymienionych klas z wyraźnym dodaniem do jakich celów liczniki każdej klasy są przeznaczone.

Należy jednak przypuścić, że ze względu na dużą konkurencję na rynku licznikowym i przeciętnie bardzo wysoki poziom współczesnych

liczników pierwszorzędnych wytwórni, w przyszłości odbiorcy będą przeważnie żądali zawsze liczników klasy A, tembardziej, że warunków, którym liczniki te mają odpowiadać nie można uważać za szczególnie wygórowane. Wyjątek stanowi może dopuszczalne uchybienie przy indukcyjnym obciążeniu  $\cos \varphi = 0,5$  dla liczników jednofazowych, gdyż normalnie liczniki te stosują się do instalacji świetlnych.

Najważniejsze przepisy dotyczące dokładności liczników wymienione są poniżej (o ile są podane wartości dla  $\cos \varphi = 0,5$ , to rozumie się zawsze indukcyjne obciążenie).

### I. Liczniki jednofazowe.

a) Rozruch. Przy  $\cos \varphi = 1$ , klasa A 0,5% klasa B 1,0% mocy nominalnej.

b) Dopuszczalne uchybienia:

Klasa	obciąż. prądowe w % nominalnego natęż. prądu	$\cos \varphi$	uchybienie w %
A	5	1	$\pm 2,5$
	10	0,5	$\pm 2,5$
	10 do 20	1	$\pm 2,0$
	20 do 125	0,5 do 1	$\pm 2,0$
B	5	1	$\pm 3,5$
	10 do 125	1	$\pm 2,5$
	20 do 100	0,5	$\pm 4,0$

c) Wpływ zmiany napięcia o 10%: klasa A przy 10% i 100% prądu nominalnego i  $\cos \varphi = 1$ ,  $\pm 1,0\%$ , klasa B przy 10% i  $\cos \varphi = 1$ ,  $\pm 2,0\%$ , przy 100% i  $\cos \varphi = 1$ ,  $\pm 1,5\%$ .

d) Dopuszczalne dodatkowe uchybienia spowodowane zmianą częstotliwości o 5% w stosunku do częstotliwości nominalnej.

Klasa	obciąż. prądowe w % nominalnego natęż. prądu	$\cos \varphi$	dopuszczalne dodat. uchyb. w %
A	100	1	$\pm 0,6$
	10	1	$\pm 1,0$
	100	0,5	$\pm 1,5$
B	10 i 100	1	$\pm 1,5$

e) Wpływ zmiany temperatury o  $1^\circ$  przy nominalnym natężeniu prądu

klasa A  $\cos \varphi = 1$ ,  $\pm 0,1\%$   $\cos \varphi = 0,5$ ,  $\pm 0,15\%$   
klasa B  $\cos \varphi = 1$ ,  $\pm 0,12\%$ .

### II. Liczniki wielofazowe.

Przepisy dotyczą liczników z 2-ma i 3-ma systemami mierniczymi, wymagania są mniej więcej te same jak w licznikach jednofazowych tej samej klasy.

## 3. Przepisy, dotyczące transformatorów pomiarowych.

a) Uchybienie katowe. Zostało ustalone, że uchybienie katowe zarówno w transformatorach prądowych jak i transformatorach



napięciowych jest uważane za dodatnie, jeżeli wielkość wtórna (prąd względnie napięcie) wyprzedza wielkość pierwotną. Postanowienie to odpowiada przyjętemu obecnie w większości państw zwyczajowi.

Sprawozdawca jest jednak zdania, że praktyczniej byłoby dla transformatorów napięciowych ustalić znak odwrotnie. Wielu delegatów uznało słuszność tego zdania. Zdanie to popierali szczególnie Delegaci Francji i Italji, jednakowoż po dłuższej dyskusji, ze względu na to, że niektórzy Delegaci nie chcieli się zgodzić z wnioskiem, zostało postanowione, aby wydanie przepisów doszło do skutku bez ponownego odwołania się do Komitetów krajowych, że należy zatrzymać się przy ustalonym w Berlinie znaku uchybienia.

b) **Uchybienia przekładni.** Zgodnie z zaproponowanym w Berlinie przez p. Krukowskiego wnioskiem, uchybienie zostało definjowane w ten sposób, że uchybieniem nazywa się uchybienie napięciowe, względnie prądowe, t. zn., że uchybienie jest wtedy dodatnie, jeżeli spowodowane przez niego uchybienie przyłączonego do transformatora przyrządu jest dodatnie. Wyraża się to przez wzory, podane w przepisach. Jednakowoż nazwy uchybienia, podane w przepisach są dobrane niewłaściwie, są mianowicie nazywane „Erreur de rapport” względnie „Ratio Error”, co odpowiada uchybieniu przekładni, które właśnie ma odwrotny znak.

c) Najmniejsza dopuszczalna obciążalność została ustalona dla transformatorów prądowych 5 VA, dla transformatorów napięciowych 10 VA.

d) Nominalne wielkości w obwodzie wtórnym mają być 5 A, w wyjątkowych wypadkach 1 A względnie 100 do 125 V.

e) Nominalne prądy pierwotne mogą być 5 — 10 — 15 — 20 — 30 — 40 — 50 — 75 — 100 A i dalej odpowiednie stopniowanie do 5 000 A. Co do minimalnych napięć pierwotnych transformatorów napięciowych ostatecznie nic nie zostało ustalone, jest jednak zamierzone ustalić nie nominalne napięcia pierwotne, tylko nominalne przekładnie. Wniosek ten postawiony przez p. Keinatha ma być później dokładnie rozważony.

f) **Dopuszczalne uchybienia.** Zarówno dla transformatorów prądowych jak i napięciowych są ustalone dwie klasy 0,5 i 1. Liczby te wskazują, że transformator przy nominalnym obciążeniu, nominalnym napięciu względnie natężeniu prądu, może mieć maksymalnie 0,5 względnie 1% uchybienia.

Uchybienia dopuszczalne odnoszą się zarówno do bezindukcyjnego jak i indukcyjnego obciążenia, do najniższego współczynnika mocy w obwodzie wtórnym 0,8 indukcyjne obciążenie. Początkowo większość Delegatów była zdania, że wyrażna wzmianka o indukcyjnym obciążeniu jest zbędna, gdyż przyrządy przyłączone mają zawsze albo opory bezindukcyjne albo indukcyjne, jednakowoż po wyjaśnieniu kwestji przez p. Krukowskiego dodatek został wprowadzony do przepisów, bo przy pewnych układach przy prądzie trójfazowym w obwodzie wtórnym transformatorów prądowych prąd wyprzedza napięcie (patrz Krukowski „Grundzüge der Zählertechnik“ str. 342).

Na wniosek p. Keinatha w przyszłości mają być opracowane jeszcze przepisy, dotyczące transformatorów prądowych szczególnie dokładnych, które mają otrzymać nazwę klasa 0,2.

#### 4. Przepisy, dotyczące przyrządów wskazówkowych.

Dla tych przyrządów mają być opracowane w przyszłości przepisy. Projekt ma być opracowany przez Delegatów Komitetów francuskiego, niemieckiego i angielskiego, gdyż w tych państwach już są ustalone odnośne przepisy. Delegaci tych państw mają się w celu zredagowania wspólnego projektu zebrać w Paryżu.

Następne posiedzenie Komitetu przyrządów pomiarowych ma się odbyć w roku bieżącym w Londynie.

**W. Krukowski.**

### IX. KOMITET SPRZĘTU TRAKCYJNEGO.

(Comité d'Etudes Nr. 9 du Matériel de Traction Électrique CEI).

W skład Komitetu wchodzi następujące kraje:

Austria, Czechosłowacja, Francja, Holandia, Italja, Niemcy, Polska, Rumunja, Stany Zjednoczone A. P., Szwajcaria, Szwecja, Wielka Brytania.

Przewodniczący p. M. Semenza (Italja), Sekretarz p. J. Peridier (Francja).

Przedstawiciele polscy nie mogli brać udziału w zebraniu wobec odbywającego się w tym samym czasie międzynarodowego Kongresu Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Warszawie.

Na zebraniu zdano sprawę z powstania zainicjowanego przez CEI Komitetu „Mixte” sprzętu trakcyjnego, który składa się z przedstawicieli U. I. C. (Union Internationale des Chemins de Fer) 5 przedstawicieli U. I. T. (Union Internationale des Tramways) oraz 5 przedstawicieli konstruktorów sprzętu trakcyjnego. Komitet ten, począwszy od maja 1930 r., przejął opracowanie międzynarodowych przepisów sprzętu trakcyjnego.

Następnie przeprowadzono dyskusję nad całością opracowanych przepisów na silniki trakcyjne, które w ostatniej redakcji zostały opracowane przez Komitet „Mixte”.

Najważniejsze punkty przepisów zostały przyjęte bez zmiany i dyskusji, gdyż sprawy te były poprzednio omawiane i uzgadniane z Komitetami narodowymi za pośrednictwem CEI.

Jedynie w sprawie ustalenia normalnych napięć zasilania sieci roboczej wpłynęło pięć propozycji, które, nie omawiając wysokości napięć, ustalały jedynie sposób, w jaki napięcia te powinny być określone.

Pozatem, na skutek współpracy w Komitecie „Mixte” przedstawicieli kolei głównych i Tramwajów, wpłynęło cały szereg spraw, których opracowaniem zajmuje się obecnie Komitet „Mixte”. W sprawach tych skierowano do komitetów krajowych następujące zapytania:

A. Pytania, na które należy nadesłać odpowiedzi do 1 marca 1931 r.



Komitet Krajowy są proszone o wysłanie swej opinii w sprawie:

a) propozycji uproszczenia i ujednostajnienia przepisów na komutację, przedstawionej przez Komitet Stanów Zjednoczonych i Wielkiej Brytanji.

b) warunków, w których należy określić nagrzewanie silników w wypadkach silników, których uzwojenie twornika jest szeregowo (pomiar przy pomocy termometru) w porównaniu z silnikami, których uzwojenie twornika jest równoległe (pomiar przy pomocy oporu) oraz silników jednofazowych z oporem w obwodzie wirnika.

c) określenia metody pomiaru, a także dopuszczalnej wysokości i temperatury łożysk ślizgowych kulkowych i rolkowych.

B. Pytania, na które należy nadesłać odpowiedzi do 1 maja 1931 r.

Komitet są proszone o wyrażenie swej opinii w sprawach:

a) nowej serii prób, proponowanych przez międzynarodową unję kolei żelaznych (U. I. C.), dotyczących prób na gwałtowną zmianę napięcia, charakterystyk silników i aparatury materiału trakcyjnego i transformatorów.

b) przepisów na materiał i aparaturę instalacji, służącej do zasilania trakcyjnej sieci roboczej, prostowników rtęciowych oraz przepisów stosowania wskaźników temperatury w silnikach trakcyjnych dużej mocy.

c) dopuszczalnych wzrostów napięcia przy zasilaniu roboczej sieci trakcyjnej przy pomocy prostowników rtęciowych.

W końcu zebrania, podczas dyskusji nad sprawami, poruszonymi przez Komitet „Mixte”, uchwalono życzenie, ażeby Komitet ten pozostał jako organizacja stała, która czuwać będzie nad uzgodnieniem rezultatów studjów, przeprowadzanych przez trzy organizacje międzynarodowe, do niego należące (C. E. I., U. I. C., U. I. T.).

Z. Grabiński.

## MIĘDZYNARODOWY KONGRES ELEKTRYCZNY.

Rok 1931 jest pamiętną datą dla elektryków. Jest to bowiem pięćdziesięcioletnia rocznica pierwszego Międzynarodowego Kongresu Elektrycznego, który odbył się w Paryżu w r. 1881. Na Kongresie tym powzięto zasadnicze decyzje, dotyczące jednostek elektrycznych, a wpływ tych uchwał na dalszy tak wspaniały rozwój elektrotechniki był niewątpliwie znamieny. Można śmiało twierdzić, że rozwój tej gałęzi nauki i przemysłu byłby hamowany, gdyby elektrycy zachowali przyjęte w owych czasach w laboratoriach i zakładach stosowanie jednostek całkowicie empirycznych, które Kongres zastąpił systemem, wiążącym te jednostki w logiczną całość, a używanym obecnie przez elektryków całego świata.

Kongres ówczesny zgromadził najsłynniejszych uczonych całego szeregu krajów, dość wspomnieć nazwiska: du Bois-Reymond, Clausius, Förster, Helmholtz, Hittorf, Kirchhof, Werner Siemens, Wiedemann z Niemiec; Mach z Austrii; Eric Gérard, Gramme, Rousseau, Van Rysselbergh z Belgji; G. F. Barker, Rowland z Ameryki (Stany Zjednoczone); Berthelot, Wurtz, Paul Bert, Becquerel, Bréguet, Cornu, Desains, J. B. Dumas, Fizeau, Jamin, Marey, Abria, d'Arsonval, Bertin, Bouty, Crova, Marcel Deprez, Hipp, Fontaine, Hospitalier, Joubert, Maurice Lévy, Lippmann, Mascart, Mercadier, Pellat, Gaston Planté, Potier, Sébert, Teisserenc de Bort, Violle, Wolf z Francji; Ayrton, Latimer-Clark, Cropton, Crookes, Waren de la Rue, Dewar, Everett, Fitzgerald, Carey Foster, Gladstone, Gordon, Hopkinson, Hughes, Fleming-Jenkin, Preece, Lord Rayleigh, C. W. Siemens, W. Spottiswood, Sir William Thomson (Lord Kelvin), Tyndall, C. Varley z Anglii; Eöögös z Węgier; Galileo-Ferraris, Govi, Rossetti z Italji; Broch z Norwegji; Bosscha z Holandji; Avenarius, Egoroff, Lenz, Stoletow z Rosji; Nyström, Thalen ze Szwecji; Hagenbach, F. Weber ze Szwajcarii.

Dzięki temu wyjątkowemu doborowi najwybitniejszych elektryków, Kongres mógł dokonać trwałego dzieła, którego dobroczynne skutki odczuwamy do obecnej chwili.

Od tego jednak czasu wiedza i przemysł elektrotechniczny poczyniły niebywałe wprost postępy. Powstały nowe

gałęzie tej wiedzy, nowe dziedziny zastosowań elektrotechniki. Osiągnięto niezwykle, nieoczekiwane rezultaty badań, których istnienia nie przeczuwano prawie w roku 1881.

Stowarzyszenie Elektryków Francuskich, Francuski Komitet Elektrotechniczny, Francuskie Towarzystwo Fizyczne i Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych uznały, że nadeszła chwila, aby zdać sobie sprawę z pracy półwiekowej w dziedzinie elektryczności, dokonać przeglądu postępów tej wiedzy, i z syntezy prac dokonanych wyłonić pewne ogólne wytyczne, użyteczne dla prac przyszłych. Instytucje powyższe zdecydowały zatem zorganizować Międzynarodowy Kongres Elektryczny pod patronatem Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Kongres ten ma podjąć tradycję poprzednich wielkich Kongresów, odbytych w Paryżu w 1881 r., w Chicago w 1893 r., w Paryżu w 1900 roku i w Saint Louis w 1904 r. Datę Kongresu ustalono na lipiec 1932 roku, ponieważ rok 1931 zajęty jest już kilku Zjazdami Elektrotechnicznymi, dawniej naznaczonymi, a mianowicie w roku bieżącym odbędzie się VI-ta Sesja Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych, Kongres Oświetleniowy i Jubileusz Faradaya. Miejsce Kongresu — Paryż. Tematem obrad będą wszelkie ważniejsze zagadnienia dotyczące elektryczności, tak pod względem ściśle naukowym, jak i technicznym. Zagadnienia te podzielone zostaną między szereg sekcji Kongresu, a mianowicie:

**Sekcja I.** Nauka o elektryczności i magnetyzmie. Ogólne teorie. Materiały izolacyjne. Przewodniki. Radioaktywność. Ciała magnetyczne.

**Sekcja II.** Pomiar elektryczny: 1) Jednostki i wzorce, pomiary elektryczne absolutne. 2) Pomiary laboratoryjne, pomiary przemysłowe i próby maszyn.

**Sekcja III.** Produkcja i transformacja energii elektrycznej.

**Sekcja IV.** Przenoszenie i rozdział energii elektrycznej.

**Sekcja V.** Trakcja elektryczna.

**Sekcja VI.** Oświetlenie elektryczne. Fotometria.

**Sekcja VII.** Elektrochemia — Elektrometalurgia. Ogniwa i akumulatory.



**Sekcja VIII.** Telekomunikacja.

**Sekcja IX.** Radjoelektryczność. Zjawiska wysokiej częstotliwości. Radjokomunikacja.

**Sekcja X.** Radjologia i elektrofizjologia.

**XI.** Elektryczność atmosferyczna — Magnetyzm ziemski.

**Sekcja XII.** Różne zastosowania elektryczności.

**Sekcja XIII.** Nauczanie i historia elektryczności.

Nie wkraczając w dziedzinę fizyki ogólnej, dział naukowy Kongresu poruszać będzie najnowsze teorie elektryczności, które wywierają wpływ na jej zastosowanie. Dział techniczny będzie omawiany z punktu widzenia najogólniejszych zagadnień, mających znaczenie dominujące i powszechne.

Komitet organizacyjny Kongresu, na którego czele stoi znakomity uczony francuski Paweł Janet, zwrócił się z za-

prośbieniem do wzięcia udziału w Kongresie do wszystkich rządów państw o mianowanie oficjalnych delegatów, oraz do Stowarzyszeń Elektryków i Komitetów Elektrotechnicznych o stworzenie krajowych Komitetów Kongresu.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich wraz z Polskim Komitetem Elektrotechnicznym przystępuje do zorganizowania Polskiego Komitetu Kongresu, do którego zaprosi wszystkie zainteresowane organizacje naukowe i techniczne. Zadaniem Komitetu tego będzie przygotowanie udziału Polski w tem wielkim międzynarodowym święcie elektrotechnicznym, w przeglądzie prac pięćdziesięciu lat niebываłego wprost rozwoju tej gałęzi wiedzy i techniki, którego może nie przeczuwali wybitni uczestnicy pierwszego Kongresu, ale do którego tak znakomicie się przyczynili.

J. P.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE

**Wyniki eksploatacji przedsiębiorstw komunikacyjnych w W. Brytanji.** Ze statystyki tramwajów, kolei dojazdowych i trolleybusów, niedawno ogłoszonej przez brytyjskie Ministerstwo Komunikacji za rok operacyjny od 1 kwietnia 1929 roku do 31 marca 1930 roku (przedsiębiorstwa komunalne) i za rok 1929 kalendarzowy (przedsiębiorstwa prywatne), podajemy niektóre liczby porównawcze, dotyczące tramwajów i trolleybusów. Liczby te zasługują na uwagę dlatego, że poza Wielką Brytanią, gdzie trolleybusy już od szeregu lat są eksploatowane w dosyć szerokim zakresie, żaden inny kraj nie rozporządza równie obfitym materiałem statystycznym, dotyczącym tego środka komunikacji.

Wyniki eksploatacyjne\*) za r. 1929 i 1929/30 dla ogółu przedsiębiorstw W. Brytanji.

	Tramwaje	Trolleybusy
Liczba przedsiębiorstw czynnych	217	22
Długość eksploatacyjna km	3740	272
Wpływ brutto w zł. na wozokm	1,83	1,55
Wydatki eksploatacyjne w zł. na wozokilometr:		
naprawa i utrzymanie	0,34	0,24
energja elektryczna	0,19	0,18
służba ruchu	0,72	0,59
podatki	0,07	0,04
ubezpieczenie od wypadków	0,02	0,02
koszty ogólne	0,10	0,08
<b>r a z e m</b>	<b>1,44</b>	<b>1,15</b>
Spółczynnik eksploatacyjny	0,78	0,74

(*The Electric Railway, Bus and Tram Journal*, r. 1931, Nr. 1596, str. 84).

**Modernizacja taboru tramwajów londyńskich.** W ciągu ostatnich siedmiu lat stare wagony tramwajów londyńskich zostały poddane gruntownym przeróbkom, mającym na celu modernizację; wyraziło się to w zastąpieniu słabych motorów przez nowe, mocniejsze i szybkobieżne, we wprowadzeniu nowoczesnych hamulców, oświetlenia i t. d.

Niezależnie od tego wezwano fabryki do przedstawienia próbnych wagonów tramwajowych konstrukcji zupełnie nowoczesnej. Po kilkoletnich próbach zarząd tramwajów

ustalił typ, wcielający zalety wagonów próbnych, według którego zamówiono 100 wagonów dla sieci tramwajowej londyńskiej.

Wagony te są piętrowe, o wykwintnem wykończeniu wewnętrznym; wszystkie części metalowe są chromowane, wygodne siedzenia z oparciami ruchomymi, w liczbie 22 na dcle, są kryte zielonym mokietem, siedzenia na piętrze w ilości 42 — czerwoną imitacją skóry; na wypadek natłoku pozostawiono po 10 miejsc stojących z każdej strony. Do przewietrzania służą 4 wentylatory na dole i 7 na górze, które mogą być otwierane przez pasażerów, pozatem w dachu wagonu są urządzone wentylatory dodatkowe dla górnego piętra, przeznaczonego dla palących. Drzwi wejściowe są otwierane ręcznie, natomiast wyjściowe — automatycznie, zapomocą sprężonego powietrza. Dzwonki elektryczne są do dyspozycji pasażerów, chcących zatrzymać wagon; sygnalizacja między konduktorem i motorniczym odbywa się zapomocą dzwonek pneumatycznych o odrębnem brzmieniu.

Na każdej platformie znajduje się rączka od automatycznego hamulca powietrznego, który w razie niebezpieczeństwa może być użyty przez pasażera; pozatem wóz zaopatrzony jest w hamulce elektromagnetyczne i ręczne. Z chwilą rozpoczęcia hamowania zapala się automatycznie czerwone światło ztyłu wagonu.

Silniki są dwa po 70 KM, prędkość maksymalna wynosi 48 km/godz.

Główne wymiary wozów są następujące; długość całkowita między zderzakami 13 m, szerokość 2,2 m, wysokość (od główki szyn) 4,6 m.

(*G. Stephany, Verkehrstechnik*, r. 1931, Nr. 9, str. 118).

**Nowy sygnał ostrzegawczy** otrzymały, tytułem próby, tramwaje, kursujące na jednej z linii londyńskich; podczas hamowania ukazuje się wtyłe wagonu czerwone światło z napisem „caution” (ostrożnie). Sygnał ten służy do orjentacji pojazdów, znajdujących się w pobliżu tramwaju.

**Regeneracja smarów, zużytych przez pojazdy mechaniczne.** Koszt smarów stanowi pozycję o tyle poważną, że duże towarzystwa eksploatacyjne zaczynają stosować regenerację zużytych smarów, w celu powtórnego ich użycia.

Przekonanie o niezdatności olejów regenerowanych do powtórnego użytku może być uzasadnione tylko jeżeli chodzi o oleje, zawierające dużo części tłustych, które ulegają zasadniczym zmianom podczas użycia i które żadnymi zna-

\*) Przeliczone na złote i kilometry według relacji: 1 funt ang. = 43,34 zł., 1 mila ang. = 1,61 km.



nemi sposobami nie mogą być doprowadzone do stanu pierwotnego.

Natomiast oleje mineralne nadają się w zupełności do regeneracji, po której stają się równie dobre, jak przed użyciem.

Nieczystości, zawarte w smarach, które były użyte do samochodów, należą do następujących kategorii: a) woda, b) cząstki paliwa, c) cząsteczki metalowe, d) cząsteczki węgla, e) kurz i błoto.

Woda może być obecna w formie emulsji i wtedy trudna jest do oddzielenia przez osadzanie, albo też w formie kropli, które opadają na dno, gdy olej pozostawić w spokoju. Benzynę oddziela się przez dystylację.

Wogóle regeneracja może polegać na metodach fizycznych (zlewanie do zbiorników, filtrowanie, centrifugowanie), albo też na jednoczesnym stosowaniu metod chemicznych i fizycznych.

Zlewanie do zbiorników jest procesem długim i kłopotliwym, przytem opadają na dno tylko cząstki metalowe i krople wody nie zemulsjonowanej, węgiel zaś i kwasy, które w mniejszej lub większej ilości występują w każdym oleju po użyciu, wcale się nie wydzielają. Celem usunięcia tego niepożądanego składnika należy dodać nieco sody do oleju, przy jednoczesnym ogrzewaniu.

W celu usunięcia emulsji z oleju próbowano stosować różne sposoby. Wielkie zakłady w Anglii używają w tym celu salmiaku i sody kaustycznej, poczem olej, oczyszczony w ten sposób, idzie jeszcze na wirówki. Rezultaty są bardzo dobre.

Filtry, używane do czyszczenia oleju, bywają albo elementarnie proste (poduszki z węgla drzewnego, pakuł, azbestu i t. p., przez które olej przechodzi własnym ciężarem, albo pod ciśnieniem), ale niezbyt skuteczne, albo też bardzo złożone i te ostatnie dopiero dają dobre wyniki.

Liczne zakłady posiłkują się również wirówkami, do których olej doprowadza się w stanie nagrzanym; jeżeli zawiera dużo emulsji, musi być uprzednio oczyszczony drogą chemiczną.

*(The Modern Transport, r. 1931, Nr. 569, str. 20).*

**Wagony tramwajowe, dostosowane do przebiegu po łukach.** Artykuł jest odzwierciedleniem dyskusji, jaka rozwinęła się pomiędzy pp. dr. inż. Becker'em z Uerdingen, inż. Meyerem, przedstawicielem fabryki Winterthur i inż. Liechty z Berna, w sprawie wagonów specjalnego typu, budowanych przez fabrykę Winterthur podług systemu Buchli, oraz wagonów typu Liechty.

Inż. Meyer twierdzi, że nieodsprężynowana waga w trzyosiowych podwoziach Winterthur wynosi 1245 kg na jeden zestaw, podczas gdy w zwykłych dwuosiowych wagonach — wynosi od 1400 do 1450 kg. Dr. inż. Becker przytacza natomiast przykłady dwuosiowych wagonów, w których nieodsprężynowana waga wynosi 967 kg i 1020 kg i może być nawet zmniejszona do 847 kg, względnie 877 kg.

Inż. Meyer jest zdania, że całkowicie promieniowe ustawianie się wszystkich osi wagonu na łuku nie jest wskazane; inż. Liechty twierdzi, że jest to potrzebne i że przy jego konstrukcji daje się całkowicie osiągnąć i zapewnia bardzo spokojny bieg na łukach. Dr. inż. Becker jest zdania, że zagadnienie należy rozpatrywać nie tylko z punktu widzenia geometrii, lecz równocześnie i statyki i dochodzi do innych wniosków, niż jego oponent.

*(Verkehrstechnik, r. 1931, Nr. 4, str. 44).*

**Metoda niemiecka kształcenia personelu ruchu w przedsiębiorstwach komunikacyjnych.** Szkoła dla personelu, urządzona przez Berlińskie Towarzystwo Komunikacyjne „B.V.G.”, uchodzi za wzorową i najbardziej nowoczesną.

Selekcja kandydatów odbywa się na zasadzie bardzo ścisłych i drobiazgowych badań lekarskich i psychotechnicznych, przy których od razu odpada około 85% zgłaszających się. Reszta wstępuje do szkoły, gdzie przechodzi ułożony celowo kurs nauki.

Kierowcy autobusów i tramwajów rekrutują się zśród konduktorów, mających przynajmniej półroczną praktykę. Kurs w szkole kierowców trwa 5 tygodni. Zanim uczniowie dostaną się na próbne jazdy, zaznajamiają się dokładnie z mechanizmami pojazdów i zwrotnic (tramwajarze), zgrupowanymi na stałych stanowiskach, których jest 10. Nauka odbywa się pod kierunkiem inspektorów ruchu, grupami, spełniającymi polecenia, wydawane słownie lub zapomocą sygnałów optycznych. W celu wyrobienia w uczniach zdolności do szybkiej reakcji, praca ich jest przerywana zapomocą sygnałów, oznaczających nieprzewidziane niebezpieczeństwo, na które uczniowie powinni natychmiast reagować przez przesunięcie odpowiednich dźwigni mechanizmów. Praca silników i porządek ruchu wagonów są przedstawione na doskonale sporządzonych modelach i wykresach.

Po tem stadium przygotowawczym uczniowie rozpoczynają próbne jazdy, z początku przez dzielnice spokojne, następnie przez ulice bardziej zatłoczone.

Ostatnim okresem nauki jest trzytygodniowa jazda pod nadzorem nauczyciela, poczem uczeń, przejechawszy nie mniej niż 2000 km, składa egzamin.

Istnieje również oddział dla konduktorów. Kurs ich teoretyczny i jednocześnie praktyczny uzupełniany jest przez pokazy filmowe, które uwzględniają, między innymi, stosunek konduktora do publiczności. Film „o uprzejmości dla pasażerów” jest uważany za jedną z głównych pomocy w oddziale dla konduktorów.

*(The Electric Railway, Bus and Tram Journal, r. 1931, Nr. 1592, str. 17).*

**Stoisko do prób silników w warsztatach tramwajowych we Frankfurcie.** Próby silników po przewinięciu, dokonywane zapomocą prądów słabych, a mianowicie: mierzenie oporności, wytrzymałości izolacji na przebicie i t. d. nie zawsze dają dostatecznie pewne rezultaty. Po wzięciu do eksploatacji zbadanych w taki sposób silników bywają konstatowane dość często pewne niedomagania. Aby zapobiec temu, należy badać w tych warunkach, w jakich pracują w eksploatacji, to jest obciążone normalnym prądem przy nominalnej ilości obrotów.

Do wykonywania tych badań tramwaje we Frankfurcie zbudowały specjalne stoisko, oparte na następującym założeniu: jeden z silników pracuje jako silnik, czerpiąc prąd z sieci jezdnej, drugi silnik pracuje jako prądnica i jest napędzany przez pierwszy silnik; podczas rozruchu prądnica oddaje prąd do oporników, a następnie, po podniesieniu się napięcia — do sieci jezdnej. Pierwszy silnik posiada bocznikowanie pola, w celu zwiększenia ilości obrotów i podniesienia napięcia prądnicy nieco wyżej od napięcia, panującego w sieci jezdnej.

W artykule podany jest szczegółowy układ połączeń, szkic ustawienia obu silników, charakterystyka oporników rozruchowych i bocznikowych. Koszty urządzenia tego stoiska są stosunkowo nieduże, jak również i koszty wykonywania badań, gdyż wytwarzana energia jest oddawana w przeważnej części do sieci jezdnej.

*(G. Stephany, Verkehrstechnik, r. 1931, Nr. 9, str. 118).*



**Napawanie szyn tramwajowych zapomocą łuku elektrycznego; zależność od rodzaju szyn, dodatkowego materiału i sposobu napawania.** Na skrzyżowaniach torów na krzyżownicach, na łukach i t. d. szyny zużywają się stosunkowo szybko. W celu naprawienia zużytych miejsc jest stosowane napawanie za pomocą łuku elektrycznego, które umożliwia również zwiększenie twardości i wytrzymałości na ścieranie miejsc napawanych. Zdarzają się jednak wypadki pęknięcia szyn napawanych; autor przypisuje to zbyt szybkiemu postępowi praktyki bez należytego opracowania podstaw naukowych i podaje ze swej strony rezultaty dokonanych prób i badań.

Najpierw autor opisuje różne rodzaje materiałów szynowych, podaje ich skład chemiczny i ustala, które z nich nadają się do napawania i w jakich warunkach; następnie opisuje różne rodzaje materiałów dodatkowych, używanych przy napawaniu, podaje ich skład chemiczny, określa przydatność do napawania różnych rodzajów szyn i podaje osiągnięte stopnie twardości (od 182 do 428 pğ. Brinella).

Przechodząc do opisu sposobu wykonania napawania, autor przytacza dane cyfrowe, dotyczące wyboru należytego natężenia prądu i stwierdza, że przy stosowaniu bieguna dodatniego wytrzymałość zmniejsza się przy zwiększaniu natężenia prądu: np. przy 150 A otrzymujemy 76,8 kg/mm<sup>2</sup>, przy 160 A — 71,3 kg/mm<sup>2</sup>, przy 200 A — 57,7 kg/mm<sup>2</sup>. Przy stosowaniu bieguna ujemnego wytrzymałość wzrasta wraz ze wzrostem natężenia prądu. Budowa i własności elektryczne zespołu przetwórczego, używanego do napawania, wpływają również na rezultat i muszą być odpowiednio dobrane.

Reasumując, należy stwierdzić, że napawanie daje możliwość zwiększenia wytrzymałości na ścieranie szyn, wykonanych ze zwykłej stali szynowej, jak również i z wysokoprocenowej stali szynowej, która jest już oddawna używana w Anglii i Ameryce. Przez stosowanie należytych ostrożności i zachowanie przepisów, dotyczących wykonania napawania, można uniknąć pęknięć i innych uszkodzeń.

(W. Hoffmann, *Verkehrstechnik*, r. 1931, Nr. 1, str. 7).

**Wagony silnikowe dla kolei podziemnej w Buenos-Aires.** Fabryki angielskie wykonały obstalunek na 56 wagonów motorowych dla otwartej w zeszłym miesiącu kolei podziemnej w Buenos-Aires.

Wagony te, będące ostatniem słowem techniki, zawierają wiele ciekawych szczegółów. Długość ich wynosi 16,5 m przy wysokości (od poziomu szyn) 3,75 m i szerokości 3,25 m; ciężar własny — 31,5 t; liczba miejsc dla pasażerów — 47.

Wóz motorowy zaopatrzone jest w dwa silniki po 105 KM (General Electric Co). Wagony mają hamulce Westinghouse'a najnowszego typu ze specjalnym zaworem regulacyjnym, automatycznie doprowadzającym ciśnienie do poziomu, który jest potrzebny do skutecznego działania hamulców, w zależności od obciążenia danego wagonu. Zawór zaczyna działać natychmiast po zamknięciu drzwi wagonowych.

Każda strona wagonu jest zaopatrzone w troje drzwi, otwieranych i zamykanych zapomocą urządzenia pneumatycznego, które wyłącza silniki, uniemożliwiając ruszenie z miejsca, dopóki wszystkie drzwi w pociągu nie są należycie zamknięte. Wagony są sprzężane jeden z drugim zapomocą sprzęgieł automatycznych, które jednocześnie łączą 39 kontaktów, obsługujących różne mechanizmy.

Podła wagonów, nie wyłączając dachu, są zrobione z blachy stalowej. Dach od wewnątrz wyłożony jest blachą aluminiową i zaopatrzone w 12 wentylatorów. Podłoga wy-

łożona jest nowym materiałem „Induroleum“, odpornym na wilgoć i niepalnym.

Należy dodać, że wszystkie 56 wagonów zostały wysłane morzem w stanie zupełnie zmontowanym.

(*The Modern Transport*, r. 1930, Nr. 611, str. 5).

**Zwrotnica o skróconej krzywej parabolicznej dla kolei międzymiastowych.** Na dojazdowych kolejach elektrycznych są często używane zwrotnice o skosie 1:7 i promieniu  $R = 140$  m. Tramwaje stosują od kilku lat skrócone krzywe paraboliczne, składające się z łuków o promieniu 100 i 50 m. Autor podkreśla wady stosowanych dotychczas krzywych (silne uderzenia i wstrząsy) i podaje wzory i obliczenia skróconej paraboli sześcienniej, która odpowiada wymaganiom ruchu.

Przy stosowaniu zwrotnic sprężynowych, co się często spotyka na kolejach dojazdowych, wskazane jest zaopatrywanie zwrotnic w tłumiki olejowe, dzięki którym iglica zwrotnicy, po przecięciu przez pierwsze koła wagonu, nie wraca natychmiast do swego pierwotnego położenia, co umożliwia przejście dalszych kół wagonu bez przecinania zwrotnicy; dzięki temu zużycie zwrotnicy jest znacznie mniejsze. W Ameryce na kolei Chicago South Shore and South Bend są stosowane sprężynowe zwrotnice o skosie 1:20 i promieniu  $R = 1000$  m, przez które można przejeżdżać z łuku z szybkością 72,5 km/godz.

(Schwanter, *Verkehrstechnik*, r. 1931, Nr. 4, str. 47).

**Nowe czteroosiowe wagony motorowe tramwajów drezdeńskich.** Nowe wagony tramwajów drezdeńskich zostały zbudowane pod kątem widzenia walki z konkurencją autobusową przez zastosowanie tych samych ulepszeń i wygod, jakie dają pasażerom autobusy.

Zwiększona szybkość jazdy, rozruch i hamowanie łatwe i bez wstrząsów, wygodne siedzenia, staranna wentylacja, doskonałe odsprężynowanie, wygodne prowadzenie w pozycji siedzącej — oto główne cechy nowych wagonów.

Wagon czteroosiowy na dwóch wózkach zwrotnych; cztery silniki po 45 kW. Do rozruchu i hamowania przewidziano po 16 kontaktów; wózki są odsprężynowane od osi zapomocą resorów podłużnych, pudło od wózków — zapomocą poprzecznych. Hamulce: 1) na zwarcie, 2) elektromagnetyczny, działający na szyny, 3) mechaniczny, działający zapomocą oleju sprężonego.

Wewnątrz wagonu niema ścian, oddzielających pomosty od samego pudła; siedzenia wygodne, wykonane ze stalowych sprężynujących rur z naciągniętą skórą; specjalny system wentylacji; dolna połowa okien — nieruchoma, górna — podnoszona.

Motorowy, prowadzący wagon, siedzi na wygodnym, miękkim siedzeniu, jak w autobusach, i uruchamia oraz hamuje wagon zapomocą przycisków, pedałów nożnych i dźwigni hamulcowej typu używanego w samochodach.

Główne dane wagonu: długość — 15 m, szerokość — 2,15 m, średnica kół — 650 mm, ilość miejsc — 36 do siedzenia i 36 do stania, waga — 19 t, najmniejszy promień łuków — 18 m, największa prędkość — 60 km/godz.

(Zehnder, *Verkehrstechnik*, r. 1930, Nr. 50, str. 665).

**Automatyczne posterunki blokowe.** W pobliżu stacji o ruchu bardzo gęstym odcinki blokowe muszą być, z konieczności, krótkie; przekładanie sygnałów odbywa się często i ręczne manipulacje są utrudnione; ilość posterunków jest duża i koszt obsługi znaczny. W innych wypadkach, przy ruchu rzadkim, bywają pomiędzy stacjami posterunki blokowe, które prawie nigdy nie zatrzymują pociągów pod sygnałem z powodu dużego odstępu pomiędzy pociągami, są



więc właściwie w przeważnej ilości wypadków prawie zbędne.

Koszt obsługi na 3 zmiany jednego posterunku blokowego wynosi ok. 6000 mk. niem. rocznie, co przy stopie procentowej 6% odpowiada kapitałowi 100 000 mk. niem. W celu poczynienia oszczędności na obsłudze można zastosować z powodzeniem w obu wyżej wymienionych wypadkach automatyczną sygnalizację elektryczną, na przykład podług amerykańskiego systemu Robinsona. Można stosować semafor mechaniczny z podnoszonym ramieniem, lub też nowoczesne semafor światłne, widoczne dobrze w dzień i w nocy.

W artykule podano schemat sygnalizacji Robinsona i sygnalizacji uproszczonej, opisano szczegółowo przebieg blokowania poszczególnych odcinków i wyszczególniono zalety i wady sygnalizacji automatycznej.

(Czygan, *Verkehrstechnik*, r. 1931, Nr. 1, str. 13).

**Prostowniki o małej mocy do celów trakcyjnych.** Autor opisuje prostowniki rtęciowe o mocy 180 kW w naczyniach szklanych, przechodząc kolejno od opisu fizycznych zasad działania prostowników do opisu poszczególnych ich części składowych: naczyń szklanych, elektrod, sposobu łączenia tych elektrod ze szkłem, a następnie do spadku napięcia w prostownikach, ich wentylacji i rozruchu. Następnie autor op. suje transformatory do zasilania prostowników, podaje wzory obliczania mocy tych transformatorów, cyfry sprawności instalacji prostownikowych przy zmianach obciążenia, porusza możliwość równoległej pracy i odzyskiwania energii, wreszcie omawia wypadki niedomagań i sposoby zapobiegania im oraz wskazuje różne zastosowania prostowników.

Reasumując powyższe dane, należy stwierdzić, że prostowniki posiadają szereg poważnych zalet i wad.

Zalety są następujące: 1) Wysoka sprawność 92—94% wraz z transformatorem. 2) Mała zależność sprawności od zmian obciążenia, co jest szczególnie ważne w trakcji przy małych obciążeniach. Pod tym ostatnim względem prostowniki mają niewątpliwą wyższość nad innymi urządzeniami przetwórczymi, jak wskazuje poniższa tabelka:

sprawność przy obciążeniu:	$\frac{1}{8}$ normalnego	normalnego
a) motor-generator	54%	92%
b) przetwornica jednotwornikowa	67%	93%
c) prostownik	88%	94%

3) Niewrażliwość na raptowne zmiany obciążenia. 4) Szybkie uruchamianie. 5) Uproszczona instalacja bez konieczności stosowania wody do chłodzenia i kontroli próżni. 6) Praca cicha i bez wibracji. 7) Łatwość całkowitego zautomatyzowania podstacji trakcyjnych.

Wady opisanych wyżej urządzeń prostownikowych:

1) Kruchość naczyń szklanych. 2) Nierównomierność pracy grafitowych elektrod, wobec wydzielania zawartych w nich gazów. 3) Niedostateczna szybkość uruchamiania w wypadku automatycznego zapalania zapomocą prądu zmiennego. 4) Niezbyt pewne zabezpieczenie od przetężeń przy uruchamianiu w trudnych warunkach. 5) Brak bezwładu, wskutek czego zwarcia na linii wywołują bardzo silne reagowanie automatycznych wyłączników. 6) Nadmierna wrażliwość szklanych naczyń na zmiany temperatury.

(M. G. Portalis, *L'Industrie des Voies Ferrées et des Transports Automobiles*, r. 1930, Nr. 286, str. 353, Nr. 287, str. 388, Nr. 288, str. 443).

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

### Najpilniejsze roboty elektryfikacyjne w Polsce.

Ministerstwo Robót Publicznych ogłosiło drukiem swój program inwestycyjny z dziedziny budowy dróg i mostów, robót wodnych, ogólnego budownictwa, elektryfikacji oraz pomiarów Państwa, zaznaczając we wstępie, że obrachunek najkonieczniejszych robót publicznych jest potrzebny, ponieważ społeczeństwo nie zdaje sobie zupełnie sprawy z tego, co w zakresie robót publicznych się robi i co robić się powinno. Ogólne zestawienie wydatków na okres 10-letni daje nam kwotę okrażliwo około 2 450 milionów złotych, czyli przeciętnie 245 milionów złotych rocznie. O ileby Państwo nie objęło kosztów zaspokojenia potrzeb w dziedzinie elektryfikacji, kwota roczna zmniejszyłaby się do 125 milionów złotych.

Ze względu na miarodajne źródło, przytaczamy poniżej program elektryfikacyjny Ministerstwa Robót Publicznych w dosłownym brzmieniu.

„W powojennej polityce gospodarczej przodujących krajów daje się zauważyć szereg posunięć, które każą przypuszczać, że nowoczesne poglądy na elektryfikację torują sobie drogę do sfer rządowych, nie mówiąc już o ekonomistach zawodowych.

Elektryfikacja w obecnym pojęciu tego słowa jest zagadnieniem, które stanowi nietylko część zagadnienia ogólnogospodarczego, lecz ponadto jest zagadnieniem, z którego właściwym rozwiązaniem łączy się cały szereg innych zagadnień pierwszorzędnej wagi dla każdego kraju.

Świadczą o tem posunięcia Wielkiej Brytanii, Rzeszy Niemieckiej i jej poszczególnych krajów, Włoch, Rosji, Francji, Czechosłowacji, Rumunii, Belgii. We wszystkich tych krajach albo się już realizują, albo są przygotowane do urzeczywistnienia wielkie plany elektryfikacji, ogarniające olbrzymie obszary, zamieszkałe przez wielomilionową ludność. Na obszarach tych powstają wielkie, jednolite sieci przewodów elektrycznych o bardzo wysokim napięciu (do 380.000 woltów), zasilane energią przez elektrownie, zbudowane u źródeł naturalnych (węgiel kamienny i brunatny, spadki wodne, torfy).

Co do Polski, to zasadniczy program elektryfikacji jest oparty na założeniu, że obszary południowo-zachodnie, centralne i zachodnie dojrzały do elektryfikacji w wielkim stylu t. zn., że należy dążyć do budowy wielkich wytwórni ciepłych i wodnych i dalekonośnych linii przesyłowych, hamując nieco powstawanie na tych obszarach drobnych elektrowni. W tym celu wymienione obszary podzielono na dwie części: zachodnią i centralną. Część zachodnia miałaby się opierać w okresie początkowym o elektrownie ciepłe, istniejące w Poznaniu, Bydgoszczy, Toruniu i Grudziądzu i o elektrownie wodne, istniejące w Gródku i Żurze na Pomorzu. Część centralna zaś — na elektrowniach ciepłych, znajdujących się na tym obszarze, a więc w Warszawie i Łodzi, a głównie w Zagłębiu Węglowym oraz na zakładach wodnych, które należałoby wybudować na Sole, Dunajcu i Sanie.

Jak wiadomo, na wymienionych obszarach posiadamy bogate złoża węgla kamiennego, posiadamy gazy ziemne i

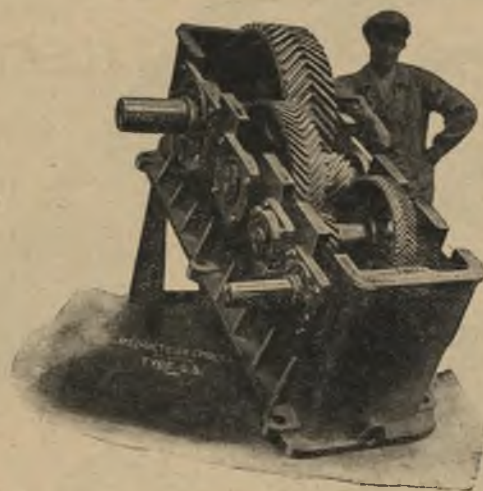


**500.000 K.M. W CIĄGU 3 LAT**

**ta krzywa na  
szerego zbytu**

**i posiadane przez  
nas referencje  
ŚWIADCZA  
O DOSKONAŁOŚCI NASZYCH**

**PRZEKŁADNI  
CITROËN**



**SPRZĘGŁA ELASTYCZNE CITROËN**

W/G LICENCJI WELLMAN - BIBBY

**SOCIÉTÉ ANONYME  
DES ENGRENAGES**

**CITROËN** 31. QUAI DE GRENELLE  
**PARIS**

PRZEDSTAWICIEL NA POLSKĘ

**J. BANDRYMER, WARSZAWA, UL. CIEPŁA 9. TELEFON Nr. 699-95**



# OERLIKON

SZWAJCARSKA FABRYKA MASZYN ELEKTRYCZNYCH

GENERALNA REPREZENTACJA: Lwów, 3 Maja 11a. Tel. 28-78

BIURA INŻYNIERSKIE:

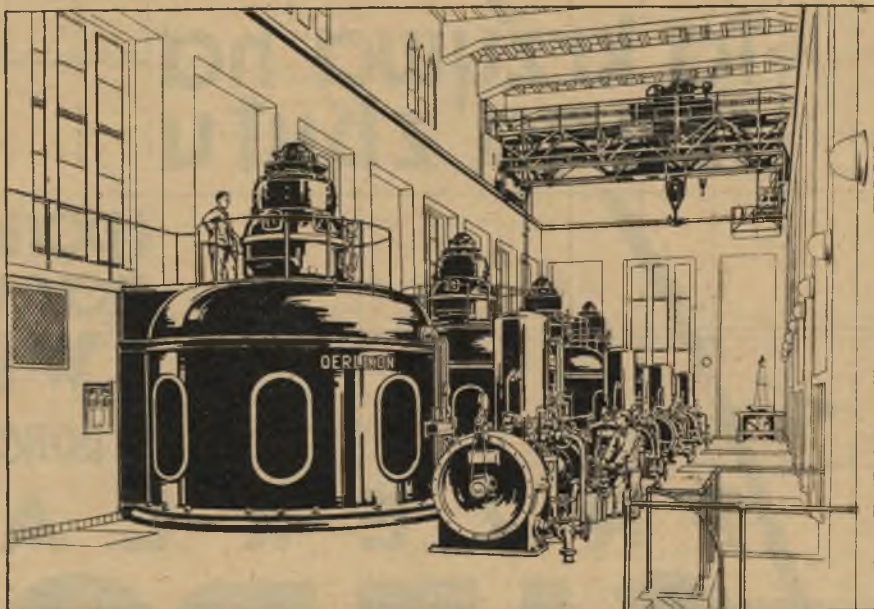
WARSZAWA, Inż. S. Kaz, ul. Wspólna 61/24. Telefon Nr. 216-35

POZNAŃ, Inż. Ewaryst Namysł, Al. Marcinkowskiego 20, Tel. 50-65, 25-24

Turbiny parowe, generatory, transformatory, prostowniki rtęciowe, motory elektryczne każdej wielkości o wszelkiem wykonaniu, koleje elektryczne, krany, dźwigi, maszyny do spawania i nitowania elektr.

Kompletne elektrownie.

Wszelkie zastosowania elektryczności w przemyśle.



U  
D  
Z  
I  
E  
L  
A  
M  
Y

**GRZEJNIKI  
ELEKTRYCZNE**

WYGODA  
HIGJENA  
EKONOMJA

**BRABORK**

**BRACIA BORKOWSCY S.A.**  
Warszawa, Jerozolimska 6.

K  
R  
E  
D  
Y  
T  
U



siły wodne. Są to naturalne źródła energii, które wykorzystane racjonalnie, zgodnie z nowoczesnymi tendencjami rozwojowymi, mogą zabezpieczyć nam na szereg pokoleń tanią energię, niezbędną dla naszego przemysłu, dla naszych miast i wsi, dla kolei, dla innych potrzeb ogólnie państwowych, dla całej naszej kultury, wreszcie dla zarysowującej się już międzynarodowej wymiany energii elektrycznej.

W województwach północnych, wschodnich i południowo-wschodnich należy, z pewnymi wyjątkami, popierać budowę wszelkich elektrowni, nawet drobnych, dając zawsze pierwszeństwo zakładom większym, a zwłaszcza tym, które mogą wykorzystać miejscowe naturalne źródła energii (torf, węgiel brunatny, siły wodne, drzewo).

Dążąc do elektryfikacji województw centralnych i zachodnich, zgodnie z nowoczesnymi poglądami, Ministerstwo Robót Publicznych nie może nie liczyć się z warunkami, od których zależy realizacja tego programu, a w pierwszym rzędzie — z możliwościami finansowymi.

W celu zorientowania się, o jakie inwestycje i o jakie sumy pieniężne tu może chodzić, Ministerstwo Robót Publicznych porozumiało się z Polskim Komitetem Energetycznym, który powierzył opracowanie odpowiedniego projektu specjalnej komisji pod przewodnictwem prof. G. Sokolnickiego.

Obliczenie kosztów inwestycyjnych musiało być oparte na założeniu przypuszczalnego zapotrzebowania energii. Komitet w swych obliczeniach oparł się na założeniu „normalnej konjunktury gospodarczej” i na przewidywaniu „realizacji w najbliższym czasie aktualnych projektów” i obliczył, że wymienione zapotrzebowanie będzie się przedstawiało następująco:

w roku 1935	1 336 000 kw	5 650 000 000 kWh
„ „ 1950	4 334 000 „	18 460 000 000 „
„ „ 1965	10 790 000 „	47 680 000 000 „

a koszty inwestycyjne wyniosłyby:

do roku 1935	994 milj. zł.
1936 — 1950	2 580 „ „
1951 — 1965	4 381 „ „
<b>Razem</b>	<b>7 955 milj. zł.</b>

Od tej sumy należy potrącić wartość istniejących już urządzeń, a dodać koszty inwestycji u odbiorców. Wszystko razem uwzględnione daje nam przeciętną sumę 240 milionów zł. rocznie, jako wyraz potrzeb Polski w dziedzinie elektryfikacji na okres najbliższych lat 35. Podany koszt inwestycji elektrycznych nie powinien nikogo dziwić, gdyż kraj nasz jest pod tym względem bardzo zacołany, jak to wynika z podanej statystyki ogólnie światowej produkcji energii elektrycznej za 1928 r. na głowę ludności i może być przyrównany do Szwajcarii z przed 25 laty.

Kanada	1 650 kWh
Szwajcaria	1 300 „
Stany Zjedn. A. P.	917 „
Belgia	465 „
Niemcy	400 „
Francja	336 „
Polska	80 „

Tego stanu rzeczy nadal tolerować nie można. To, co dotąd w ciągu 10-lecia naszej niepodległości zostało w gospodarce elektrycznej zrobione, było tylko utrzymaniem się na tej samej odległości od innych krajów. Dogonić w tym wyścigu nie zdołaliśmy nikogo. Stwierdzenie tego faktu czyni nas odpowiedzialnymi za dalszą przyszłość i zmusza do szukania środków zaradczych.

Jednym z tych środków jest podział wymienionych już obszarów południowo - wschodnich, centralnych i zachodnich na pewną niewielką ilość okręgów i przeprowadzenie elektryfikacji drogą stopniowego wkładu kapitału, rozszerzania sieci hurtowych, wreszcie wzmoczenia konsumpcji detalicznej nie tylko dla światła, lecz i dla warsztatów przemysłowych. Z dotychczas, w 1930 r., produkowanej energii w ilości 208 milj. kWh około 21% zużywa się na oświetlenie, a 79% na cele przemysłowe.

W grę mogą tu wchodzić okręgi następujące: Poznańsko - Pomorski, Łódzko - Warszawski, Radomsko - Kielecki, Węglowy, Krakowski, Borysławsko - Krośnieński i Lwowski.

Następnym środkiem byłoby wydanie następujących kilku ustaw:

1) ustawy o popieraniu budowy zakładów wodno-elektrycznych. Poparcie takie winno polegać:

a) na zwolnieniu takich zakładów od większych ciężarów na pewien okres czasu, celem umożliwienia przedsiębiorcy osiągnięcia rentowności zakładu; b) na budowie przez Rząd na własny rachunek zbiorników wodnych, mających znaczenie ogólnie - meljoracyjne i wydzierżawianiu uzyskanej przytem siły wodnej przedsiębiorstwom elektrycznym, celem budowy i eksploatacji odpowiednich elektrowni.

2) ustawy o utworzeniu funduszu elektryfikacji, którego celem byłoby:

a) udzielanie pomocy takim zakładom elektrycznym, które nie mogą być rentowne, a których powstanie jest konieczne ze względu na ogólne interesy państwowe; b) udział Rządu w przedsiębiorstwach elektryfikacyjnych o znaczeniu ogólnie - państwowym i c) gromadzenie środków, niezbędnych do wykupienia tych zakładów elektrycznych, których możliwość wykupu jest przewidywana w uprawnieniach, a posiadanie ich będzie leżało w interesie Państwa.

Fundusz elektryfikacji składałby się: a) z sum, wpływających na budżet Ministerstwa Robót Publicznych z opłat od uprawnień zakładów elektrycznych; b) z pewnej części sum corocznie przekazywanych przez Skarb Państwa Bankowi Gospodarstwa Krajowego i Bankowi Komunalnemu; c) z dochodów Skarbu Państwa z tytułu udziału jego w przedsiębiorstwach elektryfikacyjnych; d) z sum, uzyskiwanych ustawowo na innej drodze.

W ciągu pierwszego dziesięciolecia można byłoby z wymienionych źródeł osiągnąć do stu milionów złotych.

Wreszcie konieczne jest znowelizowanie Ustawy Elektrycznej, celem usunięcia z niej tych wszystkich niejasności, które w praktyce dopuszczają możliwość różnej interpretacji.

O ileby zaspokojenie potrzeb elektryfikacji w Polsce objęło Państwo — wydatek roczny ze Skarbu Państwa na ten cel wynosiłby powinien około 120 milionów złotych, a więc w ciągu dziesięciu lat 1 200 milionów.



# Z Ż Y C I A O R G A N I Z A C Y J.

## STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

### ZARZĄD GŁÓWNY.

Posiedzenie Zarządu Głównego SEP z dn. 27 marca 1931 r.

Obecni: prezes p. K. Straszewski, członkowie: pp. T. Arlitewicz, J. Bereszko, T. Czaplicki, K. Jackowski, R. Podoski i Sekretarz Generalny p. Józef Podoski.

1) Protokół poprzedniego posiedzenia Zarządu Głównego SEP z dn. 31 stycznia 1931 r., przyjęto z poprawkami pp. Jackowskiego i Arlitewicza.

2) Sprawę Walnego Zgromadzenia SEP zreferował Sekretarz Generalny, który zdał sprawę ze swego wyjazdu do Lwowa i przedstawił projekt programu Zjazdu. Program ten podany został w Nr. 7 „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Postanowiono pobierać na koszty Zjazdowe wpisowe w wysokości 5 zł. od osoby. Stwierdzono, że udział Pań w Zjeździe jest pożądany, we Lwowie zaś zawiązał się komitet przyjęcia Pań. Wycieczki będą ogromnie interesujące, a więc przed Zjazdem: Drohobycz i Borysław, po Walnym Zgromadzeniu zaś Mościce, gdzie będziemy mieli okazję usłyszeć niezmiernie interesujące odczyty, m. in. p. Ministra E. Kwiatkowskiego.

3) Omówiono sprawę przyszłego Walnego Zgromadzenia udziałowców z o. o. „Przegląd Elektrotechniczny”. W tej sprawie Sekretarz Generalny ma porozumieć się z Zarządem „Przeglądu Elektrotechnicznego”, celem omówienia sposobu załatwienia pewnych postulatów SEP.

4) W sprawach finansowych załatwiono propozycję Oddziału Warszawskiego SEP przejęcia przez Zarząd Główny całego inwentarza Oddziału. Załatwiono to w ten sposób, że inwentarz na podstawie spisu, przedstawionego przez Skarbnika Oddziału, przyjęto na rzecz Zarządu Głównego, obciążając jednocześnie konto urzędzenia lokalu na korzyść Oddziału Warszawskiego.

5) Omówiono propozycję jednego z członków Stowarzyszenia, zmierzającą do dopomożenia kolegom, pozostającym bez pracy i korzystającym z zasiłków dla bezrobotnych. Sprawę tę załatwiono w ten sposób, że przez czas korzystania z zasiłków, koledzy ci nie będą opłacali składki, nie będą otrzymywali „Przeglądu Elektrotechnicznego”, jednak pozostaną nadal na liście członków SEP, zachowując wszelkie prawa członkowskie. Kontrolę nad tem prowadzić winny Zarządy Oddziałów SEP. W dalszym ciągu celem dopomożenia kolegom, pozostającym bez pracy, postanowiono w dziale SEP w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” otworzyć rubrykę koleżeńskiego pośrednictwa pracy.

6) W związku ze Zjazdem postanowiono zwrócić się do Redakcji „Przeglądu Elektrotechnicznego” o wydanie numeru „Przeglądu”, poświęconego Zjazdowi. Numer ten poza normalnymi artykułami zawierałby artykuł wstępny Prezesa SEP oraz sprawozdanie Sekretarza Generalnego. Ponadto w związku z jubileuszem Faradaya i obchodem, zorganizowanym w łonie SEP oraz na terenie ogólnopolskim, postanowiono zwrócić się do Redakcji „Przeglądu Elektrotechnicznego” o wydanie we wrześniu specjalnego zeszytu, poświęconego Faradayowi, w którym to zeszycie ukazałyby się referaty, wygłoszone na Walnym Zgromadzeniu SEP przez pp. Czaplickiego i Fryzego i inne okolicznościowe artykuły. W ten sposób Stowarzyszenie przyłączyło się do ogólnopolskiego obchodu tego jubileuszu.

Postanowiono na przyszłość odbywać posiedzenia Zarządu Głównego SEP w pierwszą sobotę każdego miesiąca. Na tem posiedzenie zamknięto.

### ODDZIAŁ LWOWSKI.

#### Protokół

z posiedzenia organizacyjnego komitetu zjazdowego w związku z Walnym Zebraniem Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytego dnia 23 b. m. w lokalu P.A.S.T.

Obecni: Inż. Knaus, Prof. Dr. Fryze, inż. Ebenberger, inż. Altenberg, inż. Spira, inż. Wereszycycki, inż. Dorosz, inż. Glancer, inż. Lis, inż. Hebenstreit, inż. Kaniewski i Seligman.

1. Po odczytaniu notatki z konferencji odbytej dnia 9 b. m. z p. inż. Podoskim w sprawie programu Walnego Zebrania SEP, mającego odbyć się w roku bieżącym we Lwowie, postanowiono zwrócić się do Sekretarza Generalnego SEP o następujące wyjaśnienia:

a) Czy wskazane jest zaprosić i kogo ze znaczniejszych osobistości (Rektor Politechniki, prezydent miasta i t. p.) na członków honorowych komitetu zjazdowego.

b) Według oświadczenia prof. Dr. Fryzego odbędą się w czasie zjazdu z okazji jubileuszu Faradaya trzy odczyty: pierwszy inż. Czaplickiego „O życiorysie Faradaya”, drugi prof. Fryzego „O indukcji”. Trzeci odczyt byłby „O zastosowaniu indukcji”. Kto wygłosiłby taki odczyt i czy wogóle będzie wygłoszony.

c) Przed zjazdem dnia 13 maja b. r. mogłaby się odbyć nadprogramowo wycieczka do Borysławia i Drohobycza. Wyjazd ze Lwowa pociągiem pośpiesznym o 9.50 rano, lub osobowym 6.45 dnia 13 maja, powrót o 21.55 osobowym do Lwowa tego samego dnia. W Borysławiu możnaby zwiedzić elektrownię „Premier” i urzędzenia kopalniane, w Drohobyczu rafinerję „Polmin”.

d) Komitet podniósł konieczność zaprowadzenia odznak dla członków Zjazdu.

2. Wymieniony wyżej program uległby następującym zmianom:

a) 14.V.31 godz. 11. Otwarcie Zjazdu w auli Politechniki.

b) 15.V.31. godz. 15. Alternatywnie zwiedzenie centrali telefonicznej P.A.S.T.

3) Z pośród zaproszonych do komitetu wybrano na referenta:

a) kwaterunkowego: Inż. Ebenbergera i inż. Glancera. Inż. Ebenberger podejmuje się: porozumieć z Katedrą Ormiańską w sprawie nabożeństwa, z hotelem krakowskim w sprawie kwater i wyżywienia. Obiecuje podać listę znaczniejszych osobistości, których należałoby zaprosić poza członkami SEP.

Inż. Glancer zajmie się lokomocją tramwajową, autobusową i kolejową. (Zamówienie osobnych wagonów dla wycieczki do Mościc).

b) teatralnego: Prof. Dr. St. Fryzego, który podejmuje się porozumieć z dyrekcją teatru w sprawie wyboru programu i cen biletów. Po przedstawieniu mogłoby się odbyć zwiedzenie urządzeń elektrycznych do efektów świetlnych na scenie. Następnie obiecuje wystarać się w rektoracie Politechniki o zezwolenie na urządzenie otwarcia Zjazdu w auli i urządzenie odczytów o Faradaya w sali IV.

c) wycieczkowego i zwiedzania miasta: Inż. Wereszycyckiego, który zobowiązał się zorganizować oprowadzanie gości przy zwiedzaniu miasta.

d) odczytowego: Inż. Dorosza, który zajmie się salą w Towarzystwie Politechnicznym.



- e) wycieczkowego w Borysławiu: Inż. Boja.
- f) propagandy: Inż. Mińskiego.
- g) łączności: Inż. Kaniewskiego i inż. Spirę.
- h) sekretarza Zjazdu: Inż. Lisa i Seligmana.
- i) skarbnika: Inż. Hebenstreita.

Biuro Zjazdowe w czasie zjazdu będzie się mieściło w hotelu Krakowskim, przedtem i potem ul. Czarnieckiego 5.

4. Postanowiono prosić prof. Sokolnickiego o podanie nazwisk profesorów Politechniki Lwowskiej, których należałoby zaprosić na otwarcie Zjazdu.

5. Wybrano do Komitetu Pań: Panią Dyrektora Dzięwońską i Panią Profesorową Sokolnicką, które uprosi się, ażeby zajęły się zorganizowaniem przyjęcia Pań uczestniczących w Zjeździe.

### ODDZIAŁ SOSNOWIECKI.

#### PROTOKÓŁ

Walnego Dorocznego Zebrania Sosnowieckiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich w dniu 4.III.1931 r.

Obecnych było 13 kolegów.

Zebranie zajął prezes kol. I. Bereszko, poczem powołano na przewodniczącego kol. J. Bijasiewicza; sekretarzował z urzędu kol. B. Witwiński.

Przyjęto na wniosek Zarządu następujący porządek obrad:

1. Sprawozdanie Zarządu, kol. skarbnika i Komisji Rewizyjnej.
2. Dyskusja nad sprawozdaniami i wniosek o udzielenie absolutorjum Zarządowi.
3. Zmiana Regulaminu Oddziału.
4. Wyznaczenie składki członkowskiej.
5. Wybory do Zarządu i Komisji Rewizyjnej.
6. Wolne wnioski.

Przewodniczący udzielił głosu kol. prezesowi I. Bereszce, który odczytał Sprawozdanie Zarządu za 1930 rok. Następnie kol. skarbnik M. Bereszko odczytał Sprawozdanie Kasowe, zamknięte po stronie dochodów i rozchodów sumą zł. 2491,59.

Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, pod którym podpisani byli koledzy Jan Obrąpalski i Józef Słobodziński — odczytał kol. Obrąpalski.

Wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie ustępującemu Zarządowi absolutorjum, przyjęto jednogłośnie.

W sprawie zmiany Regulaminu Oddziału przewodniczący udzielił głosu kol. Witwińskiemu, który zreferował wniosek ustępującego Zarządu w tej sprawie. Kierując się motywami, wyłuszczone w sprawozdaniu za 1930 r. Zarząd proponuje zmianę Regulaminu w tym kierunku, aby z niego wynikało, że terenem działania Oddziału jest całe polskie zagłębie węglowe. Przyjęto następujące zmiany Regulaminu:

Tytuł: „Regulamin Oddziału Zagłębia Węglowego Stowarzyszenia Elektryków Polskich”.

Par. 4. „Siedzibę Oddziału określa corocznie na przeciąg 1-go roku Doroczne Walne Zebranie. Terenem działalności Oddziału jest polskie zagłębie węglowe; wybór miejscowości, gdzie się mają odbywać zebrania, odczyty i t. p. należy do kompetencji Zarządu”.

Par. 11. Skreślono.

Par. 12. W środkowym ustępie zmieniono zwrot: „traci automatycznie swe prawa” na następujący: „może być przez Zarząd skreślony z listy członków”.

Par. 16. Termin zawiadomień o Walnem Zebraniu skrócono z 2-ch tyg. na 1 tydzień.

Par. 17. Końcowe zdanie punktu g. otrzymało brzmienie: „wnioski członków dotyczące się regulaminu oraz dodatku do składki winny być przedstawiane Zarządowi przed rozpoczęciem Walnego Zebrania”.

Par. 22 otrzymał brzmienie: „Członkowie Zarządu wybierają corocznie z pośród siebie wiceprezesa, sekretarza, skarbnika oraz referenta odczytowego”.

Parr. 26. Dodano w końcu: „Uchwały na Zebraniach Zarządu zapadają zwykłą większością głosów”.

Pozatem, wobec skreślenia par. 11, ilość paragrafów zmieniła się z 37 na 36 i numeracja uległa odpowiedniej zmianie.

W dyskusji nad zmianami Regulaminu brali udział koledzy: I. Bereszko Molski, Tittenbrun, Gurtzman, Obrąpalski.

W sprawie wysokości składki członkowskiej na bież. rok przyjęto propozycję ustępującego Zarządu pozostawienia składki bez zmiany, t. j. kwartalnie zł. 12, w tem zł. 2 na rzecz Oddziału.

W sprawie siedziby Oddziału w związku z nowym brzmieniem par. 4-go Regulaminu uchwalono wniosek kol. Obrąpalskiego, że siedzibą Oddziału jest na bież. rok Sosnowiec.

Przystąpiono do wyborów władz Oddziału.

Zostali wybrani: Na prezesa — kol. I. Bereszko.

Na członków Zarządu: koledzy M. Bereszko, B. Tittenbrun, M. Winnicki, B. Witwiński.

Na członków Komisji Rewizyjnej: J. Obrąpalski, J. Słobodziński, W. Molski.

Po wyborach przystąpiono do ostatniego punktu porządku dziennego, t. j. wolnych wniosków.

Kol. prezes zapoznał zebranych z treścią okólnika Zarządu Głównego z dnia 14 lutego b. r.

Ponieważ żadnych wolnych wniosków nie zgłoszono, zatem kol. przewodniczący Zebranie zamknął. Sekretarz (—) B. Witwiński.

Przewodniczący (—) Bijasiewicz.

### ZARZĄD GŁÓWNY

#### Zgłoszenia na członków zbiorowych:

Elektrownia Warszawska (Francuska S-ka Akc. „Compagnie d'Electricité de Varsovie”).

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp. dyr. Edward Opęchowski i inż. Mateusz Nacholiński.

#### Przyjęcie na członka zbiorowego.

Centralne Biuro Sprzedaży Przewodów „Centroprewód” sp. z o. o.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp.: Dyr. Tobiasz Rubinsztein i Dyr. Tadeusz Żerański.

### ODDZIAŁ POZNANSKI.

#### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Roman Twardokens, Poznań, Polskie Zakłady Rentgenotechniczne.

#### Przyjęci na członków zwyczajnych

Władysław Kasprzycki, Poznań (Powszechne Towarzystwo Elektryczne AEG).

### ODDZIAŁ SOSNOWIECKI.

#### Zgłoszenia członków zwyczajnych

Kazimierz Pęcherski, Sosnowiec, kop. Czeładź.

Józef Marcinek, Katowice, ul. Powstańców 1-50.  
Wacław Jaroszyński, Katowice, ul. Marszałka Piłsudskiego 67, II p.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

#### Zgłoszenia na członków zwyczajnych.

Stanisław Gołębiowski, Warszawa, ul. Nowowiejska 27 m. 4.

Czesław Hattowski, Praga, 11 Listopada 13, Pułk radiotechniczny, kompania konna (S. Radj.).



# Polski Komitet Oświetleniowy.

## Protokół

pierwszego posiedzenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego (PKOŚw.) dnia 19 stycznia 1931 roku w lokalu Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

### 1. Obecni panowie:

Inż. Czaplicki T., przedstawiciel Stow. Elektr. Polsk. przewodniczący PKOŚw.

Prof. Drewnowski K., przedstawiciel Stow. Elektr. Polsk.

Inż. Felhorski W., przedstawiciel Inspekcji Elektrycznej m. stoł. Warszawy.

Inż. Gutt R., przedstawiciel Koła Architektów.

Dr. inż. Kluz T., przedstawiciel Min. Komunikacji (Wydział Lotnictwa Cywilnego).

Inż. Miklaszewski A., przedstawiciel Min. Robót Publicznych.

Dr. Nowakowski Br., przedstawiciel Państwowego Zakładu Higjenu.

Inż. Pawlikowski J., przedstawiciel Ministerstwa Spraw Wojskowych (Dep. Aeronautyki).

Inż. Pawłowski W., przedstawiciel Ministerstwa Komunikacji (Depart. Mechan. i Zasobów).

Inż. Piasecki S., przedstawiciel Organizacji Gospodarki Światlnej.

Inż. Podoski J., Sekretarz Generalny Stow. Elektr. Polskich.

Inż. Potemski E., przedstawiciel Stow. Elektr. Polskich i Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.

Inż. Straszewski K., Prezes Stow. Elektr. Polskich.

Inż. Torżewski S., przedstawiciel Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

Przewodniczący inż. T. Czaplicki, protokuje p. J. Gumiński.

### 2. Referat organizacyjny.

Przewodniczący p. T. Czaplicki otwiera posiedzenie o godz. 18.30, wita zebranych w imieniu Zarządu Głównego Stow. Elektryków Polskich i wygłasza dłuższe przemówienie wstępne, mające charakter referatu organizacyjnego. \*)

### 3. Ukonstytuowanie się.

Po wysłuchaniu referatu przewodniczącego obecni jednogłośnie uznali, iż PKOŚw. ukonstytuował się na obecnym inauguracyjnym posiedzeniu.

### 4. Wybory do Zarządu.

Wobec nieprzybycia na posiedzenie przedstawicieli niektórych organizacji, zaproszonych do udziału w pracach PKOŚw., uchwalono wybór zastępcy przewodniczącego i członków Zarządu odłożyć do następnego posiedzenia, narazie zaś do pomocy przewodniczącemu delegować p. inż. Pawlikowskiego. Przewodniczący, p. Pawlikowski i Sekretarz Generalny SEP będą do następnego posiedzenia pełnić funkcje Zarządu.

### 5. Program Prac PKOŚw.

Przewodniczący wyjaśnia, że zadaniem plenarnego zebrania jest tylko uchwalenie, jakie komisje w łonie Komitetu byłyby pożyteczne i pożądane, ustalenie zaś składu komisji będzie już zadaniem Zarządu Komitetu. Jako Komisje, któreby należało powołać na początek, przewodniczący wymienia następujące:

a) Komisja norm jasności. Prace tej komisji powinny się rozciągnąć na wszystkie przypadki stosowania światła, (fabryki, biura, sklepy, mieszkania, szkoły, teatry, szpitale, dworce i tory kolejowe, ulice, place i t. d.).

\*) Streszczenie przemówienia było ogłoszone w „Przebiegach Elektr.” Nr. 6 z 1931 r. str. 173.

b) Komisja oświetlenia lotniczego. Tu byłyby dwie gałęzie pracy: przeniesienie na grunt polski dotychczasowych uchwał międzynarodowych i praca nad szeregiem aktualnych zagadnień z dziedziny lotnictwa, przedewszystkiem opracowanie przepisów oświetlenia traktów komunikacji powietrznej. Jest rzeczą prawdopodobną, że do rozwiązania potrzeb lotnictwa zajdzie potrzeba stworzenia kilku komisji. Bardzo pilną rzeczą jest zbadanie zagadnienia widzialności światła (rola światłości, jaskrawości i barwy).

c) Komisja sygnalizacji świetlnej w miastach.

d) Komisja materiałów rozpraszających i racjonalnej konstrukcji kloszów, reflektorów, opraw i t. p. przyborów do lamp. Potrzebne są konstrukcje, któreby w zadawalający sposób łączyły w sobie wymagania ekonomiczności, racjonalnego rozsyłu światła i estetyki.

e) Sprawy słownictwa i definicji z zakresu techniki oświetleniowej z łatwością mogą być rozważane przy pomocy Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego przy Stow. Elektryków Polskich, istniejącej już od lat przeszło 30, oraz przy pomocy odpowiedniej Komisji Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego również istniejącego przy Stow. Elektryków Polskich.

W toku dyskusji p. inż. Pawlikowski oświadczył, że do spraw oświetlenia lotniczego potrzeba będzie kilka komisji, gdyż na rozwiązanie czeka szereg zagadnień, z których jedne są czysto techniczne, inne czysto naukowe. Ustalenie najlepszego systemu oświetlenia szlaków powietrznych, kwestja oświetlenia samego samolotu, wybór napięcia na samolocie (dotąd używa się 24, 12, i 6 V) i inne sprawy, wymagają jak najrychlejszego rozstrzygnięcia. Rzeczą pierwszorzędnej wagi dla lotnictwa jest kwestja widzialności światła z odległości. Doświadczenie z praktyki morskiej nie nadaje się do użytku samolotów, których szybkość sięga 300 km na godzinę.

Pomocnym w tych sprawach mógłby być Państwowy Instytut Badań Technicznych. Pan inż. Pawlikowski zgadza się z przewodniczącym, iż na początek wystarczy jedna komisja do spraw lotnictwa.

Pan Felhorski proponuje stworzenie komisji (f), która by objęła całokształt oświetlenia ulicznego. Prace tej Komisji byłyby cenne dla samorządów, na których najczęściej spoczywa obowiązek oświetlania ulic w naszych miastach.

Przewodniczący zaznacza, że wdzięczne pole do pracy miałaby komisja oświetlenia architektonicznego (g), wobec słabego rozpowszechnienia wśród polskich architektów wiadomości o tem, jakie możliwości daje im obecnie technika oświetlenia.

Zdanie to podziela p. Gutt, wskazuje zarazem, że za pomocą światła nie tylko można uwypuklić efekty architektoniczne naszych miast, lecz jednocześnie stworzyć doskonałe znaki orientacyjne dla lotnictwa. Panowie dr. Kluz i inż. Pawlikowski specjalnie podkreślają ważność racjonalnego oświetlenia miast, położonych na drodze lotniczej.

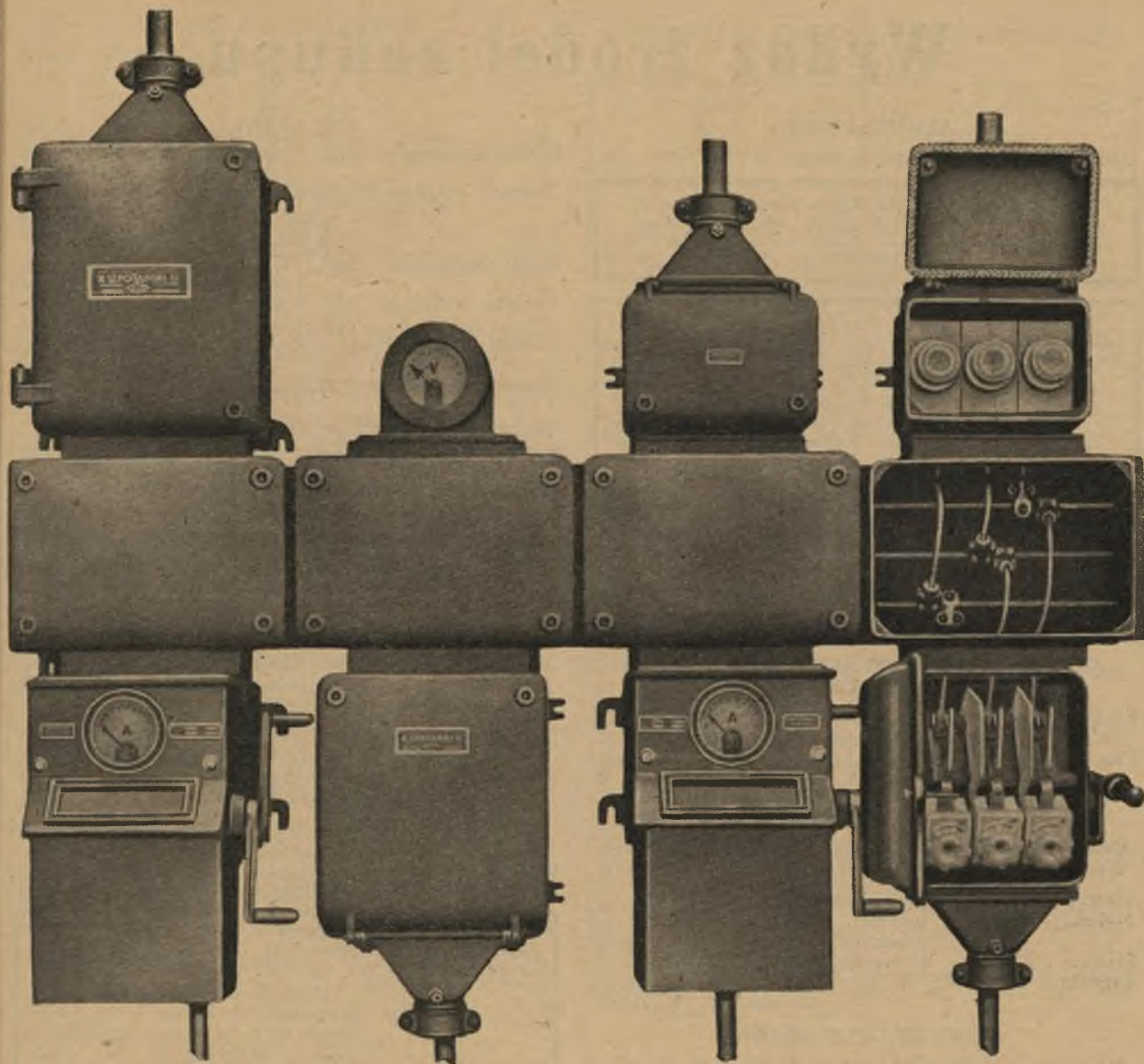
W toku dyskusji wymieniono nazwiska doktorów Melanowskiego, Wieczorka i Misiure, pracujących w Uniwersytecie, jako specjalistów od higjenu oka.

Uchwalono powyższe propozycje przekazać Zarządowi do wykonania.

### 6. Budżet Komitetu.

Projekt budżetu PKOŚw. musi przewidywać następujące pozycje: opłatę do Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, do której Polska powinna zgłosić udział jak najrychlej, opłaty za opracowanie wyczerpujących referatów na piśmie do prac komisyjnych, wysłanie delegatów na Kongresy Mię-





**Ze znormalizowanych elementów — dowolne urządzenia rozdzielcze**  
**Minimum miejsca — maximum bezpieczeństwa**  
**Żądaj ofert — będziesz zdumiony taniością**

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

# **K.SZPOTAŃSKI i S-KA**

SPÓŁKA AKCYJNA, WARSZAWA, KAŁUSZYŃSKA 4. TEL. 10-02-43, 10-00-43, 10-00-65.



# Wykaz źródeł zakupu

## AKUMULATORY.

Gaertig K. i S-ka, Poznań, Pocztowa 26

Polskie Towarzystwo Akumulatorowe S. A.  
Fabryka i biura główne: Biała — skrz. poczt. 24.  
(Małopolska).

### 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. Błonia 7, tel. 13-77.  
Katowice, Ś-go Pawła 6, tel. 26-50.  
Lwów, Nabelaka 21, tel. 52-35.  
Poznań, ul. Mostowa 4a, tel. 11-67.

## APARATY ELEKTRYCZNE.

„Bezet” Sp. Akc. własna Fabryka oraz Przedstawicielstwo „ACEC” w Charleroi: Warszawa, Skierniewicka 7.  
Tel. 274-49, 637-40, 637-41.

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, telefony:  
37-70, 37-71 i 45-36.

## BIURA I ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

„Bezet” Sp. Akc. w Warszawie — „ACEC” w Charleroi  
Warszawa, Skierniewicka 7. Tel. 274-49, 637-40, 637-41.

Gaertig K. i S-ka, Poznań, Pocztowa 26  
Malicki Stanisław, inżynier, biuro elektrotechniczne  
i techniczne, Chmielna 9. Tel. 696-02.

Szenwic i Płatek — Warszawa, Zielna 3. Tel. 785-77.  
Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 676-73.

## BUDOWA ELEKTROWNI

„Brown Boveri” Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

„Compagnie de Fives — Lille”, Francja — Jeneralne  
przedstaw. — Warszawa, Radna 17, tel. 693-14.

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

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 676-73.

## DRUT MIEDZIANY.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jeruzolimka 6, telef. 642-79.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, telefony:  
37-70, 37-71 i 45-36.

Fabryka Kabli i Drutu w Będzinie, ul. Sielecka 1, tel 60  
i 4-95.

„Kabel”, Warszawa, Mazowiecka 4.  
Tel. 281-20, 681-06, 337-93.

## GRZEJNIKI (APARATY NAGRZEWAŁNE)

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

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

„Mototerm” Michał Chazanowicz i S-ka, Zakłady  
Elektrotechn. (Fabryka), Zarząd, Warszawa,  
ul. Ś-to Krzyska 41, tel. 778 64.

„Zakł. Elektr. Elektrotermja” — Nowy Świat 61, tel.  
747-08.

## IZOLATORY.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jeruzolimka 6, telef. 642-79

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

## KABLE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jeruzolimka 6, telef. 642-79.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, telefony:  
37-70, 37-71 i 45-36.

Fabryka Kabli i Drutu w Będzinie, ul. Sielecka 1, tel 60  
i 4-95.

„Kabel”, Warszawa, Mazowiecka 4.  
Tel. 281-20, 681-06, 337-93.

„Kabel Polski” Bydgoszcz, Gdańska 153, tel. 1007.

Aleks. Moszkowski i S-ka, Inżynierowie — Biuro Techn.  
Warszawa, ul. Sienna 23, Telefony: 689-65 i 428-25.

„Woltar” Sp. Akc. — Warszawa, Królewska 27.  
Tel. 277-89, 720-35 i 777-63.

## 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. 3370, 3371

## KOLEJE ELEKTRYCZNE I TRAMWAJE.

„Brown Boveri” Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

## KOMPRESORY I TURBOKOMPRESORY.

„Brown Boveri” Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

Escher Wyss et Co. Zurich — B. Techn. — H. inż.  
J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

## KWAS SIARCZANY DO AKUMULATORÓW.

Gaertig K. i S-ka, Poznań, Pocztowa 26  
Polskie Towarzystwo Akumulatorowe S. A. — Fabryka  
i biura główne: Biała (Młp.) — skrz. poczt. 24.

### 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. Błonia 7, tel. 13-77.  
Katowice, Ś-go Pawła 6, tel. 26-50.  
Lwów, Nabelaka 21, tel. 52-35.  
Poznań, ul. Mostowa 4a, tel. 11-67.

## LAMPY.

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

Marciniak A. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Złota 49,  
telefon 260-76.

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

## MATERIAŁY IZOLACYJNE.

Biuro Handlowo - Techniczne

„J Z O L I T”

Warszawa Piękna 56, tel. 8-11-87.

## MATERIAŁY INSTALACYJNE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jeruzolimka 6, telef. 642-79.

Jabłoński i S-ka—Warszawa, Królewska 16, tel. 718-14.

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

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

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 72, tel. 676-73.

## MIEDŹ ELEKTROLITYCZNA.

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

**Do zalewania muf kablowych stosujcie tylko masę**



**OGNIWA GALWANICZNE.**

„Hencil“ Wytwórnia—Warszawa Żelazna 67, tel. 789-14.

**OPORNIKI.**

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

**OGRZEWACZE ELEKTRYCZNE.**

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

**OLEJE TURBINOWE, TRANSFORMATOROWE  
I WYŁĄCZNIKOWE.**

„KARPATY”  
Sprzedaż Produktów Naftowych  
Sp. z ogr. por.  
Centrala Lwów, ul. Batoiego 26.

**PASY NAPĘDNE.**

Impregnacja i dostawa pasów napędnych  
WINNER I. P. Inż. Warszawa Marszałkowska 12.  
tel. 8-10-77.

**P A T E N T Y.**

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

**PRZEWODNIKI.**

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jerozolimka 6, telef. 642-79.

„CENTROPRZEWÓD”  
Warszawa, Marszałkowska 87. Tel. 642-87, 642-85.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, telefony:  
37-70, 37-71 i 45-36.

Fabryka Kabli i Drutu w Będzinie, ul. Sielecka 1, tel 60  
i 4-95.

„Kabel Polski“ Bydgoszcz, Gdańska 153, tel. 1007.  
Tel. 277-89, 120-35 i 177-68.  
Aleks. Moszkowski i S-ka, Inżynierowie — Biuro Techn.  
Warszawa, ul. Sienna 23, Telefony: 689-65 i 428-25.

**PRZYRZĄDY POMIAROWE ELEKTROTECHNICZNE.**

„Elektroprodukt”—Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 668-86  
Przedst. Fabr. „P. Gossen et Co”. Kraków, skr. poczt. 389.

„POLAM” — Warszawa Hoża 36, tel. 727-64.

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

**PYROMETRY I WILGOCIOMIERZE.**

Escher Wyss et Co. Zurich — B. Techn. — H. inż.  
J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

**RADJOAPARATY I CZĘŚCI SKŁADOWE.**

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

„Natawis“, Warszawa, Niecała Nr. 7, tel. 508-46.

„ „ Łódź, Piotrkowska Nr. 152, tel. 42-20  
Kraków, Starowiślna Nr. 17, tel. 10-64.

Malicki Stanisław, inżynier, biuro elektrotechniczne  
i techniczne, Chmielna 9. Tel. 696-02.

Polskie Zakłady Radjotechniczne Sp. z ogr. odp. —  
Warszawa, Zielna 7, tel. 303-00.

Zygadło S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszał-  
kowska 72, tel. 676-73.

**MASZYNY ELEKTRYCZNE (SILNIKI, PRĄDNICE,  
PRZETWORNICZNE).**

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.

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — War-  
szawa, Bielańska 6, tel. 546-80.  
Korewa L. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Wola, Syreny 7,  
tel. 349-95.

Aleks. Moszkowski i S-ka, Inżynierowie — Biuro Techn.  
Warszawa, ul. Sienna 23, telefony: 689-65 i 428-25.  
Zaborowski i S-ka, Sp. Akc. Przeds. Techn. Warszawa,  
ul. Trębacka 10, tel. 610-41, 246-34.  
Zygadło J. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszał-  
kowska 72, tel. 676-73.

**SYGNALIZACJA ELEKTRYCZNA.**

„Hencil“ Wytwórnia — Warszawa, Żelazna 67, tel. 789-14.  
SZCZOTKI WĘGLOWE DO MASZYN ELEKTROT.  
I KINEMATOGRAFICZNE.

„Elektroprodukt”—Warszawa, Nowy Świat 5, tel. 668-86.  
Aleks. Moszkowski i S-ka, Inżynierowie — Biuro Techn.  
Warszawa, ul. Sienna 23, telefony: 689-65 i 428-25.

**SRUBY Z GWINTEM DO METALI.**

„Hencil“ Wytwórnia—Warszawa Żelazna 67, tel. 789-14.  
TABLICE ROZDZIELCZE.

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — War-  
szawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

**TRANSFORMATORY.**

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — War-  
szawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

„Compagnie de Fives — Lille“, Francja — Jeneralne  
przedstaw. — Warszawa, Radna 17, tel. 693-14.

**TURBINY PAROWE.**

„Brown Boveri“ Polskie Zakłady Elektryczne — War-  
szawa, Bielańska 6, tel. 546-80.

Escher Wyss et Co. Zurich — B. Techn. — H. inż.  
J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

„Compagnie de Fives — Lille“, Francja — Jeneralne  
przedstaw. — Warszawa, Radna 17, tel. 693-14.

**TURBINY WODNE.**

Escher Wyss et Co. Zurich — B. Techn. — H. inż.  
J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

**TURBOPOMPY.**

Escher Wyss et Co. Zurich — B. Techn. — H. inż.  
J. Witkowski, Warszawa, Nowogrodzka 39, tel. 272-90.

**WENTYLATORY.**

ERCOLE MARELLI et Co, S. A., Milano  
Jeneralne zastępstwo 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.

**ŻARÓWKI.**

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa,  
Jerozolimka 6, telef. 642-79.

**ŻYRANDOLE.**

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

Jabłoński i S-ka—Warszawa, Królewska 16, tel. 718-14.

Marciniak A. i S-ka (fabr.) — Warszawa, Złota 49,  
telefon 260-76.

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





**POLSKIE TOW. AKUMULATOROWE**

SP. AKC.

BIELSKO, ŚLĄSK

Telefon 2043  
Telegr.: PETEA

**AKUMULATORY**

\*  
RADJOWE  
SAMOCHODOWE  
TELEFONICZNE  
KOLEJOWE, STACYJNE i t. p.

Oddział hurtowej sprzedaży:

WARSZAWA, ul. Kopernika 13. Tel. 33909.  
Warsztat napraw i stacja ładowania.

**2-gie Okręgowe Szefostwo  
Budownictwa w Lublinie**

ogłasza:

**PRZETARG NIEOGRANICZONY**

na przeprowadzenie instalacji  
oświetlenia elektrycznego

(wewnętrznej i zewnętrznej) w oddziałach mieszczących się na terenie: 1) Garnizonu Lublin i 2) Garnizonu Chełm. Bliższych informacji udziela referat instalacyjny w godzinach urzędowych. Kosztorysy ślepe wydaje kancelarja za zwrotem kosztów własnych. Oferty w zalakowanych kopertach oddzielnie na poszczególny Garnizon—należy nadsyłać do 2-go Okręgowego Szefostwa Budownictwa w Lublinie, ul. Szpitalna 12

do dn. 22 kwietnia 1931 r.

godz. 10 rano. Do oferty należy dołączyć kwit odnośnej Kasy Skarbowej na złożone wadium w wysokości 5% oferowanej sumy. Zastrzega się prawo wyboru oferty.

P. o. Szefa Bud. O. K. II.  
Inż. Gruca kpt.

**2-gie Okręgowe Szefostwo  
Budownictwa w Lublinie**

ogłasza:

**PRZETARG NIEOGRANICZONY**

na przeprowadzenie instalacji  
oświetlenia elektrycznego

w budynku Nr. 682 (Rejonowy Sąd) w Równem. Bliższych informacji udziela referat instalacyjny w godzinach urzędowych. Kosztorysy ślepe wydaje kancelarja za zwrotem kosztów własnych. Oferty w zalakowanych kopertach z napisem „Oferta na instal. elektr. w Równem”—należy nadsyłać do 2-go Okręgowego Szefostwa Budownictwa w Lublinie, ul. Szpitalna 12

do dn. 21 kwietnia 1931 r.

godz. 10 rano. Do oferty należy dołączyć kwit odnośnej Kasy Skarbowej na złożone wadium w wysokości 5% oferowanej sumy. Zastrzega się prawo wyboru oferty.

w z. Szefa Budownictwa O. K. II.  
Inż. Koskouski kpt.

**SZCZOTKI WĘGLOWE**

Franko-Polska Fabryka  
Szczotek Węglowych,  
== Cieszyn n/Śl. ==

poleca szczotki węglowe, grafitowe, elektrografitowe, miedziane, bronzowe, z tkaniny i blaszek miedzianych i mosiężnych do dynam, elektromotorów, tramwajów, samochodów, etc. w najlepszych jakościach, jak również trzymacze szczotek.



Oferty na żądanie!  
Zastępstwa we wszystkich  
większych miastach Polski.

**Impregnowane  
SŁUPY SOSNOWE**

do sieci elektrycznej napajane według metody Ruepinga olejem smołowcowym. Wykonanie wszelkich danych technicznych pod gwarancją najlepszej jakości.

**Czesław Adamski** SOLEC KUJAWSKI  
Telefon 48

Składnica zawsze zaopatrzona w kilka tysięcy sztuk wszystkich rozmiarów.

Długoletni i stały dostawca dla Dyr. Pocz. i Telegr. Państw. Instytucji i Elektrowni w całej Rzeczyposp.

**BENN**  
**BIELSKO** JEDYNA FABRYKA W POLSCE  
WYRABIAJĄCA WYŁĄCZNIE  
**PĘDNIÉ**



dzynarodowej Komisji Oświetleniowej z referatami z Polski i wydatki inne (kancelarja, lokal i t. d.). Przybliżony szkic budżetu rocznego jest następujący:

Składka do Międzynar. Kom. Oświatl.	zł. 2 000.—
6 referatów (średnio po 500 zł.)	zł. 3 000.—
Wyjazdy zagranicę (2 delegatów)	zł. 3 000.—
Wydawnictwa	zł. 2 000.—
Kancelarja, lokal, in. wydatki	zł. 2 000.—
	<hr/>
	zł. 12 000.—

Niewielki ten budżet znajdzie, zdaniem przewodniczącego, łatwe pokrycie, jeżeli Komitet będzie pracował owoc-

nie i wyniki jego prac będą zaspakajały czyjeś potrzeby. Źródłem dochodów Komitetu mogą być z jednej strony udziały organizacji, reprezentowanych w Komitecie, z drugiej zaś strony opłaty różnych instytucyj, urzędów, organizacji przemysłowych i t. p. za prace, wykonane przez Komitet na ich zamówienie, jak się to praktykuje w innych analogicznych Komitetach.

Uchwalono przyjąć powyższy szkic budżetu do wiadomości, rozważyć go w instytucjach, które wydelegowały swych przedstawicieli do PKOŚw. i prosić delegatów o zgłoszenie na następne posiedzenie tych kwot, które poszczególne instytucje mogłyby zadeklarować na prace Komitetu.

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

### Wycieczka Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej do Łodzi i na Pomorze.

Koło Elektryków zorganizowało w dniach 29/III do 4/IV wycieczkę naukową do Łodzi i na Pomorze, na czele której stanął prof. K. Żórawski. Wycieczka podzielona była na 2 etapy, niezbyt ściśle terenowo ze sobą związane; musiano jednak Łódź połączyć z Pomorzem, gdyż do miasta tego Koło Elektryków nie urządzało jeszcze nigdy wycieczki, a wzorowo postawione zakłady elektryczne, jak również wielki przemysł włókienniczy, zachęcały do tego.

Dyrektor Łódzkiego Towarzystwa Elektrycznego, inż. E. Ulmann, nie tylko chętnie udostępnił Koło zwiedzenie elektrowni, lecz również znakomicie zorganizował poznanie imponujących urządzeń tego nowoczesnego i wzorowego zakładu elektrycznego. Z poprzedniej swej działalności wybitnego i cenionego członka akademickiego ciała profesorskiego, posiada on zdolność wyczuwania potrzeb kształcącej się młodzieży i umie ją zainteresować. To też korzyści, jakie uczestnicy osiągnęli ze zwiedzania zakładu, były niewątpliwie znaczne. Należy dodać, że wycieczka podejmowana była przez Elektrownię bardzo gościnnie.

Ranek dnia następnego poświęcono na zwiedzenie Widzewskiej Manufaktury, a następnie zapoznano się z produkcją „Elektrobudowy”, gdzie cennych wyjaśnień udzielał p. dyr. W. Kopczyński, znany konstruktor maszyn elektrycznych.

Ostatnią częścią programu w Łodzi było zwiedzenie elektrowni i warsztatów tramwajowych oraz istniejącej przy niej, jedynej w Polsce, szkoły dla motorniczych. Szczególnie interesujący był pokaz badań psychotechnicznych, jakim poddawani są kandydaci na motorniczych. Z badaniami temi zapoznał uczestników wycieczki p. inż. A. Wróblewski. Interesujące pokazy i gościnne przyjęcie wycieczki przez Dyрекcję Tramwajów Miejskich stanowi zasługę p. dyr. J. Ringa.

Przez cały czas pobytu wycieczki w Łodzi towarzyszył jej przedstawiciel Akademickiej Grupy Pracy Ideowej w Łodzi kol. E. Szubert. Dzięki jego staraniom uczestnicy mieli w Łodzi wiele ułatwień.

Dalsza część wycieczki odbywała się pod specjalną opieką Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek”. I tu zaraz na wstępie należy wyrazić gorące podziękowanie p. dyr. „Gródka” inż. A. Hoffmannowi, jego bowiem wyłączną zasługą był pomyslny i kształcący przebieg wycieczki pomorskiej. P. dyr. Hoffmann nie ograniczył się do własnych zakładów, lecz również ułatwił zwiedzenie całego Pomorza.

Oprowadzana przez p. inż. St. Skrzetuskiego, wycieczka zwiedziła zakłady wodno - elektryczne w Gródku i Żu-

rze, a następnie po obiedzie, wydanym przez „Gródek”, udano się do Gdańska.

Na terenie Wolnego Miasta zaopiekowała się wycieczką Bratnia Pomoc Studentów Polaków Politechniki Gdańskiej, a przedewszystkiem jej prezes kol. J. Kucharski. W Gdańsku zwiedzono Politechnikę, Stocznnię, Port Handlowy oraz miejskie zakłady wodno - elektryczne w Bielikowie (Boelkau) i Łapinie. Rada Portu i Dróg Wodnych w Gdańsku oddała do dyspozycji wycieczki specjalny statek, Komisarjat Generalny Rzplitej Polskiej — samochody. Ujemną stroną zwiedzania Stoczni był brak fachowych przewodników, gdyż przydzieleni przez dyrekcję w tym celu praktykanci — wprawdzie Polacy — nie mogli dawać wyjaśnień wyczerpujących.

Po Gdańsku nastąpiła Gdynia, gdzie wycieczka była przyjmowana nader gościnnie przez Miejskie Zakłady Elektryczne; należy to zawdzięczać p. dyr. K. Bielińskiemu.

W towarzystwie p. inż. J. Piaseckiego, który nie odstępował wycieczki ani na chwilę, zwiedzono olejarnię, łuszczarnię ryżu, port wojenny i handlowy. Na terenie chłodni cennych wskazówek udzielał p. inż. W. Byszewski. Po południu zapoznano się z podstacją „Gródka” w Chylonji i budującym się gmachem rozdzielni w Gdyni.

Był to już piąty dzień wycieczki. Zakończenie nastąpiło w Toruniu, gdzie najwięcej czasu poświęcono na zwiedzenie miasta. Oprowadzani przez prezesa Toruńskiego Oddziału Polsk. Tow. Krajoznawczego p. M. Sydowa, uczestnicy wycieczki poznali starożytne zabytki grodu Kopernika. Z ramienia Elektrowni „Gródek” towarzyszył wycieczce p. Bieroński, który podczas kolacji zreferował „Wielki program Gródka” i przedstawił szczegóły jego realizacji. Referat ten, uzupełniany uwagami dyr. Hoffmanna, zakreśla Gródkowi bardzo rozległe zadania.

Widząc dotychczasowe wyniki pracy pomimo ciężkich warunków gospodarczych, można mieć pewność, że cel zostanie osiągnięty. — Dowodem, że „Gródek” zdobył sobie zaufanie nie tylko w kraju, lecz i poza obrębem naszych granic, mogą służyć praktykanci, przybywający z obcych państw, by w przyszłości wzorować się na polskich zakładach wodno - elektrycznych. Dyrekcja „Gródka”, pozwalając wycieczce akademickiej poznać dokładnie całokształt swej trudnej pracy elektryfikacyjnej, dała jej wiele cennego materiału.

Wrażenia, jakie uczestnicy wycieczki wywieźli, były jaknajlepsze; nie tylko osiągnęli oni duże korzyści fachowe, lecz również poznali imponujący rozwój gospodarczy polskiego Pomorza.

N. N.



## Szkoła Zawodowa Doksztalająca

## Stowarzyszenie Techników Polskich w Wilnie.

Inicjatywa podjęcia się pracy dokształcania rzemieślnika i robotnika polskiego, upośledzonego przez rządy zaborcze na kresach północnych, wyszła od miejscowego Stowarzyszenia Techników Polskich w Wilnie, które w roku 1919 założyło wieczorowe kursa techniczne, pod kierownictwem ś. p. inż. Józefa Kudrewicza. Kursy te dzieliły się na niższe i średnie, przy czym pierwsze posiadały wydziały: elektrotechniczny, mechaniczny i budowlany, drugie zaś miały charakter przejściowy, gdyż słuchacze ich rekrutowali się przeważnie z kandydatów do projektowanej wówczas Średniej Szkoły Technicznej.

Inwazja bolszewicka przerwała pracę nad organizacją szkoły. Po zajęciu jednak m. Wilna przez wojska gen. Żeligowskiego kursy zostały wznowione 1-go czerwca 1921 roku. Początkowe warunki, w jakich odbywała się praca, były nadzwyczaj trudne. Brak odpowiedniego lokalu, i pomocy naukowych oraz szczupłe środki nie pozwalały na postawienie wykładów na należytych poziomach.

W dążeniu do zaspokojenia potrzeb przemysłu, w r. 1923 na zlecenie Kuratorjum Szkolnego kursy zostały przemianowane na Wieczorową Szkołę Zawodową dokształcającą z wydziałami elektrotechnicznym, mechanicznym i budowlanym. Praca organizacyjna szkoły prowadzona jest pod ogólnym kierownictwem Komisji Szkolnej miejscowego Stowarzyszenia Techników Polskich, dbającego o budżet i środki do jej utrzymania, przy jednoczesnej kontroli Kuratorjum Szkolnego, ze względu na subsydia M. W. i O. P.

Bezpośrednim kierownikiem szkoły jest p. inż. Stanisław Kubilus. Personel nauczycielski składa się z 24 osób, w tym 13 inżynierów-praktyków, 1 dr. medycyny i 10 wykładowców przedmiotów ogólnych.

Szkoła ta po za zadaniem wychowania obywatelskiego ma na celu udzielenie rzemieślnikowi pewnych podstaw teoretycznych i zawodowych.

Nauka zasadniczo trwa trzy lata. Dla udostępnienia jednak korzystania ze szkoły szerszym masom rzemieślniczym, utworzono jedną klasę przygotowawczą ogólną.

Do klasy przygotowawczej przyjmowani są uczniowie, posiadający ukończone 5, a nawet 4 oddziały szkoły powszechnej. — Do klasy 1-szej — uczniowie ze świadectwem ukończenia 6 oddziałów szkoły powszechnej. W razie jednak wykazania się z ukończenia 7 oddz. szk. powsz. lub 4 kl. gimnazjalnych, kandydaci przyjmowani są do klasy II. W każdym jednak przypadku kandydaci wstępujący do szkoły poddawani są egzaminowi sprawdzającemu z języka polskiego i matematyki.

Zajęcia prowadzone są w godzinach wieczorowych 5 razy tygodniowo.

Przedmioty	Przygotowawcza	Ilość godzin tygodniowo							Razem	
		I (a i b)		II		III				
		Gr. elek.	Gr. mech. (a i b)	Gr. elek.	Gr. mech.	Gr. bud.	Gr. elek.	Gr. mech.		Gr. bud.
1 Religja . . . . .	1	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	1/2	5 1/2
2 Język polski . . . .	3	2	1	1	1	—	—	—	—	11
3 Historia . . . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
4 Nauka o obywatelstwie . . . . .	—	—	—	—	—	1	1	1	1	3
5 Krajoznawstwo . . .	2	1	—	—	—	—	—	—	—	4
6 Hygiena . . . . .	—	—	—	—	—	1/2	1/2	1/2	1/2	1 1/2
7 Arytmetyka . . . . .	4	2	—	—	—	—	—	—	—	8
8 Algebra . . . . .	—	2	1	1	1	1	1	1	1	11
9 Księgow. i kalkulacje	—	—	1,12	1,12	1,12	—	—	—	—	6
10 Rysunki odręczne . .	1	2	—	—	—	—	—	—	—	5
11 Kreśl. geometryczne	—	2 1/2	2	2	2	—	—	—	—	13
12 Szkicowanie modeli	—	—	2	2	2	—	—	—	—	8
13 Kreślenie techniczne	—	—	—	—	—	1	2	2	2	5
14 Fizyka techniczna . .	—	—	2	2	2	—	—	—	—	8
15 Materiałoznawstwo . .	—	—	1/2	1	—	—	—	2	2	4 1/2
16 Kotły parowe . . . .	—	—	—	—	—	1/2	1	—	—	1 1/2
17 Silniki i pompy . . . .	—	—	—	—	—	—	1	1	—	2
18 Części maszyn . . . .	—	—	—	—	—	1/2	1	—	—	1 1/2
19 Technologia metali	—	—	—	1	—	—	—	2	—	4
20 Obrabiarki do metali	—	—	—	—	—	—	—	2	—	2
21 Podst. elektrotechn.	—	—	1,12	—	—	—	—	1	—	2 1/2
22 Urząd. elektryczne	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
23 Elektromechanika . .	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
24 Elektrom. pr. słabych	—	—	—	—	—	—	2	—	—	2
25 Radiotechnika . . . .	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1
26 Zespoły budowlane	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2
27 Roboty budowlane	—	—	—	—	2	—	—	—	2	4
28 Wytrzym. materiałów	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
29 Kalkul. budowlane	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
30 Zajęcia praktyczne w warsztatach i doświadcz. elektr.	—	—	2	2	2	2	2	2	2	14
Razem godzin	12	12	14	14	14	15	15	15	15	137

Uwidoczniony na tablicy podział klasy I-ej i kl. II-ej gr. mechanicznej na dwie równoległe klasy tłumaczy się znaczną ilością słuchaczy tych klas.

Rok szkolny podzielony jest na cztery okresy, przy czym w końcu każdego okresu uczniowie otrzymują wykazy postępów w nauce. Promocje do następnej klasy uskuteczniają się na podstawie ocen rocznych. Po przesłuchaniu pełnego kursu, odrobieniu prac laboratoryjnych i warsztatowych oraz zdaniu egzaminów końcowych słuchacze otrzymują świadectwo ukończenia szkoły według typu, zatwierdzonego przez M. W. R. i O. P.

W roku ubiegłym dzięki energicznym staraniom kierownictwa szkoły i Komisji szkolnej Stowarzyszenia Techników

Polskich w Wilnie przy wydatnej pomocy Kuratorjum Szkolnego w osobie Naczelnika Wydziału Szkół Zawodowych





p. L. Kuczewskiego rozpoczęto budowę doświadczalni elektrotechnicznej.

Doświadczalnia ta ma na celu uzupełnienie wykładów teoretycznych ustalonymi w programach doświadczeniami oraz bliższe zaznajomienie się praktyczne słuchaczy z istotą zjawisk prądów stałych i zmiennych niskiego i wysokiego napięcia.

Dotychczas zainstalowano: główną tablicę rozdzielczą, zaopatrzoną w przyrządy pomiarowe, regulatory, oporniki i t. d., dającą możliwość rozdzielania prądu o różnych napięciach do poszczególnych stoisk doświadczalnych, oraz przeprowadzania równoległej pracy prądnic i synchronizacji przetwornic i generatorów trójfazowych. Zakupiono szereg kompletów najrozmaitszych, dających możliwość pomiaru mocy oporu, spadku napięcia, izolacji, badania akumulatorów i liczników. Do badania silników i prądnic ustawiono specjalną tablicę rozdzielczą z odpowiednimi przyrządami.



Komplet zainstalowanych transformatorów i przyrządów wysokiego napięcia daje możliwość przetwarzania prądu na napięcie wyższe i odwrotnie, zastosowanie najrozmaitszych układów i zaznajomienie się z warunkami pracy przyrządów wysokich napięć.

Dział prądów słabych wyposażono w szereg aparatów telefonicznych różnych typów, aparaty telegraficzne i szereg przyrządów do sygnalizacji.

Kompletne wyposażenie doświadczalni ze względu na brak odpowiednich środków, nastąpi w ciągu paru lat. Podany jednak w skróceniu zakres doświadczalni pomimo ograniczonej ilości przyrządów daje możliwość przeprowadzenia szeregu zasadniczych ćwiczeń w grupach równoległych,

gdzie każdy uczeń może choć w części uzupełnić brakującą mu praktykę i łatwiej przyswoić zdobywaną wiedzę teoretyczną w ciągu stosunkowo krótkiego czasu.

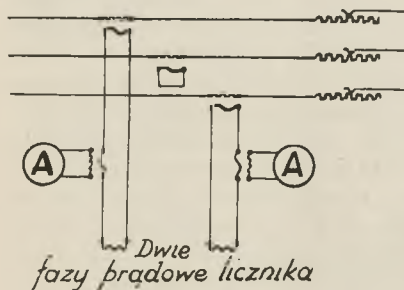
Inż. W. Pieślak.

## Z R U C H U I W Y T W Ó R N I

### Urządzenie do wzorcowania liczników.

Chcąc doprowadzić do porządku w okresie bardzo słabej konjunktury na jednej z hut górnośląskich kilkaset mierników elektrycznych, wymagających gruntownej naprawy mechanicznej i przewzorcowania, trzeba było zbudować tablicę i całe urządzenie, któreby 1) kosztowało możliwie mało, 2) pozwalało na otrzymanie prądu do 400 A, gdyż wiele amperomierzy i liczników było typu na prąd bezpośredni do tej właśnie wartości.

O otrzymaniu tak silnych prądów zapomocą odpowiednich prądnic lub zwykłych transformatorów nie można było ze względu na koszt nawet myśleć. Zastosowano więc tutaj zwyczajne transformatorki pomiarowe prądowe, włączając ich obwód<sup>1</sup> wysokoomo-



Rys. 1.

wy do sieci i łącząc poprzez oporniki regulacyjne w gwiazdę. Do zacisków niskoomowych każdego transformatora włączono jedną fazę badanego przyrządu, mierząc w niej prąd przez specjalny transformator precyzyjny amperomierzem wzorcowym. Zasada jest pokazana na rys. 1.

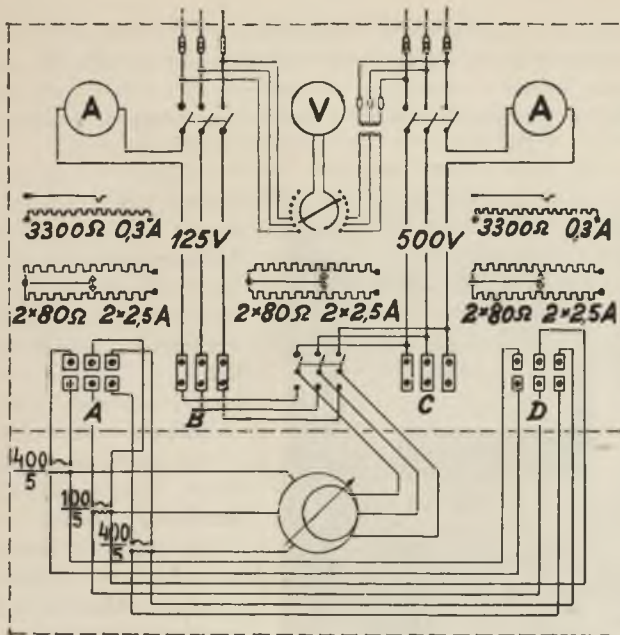
Dzięki zastosowaniu tego sposobu całe urządzenie wypadło nadzwyczaj prosto i tanio. Tablicę zbudowano tylko na 5 A, doprowadzając do niej oba rozporządzalne na hucie napięcia: silnikowe 500 V i oświetleniowe 125 V.

Do regulowania przesunięcia fazy wbudowano za tablicą między obwodami napięciowymi a prądowymi 4-o biegunowy silnik asynchroniczny na prąd normalny 1,5/7,5 A, dający się jednak z łatwością obciążyć do 3/15 A. Trzy fazy wirnika wyprowadzono poprzez transformatorki prądowe, o przekładniach 440/5, 100/5, 400/5 A według wyżej podanej zasady, do zacisków niskoprądowych D. (Rys. 2). Niskoomowe uzwojenia tych transformatorów wyprowadzono na zaciski wysokoprądowe A. Stojan przyłączono zasadniczo do zacisków C, t. zn. 500 V, jednak dla zaoszczędzenia na opornikach przy otrzymywaniu małych prądów przewidziano przełącznik, umożliwiający przełączanie na zaciski B — 125 V.

Aby wyzyskać regulator fazy, jako zwyczajny transformator i moc z niego czerpać do 15 A, wyprowadzono jeszcze jego trzy fazy wirnika bezpośrednio do zacisków D górnych, z pominięciem transformatorów, które szczególnie w stanie otwartym wywoływałyby zbyt silne dławienie napięcia.

Ponieważ transformatorki przy włączeniu regulatora fazy na 500 V otrzymały po stronie wysokoomowej najwyższej  $\frac{500}{1,73} \times \frac{1}{5} = 58 \text{ V}$ , więc, aby umożliwić obciążenia ich do 5/100 A, oporności w ich obwodach niskoomowych musiały być jaknajbardziej zredukowane. Dla umożliwienia

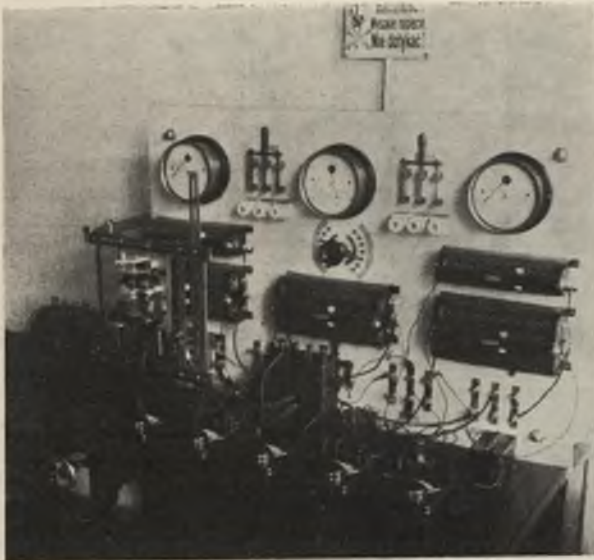




Rys. 2.

więc włączania badanych przyrządów wprost na zaciski transformatorów za pomocą możliwie krótkich przewodów, skonstruowano odpowiednią ramę do zawieszania przyrządów, dającą się dosuwać tuż do zacisków.

Jako wzorce zastosowano 2 watomierze jednofazowe, 2 amperomierze, 1 woltomierz, — przenośne Siemens, typu „Prüffeld“ w układzie z włączanymi oporami w obwodach napięciowych i precyzyjnymi transformatorami prądowymi wielokrotnymi w obwodach prądowych. Komplet ten umożliwia pomiary dokładne w zakresie od 20 do 600 V i od 1 do 1500 A.



Rys. 3.

Jako oporniki regulacyjne zastosowano 2 napięciowe po 3300 Ω 0,3 A i 3 prądowe przelączalne z 40 Ω 5 A na 160 Ω 2,5 A, umieszczając je wszystkie wprost na tablicy.

Przy wzorcowaniu np. licznika trójfazowego na prąd 350 A postępujemy w ten sposób, że dwie fazy prądowe licznika włączamy poprzez uzwojenia pierwotne transformatorów precyzyjnych na dwie fazy 400/5 A zacisków A; zaciski

D dolne zwiera się przez oporniki, umieszczone na tablicy, w gwiazdę i reguluje się prąd przepływający przez licznik też opornikami

Rysunek 3 przedstawia tablicę i włączone przed nią na stole wzorce, w układzie do sprawdzania wiszącego na ramie licznika. Jak widać, wszystkie połączenia, poza wskazanymi na rys. 2 są uskutecznione dorywczo na tablicy i na stole, co zwiększa przejrzystość.

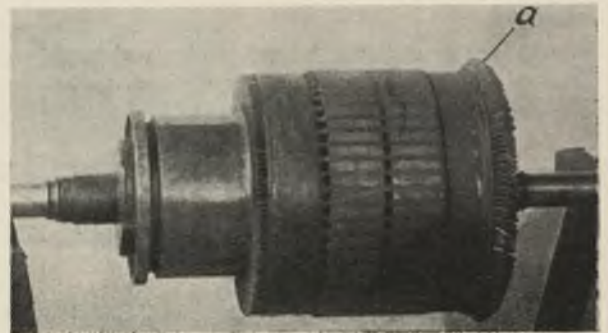
Tablica i całe urządzenie, poza taniością, okazały się w praktyce bardzo wygodne i w zupełności odpowiedziały swemu celowi, dając możliwość przewzorcowania kilkuset mierników elektrycznych o najrozmaitszych zakresach skal.

S. M.

#### Skutki złego zabandażowania twornika.

Silnik budowy półzamkniętej na 2500 obr./min. po przewinięciu twornika na nowo w jednym z warsztatów naprawczych na Śląsku uruchomiono w poprzednich warunkach. Po kilku godzinach biegu z wnętrza silnika pokazał się płomień, przyczem silnik natychmiast zatrzymano.

Sprawdzenie wykazało, że tylko część uzwojenia twornika a (p. rys.), niezabezpieczona bandażem na zgięciach zezwojów, wysadzona została do góry, przyczem niektóre zezwoje zostały ze sobą zwarte, powodując ogień. Zwarcia uzwojenia ze szkieletem nie było.



Rys. 1.

Ponieważ uzwojenie cewek i wszystkie ich połączenia znaleziono w porządku, przypuszczenie, że przyczyną wypadku mogło być przekroczenie normalnej liczby obrotów, czyli rozbiegania się silnika odpadło. Końce zezwojów wysadzone zostały ze swego miejsca z powodu nieodpowiedniego zabandażowania. Uskuteczniając to, należało wziąć pod uwagę, że zezwoje posiadały dość ciężkie skówki miedziane łączące zezwoje górnej i dolnej warstwy i że przy 2500 obrotach na minutę, a więc dość dużej szybkości, rozwijała się znaczna siła odśrodkowa. Dla tego też bandaż należało umieścić bliżej ku końcowi twornika tak, aby zachodził przynajmniej na połowę długości skówek.

Odkształcenie końców zezwojów prawdopodobnie nastąpiło nie od razu, lecz zachodziło stopniowo przy wszelkich zmianach szybkości, a więc wskutek wahan się obciążenia lub napięcia oraz przy parokrotnym uruchomieniu, dopóki wreszcie nie nastąpiło zwarcie.

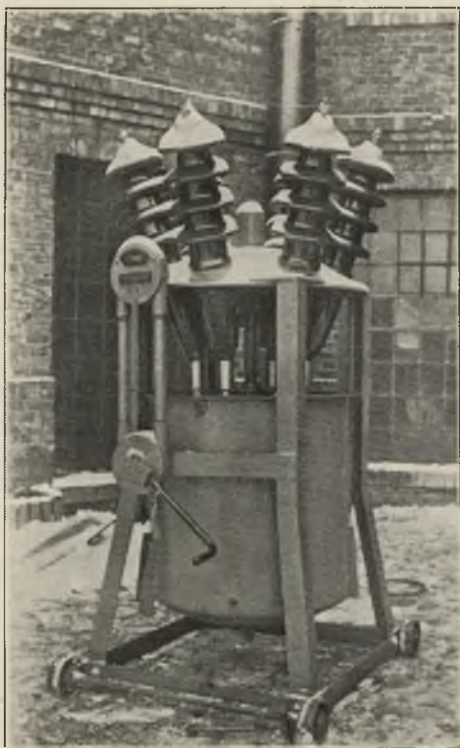
B. G.

#### Z dziedziny wyłączników olejowych.

Rozrost naszych sieci, pracujących pod napięciem 30 kV, oraz rozpowszechniający się coraz bardziej sposób budowania podstacji pod gołym niebem, stwarzają zapotrzebowanie na wyłączniki olejowe o dużej mocy wyłączania, któreby posiadały wszelkie niezbędne warunki, aby móc z powodzeniem pracować w tych trudnych okolicznościach,



jakie z natury rzeczy powstają przy instalacjach na otwartym powietrzu.



Rys. 1.

Aby zaspokoić powstające stąd zapotrzebowanie, fabryka „K. Szpotański i S-ka” w roku ubiegłym opracowała i drogą szeregu prób udoskoniła własny nowy typ wyłączników olejowych (typ 674 A), których przeznaczeniem jest praca na powietrzu w podstacjach 30 kV.

Ogólny widok takiego wyłącznika podaje rysunek 1.

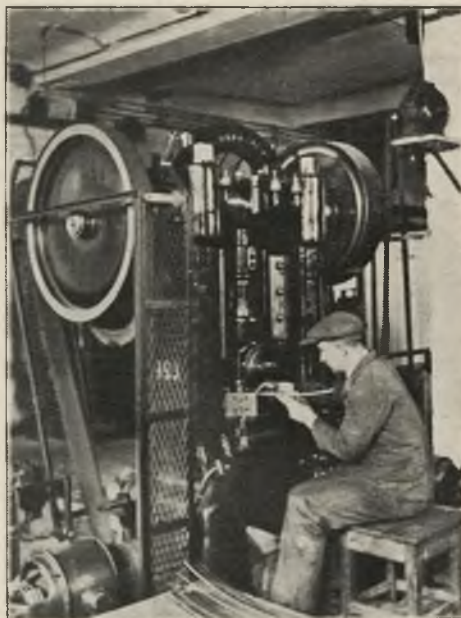
Na umieszczonych tu kilku zdjęciach fotograficznych widać trochę ciekawych szczegółów konstrukcyjnych i parę charakterystyczniejszych momentów z okresu budowy pierwszego egzemplarza takiego wyłącznika.



Rys. 2.

Jako materiału nie używano zupełnie żeliwa, które zastąpione zostało żelazem. Dlatego też przy wykonywaniu poszczególnych części duże zastosowanie znalazło spawanie elektryczne. Fragment z pracy spawacza widzimy na rys. 2,

gdzie robotnik zajęty jest spawaniem górnych części wózka, na którym następnie zostanie zawieszony cały wyłącznik.



Rys. 3.

Inny moment z budowy podaje rys. 3. Prasa mimośrodowa wycina z blachy miedzianej sprężynki kontaktowe, które po zmontowaniu utworzą gniazdo kontaktowe. Tak zwane „sztancowanie” zapewnia dokładnie jednakowe wymiary wszystkich sprężynek i stwarza równomierny podział pracy w gnieździe, a co za tym idzie, daje znikome nagrzewanie styków sprężynek z nożem.

Na rys. 4 widzimy próbę izolatora przepustowego przed umocowaniem go w pokrywie wyłącznika. Ponieważ napięcie robocze wynosić ma 35 kV, izolator jest próbowany—zgodnie z istniejącymi przepisami—na napięcie  $35 \times 2,2 + 20 = 97$  kV.

W jaki sposób odbywa się montaż gniazd kontaktowych na dolnych końcach izolatorów przepustowych, widzimy na rys. 5. Dzięki zastosowaniu specjalnej podstawy pomocniczej, monterzy mają ogromnie ułatwioną pracę, gdyż ciężka pokrywa, obracając się dokoła osi poziomej, bez trudu może być ustawiona w dowolnym położeniu.

Z chwilą, kiedy wszystkie części są już wykonane następuje montaż całkowitego wyłącznika, przy-



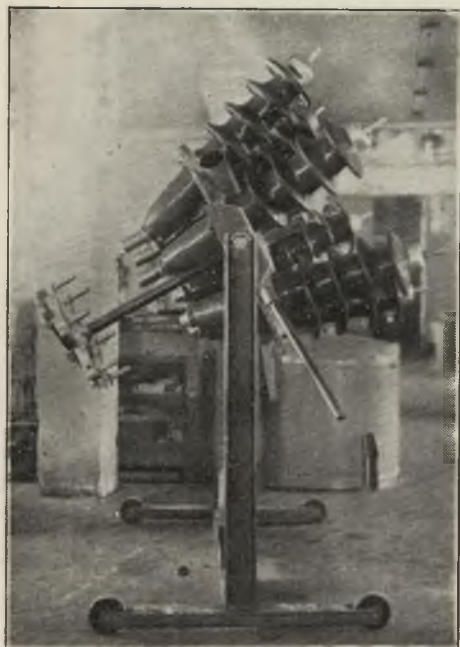
Rys. 4.



czem przechodzi on z działu fabrykacji na stację próbną w celu dokładnego zbadania.

Bardzo ważnym momentem przy określaniu, do jakiej mocy wyłączenia dany wyłącznik może być użyty, jest zbadanie przebiegu rozrywania się kontaktów. We współczesnych konstrukcjach wyłączników olejowych czas przerywania został już ujęty w pewne normy, przyczem szybkość wyłączenia naogół w Europie jest niższa, niż w Ameryce.

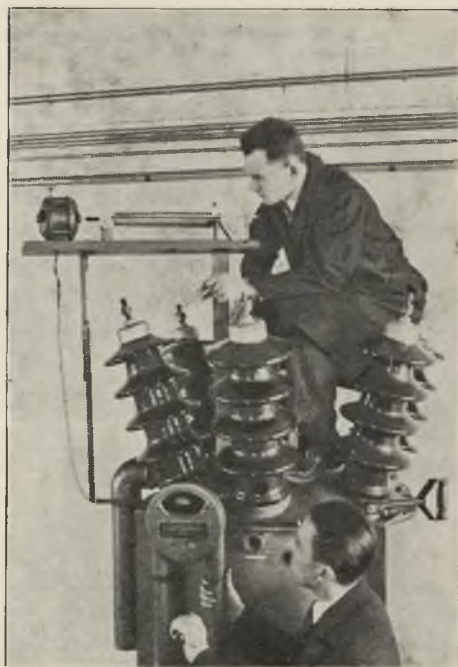
Na załączonym zdjęciu (rys. 6) widzimy próbę szybkości wyłączenia opisywanego aparatu. Użyty do tego celu przyrząd wykreśla w chwili przerywania pewną krzywą, spełniając niejako rolę indykatora. Krzywa ta daje dokładny



Rys. 5.

obraz rozwijania się szybkości spadających noży i pozwala konstruktorowi upewnić się o dokładności początkowych obliczeń i przekonać się, jak słuszne były przewidywania przy opracowaniu szczegółów.

Po za próbą, wspomnianą wyżej, poddaje się wyłącznik całemu szeregowi innych prób, jak na przykład: styki poddaje się na nagrzewanie, zamek — na wstrząsy, wreszcie całkowicie zmontowany wyłącznik — na przebicie.



Rys. 6.

Ostatecznym badaniem jest próba mocy zwarcia. Napotyka ona na duże trudności. Musiano narazie ograniczyć się do przyjęcia pewnych wielkości, ustalonych przy tego rodzaju próbach, wykonywanych już niejednokrotnie przez wielkie firmy światowe, zarówno w Europie, jak i w Ameryce. Fabryka Aparatów Elektrycznych „K. Szpotafiński i S-ka” dąży obecnie do zorganizowania łącznie z naszymi zakładami naukowymi podobnej próby w jednej z większych elektrowni w Polsce. Narazie, jako pierwsza w kraju tego rodzaju próba, odbędzie się przy mocy 100 000 kVA na modelu mniejszym.

Inż.-el. E. Koppé

## PRZEMYSŁ I HANDEL.

### Obecna sytuacja w polskim przemyśle kablowym.

Drugi z kolei wywiad w sprawie obecnej sytuacji przemysłu przeprowadziliśmy z p. Emerykiem Folkmanem, dyrektorem „Fabryki Kabli” w Krakowie na temat przemysłu kablowego. W dziedzinie fabrykacji kablowej jesteśmy wyposażeni bardzo bogato, bowiem posiadamy duże nowoczesne fabryki w Bydgoszczy, Krakowie, dwie w Warszawie, oprócz zaś tego znajduje się na ukończeniu piąta fabryka pod Warszawą w Ożarowie, budowana przy ścisłym współdziałaniu niemieckiej fabryki „Feltens & Guillaume”.

— Jaki jest stan zatrudnienia w krajowym przemyśle kablowym? — oto pierwsze pytanie, skierowane do p. dyrektora Folkmana.

— Od początku roku 1930 nader słaby, gdyż ciasnota gotówkowa gmin i samorządów zahamowała całkowicie inwestycje, zaś na rynku prywatnym zanikło całkiem zapo-

trzebowanie w związku z ciężkim położeniem budownictwa, rolnictwa, ciężkiego przemysłu i t. d. Zrazu zaczęto wypełniać te luki produkcją na skład, a po stworzeniu wielkich zapasów fabryki widziały się zmuszone ograniczyć produkcję do 4 i 3 dni w tygodniu, w tem już także na skład produkującą.

— Jak można ocenić cyfrowo te ograniczenia produkcji?

— Przypuszczam, że przemysł kablowy osiągnął w roku 1930 zaledwie 60—65 proc. obrotu roku 1929 przy równoczesnym znacznym zredukowaniu ilości zatrudnionych robotników. Muszę tu zauważyć, że to zmniejszenie się zapotrzebowania stoi w rażącym stosunku do zwiększenia się ilości producentów; gdy w roku 1928 istniały dwie, w roku 1929 trzy, dziś mamy już w kraju cztery fabryki kabli ziemnych, które nie będą w stanie wykorzystać swych zdolności produkcyjnych nawet wobec ewentualnego powiększonego zapotrzebowania w przyszłości tak, że nie można li-



czyć się ze zniknięciem zjawiska nadprodukcji w tej gałęzi przemysłu nawet w wypadku korzystnej konjunktury.

— Czem wobec tego tłumaczyć fakt, że importujemy jeszcze ciągle kable?

— Polski przemysł kablowy uważał za swoje pierwsze zadanie wykluczyć i uniemożliwić przywóz kabli do kraju i uważam, że walkę z przemysłem zagranicznym przeprowadził skutecznie, co ilustrują najlepiej następujące cyfry importu:

rok 1928	zł. 11 226 000
„ 1929	„ 5 415 000
„ 1930	„ 2 186 000

Import roku 1930 tłumaczy się faktem sprowadzania do kraju kabli łączeniowych do telefonicznych centrali automatycznych przez firmy zagraniczne, zarządzające te centrale. Czynniki miarodajne zaś nie poświęciły dotąd tej sprawie należytej uwagi, zamawiając centrale z całkowitem urządzeniem bez wyłączenia kabli łączeniowych, leżących w centralach w milionach metrów, które mogłyby dostarczyć krajowe fabryki, walczące już nawet o zatrudnienie na 4 dni w tygodniu.

— Jak się przedstawiają możliwości eksportowe?

— Mojem zdaniem prawie że nie istnieją wskutek konieczności sprowadzania większości surowców z zagranicy i złego położenia frachtowego wobec niemieckiej konkurencji, która pozatem ma ulgi frachtowe i premje przy eksporcie, jakich nam nie udało się uzyskać. Szereg innych czynników wpływa też u nas hamująco, jak np. wysokie opłaty za prąd, zaledwie kilkuletnie doświadczenie i t. d.

— Czy rząd udzielił większych zamówień?

— Owszem, Ministerstwo Poczty i Telegrafów, realizując plan rozbudowy kablowej sieci telefonicznej udzieliło fabrykom kabli ziemnych zamówienia na kable telefoniczne dla trasy Łódź — Piotrków — Częstochowa — Katowice — Cieszyn — Kraków, przedłużając w ten sposób uruchomioną już trasę Warszawa—Łódź. Realizacja tego zamówienia była możliwą tylko dzięki sfinansowaniu tej transakcji przez fabryki i to w formie długoletniego kredytu towarowego.

— Czy zamówienie to zapewni fabrykom pracę na dłuższy okres czasu?

— Produkcję tych kabli t. zw. dalekosiężnych rozpoczęto w czerwcu 1930 r., a z ukończeniem należy się liczyć we wrześniu b. r.

— A co dalej?

— W tem właśnie kwestja. Z głosów prasy jest wiadomościem, że p. minister Boerner zamierza podjąć dalszą rozbudowę międzymiastowej komunikacji telefonicznej dopiero po uruchomieniu trasy do Cieszyna, co oznaczałoby, że fabryki mogłyby otrzymać dalsze zamówienie dopiero w połowie 1932 r., a do tego czasu, t. j. przez okres roczny musiałyby unieruchomić swoje odnośne oddziały produkcyjne i przeprowadzić dalszą redukcję robników.

— Jak się przedstawia sytuacja w innych działach produkcji poza kablami ziemnymi?

— Stoi pod znakiem porozumienia i kartelizacji, która zabezpiecza poszczególnym fabrykom równomierne zatrudnienie i ujednostajnienie produkcji. Dzisiaj jest w Polsce 6 fabryk przewodników izolowanych oprócz małych i 4 fabryki rurek izolacyjnych, podczas gdy jedna trzecia część te ilości potrafiłaby przy posiadanych urządzeniach i dokonanych już inwestycjach pokryć normalne zapotrzebowanie kraju i to w normalnym tygodniu roboczym, nie mówiąc już o obecnym zapotrzebowaniu, którego nikłe rozmiary są dla przemysłu przewodnikowego wprost fatalne. Mści się tu ogólnie zauważone zjawisko lat powojennych, mianowicie ciągle zakładanie nowych fabryk i rozbudowywanie istniejących, inwestycje ponad wszelką miarę, nieba-

czące na pojemność odnośnego rynku i niezgodne ze zdolnością konsumcyjną ludności. W związku z tem niezbyt różowe są horoskopy na przyszłość.

**Przywóz i wywóz wyrobów elektrotechnicznych w bilansie handlowym Francji.**

We Francji, pomimo dużych postępów w dziedzinie elektryfikacji, import i eksport wyrobów elektrotechnicznych gra w ogólnym bilansie handlowym rolę stosunkowo podrzędną, o czem świadczą liczby porównawcze za rok 1930:

	Wartość w milionach fr.:	
	importu	eksportu
Produkty spożywcze	11 814,3	5 881,4
Surowce przemysłowe	29 299,3	9 990,6
Fabrykaty	11 230,8	26 957,7
<b>Wartość całkowita</b>	<b>52 344,4</b>	<b>42 829,7</b>
W tem wyroby elektro- techniczne	753,2 = 1,4%	520 9 = 1,2%

W dziedzinie handlu wyrobami elektrotechnicznymi obroty Francji z zagranicą są parokrotnie większe, niż obroty Polski (w r. 1929 przywieziono do Polski wyrobów elektrotechnicznych za 127,8 milionów zł. = około 365 milj. fr.), ale znacznie mniejsze, niż obroty np. Wielkiej Brytanji, która ma import wyrobów elektrotechnicznych za 1.124 milj. fr. rocznie, eksport za 2.320 milj. fr. (= 2,8% całkowitej wartości eksportu).

Poszczególne kategorie wyrobów elektrotechnicznych miały następujący udział ilościowy w imporcie i eksporcie Francji:

Rodzaj wyrobu	Import		Eksport	
	w tonnach	w tys. fr.	w tonnach	w tys. fr.
Maszyny elektryczne	11 418	205 463	6 126	83 159
Aparaty . . . . .	7 915	307 184	7 153	184 836
Części maszyn . . .	517	2 332	14	203
Żarówki, lampy do radjotelegrafji i t. d	903	110 513	830	35 261
Lampy łukowe i ich części . . . . .	4,5	423	36	1 259
Węgły elektrotech- niczne . . . . .	1 487	13 429	3 388	29 391
Przewodniki i kable	3 924	43 178	6 466	69 746
Różne części oddziel- ne . . . . .	1 327	44 971	2 582	50 384
Magnesy (z wyłącze- niem elektromagne- sów). . . . .	54,5	2 348	10	229
Akumulatory . . .	1 481	9 399	3 358	36 595
Ogniwa i kondensa- tory . . . . .	299	6 696	465	5 171
Porcelana elektro- techniczna i t. d	756	7 214	4 585	24 661
<b>Razem w roku 1930</b>	<b>30 086</b>	<b>753 150</b>	<b>35 008</b>	<b>520 895</b>
Odpowiednie liczby za lata ubiegłe:				
r. 1929		629 745		454 485
r. 1928		422 711		420 724

Uderza w powyższem zestawieniu wzrastające z roku na rok saldo ujemne bilansu handlowego w zakresie wyrobów elektrotechnicznych: około 2,0 milionów fr. w r. 1928, 175,3 milj. fr. w 1929 r., 232,3 milj. fr. w 1930 r.

Tow. Elektryczne „Bezet“, Sp. Akc. Towarzystwo Elektryczne Bezet Sp. Akc. w Warszawie z dniem 1 marca 1931 r. zlikwidowało prowadzony dotychczas Oddział Instalacji i Dostaw artykułów elektrotechnicznych, celem ześrodkowania i wzmocnienia swej działalności w dziale pro-



dukcji maszyn i aparatów elektrycznych. W związku z tem wszystkie biura Towarzystwa, zarówno jak i Dyrekcja zostały przeniesione do własnego gmachu fabrycznego przy ul. Skierniewickiej Nr. 7. Dyrektorem zarządzającym Towarzystwa jest obecnie p. G. Duwez.

Dotychczasowy dyrektor zarządzający Towarzystwa Elektr. Bezet Sp. Akc., p. M. Zucker, pozostaje nadal członkiem Zarządu Tego Towarzystwa, założył wespół z inż. J.

Straszewiczem spółkę firmową p. f. Biuro Elektrotechniczne Michał Zucker, Jan Straszewicz. Spółka ta przejęła od Tow. Bezet wszystkie agendy zlikwidowanego Oddziału, Instalacji i Dostaw wraz z personelem tego Oddziału, składem materiałów elektrotechnicznych oraz lokalem przy ul. Marszałkowskiej Nr. 119. Ponadto nowa Spółka otrzymała zastępstwo Tow. Elektr. Bezet Sp. Akc. na Warszawę i województwo Warszawskie.

## K R O N I K A.

**Gdynia.** W związku ze sprawą zaciągnięcia przez Gdynię pożyczki szwajcarskiej w kwocie 4 milionów franków szwajc. na cele elektryfikacyjne miasta Gdyni, inżynier Hans Hürzeler, były kierownik budowy zakładu wodno-elektrycznego w Żurze na Pomorzu (własność „Gródka”), umieścił obszerny artykuł w wyd. „Schweizerische Bauzeitung” (Nr. 7 z dn. 14.II. 1931) p. t. „Elektryfikacja Polski”.

Sprawie właściwej elektryfikacji Polski poświęcił autor jedynie krótki wstęp, w którym omówił kolejno dotychczasowe prace już dokonane w Polsce (przyczem autor stwierdza wyraźnie, że odbudowa Polski po wojnie światowej nastąpiła głównie siłami krajowemi), następnie zaś omawia bogactwo polskich zasobów węglowych oraz sił wodnych. W dalszym ciągu przechodzi autor do statystyki zakładów elektrycznych, produkcji energii oraz cyfr przypuszczalnego zapotrzebowania energii elektrycznej w Polsce. Przy tej okazji stwierdza, że całkowita elektryfikacja Polski w granicach ustalonego programu może być dokonana jedynie przy mniejszym lub większym współudziale kapitału zagranicznego. W krótkości poruszona jest również polska ustawa elektryczna i związane z nią przepisy wykonawcze.

W zakończeniu wstępu autor porusza sprawę rozmieszczenia sił wodnych w Karpatach i na Pomorzu (t. j. tam, gdzie niema pokładów węglowych), przyczem zwraca szczególną uwagę na tę okoliczność, że niezwykle dogodnie rozmieszczenie sił wodnych na Pomorzu pozwala równocześnie na rozszerzenie pola zbytu tej energii na oba przemysłowe województwa zachodnie, t. j. Pomorskie i Poznańskie, oraz część przyległych powiatów b. Królestwa Kongresowego.

Po krótkim opisie zakładu wodnego w Gródku, inż. H. Hürzeler przystępuje do bardzo szczegółowego opisu zakładu wodno-elektrycznego w Żurze, przyczem zamieszcza 16 rycin, przedstawiających widoki urządzeń w Żurze oraz wykresy techniczne tegoż zakładu.

Całość artykułu utrzymana jest w tonie rzeczowym i wykazuje dobre zrozumienie naszych zagadnień elektryfikacyjnych oraz żywe zainteresowanie się sprawą elektryfikacji Polski ze strony autora.

**Luboml.** Gmina miejska uzyskała w dniu 21 lutego r. b. uprawnienie rządowe na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze miasta i przylegających wsi Luboml i Zawale. — Regularna dostawa prądu

ma rozpocząć się z dniem 1 września 1931 roku, przytem prąd będzie dostarczany w zasadzie od zmierzchu do świtu. Uprawnienie zostało udzielone na lat 30.

**Lwów.** W zeszytcie 3-im Przeglądu Elektrotechn. była zamieszczona notatka z Krakowa, omawiająca spór właścicieli sklepów, magazynów, biur, kancelaryj i innych lokali publicznych z Elektrownią Miejską, wynikły na tle stosowania podwyższonych stawek za energię elektryczną względem tej kategorii odbiorców. Jest to, jak słusznie zauważono, pozostałość z czasów jeszcze wojennych, która i we Lwowie pokutowała do początku ubiegłego roku. W ciągu roku 1930 Gmina m. Lwowa na wniosek Miejskich Zakładów Elektrycznych zniżyła tę wyjątkową stawkę t. zw. zarobkową z 79 groszy do 66 groszy za 1 kWh, t. j. zrównała ją z normalną stawką mieszkaniową.

Obecnie Elektrownia we Lwowie, uzyskawszy odpowiednią uchwałę Rady Miejskiej z dnia 22.I b. r., udzielać będzie kupcom lwowskim opustu 25 proc. od zasadniczej stawki na tę część poboru energii elektrycznej, która będzie zużyta dla oświetlenia wystaw sklepowych po godzinach zamknięcia sklepów, t. j. od godziny 19, pod warunkiem, że wystawa będzie oświetlana codziennie conajmniej do godziny 22.

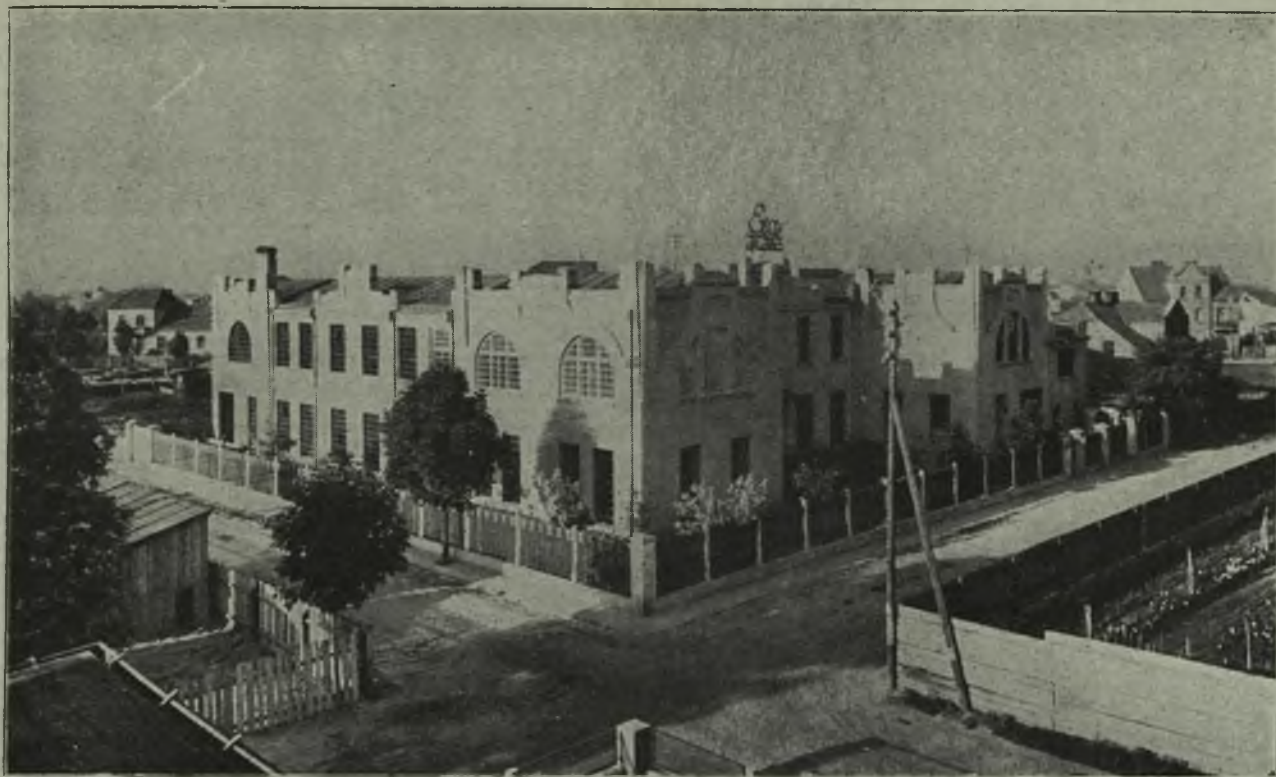
Celem umożliwienia rozrachunku będą zastosowane dla instalacji danych wystaw liczniki dwutaryfowe. Rozważa się również możliwość udzielenia dalszych zniżek (do 50 proc.) dla wystaw sklepowych i reklam świetlnych, oświetlanych w ciągu całej nocy, t. j. od godz. 19 do 6 rano.

**Poznań.** Obiega tutaj niesprawdzona oficjalnie pogłoska, że znana niemiecka firma elektrotechniczna „Siemens” ma zamiar w najbliższym czasie przystąpić do budowy na terenie Polski fabryki maszyn elektrycznych, głównie zaś transformatorów i aparatów wysokiego napięcia.

Należałoby z tego wyciągnąć wniosek, że ratyfikacja traktatu handlowego przez ciała ustawodawcze Rzeszy Niemieckiej znajduje orędowników w przemyśle niemieckim, w przeciwnym bowiem razie bez ratyfikacji umowy handlowej budowa fabryki staje się problematyczną.

Drugi wniosek, jaki z tej pogłoski wypływa, jest tego rodzaju, że Niemcy spodziewają się, iż w najbliższym czasie akcja elektryfikacyjna naszego kraju rozwinąć się musi i starają się nie przespąć odpowiedniego momentu.





**TURBOGENERATORY** o mocy 0,5kW 24 V przy obrotach 4000 obr./min. do oświetlenia elektrycznego parowozów.

**PRĄDNICE NISKONAPIĘCIOWE** (24 — 30 V) do oświetlenia wagonów i samolotów o mocy od 100 — 1200 watów przy ilości obrotów od 380 — 7000 obr./min.

**PRĄDNICE O NAPĘDZIE RĘCZNYM** 800 V o mocy 40 watów dla radjostacji polowych.

**PRĄDNICE WYSOKONAPIĘCIOWE** (1000 — 2000 V) dla celów radjotechniki lotniczej o mocy od 100 — 5000 watów przy obrotach 600 — 4500 obr./min.

**AUTOMATYCZNE REGULATORY** napięcia, natężenia prądu i samoczynne przełączniki dla urządzeń instalacji świetlnych, komunikacyjnych oraz dla stacji próbnych.

**LAMPY** wagonowe i lotnicze.

**REFLEKTORY** parowozowe i lotnicze.

**INSTALACJE CAŁKOWITE:** wagonowe, samolotowe, parowozowe wraz z tablicami i skrzynkami rozdzielczymi i bezpiecznikami oraz sprzętem instalacyjnym.

**STACJE PRÓBNE** dla badań prądnic i regulatorów napięcia.

**GAŚNICE ELEKTRYCZNE** dla samolotów.



**POLSKIE ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE**  
SPÓŁKA AKCYJNA

ZARZĄD I FABRYKA: WŁOCHY POD WARSZAWĄ. TEL. 239-50 i 430-95





**WAŻNE DLA ELEKTROWNI KOMUNALNYCH**  
**I PRYWATNYCH!!**

**MIEDŹ ELEKTROLITYCZNA**  
**DRUT — LINKA — SZYNY**

o wysokim przewodnictwie i dużej wytrzymałości

POZA SYNDYKATEM

CENY NISKIE

PRZEMYSŁ I HANDEL ELEKTROTECHNICZNY

**„WOLTAR” Sp. Akc.**

Warszawa, ul. Królewska 27. Tel. dz. sprzed. 720-35

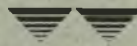


**Nowoczesne oprawy wewnętrzne**

zapewniają oświetlenie

równomierne *o* ekonomiczne

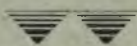
rozproszone *o* higieniczne



Fabryka Żyrandoli Elektrycznych

**A. MARCINIAK S. A.**

WARSZAWA, WRONIA 23.



**STAŁA WYSTAWA WZORÓW**

ZŁOTA 49