Opłata pocztowa uiszczona ryczałtem.

Rok XIII.

Przegląd Elektrotechniczny

Zeszyt 7

organ Stowarzyszenia Elektryków Polskich

z dodatkiem Przeglądu Radjotechnicznego, ogłaszanego staraniem Sekcji Radjotechnicznej S. E. P.

Wychodzi 1 i 15 każdego miesiąca. ○ ○ ○ Cena zeszytu 1.50 zł.

PRZEDPŁATA:
kwartalnie . . . . zł. 9.—
rocznie . . . . . zł. 36.—
za zmianę adresu (znaczkami pocztowemi) gr. 75

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23
Administracja otwarta codz. od godz. 10 do 15½ w soboty od 10 do 13½
Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 19-ej do 20-ej wieczorem
Konto № 363 Pocztowej Kasy Oszczędności.

Ceny ogłoszeń podaje administracja na zapytanie.

○ ○ ○ Warszawa, (Czackiego 5) 1 Kwietnia 1931 r. ○ ○ ○

maszyny i przyrządy elektryczne prądu stałego własnego systemu dla celów komunikacji kolejowej, lotnictwa i radjotelegrafji

Era

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
SPÓŁKA AKCYJNA
ZARZĄD I FABRYKA: WŁOCHY POD WARSZAWĄ. TEL. 239-50 i 430-95

GANZ

ZAKŁADY ELEKTRYCZNE i MECHANICZNE w POLSCE

SPÓŁKA AKCYJNA

WARSZAWA, Kopernika 4—6.

Telefony 630-50, 630-90 i 653-48.

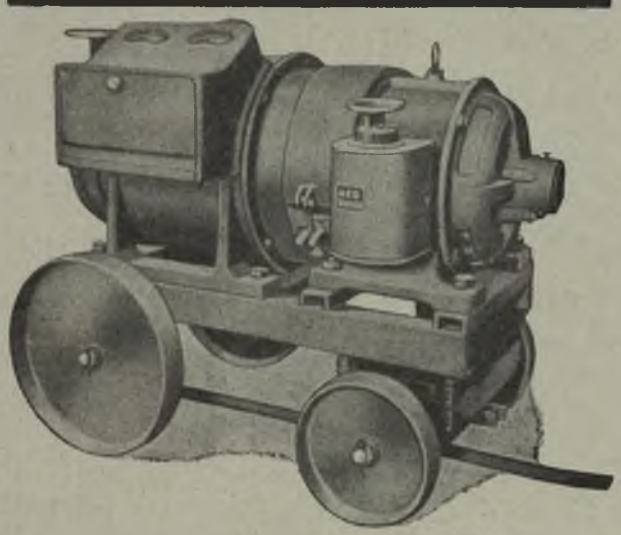
ODDZIAŁY:

W KRAKOWIE, Gł. Rynek 6. WE LWOWIE, ul. Legjonów 3.

CENTRALE ELEKTRYCZNE, SILNIKI I GENERATORY ELEKTRYCZNE, LICZNIKI PRĄDU ZMIENNEGO I TRÓJFAZOWEGO, SILNIKI DIESLA, TURBINY PAROWE, POMPY ODŚRODKOWE.

Składy w Warszawie i Oddziałach stale obficie zaopatrzone.

AEG



ZESPOŁY JEZDNE

DLA SPAWANIA ŁUKIEM ELEKTRYCZNYM

NIEZALEŻNA REGULACJA PRĄDU I NAPIĘCIA

DOSKONAŁE WYNIKI POD WZGLĘDEM SZYBKOŚCI, WYGLĄDU I JAKOŚCI SPAWAŃ

MAŁE WYMIARY

WYSOKI SPÓŁCZYNNIK WYDAJNOŚCI

Powszechne Towarzystwo Elektryczne A. E. G.

Sp. z ogr. odp.

WARSZAWA, KRAK.-PRZEDM. 16-18.

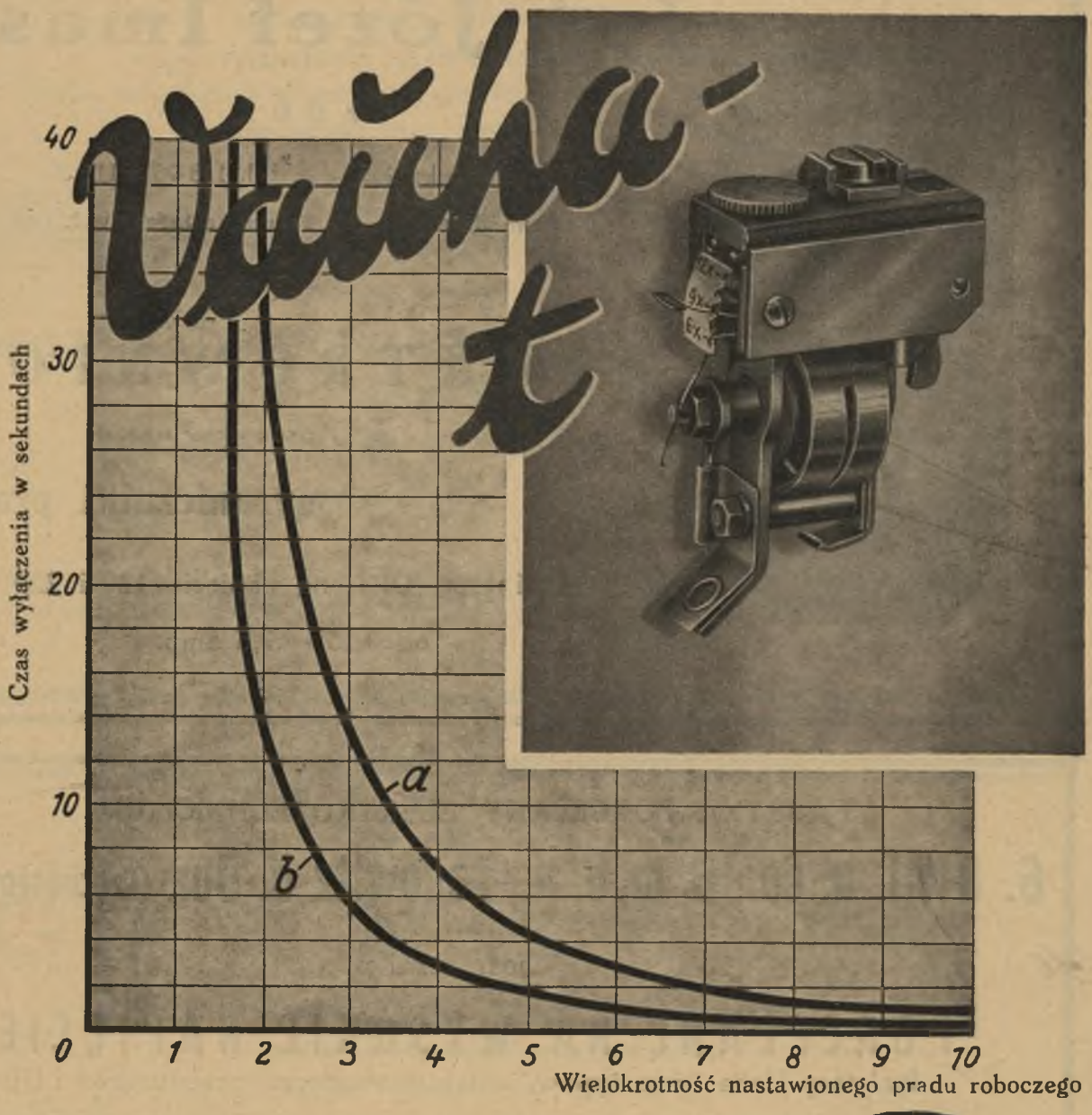
KRAKÓW Basztowa 10. KATOWICE Marjacka 23. LWÓW, Kopernika 9/II. ŁÓDŹ Piotrkowska 165. POZNAŃ Matejki 5.

SOSNOWIEC Warszawska 6. Gdańsk Elisabethwall 9.

WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE OLEJOWE

wg. licencji Voigt & Haeffner A. G. Frankfurt n/M.

25 i 40 Amp. 550 Volt



Wyzwalacze kombinowane termiczno - elektromagnetyczne (6 różnych wielkości od 1,5 — 40 amp.)

Wyzwalacze zanikowe

Na żądanie z włączeniem i wyłączeniem z odległości

Tanie a doskonałe zabezpieczenie motorów i instalacyj elektrycznych

Fabryka Aparatów Elektrycznych

S. KLEIMAN i S-WIE

WARSZAWA, OKOPOWA 19; LESZNO 37 (domy własne) ● ● ● **TELEFONY: 734-26, 683-77, 734-53, 336-98**

Fabryka Aparatów Elektrycznych

Inż. Józef Imass

ŁÓDŹ

ul. Piotrkowska 255 Tel. 138-96 i 111-39.

Dom własny. **Fabryka założona w r. 1908.**

ELEKTROWNIOM

polecamy nasze

ograniczniki prądu

typu U i typu D. I. na napięcia 120 i 220 Volt

od 0,15 — 2,5 amp.

FABRYKA PORCELANY ELEKTROTECHNICZNEJ

G. BIHL u. Co., G. m. b. H., Ladowitz b. Dux (Czechosłowacja)

DOSTARCZA:

PORCELANĘ NA WYSOKIE NAPIĘCIE

Izolatory Delta i inn. typów, izolatory wsporcze, przepustowe i t. p.

PORCELANĘ NA NISKIE NAPIĘCIE

Izolatory wszelkich odmian, porcelanę montażową według własnych i nadesłanych matryc.

FAJANS ELEKTROTECHNICZNY

Części do lamp blokowych, podstawy do lamp i t. p.

Własne najnowocześniej urządzone laboratorjum dla wszelkich prób — elektrycznych i mechanicznych.

Stacja doświadczalna do 500.000 volt.

Zastępca na Polskę i Gdańsk:

Inż. HIPOLIT KAMIONER

Warszawa, ul. Wilcza 24-a, tel. 240-68.

Ulgi celne. Wwóz wolny

„ELIN"

SPÓŁKA AKCYJNA DLA PRZEMYSŁU ELEKTRYCZNEGO

Biuro centralne: KRAKÓW, Św. Anny 1.
Adres telegraficzny: „ELIN" KRAKÓW — № 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.

Olej transformatorowy

GALKAR 143

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

Liczba zesmalania poniżej 0,1%
Punkt krzepnięcia — 40° C.

Pomorska Elektrownia Krajowa „GRÓDEK"
i
najpoważniejsze zakłady elektryczne w Polsce
używają naszego oleju transformatorowego
GALKAR 143

GALKAR OLEJE I SMARY

„KARPATY"
Sprzedaż produktów naftowych
Sp. z ogr. por.

Transformatory Elektrowni Warszawskiej
i
Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mościcach
są napełnione olejem transformatorowym
GALKAR 143

Z. A. T.

ZAKŁADY AKUMULATOROWE

SYSTEMU „TUDOR“ Sp. Akc.

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

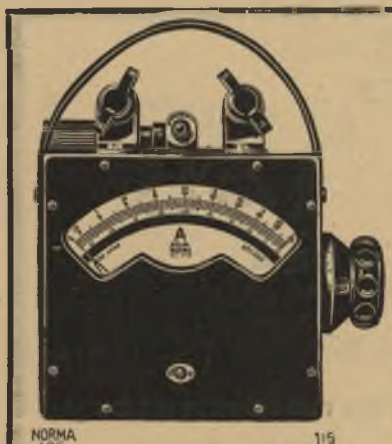
ODDZIAŁY:
Bydgoszcz, ul. Błonia 6. Telefon 13-77
Katowice, ul. Św. Pawła 6. Telefon 26-50.
Lwów, ul Nabielaka 21. Telefon 52-35.
Poznań, ul. Mostowa 4-a. Telefon 11-67.

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

INSTRUMENTEN - FABRIK BONWITT & Co
Wien, XI Fickeysstr. 11

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

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

Precyzyjne klasy F w/g norm V. D. E.
z przełączaniem pod prądem

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

JENERALNA REPREZENTACJA NA POLSKĘ

Inż. K. JASZEWSKI

Warszawa, ul. Wspólna 65A. **Telefon 795-83**

Impregnowane
zabezpieczone od gnicia

Słupy telegraficzne i maszty do przewodów elektrycznych

DOSTARCZAJĄ

POLSKIE ZAKŁADY IMPREGNACYJNE S. A.

Warszawa, Wiejska 16,
telefony 286-11 i 769-78.

Z nasycalni w Dziedzicach i Zadwórzu k. Lwowa.

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIII. **1 Kwietnia 1931 r.** **Zeszyt 7.**

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.

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

W wykładzie, wspomaganym doświadczeniami i ilustrowanym wykresami, przedstawiłem naprzód obecny stan definicyj trzech zasadniczych wielkości, dotyczących mocy elektr. (moc rzeczywista P, moc urojona P_b i moc pozorna P_s), a następnie własną, ogólną teorję, na której definicje tych trzech wielkości winne być oparte w obwodach elektr. o dowolnych lecz perjodycznych przebiegach prądu i napięcia.

Wykład poprzedzony był krótkiemi objaśnieniami, jakie powody zniewalają do rozróżnienia w obwodach prądów zmiennych aż trzech rodzajów mocy. Objaśnienia te, jako bardzo ważne dla samego zagadnienia definicyj mocy, podaję tu w streszczeniu.

W układzie 2-przewodowym (rys. 1) I przedstawia źródło prądu zmiennego, zasilającego odbiornik II energją elektryczną. Źródło i odbiornik połączone są 2-ma przewodami, których opory i indukcyjności oraz pojemność wzajemną pomijamy, zakładając, że są one bardzo małe. Przy perjodycznych przebiegach napięcia między przewodami U_t (funkcja czasu) i prądu w obwodzie J_t (funkcja czasu) oraz jednakowej częstotliwości f obu tych funkcyj załączony w obwód watomierz W będzie wskazywał *moc* (P) w watach, ogólnie mniejszą od iloczynu wskazań woltomierza cieplikowego (V) i amperomierza cieplikowego (A), czyli od iloczynu skutecznych wartości napięcia (U) i natężenia prądu (J), więc moc P w watach mniejszą od iloczynu UJ w woltamperach.

Wielkość, mierzoną watomierzem, nazywamy *mocą rzeczywistą* (P), iloczyn napięcia zasilającego U i prądu zasilającego J nazwano *mocą pozorną* (P_s).

$$P_s = UJ$$

Moc rzeczywista P jest miarodajną dla zużycia energji elektrycznej

$$A = \int_{t_1}^{t_2} P \, . \, dt$$

za którą odbiorca opłaca należność wytwórcy tej energji. Moc pozorna P_s decyduje o wielkości instalacji, wytwarzającej energję elektr., dalej o grubości przewodów, doprowadzających tę energję do odbiorcy, a w końcu o stratach energji elektr. w urządzeniu wytwórczem i przesyłowem. Gdy bowiem dostarczenie odbiorcy pewnej mocy rzeczywistej P wymaga dużej mocy pozornej P_s, czyli dużego iloczynu UJ, trzeba uskutecznić zasilanie odbiornika albo przy wyższem napięciu U lub przy większym prądzie J, niż by to było potrzebne, gdyby P_s było równe P, jak to jest w obwodach o prądach stałych (stałych w ścisłem znaczeniu tego słowa!).

Stosunek

$$\lambda = \frac{P}{P_s} = \frac{P}{UJ}$$

nazwano *spółczynnikiem mocy. Spółczynnik ten* może być co najwyżej równy 1, ogólnie zaś jest $\lambda < 1$ i *wyraża, jaką część z P_s stanowi P.*

Spółczynnik mocy λ można więc uważać za stopień wyzyskania mocy P_s, stojącej do dyspozycji przy danem napięciu zasilania (U) i prądzie zasilania (J). W tem ujęciu i przy uwzględnieniu wyżej powiedzianego, λ ma charakter spółczynnika gospodarności o nader ważnem znaczeniu praktycznem. Im mniejsza jest bowiem wartość λ w elektrowni, tem większych zespołów maszynowych potrzeba do zasilania odbiorców, tem większe przekroje muszą posiadać przewody przy danem napięciu zasilania i tem większe mamy straty energji elektr. Pisząc poprzedni wzór na λ w postaci zależności:

$$P_s = \frac{P}{\lambda} \qquad U = \frac{P}{J \, . \, \lambda} \qquad J = \frac{P}{U \, . \, \lambda}$$

widzimy dobitnie szkodliwy wpływ λ na ilość woltamperów ($UJ = P_s$), konieczną do wytworzenia dla danego P (wzór P_s), na napięcie zasilania przy danem P i J (wzór U), oraz na prąd zasilania J przy danem P i U. Normalnie dostawa energji elektr. odbywa się przy praktycznie stałej wartości napięcia użytkowego U, przeto praktyczne znaczenie mają głównie wzory dla P_s i dla J.

Wytwórcy energji elektr. nie może być obojętnem, przy jakim spółczynniku λ odbywa się zasilanie odbiorcy, pobierającego moc P, gdyż liczniki, według których oblicza się należność za energję elektr., wykazują tylko faktyczne zużycie, odpowiednio do wzoru.

$$A = \int_{t_1}^{t_2} P \, . \, dt$$

czyli rejestrują iloczyny zmieniającego się w czasie wskazania watomierza i czasu t. Gdy jednak dostawa tej *rzeczywiście zużywanej* energji odbywa się przy prądzie

$$J = \frac{P}{U \, . \, \lambda}$$

zamiast, jak w obwodach o prądach stałych, przy prądzie

$$J = \frac{P}{U}$$

czyli przy prądzie $1/\lambda$ *razy większym*, niż w przypadku, gdy $\lambda = 1$, to przy danej mocy zainstalowanej, elektrownia może sprzedać tylko część (λ) tej produkcji, jaka odpowiada owej mocy przy danym czasie użytkowania urządzenia. Słusznem jest zatem stanowisko wywtórców energji elektr., którzy cenę kWh *zużytej* przez odbiorcę uzależniają od wartości spółczynnika λ. Powstało tylko zagadnienie, jak to uzależnienie uskutecznić.

Rejestrowanie zmieniającej się wartości λ nie miałoby żadnego sensu, gdyż λ ma mniejsze znaczenie dla elektrowni przy małej mocy, a większe przy dużej mocy P. Sama wartość λ nie może więc decydować o dodatkach za zużytą faktycznie energję elektryczną (A), gdy zużycie to zachodziło w czasie od t_1 do t_2 przy różnych wartościach P. Utworzono przeto pojęcie t. zw. elektr. *mocy urojonej* (po niem. Blindleistung) P_b i elektr. *pracy urojonej* (po niem. Blindarbeit) A_b i obmyślono przyrządy, służące do pomiaru tych wielkości. W obwodach sinusoidalnych sprawa dała się załatwić gładko, bo dla tych obwodów, jak wiadomo,

$$\lambda = \cos \varphi = \frac{P}{U \, . \, J}$$

czyli odpowiada cosinusowi kąta przesunięcia fazowego φ między sinusoidą napięcia i prądu. Tworząc nowy spółczynnik

$$\lambda_b = \sqrt{1 - \lambda^2} = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi} = \sin \varphi$$

t. zw. *spółczynnik mocy urojonej*, można położyć

$$P_b = U \, . \, J \sin \varphi = U \, . \, J \, . \, \lambda_b$$

analogicznie do

$$P = U \, . \, J \cos \varphi = U \, . \, J \, . \, \lambda$$

i ze wzoru na P_b przejść do pracy urojonej

$$A_b = \int_{t_1}^{t_2} P_b \, . \, dt$$

Można teraz narzucić odbiorcy taryfę, uzależniającą koszt faktycznie zużytej energji elektr.

$$A = \int_{t_1}^{t_2} P \, . \, dt$$

od zarejestrowanej elektr. pracy urojonej A_b. Rejestrację A dokonują *zwykłe liczniki kWh*, rejestrację A_b uskutecznia się zapomocą specjalnych liczników bkWh *) (po niem. Blindlastzähler). Narzucenie takiej taryfikacji jest uzasadnione tem, że w obwodach sinusoidalnych λ zależy od przesunięcia fazowego, a to od rodzaju składników odbiornika. Odbiornik, który stanowi sam tylko opór omowy R (lub zespół takich oporów), pobiera energję elektr. przy $\lambda = 1$. Odbiorniki, które oprócz R zawierają cewki indukcyjne lub kondensatory, pobierają energję elektry. czną przy $\lambda < 1$. Jest przeto oczywiste, że wartość λ zależy od odbiorcy ,a skoro powoduje on zmniejszenie λ, winien za to opłacać pewien dodatek, obliczany według odczytów A_b.

Tak więc doszliśmy *do trzech rodzajów mocy* (P, P_b, P_s) i widzimy konieczność rozróżniania tych wielkości, co też znalazło wyraz w jednostkach W lub kW (dla P) Var lub $kVar$ (dla P_b) *) i VA lub kVA (dla P_s).

Między owemi trzema mocami istnieje bardzo ważny związek, określony dla sinusoid równaniem

$$P_s^2 = P^2 + P_b^2$$

Równanie to wyraża, że także moce należy w obwodach sinusoidalnych *dodawać geometrycznie, analogicznie jak prądy (skuteczne) i napięcia (skuteczne)*. Wynik ten nie może wydawać się dziwnym, jeżeli uwzględnimy, że moc jest iloczynem *skutecznych* wartości prądu i napięcia i że skuteczne wartości U, J powstają z kwadratowych wartości chwilowych, sumowanych na jeden okres T.

Powyższe, proste związki, ogólnie uznane i przyjęte, stosują się tylko do sinusoidalnych przebiegów U i J o tej samej częstotliwości *(f)*.

Wiadomo jednak, że przebiegów takich niema w żadnej sieci elektr. zasilającej motory, transformatory i t. p. nawet w przypadku, gdy — jak to obecnie ma miejsce — maszyny w elektrowni wytwarzają sinusoidalne SEM-czne. Żelazne rdzenie urządzeń odbiorczych, oraz szereg innych czynników powoduje *odkształcenie* sinusoid prądu, a temsamem także sinusoid napięć. *W praktyce mamy więc do czynienia ogólnie z odkształconemi (niesinusoidalnemi) przebiegami prądów i napięć*. Wiemy, że i przy takich przebiegach jest ogólnie

$$\lambda < 1$$

powstało tedy zagadnienie, jak w takich sieciach załatwić rozliczanie wytwórcy z odbiorcą. Przy bliższem badaniu tego zagadnienia okazało się, że i w obwodach odkształconych trzeba stworzyć definicje mocy rzeczywistej, urojonej i pozornej. Z definicją mocy rzeczywistej (P) poszło gładko, albowiem wielkość ta, utworzona dla przebiegów sinusoidalnych w postaci całki

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T U_t \, . \, J_t \, . \, dt = \frac{1}{T} \int_0^T P_t \, . \, dt,$$

da się w tej samej postaci przenieść także na obwody o perjodycznych przebiegach odkształconych napięcia (U_t) i prądu (J_t).

Także pomiar watomierzem mocy rzeczywistej P nie doznaje tu żadnej zmiany. Z wielkością P_s (moc pozorna) poszło już znacznie trudniej. Dla układów 2-przewodowych wielkość ta równa się

*) Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna C. E. I. ustanowiła w r. 1930 jako jednostkę dla P_b t. zw. Var wzgl. kVar. (Dawna jednostka niemiecka bW wzgl. bkW).

wprawdzie znów iloczynowi skutecznej wartości napięcia (U) i prądu (J) zasilania, natomiast dla n-przewodowych systemów (układ 3-fazowy ze zerem lub bez zera), obliczenie P_s bez pomocy trzeciej wielkości P_b jest niemożliwe. Rzucono się zatem do ustalenia definicji mocy urojonej P_b w układach o przebiegach odkształconych, względnie do modyfikacyj spółczynnika λ, celem uzyskania analogji z obwodem sinusoidalnym. Oto wyniki 10-letniej pracy poważniejszych elektryków.

Prof. Dr. Inż. Emde dowodzi (w E. u. M. 1921, Str. 545), że pojęcie mocy urojonej dotyczy tylko obwodów sinusoidalnych i nie da się przenieść na obwody o przebiegach odkształconych.

Prof. Dr. Inż. Schering proponuje uzależnić moc urojoną od t. zw. pulsującej energji pola magnetycznego i elektrycznego obwodu, analogicznie jak w obwodach sinusoidalnych (E. T. Z. 1924, Str. 710). Ponieważ zależność ta przy przebiegach odkształconych jest inna, niż przy sinusoidalnych, trzeba, według Scheringa, zadowolić się tylko obliczeniem przybliżonem.

Dr. Dr. Inż. Weber „udowadnia", że pojęcie mocy pozornej i urojonej jest w obwodach n-przewodowych wieloznaczne i nie da się sprecyzować (E. u. M. 1929, Str. 301), a dalej (E. T. Z. 1929, Str. 1547) twierdzi nawet, że utworzenie pojęcia mocy urojonej w obwodach o przebiegach odkształconych na podobieństwo definicji sinusoidalnej jest zgoła niemożliwe, bo równanie zasadnicze

$$P_s^2 = P^2 + P_b^2$$

ważne dla sinusoid, przechodzi dla obwodów o przebiegach dowolnych w nierówność

$$P^2 + P_b^2 \neq P_s^2$$

Prof. C. Budeanu oblicza wartość P_s szeregami Fouriera i dochodzi do wzoru:

$$P_s^2 = P^2 + P_b^2 + P_v^2$$

wprowadzając do obwodów o przebiegach odkształconych nową wielkość, t. zw. *moc zniekształcenia* P_v („Puissances réactives et fictives" i „Les différentes opinions et conceptions concernant la motion de puissance réactive en régime non sinusoidal") *).

Nie lepiej przedstawiają się usiłowania znalezienia rozwiązania przez odpowiednie ujęcie spółczynnika mocy λ. Krijger proponuje przekształcenie λ na iloczyn dwu spółczynników

$$\lambda = \lambda_0 . \cos \Psi$$

z których jeden λ_0 ma oznaczać t. zw. *spółczynnik zniekształcenia*, a drugi Ψ t. zw. *spółczynnik przesunięcia* (fazowego) (E. T. Z. 1925, Str. 48). Analogiczne propozycje, choć inaczej ugruntowane, stawia Brynhilden i Kern (B. B. C. — Mitteilungen Bd. 14, zeszyt 5 — 8). Müller krytykuje te propozycje, znalazłszy, że cos Ψ może wypaść w niektórych przypadkach większe od 1, co prowadzi do absurdu, i stawia inną propozycję utworzenia iloczynu ($\lambda = \lambda_0 \cos \psi$) (E. T. Z. 1928, Str. 251).

W roku 1930 Emde zwraca uwagę na pewną wielkość, t. zw. „Entohmung", spokrewnioną z mocą urojoną (E. T. Z. 1930, Str. 533).

Korowód powyższy ważniejszych prac (głównie niemieckich) zamyka po rok 1930 Dr. Müller — Lübeck propozycją wprowadzenia dwu rodzajów spółczynników mocy t. zw. *elektrycznego* λ_E i *magnetycznego* λ_M (Forschung u. Technik 1930, Str. 134).

Jak widać „wybór" propozycyj jest duży, chociaż zacytowałem tu tylko małą cząstkę prac, dotyczących mocy, chodziło mi bowiem jedynie o zorjentowanie co do typowych kierunków, obranych w drodze do rozwiązania zagadnienia definicyj mocy w układach o przebiegach odkształconych prądu i napięcia. Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna (Commission Electrotechnique Internationale, C. E. I.), obradująca w lecie 1930 r. (w Stockholmie), nie przyjęła żadnej z proponowanych dotąd definicyj mocy w układach niesinusoidalnych — i słusznie, żadna bowiem z propozycyj niema koniecznych cech ogólnych, umożliwiających jednolite traktowanie zarówno obwodów sinusoidalnych, jak i niesinusoidalnych.

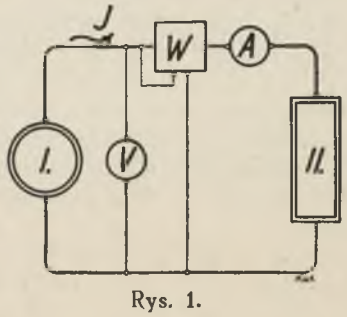
Obrady C. E. I. zachęciły i mnie, jak wielu elektryków na świecie, do dalszych poszukiwań. Sprawie mocy poświęciłem już dużo czasu, dochodząc do wyników, które odnośnie do n-przewodowych układów sinusoidalnych przedstawiłem w wykładzie odbytym w Towarzystwie Politechnicznem dnia 30 kwietnia 1926. Tam też podałem odkrytą przezemnie „Zasadę wyodrębnienia" oraz „Uogólnienia obu praw Kirchhoffa", bez których to „narzędzi operacyjnych" ogólne rozwiązanie zagadnień mocy natrafia na trudności niepokonane. W obecnym wykładzie podaję do wiadomości ogólne rozwiązanie zagadnienia mocy, na razie dla układu 2-przewodowego (rys. 1). Analiza, którą tu przeprowadzam, przekreśla wszystkie propozycje, postawione dotąd przez różnych autorów. Okażę bowiem, że stosunki i związki, obowiązujące względem mocy, rozkładu napięć, prądów, oporów i t. p. dla układów sinusoidalnych, zachowują ważność (w odpowiedniem ujęciu) także w obwodach o dowolnych (perjodycznych) przebiegach napięć i prądów. W szczególności udowodnię, że ważne dla sinusoidalnych obwodów kwadratowe równanie mocy

$$P_s^2 = P^2 + P_b^2$$

nie traci ważności także w obwodach niesinusoidalnych.

Nowe najogólniejsze definicje mocy rzeczywistej, pozornej i urojonej w układzie 2-przewodowym.

Zakładamy, że źródło prądu zmiennego o napięciu U_t zasila *nieznany* odbiornik prądem J_t, 2-ma przewodami (jeden dosyłowy, drugi odsyłowy) (rys1). Zarówno U_t jak i J_t są perjodycznemi, jednowartościowemi funkcjami czasu (t) o identycznej częstotliwości f.



Rys. 1.

*) Publikacje Nr. 2 i 4 Inst. nat. Roumain pour l'étude de l'aménagement et de l'utilisation des sources d'énergie 1927.

Funkcja

$$P_t = U_t \, J_t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

przedstawia zatem przebieg mocy i jest także jednowartościową funkcją t o częstotliwości f.

Wskazanie woltomierza cieplikowego (V), włączonego między dwa przewody, łączące źródło z odbiornikiem, odpowiada wartości skutecznej funkcji U_t, czyli

$$U = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 \, . \, dt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

Wskazanie amperomierza cieplikowego (A), włączonego w obwód, odpowiada wartości skutecznej funkcji J_t, czyli

$$J = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 \, . \, dt} \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Wskazanie watomierza (W), włączonego w obwód, odpowiada wartości średniej funcji P_t, więc

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T P_t \, . \, dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \, . \, dt \quad . \quad . \quad (4)$$

P przedstawia moc dostarczaną odbiornikowi. Nazywać ją będziemy dalej *mocą rzeczywistą* i oznaczać dla jednolitości symbolem P_w

$$P_w = P = \frac{1}{T}\int_0^T P_t \, . \, dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \, . \, dt \quad . \quad (5)$$

Iloczyn *wartości skutecznych* napięcia U i prądu J zasilania, odpowiada mocy pozornej P_s, zatem

$$P_s = U \, . \, J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

Mamy w ten sposób ujęte dwie wielkości, t. j. *moc rzeczywistą* P_w, odpowiadającą wskazaniu watomierza, i *moc pozorną* P_s, odpowiadającą iloczynowi skutecznych wartości napięcia (U) i prądu (J), co zresztą jest ogólnie wiadome i odnośnie do systemu 2-przewodowego nie przedstawia nic nowego.

W myśl uchwały C. E. I. zakładamy teraz

$$\lambda = \frac{P}{U \, . \, J} = \frac{P_w}{U \, . \, J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (7)$$

przyczem λ oznacza *spółczynnik mocy. Spółczynnik mocy λ może być tylko co najwyżej równy lub mniejszy od 1*, jak to wynika z t. zw. *nierówności Schwarz'a*

$$\left(\int_a^b f(x) \, g(x) \, . \, dx\right)^2 \leq \int_a^b f(x)^2 \, dx \, . \int_a^b g(x)^2 \, . \, dx \quad (8)$$

która w zastosowaniu do naszych funkcyj daje:

$$\left(\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \, . \, dt\right)^2 \leq \frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 \, dt \cdot \frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 \, . \, dt \quad . \quad (9)$$

lub

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \, . \, dt \leq \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 \, dt} \cdot \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 \, . \, dt} \quad (10)$$

czyli

$$P \leq U \, . \, J \qquad \frac{P}{U \, . \, J} \leq 1 \qquad \lambda \leq 1$$

Uwzględniając wartość λ możemy położyć

$$\lambda = \cos \varphi$$

i zapytać, co oznacza kąt φ, którego cosinus odpowiada spółczynnikowi mocy w układzie 2-przewodowym, o odkształconych przebiegach napięcia i prądu? Pytanie to, na pozór całkiem nierozsądne, naprowadziło mnie właśnie na drogę, która nadspodziewanie i w sposób niezmiernie prosty prowadzi wprost do celu, t. j. do *właściwych a najogólniejszych definicyj mocy.* Okazało się przytem, że szlak wytknięty „sinusoidalnym sposobem myślenia", t. j. doszukiwanie się w obwodach niesinusoidalnych związków między energją pulsującą a mocą urojoną, — to droga, wiodąca na manowce. Analiza bowiem prowadzona z myślą przewodnią, aby dotrzeć do owego „mistycznego" kąta φ, którego cosinus ma odpowiadać spółczynnikowi mocy, to nietylko nowy, a odmienny od dotychczasowych, sposób rozwiązania zagadnienia mocy w obwodach niesinusoidalnych, lecz także *zupełnie nowa ideologja, zupełnie inna interpretacja* od tej, z jaką każdy elektryk zżył się od zarania rozwoju teorji prądów zmiennych. Przedstawiona tu teorja odsłaniając nowe, nieprzeczuwane dotąd możliwości *zniewala jednak do zajęcia nowego odmiennego od dotychczasowego stanowiska, wobec pewnym, utartych i tradycją uświęconych zasad.*

Ułatwienie w tym względzie ma nam dać opis kilku doświadczeń, a więc faktów, rzucających pewne światło na dotychczasowe nasze pojęcia odnośnie do spółczynnika mocy.

Doświadczenie 1. Do końcówek *sinusoidalnego* źródła prądu, włączona jest cewka indukcyjna z oporem. Stwierdzamy, że $\lambda < 1$, i „wyjaśniamy", że powodem tego jest t. zw. *pulsowanie energji pola magnetycznego cewki.*

Doświadczenie 2. Do końcówek źródła *prądu stałego* załączamy łuk elektr. między węglami. Iloczyn UJ zgadza się tu ze wskazaniem watomierza, czyli $P_w = U \, . \, J$. Gdy jednak łuk przełączamy na sinusoidalne źródło prądu, okazuje się, że $P_w < U \, . \, J$, czyli w łuku elektr., zasilanym prądem zmiennym, jest ogólnie $\lambda < 1$. Pytanie, dlaczego tak jest, nie znalazło dotąd należytego wyjaśnienia. Równocześnie widzimy, że w przypadku tym nie można zjawiska tłumaczyć jakiemkolwiek pulsowaniem energji pola magnetycznego (brak jakichkolwiek cewek w łuku).

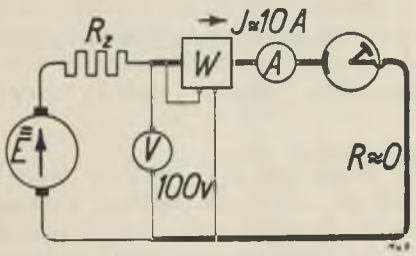
Doświadczenie 3. Do końcówek źródła prądu *stałego* lub sinusoidalnego załączamy perjodycznie zmieniający się opór omowy (opornica z wirującemi szczotkami) i stwierdzamy (już ze zdumieniem), że i teraz iloczyn $U \, . \, J$ jest większy od wskazania watomierza (P_w), że zatem i tu $\lambda < 1$, jakkolwiek w przypadku tym mamy do czynienia li tylko z oporem omowym.

Doświadczenie 4. W obwód *prądu stałego* włączamy przerywacz rotacyjny, połączony w szereg z oporem stałym (R). I tu jest $U \, . \, J > P_w$, czyli $\lambda < 1$, gdy zmierzymy moc na zaciskach głównych czyli na końcówkach szeregu, utworzonego z przerywacza i oporu R, a $P_w = U_R \, . \, J_R$, gdy mierzymy P_w na samym oporze R.

Doświadczenie 5. Załączamy obwód z doświadczenia 4 na źródło sinusoidalne. Znowu

stwierdzamy $UJ > P_w$ i $\lambda < 1$ gdy mierzymy moc na zaciskach źródła prądu, a $P_w = U_R \cdot J_R$, gdy mierzymy P_w na samym oporze R.

Doświadczenie 6. Do końcówek źródła *prądu stałego* dołączamy opór R a następnie w szereg przerywacz rotacyjny i krótki, gruby przewód miedziany. (Rys. 2).



Rys. 2.

Jakkolwiek tu jest $R \approx O$, to jednak woltomierz V wskazuje około 100 V, amperomierz około 10 A, a watomierz (praktycznie) zero watów. (Opór R_z włączony jest tylko celem ograniczenia prądu J).

Ostatnie doświadczenie (dające analogiczne wyniki także przy zasilaniu ze źródła sinusoidalnego) musi w pierwszej chwili wprawić w zdumienie, wygląda bowiem wprost paradoksalnie. Oto ni mniej ni więcej, tylko mamy napięcie (100 V) na końcówkach grubego i krótkiego kawałka druta miedzianego (o oporze omowym $R = 0{,}0001\ \Omega$), gdy przez niego przepływa prąd „stały" (coprawda przerywany perjodycznie) o natężeniu 10 A. W myśl zasad elektrotechniki, stosowanych formalnie, „powinno być" przecież na końcówkach tego oporu $R \approx O$ napięcie

$$U = J \cdot R \approx O$$

Otóż te zasady. Nie jesteśmy jeszcze przyzwyczajeni do *należytego* stosowania zasad w przypadku prądów przerywanych. Różni autorowie, zapatrzeni w prądy sinusoidalne, czyli „dziedzicznie obciążeni" *sinusoidalnym sposobem myślenia* i interpretacji, starali się już od dawna załatwić zagadnienie mocy dla obwodów o jednokierunkowych prądach pulsujących, do jakich niewątpliwie należy obwód, przedstawiony na rys. 2. Wynajdywali więc różnego rodzaju spółczynniki zniekształcenia („Verzerrungsfaktor") i przesunięcia („Verschiebungsfaktor"), byle tylko „sprowadzić" działania, zachodzące w takich obwodach, do działań sinusoidalnych i „wytłómaczyć", że powodem zmniejszenia λ w obwodach o przebiegach pulsujących jest znów przesunięcie fazy między harmonicznemi napięcia i prądu. Krótko, starali się dowieść, że i tu w obwodach o prądach pulsujących *zachodzą pulsowania energji elektrycznej.* Doświadczenie moje Nr. 6 przekreśla te prace. W oporze $R = O$, połączonym z idealnym (bez strat) przerywaczem, niema przemian energietycznych ani żadnego zużycia energji elektrycznej na ciepło. Ani $R = O$, ani przerywacz nie może magazynować żadnej energji, *niema tu więc w odbiorniku także pulsowania energji pola magnetycznego ani elektrycznego.* Odbiornik nasz, złożony z szeregowo połączonego przerywacza i grubego drutu miedzianego ($R = O$) *nie wywołuje wogóle żadnych pulsowań energji w obrębie swych składników, ani nie powoduje żadnego zużycia energji elektr.* (w przypadku idealnym). A jednak załączenie takiego odbiornika, (złożonego z oporu $R = O$ i przerywacza rotacyjnego), zużywającego praktycznie zaledwie kilkanaście watów, na sieć *prądu stałego*, będzie mieć analogiczne skutki, jak załączenie cewki indukcyjnej o małem zużyciu watów na sieć *prądu zmiennego.* Zarówno tu, jak i w przypadku cewki, wystąpi na końcówkach odbiornika napięcie U, a przez element ten będzie płynął prąd J. W obu przypadkach więc sieci, zasilające owe odbiorniki, muszą dostarczyć iloczynu $U.J$ i odpowiednio go pokryć! — A cóż przedstawia ten iloczyn? Ośmielam się twierdzić, że jest to właśnie *moc urojona (Blindleistung)*, zatem owa moc, której definicji od lat 10-ciu poszukują bezskutecznie rzesze elektryków wszystkich krajów. Widzimy ją nareszcie bez żadnych „osłonek" i „przymieszek" i... może zrozumiemy w końcu, że *moc urojona nie jest w ogólności przywiązana do pulsowania energji pola magnetycznego lub elektrycznego*, jak nas dotąd mylnie uczono.

Nie będę mnożył dalszych przykładów, już te bowiem wystarczą, aby przekonać:

1° Że nasze poglądy na sprawę, dotyczącą zmniejszenia λ, są nader jednostronne. (Wszystkie przypadki staramy się usilnie lubo bezskutecznie „wytłómaczyć" pulsowaniem energji elektrycznej).

2° Że nasze wyobrażenia, dotyczące mocy urojonej, którą poczytujemy za wynik pulsowań energji elektr., nie wytrzymują krytyki, popartej doświadczeniem.

Uprzytomniwszy to sobie, zrozumiemy może, że *droga, którą szli dotąd wszyscy poszukiwacze definicji mocy urojonej, a polegająca na przystosowaniu pojęć i zależności znalezionych dla sinusoid do obwodów o przebiegach odkształconych, jest drogą, wiodącą na manowce.* Jak błędny ognik na trzęsawiska, tak wiodła nas na bezdroża teza prawdziwa i fascynująca, że każda jednowartościowa funkcja perjodyczna, da się rozłożyć według Fouriera na szereg sinusoid i jedną wartość stałą. Wniosek z tej tezy, wyrażający się w mniemaniu, że sinusoidalna definicja mocy urojonej musi się dać przystosować do obwodów o przebiegach odkształconych, to właśnie owe bezdroża, po których błąkali się dotąd wszyscy poszukiwacze ogólnych definicyj mocy. Spróbujmy raz nareszcie zejść z tej drogi, która przez lat 10 gorączkowych poszukiwań doprowadziła tylko do chaosu pojęć i definicyj, i zacznijmy rzecz od początku, odrzucając wszystkie dotychczasowe analizy.

Spytajmy się więc najpierw o kwestję zasadniczą, a mianowicie: *Jaka przyczyna powoduje ogólnie zmniejszenie spółczynnika mocy λ do wartości $\lambda < 1$?* Na pytanie to daję odpowiedź niezmiernie prostą: *„Gdy iloraz funkcyj U_t i J_t ma wartość stałą, niezmienną w czasie, musi być $\lambda = 1$, gdy iloraz ten jest jakąkolwiek funkcją czasu (oczywiście perjodyczną, bo U_t i J_t są funkcjami perjodycznemi), musi być $\lambda < 1$.* Zatem

$$\left.\begin{aligned} \lambda = 1,\ \text{gdy}\ \frac{U_t}{J_t} = R \\ \lambda < 1,\ \text{gdy}\ \frac{U_t}{J_t} = R_t \end{aligned}\right| \quad \ldots\ (11)$$

R oznacza tu wartość stałą, niezależną od czasu, R_t funkcję czasu, iloraz U_t/J_t ma przytem wymiar oporu omowego, dlatego oznaczyliśmy go też literą R (symbol oporu omowego).

Czyniąc przegląd w naszych poprzednio opisanych doświadczeniach, widzimy, że formalnie odpowiadają one w zupełności wzorom podanym pod (11). Należy tylko i przerywacz rotacyjny traktować także jako opór zmienny, bo wszak w chwili otwarcia opór jego jest *teoretycznie* $R = \infty$, a w chwili zamknięcia *teoretycznie* $R = O$.

Stosunki (11) wynikają z nierówności Schwarz'a (8). Nierówność ta przejdzie w równanie, gdy między funkcjami

$$f(x) \text{ i } g(x)$$

istnieje zależność

$$f(x) = K \cdot g(x)$$

czyli, gdy $f(x)$ i $g(x)$ są względem siebie wielokrotnościami (K wartość stała). Wtedy bowiem otrzymamy

$$\left(\int_a^b f(x)\, g(x) \cdot dx\right)^2 = K^2 \left(\int_a^b g(x)^2 \cdot dx\right)^2$$

$$\int_a^b f(x)^2 \cdot dx \int_a^b g(x)^2 \cdot dx = K^2 \left(\int_a^b g(x)^2 \cdot dx\right)^2$$

czyli

$$\int_a^b f(x)\, g(x) \cdot dx =$$

$$= \sqrt{\int_a^b f(x)^2\, dx} \cdot \sqrt{\int_a^b g(x)^2 \cdot dx} = K \cdot \int_a^b g(x)^2 \cdot dx$$

Na podstawie powyższego możemy dla naszych funkcyj U_t J_t i P_t napisać: Gdy

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

wtedy moc, mierzona watomierzem,

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

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

Wynika stąd, że

$$R = \frac{U}{J} = \frac{P}{J^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (12)$$

co oznacza praktycznie, że gdy jest $\lambda = 1$, to musi zachodzić zależność

$$R = \frac{U_t}{J_t} = \frac{U}{J} = \frac{P}{J^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (13)$$

Funkcje U_t i J_t przedstawiają zmienne napięcie i zmienny prąd naszego nieznanego odbiornika, U i J odpowiadają wartościom skutecznym tych funkcyj, czyli przedstawiają napięcie i prąd, mierzone na odbiorniku przyrządami cieplikowemi lub elektrodynamicznemi. Możemy zatem powiedzieć:

Spółczynnik mocy λ jest równy 1, czyli osiąga maximum, gdy w każdej chwili prąd chwilowy w odbiorniku jest proporcjonalny do chwilowego napięcia odbiornika, czyli gdy funkcja J_t jest wielokrotnością funkcji U_t. Jednakże P w równaniu

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \cdot dt = U \cdot J = J^2 \cdot R \quad , \quad (14)$$

przedstawia moc rzeczywistą odbiornika. Równanie to objaśnia zatem, że w przypadku, gdy jest $\lambda = 1$, moc rzeczywista odbiornika wyraża się takiemi samemi wzorami, jak dla obwodu prądu stałego, w którym przez opór omowy R przepływa prąd o natężeniu J. Wartość tego oporu odpowiada tu, jak i w obwodzie prądu stałego, ilorazowi napięcia i prądu odbiornika, jakkolwiek tu odbiornik może się składać z dowolnej ilości dowolnie ze sobą połączonych elementów, a w przykładowym obwodzie prądu stałego zawiera tylko opór R.

W przypadku, gdy

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

jest $\lambda < 1$, bo wtedy według (10) będzie

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \cdot dt < \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 \cdot dt} \cdot \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 \cdot dt}$$

czyli

$$P_w < UJ$$

i

$$\frac{P_w}{UJ} < 1 \quad \text{lub}$$

$$\lambda < 1$$

Załóżmy, że w naszym obwodzie $U_t/J_t = R_t$; możemy więc napisać

$$P = \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t \cdot dt = \frac{1}{T}\int_0^T R_t \cdot J_t^2 \cdot dt = P_w = U \cdot J \cdot \lambda$$

Równanie powyższe wskazuje, że gdy $U_t/J_t = R_t$ i gdy wskutek tego $\lambda < 1$, to wytworzenie mocy rzeczywistej $P = P_w$ wymaga większego iloczynu UJ, aniżeli w przypadku, gdy $U_t/J_t = R$, czyli, gdy $\lambda = 1$. Wynik ten możemy interpretować w sposób następujący: Dla danego P_w i J jest według (7)

$$U = \frac{P_w}{J \cdot \lambda} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (15)$$

Dla danego P_w i U jest

$$J = \frac{P_w}{U \cdot \lambda} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (16)$$

Z (15) wynika, że przy danem P_w i J napięcie zasilania jest tem mniejsze, im większe jest λ i osiąga *minimum przy $\lambda = 1$.* Tę wartość oznaczymy symbolem U_w i nazwiemy *napięciem czynnem* (Wirkspannung) *).

Z (16) wynika, że przy danem P_w i U prąd zasilania jest tem mniejszy, im większe jest λ i osiąga *minimum przy $\lambda = 1$.* Tę wartość oznaczymy symbolem J_w i nazwiemy *prądem czynnym* (Wirkstrom). Odpowiednio do takiej interpretacji możemy teraz położyć:

$$U_w = \frac{P_w}{J} = U \cdot \lambda \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (17)$$

$$J_w = \frac{P_w}{U} = J \cdot \lambda \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (18)$$

*) Świetne niemieckie nazwy Wirk — Blind — Schein — Spannung, Stromstärke, Leistung, Widerstand i t. d. nie mają niestety odpowiedników przydatnych do użycia w niniejszej teorji. Nazw „mocny", „bezmocny", nie mogę użyć, bo doszedłbym dalej do mocy mocnej i mocy bezmocnej i tym podobnych dziwolągów.

We wzorach tych U_w oznacza *minimalne napięcie*, potrzebne do uzyskania mocy P_w przy danym prądzie J i $\lambda = 1$, a J_w — *minimalny prąd*, potrzebny do uzyskania mocy P_w przy danem napięciu U i $\lambda = 1$. Gdy jest $\lambda < 1$, trzeba albo powiększyć U_w do U lub J_w do J, przyczem musi być

$$U = \frac{U_w}{\lambda} \text{ lub } J = \frac{J_w}{\lambda} \quad . \quad . \quad . \quad (19)$$

albo trzeba powiększyć zarówno U i J tak, aby było

$$UJ = \frac{P_w}{\lambda} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (20)$$

W myśl wzorów (17) względnie (18) możemy teraz uważać symbole U_w i J_w za skuteczne wartości następujących dwu funkcyj, *pierwszorzędnego znaczenia dla naszej analizy:*

$$U_{wt} = \frac{P_w}{J^2} J_t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (21)$$

$$J_{wt} = \frac{P_w}{U^2} U_t \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (22)$$

Rzeczywiście bowiem z pierwszej (21) wynika podana pod (17) wartość U_w

$$U_w = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U_{wt}^2 . dt} = \frac{P_w}{J^2} \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 . dt} = \frac{P_w}{J}$$

a z drugiej (22) podana pod (18) wartość J_w

$$J_w = \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T J_{wt}^2 . dt} = \frac{P_w}{U^2} \sqrt{\frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 \, dt} = \frac{P_w}{U}$$

Uważając funkcję U_{wt} *za składową funkcji napięcia* U_t, możemy położyć:

$$U_t = U_{wt} + U_{bt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (23)$$

$$U_{bt} = U_t - \frac{P_w}{J^2} J_t$$

Podobnie, traktując J_{wt} jako *składową funkcji prądu* J_t, położymy

$$J_t = J_{wt} + J_{bt} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (24)$$

przyczem

$$J_{bt} = J_t - \frac{P_w}{U^2} U_t$$

Podstawmy te składowe w równanie na moc (5); otrzymamy wtedy

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t . dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_{wt} J_t . dt + \frac{1}{T}\int_0^T U_{bt} J_t . dt = P_w$$

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_t . dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_{wt} . dt + \frac{1}{T}\int_0^T U_t J_{bt} . dt = P_w$$

Ponieważ zaś po podstawieniu wartości za U_{wt} według (21) wypada

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_{wt} J_t . dt = \frac{1}{T}\int_0^T \frac{P_w}{J^2} J_t^2 . dt = P_w$$

i analogicznie, po podstawieniu wartości za J_{wt}, według (22)

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t J_{wt} . dt = \frac{1}{T}\int_0^T \frac{P_w}{U^2} U_t^2 . dt = P_w$$

przeto w poprzednich równaniach na moc musi być

$$\int_0^T U_{bt} J_t \, dt = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (25)$$

$$\int_0^T U_t J_{bt} . dt = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (26)$$

Podstawiając w ostatnich dwu równaniach z (21) względnie z (22)

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

$$U_t = J_{wt} \frac{U^2}{P_w} ,$$

otrzymamy jeszcze następujące dwie równości

$$\int_0^T U_{bt} J_t . dt = \frac{J^2}{P_w} \int_0^T U_{bt} U_{wt} . dt = 0$$

$$\int_0^T U_t J_{bt} . dt = \frac{U^2}{P_w} \int_0^T J_{bt} J_{wt} . dt = 0$$

skąd wynikają równania

$$\left.\begin{aligned} \int_0^T U_{wt} U_{bt} . dt &= 0 \\ \int_0^T J_{wt} J_{bt} . dt &= 0 \end{aligned}\right| \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (27)$$

Podnieśmy teraz równania (23) i (24) do kwadratu i scałkujmy je, to w związku z powyższem (27) otrzymamy

$$U_t^2 = U_{wt}^2 + U_{bt}^2 + 2 U_{wt} U_{bt}$$

$$\frac{1}{T}\int_0^T U_t^2 . dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_{wt}^2 . dt + \frac{1}{T}\int_0^T U_{bt}^2 . dt + \frac{2}{T}\int_0^T U_{wt} U_{bt} \, dt$$

$$\underline{U^2 = U_w^2 + U_b^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (28)$$

$$J_t^2 = J_{wt}^2 + J_{bt}^2 + 2 J_{wt} J_{bt}$$

$$\frac{1}{T}\int_0^T J_t^2 . dt = \frac{1}{T}\int_0^T J_{wt}^2 . dt + \frac{1}{T}\int_0^T J_{bt}^2 . dt + \frac{2}{T}\int_0^T J_{wt} J_{bt} . dt$$

$$\underline{J^2 = J_w^2 + J_b^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (29)$$

Ostatnie, nader ważne wyniki, wskazują, że rozkład funkcji U_t na składowe U_{wt} i U_{bt} prowadzi do *kwadratowego równania napięć*, obowiązującego *dla wartości skutecznych* tych funkcyj (28). Przy takim rozkładzie U_t funkcja P_t rozpada się także na dwie funkcje składowe

$$P_t = U_{wt} J_t + U_{bt} J_t = P_{wt}^I + P_{bt}^I \quad . \quad . \quad (30)$$

przyczem

$$\frac{1}{T}\int_0^T P_{wt}^I . dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_{wt} J_t . dt = P_w \quad . \quad (31)$$

czyli wartość średnia składowej P_{wt}^I odpowiada mocy rzeczywistej P_w, a całka, obliczona dla drugiej składowej P_{bt}^I daje zero:

$$\int_0^T P_{bt}^I . dt = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (32)$$

Rozkład funkcji J_t na dwie składowe J_{wt} i J_{bt} prowadzi do *kwadratowego równania prądów, obowiązującego dla wartości skutecznych tych funkcyj.* Przy takim rozkładzie J_t funkcja P_t rozpada się także na dwie składowe funkcje

$$P_t = U_t J_{wt} + U_t J_{bt} = P_{wt}^{II} + P_{bt}^{II} \quad . \quad , \quad (33)$$

przyczem

$$\frac{1}{T}\int_0^T P_{wt}^{II}\,.\,dt = \frac{1}{T}\int_0^T U_t\,J_{wt}\,.\,dt = P_w \quad . \quad (34)$$

czyli odpowiada mocy rzeczywistej P_w, a

$$\int_0^T P_{bt}^{II}\,.\,dt = 0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (35)$$

Z kwadratowych równań napięć i prądów (28) i (29) wynika odrazu dawno poszukiwane i nigdzie dotąd nie znalezione *kwadratowe równanie mocy:*

$$U^2\,.\,J^2 = (U_w^2 + U_b^2)\,.\,J^2 = U^2\,(J_w^2 + J_b^2)$$

$$\underline{P_s^2 = P_w^2 + P_b^2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (36)$$

Ma ono identyczną postać jak dla obwodów sinusoidalnych i jak dla sinusoid *obowiązują i tu zależności:*

$$P_w = U\,.\,J_w = U_w\,.\,J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (37)$$

$$P_b = U\,.\,J_b = U_b\,.\,J \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (38)$$

Nowo otrzymaną wielkość P_b nazwiemy na razie formalnie *mocą urojoną lub lepiej bierną.* Widzimy tu, że wielkość ta jest analogicznym iloczynem *skutecznych* wartości napięcia i prądu, jak moc rzeczywista (czynna) P_w. Nie wchodząc na razie bliżej w omówienie znaczenia P_b nazwiemy U_b *napięciem biernem* a J_b *prądem biernym. Dla* wielkości tych obowiązują wzory:

$$U_b = \frac{P_b}{J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (39)$$

$$J_b = \frac{P_b}{U} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (40)$$

Zanim objaśnimy fizykalne znaczenie otrzymanych tu po raz pierwszy kwadratowych równań napięć (28), prądów (29), mocy (36) i t. d., wrócimy jeszcze do naszej funkcji R_t. Podstawiając we wzorze na R_t (11) $U_t = U_{wt} + U_{bt}$ i uwzględniając zależności (21) i (17), napiszemy

$$R_t = \frac{U_t}{J_t} = \frac{U_{wt} + U_{bt}}{J_t} = \frac{P_w}{J^2} + \frac{U_{bt}}{J_t} =$$

$$= \frac{U_w}{J} + \frac{U_{bt}}{J_t} = R_w^I + R_{bt}^I$$

Podstawiając zaś we wzorze na $\frac{1}{R_t}$

$$J_t = J_{wt} + J_{bt}$$

otrzymamy, w myśl (22) i (18)

$$\frac{1}{R_t} = G_t = \frac{J_t}{U_t} = \frac{J_{wt} + J_{bt}}{U_t} = \frac{P_w}{U^2} + \frac{J_{bt}}{U_t} =$$

$$= \frac{J_w}{U} + \frac{J_{bt}}{U_t} = G_w^{II} + G_{bt}^{II}$$

Rozkład funkcji napięcia U_t na składowe U_{wt} i U_{bt} pociąga więc za sobą rozpadnięcie się funkcji R_t na dwa składniki

$$R_t = R_w^I + R_{bt}^I \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (41)$$

Rozkład funkcji prądu J_t na składowe J_{wt} i J_{bt} powoduje rozpadnięcie się funkcji $G_t = \frac{1}{R_t}$ na dwa składniki

$$G_t = G_w^{II} + G_{bt}^{II} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (42)$$

Jeden z tych składników R_w^I względnie G_w^{II} ma wartość stałą, zależną jedynie od mocy rzeczywistej P_w i prądu J, względnie od P_w i napięcia U, zasilających odbiornik:

$$R_w^I = \frac{P_w}{J^2} = \frac{U_w}{J} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (43)$$

$$G_w^{II} = \frac{P_w}{U^2} = \frac{J_w}{U} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (44)$$

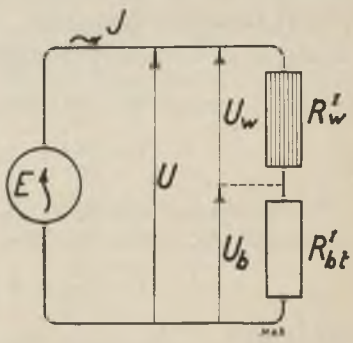
Drugie ze składników stanowią funkcje czasu R_{bt}^I (funkcja oporu omowego) względnie G_{bt}^{II} (funkcja przewodności) tego rodzaju, że w równaniach

$$\int_0^T R_{bt}^I\,.\,J_t^2\,.\,dt = \int_0^T P_{bt}^I\,.\,dt = 0 \quad . \quad . \quad (45)$$

$$\int_0^T G_{bt}^{II}\,.\,U_t^2\,.\,dt = \int_0^T P_{bt}^{II}\,.\,dt = 0 \quad . \quad . \quad (46)$$

prowadzą do zera.

Gdy $R_w^I = O$, musi być także $P_w = O$, czyli moc rzeczywista P_w zależy jedynie od składnika R_w^I funkcji R_t w (41). Analogicznie, gdy $G_w^{II} = O$, musi być także $P_w = O$, czyli moc rzeczywista P_w zależy jedynie od składnika G_w^{II} funkcji G_t w (42). Widać stąd, że gdy funkcja R_t względnie jej odwrotność G_t nie zawiera składnika niezależnego od czasu (R_w^I względnie G_w^{II}), to wytwarzanie mocy rzeczywistej P_w przy danej funkcji napięcia U_t i prądzie J_t jest niemożliwe. Wypadek taki zachodzi nietylko przy załączeniu na dowolne napięcie perjodyczne idealnej cewki indukcyjnej lub idealnego kondensatora lecz także przy zastosowaniu idealnego przerywacza perjodycznego (doświadczenie 6-te).



Rys. 3.

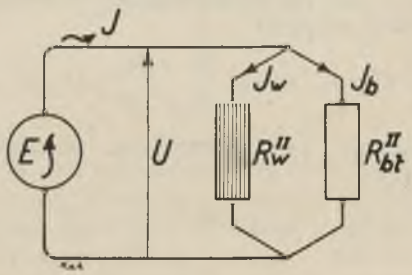
Fizykalne znaczenie znalezionych poprzednio wyników zrozumiemy łatwo, gdy uwzględnimy znaczenie wzorów

$$R_t = R_w^I + R_{bt}^I$$

$$G_t = G_w^{II} + G_{bt}^{II}$$

Pierwszy z tych wzorów wskazuje, że *nasz nieznany odbiornik może być zastąpiony przez dwie części połączone ze sobą szeregowo* (rys. 3).

Drugi ze wzorów poucza, że *nasz nieznany odbiornik* może być *zastąpiony przez dwie części połączone ze sobą równolegle* (rys. 4).



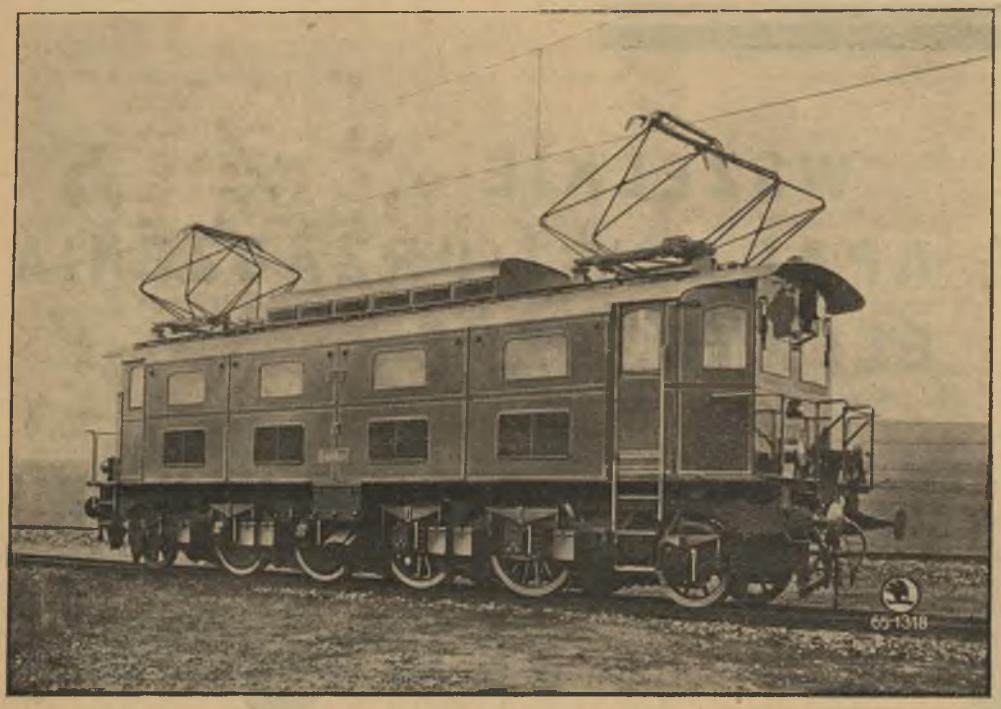
Rys. 4.

SKODA

Elektryczna lokomotywa

na prąd stały 1500 V., 1600 KM.,

waga 82 t., szybkość 110 km/godz.



Oddział elektrotechniczny

Warszawa, Zgoda 7

tel. 327-79.

Fabryki:

Pilzen ČSR

Warszawa - OKęcie

INSTALACJE

SIŁY

ŚWIATŁA

REKLAM

i SYGNALIZACJI

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.
Gdańsk Am Oliwaer Tor 1.
Grudziądz Plac 23 stycznia 18.
Katowice Powstańców 50.
Kraków Grodzka 58.
Łódź Piotrkowska 96.
Lwów Jagiellońska 7.
Poznań Fredry 12.
Sosnowiec Dęblińska 1.

WŁASNE FABRYKI:

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

PROJEKTY I KOSZTORYSY NA ŻĄDANIE

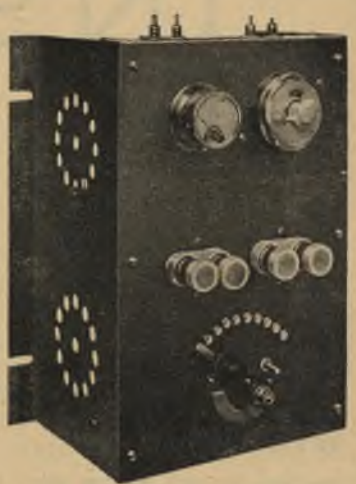
ALSTHOM

WSZELKIE MASZYNY, APARATY I URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE

PROSTOWNIKI „Tungar"

DLA

KINEMATOGRAFÓW
SZKÓŁ (laboratorja)
ELEKTROLIZY
GARAŻY
RADJA



ODDZIAŁ W POLSCE
DYREKTOR
Inż. dypl. Maryan Esman

ALSTHOM

KATOWICE, UL. DWORCOWA 16
TELEFON 22-29
Adres telegraficzny: ALSTHOM-KATOWICE

Zacieniowane składowe R_w^I i $R_w^{II} = \frac{1}{G_w^{II}}$ odbiornika zachowują się taksamo, jak stałe, dla danego P_w, opory omowe $\left(R_w^I \text{ wzgl. } R_w^{II} = \frac{1}{G_w^{II}}\right)$ One to zużywają w całości doprowadzoną energję elektryczną (do odbiornika). Niezacieniowane części składowe R_{bt}^I i $R_{bt}^{II} = \frac{1}{G_{bt}^{II}}$ odbiornika, przedstawiają elementy obwodu, dla których energja elektryczna, obliczona dla okresu T równa się zeru (45 i 46), czyli te, które albo *wogóle nie pobierają żadnej energji,* albo też pobieraną w pewnych częściach okresu T energję elektr. zwracają następnie w innych częściach tych samych okresów, z powrotem do obwodu. Nieznany nasz odbiornik składa się zatem w równoważnych układach zastępczych z dwu szeregowo lub równolegle połączonych elementów, zupełnie odmiennego ustroju wewnętrznego. Elementy zacieniowane, pobierające energję elektr. z obwodu i zamieniające ją na inną formę, nazwiemy *czynnemi* (Wirkbestandteile), elementy niezacieniowane, nie pobierające żadnej energji lub sprawiające tylko niejako przechowanie energji elektr., bez żadnego pożytku dla odbiornika, nazwiemy *biernemi* (Blindbestandteile). *Każdy odbiornik załączony w obwód o dowolnych przebiegach perjodycznych napięcia (U_t) i prądu (J_t), da się zastąpić (w rozważaniach) dwoma elementami składowemi, połączonemi szeregowo lub równolegle. Jeden z tych elementów (czynny) działa jak opór o stałej, dla danej mocy P_w i danych U i J, wartości R, drugi (bierny) działa jak opór zmieniający się (perjodycznie) w taki sposób, że albo nie pobiera energji w żadnej chwili, albo też, że praca elektr., zużyta w ciągu jednego okresu T do jego zasilania, równa się zeru (pulsowanie energji).*

Układy na rys. 3 i 4 tłumaczą jasno cały szereg wniosków, które wyprowadziliśmy poprzednio. Z układu szeregowego wynika n. p., że obecność elementu biernego przy danem J zniewala do zasilania odbiornika napięciem $U > U_w$ bo $U = \sqrt{U_w^2 + U_b^2}$. Układ równoległy poucza, że zasilanie odbiornika, posiadającego element bierny, zniewala przy danem napięciu U do podwyższenia prądu z wartości J_w, koniecznej dla R_w^{II}, do $J > J_w$, bo $J = \sqrt{J_w^2 + J_b^2}$. Nie znając składu odbiornika, powiemy ogólnie, że obecność w nim elementu lub elementów biernych zniewala do zasilania przy iloczynie UJ, większym od P_w, bo $UJ = \sqrt{P_w^2 + P_b^2}$ a $P_w < UJ$. Widzimy tu konieczność uwzględnienia wielkości P_b tak samo, jak w obwodach sinusoidalnych, a ponieważ wielkość ta stoi w takim samym związku z mocą P_w i iloczynem UJ, jak w obwodach sinusoidalnych, przeto uprawnieni jesteśmy do nazwania jej (już definitywnie) *mocą urojoną lub lepiej bierną (Blindleistung).*

Z kwadratowego równania napięć (28) wynika, że *napięcia U_w i U_b na elementach szeregowych w układzie (rys. 3) dodają się geometrycznie, pod kątem prostym jak w obwodach sinusoidalnych.*

Z kwadratowego równania prądów (29) wynika, że *w układzie równoległym* na rys. 4, *prądy J_w i J_b dodają się geometrycznie, pod kątem prostym (jak w obwodach sinusoidalnych).*

Zasady te, geometrycznego składania napięć i prądów, obowiązują praktycznie także w rzeczywistych układach szeregowych i równoległych, gdy układy te złożymy z elementów czynnych (stałe opory omowe) i biernych (cewki, kondensatory, przerywacze).

Dotychczas uważaliśmy za elementy bierne jedynie cewkę indukcyjną (bezoporową) i kondensator (bez strat). Wobec powyższego musimy za taki element uważać także każdy przerywacz perjodyczny, a *ogólnie każdy element, który nie zużywa energji elektrycznej a wykazuje na swych końcówkach skuteczne wartości napięcia i prądu, różne od zera, czyli dla którego moc bierna P_b jest różna od zera.* Obecność takiego elementu *nawet w sieci prądu stałego* musi spowodować *takie same skutki,* odnośnie do mocy, spółczynnika mocy i t. d., *jak w obwodzie sinusoidalnym włączenie cewki indukcyjnej lub kondensatora.*

Z dociekań naszych wynika, że także w obwodach „prądów stałych" napięcie na szeregowym układzie elementów czynnego i biernego n. p. przerywacza perjodycznego i oporu omowego, odpowiada *sumie geometrycznej* poszczególnych napięć na tych elementach, a nie sumie algebraicznej (jakby się nam zdawało). Analogicznie, prąd całkowity, doprowadzony do dwu elementów, czynnego i biernego, (więc n. p. oporu i przerywacza perjodycznego), połączonych równolegle, odpowiada także w obwodach „prądów stałych" sumie *geometrycznej,* a nie algebraicznej (jakby się nam zdawało), poszczególnych prądów w tych elementach. Gdy element czynny ma ściśle R = const, a element bierny nie pobiera żadnej mocy rzeczywistej, (jak być powinno, ze względu na definicje), geometryczne sumy napięć względnie prądów, dają trójkąty prostokątne, czem się jeszcze bliżej zajmiemy.

Zasilanie n. p. prądem induktora z sieci *prądu stałego,* przy zastosowaniu przerywacza, celem wytworzenia wysokich napięć, koniecznych do uruchomienia rur Roentgenowskich, wymaga według naszej teorji znacznie większego prądu, przy danem napięciu sieci U, niż wypadłoby z prostego, lecz mylnie przeprowadzonego obliczenia, uwzględniającego jedynie moc rzeczywistą P_w i stałe napięcie U. Gdy n. p. urządzenie takie o mocy 10 kW wymaga przy napięciu 200 V źródła prądu stałego, natężenia prądu o wartości 50 A, mierzonego amperomierzem Deprez, amperomierz cieplikowy musi wskazać znacznie więcej, n. p. 71 A. Przy U = const, woltomierz Deprez i cieplikowy, wskazują *jednakowo* 200 V, a watomierz 10 000 W. Mamy tu zatem w myśl naszej teorji,

$$\lambda = \frac{P_w}{UJ} = \frac{10\,000}{200 \,.\, 71} = \sim 0{,}704$$

i jakkolwiek wskazanie amperomierza Deprez odpowiada ilorazowi

$$J_D = \frac{P_w}{U} = \frac{10\,000}{200} = 50 \text{ A},$$

należy przewody zasilające obliczyć dla 71 A, a nie dla 50 A. Obliczone dla 50 A będą za słabe. Również moc maszyny prądu stałego, koniecz-

nej do zasilania owego urządzenia Roentgenowskiego, musi wynosić nie 10 kW, tylko

$$\frac{P_w}{\lambda} = \frac{10}{0{,}704} = \sim 14{,}2 \text{ kVA}$$

czyli trzeba zainstalować maszynę, obliczoną na około 15 kW.

Widzimy, że, uskuteczniając pomiary jedynie woltomierzem i amperomierzem Deprèz i watomierzem, popełnilibyśmy szereg błędów, jakkolwiek wskazanie watomierza odpowiada w zupełności iloczynowi wskazań woltomierza i amperomierza Deprèz.

Nasza analiza poucza zatem, że zagadnienia, z jakiemi mamy do czynienia w obwodach sinusoidalnych (zmniejszenie λ z powodu przesunięcia fazowego), istnieją także w obwodach o przebiegach odkształconych.

W omawianem n. p. urządzeniu Roentgenowskiem, jest:
moc pozorna $P_s = 14{,}2$ kVA, moc rzeczywista $P_w = 10$ kW, a moc urojona $P_b = \sim 10{,}08$ kVar $(P_s^2 = P_w^2 + P_b^2)$.

Na powyższym przykładzie (instalacja Roentgenowska) widzimy dobitnie, że nawet elektrownie prądu stałego mogą mieć analogiczne trudności z odbiorcami, którzy stosują przerywacze perjodyczne, jak elektrownie prądu zmiennego z odbiorcami, stosującymi cewki indukcyjne. (Taryfikacja z uwzględnieniem $\lambda < 1$, przekrój przewodów, moc zainstalowanych maszyn czy akumulatorów i t. p.). Wprowadzenie funkcji $R_t = U_t / J_t$, umożliwia orjentację ogólną w przpadkach, które dotąd w interpretacji sinusoidalnej były poprostu niezrozumiałe. (Łuk na prądzie zmiennym, wpływ na wartość λ przerywaczy perjodycznych, zmiennych oporów i t. p.).

Wróćmy jednak do naszych rozważań i zbadajmy, co oznaczają iloczyny skutecznych wartości napięć i prądów

$$P_s = UJ$$
$$P_w = U_w J = UJ_w$$
$$P_b = U_b J = UJ_b$$

dla naszych układów na rys. 3 i 4.

W iloczynie UJ odpowiada U napięciu a J prądowi zasilania całego odbiornika, iloczyny $U_w J$ i UJ_w stosują się do jego części czynnej, a iloczyny $U_b J$ i UJ_b do jego części biernej. Z uwagi na zależności powyższe, otrzymane w poprzednich rozważaniach, możemy przeto podać następujące ogólne definicje mocy:

Iloczyn skutecznych wartości napięcia i prądu zasilania odpowiada *mocy pozornej* odbiornika $(P_s = UJ)$.

Iloczyn skutecznych wartości napięcia i prądu części czynnej odpowiada *mocy rzeczywistej* odbiornika $(P_w = U_w J = UJ_w)$.

Iloczyn skutecznych wartości napięcia i prądu części biernej odpowiada *mocy urojonej* odbiornika $(P_b = U_b J = UJ_b)$.

Definicje powyższe nie zawierają wcale samych przebiegów (funkcyj czasu), znaczy to, że są od nich zupełnie niezależne.

Mierząc w obwodzie, zawierającym dwa elementy, jeden — czynny, drugi — bierny, napięcia i prądy tych elementów woltomierzami i amperomierzami cieplikowemi, potrafimy określić wartości wszystkich powyższych trzech mocy oraz spółczynnika mocy λ bez uciekania się do pomocy watomierza, oraz bez analizy krzywych prądów i napięć, równie łatwo i prosto, jak przy sinusoidalnych prądach i napięciach. Wyniku tego, nader ważnego teoretycznie i praktycznie, nie przewidywał dotąd żaden z elektryków, analizujących obwody o przebiegach odkształconych przy pomocy szeregów Fouriera. Wynik ten wyjaśnia jednakże odrazu znaczenie znalezionych poprzednio wzorów i wielkości, i tak:

Gdy U i J przedstawiają skuteczne wartości napięcia i prądu zasilania naszego nieznanego odbiornika, a P_w — jego moc rzeczywistą, to J_w i J_b możemy traktować jako skuteczne wartości składowych funkcyj prądu J_{wt} i J_{bt}. Składowa J_{wt} załatwia tu niejako (przy danem U_t) doprowadzenie zużywanej w odbiorniku energji, czyli przedstawia *pracującą, czynną część prądu* J_t. Składowa zaś J_{bt} zachowuje się, odnośnie do pracy odbiornika, obojętnie, biernie, czyli przedstawia *niepracującą, bierną część prądu* J_t.

Z natury wartości skutecznych wynika, że trzeba je dodawać geometrycznie; otrzymaliśmy też równanie

$$J^2 = J_w^2 + J_b^2$$

Analogicznie powiemy: Gdy U i J przedstawiają skuteczne wartości napięcia i prądu zasilania naszego nieznanego odbiornika, a P_w jego moc rzeczywistą, to U_w i U_b możemy traktować, jako skuteczne wartości składowych funkcyj napięcia U_{wt} i U_{bt}. Składowa U_{wt} załatwia tu niejako (przy danem J_t) doprowadzenie zużywanej w odbiorniku energji, czyli przedstawia *pracującą, czynną część napięcia* U_t. Składowa U_{bt} zachowuje się, względem pracy odbiornika obojętnie, biernie, czyli przedstawia *niepracującą, bierną część napięcia* U_t.

Z natury wartości skutecznych wynika, że trzeba je dodawać geometrycznie, otrzymaliśmy też równanie

$$U^2 = U_w^2 + U_b^2$$

Jakkolwiek bierna część prądu zasilającego (J_b) nie pracuje, to jednak nie możemy jej ignorować, bo przecież *jest* w obwodzie i na równi z czynną częścią J_w powoduje obciążenie *prądem* maszyn, przewodów i t. p. ze wszystkiemi ujemnemi skutkami tegoż.

Nie możemy także zignorować i biernej części napięcia zasilającego (U_b), to również *ujawnia się* w obwodzie i musi być wytworzona narówni z czynną częścią U_w.

Zasilanie odbiornika przy $\lambda < 1$ wymaga więc przy danem U wytworzenia dwu składowych J_w i J_b, względnie przy danem J dwu składowych U_w i U_b, czyli zniewala do wytworzenia obok mocy P_w jeszcze mocy P_b, przyczem

$$P_w^2 + P_b^2 = (UJ)^2 = P_s^2$$

Oczywiście, wyjaśnienie powyższe przedstawia tylko praktyczne (pogiądowe) ujęcie sprawy. Niemniej jednak poucza ono, że *wielkość* P_b, *nazwana mocą urojoną, określona jest jedynie iloczynem skutecznej wartości prądu i napięcia elementu biernego i że wielkość ta niema nic wspólnego z prze-*

biegiem krzywej mocy urojonej P_{bt}^{I} i P_{bt}^{II}. Bo, po pierwsze, są to *dwie zupełnie różne krzywe*

$$P_{bt}^{I} = P_t - P_{wt}^{I} = U_t J_t - U_{wt} J_t = U_t J_t - \frac{P_w}{J^2} J_t^2$$

$$P_{bt}^{II} = P_t - P_{wt}^{II} = U_t J_t - U_t J_{wt} = U_t J_t - \frac{P_w}{U^2} U_t^2$$

a następnie nieznany nasz odbiornik niekoniecznie musi mieć układ szeregowy, czy równoległy, rys. 3 i 4, tylko może się składać z dowolnej liczby, powolnie ze sobą skombinowanych elementów elektrycznych (motory, cewki, przerywacze, nawet źródła prądu i t. p.). Wreszcie, do danych wartości skutecznych U, J, a temsamem do określonych temi trzema wielkościami wartości U_w, U_b, J_w, J_b, P_w, P_b, P_s *można dobrać nieskończenie wiele różnych (perjodycznych) przebiegów,* U_t i J_t, *przy których wszystkie te wartości będą identyczne* Niepotrzebnie więc wysilano się w ciągu lat 10-ciu na poszukiwanie *definicji mocy urojonej* opartej na analizie funkcyj U_t i J_t z pomocą szeregów Fouriera, gdyż wielkość ta P_b *zależy jedynie i wyłącznie tylko od skutecznych wartości napięcia biernego* U_b *i prądu zasilania* J ($P_b = U_b J$), *względnie od skutecznych wartości napięcia zasilania* U *i prądu biernego* J_b ($P_b = U J_b$), co na jedno wychodzi.

Oczywiście, że gdy funkcja P_{bt}^{I} lub P_{bt}^{II} jest różna od zera, można „szukać" zależności między Pb a „energją pulsującą", którą ogólnie możnaby ująć wzorem:

$$W_p = \frac{1}{4} \int_0^T |P_{bt}| \, . \, dt$$

Oznaczenie $|P_{bt}|$ ma tu wskazywać, że całkowanie na okres T trzeba wykonać dla „sprostowanej" krzywej P_{bt}. Dla sinusoidalnych przebiegów jest

$$W_p = \frac{1}{4} \int_0^T |P_{bt}| \, . \, dt = \frac{P_b}{\omega}$$

Różni autorzy „zahypnotyzowani" tym związkiem, kierowali wszystkie wysiłki ku temu, aby odkryć „analogiczne" związki między „energją pulsującą" i mocą urojoną (P_b) także w obwodach niesinusoidalnych. Usiłowania te unicestwia doświadczenie 6-te i wynik naszej analizy, która wyraża, że ogólna zależność P_b od W_p istnieć nie może, bo są możliwe do pomyślenia i *zrealizowania* przypadki, gdzie $P_{bt} = 0$, a $P_b \neq 0$.

(D. c. n.).

WODA W RUCHU ELEKTROWNI CIEPLNEJ.

Inż. Witold Rosner.

(Dokończenie)

III. Zamawianie i kontrola urządzeń do ulepszania wody.

Jeżeli urządzenie do ulepszania wody ma spełniać swoje zadanie, musi być dostosowane do jakości i przeznaczenia wody, a następnie należycie obsługiwane i kontrolowane. Punktem wyjścia przy udzieleniu zamówienia na nową instalację musi być przedewszystkiem dokładna analiza dodatkowej wody surowej oraz kondensatu. Również zbadanie próbki wody, pobranej z kotła po dłuższym czasie jego pracy, może dać pożyteczne wskazówki. Dalej należy rozpatrzyć możliwości racjonalnego włączenia nowego urządzenia w całokształt gospodarki cieplnej zakładu. Dopiero na podstawie tych danych można zebrać oferty.

Po rozpatrzeniu ofert pod względem technicznym oraz finansowym trzeba przy zawieraniu umowy ustalić z dostawcą odpowiednie gwarancje i kary konwencjonalne na wypadek niedotrzymania ich. W końcu należy stwierdzić, czy dostawca wypełnił swe zobowiązania i w tym celu przeprowadzić odbiór gwarancyjny.

Do pomocy przy powyższych czynnościach wskazane jest wezwać bezstronnego doradcę technicznego, dysponującego odpowiednio wyposażonem laboratorjum i dostateczną praktyką, nie tylko z zakresu chemicznej strony zagadnienia, lecz także pracy kotłów i gospodarki cieplnej. Jest to połączone z pewnemi wydatkami, które są jednak stosunkowo niewielkie w porównaniu do całkowitych kosztów inwestycji, gdyż tą drogą można uniknąć strat, nieraz znacznych wskutek nabycia nieodpowiednich urządzeń. W praktyce spotyka się, nawet w dużych zakładach, aparaty tak dobrane, że nie działają, a nawet działać wogóle nie mogą. Często bowiem wybór urządzenia zależy głównie od wymowy akwizytora.

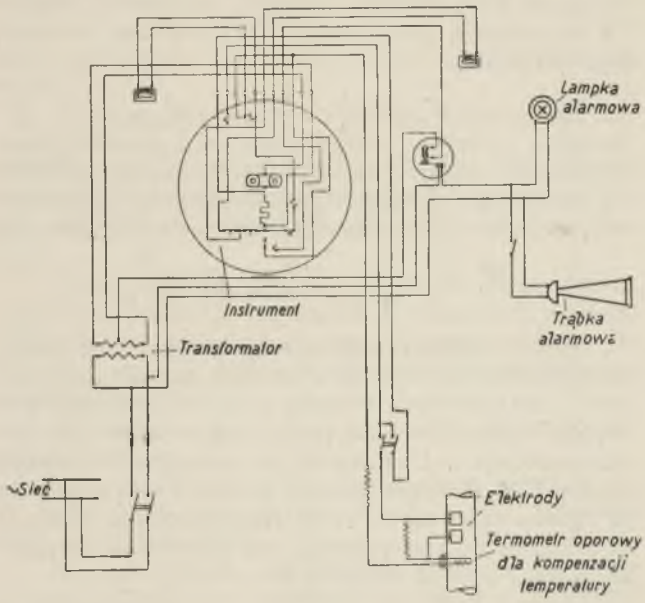
Korzystanie z literatury technicznej nie jest łatwe, gdyż treść kilku książek i wielkiej ilości artykułów, napisanych na temat zachowania się i ulepszania wody, a rozproszonych po różnych czasopismach technicznych, stanowią przeważnie prace teoretyczne i opisowe albo inspirowane przez wytwórnie, natomiast mało jest objektywnych sprawozdań z przeprowadzonych badań i obserwacji ruchowych nad działaniem poszczególnych urządzeń.

Jednak i najodpowiedniejsze urządzenie zawiedzie, jeżeli nie będzie należycie obsługiwane i kontrolowane. Jest to niezmiernie ważne szczególnie dla wody, gdyż zawarte w niej składniki są dla oka niewidoczne, za wyjątkiem zanieczyszczeń mechanicznych. Nieraz zdaje się być wszystko w najlepszym porządku, aż dopiero po upływie miesięcy przepalone rury, korozje, zatkane łopatki turbiny wykażą, że przecież urządzenie nie działało należycie. W dalszym więc ciągu rozpatrzę, jak powinna być zorganizowana kontrola gospodarki wodnej.

1. Kondensat.

Wskutek powstających nieszczelności w czasie pracy kondensatorów powierzchniowych przedostaje się do skroplin woda chłodząca, przez co pogarsza się jakość wody zasilającej. Zatem kondensat powinien być stale kontrolowany, aby

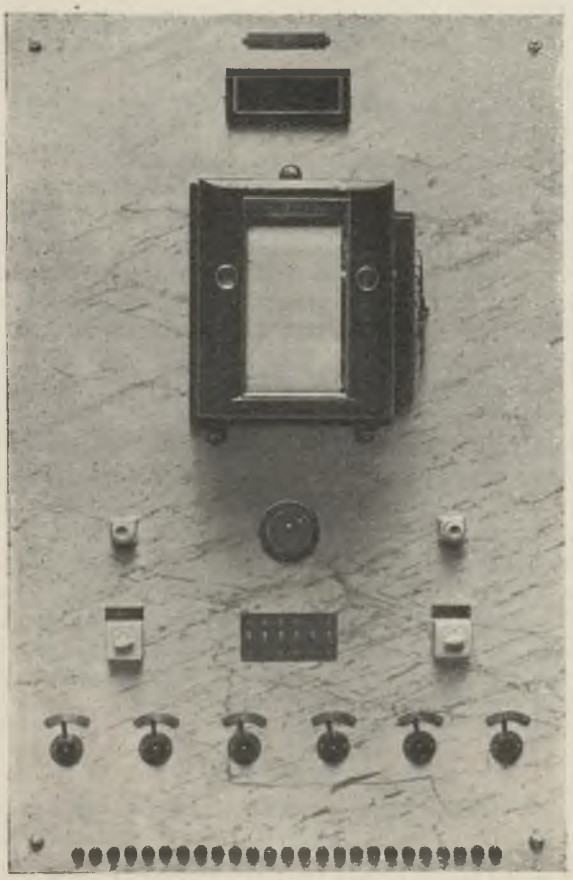
nieprawidłowości można było zawczasu zauważyć. W małych zakładach nadzór polega na badaniu twardości próbek skroplin, które najlepiej po-



Rys. 8.
Schemat połączeń aparatu do kontroli zanieczyszczenia kondensatu firmy „Gesellschaft für Messtechnik" w Bochum.

bierać w okresie najmniejszego obciążenia turbiny, gdyż wtedy wpływ zanieczyszczenia jest najsilniejszy i najłatwiejszy do wykrycia.

Ponieważ twardość kondensatu jest bardzo mała, określenie jej metodami ruchowemi jest ma-



Rys. 9.
Widok ogólny elektrod (do rys. 8).

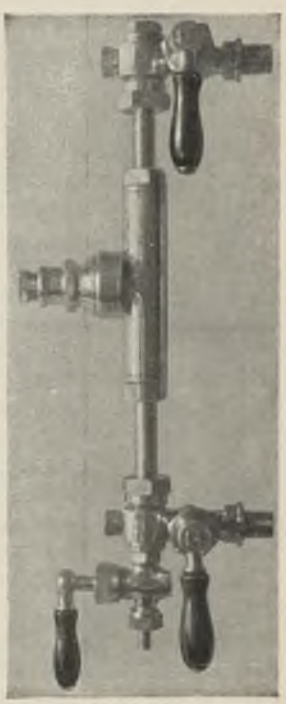
ło dokładne, lepiej więc oznaczać zawartość rozpuszczonych związków, np. przez odparowanie pewnej ilości wody, wysuszenie pozostałości i zważenie na wadze analitycznej. Jest to jednak trudne do przeprowadzenia w małych elektrowniach W większych jest możliwe do uskutecznienia przy pomocy aparatów, mierzących opór elektryczny wody, który, jak wiadomo, zależy od zawartości rozpuszczonych w niej związków.

W tym celu wbudowuje się na stałe w rurociąg, odprowadzający skropliny z kondensatora, dwie elektrody. Wielkość oporu odczytuje się na przyrządzie wskazującym lub rejestrującym. Dla przykładu podaję schemat takiego aparatu firmy „Gesellschaft für Messtechnik" w Bochum (rys. 8), zaopatrzonego w sygnały alarmowe świetlny i dźwiękowy.

Rys. 9 przedstawia wygląd osłony elektrod. Najlepiej jest połączyć na wspólnej tablicy instrumenty rejestrujące lub wskazujące aparatu do kontroli jakości skroplin, próżniomierza i aparatu, określającego stan kondensatora pod względem szczelności i zanieczyszczenia. (Rys. 10). Ostatni mierzy różnicę temperatury pary dopływającej i wody chłodzącej odpływającej, która dla pewnego obciążenia i tej samej ilości wody chłodzącej rośnie tylko w zależności od szczelności i zanieczyszczenia skraplacza.

Wskazane jest również wbudowanie mierników ilości kondensatu poza każdą turbiną, ale sprawa ta wchodzi już w zakres kontroli gospodarki cieplnej.

Dla sprawdzania działania odgazowników należy stale oznaczać zawartość tlenu w odgazowanej wodzie. Są też budowane w tym celu specjalne aparaty.[8]) (Rys. 11). Polegają one na ciągłem odprowadzaniu nieznacznej ilości wody z rurociągu zasilającego przed kotłem przez chłodnicę „a" do naczynia „b", w którem gazy wydzielają się z wody wskutek dokładnego rozpylenia, względnie wypędzane są zasysanym wodorem, wytwarzanym elektrolitycznie w zbiorniku „c", a następnie przepływają przez jedną połowę t. zw. katarometru „d". Przez drugą połowę tego przyrządu przepływa czysty wodór. W obu połowach tkwią spirale platynowe, których opory elektryczne, związane z temperaturą drucików, zależną od otaczających ich gazów, są mierzone przy pomocy mostku Wheathstone'a.

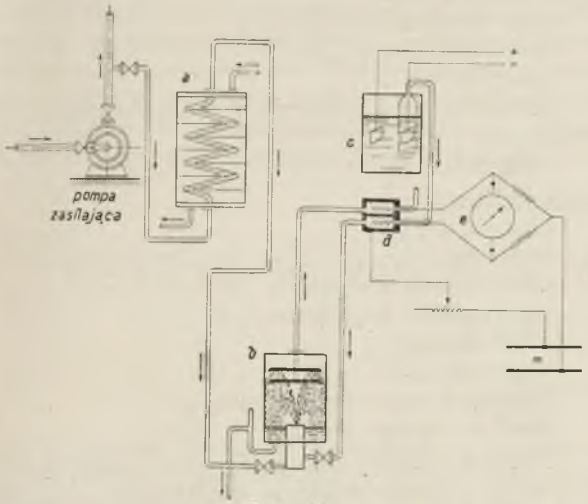


Rys. 10.
Przyrząd rejestrujący próżnię, stan kondensatora pod względem szczelności i zanieczyszczenia oraz zawartość rozpuszczonych związków w kondensacie.

[8]) Technika Cieplna, r. 1928, str. 200. R. M. Przyrząd do mierzenia ilości tlenu, zawartego w wodzie zasilającej.

2. *Woda uzupełniająca.*

Stwierdzenie skuteczności filtrów jest stosunkowo proste, wystarczy obserwacja wzrokowa dwóch próbek, pobranych przed i za filtrem do do-

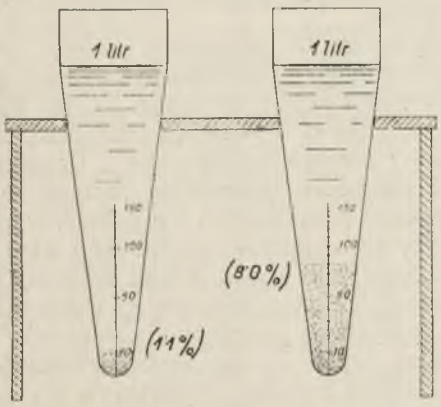


Rys. 11.

Przyrząd do kontroli zawartości rozpuszczonego tlenu w wodzie, firmy „Gesellschaft für Messtechnik" w Bochum.

brze wymytych naczyń szklanych. W Ameryce stosują w tym celu naczynia Imhofa[9]) (Rys. 12), w których po opadnięciu zanieczyszczeń na dno można określić ich zawartość.

Wielkość oporu, wytwarzanego przez filtr, a rosnącego w miarę nagromadzania się osadu, można kontrolować przy pomocy manometrów. Najlepiej jest używać manometru różnicowego w kształcie literu U, napełnionego odpowiednim płynem, nie rozpuszczającym się w wodzie. Gdy różnica ciśnień przed i za warstwą filtrującą wzrośnie znacznie, trzeba ją przepłókać. Nie jest wskazane robić to zbyt często, gdyż filtr założony już nieco zanieczyszczeniami działa najlepiej.



Rys. 12.

Naczynia Imhofa do badania ilości zawiesiny mechanicznej

Urządzenia do zmiękczania wody uzupełniającej wymagają bardzo skrupulatnej kontroli, gdyż inaczej muszą dać złe wyniki. Przy stosowaniu zmiękczania sodą i wapnem konieczne jest codzienne oznaczanie twardości wody surowej, (aby można było szybko dostosować dozowanie odczynników do zmienionej twardości), a następnie twardości, alkaliczności całkowitej i kaustycznej wody zmiękczonej dla upewnienia się, czy dawki chemikalij były należyte.

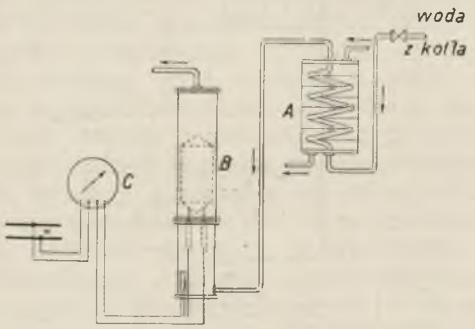
Filtry zeolitowe wymagają badania tylko twardości wody odpływającej, gdyż pojawienie się twardości jest znakiem, że trzeba już warstwę zeolitu regenerować. Przy mało zmieniającym się składzie wody surowej można stosować wodomiary, połączone z urządzeniem, sygnalizującem wyczerpanie się zdolności zmiękczającej filtru.

Instalacje do wyrobu wody destylowanej, poza manometrami i termometrami, w które są normalnie wyposażone, powinny być zaopatrzone w aparaty do kontroli zawartości soli w skroplinach (rys. 8), oraz w mierniki wytworzonego destylatu i zużywanej pary do kontroli sprawności urządzenia.

Mierzenie ilości wody uzupełniającej jest również sprawdzianem, czy obieg wody jest w porządku. Jeżeli bowiem procent, jej w stosunku do całkowitego zużycia wody zasilającej, rośnie, oznacza to, że woda lub para uchodzi gdzieś niepotrzebnie, a jeżeli maleje, to znaczy, że kondensator jest nieszczelny.

3. *Woda w kotle.*

Osiągane rezultaty ulepszania wody zależą w bardzo dużym stopniu od składu chemicznego wody w kotle, to też niezbędny jest stały nadzór. Po-



Rys. 13.

Przyrząd do ciągłej kontroli gęstości wody kotłowej firmy „Gesellschaft für Messtechnik" w Bochum.

lega on na oznaczaniu gęstości wody przy pomocy areometru, dalej twardości, a przy dodawaniu sody także alkaliczności całkowitej i kaustycznej. — Dla bieżącej kontroli gęstości wody kotłowej są budowane aparaty (rys. 13), działające w ten sposób, że niewielka ilość wody jest stale odprowadzana z kotła przez chłodnicę „A" do zbiornika „B". W tym zbiorniku unosi się w wodzie pływak, który przez dwa opory, zanurzone w rtęci, zamyka obwód elektryczny. Zależnie od gęstości wody pływak podchodzi w górę lub opada, wskutek czego opór elektryczny rośnie, względnie maleje, co wskazuje przyrząd „C", zaopatrzony w odpowiednią skalę.

4. *Woda chłodząca.*

Przy zmiękczaniu wody, uzupełniającej straty wody chłodzącej, należy sprawdzać jej twardość oraz twardość wody, znajdującej się w obiegu. Dodawanie kwasu solnego wymaga wbudowania aparatu do kontroli kwasowości wody (rys. 8), połą-

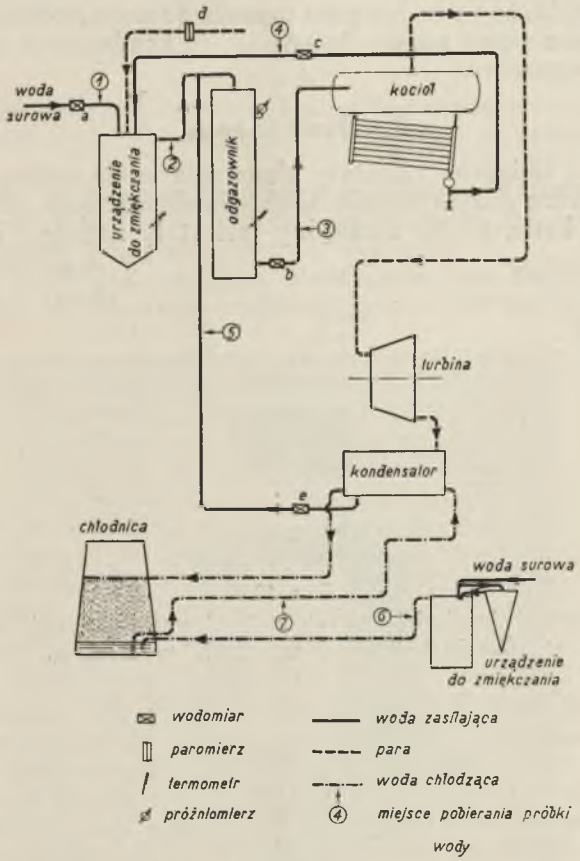
[9]) Powell: Boiler Feed Water Purification str. 103.

czonego z urządzeniem alarmowem dla zabezpieczenia się przed możliwością dojścia kwasu do kondensatora .

5. Organizacja kontroli gospodarki wodnej.

Dla przykładu podaję schemat kontroli gospodarki wodnej w elektrowni (rys. 14), na którym zaznaczone jest rozmieszczenie mierników oraz miejsc pobierania próbek wody. Ulepszanie wody w tym przykładzie obejmuje zmiękczanie sodą wody uzupełniającej, połączone z podgrzewaniem jej parą i ciągłem odprowadzaniem wody z kotła, odgazowanie wody zasilającej oraz zmiękczanie wapnem wody, dodawanej do obiegu wody chłodzącej. Raporty ruchowe do powyższych urządzeń powinny zawierać:

Woda uzupełniająca:
- stan wodomiaru (ilość wody) „a",
- twardość wody „1",
- ilość dodanej sody,
- ilość wody odprowadzanej z kotła „c",
- ilość pary grzejnej „d",



Rys. 14.

Schemat kontroli gospodarki wodnej w elektrowni parowej,
- a miernik wody surowej,
- b miernik wody zasilającej,
- c miernik wody odprowadzanej z kotła,
- d miernik pary grzejnej,
- e miernik kondensatu,

miejsca pobierania próbek:
- 1 wody surowej,
- 2 wody zmiękczonej,
- 3 wody zasilającej,
- 4 wody kotłowej,
- 5 kondensatu,
- 6 wody uzupełniającej obieg chłodzenia,
- 7 wody chłodzącej.

woda zmiękczona:
- twardość „2",
- alkaliczność całkowita „2",
- temperatura w zbiorniku reakcyjnym.

woda odgazowana:
- stan wodomiaru (ilość),
- zawartość tlenu „3",
- twardość „3",
- temperatura i ciśnienie w odgazowniku,

kondensat:
- twardość „5",

woda kotłowa:
- gęstość „4",
- twardość „4",
- alkaliczność całkowita „4",
- alkaliczność kaustyczna „4",

woda chłodząca:
- twardość „7",
- twardość wody dodatkowej „6",
- ilość dodanego wapna.

Pozatem należy notować czas odczytywania mierników i termometrów, dodawania odczynników i badania próbek. Konieczne jest, by czynności te były wykonywane codziennie, a przynajmniej raz na każdą zmianę. W czasie pracy poszczególnych aparatów trzeba ściśle przestrzegać przepisów ruchowych dostawcy, gdyż tylko wtedy można mieć do niego pretensje w razie niedostatecznych wyników.

Przykład powyższy przedstawia gospodarkę wodną elektrowni parowej, w której kontrola ruchowa jest bardzo dokładna.

Organizacja nadzoru musi być w każdym zakładzie dostosowana do rodzaju urządzeń i warunków lokalnych. Wykonywania kontroli nie należy powierzać palaczom, gdyż nie powinno się absorbować ich czynnościami nie dotyczącemi bezpośrednio kotłów, lecz starszym palaczom, maszynistom lub specjalnie przeszkolonym robotnikom. Pozatem kierownik ruchu kotłowni powinien od czasu do czasu sprawdzać osobiście, czy obsługa jest należyta.

Urządzenia do ulepszania wody wymagają bardzo starannego i sumiennego nadzoru, gdyż inaczej w krótkim czasie zawodzą. To też często można spotkać, nawet w wielkich zakładach, instalacje nieczynne i niewykorzystywane. Dopóki bowiem były one nowością, wzbudzały jeszcze zainteresowanie, później przestawano o nie dbać, wyniki oczywiście były coraz gorsze, wysnuwano więc wniosek, że urządzenie jest złe, a wtedy nikt się już o nie nie troszczył. Przyczyniały się do tego zmiany personalne, przyczem przepisy i wskazówki ruchowe siłą rzeczy szły w zapomnienie. Skutkiem zaś tego — zakład poniósł wydatki, a nie ma z nich żadnego pożytku.

Dla uniknięcia takiej ewentualności korzystne było by utworzenie organizacji, któraby zajęła się trwałym nadzorem urządzeń do ulepszania wody. Przeprowadzenie tego w praktyce nie przedstawia większych trudności, gdyż da się łatwo uskutecznić w ramach Stowarzyszenia Dozoru Kotłów[10]), które i tak mają poruczoną z urzędu pie-

[10]) Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie posiada laboratorjum do badania wody dla celów gospodarki cieplnej, pracujące od połowy r. 1927.

czę nad kotłami parowemi i są obowiązane statutowo do pomocy swoim członkom. Nadzór ten, oczywiście nie obowiązkowy, powinien polegać na odwiedzaniu zakładu raz na rok przez specjalistę, który miałby za zadanie sprawdzenie na miejscu działania urządzeń, pobranie próbek do wykonania dokładnych analiz w laboratorjum, przeegzaminowanie i pouczenie obsługi oraz udzielenie porad i wskazówek kierownikom ruchu. Dalszem zadaniem oddziału wodnego byłoby udzielanie porad przy zamawianiu urządzeń, uskutecznianie odbiorów gwarancyjnych, przeprowadzanie badań w razie trudności, zauważonych w czasie pracy aparatów i t. d. Nadzór taki byłby połączony z pożytkiem, także i dla zakładów, w których ulepszanie wody działa względnie dobrze, gdyż pracownik oddziału wodnego będzie siłą rzeczy rozporządzał doświadczeniem znacznie większem, niż kierownik zakładu, mający do czynienia z jednem urządzeniem. Poniesienie stosunkowo niewielkich wydatków, związanych z nadzorem, opłaci się, gdyż wtedy urządzenia do ulepszania wody będą trwale funkcjonować sprawnie, a ujemne skutki związków rozpuszczonych w wodzie będą stale zwalczane.

KRYZYS W POLSKIM MASZYNOWYM PRZEMYŚLE ELEKTRYCZNYM.

Stanisław Śliwiński.

Tak jeszcze niedawno, bo niespełna przed dwoma laty każdy z elektryków polskich, zwiedzając Powszechną Wystawę Krajową w Poznaniu, mógł z wielkiem zadowoleniem stwierdzić znaczne postępy, które od chwili odzyskania przez Państwo nasze bytu niepodległego osiągnął przemysł elektrotechniczny. Na czoło tego przemysłu wybijał się jego dział niewątpliwie najważniejszy — przemysł maszynowy.

Oglądając stoiska P.Z.E. Brown Boveri, Polskiego Towarzystwa Elektrycznego P.T.E., Zakładów Skody, Bezet'a, Elektrobudowy i inne, widzieliśmy, że przemysł ten nietylko rozwija się pod względem zwiększenia produkcji, ale podejmuje coraz szersze i trudniejsze zadania, że posiada dane, aby w niedalekiej przyszłości całkowicie zaspokoić wszelkie potrzeby rynku krajowego. Doskonałą ilustrację rozwoju tego przemysłu podał w Nr. 12 „Przeglądu Elektrotechnicznego" z r. 1929 inż J. Roman w swym artykule pod tytułem „Wyrób maszyn elektrycznych w Polsce", w którym powołując się na dane Urzędu Statystycznego, wykazał na wykresach wzrost ogólnego zapotrzebowania i produkcji w zakresie maszyn elektrycznych. Jak wynikało z tych wykresów, w roku 1924 wyprodukowaliśmy maszyn elektrycznych o wadze ogólnej 180 tonn i wartości ok. 1 miljona złotych. sprowadziliśmy zaś z zagranicy 1340 tonn o wartości 4,2 miljona; w roku 1928-ym produkcja roczna wzrosła do 1 320 tonn o wartości 11 miljonów, zaś z zagranicy sprowadziliśmy 1 960 tonn o wartości 7,5 miljona. Produkcja krajowa, stanowiąca zatem w roku 1924-ym pod względem wartości zaledwie ok. 19% całego zapotrzebowania, po 4-ch latach wzrosła do 60%. Podobnie też przedstawiała się sprawa budowy transformatorów, których fabrykacja w zakładach krajowych została rozpoczęta w r. 1925-ym; od roku 1925 do 1928 wartość rocznej produkcji wzrosła z 0,5 do 2,3 miljona złotych, pokrywając w pierwszym roku zaledwie 18.5, a w czwartym już — 31% całego zapotrzebowania. Liczby powyższe wskazują nietylko bardzo poważny wzrost produkcji, ale i doskonałą konjunkturę, fabryki bowiem krajowe miały ciągle szanse zdobycia całego rynku, którego pojemność była stale większa, niż zdolność produkcji tych fabryk. Rok 1929-ty był rokiem dalszego wzrostu zapotrzebowania rynku i zwiększenia produkcji krajowej, wreszcie przychodzi załamanie w związku z rozpoczynającym się w roku 1930-ym kryzysem ogólno-światowym.

W chwili obecnej sytuacja w tym dziale przemysłu, który tak niedawno jeszcze rokował jak najlepsze nadzieje, przedstawia się bardzo niekorzystnie. Ogólna depresja zmniejszyła zapotrzebowanie rynku na maszyny elektryczne, liczba zamówień znacznie spadła i firmy elektryczne przystąpiły do redukcji personelu przedewszystkiem robotniczego, a następnie i urzędniczego, co jest w wysokim stopniu niepożądane, gdyż zdobyte w ciągu szeregu lat przez personel techniczny i robotniczy doświadczenie jest jednym z najważniejszych czynników przyszłego rozwoju każdego przedsiębiorstwa.

Ale, niestety, nie koniec na redukcjach. Polskie Towarzystwo Elektryczne, które prowadziło dotychczas dwie fabryki, jedną w Warszawie, a drugą w Katowicach, fabrykę warszawską zamknęło. Przedsiębiorstwo to, opierające się wyłącznie na kapitałach polskich, od początku istnienia rozporządzało ograniczonemi środkami obrotowemi; obecnie w obliczu kryzysu zmuszone było zcentralizować fabrykację, przenosząc wytwórczość fabryki warszawskiej do większej i znacznie lepiej wyposażonej fabryki katowickiej.

Nie znając bliżej warunków egzystencji tego przedsiębiorstwa, jestem zmuszony poprzestać tylko na zanotowaniu tego przykrego faktu, przejdę natomiast do szerszego omówienia zagrożonej egzystencji drugiej fabryki, bliżej mi znanej. Od pewnego czasu krążą pogłoski, że największy w kraju zakład wytwarzający maszyny elektryczne, mianowicie fabryka Polskich Zakładów Elektrycznych Brown - Boveri w Żychlinie ma być zamknięta. Jak wiadomo firma, prowadząca tę fabrykę, oparta o wielki koncern szwajcarski, posiada w Polsce jeszcze jedną fabrykę na samem naszem pograniczu z Czechosłowacją w Cieszynie, produkującą małe silniki elektryczne; otóż mówiono o istniejącym jakoby projekcie obecnego kierownictwa zlikwidowania fabryki Żychlińskiej i przeniesienia jej do Cieszyna.

Pogłoskom tym trudno było dawać wiarę, okazuje się jednak, że w ostatnich tygodniach prawie

wszyscy urzędnicy fabryki żychlińskiej dostali już wymówienie od 1 czewca r. b., zaszedł zatem fakt, który świadczy, że pogłoski miały podstawę i że fabryce, z którą związane były wielkie nadzieje, grozi zagłada.

Ponieważ w swoim czasie przyczyniłem się do tego, aby placówka ta powstała właśnie w Żychlinie i następnie, biorąc udział w budowie i urządzeniu i prowadząc ją przez szereg lat, włożyłem w utrwalenie jej bytu bardzo wiele wysiłków i pracy, więc uważam się za uprawnionego do zabrania głosu w tej sprawie. Kwestja likwidacji zakładu przemysłowego, posiadającego wielkie znaczenie dla kraju zarówno pod względem rozwoju gospodarczego, jak też i ewentualnej obrony nie jest tylko wewnętrzną sprawą przedsiębiorstwa, lecz obchodzi ogół, a zwłaszcza świat techniczny, wobec czego czuję się obowiązanym z mego punktu widzenia oświetlić tę sprawę.

Że umieszczenie fabryki w Żychlinie nie miało ujemnego wpływu na jej rozwój, świadczyć mogą dane, dotyczące produkcji w pierwszych latach istnienia po uruchomieniu.

Dane te, ogłoszone w zeszycie 12-ym „Przeglądu Elektrotechnicznego z 1929 r., poświęconym dziesięcioleciu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, wskazuje poniższa tabelka:

Rok	1923	1924	1925	1926	1927
Liczba wyprodukowanych maszyn	14	90	216	320	436
Moc łączna w kW	330	3 450	7 934	12 696	16 944
Wartość łączna w złotych	58 200	388 000	774 700	1 503 000	2 302 000

Równorzędnie z rozwojem ilości i wartości produkowanych maszyn rozszerzał się program fabrykacji. Rozpocząwszy od budowy serji silników trójfazowych od 20 do 200 KM, fabryka już w drugim roku swego istnienia podjęła się przebudowania dla jednej cukrowni dużego wolnochodzącego generatora trójfazowego (490 kVA przy 125 obrotach na min.) i pomyślne rozwiązanie tego trudnego dla rozpoczynającego warsztatu zadania stało się punktem wyjścia do zbudowania w Żychlinie wielu prądnic trójfazowych większych mocy dla szeregu zakładów przemysłowych i miast. Wkrótce program fabrykacyjny został rozszerzony na budowę transformatorów, maszyn prądu stałego typu normalnego oraz prądnic do oświetlania wagonów, urządzeń rozdzielczych i całego szeregu różnorodnych przyrządów. W zakresie silników program rozszerzono tak co do mocy, gdyż rozpoczęto budowę typów 550 KM, jak i co do wykonania, aby przystosować się do wszelkich wymagań rynku krajowego.

Wykonywane w fabryce żychlińskiej maszyny elektryczne stały pod każdym względem na wysokości zadania i zjednały sobie najlepszą opinję wśród klienteli. Odwiedzający Żychlin specjaliści szwajcarscy wyrażali się niejednokrotnie, że wyroby żychlińskie nie ustępują budowanym w Szwajcarji i konkurencja przyznawała ich wysoką wartość techniczną, fabryka więc znajdowała się na najlepszej drodze do pomyślnego rozwoju.

Tak się przedstawiały fakty do końca roku 1927-go. O dalszych kolejach tej placówki sądzić mogę już jedynie na podstawie obserwacji z zewnątrz, gdyż, będąc powołany na inne stanowisko, bezpośredni kontakt z fabryką straciłem.

W następnych latach tempo rozwoju fabryki nietylko się nie zmniejszyło, ale raczej zwiększyło. Na terenie fabrycznym zbudowano nową dużą halę, warsztat wyposażono w liczne udoskonalone obrabiarki i urządzenia, a magazyny w znaczne zapasy surowców; poza tem powiększono elektrownię, a także rozszerzono kolonję robotniczą przez zbudowanie nowego domu na kilkadziesiąt mieszkań. Jednocześnie rozszerzono program fabrykacyjny i znacznie zwiększono personel, a w pewnym okresie wprowadzono nawet drugą zmianę.

To nadmierne tempo rozwoju miało jednak swoje strony ujemne: wszystkie środki, zmierzające do zwiększenia zdolności produkcyjnej fabryki, nie były w stanie zagwarantować przy zwiększeniu produkcji, jak również jednoczesnem rozszerzeniu programu, terminowego wykonania zamówień i koniecznej w tej branży doskonałości produktów. Należy w tem miejscu podkreślić, że całego szeregu niedomagań dałoby się uniknąć, gdyby we właściwym czasie miarodajne czynniki centrali szwajcarskiej poświęciły więcej uwagi Żychlinowi i na podstawie swego wieloletniego doświadczenia uprzedziły życzliwie przed przykremi konsekwencjami przeciążenia fabryki i nadmiernym przerostem inwestycji.

Stan, jaki się wytworzył wskutek niemożności podążenia z produkcją za zobowiązaniami, musiał pociągnąć za sobą straty finansowe, a te wobec zbliżającego się kryzysu wytworzyły ogólnie znaną sytuację.

Prowadzenie tak dużego przedsiębiorstwa, jakiem są omawiane zakłady, jest zadaniem bardzo trudnem. Występując w ostatnich latach w charakterze rzeczoznawcy z ramienia przemysłu cukrowniczego, miałem możność bliższego zapoznania się z brakami organizacyjnemi naszych większych przedsiębiorstw elektrycznych i przyszedłem do przekonania, że jedną z głównych przyczyn wszelkiego rodzaju niedomagań tych przedsiębiorstw są braki organizacyjne. Temat ten poruszony był przeze mnie na łamach „Przeglądu Elektrotechnicznego" w r. ub. w Nr. 14 w artykule p. t. „W sprawie organizacji przedsiębiorstw elektrotechnicznych", w którym omawiane były sprawy programu, kierownictwa, organizacji technicznej i handlowej.

O słuszności wypowiedzianych w wymienionym artykule tez przekonywują dalsze wyniki prowadzenia przedsiębiorstwa Brown-Boveri, które, zamiast do zamierzonego uzdrowienia stosunków, doprowadziły do powstania projektu likwidacji tak ważnej dla kraju placówki, jaką jest fabryka w Żychlinie.

Wysunięcia koncepcji przeniesienia fabryki żychlińskiej do Cieszyna w żadnym wypadku nie można uznać za uzasadnione. Wprawdzie na zachodzie, a więcej jeszcze w Ameryce dość często praktykowane jest zamykanie zakładów przemysłowych i łączenie kilku w jeden, gdyż w ten sposób udaje się zmniejszyć koszty administracyjne, wszelkie jednak tego rodzaju posunięcia mają zazwyczaj na celu rozwój produkcji; w tych przy-

PROWADZONE PRZEZ SPÓŁKĘ INŻYNIERÓW - ELEKTRYKÓW

BIURO PROJEKTÓW I INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH SP. Z O. O.

WARSZAWA, OPACZEWSKA 34
TELEFON 298-18
R-K BIEŻĄCY W BANKU HANDLOWYM W WARSZAWIE.
KONTO W P. K. O. Nr. 23753

Opracowywanie projektów i kosztorysów: elektrowni, elektryfikacji miast i fabryk oraz sieci wysokiego i niskiego napięcia.

Wykonywanie wszelkich instalacji elektrycznych do siły i światła na wysokiem i niskiem napięciu.

Odbiory techniczne maszyn i całkowitych urządzeń elektrycznych przy użyciu własnych przyrządów pomiarowych.

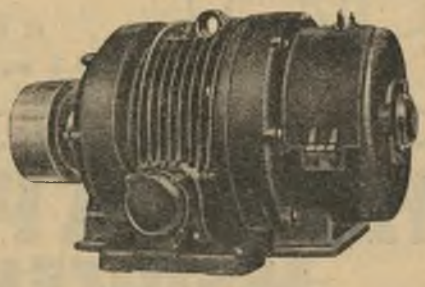
Instalacja reklam neonowych Philipsa.

Dostarczamy silniki elektryczne wszelkich typów

DOSTOSOWANE DO POTRZEB

POSZCZEGÓLNYCH GAŁĘZI PRZEMYSŁU

CENNIKI I OFERTY NA ŻĄDANIE



Silnik zamknięty 6 KM. stałe 1000 obr/min.

„ELEKTROBUDOWA"

Spółka Akcyjna

Adr. telegr. „Elbud - Łódź"

Łódź, ul. Kopernika 56/58

Telefony: 111-77 i 191-77

Liczniki

energji elektrycznej

CZAKOWICE

Severočeská továrna elektroměrů
S. S. R. O.

PRAHA-ČAKOVICE

Liczniki prądu jednofazowego
Model W 1 typu RPT 3,73 stale na składzie
fabryka wyrabia również
Liczniki prądu trójfazowego,
dwutaryfowe i maksymalne

JENERALNE PRZEDSTAWICIELSTWO NA POLSKĘ
i składy konsygnacyjne
BIURO TECHNICZNE
INŻ. JÓZEF ELTERMAN
Warszawa, Chmielna 27. Telefon 788-10.

OGŁOSZENIE PRZETARGU

8 Okręgowe Szefostwo Budownictwa w Toruniu

ogłasza

przetarg publiczny ofertowy na następujące roboty:

1) Bydgoszcz, Wojsk. Sąd Rej. remont sali rozpraw,
2) Chełmno, 66 pp. – budowa działowni i wozowni, oraz remont bud. Nr. 2465 i 2467,
3) Inowrocław, 59 pp. — dobudowa stajni na 28 koni,
4) Budowa studzien na terenie Ok. VIII,
5) Szkoła Podofic. Zaw. Piech. — Grudziądz, przeróbki inst. elektr.

Oferty w przepisowo zalakowanych kopertach, należy składać do dziennika podawczego Kancelarji 8 Okr. Szef. Bud w Toruniu, Łazienna Nr. 11, do godz. 12-ej **dnia 16 kwietnia 31 r.** Druki ofertowe można otrzymać w kasie tut. Szefostwa za zwrotem kosztów druku.

Komisyjne otwarcie ofert nastąpi tegoż dnia o godz. 12,30.

Do ofert należy dołączyć wynoszące 3% od oferowanej sumy wadjum w postaci kwitu na opłaconą w Kasie Skarbowej kwotę względnie w postaci książeczki oszczędnościowej lub papierów wartościowych.

Wszelkich informacyj udziela Ref. Bud. 8 Okr. Szefostwa Bud. gdzie wyłożone są rysunki i warunki przetargowe w godzinach od 12 — 13-ej.

P. O. Szefa Budownictwa O. K. VIII
Inż. L. Jarosławski
kapitan

L dz 2147 31 Bud.
8 Okręgowe Szefostwo Budownictwa

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.

Czempiński i Skrzypkowski

inżynierowie
RZECZNICY PATENTOWI
WARSZAWA, Krucza 43, telefon 8-25-70.
Adres telegraficzny — „Warszawa Prawo"

PATENTY NA WYNALAZKI

we wszystkich krajach
REJESTRACJA
modeli i wzorów oraz znaków towarowych.

FABRYKA PORCELANY MERKELSGRÜN

ODDZIAŁ KONCERNU PRZEMYSŁOWEGO ZETTLITZER KAOLINWERKE A.-G.
W ZETTLITZ POD KARLSBADEM /CZECHOSŁOWACJA/

IZOLATORY WYSOKIEGO NAPIĘCIA
MONTAŻ IZOLATORÓW WISZĄCYCH I PRÓBY W KRAJU

Gen. Przedstawiciel na Polskę Inż. **Stanisław Samojłowicz** **Warszawa** Dąbrowiecka 20. tel. 10,03-55.
Zastępstwo rejonowe na Zagłębie Dąbr. i Śląsk Inż. **Józef Ingster**, Sosnowiec, ul. Targowa 9, tel. 1-13.

padkach kasowane bywają fabryki mniejsze lub gorzej urządzone, a rozbudowywane większe.

W danym przypadku widzimy zamierzenie odwrotne: duża fabryka, przystosowana do poważnej produkcji, ma być zamknięta, a pozostawiona fabryka mniejsza, nieposiadająca bocznicy kolejowej i odpowiednich terenów do rozbudowy.

Żychlin niewątpliwie ma wszelkie dane do egzystencji i rozwoju. Fabryka, znajdująca się w środku kraju w pobliżu takich centrów przemysłowych, jak Warszawa i Łódź, w nieznacznem oddaleniu od Wielkopolski i Pomorza, geograficznie leży bardzo pomyślnie. Bocznica kolejowa zapewnia łatwość dowozu surowca i wywozu gotowych fabrykatów, a rozległość terenu zapewnia możność rozbudowy na długi szereg lat. Istniejąca kolonja daje możność ulokowania dostatecznej ilości robotników wykwalifikowanych w robotach precyzyjnych, okolica zaś, obfitująca od bardzo dawna w nadmiar ludności, może dostarczyć dowolną ilość zdolnych pracowników i pracownic, którzy jak wykazała praktyka szybko się uczą i nabywają doświadczenie, potrzebne do wykonywania robót pomocniczych; przyjmowana do fabryki młodzież musi być szkolona, co praktykowane jest w wielu zakładach mechanicznych i co oddawna było wprowadzone w Żychlinie; szkolenie takie przy poparciu kierownictwa i dobrych chęciach personelu inżynierskiego z łatwością mogłoby być kontynuowane.

Żychlin ma też bardzo dobre połączenia z najbliższą okolicą (szosy w 6-ciu kierunkach), co daje możność dogodnej komunikacji rowerowej z sąsiedniemi wioskami, zasilającemi od początku fabrykę młodzieżą wychodzącą z ludności rolniczej, posiadającej jednak pewną kulturę przemysłową wobec istnienia w okolicy wielu cukrowni i drobnych warsztatów.

Budynki fabryki żychlińskiej są wzupełności przystosowane do produkcji masowej, posiadają kapitalnie urządzoną komunikację wewnętrzną przy pomocy suwnic, kolejek wiszących i zwykłych szynowych. Fabryka prócz tego wyposażona jest w elektrownię, obszerne magazyny, suszarnie i cały szereg urządzeń, które pochłonęły znaczne sumy i które zostaną zmarnowane z chwilą jej likwidacji.

Jako argumenty skoncentrowania całej fabryki w Cieszynie wysuwane jest podobno, że fabrykacja tam jest tańsza wobec tańszych nabywanych w pobliżu surowców i więcej wykwalifikowanej robocizny. Trudno w tych sprawach polemizować, są to wewnętrzne zagadnienia przedsiębiorstwa, nie od rzeczy jednak będzie tylko nadmienić, że przy fabrykacji maszyn elektrycznych liczba odpadków jest stosunkowo nieznaczna i że w przypadku umieszczenia fabryki w centrum kraju transport surowca jest wprawdzie dalszy, ale za to przeciętna odległość odstawy gotowych przedmiotów do centrów przemysłowych jest znacznie mniejsza. Jeśli porównać koszty przewozów, przyjmując, że surowce idą przeważnie ładunkami wagonowemi w/g niższych taryf, a gotowe wyroby prawie z reguły jako posyłki oddzielne, to w rezultacie okaże się, że różnic na transporcie albo wogóle nie będzie albo też wypadną znikome. Co się tyczy robocizny, to być może, że o pewne kategorje robotników w Cieszynie jest łatwiej, lecz tłumaczy się to tem, że przychodzą oni z Czechosłowacji, co jednak z punktu widzenia interesów naszego kraju — zwłaszcza w czasach przeciągającego się kryzysu i bezrobocia — jest wysoce niepożądane.

Gdyby wymienione wyżej motywy były istotne, to wszystkie firmy elektryczne dążyłyby do instalowania swych fabryk w pobliżu naszych zagłębi. Okazuje się jednak, że np. czeskie Zakłady „Skoda" swą fabrykę filjalną w Polsce umieściły pod Warszawą, a nie na swojej granicy; przy decyzji firma ta niewątpliwie sprawę tę rozważyła bardzo szczegółowo i jednak zdecydowała się na Warszawę, nie bacząc na to, że stawki robotnicze są tu wyższe, niż w zagłębiach i wogóle gdziekolwiek na prowincji i, że podstawowe surowce, jakiemi są blacha i żeliwo, trzeba sprowadzać.

Występując przeciwko pomysłowi likwidacji fabryki w Żychlinie bynajmniej nie uważam, że istniejąca fabryka w Cieszynie nie ma racji bytu. Wielki koncern Brown-Boveri, posiadający kilkanaście fabryk w Europie, z łatwością mógłby w Polsce utrzymać dwie placówki fabryczne; depresja gospodarcza prędzej czy później się skończy, a możliwości zbytu są bardzo wielkie, zwłaszcza wobec zamierzonej elektryfikacji kraju, przy której zbyt na wytwory przemysłu elektrycznego niepomiernie wzrośnie; jasne jest, że firmy, posiadające wytwórnie w kraju, będą miały wielką przewagę nietylko w otrzymywaniu zamówień na przedmioty wyrobu krajowego, ale i wyrobu fabryk macierzystych i będą mogły liczyć na poparcie miarodajnych sfer polskich.

Jak to było opublikowane na łamach Przeglądu w zeszycie 2-im z r. b., do Rady Polskich Zakładów Elektrycznych Brown-Boveri wchodzi cały szereg znanych polskich działaczy na polu przemysłowem, wobec czego można mieć nadzieję, że każdy z nich w zakresie swych wpływów zrobi wszystko, aby istnienie placówki, której pożytek jest w Polsce ogólnie uznany, obronić. Wśród szwajcarskich członków Rady spotykamy też nazwiska znanych i zasłużonych inżynierów, finansistów i organizatorów: miejmy nadzieję, że przy tego rodzaju decyzjach zagraniczni członkowie Rady potrafią zrozumieć interes przedsiębiorstwa.

Według mego głębokiego przekonania likwidacja Żychlina nie leży w interesach Zakładów Brown-Boveri, i dla tych interesów w Polsce będzie miała wpływ wysoce niekorzystny.

Do tego przekonania niewątpliwie dojdą ci, od których ostateczna decyzja zależeć będzie, jeśli tylko zechcą poinformować się należycie i rozważyć wszystkie przyczyny, które się złożyły na wytworzenie obecnego stanu przedsiębiorstwa, jeśli przypomną sobie wyżej wymieniony pomyślny rozwój fabryki w początkach jej istnienia, wreszcie jeśli uwzględnią, jak wielkie korzyści w przyszłości może zapewnić posiadanie fabryki, przetrzymanej przez przedsiębiorstwo nawet kosztem większych ofiar przez czas światowego kryzysu.

SPROSTOWANIE.

W numerze 5-tym P. E. z roku bieżącego w artykule „Obliczenie oświetlenia wnętrz przy pomocy metody przestrzennego spółczynnika sprawności" na stronie 141 w kolumnie drugiej w wierszu 6-ym oraz 38-ym, zakradła się następująca omyłka: zamiast „conajmniej 2/3" powinno być „conajwyżej 3/2".

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

za **IV kwartał** 1929 i 1930 roku.

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje i Elektr. w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Zakłady Elektryczne m. Lwowa	
	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (*s*)	75 171	74 863	270 078	269 192	165 951	166 456	693 218	684 145	1 510 878	1 555 804
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczep. (*p*)	46 285	42 833	99 528	91 620	8 264	8 842	161 027	161 744	590 081	775 491
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczyw. ogółem (*s*+*p*)	121 456	117 696	369 606	360 812	174 215	175 298	854 245	845 889	2 100 959	2 331 295
4. Liczba przejechanych wozokil. rachunkowych ogółem $\left(s+\frac{p}{2}\right)$	98 314	96 280	319 842	315 002	170 083	170 877	773 732	765 017	1 805 919	1 943 549
5. Liczba przewiezionych pasaż.	611 161	633 525	1 905 104	2 064 192	1 019 933	1 089 330	5 812 838	5 794 392	12 515 286	13 341 630
6. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokil. rzeczywisty	5,0	5,4	5,15	5,7	5,9	6,2	6,8	6,9	6,0	5,7
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6	20	20	15	14	48	46	95	98
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6	17	17	3	4	13	12	40	42
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11	20	20	17	14	53	56	106	106
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10	27	24	7	8	16	19	47	47
11. Średni dzienny przebieg wozu *km*	112,4	108,8	99.9	97,5	115	115	151,4	156	169.6	171,9
12. Ilość prądu zużytego na sieć *kWh*	61 985	62 050	182 468	163 922	121 920	123 350	691 395	671 270	2 177 510	2 174 550
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy *kWh*	0,63	0,64	0,57	0,52	0,72	0,72	0,89	0,88	1,21	1,12
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 *kWh* . . *kg*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Cena 1 *kWh* (jeżeli przedsięb. otrzymuje prąd z obcej elektr) *gr*	18	18	—	—	13	13	9,5	9,5	11	11
16. Długość sieci eksploatacyjnej *m*	5 180	5 180	12 077	12 077	6 160	6 160	17 826	17 826	31 698	21 459
17. Długość torów eksploatacyjn. *m*	5 510	5 510	17 458	17 458	6 160	6 160	32 644	32 644	65 962	58 652
	Taryfa strefowa		rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy
18. Cena biletu za przejazd:					20 i 15 / 15 / 30	20 i 15 / 15 / 30				
a) normalnego . . *gr*	20 do 50	20 do 50	20 / 20 / 20	20 / 20 / 20	15 / 15 / 30	15 / 15 / 30	25 / 25 / 25	25 / 25 / 25	25	25
b) ulgowego . . . *gr*	10 do 15	10 do 15	10 / 10 / 10	10 / 10 / 10	10 / 10 / 15	10 / 10 / 15	13 / 20 / 20	13 / 20 / 20	15	15
c) normaln. z przesiadaniem *gr*		—	20 / 20 / 20	20 / 20 / 20	20 / 20 / —	20 / 20 / —	25 / 25 / 25	25 / 25 / 25	30	30
d) ulgowego z przesiadaniem *gr*		—	10 / 10 / 10	10 / 10 / 10	— / — / —	— / — / —		— / — / —	20	—
19. Wpływy *(a)* . . . *Zł*	127 249,75	130 717,75	327 233,90	—	149 871,—	165 017,10	1 290 919,75	1 279 645,25	2 483 127,30	2 538 072,35
20. Wpływy na 1 pasażera . *Zł*	0,21	0,21	0 17	—	0.147	0,15	0,22	0,22	0,198	0,190
21. Wpływy na 1woz.-km rzeczyw. *Zł*	1,05	1,11	0,885	—	0,87	0,94	1,51	1,51	1,18	1,09
22. Wydatki eksploatacyjne*) *(b) Zł*	140 462,30	139 623,93	243 690,06	—	151 908,54	153 925,44	1 010 162,24	1 061 686,20		
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne . . . . *Zł*	11 472,85	10 391,03	—		—	—	153 413,36	165 249,76		
24. Spółczynnik eksploatacyjny $\left(\frac{b}{a}\right)$	1,10	1,07	0,75		1,01	0,93	0,78	0,83		

*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

Kolej Elektryczna Łódzka		Poznańska Kolej Elektryczna		Tramwaje w Toruniu		Tramwaje Miejskie w Warszawie		Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne			
								Tram. Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie	
1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929	1930	1929
1 927 993	1 917 263	997 039	1 049 006	161 853	144 059	5 457 907	5 257 345	229 075	218 893	886 007	855 164
1 251 823	1 285 333	374 779	399 284	62 803	58 170	4 396 160	4 384 469	151 115	149 251	387 613	435 102
3 179 816	3 202 596	1 371 818	1 448 290	224 656	202 267	9 854 067	9 641 814	380 190	368 144	1 273 620	1 290 266
2 553 904	2 559 930	1 184 428	1 248 648	193 255	173 180	7 655 987	7 449 579	304 628	293 518	1 079 814	1 072 715
19 686 928	20 472 562	9 064 462	9 290 999	1 121 148	1 099 924	62 097 566	64 925 086	2 430 463	2 403 142	6 738 617	7 028 749
6,2	6,4	6,6	6.4	5,0	5,4	6,3	6,7	6,4	6,5	5,3	5,4
124	123	54	60	11	11	293	292	9	9	43	39
85	86	25	30	6	6	246	246	5	5	20	18
	139	64	68	12	12	302	304	9	9	45	40
	143	42	34	8	12	262	253	9	5	20	20
167	170	190	180	161	141	195,0	191,3	240	200	200	152
2 157 270	2 230 490	991 115	1 010 705	156 673	130 876	6 332 200	5 961 021	561 913	519 111	1 706 114	1 520 140
0,84	0,87	0,84	0,81	0,81	0,755	0,83	0,80	1,84	1,76	1,58	1,42
		—	—	—	—	1,13	1,15	—	—	—	—
		14,1	14,1	—	—	6,1	7,8	12,4	12,1	7,1	7,1
46 454	44 487	28 853	28 315	9 017	9 017	99 539	96 875	19 100	19 100	76 580	76 580
83 938	76 768	56 576	56 572	11 896	11 436	180 250	174 053	25 600	25 600	92 345	92 345
rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	rano / w dzień / w nocy	taryfa strefowa		taryfa strefowa	
										2 kl.	3 kl.	2 kl.	3 kl.
15 / 25 / 40	15 / 25 / 40	25	—	25	—	20 / 20 / 40	20 / 20 / 40	25 / 25 / 50	25 / 25 / 50	20 do 85	20 do 85	35 do 105	25 do 90	35 do 105	25 do 90
15 / 15	15 / 15 / —					10 / 10 / 20	10 / 10 / 20	15 / 15 / —	13 / 13 / —	10 do 45	10 do 45				
20 / 30 / 45	20 / 30 / 45	25	25			30 / 30	20 i 30 / 20 i 30	40 / 40 / —	40 / 40 / —						
20 / 20	20 / 20							40 / — / —	35 / — / —						
		1 704 489,60	1 807 303 55	205 545,—	196 348,70	14 194 618,68	14 466 889,75								
		0,19	0,19	0,183	0,18	0,23	0,22								
		1,24	1,25	0,91	0,97	1,44	1,50								
						8 904 633,50	8 880 920,26								
						1 549,50	18 003,56								
						0,63	0,61								

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

Doświadczenia nad ochroną selekcyjną wielkiej sieci elektrycznej.

Prowadzone systemem laboratoryjnym doświadczenia nad zabezpieczeniem przeciwprzepięciowem linij wysokiego napięcia nie dają nigdy dokładnego obrazu zjawisk, zachodzących w rzeczywistości. To samo dotyczy badań, prowadzonych na krótkich odcinkach doświadczalnych jakiejś sieci. To też bardzo ciekawe są wyniki doświadczeń, przeprowadzonych przez firmę Brown-Boveri w porozumieniu z Tow. Bayernwerk A. G. na rozgałęzionej sieci 110 kV tego ostatniego. Badana sieć przedstawia zamknięty obwód o długości około 410 km, na którym prowadzone były właściwe pomiary, oraz 6 linji odgałęziających się odśrodkowo ku sieciom sąsiednich prowincyj.

Doświadczenia polegały na obserwacjach nad zachowaniem się wyłączników czasowych przy zwarciach rozmaitego rodzaju. Pomiary uskuteczniane były za pomocą oscylografów, co dawało bardzo dużą pewność oraz dokładność pomiarów. Zwarcia uskuteczniane były kolejno w 8 rozmaitych punktach sieci w taki sposób, iż przewody, odprowadzone od poszczególnych faz badanej linji, przytwierdzano za pomocą łańcuchów izolatorowych do specjalnych kozłów. Zwarcia dokonywano opuszczając na odpowiednie fazy kawałek nieizolowanego przewodnika, połączonego lub nie, zależnie od rodzaju zwarcia, z ziemią.

Pp. Matthey-Doret i Stoecklin podają w Revue Brown Boveri dokładny opis przebiegu tych doświadczeń, oraz szereg oscylogramów, zdjętych w rozmaitych punktach sieci. Ogółem dokonanych zostało 26 prób, dzielących się w sposób następujący:

a) 3 zwarcia łukowe trójfazowe,
b) 4 zwarcia między dwiema fazami, w tem trzy łukowe i jedno bezpośrednie,
c) 6 uziemień podwójnych (w dwóch punktach sieci), w tem 2 z jednem uziemieniem bezpośredniem i jednem łukowem, 3 z obu uziemieniami łukowemi, oraz jedno z obu uziemieniami bezpośredniemi,
d) 13 zwarć bezpośrednich.

W wyniku doświadczeń stwierdzono, iż uszkodzony odcinek bywał we wszystkich wypadkach prawidłowo wyłączany. Średni czas wyłączenia wynosił 1,25 sek. przy minimum 0,6 sek. i maksimum 2,3 sek. w zależności od odległości zwarcia, przyczem czas ten wypadł we wszystkich wypadkach mniejszy od czasu wyłączenia gwarantowanego.

Prądy zwarcia wahały się od 1700 (5-krotny prąd normalny) do 80 A (0,23 prądu normalnego). Opór łuku wynosił od 1,4 Ω przy 900 A do 270 Ω przy 180 A. Wielkość harmonicznych w stosunku do sinusoidy głównej dochodziła dla prądu do 15%, dla napięcia do 40%, przyczem wpływu kształtu krzywej na działanie przekaźników nie zauważono.

Revue B. B. C. Nr. 3—1930.

Tramwaje i koleje miejskie w rozwoju historycznym. Artykuł ten jest powtórzeniem odczytu, wygłoszonego z okazji 50-ciolecia stowarzyszenia Elektrotechnischer Verein i zawiera rys historyczny napędu elektrycznego tramwajów i kolei, zaczynając od kolei W. Siemensa z r. 1879, a kończąc na elektryfikacji berlińskiej kolei miejskiej. Artykuł opisuje wyłącznie urządzenia i konstrukcje firmy Siemens, zawiera jednakże liczne materjały do ogólnej historji tramwajów elektrycznych.

Rozdział I. Autor podaje historję pierwotnych prób W. Siemensa z roku 1879, pierwszych tramwajów i kolejki kopalnianej z lokomotywą elektryczną, rozwój sieci przewodów jezdnych i nastawników trakcyjnych, opisuje również rozwój stopniowy maszyn i urządzeń do wytwarzania prądu stałego do celów trakcyjnych, ze specjalnem uwzględnieniem wyłączników nadmiarowych samoczynnych dla szyn zbiorczych i linij zasilających, a także wagonów i podwozi.

Rozdziały II i III omawiają szczegółowo urządzenia berlińskiej kolei podziemnej i nadziemnej. Uwagę zwraca opis podwozia, a także sygnalizacji.

Rozdział IV opisuje rozwój lokomotywy elektrycznej, specjalnie na prąd zmienny.

Rozdział V zajmuje się zakończoną niedawno elektryfikacją berlińskiej kolei elektrycznej (linje: średnicowa, okólne i dojazdowe). Na specjalną uwagę zasługuje opis nowoczesnego systemu zasilania sieci roboczej przez system podstacyj, przetwarzających zapomocą prostowników rtęciowych prąd trójfazowy, pobrany z wielkich elektrowni okręgowych, na prąd stały. Również pociągi, wagony i elektryczne ich wyposażenie w nowoczesnem wykonaniu zostały w tym rozdziale uwzględnione.

Artykuł daje nietylko materjał historyczny, ale także możność zaznajomienia się ze stanem obecnym poszczególnych działów tramwajownictwa elektrycznego i kolei elektrycznych, głównie o charakterze dojazdowym.

(Walter Reichel, E. T. Z., r. 1930, Nr. 4, str. 127, Nr. 5, str. 164, Nr. 7, str. 244, Nr. 10, str. 354, Nr. 12, str. 423, Nr. 13, str. 461).

Odzyskiwanie energji przy stosowaniu silników szeregowo-bocznikowych . Autor rozważa sprawę odzyskiwania energji przy stosowaniu w tramwajach silników szeregowo-bocznikowych, poruszoną na Międzynarodowym Kongresie w Warszawie przez p. Bacqueyrisse, opisuje rezultaty prób, dokonanych podczas zjazdu w Paryżu w dniach 20—21 października 1930 r., oraz daje zestawienie różnych systemów odzyskiwania energji w tramwajach.

W swem porównaniu autor stara się wykazać, że próby odzyskiwania energji były już dawno robione w Niemczech i zestawia następujące systemy: 1) Chemnitz: a) jazda — silniki szeregowe, b) odzyskiwanie energji — silniki z uzwojeniami włączonemi jako bocznikowe w 5 stopniach; 2) Norymberga: a) jazda — silniki szeregowo-bocznikowe, b) odzyskiwanie energji — szeregowe połączenie tych samych silników w 3 stopniach, hamowanie — równoległe łączenie szeregowych silników w 4 stopniach; 3) Marsylja: a) jazda — silniki szeregowo-bocznikowe, łączone szergowo i równolegle, b) odzyskiwanie energji w 13 stopniach przy połączeniu silników jak w p. 3a; 4) Paryż: a) jazda — silniki szeregowo-bocznikowe, łączone szeregowo, b) odzyskiwanie energji — w 10 stopniach przy połączeniu silników, jak w p. 4a.

W końcu autor dochodzi do następujących wniosków: 1) system Bacqueyrisse'a jest godnem uwagi rozwiązaniem poruszonej sprawy przy niezbyt ciężkich wagonach i ruchu bez doczepek; 2) zastosowanie tego systemu przy ciężkich warunkach ruchu i stosowaniu wagonów doczepnych nie zostało jeszcze rozwiązane; 3) nie zostało wyjaśnione, czy odzyskiwanie energji jest wogóle możliwe w małych sieciach, zasilanych prostownikami, 4) czy hamowanie jest wystarczające we wszystkich wypadkach, jeśli niema hamulców pneumatycznych, lub innych.

(W. Mattersdorf, Verkehrstechnik, r. 1930, Nr. 50, str. 657).

Nowe metody badania przebiegu hamowania w tramwajach. Tramwaje Norymberga — Fürth mają hamulce ręczne, solenoidowe oraz szynowe. Ażeby zbadać możliwość polepszenia warunków hamowania, przeprowadzono szereg badań metodą oscylograficzno-kinematograficzną, mających na celu wyjaśnienie, czy jest celowe dalsze zwiększanie opóźnienia przy hamowaniu.

Badania wykazały, że przy bardzo energicznem hamowaniu, stosowanem w razie wypadków, chwilowe opóźnienia hamowania mogą dochodzić do wartości 5,34 m/sek^2. Tak znaczne opóźnienia są przyczyną większych lub mniejszych wypadków wewnątrz wagonów, dalsze więc zwiększanie opóźnienia przy hamowaniu jest niemożliwe.

Aby pomimo to zapewnić większe bezpieczeństwo i skrócić drogę hamowania, zwrócono uwagę na: 1) zwiększenie równomierności hamowania, 2) uniezależnienie drogi hamowania od stanu szyn, 3) uniezależnienie tej drogi od ukształtowania torów (proste czy łuki).

W toku badań wyjaśniono, że przy stosowanych dotychczas urządzeniach na powierzchnię główki szyn trafia zaledwie drobny ułamek całkowitej ilości piasku, wyrzuconego z piasecznicy, a na łukach w niektórych wypadkach piasek nie trafia wcale na szyny. Wobec tego zastosowano specjalne urządzenie do rzucania piasku pod koła i osiągnięto wydatne polepszenie warunków hamowania.

Autor opisuje szczegółowo zastosowane metody, podaje fotografje urządzeń oraz wykreślne i cyfrowe rezultaty dokonanych prób.

(K. Böhm, Verkehrstechnik, r. 1930, Nr. 47, str. 625).

Ulepszone trolleybusy sześciokołowe. Serję trolleybusów sześciokołowych ulepszonej konstrukcji zakupiło miasto Nottingham.

Wozy te mieszczą 28 pasażerów w dolnym przedziale i 32 w górnym i odznaczają się luksusowem odrobieniem wnętrza (ściany wykładane mahoniem, sufity pokryte białą emalją i t. d.).

Na uwagę zasługuje specjalnie zaprojektowany system resorów, gwarantujący równomierny rozkład obciążenia na koła we wszystkich wypadkach przyśpieszenia lub hamowania. Trzeci dyferencjał jest tutaj wbudowany w tylne osie, wyrównując bieg między wszystkiemi czterema tylnemi kołami, z których każde może mieć ruch niezależny z szybkością różną od kół pozostałych (np. w wypadku różnic w średnicy kół i t. d.). Podobne urządzenie wywiera dodatni wpływ na przedłużenie czasu służby obręczy i na zaoszczędzenie siły napędowej.

Wozy są zaopatrzone w trojaki system hamulców: Westinghouse'a pneumatyczny na wszystkich kołach, ręczny na tylnych i elektryczny opornikowy.

Silnik rozwija moc 80 KM.

(The Modern Transport, r. 1930, Nr. 576, str. 24).

Autobusy i trolleybusy na Wystawie pojazdów przemysłowych w Brukseli. Dwudziesta czwarta Wystawa pojazdów przemysłowych w Brukseli (grudzień 1930 roku) odbyła się pod znakiem silnika ropowego.

Nieliczni tylko wystawcy pozostali wierni zasadzie silnika benzynowego. W tej grupie eksponatów powszechną uwagę zwracał wielki autobus Büssing, o długości 14,4

m, wysokości 3,8 m i szerokości 2,7 m, na 66 pasażerów siedzących i 30 stojących, zaopatrzony w silnik sześciocylindrowy o mocy 110 KM.

Firma Miesse wystawiła autobus, którego cechą charakterystyczną jest umieszczenie bliźniaczych silników 6-cylindrowych po obu stronach sześciokołowego podwozia, pośrodku między przedniemi a tylnemi kołami.

Z firm angielskich głównym wystawcą był Morris, a następnie „Jefferis Ltd", którego trolleybus wywołał sensację w Belgji, nie znającej tego środka lokomocji. Miasto Liége nabyło zaraz pięć takich trolleybusów.

(The Modern Transport, r. 1930, Nr. 613, str. 19)

Nowa linja kolei podziemnej w Berlinie. W grudniu r. ub. została otwarta dla ruchu nowa linja „E" kolei podziemnej Alexanderplatz — Friedrichsfelde o długości 7,8 km, przecinająca gęsto zaludnioną wschodnią część Berlina. Linja ta ma 10 stacyj, odległych od siebie przeciętnie o 788 m; największą z nich jest Alexanderplatz, gdzie krzyżuje się 3 linje kolei podziemnej i jedna linja szybkobieżnej kolei państwowej.

Tunel kolei ma duży przekrój; nad całą linją kolei znajdują się kanały rurociągów, kabli oraz przewodów poczt i telegrafów. Nawierzchnia — z szyn 45,25 kg/m b; zasilanie — zapomocą trzeciej szyny; 2 podstacje o mocy 6600 i 4400 kW z prostownikami rtęciowemi; prąd zmienny 6000 V, stały — 780 V. Moc podstacyj daje możność prowadzenia ruchu 4-wagonowemi pociągami co 2½ minuty. Tabor — 144 wagony, każdy o 175 miejscach.

Czas nieprzerwanej budowy na 3 zmiany wynosiłby 30 miesięcy. Koszty budowy z procentami wyniosły ok. 13,3 miljonów mk. niem/km; z doliczeniem kosztów taboru, podstacyj, gruntów i t. p. — 16,2 mil. mk. niem/km.

Jednocześnie wybudowano przedłużenie linji „C" o 1,5 km kosztem 19,1 milj. mk. niem. W rezultacie długość sieci kolei podziemnych Berlina wzrosła z 70,81 km do 80,15 km.

(Verkehrstechnik, r. 1931, Nr. 1, str. 14).

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

Tramwaje w Jugosławji.

Komunikację tramwajową posiada osiem miast następujących: Beograd, Zagreb, Subotica, Dubrownik, Sarajewo, Ljubljana, Nowysad i Osijek.

Charakterystyczne dane liczbowe dla ogółu przedsiębiorstw tramwajowych w Jugosławji (r. 1928):

całkowita długość linij eksploatacyjnych		121,0 km.
liczba wagonów:		
motorowych	229	
przyczepnych	156	385
przejechane wozokilometry		12,8 miljonów
frekwencja pasażerów ok		75,8 „

Dla porównania odpowiednie liczby dla Polski za r. 1928: 239,5 km sieci eksploatowanej, 1 324 wagony, 64,5 milj. wozokilometrów, 468,1 milj. przewiezionych osób.

Ujednostajnionych dla całego obszaru państwowego przepisów prawnych, normujących eksploatację elektrowni i tramwajów (koncesjonowanie, nadzór i t. d.), w Jugosławji dotychczas nie wydano — obowiązują dawne przepisy dzielnicowe.

1. Beograd. Przedsiębiorstwo komunalne, oparte na kapitale przeważnie krajowym, eksploatuje elektrownię i tramwaje na mocy uprawnień, otrzymanych od ministerstw: Przemysłu i Handlu oraz Robót Publicznych, pod nadzorem eksploatacyjnym Ministerstwa Pracy i Opieki Społecznej.

Długość linij tramwajowych 50,5 km, w 2/3 o torze podwójnym.

Liczba wagonów silnikowych 90, przyczepnych — 70.

Budżet na r. 1929 wynosił 139,5 milj. dinarów (= około 21,8 milj. złotych).

2. Zagreb. Tramwaje są własnością Miejskiej Kasy Oszczędności, podlegają nadzorowi Ministerstwa Komunikacji. Energję elektryczną pobierają z elektrowni miejskiej.

Długość linij eksploatowanych wynosi 16,9 km, w budowie jest 33,3 km. Liczba wagonów silnikowych 52, przyczepnych 43.

W r. 1928 przejechano 4,1 milj. wozokilometrów rzeczywistych i przewieziono 18,8 milj. pasażerów.

3. Subotica. Tramwaje należą do „T-wa Udziałowego Kolei Elektrycznych i Oświetlenia w Suboticy", które otrzymało koncesję od magistratu w r. 1897 z ważnością na lat 60. Ministerstwo Robót Publicznych sprawuje nadzór nad eksploatacją.

Długość linij 15 km, liczba wagonów 35, przebieg roczny taboru 667 tys. wozokilometrów, frekwencja pasażerów — 2 miljony.

4. Dubrownik. Towarzystko komandytowe, oparte na kapitale własnym 967 tys. dinarów (= około 151 tys. złotych), ma dawną koncesję z czasów austrjackich na czas nieograniczony.

Eksploatuje 5,5 km linij, posiada 16 wagonów, energję elektryczną pobiera z elektrowni miejskiej.

Wpływ roczny 2,7 miljonów dinarów, spółczynnik eksploatacyjny 0,66.

Towarzystwo ma również udział w przedsiębiorstwie autobusowem „Saleb".

5. Sarajewo. Tramwaje są własnością Miejskiej Kasy Oszczędności, koncesja otrzymana od Ministerstwa Komunikacji, które również sprawuje nadzór nad eksploatacją.

Długość linji 10 km, tabor 26 wagonów, przebieg 1,0 milj. wozokilometrów, frekwencja 12,2 milj. pasażerów.

Bilans na dzień 31 grudnia 1928 r. zamknięty jest sumą 6,1 milj. dinarów (w czem kapitał zakładowy 3,1 milj. dinarów (= około 0,95 milj. zł.).

Wpływ roczny 8,2 milj. dinarów (= około 1,5 milj. zł.), spółczynnik eksploatacyjny około 0,90.

6. Ljubljana. Długość linji 5,2 km, tabor 18 wagonów, przebieg 465 tys. wozokilometrów.

7. Nowysad. Towarzystwo udziałowe eksploatuje około 8 km linji tramwajowej na mocy koncesji, otrzymanej od gminy miejskiej.

Tabor składa się z 17 wozów silnikowych, przebiega około 440 tys. wozokilometrów rocznie i przewozi około 3 miljonów pasażerów.

Kapitał zainwestowany w tramwajach wynosi 7,7 milj. dinarów, w elektrowni — 33, 2 milj. dinarów (= około 5,9 milj. zł.).

8. Osijek. Tramwaje są przedsiębiorstwem komunalnem usamodzielnionem, opartem na kapitale zakładowym 24,5 milj. dinarów (= około 4,4 miljonów złotych),

koncesjonowanem przez Ministerstwo Komunikacji, nadzorowanem przez Dyrekcję Kolejową.

Długość sieci eksploatacyjnej 10,6 km, w czem 5,7 km toru podwójnego; w ruchu 16 wagonów, w rezerwie 2.

W r. 1929 przejechano 1,0 milj. wozokilometrów rzeczywistych, przewieziono 2,2 milj. pasażerów, osiągnięto 5,3 milj. dinarów (= około 0,95 milj. zł.) wpływu brutto.

Pomimo deficytów finansowych, spowodowanych odpisami na inwestycje (za lata 1927 i 1928 strata bilansowa 3,4 milj. dinarów) — tramwaje w Osijeku należą do najlepiej w Jugosławji zorganizowanych przedsiębiorstw komunikacji miejskiej.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Walne Zgromadzenie Członków SEP.

Tegoroczne Walne Zgromadzenie Członków SEP odbędzie się we Lwowie, zgodnie z decyzją zeszłorocznego Walnego Zgromadzenia, a termin jego ustalony został na dnie: 14, 15 i 16 maja b. r. 14-go maja wypada święto Wniebowstąpienia. 14-go i 15-go maja Walne Zgromadzenie odbywałoby się we Lwowie, 16-go maja w sobotę uczestnicy zwiedziliby Państwową Fabrykę Przetworów Azotowych w Mościcach. Dnia 13-go maja przed rozpoczęciem Walnego Zgromadzenia we Lwowie zorganizowana będzie wycieczka do Zagłębia Naftowego (Drohobycz, Borysław), gdzie p. inż. M. Boj zaznajomi uczestników wycieczki z niezmiernie ciekawemi urządzeniami elektrycznemi, zastosowanemi na kopalniach oleju i gazu ziemnego. Wszelkie bliższe szczegóły wycieczek i dokładne godziny przyjazdu i odjazdu pociągów podane zostaną w niedługim czasie. Program dwóch dni zjazdowych we Lwowie ustalono w zarysach jak niżej:

14.V.1931 godz. 10-ta — Nabożeństwo w Katedrze Ormiańskiej.

Godz. 11-ta — Otwarcie Walnego Zgromadzenia w auli Politechniki Lwowskiej:

a) Zagajenie i powitanie gości zaproszonych.
b) Odczyt statutowy Prezesa.
c) Obchód jubileuszowy Faraday'a, odczyty pp. T. Czaplickiego i S. Fryzego.

Godz. 14.30 — Obiad w hotelu .

Godz. 16.30 — Dalszy ciąg Walnego Zgromadzenia w sali Polskiego Towarzystwa Politechnicznego:

d) Nadanie godności członków honorowych SEP Senatorowi Marconi'emu i Generałowi Ferier, członkom honorowym b. Stowarzyszenia Radjotechników (obecnej Sekcji Radjotechnicznej SEP).
e) Przyjęcie protokułu Walnego Zgromadzenia SEP z dnia 9 czerwca 1930 r.
f) Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalnoci Stowarzyszenia,
g) Rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej.
h) Uchwalenie budżetu na rok 1931-szy.
i) Wybór członków Komisji Rewizyjnej.
j) Ogłoszenie wyniku Referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego.
k) Wyznaczenie miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia.
l) Wolne wnioski członków Stowarzyszenia (zgłoszone zgodnie z § 22 statutu SEP).

Godz. 19.30 — Przedstawienie w Teatrze Wielkim (Nowoczesne efekty świetlne).

Po teatrze kolacja w hotelu.

15.V. 31. Godz. 9-ta — Zbiórka w hotelu, zwiedzenie wysokiego Zamku i Kopca Unji, stamtąd przejazd do Panoramy Racławickiej, przejście przez park Kilińskiego i plac Targów Wschodnich, zwiedzenie stacji nadawczej Polskiego Radja, wreszcie zwiedzenie stacji silnic MZE na Persenkówce, gdzie podana będzie przekąska.

Godz. 15.30 do 17.30 — Zwiedzanie miasta grupami (kilku przewodników).

Godz. 18-ta — Sala P.T.P. odczyt Prof. Sokolnickiego i ewent. inż. Altenberga.

Godz. 20-ta — Oficjalna kolacja wspólna w osobnej sali hotelu.

Godz. 23.55 — Odjazd z dworca głównego pociągiem osobowym do Tarnowa.

16.V. Godz. 7.04 — Przyjazd do Tarnowa, śniadanie na dworcu, przejazd autobusami do Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mościcach.

Godz. 8.30 do 10-ej — Odczyt p. inż. E. Kwiatkowskiego, Naczelnego Dyrektora P.F.Z.A., b. ministra Przemysłu i Handlu o Mościcach oraz odczyt p. inż. Günthera o urządzeniach elektrycznych w Mościcach.

Godz. 10 do 13-tej — Zwiedzanie fabryki.

Godz. 13 do 15-ej — Obiad w Kasynie urzędniczem i odjazd z Mościc do Krakowa i Lwowa.

Jak widać z powyższego zarysu programu, uczestnicy wycieczki do Mościc, życzący sobie zatrzymać się w Krakowie w powrotnej drodze ze Lwowa, będą mogli wyjechać z Mościc osobowym pociągiem około godz. 12-ej lub z Tarnowa około godz. 15-ej i będą mieli możność spędzenia czasu w Krakowie przez popołudnie dnia 16-go maja i całą niedzielę dnia 17-go.

Uczestnikom Walnego Zgromadzenia przysługiwać będą zniżki kolejowe w wysokości 25% (przejazd do Lwowa bez zniżki, powrót via Tarnów — Kraków — 50% zniżki). Ponadto Miejskie Zakłady Elektryczne we Lwowie przyznały dla uczestników Zjazdu wolne przejazdy tramwajami w dniach 13—16 maja za okazaniem legitymacji Zjazdowej.

Mieszkania we Lwowie przygotowane będą prawdopodobnie w hotelu Krakowskim, przyczem przewidziane są ulgi w opłatach, ponadto obiady można będzie otrzymywać również w tym hotelu po przystępnych cenach. Koszt wspólnej kolacji oficjalnej nie będzie przekraczał 10—12 zł. od osoby. Na przedstawienie w Teatrze uczestnicy Zjazdu otrzymują ulgowe bilety.

Z powyższego wynika, że tegoroczne Walne Zgromadzenie we Lwowie będzie niezmiernie urozmaicone i ciekawe, a udział w niem nie będzie pociągał dla członków Stowarzyszenia dużych wydatków. Pożądany jest udział Pań w Zjeździe, a celem urozmaicenia im pobytu we Lwowie zawiązuje się specjalny Komitet przyjęcia Pań, stworzony przez Oddział Lwowski SEP.

W najbliższych dniach Zarząd Główny rozsyłać będzie do członków SEP osobiste zaproszenia wraz z dokładnym programem Walnego Zgromadzenia i deklaracjami. Zgłaszający udział otrzymywać będą legitymacje, uprawniające do uzyskania ulg kolejowych i hotelowych oraz darmowych przejazdów tramwajami we Lwowie. Legitymacje takie wydawane będą również członkom rodziny, towarzyszącym uczestnikom Walnego Zgromadzenia.

———o———

PROTOKÓŁ

z zebrania odczytowego członków Polskiego Towarzystwa Politechnicznego i Oddziału Lwowskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytego dnia 11 marca 1931 r. w sali Polskiego Towarzystwa Politechnicznego przy ul. Zimorowicza 9.

Przy bardzo licznym udziale członków zagaja zebranie Prezes Polskiego Towarzystwa Politechnicznego, inż. Stanisław Rybicki, o godz. 18.30, zapraszając p. prof. Gabrjela Sokolnickiego do wygłoszenia odczytu p. t.:

„Projekt elektryfikacji okolic Lwowa"

Po zaznaczeniu, że elektryfikacja okolic Lwowa jest naturalnem następstwem ekspansji Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie, wymienił prelegent powiaty, objęte projektem, podał dopuszczalne roczne zapotrzebowanie energji na całym obszarze, wysokość wybranego napięcia dla linji dalekonośnych, sposób ich wykonania, ważniejsze szczegóły techniczne i ogólny koszt urzeczywistnienia projektu.

Nadzwyczaj interesujący odczyt, ilustrowany szczegółowemi cyframi, planami, wykresami i obrazami świetlnymi, oparty był na pracy prelegenta, który sporządził projekt elektryfikacji okolic Lwowa z inicjatywy gminy m. Lwowa.

Sekretarz: *Inż. Bronisław Lis*

Prezes: *Inż. Konrad Knaus*

———o———

PROTOKÓŁ

z zebrania Zarządu Oddziału Lwowskiego SEP, odbytego w dniu 19 marca 1931 r.

Obecni: Kol. inż. Knaus, inż. Altenberg, inż. Lis, inż. Dorosz i kol. Seligman. Posiedzenie otwiera przewodniczący o godz. 18.45 z następującym porządkiem dziennym:

1) Ukonstytuowanie się Zarządu O. L. S. E. P.

2) Wybór komitetu zjazdowego w związku z Walnem Zgromadzeniem SEP.

3) Wolne wnioski.

Ad 1. Zarząd Oddziału Lwowskiego SEP ukonstytuował się, jak następuje:

Kol. inż. Altenberg Maurycy, zastępca prezesa, inż. Lis Bronisław, sekretarz, Seligman Seweryn, zastępca sekretarza, inż. Hebestreit Edward, skarbnik inż. Kaniewski Stanisław, zastępca skarbnika, inż. Dorosz Łukasz, referent odczytowy.

Ad 2. Uchwalono utworzyć ściślejszy komitet organizacyjno-zjazdowy w związku z Walnem Zgromadzeniem SEP, mającem odbyć się we Lwowie w dniach 14, 15 i 16 maja bież. r.

Do komitetu, do którego wchodziłby Zarząd OLSEP, postanowiono nadto zaprosić:

Kol. inż. St. Kozłowskiego, inż. A. Ebenbergera, Prof. Dra St. Fryzego, inż. J. Mińskiego, inż. T. Wereszyckiego, inż. Br. Glancera, inż. M. Boja z Borysławia, p. dyrektorową M. Dziewońską i p. profesorową Sokolnicką.

Ad 3. Uchwalono dążyć do utworzenia Koła Lwowskiego Sekcji Radjotechnicznej przy OLSEP. Uproszono kol. inż. Ł. Dorosza, ażeby opracował regulamin Koła i zajął się organizacją.

Sekretarz: *Inż. Bronisław Lis*

Prezes: *Inż. Konrad Knaus*

PROTOKÓŁ

dorocznego Walnego Zebrania Oddziału Warszawskiego z dnia 24 lutego 1931 r.

Obecnych było 38 kolegów.

Kolega Wiceprezes Oddziału, Bolesław Hac, w zastępstwie nieobecnego w kraju Prezesa, otworzył zebranie, stwierdził jego prawomocność i zaproponował na przewodniczącego kol. Kazimierza Straszewskiego. Zebrani przyjęli kandydaturę przez aklamację.

Kol. Straszewski objął przewodnictwo i odczytał porządek obrad, który został przez zebranie przyjęty.

I. *Sprawozdanie Zarządu* odczytał sekretarz Zarządu, kol. Felhorski, a skarbnik, kol. Arlitewicz, zreferował sprawozdanie kasowe i preliminarz budżetowy na rok przyszły.

II. *Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej* odczytał kol. Rzewnicki; w sprawozdaniu tem Komisja Rewizyjna stawia 4 wnioski: o zatwierdzenie sprawozdania kasowego za rok 1930 i udzielenie Zarządowi absolutorjum; o wyrażenie skarbnikowi, kol. Arlitewiczowi, gorącego uznania za bardzo skrupulatne prowadzenie ksiąg i sprężyste zbieranie składek; o przeznaczenie pozostałości z funduszu Bibljoteczno-Wydawniczego dla Centralnej Komisji Słowniczej i o przekazanie inwentarza ruchomego Oddziału (z wyjątkiem książek bibljotecznych i czasopism) Zarządowi Głównemu po cenach wykazanych w księgach buchalteryjnych.

Nad sprawozdaniem Zarządu i Komisji Rewizyjnej rozwinęła się dyskusja, w której udział wzięli kol.kol.: Śliwiński, Straszewski, Felhorski, Hac, Siwicki, Czyżewski i Arlitewicz.

Następnie kol. przewodniczący poddał pod głosowanie 2 pierwsze wnioski Komisji Rewizyjnej; zostały one przez Walne Zebranie przyjęte jednomyślnie.

Ze wzmiankowanej dyskusji wyłonił się wniosek o pozostawienie pozostałości z funduszu Bibljoteczno-Wydawniczego Komisji Bibljotecznej. Nad wnioskiem tym, postawionym przez kol. Czyżewskiego, nie zostało przeprowadzone głosowanie wobec tego, że wniosek Komisji Rewizyjnej, jako dalej idący, został przegłosowany najpierw i przyjęty większością głosów.

Propozycja kol. Felhorskiego o wysunięcie na Walnem Zgromadzeniu Stowarzyszenia we Lwowie wniosku o rozpisanie wśród członków Stowarzyszenia subskrypcji na egzemplarze Słownika Elektrotechnicznego przeszedł jednomyślnie. Wniosek analogiczny był, jak zaznaczył kol. Siwicki, przyjęty przez poprzednie Walne Zebranie Oddziału, uchwała jednak nie została wykonana.

Również jednomyślnie przeszedł wniosek Komisji Rewizyjnej o przekazanie inwentarza Oddziału Zarządowi Głównemu.

Jednomyślnie przeszedł wreszcie wniosek kol. Felhorskiego o przeprowadzenie przez Zarząd Oddziału pertraktacyj z Zarządem Głównym w sprawie przejęcia przez Zarząd Główny bibljoteki i stworzenia z niej zawiązku Centralnej Bibljoteki SEP. Natomiast wniosek tegoż kol. o odniesienie się do Zarządu Głównego, aby opodatkował kolegów z innych Oddziałów na cele bibljoteki — nie został przez zebranie przyjęty.

Wybory. Ze strony ustępujących władz Oddziału wysunięto na Prezesa kandydatury kolegów Żerańskiego i Potempskiego, zgłoszono pozatem kandydaturę ustępującego prezesa, kol. R. Podoskiego. Kol. Żerański zrzekł się z powodu braku czasu kandydatury. W głosowaniu kartkami przeszła kandydatura kol. R. Podoskiego.

Następnie wybrano przez aklamację ponownie na członków Zarządu ustępujących z powodu ukończenia kadencji: kol. Arlitewicza, Grabińskiego i Haca.

Wreszcie zebranie wybrało przez aklamację Komisję Rewizyjną w dotychczasowym składzie.

Przewodniczący (—) *K. Straszewski.*

Sekretarz (—) *W. Felhorski.*

PROGRAM ODCZYTÓW NA M-C KWIECIEŃ.

Oddział Warszawski.

Wtorek, dnia 14 kwietnia — G. Firket, z Brukselli, wygłosi po francusku odczyt:

„O taryfikacji r. f. k.".

Wtorek, dn. 21 kwietnia — Dr. Stefan Namysłowski: *„Znaczenie olejów izolacyjnych w elektrotechnice".*

Wtorek, dn. 28 kwietnia — inż. Th. Boveri z Badenu: *„Koleje elektryczne"* (odczyt po niemiecku).

Czwartek, dn. 20 kwietnia, sala Oragnizacji Gospodarki Świetlnej — inż. F. S. Piasecki:

„Wpływ oświetlenia na wydajność pracy".

Po odczycie odbędzie się część sprawozdawcza Walnego Zebrania Stowarzyszenia „Org. Gosp. Świetlnej", na którą zaproszeni są wszyscy członkowie SEP.

—o—

Sekcja Radjotechniczna.

Wycieczka do Radjostacji Raszyńskiej (o terminie i warunkach wycieczki nastąpią osobne zawiadomienia).

Uwaga: Początek odczytów o godz. 20-tej. W lokalu SEP czynna czytelnia czasopism technicznych w godzinach: 9—16 i 18—20 codziennie, prócz niedziel i świąt.

ZARZĄD GŁÓWNY

Przyjęci na członków zwyczajnych

Kłubok Abraham, Nowogródek, W. Rynek 25.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Blaustein Feliks, Stanisławów, ul. Sapieżyńska 9.

Komorowski Bronisław, Stanisławów, Elektrownia miejska.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych.

Majewski Bronisław, Białystok, Podleśna 3.

Więckowski Leszek, Warszawa, Nowogrodzka 26 m. 8.

Silberstein Józef, Warszawa, Złota 48 m. 50.

Zieliński Józef, Warszawa, Marszałkowska 17. m. 6.

Polski Komitet Elektrotechniczny.

Znakownictwo najważniejszych wielkości i jednostek, używanych w elektrotechnice — PNE-1.

Pierwszy projekt nowej redakcji ogłoszony został w Nr. 6 Przeglądu Elektrotechnicznego z dn. 15 marca 1931 roku, przyczem wkradły się tam następujące błędy: str. 183, jednostka praktyczna dla rubryki „Potencjał" i t. p. „wolt, kilowolt" (wydrukowano błędnie „kilowat"); dla rubryki „Praca" obok jednostki „dżaul" — PKE wprowadza narazie termin „żul", wobec rozbieżności na terenie międzynarodowem co do wymawiania słowa „Joule" — po angielsku, czy po francusku.

Uwagi do powyższego projektu nadsyłać należy w terminie do dnia 15 maja b. r. p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polski (PKE), Królewska 11.

Polski Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych

KOMUNIKAT.

Prezydjum Komitetu przypomina wszystkim interesującym się sprawą VI-tej Sesji Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych, która odbędzie się w dn. 18-tym do 27-go czerwca br. w Paryżu, że termin zgłaszania udziału w Konferencji upływa dn. 1-go maja br. Zgłoszenia nadsyłać należy p. a. Sekretarjatu Generalnego SEP (Królewska 11), gdzie również otrzymać można wszelkie bliższe informacje w tej sprawie oraz druki, dotyczące Zjazdu, druki zgłoszeniowe i t. p.

—— o ——

Sprawozdanie z posiedzenia Biura Konferencji Wielkich sieci elektrycznych

w Berlinie dnia 21 lutego 1931 roku.

W posiedzeniu wzięło udział 6 członków Biura pod przewodnictwem prezesa p. M. Ulricha i przy udziale delegata generalnego p. Tribot - Laspiera. Posiedzenie trwało niemal bez przerwy od 10 do 19 godz. Na porządku obrad były sprawy następujące:

1. Współpraca Niemców.

Przed zebraniem wspólnem z delegatami najważniejszych organizacyj niemieckich, które miało się odbyć tego dnia po południu. Biuro ustaliło swój punkt widzenia. Wszyscy członkowie Biura byli jednomyślni, że nie można dopuścić języka niemieckiego jako trzeciego oficjalnego, a to nie ze względów zasadniczych lecz technicznych, aby nie utrudniać obrad i tak już obarczonych tłumaczeniem na drugi język oficjalny. Można natomiast zezwolić na składanie referatów po niemiecku obok tłumaczenia ich na francuski i na angielski oraz na wydanie niemieckiego tłumaczenia sprawozdań z obrad na koszt Niemców. W dyskusji należy się ograniczyć do 2 dotychczasowych języków.

Na zebraniu wspólnem z Niemcami, ci ostatni wysunęli kategoryczne żądanie równouprawnienia zupełnego języka niemieckiego obok francuskiego i angielskiego, motywując to stanowiskiem światowem elektrotechniki niemieckiej i wiążącą uchwałą związku niemieckich organizacyj naukowych.

Wobec takiego postawienia sprawy wynik narady nie mógł być pozytywny. Porozumienia nie osiągnięto i sprawa przystąpienia Niemiec jest nadal otwarta.

2. Statut Konferencji.

Projekt statutu z 30.1. 31 r. został nieco zmieniony i zatwierdzony. Nowa organizacja Konferencji, jako stowarzyszenie zarejestrowane według prawa francuskiego, wejdzie w życie podczas sesji tegorocznej; wtedy też zacznie się przyjmować zgłoszenia członków.

Zasady organizacji Konferencji są następujące: Stowarzyszenie ma na celu: przysporzenie Konferencji stałych

Polska Kobra

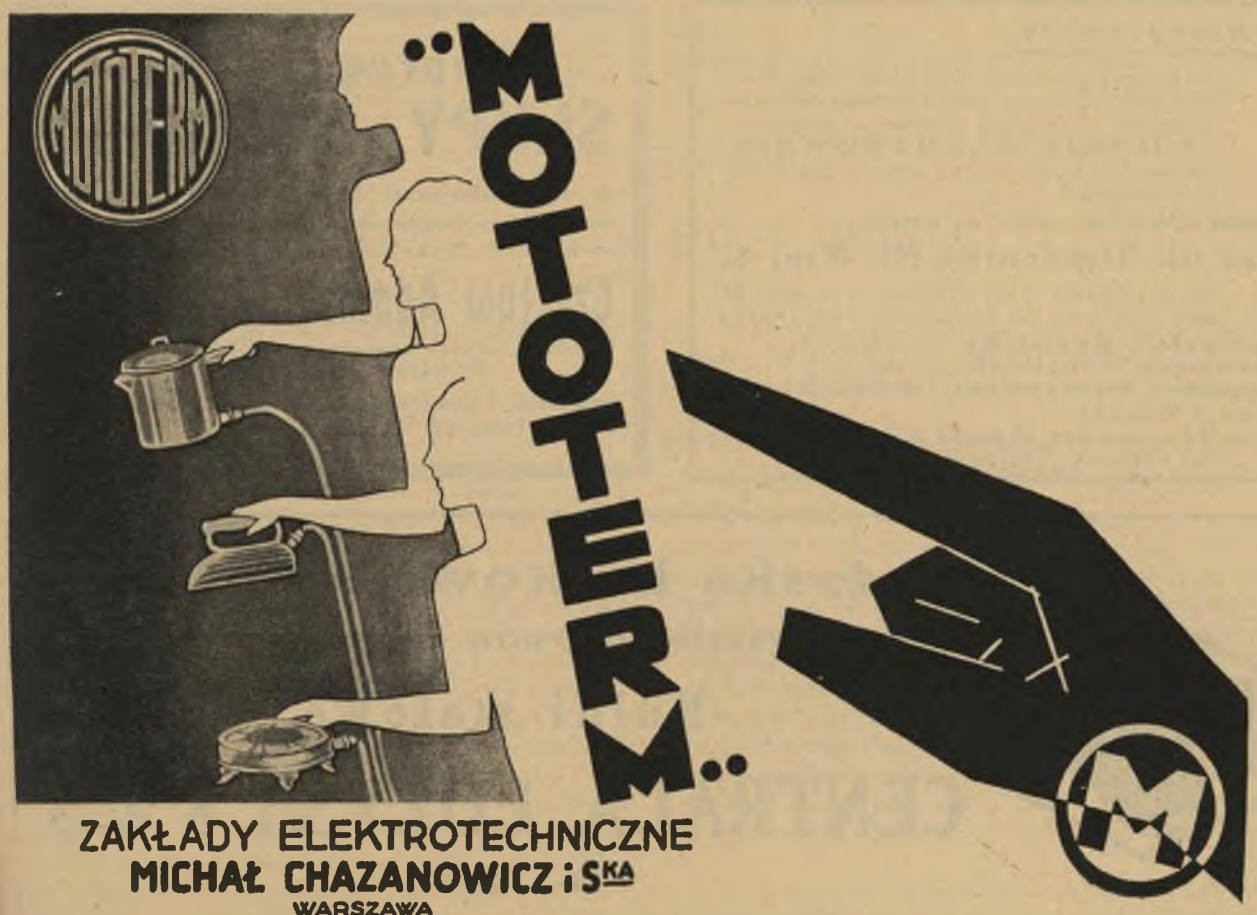
IMPREGNACJA DRZEWA SP. Z OGR. ODP.

WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 94. TEL. 769-94

Impregnacja metodą Kobra słupów i podkładów sosnowych, jodłowych, świerkowych i bukowych oraz słupów **już ustawionych** na linjach.

Najtańsza i najskuteczniejsza metoda konserwacji drzewa

Oferty, referencje i szczegółowe informacje na żądanie.



ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE
MICHAŁ CHAZANOWICZ i SKA
WARSZAWA
Zarząd i Biuro Sprzedaży: Świętokrzyska 41
Telefon 778-64.

Obwieszczenie.

Do Rejestru Spółdzielni R. S. IV. 680 Sądu Okręgowego w Warszawie, **dnia 16 marca 1926 roku** wciągnięto nastąpujące zgłoszenie: **„POLSKIE ELEKTROWNIE,** Spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie".

Siedziba została przeniesiona, mieści się obecnie, **Krucza 44 m. 2.**

Warszawa, dnia 24 lutego 1927 roku
Sąd Okręgowy Wydział IV-ty.

Jest do odstąpienia

patent

względnie licencja z polskiego patentu firmy Westinhouse Electric & Manufacturing Company Nr. 4985 na:

„Naczynie do aparatów elektrycznych, pracujących w oleju".

Wiadomości udzielą
CZEMPIŃSKI I SKRZYPKOWSKI,
Rzecznicy patentowi, Warszawa, Krucza 43

Obwieszczenie.

Do Rejestru Spółdzielni R. S. IV. 680 Sądu Okręgowego w Warszawie, **dnia 24 lutego 1927 r.** wciągnięto następujące dodatkowe zgłoszenie: **„POLSKIE ELEKTROWNIE** — Spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie".

Na posiedzeniu Rady Nadzorczej z dnia 21 stycznia 1927 r. Zarząd ukonstytuował się w następującym składzie: **Marjan Dziewoński,** ze Lwowa, **Mieczysław Andrzej Kuźmicki,** Marszałkowska 48, **Kazimierz Straszewski,** Ossolińskich 6, dwaj ostatni z Warszawy.

Warszawa. dnia 24 lutego 1927 roku
Sąd Okręgowy Wydział IV-ty.

Dnia 14 kwietnia 1931 r. o godz. 11-tej

odbędzie się w 4 Okręgowem Szefostwie Budownictwa, Łódź, Al. Kościuszki 67

przetarg nieograniczony

na wykonanie:

instalacji elektrycznej sygnalizacyjnej

na strzelnicy w Skierniewicach.

Wadjum wynosi 3 %. Bliższe informacje oraz druki ofertowe otrzymać można w wyżej podanym urzędzie.

SZEF BUDOWNICTWA O. K. IV.
L. 1241 31 Bud. (—) Inż. Dubanowicz, mjr.

Obwieszczenie.

Do Rejestru Spółdzielni R. S. IV 680 Sądu Okręgowego w Warszawie, **dnia 12 marca 1931 roku** wciągnięto następujące dodatkowe zgłoszenie: **„POLSKIE ELEKTROWNIE,** Spółdzielnia z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie".

Siedziba Spółdzielni mieści się obecnie

przy ul. Kopernika Nr. 8 m. 4.

Na posiedzeniu Rady Nadzorczej z dnia 31 maja 1930 roku do Zarządu wybrani zostali:

Mieczysław Kuźmicki, Mokotowska 32,
Franciszek Kobyliński, Foksal 16, i
Kazimierz Straszewski, Ossolińskich 6,
wszyscy z Warszawy.

Warszawa. dnia 12 marca 1931 roku.
Sąd okręgowy Wydział IV-ty

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. Poczt i Telegr. Państw. Instytucji i Elektrowni w całej Rzeczyposp.

Łożyska kulkowe i rolkowe

wszelkich typów i wymiarów

Kulki stalowe

CENTRALA ŁOŻYSK F & S

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Nowy Świat 59. Tel. 683-73

funduszów; prowadzenie studjów z zakresu dotychczasowego programu Konferencji; utrzymywanie stosunków przyjaznych pomiędzy zrzeszeniami i osobami różnych krajów; współpracę z innemi organizacjami międzynarodowemi.

Członkowie dzielą się na: a) zbiorowych, którymi mogą być urzędy państwowe, zrzeszenia zawodowe, instytuty, szkoły i t. d. Płacą oni rocznie minimum 150 fr. co daje im prawo do jednego delegata i 4 głosów, oraz po 50 fr. za każdego następnego delegata i 1 głos; maksimum 20 głosów; b) indywidualnych, którymi mogą być osoby lub firmy przemysłowe, handlowe lub finansowe. Osoby płacą po 50 fr., firmy po 100 fr. za co mają 2 głosy, i c) honorowych, którzy płacą składkę 500 fr. bez prawa głosu. Liczba głosów z jednego kraju jest ograniczona do 60 głosów.

Członkowie mają następujące prawa: branie udziału w pracach przygotowawczych do sesyj i, w pracach komitetów technicznych; zasięganie w sekretarjacie informacji im potrzebnych; otrzymywanie publikacyj i wydawnictw; otrzymywanie rekomendacyj w razie podróży po krajach należących do Konferencji; wybór do władz Konferencji, przyjęć oficjalnych i t. d.

Walne zgromadzenie odbywa się co dwa lata podczas zwykłych sesji Konferencji.

Organami kierującemi są Rada i Prezydjum. Rada składa się z 12 do 40 członków, wybranych przez Walne Zgromadzenie z pośród członków, przyczem liczba wybranych z członków indywidualnych nie może przekraczać jednej trzeciej. Prezydjum składa się z prezesa i wiceprezesów oraz sekretarza generalnego. Pozatem wchodzą do prezydjum prezesi i wiceprezesi honorowi, których liczba nie może przekraczać 10.

Członkowie należący do jednego kraju mogą utworzyć sekcję, która wybiera komitet narodowy. Statuty sekcji muszą być zatwierdzone przez Radę Stowarzyszenia. Komitety narodowe mają jako zadanie: przygotowanie udziału danej sekcji w Konferencji; zbieranie składek; propaganda Konferencji i t. d.

Prace przygotowawcze między sesjami Konferencji prowadzą komitety techniczne, utworzone przez prezydjum. Zgłoszenia do pracy w komitetach idą przez komitety narodowe.

Co dwa lata odbywają się sesje Konferencyj, w których w zasadzie mogą brać udział tylko członkowie stowarzyszenia; inne osoby — na polecenie komitetów narodowych, płacą one więcej niż członkowie.

Językiem oficjalnym jest francuski i angielski.

3. Prace przygotowawcze do VI sesji.

Referaty zgłoszone zostaną rozesłane uczestnikom 1 maja. Pożądane jest wcześniejsze zapisywanie się.

Wybrano 3 referentów ogólnych, dla każdej sekcji jednego (Roth, Duval, Parodi), oraz 13 referentów specjalnych, m. in. prof. K. Drewnowskiego dla materjałów izolacyjnych.

4. Sprawy finansowe.

Zamknięcie rachunków za lata 1929 i 1930 wraz z sesją 1929 r. przedstawia w przychodzie 548 000 fr., a w rozchodzie 531 000 fr.

Budżet na 1931 i 1932 r. wraz z VI. sesją wynosi w rozchodzie 585 000 fr., w przychodzie 565 000 fr. Deficyt przewidziany 20 000 fr. Deficyt będzie pokryty z subwencji nadzwyczajnych, które wpłynęły za pośrednictwem komitetów narodowych ze Szwecji, Belgji, Rumunji, Czechosłowacji, Węgier, Holandji, wynosiły one od 22 000 do 2 500 fr.

Składka za udział w VI sesji wynosi 375 fr.

Ażeby zapewnić dopływ funduszów stworzono kategorję członków wspiarających stowarzyszenie; „Założyciel" płaci przynajmniej 20 000 fr., „dobrodziej" 10 000 — 20 000 fr., a „ofiarodawca" 5 — 10 000 fr. Członkowie ci są zwolnieni od innych opłat, o ile chcą mieć pełne prawa członków.

5. Różne sprawy.

Postanowiono wydawać organ p. t. „Elektra" jako miesięcznik; abonament 100 fr. Ogłoszenia 400 fr. strona. Członkowie mają 20% zniżki na ogłoszenia.

K. Drewnowski.

SZKOLNICTWO.

Państwowa Wyższa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, Mokotowaska 6.

W dniu 9 i 10 marca r. bież. odbył się egzamin ostateczny, polegający na obronie projektów, wykonanych przez kończących Szkołę słuchaczów elektryków IV kursu. Dyplomy i tytuły zawodowe „Technologów-elektryków" otrzymali pp.: Andrejew-Dudryk Aleksy, Bartyś Józef, Bociański Stanisław, Borowski Jan, Buławski Konstanty, Garścia Alfons-Jan, Gierałtowski Marjan, Gnoiński Tadeusz, Grabowski Michał, Grabowski Antoni, Kaczyński Andrzej, Kłosiński Stefan, Lemisiewicz Jan, Małecki Kazimierz, Masztanowicz Stanisław, Perzyński Stefan, Pieniążek Adam, Rochowicz Stanisław, Sielezniow Jerzy, Silberstein Izaak, Smirnow Jerzy, Stanikowski Klemens, Steczkowski Władysław, Stopczyk Tadeusz, Szczepański Marjan, Tyczyński Ignacy, Weickert Wiktor, Wierzbicki Witold, Wiktorzak Chryzostom, Woliński Zenon, Woyde Stanisław, Zaremba Zbigniew, Żbikowski Zygmunt.

Szkolnictwo elektrotechniczno-zawodowo-dokształcające na terenie Lwowa.

W okresie przedwojennym, wojennym i w początkowych latach odrodzonej Polski szkolnictwo zawodowo-dokształcające na terenie województwa lwowskiego prowadzone było w godzinach wieczornych w budynkach szkół powszechnych, przyczem zawody: ślusarski, mechaniczny i elektrotechniczny nie były rozdzielane w oddzielnych klasach, lecz łączone razem.

Dopiero w lutym 1921 r. inż. Socha Marcin zorganizował w budynku Państwowej Szkoły Technicznej we Lwowie oddzielne kursa wieczorowe dla elektromechaników, ślusarzy budowlanych i mechanicznych, przyczem program nauki przystosowany został do potrzeb każdego z tych zawodów.

W ten sposób zapoczątkowana została we Lwowie selekcja zawodów mechanicznego i elektromechanicznego.

W Państwowej Szkole Technicznej odbywała się nauka dokształcająca w latach 1921 do 1923, zrazu jako dwuletnie kursa wieczorowe, lecz niski poziom naukowy uczniów-terminatorów zmusił dyrekcję do wprowadzenia pierwszej klasy wstępnej dla dokształcenia ogólnego i dwu wyższych klas dla dokształcenia technicznego. Nauka odbywała się wieczorami w dnie powszednie oraz w przedpołudniowych godzinach niedzielnych (rysunki).

Ilość godzin naukowych wynosiła 10 i 12 godzin tygodniowo.

W roku 1924 przeniesiono kursa dokształcające, dla braku pomieszczenia w Państwowej Szkole Technicznej, do budynków szkół powszechnych, a mianowicie do Szkoły im. Staszica, Sienkiewicza i Konarskiego, a w latach późniejszych również do Szkoły im. Lenartowicza.

Ilość uczniów podwoiła się, a nawet potroiła, tak że z trudnością można było pomieścić w małych salach szkolnych po 40 i więcej młodzieży, sadzanej do niskich ławek dziecinnych. Najtrudniej było z pomieszczeniem na naukę rysunków, gdyż wąziutkie i niskie ławeczki uniemożliwiały rozłożenie modeli i bloków rysunkowych. W szkołach tych brakło również przyrządów do demonstracji, laboratorjów do ćwiczeń, tablic i t. p.

Ze względu na różnorodność przygotowania i poziomu naukowego uczniów, dzieli się ich w każdej klasie na oddziały zdolniejsze i mniej przygotowane i dostosowuje nauczanie do przeciętnego poziomu oddziału.

Program nauki obejmuje obecnie w tygodniu godzin:

kl. I:		kl. II.	
religja	1 godz.	religja	1 godz.
język polski	3 „	stylistyka	2 „
historja	1 „	geografja	1 „
rachunki	3 „	rachunki	1 „
fizyka	1 „	buchalterja	2 „
rysunki odręczne	2 „	rysunki zawodowe	2 „
geometrja	1 „	elektrotechnika	3 „
razem	12 „	razem	12 „

kl. III.

religja	1 godz.	technologja	1 „
nauka o Polsce	1 „	rysunki zawodowe	2 „
kalkulacja	2 „	elektrotechnika	3 „
hygjena	1 „	razem	12 „

Ponadto klasy III mają 4-godzinne ćwiczenia w laboratorjum technicznem Państwowej Szkoły Technicznej, gdzie w godzinach wieczornych przerabiają praktycznie pomiary i łączenia przyrządów, motorów i różnych urządzeń prądu stałego i zmiennego.

Wykłady przedmiotów technicznych, rysunki i ćwiczenia praktyczne prowadzone są przez doświadczonych inżynierów (z długoletnią praktyką), przedmioty ogólne wykładają kwalifikowani nauczyciele szkół wydziałowych.

Program nauczania opracowany jest przez Min. W. R. i O. P.

Rozwój kursów elektrotechnicznych za okres 10-letni podaje dołączone zestawienie, na którem podane są ilości klas i oddziałów oraz ilości zapisanych uczniów i absolwentów kursu III.

Zestawienie stanu kursów wieczornych za okres 10-letni.

Rok	Ilość oddziałów klasy I	II	III	Razem oddziałów	Ilość uczniów	Ukończyło szkoły	Pomieszczenie
1921	1	1	—	2	60	—	w Państwowej Szkole Technicznej
1921/22	1	1	1	3	90	30	
1922/23	1	1	1	3	90	30	
1923/24	2	2	1	5	170	30	wykłady w Szkole im Staszica Ćwiczenia w Państwowej Szkole Technicznej
1924/25	2	2	1	5	190	34	
1925/26	1	2	1	4	162	47	
1926/27	1	2	2	5	185	55	
1927/28	2	2	1	5	228	55	
1928/29	2	2	2	6	248	70	
1929/30	2	2	2	6	261	66	
1930/31	2	2	2	6	263	w czerwcu b. r.	

Jak widać z zestawienia, zawód elektrotechniczny i elektro-instalatorski we Lwowie rozwija się bardzo szybko, a to w łączności z pracami elektryfikacyjnemi. Zamierzona zmiana elektrowni lwowskiej na zakład okręgowy pozwala wnosić, że absolwenci szkół elektrotechnicznych znajdą w pełni zatrudnienie w swoim zawodzie i nie powiększą, jak dotychczas, kadr bezrobotnych.

St. K.

PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

W sprawie doliczania rabatów do obrotu, podlegającego opodatkowaniu.

Najwyższy Trybunał Administracyjny (L. Rej. 3986/28) w sprawie skargi Towarzystwa Elektryczności w Warszawie na orzeczenie Ministerstwa Skarbu z dnia 20 lipca 1928 . L. D. 11590/4/28 w przedmiocie wymiaru podatku przemysłowego za II półrocze 1925 r., po przeprowadzonej dnia 26 września 1930 r. rozprawie, a to po wysłuchaniu sprawozdania sędziego-referenta, jakoteż wywodów zastępcy skargi, adwokata Adama Chełmońskiego:

u c h y l a z a s k a r ż o n e o r z e c z e n i e c z ę ś c i ą j a k o n i e z g o d n e z u s t a w ą c z ę ś c i ą z p o w o d u w a d l i w e g o p o s t ę p o w a n i a i z a r z ą d z a z w r o t w n i e s i o n e j o p ł a t y.

POWODY.

Izba Skarbowa w Warszawie decyzją z dn. 26 kwietnia 1926 r. wymierzyła Spółce Akcyjnej „Towarzystwo Elektryczności w Warszawie" podatek za II półrocze 1925 r. od obrotu ustalonego zgodnie z zeznaniem w kwocie 12 326 850,13 zł. w tem do opodatkowania według 2% stawki w kwocie 10 137 678,14 zł. zaś do opodatkowania według 1% stawki w kwocie 2 189 171,99 zł. W dniu 17 marca 1927 r. zbadał księgi handlowe Spółki w obecności jej przedstawiciela buchalter Izby Skarbowej, który do protokółu stwierdził, że obroty, wyprowadzone na podstawie ksiąg buchalteryjnych, nie zgadzają się z obrotami zeznanemi. Obroty bowiem, obliczone na podstawie ksiąg pomocniczych a sprawdzone następnie przez porównanie z kontami księgi głównej, wyniosły za II-gie półrocze 1925 r. kwotę 12 402 873,57 zł., podczas gdy zeznano kwotę

12 326 850,13 zł., zatem różnica wynosi 76 023,44 zł. Ponadto protokół stwierdza, iż udzielone odbiorcom prądu w II-im półroczu 1925 r. rabaty wyniosły kwotę 2 285 541,87 zł., która nie została objęta zeznaniem.

Decyzją z dnia 16 kwietnia 1927 r. przeprowadziła Izba Skarbowa dodatkowy wymiar podatku od obrotu w kwocie 2 361 565,31 zł. (2 285 541,87 plus 76 023,44 zł.).

Przeciw dodatkowemu wymiarowi wniosła spółka odwołanie, w którem podniosła zarzut, iż doliczenie do obrotu t. zw. rabatów nie jest uzasadnione. Pochodzą one stąd, że w umowach o dostarczenie prądu cena energji elektrycznej jest uzależniona od pobranego w ciągu roku prądu w zależności od mocy zainstalowanych u odbiorców urządzeń. Obowiązek obliczania w ten sposób energji elektrycznej przewidziany jest w § 30 aktu koncesyjnego i odpowiednio do tego znalazł wyraz w § 9 umów, zawieranych z odbiorcami prądu. Rabaty zatem, które są li tylko jednym z czynników przy ustalaniu cen, nie mogą być doliczane do przychodu brutto i nie stanowią obrotu, podlegającego opodatkowaniu, za który może być uważana tylko przypadająca spółce od odbiorców należność. Pozatem władza niesłusznie opodatkowała całą kwotę rabatów według jednolitej 2% stawki, aczkolwiek, przypadają one również na obroty, podlegające 1% stawce. W końcu Spółka zakwestjonowała słuszność doliczenia do obrotu kwoty 76 023,44 zł., stanowiącej różnicę między kwotą obrotu zeznaną, a kwotą, wyprowadzoną przez buchaltera z ksiąg. Różnica ta — według wyjaśnień odwołania — wynikła stąd, że zeznanie obejmuje obroty stosownie do rachunków, wystawionych w roku kalendarzowym, podczas gdy okres obrachunkowy liczy się od 15 do 15 każdego miesiąca. Różnica ta zostaje całkowicie wyrównana w pierwszym miesiącu następnego okresu.

W akcie wymiarowym znajduje się wzór umowy na dostawę prądu z elektrowni warszawskiej. Według § 9, zamieszczonego w tymże wzorze wyciągu z koncesji, zasadnicza opłata za dostarczenie prądu wynosi za 1 kilowatogodzinę dla oświetlenia prywatnego 81,53 gr. dla dostarczenia siły dla poruszania 34,94 gr. Od powyższych zasadniczych cen odbiorca ma otrzymywać rabat procentowy odpowiednio do przeciętnej ilości godzin działania instalacji. Przy działaniu instalacji w ciągu roku średnio nie więcej jak 300 godzin rabat niema być stosowany. Przy działaniu instalacji powyżej 300 godzin rabat stanowi 2½ powyżej 400 godzin 7½ powyżej 500 godzin 10½ i t. dż aż do 40% przy działaniu instalacji powyżej 2 500 godzin. W ciągu roku opłata ma być pobierana według prowizorycznego obrachunku, sporządzonego przez koncesjonarjusza (elektrownie) na podstawie ceny taryfowej za kilowatogodzinę z rabatem o dwa stopnie niższym od tego, jaki będzie określony podług wyżej podanej tabeli dla rzeczywistej konsumcji prądu, wskazanej przez licznik elektryczny w ciągu obrachunkowego okresu czasu. Ostateczny rzeczywisty rozmiar rabatu elektrownia ma określać po upływie roku, a zamknięcie wzajemnych warunków stron obu winno nastąpić w okresie pomiędzy 21 lutego a 15 marca.

Ministerstwo Skarbu decyzją z dn. 20 lipca 1928 r. L. D. V. 11590/4/28 odwołania spółki nie uwzględniło, albowiem udzielane przez elektrownię odbiorcom procentowe rabaty po upływie roku nie mogą być traktowane narówni z bonifikacjami, których wyłączenie z podstaw opodatkowania przewiduje ustęp ostatni art. 5 ustawy o państwowym podatku przemysłowym (poz. 550/25 Dz. Ust.).

Powyższa decyzja Ministerstwa Skarbu stanowi przedmiot skargi do Najwyższego Trybunału Administracyjnego, w której spółka powtórzyła w całości zarzuty odwołania i uzasadniła je w sposób analogiczny, jak w odwołaniu.

Ministerstwo Skarbu powołało się w odpowiedzi na skargę na motywy, przytoczone w zaskarżonej decyzji, i wniosło o oddalenie skargi, jako nieuzasadnionej.

W sprawie powyższej Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył, co następuje:

Według art. 5 p. 7 ustawy z dnia 15 lipca 1925 r. poz. 550 Dz. Ust., który na zasadzie art. 124 ustawy ma w niniejszym wypadku zastosowanie, za obrót w przedsiębiorstwach przemysłowych, wydobywających lub przetwarzających surowce, albo produkujących wyroby z wydobytych lub zakupionych na własny rachunek materjałów, uważa się **sumę przychodu brutto** za surowce półfabrykaty i gotowe wyroby tak sprzedane za gotówkę, jak i wymienione, lub sprzedane na kredyt.

Z treści § 9 wyciągu z koncesji, stanowiącego integralną część umowy, zawieranej z odbiorcami prądu, wynika, że już sama umowa przyznaje odbiorcom określone procentowe zniżki (rabaty) zasadniczej opłaty jednostkowej za zużycie prądu zależnie od ilości zużytej w ciągu roku energji elektrycznej. Według umowy zatem rzeczywistą opłatę, należną elektrowni za dostarczony prąd, stanowi dopiero kwota, obliczona z uwzględnieniem procentowych zniżek, których wysokość jest uzależniona od ilości zużytego prądu w ciągu roku, co z natury rzeczy może być ustalone dopiero po upływie roku gospodarczego. W ciągu roku elektrownia pobiera opłatę według obrachunku prowizorycznego, sporządzonego na podstawie ceny taryfowej za kilowatogodzinę z rabatem o dwa stopnie niższym od tego, jaki będzie określony dla rzeczywistej konsumcji prądu w ciągu roku obrachunkowego. W myśl umowy ostateczny rzeczywisty rozmiar rabatu określa elektrownia po upływie roku, a zamknięcie wzajemnych rachunków obu stron następuje w okresie pomiędzy 21 lutego a 15 marca.

Z powyższego wynika, że obrotem podatkowym skarżącej spółki w myśl ustawy jest jedynie ten przychód brutto, jaki przypada Spółce od konsumentów prądu zgodnie z postanowieniami zawartych z nimi umów, a wysokość tego przychodu nie może być oczywiście ustalona inaczej, jak z uwzględnieniem umownych procentowych opustów. Okoliczność, że ustalenie stopy procentowej, należnych w myśl postanowień umownych opustów i obliczenie ich wysokości z technicznych względów i zgodnie zresztą z umową ma miejsce dopiero po zakończeniu roku obrachunkowego w niczem nie zmienia wyżej wyrażonej zasady, albowiem opusty te są wypływem tytułu prawnego istniejącego już w danym okresie podatkowym, a jedynie definitywne obliczenie ich następuje w późniejszym terminie. Ten tryb postępowania jest zresztą także zgodny z prawidłami buchalterji, albowiem należności przedsiębiorstwa, w stosunku do klijentów w wymiarze ściśle rachunkowym, mogą być ustalone dopiero na podstawie prawidłowego zamknięcia rachunkowego, co też i ustawa o państwowym podatku przemysłowym akceptuje wyraźnie w postanowienia art. 53 p. 6 i 7, oraz art. 76 ustęp 3.

W tym stanie rzeczy stanowisko pozwanej władzy, która za podstawę ustalenia obrotu przyjęła ceny prądu zasadnicze, stanowiące — jak z powyższego wynika — jedynie tylko punkt wyjścia do ustalenia cen rzeczywistych, należnych w myśl umów z odbiorcami za zużyty prąd i obliczyła obroty, przyjmując do rachunku współczynniki teoretyczne, nie jest zgodne z powołanym przepisem ustawy.

Skarżąca firma zarzuciła w końcu w odwołaniu, że doliczenie do obrotu kwoty 76 023,44 zł. nastąpiło tylko przez nieporozumienie, albowiem różnica wynikła stąd, że firma wykazała w zeznaniu obrót stosownie do rachunków,

wystawionych w roku kalendarzowym, okres zaś obrachunkowy liczy się od 15 do 15 każdego miesiąca i stąd powstała różnica pomiędzy obrotem, ustalonym przy wpłacaniu podatku, a obrotem według księgi głównej, która została wyrównana całkowicie w pierwszym miesiącu następnego roku. Pozwana władza nie rozprawiła się z tym zarzutem w zaskarżonej decyzji, aczkolwiek zarzut ten należało uznać za konkretny w rozumieniu art. 88 ustawy, obowiązkiem zatem władzy wynikającym z przepisu art. 91 ustęp 1 w związku z art. 88 i 89 ustęp 2 ustawy było rozprawić się z tym zarzutem w swej decyzji. Ponieważ wbrew temu pozwana władza w decyzji na odwołanie zarzut ten pominęła milczeniem, przeto skarżące Towarzystwo powtórzyło go w całości w swej skardze kasacyjnej. W braku powyższym dopatrzył się Najwyższy Trybunał Administracyjny wadliwości postępowania ze szkodą dla skarżącego, ponieważ skarżące Towarzystwo, nie znając motywów odmownej decyzji, nie mogło rozwinąć należytej obrony w skardze do Najwyższego Trybunału Administracyjnego.

Z powyższych powodów Najwyższy Trybunał Administracyjny uchylił zaskarżone orzeczenie na zasadzie art. 26 i 19 ustawy z dnia 3 sierpnia 1922 r. poz. 400,26 Dz. Ust. zarówno z powodu niezgodności z ustawą, jak i wadliwości postępowania i zarządził na zasadzie art. 19 powołanej ustawy zwrot opłaty.

Serwitut obcinania gałęzi a ścinanie drzew.

Ustawa francuska z 15 czerwca 1906, regulująca rozdział energji elektrycznej, w artykule 12 uprawnia koncesjonarjusza do obcinania gałęzi drzew, które mogłyby przeszkadzać normalnemu funkcjonowaniu sieci elektrycznej. Polska ustawa elektryczna z 21 marca 1922 w art. 8 również uprawnia do „obcinania gałęzi drzew, rosnących w pobliżu przewodów".

Dzięki tym przepisom ustaw elektrycznych przedsiębiorcy przysługuje serwitut obcinania gałęzi drzew, stanowiących własność poszczególnych osób. W praktyce jednak obcięcie gałęzi często jest niewystarczające i trzeba ścinać całe drzewa. Ponieważ ustawa francuska — podobnie jak i polska — nie przewiduje tej okoliczności, na orzecznictwie sądów ciąży rozstrzygnięcie pytania, czy koncesjonarjusz uprawniony jest do ścinania drzew?

Możnaby, coprawda, kiedy zachodzi konieczność ścięcia drzewa, uciec się do wywłaszczenia. Pociąga to jednak za sobą długą i kosztowną procedurę. Prościej jest już zmienić trasę.

Kwestja ta jest tem ważniejsza, że obok odpowiedzialności cywilnej wykonawcy robót, którzy ścięli drzewo, mogą być ścigani na drodze karnej za uszkodzenie cudzej własności (art. 445 K. K. fr. i art. 547 K. K. z 1903 r.).

Ostatnio Sąd Odwoławczy w Tuluzie rozpatrywał dwie takie sprawy, które na łamach Revue Générale de l'Electricité, zeszyt 8 z dnia 21 lutego 1931, omawia obszerniej p. Louis Remaury, adwokat z Tuluzy.

W obu wypadkach Sąd umorzył postępowanie przeciwko oskarżonym. Motywy tych orzeczeń są niezmiernie ciekawe.

Więc, przedewszystkim, co do poczytania za winę Sąd stwierdził, że ze strony oskarżonych nie było złej woli. Wykonywali oni jedynie polecenia swoich przełożonych, którzy powinni, wytykając trasę i wskazując miejsca dla umieszczenia wsporników, sami porozumieć się z właścicielami gruntów.

Jednocześnie jednak Sąd uwzględnił i inne, szczególne dla danych spraw, okoliczności. W orzeczeniu z 2 stycznia 1930 Sąd uznał, że aczkolwiek ustawa z 15 czerwca 1906 uprawnia tylko do obcinania gałęzi, to jednak względy, które usprawiedliwiają obcinanie gałęzi, w niektórych wypadkach mogą również usprawiedliwić i ścięce całego drzewa, bez uciekania się do wywłaszczenia. Podobnie w orzeczeniu z 30 stycznia 1930 czytamy, że chociaż ustawa przewiduje tylko obcinanie gałęzi, to jednak możnaby wnioskować, że nie stoi ona na przeszkodzie ścinaniu całych drzew w wypadkach koniecznych, kiedy wywłaszczenie nie jest odpowiednie.

P. Remaury uważa, że w omawianych orzeczeniach można dopatrzeć się poglądu, że w niektórych wypadkach koncesjonarjusz ma prawo ścinać drzewa, Prawo to można uzasadnić, bądź uważając ścięcie drzewa za konieczność, wypływającą z korzystania z serwitutu prowadzenia przewodów i umocowywania wsporników, bądź też, opierając się na logicznej interpretacji prawa obcinania gałęzi. Należy oczekiwać, że najbliższe orzecznictwo wyjaśni tę sprawę wyraźniej.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

Uszkodzenie słupów przewodowych wskutek wyładowania atmosferycznego.

W czerwcu r. ub., na sieci Zakładów Górniczych „Silesia" Sp. Akc., zaszło uszkodzenie linji napowietrznej, pracującej pod napięciem 15 kV, spowodowane ciekawem wyładowaniem atmosferycznem. Niżej przytaczamy krótki opis tego uszkodzenia.

Przewód jest wykonany z trzech linek miedzianych o przekroju 3×25 m² i umocowany zapomocą izolatorów wsporczych typu H 15 na słupach drewnianych nasycanych. Wskutek bezpośredniego uderzenia pioruna uszkodzonych zostało 6 słupów przewodowych w ten sposób, że po jednej stronie wyrwane zostały całe pasma drzewa, dochodzące do długości ok. 8 m, szerokości ok. 8 cm, a grubości 4 cm. Z izolatorów strzaskany został tylko jeden, zaś dalsze dwa izolatory uległy słabemu uszkodzeniu. Wspomniane wyładowanie atmosferyczne miało przebieg nad terenem górzystym.

Dla ochrony umieszczono na tem wzniesieniu na kilku słupach przewodowych dobrze uziemione drążki odgromnikowe. Od tego czasu na linji tej uszkodzeń nie było.

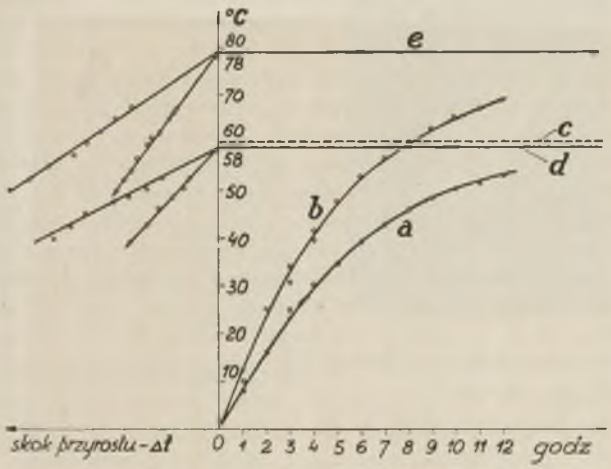
I.

Próby przyrostu temperatury w transformatorach o mocy do 100 kVA.

Próby zagrzewania się transformatorów i niewielkiej mocy przy pełnem obciążeniu zwykle trwają od 10 do 12 godzin. Przyjęto bowiem, że po upływie tego czasu temperatura w stosunku do temperatury otoczenia ustala się. Niżej przytoczony przykład dowodzi, że nie należy przyjmować zgóry czasu próby i, że należy zawsze wykreślać przy próbie krzywą przyrostu temperatury i kończyć próbę wówczas, gdy temperatura cewek i rdzenia w stosunku do temperatury otoczenia ustali się.

Przykład, o którym mowa, dotyczył próby transformatora suchego o mocy 60 kVA. Po upływie 12 godzin peł-

nego obciążenia przyrost temperatury cewek ustalił się prawie i wynosił 47° C. Przyrost temperatury rdzenia, podany na rys. Nr. 1, po upływie tego czasu wynosił 68° C



Rys. 1.

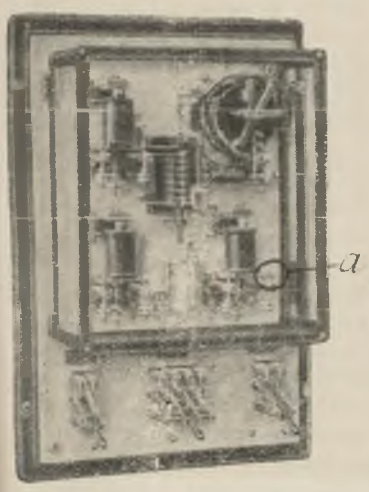
a — przyrost temper. rdzenia przy biegu jałowym,
b — przyrost temper. rdzenia przy obciążeniu,
c — ostateczny przyrost temper. według przepisów,
d — ostateczny przyrost temper. przy biegu jałowym,
e — ostateczny przyrost temper. przy pełn. obciążeniu.

i wskazywał jeszcze dalszą tendencję zwyżki.. Jak to jest widoczne z powyższego rysunku, ostateczny przyrost określono graficznie i okazało się, że wynosił on 78° C, a więc o 18° C więcej, niż dopuszczalny przyrost temperatury, przewidziany w przepisach.

B. H.

Uszkodzenie regulatora samoczynnego.

Niedawno zdarzył się w jednej z elektrowni ciekawy wypadek, który niżej przytaczamy. O godz. 12-ej w południe turboprądnica 3 000 kW raptownie straciła napięcie i cała elektrownia stanęła.



Rys. 1.

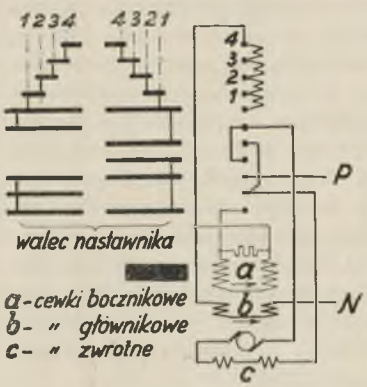
Jasne było, że uszkodzenia trzeba szukać we wzbudnicy. Okazało się, że wzbudnica jest rozmagnetyzowana. Przeglądając dalej połączenia i przyrządy wzbudnicy, zauważono, iż złamał się kontakt międzyprzekaźnikowy (Zwischenrelaiskontakt) w przyrządzie automatycznej regulacji napięcia Tirrila (patrz rysunek obok).

Złamanie się kontaktu nastąpiło tak fatalnie, że odłamany srebrny młoteczek trafił pod kontakt, podpierając go i przerywając tem, działanie drugiego kontaktu. Unieruchomienie pracy kontaktów spowodowało przerwanie obwodu we wzbudzeniu wzbudnicy, a przez to i jej rozmagnesowanie. Ponieważ ręczny regulator bocznikowy wzbudnicy był przesunięty, stosownie do przepisów firmy, na zero, całe zjawisko było zupełnie wyjaśnione. — Wypadek zdarzył się w dzień i nie pociągnął za sobą nieprzyjemnych skutków.

Takie złamanie się kontaktu zdarzyło się kilkakrotnie ale normalnie młoteczek spadał, a drugi kontakt pracował nadal, dopóki monter nie przełączył przekaźnika rezerwowego.

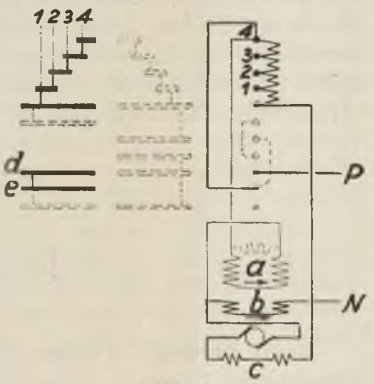
Przeróbka nastawnika na rozrusznik.

Silnik bocznikowo - szeregowy, który służył do napędu podnośnika i pracował w obu kierunkach obrotu, trzeba było użyć do poruszania pędni warsztatowej, czyli do pracy w jednym kierunku. Schemat połączeń przy poprzedniej pracy wskazuje rys. 1. Aby układ uprościć i zmniejszyć ilość kontaktów, silnik połączono z nastawnikiem według rys. 2, na którym wszystkie nieczynne przewody i części oznaczone są linjami przerywanemi.



Rys. 1.

Nowy układ połączeń czyni zadość wymaganiu, aby cewki bocznikowe po odłączeniu silnika od sieci tworzyły z twornikiem obwód zamknięty, przez co zapobiega się powstawaniu przepięć w tych cewkach. Łuki kontaktowe *d* i *e* nastawnika służą do przerywania dopływu prądu do silnika. Łącząc końce obydwu cewek bocznikowych według podanego schematu, otrzymujemy zgodny kierunek prądu w cewkach bocznikowych i głównikowych, przy innem bowiem połączeniu zachodziłoby osłabienie pola w miarę obsiążania silnika.



Rys. 2.

B. G.

Na marginesie artykułu o suszeniu oleju w czasie pracy transformatora.

W zeszycie 3-im „Przeglądu Elektrotechnicznego" ukazał się artykuł p. inż. M. Kobylińskiego o suszeniu oleju. Sposób opisany jest tak prosty i zachęcający, że niewątpliwie wzbudził zainteresowanie wielu praktyków. Niestety, wykazuje on tak poważne usterki, że szczęśliwe zakończenie eksperymentu należy przypisać przedewszystkiem znacznej dozie szczęścia. Zarzuty nasze są następujące.

Autor podaje, że stwierdził w transformatorze wytrzymałość elektryczną 54,5 kV/cm i przez ogrzewanie w próbówce znalazł słabe oznaki wody w oleju. Postanowił przeto podnieść wytrzymałość elektryczną przez wypędzenie wody. Zabieg ten uważał za konieczny, gdyż niska wytrzymałość oleju nie mogła gwarantować bezpieczeństwa ruchu.

W samem założeniu dostrzegamy nieporozumienie. Jak wiemy, powodem spadku wytrzymałości są nietylko ślady wilgoci, ale również i obecność ciał obcych w oleju. Jedne i drugie osiadają na dnie transformatora. Przez ogrzewanie można było usunąć tylko wodę, natomiast usunięcie zawie-

sin nie da się tą drogą osiągnąć. Naszem zdaniem najbardziej niebezpiecznem było umieszczenie piecyka pod transformatorem. Dzięki temu zarówno szlam, jak i woda zostały uniesione przez krążenie oleju w górę i spowodowały ogromny spadek wytrzymałości elektrycznej.

Jak bowiem podaje autor, po 24-godzinnem ogrzewaniu wytrzymałość elektryczna spadła tak dalece, że oznaczenie jej nie było możliwe. Z bardzo dużem prawdopodobieństwem możemy przyjąć, że była ona niższa od 10—20 kV/cm, gdyż takie wielkości dają się jeszcze bez trudności oznaczać zwykłemi przyrządami. Autor uznał poprzednio wytrzymałość 54,5 kV/cm za niewystarczającą, przepisy techniczne wymagają wytrzymałości 80 kV/cm, powstaje przeto pytanie, czy urządzeniu podczas suszenia mogło zagrażać niebezpieczeństwo i jakie? Uważamy, że obniżenie wytrzymałości do 0,1 przepisanych norm było bardzo ryzykowne i w każdej chwili groziło niebezpieczeństwem przebicia transformatora. Wprowadzanie do osuszania oleju czynnika tak niepewnego, jak ilość, rodzaj i charakter zawiesin, uważamy za zbyt ryzykowne i nie nadające się do naśladowania.

Skutki bowiem przebicia transformatora mogą być zbyt poważne, aby należało uciekać się do tak ryzykownej operacji. Wystarczy tutaj przytoczyć ostatni wypadek Elektrowni Chorzowskiej, gdzie wskutek zapalenia się oleju transformator został całkowicie zniszczony.

Nie możemy również zgodzić się z autorem, aby: „z powodu niemożności przerwania pracy transformatora... wykluczone tu było zastosowanie filtrów olejowych". Uważamy, że oczyszczenie oleju nawet w czasie pracy transformatora przy pomocy prasy do sączenia byłoby zabiegiem mniej ryzykownym. Świadczy o tem pogląd poważnej fabryki transformatorów, która przewiduje tego rodzaju oczyszczanie oleju. Przebieg takiego osuszania, o ile nie chodzi tutaj o typ urządzeń z zewnętrznem chłodzeniem oleju, przy którem wprost włącza się pompę w obwód, przedstawiałoby się w sposób następujący. Po wysuszeniu papierów, zestawieniu prasy i t. p. pracach przygotowawczych, usuwamy o ile możności powietrze z prasy przez przepompowanie oleju czystego, a następnie włączamy rurę wlotową do dolnego kranu transformatora. Czysty olej z rury wylotowej kierujemy do naczynia, w którem następuje oddzielenia pęcherzyków powietrza, a skąd następnie spływa do konserwatora. Przy takiem ustawieniu unika się możności obniżenia wytrzymałości elektrycznej w transformatorze, gdyż uniesienie się cząstek wody, jak również i zawiesin nie jest możliwe, a do aparatu dostaje się olej już oczyszczony. Trochę uwagi przy włączaniu pompy i trochę opieki, aby olej zmieszany z powietrzem nie dostał się do aparatu, wystarczy w zupełności dla usunięcia tych trudności, jakie się mogą nasunąć przy oczyszczaniu oleju w czasie ruchu transformatora. Sposób ten napewno jest mniej ryzykowny, niż podany przez autora omawianego artykułu.

S. N.

Sukcesy produkcji krajowej zagranicą.

Towarzystwo „KARPATY" Sprzedaż Produktów Naftowych nadesłało nam dwa oryginalne świadectwa, stwierdzające, że produkowany przez to Towarzystwo olej transformatorowy „Galkar 143" był badany w laboratorjum firmy BROWN BOVERI w Badenie oraz w laboratorjum centralnem firmy ASEA w Szwecji.

Ze złożonych protokółów prób wynika jasno, że krajowy produkt pod każdym względem odpowiada zarówno normom szwedzkim, jak i szwajcarskim.

Jak nam donoszą producenci, olej transformatorowy „Galcar 143" zyskuje sobie coraz większy zbyt tak w kraju, jak i zagranicą.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Bilans handlowy w lutym 1931 roku. Bilans handlu zagranicznego Polski w lutym r. 1931 kształtował się pomyślnie, wykazując przewagę eksportu w wysokości 18 298 tysięcy złotych. Obrót z zagranicą wyniósł w przywozie towarów— 174 176 tonn wartości 116 566 tysięcy złotych, co stanowi na jedną tonnę około 670 złotych, w wywozie towarów — 1 245 978 tonn wartości 136 864 tysięcy złotych, czyli przeciętnie na jedną tonnę towaru w okrągłych liczbach — 110 złotych.

W porównaniu do stycznia r. b. nastąpiło zmniejszenie przywozu towarów co do wagi o 37.4%, co do wartości o 24 %, zmniejszenie zaś wywozu wykazało zaledwie 12.1% w wadze towarów i 11.6% w ich wartości.

W dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego saldo obrotu zagranicznego pozostaje nadal stale ujemne.

Przywieziono:

	tonny	wartość tys. zł.
maszyn elektrycznych	72	833
transformatorów i przetwornic wszelkich	45	327
liczników elektrycznych	26	583
żarówek	5	391
kabli elektrycznych	11	62
aparatów telefonicznych	14	869
radjoaparatów i ich części	18	896
wyrobów z węgla	55	66
Razem	246	4 027

Wywieziono z Polski:

	tonny	wartość tys. zł.
przyrządów, przewodników, i innych materjałów elektrotechnicznych	24	233

Krajowa produkcja liczników elektrycznych. Wobec ogólnego zainteresowania, jakie budzi sprawa rozwoju poszczególnych placówek naszego przemysłu elektrotechnicznego, powzięliśmy zamiar przeprowadzenia szeregu wywiadów z kierownikami najpoważniejszych fabryk elektrotechnicznych w Polsce.

Wywiady te mają na celu poinformowanie ogółu elektryków o najbardziej żywotnych zagadnieniach, któremi zajmuje się obecnie nasz przemysł elektrotechniczny.

Głosy wybitnych fachowców, znających dokładnie teren swej pracy, odsłonią niewątpliwie wiele faktów ciekawych z naszego życia elektrotechnicznego.

Zapoczątkowaniem tej akcji jest wywiad, przeprowadzony z inż. Kazimierzem Szpotańskim, naczelnym

dyrektorem „Fabryki Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka, Sp. Akc. w Warszawie" na temat zapotrzebowania i produkcji liczników energji elektrycznej w Polsce.

Inż. Kazimierz Szpotański.

— Jaką liczbą określiłby Pan Dyrektor pojemność naszego rynku na liczniki?

— Roczne zapotrzebowanie rynku polskiego na liczniki jednofazowe można ocenić mniej więcej na 100 000 sztuk, natomiast na liczniki trójfazowe i inne specjalne — około 10 000 sztuk.

— Kiedy rozpoczęta została produkcja liczników w fabryce Panów, jaki jest jej rozwój i jaki stosunek do całego zapotrzebowania rynku krajowego?

— Próbną produkcję liczników rozpoczęliśmy już w roku 1929, jednakże praca na większą skalę została zorganizowana dopiero w końcu roku 1930. W chwili obecnej produkcję normujemy według faktycznie wpływających zleceń, przyczem liczba produkowanych liczników dochodzi do 200 sztuk dziennie. Nic nie stoi na przeszkodzie do zwiększenia tej produkcji do 400 sztuk dziennie, co odpowiadałoby całkowitemu zapotrzebowaniu kraju.

— Jakie momenty wpłynęły na wybór typu licznika, produkowanego przez fabrykę Panów?

— Typ licznika produkowany przez nas jest prosty, wszystkie części składowe są bardzo solidne, posiada on bardzo dobrą charakterystykę, łatwy rozruch i minimalne zużycie energji. Informacje, jakie otrzymaliśmy o tym typie w Urzędzie Miar, były bardzo dodatnie, radziliśmy się wybitnych specjalistów, nakoniec ten typ licznika od wielu lat stosowany jest przez Elektrownię Warszawską, która posiada na sieci powyżej 60 000 sztuk liczników tego systemu, lecz pochodzenia zagranicznego. Fakty powyższe były decydującemi motywami dla wybrania tego a nie innego typu do fabrykacji i nabycia odpowiedniej licencji.

Typ licznika, wybrany przez nas, jest nieco cięższy od innych typów, importowanych dotychczas z zagranicy, jednakże właśnie dzięki temu została w typie tym osiągnięta solidność budowy oraz precyzyjność wskazań.

— Czy wszystkie części składowe licznika są wyrabiane w kraju?

— Sprowadzamy z zagranicy jedynie liczydło oraz kamienie łożyskowe, pozatem wszystkie części są wyrobu krajowego. Zaznaczyć muszę, że nawet drut emaljowany dla cewek napięciowych, który do niedawna sprowadzany był z zagranicy, jest już obecnie pochodzenia krajowego, przyczem jego gatunek bynajmniej nie ustępuje zagranicznemu.

— W jakiem tempie rozpowszechnia się na rynku krajowym licznik, produkowany przez fabrykę Panów?

— Licznik nasz już od pierwszych miesięcy produkcji zdobył sobie ogólne uznanie, ostał się krytyce nieraz bardzo surowych sędziów i rozpowszechnia się coraz bardziej. Powtarzające się zamówienia poważnych elektrowni są dowodem uznania, jakie zyskał sobie nasz licznik.

Uważam za swój miły obowiązek podkreślić z uznaniem obywatelski czyn p. Koźniewskiego, dyrektora Elektrowni Poznańskiej, który natychmiast po ogłoszeniu naszem, że rozpoczęliśmy fabrykację liczników, osobiście sprawdził przebieg fabrykacji w naszej fabryce, zabrał kilka liczników do sprawdzenia u siebie w laboratorjum, dał nam pierwsze poważne zamówienie na liczniki i temsamem ułatwił wejście na rynek.

— Czy fabryka zamierza rozpocząć produkcję liczników trójfazowych i innych specjalnych, które dotychczas sprowadzamy z zagranicy?

— Ten dział produkcji znajduje się obecnie w stadjum przygotowawczem. W niedługim czasie (za 5 — 6 miesięcy) fabryka wypuści liczniki dla prądu trójfazowego, jak również transformatorki prądowe i napięciowe dla dołączenia liczników przy sieciach wysokiego napięcia.

— Jakie jeszcze fabryki elektrotechniczne w Polsce produkują liczniki?

— Na rynku produkcji, jak zawsze, panuje całkowita anarchja. Jeżeli ktokolwiek zacznie jakąkolwiek fabrykację, która może mieć widoki powodzenia, to natychmiast inni uderzają głową o mur, dziwiąc się, dlaczego oni na ten pomysł nie wpadli, otwierają czemprędzej analogiczne przedsiębiorstwa i to, co dla jednej fabryki mogło być jakim takim interesem, dla 3 lub 4-ch staje się w najlepszym razie mizerną wegetacją.

Tak naprz. mamy w Polsce zapotrzebowanie na parowozy, które umożliwiłoby egzystencję jednej fabryce lokomotyw, natomiast, jak wiadomo, posiadamy 3 fabryki lokomotyw, z których żadna nie ma zajęcia; to samo powtarza się w dziale produkcji kabli elektrycznych; to samo akurat powtórzy się w dziale budowy liczników, powstaje bowiem fabryka liczników w Oświęcimiu, powstaje fabryka liczników we Lwowie, a ostatnio słyszę, że jedna z Państwowych Fabryk Elektrotechnicznych w Warszawie również chce rozpocząć fabrykację liczników.

Podobny pęd świadczy o braku wszelkiej samodzielnej inicjatywy, tembardziej, że istnieje cały szereg działów fabrykacyjnych w dziedzinie elektrotechniki, które nie zostały jeszcze rozpoczęte w Polsce.

— Z jaką konkurencją zagraniczną walczyć musi przedewszystkiem licznik krajowy?

— Najbardziej wprowadzone na rynek polski liczniki zagraniczne pochodzą z firm niemieckich, szwajcarskich i węgierskich. Firmy te prowadzą stale politykę dumpingu, sprzedając w wielu wypadkach wyroby swoje na rynku polskim znacznie taniej, aniżeli na rynkach własnych. Ze względu na koszta celne, aczkolwiek względnie niskie, starają się zmniejszyć wagę liczników, przyczem są wypadki, że te lżejsze liczniki nie znajdują pokupu na rynku wewnętrznym danego kraju.

— Jaką rolę odgrywa cło w tej walce konkurencyjnej?

— Cło na liczniki, które są aparatami skomplikowanemi i precyzyjnemi, w chwili obecnej jest znacznie niższe, aniżeli na zwykłe motory, transformatory i inne aparaty elektryczne, co daje się wytłómaczyć jedynie faktem, iż krajowa produkcja liczników powstała od niedawna.

— W jakim stopniu spodziewać się można zmniejszenia wartości importu w dziedzinie liczników, która w roku 1929 wynosiła (w/g danych Głównego Urzędu Statystycznego) ponad 8 miljonów złotych i czy Pan Dyrektor przewiduje zapoczątkowanie jakiejkolwiek akcji, zmierzającej do osłabienia deficytu w obrocie handlowym przez eksport liczników zagranicę?

— Cyfra 8 miljonów złotych odnosi się napewno nietylko do liczników, lecz obejmuje także całą grupę przyrządów pomiarowych, wskazanych w taryfie celnej poz. 169 p. 19.

Wartość liczników jednofazowych, sprowadzonych do kraju w roku 1929, pg. moich obliczeń wynosi 3 do 3½ miljona złotych, natomiast liczników trójfazowych i innych specjalnych około 1 — $1^1/_4$ miljona złotych.

Stosownie do doświadczenia pierwszych trzech miesięcy roku bieżącego, należy się spodziewać, że fabryka na-

sza otrzyma i wykona w roku bieżącym około 40%, w roku zaś 1932 liczymy na wpływ 75% zapotrzebowania krajowego na liczniki jednofazowe, natomiast co się tyczy liczników trójfazowych, które będą wypuszczone przez nas dopiero za kilka miesięcy, żadnych danych w chwili obecnej jeszcze dać nie mogę.

Co się tyczy eksportu — to ten w chwili obecnej jest jeszcze niemożliwy, nadmienić jednak mogę, że, dostosowując się do życzeń naszych odbiorców, jesteśmy zajęci przygotowaniem modelu lekkiego licznika jednofazowego i po wprowadzeniu tego typu będziemy dopiero mogli zacząć myśleć o eksporcie.

K R O N I K A.

Janów na Polesiu. Sprawa elektryfikacji tutejszej osady została już całkowicie załatwiona przez nadanie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny p. Piotrowi Szełkowskiemu w dniu 28 stycznia r. b. Uprawnienie zostało udzielone na lat 30 z tem, że regularna dostawa energji elektrycznej ma się rozpocząć z dniem 1 września r. b. Zasadniczo energja ma być dostarczana od zmierzchu do świtu; wyjątek zrobiono dla pierwszych 5-ciu lat istnienia zakładu, kiedy dostarczanie energji może odbywać się do północy. Jeżeli zgłoszenia zapotrzebowania energji na siłę dosięgną łącznie 10 kilowatów, koncesjonarjusz zobowiązany będzie do dostarczania energji elektrycznej również w dzień, w godzinach roboczych, ustalonych z góry przez zarząd gminy za zgodą władzy nadzorczej. Maksymalna opłata wynosić 100 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 50 groszy dla siły, przy cenie węgla 37.70 złotych za tonnę. W razie zmiany warunków gospodarczych — ceny węgla, kosztów robocizny lub wartości złota, koncesjonarjusz będzie posiadał prawo zmienić odpowiednio taryfy za prąd.

Lwów. Monitor Polski z dnia 11 marca b. r. przyniósł obwieszczenie Ministerstwa Robót Publicznych o wpłynięciu podania o uprawnienie rządowe na Okręgowy Zakład Elektryfikacyjny we Lwowie. W tym samym dniu odbył się w tutejszem Towarzystwie Politechnicznem odczyt prof. Sokolnickiego o „Elektryfikacji okolic Lwowa". Dwa te fakty zapowiadają bliskie zrealizowanie projektów rozszerzenia zakresu działania Miejskich Zakładów Elektrycznych we Lwowie w kierunku objęcia dostawy prądu na okoliczne powiaty.

Ulubiona myśl obecnego prezydenta miasta, inż. Brzozowskiego, aby ze Lwowa zrobić centrum elektryfikacyjne przy ewentualnym udziale bogatych sił wodnych Podkarpacia, wchodzi w pierwsze stadjum urzeczywistnienia. Bezpośredni impuls do budowy sieci okręgowej dały wodociągi miejskie, których stacje pomp, rozrzucone w odległości 15 — 40 km od miasta w punktach, nie mających nawet komunikacji kolejowej, pracowały w trudnych warunkach produkcji energji. Elektryfikacja tych stacji pomp, narzucająca się odruchowo, spowodowała już dwa lata temu budowę linji 35 kV 14 km długiej ze Lwowa do Karaczynowa, a obecnie linję tę przedłuża się o dalszych 28 km przez Wolę Dobrostańską (główna stacja pomp wodociągów miejskich) do Szkła.

Ta linja o łącznej długości 42 km zostanie przyjęta przez spółkę „Okręgowy Zakład Elektryfikacyjny we Lwowie" jako zaczątek sieci okręgowej, mającej objąć 10 powiatów (Lwów, Gródek, Jaworów, Żółkiew, Rawa Ruska, Rudki, Bóbrka, Kamionka Strumiłowa, Przemyślany i Złoczów). Według projektu, opracowanego przez prof. Sokolnickiego i inż. Altenberga sieć ta obejmuje okr. 400 km linji o napięciu 30 kV, 640 km linji o napięciu 6 kV, 25 stacyj transformatorowych 30 6 kV o łącznej mocy 13 000 kVA, 140 stacyj transformatorowych 6/0,38 022 kV o łącznej mocy 8 000 kVA, a wreszcie 66 sieci lokalnych w rozmaitych miastach i miasteczkach wymienionych 10 powiatów.

W dalszych okolicach Lwowa dojrzewają powoli różne projekty elektryfikacyjne, które w niedalekiej może przyszłości pozwolą na współpracę większych zakładów wytwórczych na wspólną szynę podkarpacką. Elektrownia borysławska powiększy niebawem moc swoją o nowy turbozespół 6 000 kW i będzie wtedy rozporządzała mocą 18 000 kW, w ostatnich dniach przyłączyła do sieci 15 kV Podkarpackiego Towarzystwa Elektrycznego miasto Sambor i w ten sposób zasila prądem część kraju od Sambora po Stryj. Przedsiębiorstwa elektryczne grupy naftowej „Małopolski" zarówno w Borysławiu jak i w Krośnieńskiem zostały wydzielone z koncernu naftowego, ukonstytuowały się jako niezależna technicznie i finansowo grupa w ręku nowych właścicieli francuskich (Société Franco-Americaine) i przygotowują się do uzyskania uprawnienia, któreby połączyło Krosno z Borysławiem, a ponadto Krosno z Tarnowem, a Borysław ze Lwowem linją o napięciu 100 kV.

Łuck. W mieście panuje nadal rozgoryczenie z powodu gospodarki elektrowni, prowadzonej przez firmę „Wolt". Do Urzędu Wojewódzkiego zgłoszone zostały protesty na pobieranie zbyt wysokiej ceny za prąd elektryczny, wynoszący w tej chwili 1.35 złotych za 1 kilowatogodzinę.

Poznań. Elektrownia poznańska, pragnąc iść jak najdalej na rękę kupiectwu w obecnych ciężkich czasach, zamierza do oświetleń wystaw sklepowych podobnie, jak do oświetleń reklamowych, zastosować specjalną taryfę zniżkową o 1/3 niższą, niż za oświetlenie normalne, uwzględniając nadal zniżki za ilościowe zużycie prądu. Zniżka ta bardzo poważna pozwoli kupcom reklamować się w czasie wieczorowym oraz podczas nocy, a jednocześnie wzmoże obciążenie nocne elektrowni, które w porównaniu do obciążenia dziennego jest dość niskie.

Stebnik (województwo lwowskie). Gmina uzyskała formalne uprawnienie na przetwarzanie i rozdzielanie energji elektrycznej na obszarze gminy miejskiej Stebnik i na obszarach, które będą w przyszłości przyłączone do gminy, o ile nie staną na przeszkodzie interesy innych osób, zaangażowanych w elektryfikacji tych obszarów. Uprawnienie udzielono na lat 30, wyznaczając maksymalne ceny na 95 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 47 groszy dla siły.

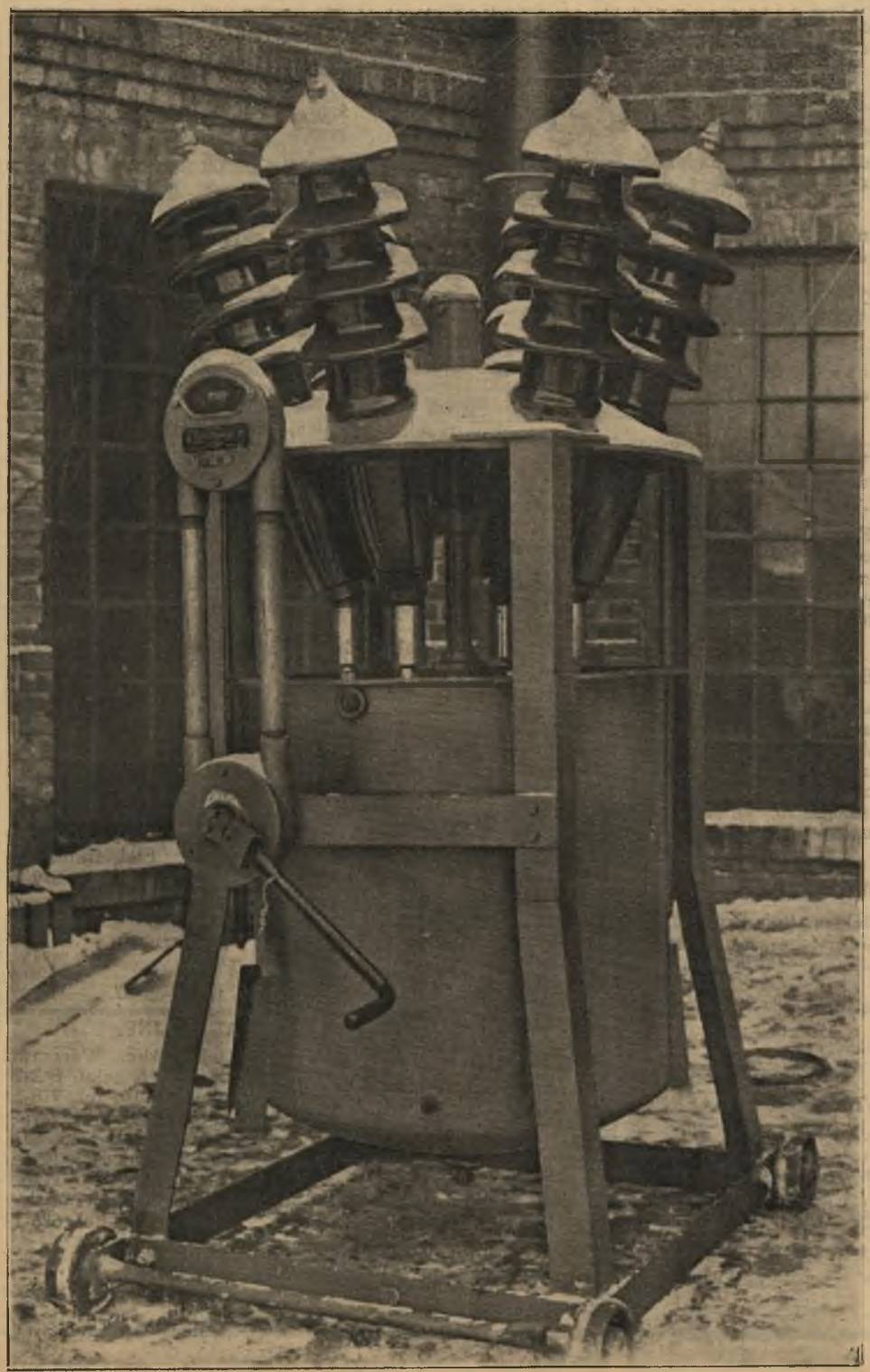
Warszawa. W dniu 21 lutego r. b. zostało udzielone Maurycemu hr. Potockiemu w Jabłonnie pod Warszawą nowe uprawnienie, jako uzupełnienie dawnej koncesji, udzielonej w swoim czasie p. Juljanowi Ostrowskiemu, a przeniesionej na rzecz hr. Potockiego w dniu 12 września 1929 roku. Nowe uprawnienie określa obszar zasilania i obowiązki koncesjonarjusza na dodatkowym terenie.

Wronki. Elektrownia Miejska we Wronkach przystąpiła do gruntowego remontu swej baterji akumulatorów typu Tudora J 28, ponieważ widoki na elektryfikację ogólną województw pomorskiego i poznańskiego są stosunkowo niewielkie, wobec czego utrzymanie w dobrym stanie istniejących zakładów jest niezbędne zwłaszcza, że zapotrzebowanie energji elektrycznej mimo ciężkich czasów wykazuje stały powolny wzrost.

Wydawca: Wydawnictwo czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny", spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska", Warszawa, Szpitalna 12.

Największy zewnętrzny wyłącznik olejowy, wykonany w kraju, w Fabryce Aparatów Elektrycznych K. Szpotański i S-ka S. A. w Warszawie. W roku bieżącym wykonano 25 sztuk. Napięcie 35 000 woltów. Moc odłączalna 250 000 kVA. Waga aparatu 545 kg. Pojemność zbiornika 400 litrów.



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, Nabielaka 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 (KOŃCÓWKI, 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, Jerozolimska 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 NAGRZEWALNE)

Bracia Borkowscy Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 6, tel. 642-79.
„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów telef. 580, 4213, 8021.
„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, Jerozolimska 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, Jerozolimska 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 777-68.

KABLOWE KOŃCÓWKI, 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, Nabielaka 21, tel. 52-35.
Poznań, ul. Mostowa 4a, tel. 11-67.

LAMPY.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 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.

MATERJAŁY IZOLACYJNE.

Biuro Handlowo - Techniczne
„I Z O L I T"
Warszawa Piękna 56, tel. 8-11-87.

MATERJAŁY INSTALACYJNE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa, Jerozolimska 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

NARZĘDZIA PRECYZYJNE.

C. E. Johanson Eskilstuna (Szwecja)
Jeneralna Reprezentacja
SVEA, Sp. Akc., Warszawa, Nowy świat 42,
tel. 619-42, 617-97.

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, Jerozolimska 6, tel. 642-79.
„Zakł. Elektr. Elektrotermja" — Nowy Świat 61, tel. 747-08.

OLEJE TURBINOWE, TRANSFORMATOROWE I WYŁĄCZNIKOWE.

„KARPATY"
Srzedaż Produktów Naftowych
Sp. z ogr. por.
Centrala Lwów, ul Batorego 26.

PASY NAPĘDNE.

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

PATENTY.

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

PNEUMATYCZNE NARZĘDZIA I URZĄDZENIA.

Jeneralna Reprezent. ATLAS DIESEL — Stockholm
SVEA, Sp. Akc., Warszawa, Nowy Świat 42,
tel. 619-42, 617-97.

PRZEWODNIKI.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr., Sp. Akc. Warszawa, Jerozolimska 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 Polski" Bydgoszcz, Gdańska 153, tel. 1007.
Tel. 277-89, 120-35 i 177-68.
Aleks. Moszkowski i S-ka, Inżynierowie — Biuro Technicz. 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, Marszałkowska 72, tel. 676-73.

MASZYNY ELEKTRYCZNE (SILNIKI, PRĄDNICE, PRZETWORNICE).

Tow. Elektryczne „BEZET" Sp. Akc. w Warszawie
Fabryka własna maszyn elektrycznych
Generalne Przedstawicielstwo na Polskę i W.M. Gdańsk
Ateliers de Constr. Electriques de Charleroi (ACEC)
Skierniewicka 7, tel. 274-49, 637-40, 637-41.

„Brown Boveri" Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, 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 S. i Legotke W. inż. — Warszawa, Marszałkowska 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.

ŚRUBY Z GWINTEM DO METALI.

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

TABLICE ROZDZIELCZE.

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

TRANSFORMATORY.

„Brown Boveri" Polskie Zakłady Elektryczne — Warszawa, 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 — Warszawa, 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, Jerozolimska 6, telef. 642-79.

ŻYRANDOLE.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektr. Sp. Akc. (fabr.) Warszawa, Jerozolimska 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.

izolacyjną MK dla napięcia do 80.000 woltów!

POLSKIE TOW. AKUMULATOROWE
SP. AKC.
BIELSKO, SLĄSK
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.

Przed zdecydowaniem się na kupno artykułu elektrotechnicznego

przejrzyj

„Wykaz źródeł zakupu"

umieszczany w każdym zeszycie „Przeglądu Elektrotechnicznego"

Wykaz źródeł zakupu jest informatorem i doradcą nabywcy, a zarazem najtańszym pośrednikiem i akwizytorem producenta i sprzedawcy.

Wykaz źródeł zakupu daje zawsze informacje aktualne: ukazuje się 2 razy miesięcznie i dzięki temu wszelkie zmiany mogą być w nim uwzględniane natychmiast po zgłoszeniu.

Wykaz źródeł zakupu posiada przejrzysty układ, gdyż poszczególne grupy artykułów elektrotechnicznych są w nim zestawione w porządku alfabetycznym.

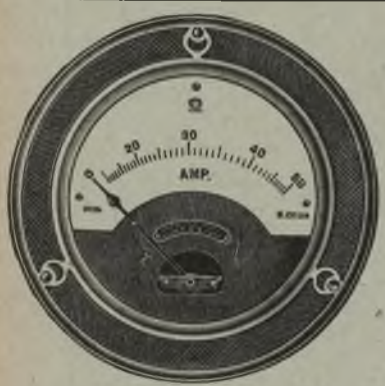
Administracja „Przeglądu Elektrotechnicznego" podaje na zapytanie telefoniczne lub pisemne wyczerpujące informacje, co do warunków zamieszczania adresów firm w „Wykazie źródeł zakupu".

Wielkopolskie Towarzystwo Elektryczne

Sp. z o. p.

Bydgoszcz, ul. Chodkiewicza 5/6 — Gdynia, ul. 10 Lutego

Wyłączna reprezentacja na Polskę:



C. G. S.

ITALIA

ISTROMENTI DI MISURA

C. G. S.

Woltomierze - Amperomierze - Watomierze - Częstotliwościomierze - Fazomierze tablicowe

Aparaty samopiszące do wszelkich pomiarów elektrycznych

Transformatory do aparatów pomiarowych.

Aparaty do badania oleju transformatorowego i izolatorów

na przebicie napięciem do 230 kV/cm (przenośne w formie ręcznej walizeczki)

skonstruowane przez Dr. Wommelsdorfa przy współudziale Norweskiego Związku Elektrowni

Ograniczniki prądu

od Zł. 7.90 za szt.

loco granica Polski bez cła

niezawodne • trwałe • dokładne

wyrób F. Rapizzi & Figli w Medjolanie

Stosownie do

PRZEPISÓW TECHNICZNYCH

na **przyłączenie urządzeń elektrycznych** do sieci rozdzielczych **Zakładów Elektrycznych Użyteczności Publicznej**

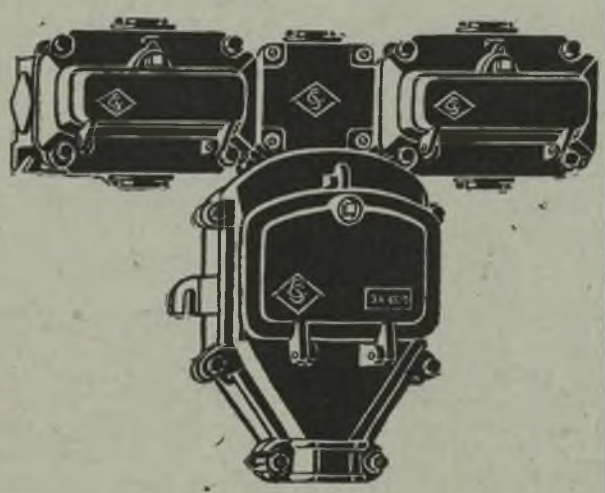
(Monitor Polski Nr. 269 z dn. 21 listopada 1930 r.)

Oferujemy:

PRZYŁĄCZA BEZPIECZNIKOWE

dla kabla ziemnego i przewodów

25 — 60 i 100 amp./500 volt.



FABRYKA ART. ELEKTROTECHNICZNYCH

Inż. ST. CISZEWSKI i Ska

BYDGOSZCZ

ul. Sobieskiego 10 a.

NISKIE CENY SZYBKA DOSTAWA

Miedź elektrolityczną —

— druty, linki

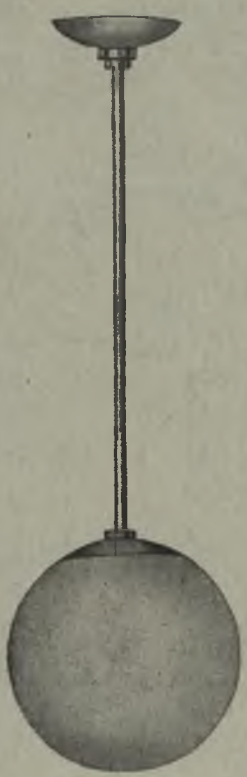
o wysokiem przewodnictwie i dużej wytrzymałości

poleca

PRZEMYSŁ I HANDEL ELEKTROTECHNICZNY

„WOLTAR" Sp. Akc.

WARSZAWA, Królewska 27. Telefon biura sprzedaży 720-35.



Nowoczesne oprawy wnętrzowe

zapewniają oświetlenie

równomierne ⌀ ekonomiczne

rozproszone ⌀ higjeniczne

Fabryka Żyrandoli Elektrycznych

A. MARCINIAK S. A.

WARSZAWA, WRONIA 23.

STAŁA WYSTAWA WZORÓW

ZŁOTA 49