

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIV.

15 Listopada 1932 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

## O DZIAŁALNOŚCI B. MINISTERSTWA ROBÓT PUBLICZNYCH NA POLU ELEKTRYFIKACJI\*)

**Kazimierz Ślwicki.**

Kierownik Biura Elektryfikacji w Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

W mowie inauguracyjnej Zjazdu Związku Elektrowni Polskich, wygłoszonej przez p. Wiceprezesa Hoffmanna, znalazł wyraz pogląd, że jesteśmy u progu nowej polityki elektryfikacyjnej. Punktem wyjścia jest tu fakt skasowania Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych i objęcia całokształtu spraw elektryfikacji Państwa przez Biuro Elektryfikacji Ministerstwa Przemysłu i Handlu. Pan Wiceprezes Związku stwierdził prztem, że 11-letni okres działalności Ministerstwa Robót Publicznych w dziedzinie elektryfikacji nie przyniósł elektrowniom spodziewanych korzyści, gdyż w wykonaniu ustawy z dnia 15 lipca 1920 roku interes spóżywcy górował nad interesem wytwórcy, a w stosowaniu ustawy elektrycznej intencje ustawodawcze zostały zapoznane.

Ze stoimy u progu nowej polityki elektryfikacyjnej — mogę się z tą opinią zgodzić, nie mogę się natomiast zgodzić z oświetleniem działalności b. Ministerstwa Robót Publicznych.

A więc przedewszystkiem, o zarzucie, że w wykonaniu u stawy z 15 lipca 1920 roku interes spóżywcy górował nad interesem wytwórcy. Gdyby podobny zarzut był uczyniony z powodu uprawnień elektrycznych, można byłoby go może zrozumieć, gdyż warunki uprawnień, jak to się zwykle mówi, Rząd „narzuca” przedsiębiorcy. Lecz ustawa z 15 lipca 1920 roku, zaprojektowana przez Związek Elektrowni Polskich, przewiduje — jak wszyscy wiemy — specjalne organa, t. zw. komisje rozjemcze, które to komisje mają za zadanie likwidowanie zatargów o ceny energii elektrycznej pomiędzy elektrowniami a zarządami miast. Bezpośredniego wpływu na orzeczenia tych komisji — jak wiadomo — Ministerstwo mieć nie może; Ministerstwo tylko wyznacza członków komisji, jeśli strony nie dochodzą same do porozumienia co do jej składu, oraz ma prawo unieważnienia uchwał komisji.

Ustawa o komisjach rozjemczych nadała członkom tychże atrybucje sędziowskie i przypisywanie władzy administracyjnej, że to ona jest winna rzekomemu pokrzywdzeniu elektrowni na

korzyść spóżywcy, wydaje mi się niezrozumiałem w ustach oficjalnych kierowników Związku Elektrowni Polskich, którzy doskonale przecież wiedzą, że członkami komisji — jeśli nie byli polubownie obrani przez skłócone strony — byli mianowani najbardziej znani specjaliści, znawcy taryfikacji.

A teraz, jaka była właściwa polityka Ministerstwa Robót Publicznych w dziedzinie elektryfikacji? Czy istotnie słuszny jest zarzut, że interes spóżywcy górował nad interesem wytwórcy? Jak zaznaczyłem, polityka ta znajduje odzwierciedlenie w warunkach uprawnień, a przedewszystkiem w wysokości taryf maksymalnych i w formie ich zmienności w zależności od zmiany warunków gospodarczych. I cóż widzimy? Z nielicznymi wyjątkami elektrownie uprawnione same, bez żadnego przymusu ze strony władz nadzorczych, stosują ceny niższe od tych, jakie miałyby prawo pobierać na podstawie uprawnień! Czego to dowodzi? Dowodzi, że ze strony b. Ministerstwa Robót Publicznych istniała tendencja do popierania rozwoju elektrowni, do popierania produkcji. Wynalezienie złotego środka między interesem producenta, a siłą nabywczą spóżywcy, jest dla władzy administracyjnej rzeczą bardzo ciężką w każdym dziale gospodarki społecznej, a w dziale gospodarki elektrycznej specjalnie trudną. Sprawa ta jest znacznie łatwiejsza do rozwiązania dla elektrowni i jeżeli elektrownie, pomimo nabycia prawa do pobierania wyższych cen za energię elektryczną, pobierają faktycznie ceny niższe, dowodzi tylko tego, że same są zmuszone liczyć się z siłą nabywczą swych konsumentów i że przyczyn swych niepowodzeń winny szukać w ogólnych warunkach gospodarczych.

Przechodzę do omówienia drugiej części oceny wyników jedenastoletniej działalności b. Ministerstwa Robót Publicznych, a to w stosowaniu ustawy elektrycznej z 1922 roku, którą to ocenę usłyszeliśmy z ust p. Wiceprezesa Hoffmanna, a znajdujemy potwierdzenie w artykule urzędującego prezesa Związku, umieszczonym w zjazdowym numerze „Przełądu Elektrotechnicznego”.

„Zaprowadzono jedynie statystykę zakładów elektrycznych i rozbudowano aparat administracyjny”, no i „zestawiono plan techniczny elektryfikacji kraju”!

\*) Artykuł ten jest treścią przemówienia, którego autor artykułu nie mógł wygłosić na Zjeździe Związku Elektrowni Polskich w Katowicach 23—27 września b. r. z powodów od autora niezależnych. *Przyp. Autora.*



To, że ta statystyka zajęła jedno z czołowych miejsc na terenie międzynarodowym, że wraz z wydawnictwem „Elektryfikacja Polski” w wielkim stopniu przyczyniła się do zainteresowania się kapitału elektryfikacją w naszym kraju, że opracowanie programu elektryfikacji nie byłoby możliwe bez należytej statystyki produkcji i zapotrzebowania energii elektrycznej, jak również i źródeł naturalnych energii — o tem wszystkim się nie mówi! Nie mówi się również i o tem, że przez czas swej działalności Ministerstwo Robót Publicznych udzieliło blisko 200 uprawnień na zakłady elektryczne, zarzuca się natomiast, że „rzeczywisty rozwój elektryfikacji nie posunął się w tym stopniu, w jakim można byłoby oczekiwać” z tej głównie przyczyny, że Ministerstwo dążyło do udzielania uprawnień dużym koncesjonariuszom na całe działy Państwa, przez co „wstrzymało twórczą inicjatywę ugrupowań finansowych mniej zasobnych”, a w rezultacie „nie zdołano przekonać o potrzebach elektryfikacyjnych ani społeczeństwa, ani izb ustawodawczych”. Pomijając jednak kwestję, do kogo należy obowiązek przekonywania o potrzebach elektryfikacyjnych, muszą mi Sz. Panowie przyznać, że chociaż dwukrotne rokowania Ministerstwa Robót Publicznych z amerykańskimi nie dały pozytywnych wyników, to jednak znakomicie spopularyzowały ideę elektryfikacji, jej znaczenie i rolę w naszym gospodarstwie narodowym i dla obrony kraju; rokowania te wreszcie zwróciły uwagę naszych ekonomistów na istnienie zagadnienia elektryfikacji i konieczność jego rozwiązania i zmusiły ich do studjów na tem polu.

Wreszcie, pozwolę sobie również przypomnieć Sz. Zgromadzeniu, że w roku 1926 powstał przy Ministerstwie Robót Publicznych Komitet

Energetyczny, którego propagandy i prac w ścisłej łączności z Wydziałem Elektrycznym Ministerstwa Robót Publicznych nad elektryfikacją naszego kraju na terenie i krajowym, i międzynarodowym nie można pominąć, gdy chodzi o ocenę działalności b. Ministerstwa Robót Publicznych. Jak nie wszyscy może wiedzą, z okazji wystawy w Poznaniu Polski Komitet Energetyczny otrzymał od p. Ministra Przemysłu i Handlu najwyższe odznaczenie honorowe.

Krytyka poczynań rządowych jest prawem i obowiązkiem każdego światłego obywatela Państwa demokratycznego, a tembardziej organizacji zawodowych. Stwierdzając to, należy mieć na myśli krytykę, której charakter i formę anglik określiłby słowem „fair”; krytykę, która wychodzi z założenia, że Rząd musi czuwać nad całością i podporządkowywać interesowi tej całości interesy poszczególnych osób i grup społecznych. Produkcja i sprzedaż energii elektrycznej jest tylko znikomym ułamkiem ogólnej gospodarki narodowej; wszystko, co się składa na działalność jakiejś komórki rządowej, jest wypadkową interesów, reprezentowanych i bronionych przez szereg innych komórek rządowych, zawodowych i społecznych i że produkcja i sprzedaż energii elektrycznej nie jest jeszcze w elektryfikacji wszystkim, nie jest celem samym w sobie, że poza temi funkcjami jest jeszcze t. zw. racja stanu.

Trzeba pamiętać wreszcie, że krytyka niesłuszna i niesprawiedliwa, poza szkodą charakteru moralnego, stwarza atmosferę psychicznie niekorzystną dla współpracy, której konieczność wszyscy przecież uznajemy.

Odpowiedzi na powyższy artykuł Redakcja nie może umieścić ze względów formalnych. *Przyp. Redakcji.*

## OGÓLNY ZARYS TEORJI ELEKTRONOWYCH ZAWORÓW RTĘCIOWYCH.

Inż. August Smolański.

Z całego szeregu najrozmaitszych prostowników, opartych na wyładowaniach elektrycznych w gazach, największe zastosowanie praktyczne przy wysokim napięciu w elektrotechnice prądów silnych znalazły prostowniki rtęciowe oraz wysokopróżniowe kenotrony. Oba te rodzaje, jak wogóle wszystkie prostowniki, należą do grupy aparatów łącznikowych z tą cechą charakterystyczną, że posiadają własności zaworowe, t. j. przepuszczają prąd tylko w określonym kierunku. Rolę elementu łączącego spełnia tu odpowiednio sterowany strumień elektronów, pędzący od katody do anody w parze rtęci pod niskim ciśnieniem albo w próżni.

Właściwem określeniem będzie dla nich „zawór elektronowy” (wentyl elektronowy) tembardziej, że oprócz prostowania prądu zmiennego posiadają one obecnie szereg innych zadań, dla których otrzymują szczególne określenia. Jednym z nich pozostały „prostownik”.

Zawory elektronowe wysokopróżniowe (kenotrony) budowane są obecnie na napięcia, dochodzące do 250 kV na jednostkę, posiadają jednak duży wewnętrzny spadek napięcia rzędu  $10^2 \dots 10^3$  V, ograniczających ich zakres stosowania do urządzeń, wymagających najwyższych napięć prądu stałego przy niedużym prądzie wyprostowanym (niżej 10 A), jak: stacje doświadczalne wysokiego napięcia, radjotechnika, elektryczne oczyszczanie gazów, aparaty roentgenowskie i t. p. Głównym czynnikiem, wywołującym duży wewnętrzny spadek napięcia w zaworach wysokopróżniowych i uniemożliwiający przepuszczenie przez zawór prądów o natężeniu setek i tysięcy amperów, jest ujemny ładunek przestrzenny chmury elektronów, unoszącej się od katody do anody.

Ujemny ładunek przestrzenny znika po wypełnieniu przestrzeni zaworu gazem obojętnym, jak: hel, neon, argon, wodór, para rtęci, o odpo-



wiednio niskiem ciśnieniu rzędu  $10^{-3} \dots 10^{-2}$  mm słupa rtęci.<sup>1)</sup> W zaworach rtęciowych, wynalezionych na początku b. stulecia przez Peter Cooper Hewitt'a,<sup>2)</sup> wypełnionych parą rtęci, spadek napięcia wynosi 20 do 25 V. Pozwala to na wysokosprawne<sup>3)</sup> prostowanie prądów, dochodzących w dzisiejszych wykonaniach do 20 kA na jednostkę przy napięciach do 1 kV. Jako górną granicę napięcia wyprostowanego można przyjąć dzisiaj 30 kV, chociaż są już wypróbowane z pomyślnym wynikiem zawory na 40 kV przy 10 A i mówi się już o 50 kV na jednostkę.

Teoria zaworów rtęciowych. Jakkolwiek badania nad fizykalnym wyjaśnieniem działania zaworów rtęciowych trwają bez przerwy od chwili ich wynalezienia, nie uzyskano jednak nic dostatecznie pewnego. Powstało już wiele hipotez, które długo się nie utrzymały, gdyż były po największej części sprzeczne z doświadczeniem. Dlatego też ograniczymy się do zasadniczych wyjaśnień, zgodnych z doświadczeniem i obecnie aktualnymi hipotezami.

Źródłem strumienia elektronów, wychodzącego z płynnej katody rtęciowej, jest rozżarzona do temperatury 2000 do 3000° katodowa plama świetlna o powierzchni, proporcjonalnej do natężenia prądu, wynoszącej około  $2,5 \cdot 10^{-4}$  cm<sup>2</sup>/A (czyli o gęstości prądu 4000 A/cm<sup>2</sup>)<sup>4)</sup>, wędrująca zupełnie bezładnie z ogromną szybkością po powierzchni rtęci i wyrzucająca z siebie gwałtowny strumień pary rtęci o wydatku  $7,2 \cdot 10^{-7}$  grHg/Asek<sup>4)</sup>, która, dostając się do chłodzonej górnej części żelaznego (albo przy mniejszych jednostkach szklanego) naczynia zaworu, skrapla się i sphywa z powrotem do katody. Przy bardzo dużych prądach daje się zauważyć kilka plam katodowych.

Spadek napięcia w zaworze z płynną katodą rtęciową zawiera się w granicach 20 do 25 V i składa się ze spadku katodowego, spadku w przestrzeni gazowej i anodowego spadku napięcia.

Bardzo stromy spadek napięcia katodowego utrzymuje się w cienkiej warstwie<sup>5)</sup> bezpośrednio

nad powierzchnią katody i wynosi około 10 V. Jest to trochę mniej, niż napięcie jonizacji pary rtęci (10,4 V), ale prawdopodobnie jonizacja odbywa się stopniowo, przez uderzenia wielu elektronów o atom rtęci.<sup>6)</sup> W tej cienkiej warstwie katodowej wydobywające się z plamy katodowej elektrony jonizują wyrzucany z katody strumień pary rtęci i dostarczają potrzebnych do neutralizacji ujemnego ładunku przestrzennego kationów, które znowu uderzają o katodę i zwalniają na niej około  $7,1$  W/A<sup>7)</sup> energii, utrzymując dzięki temu wysoką temperaturę plamy świetlnej na katodzie. Gwałtowne parowanie rtęci powoduje wzrost ciśnienia pary rtęci bezpośrednio nad plamą katodową, wskutek czego powstaje w tem miejscu wgłębienie na powierzchni rtęci. Strumień pary rtęci odsuwa jony, uderzające o katodę na brzeg tego wgłębienia i w tym kierunku przesuwają się zaraz plama katodowa oraz samo wgłębienie. Kationy zmuszane są w ten sposób do szukania sobie coraz innego miejsca uderzenia, wskutek czego plama katodowa wędruje z ogromną szybkością zupełnie bezładnie po powierzchni katody. Kationy trafia-

ciągających przez katodę jest tak duża, że nad powierzchnią rtęci natężenie pola elektrycznego katodowego spadku napięcia jest rzędu  $10^9$  V/cm. Wskutek tego elektrony są wyrwane nawet z zimnej katody. (Schottky, Zeitschrift f. Physik Bd. 14 (1923) S. 80.

<sup>6)</sup> Emitowane z plamy katodowej elektrony rozpędzają się pod wpływem pola elektrycznego katodowego spadku napięcia i natrafiają po drodze atomy rtęci, zawarte w strumieniu pary rtęci, o które uderzają. Gdy energia ich przy zderzeniu odpowiada napięciu jonizacji pary rtęci 10,4 V, wtedy od uderzonych atomów oderwane zostają wtórne elektrony, które poruszają się w stronę anody, a utworzone przez jonizację dodatnie jony dążą do katody, neutralizując po drodze ujemny ładunek chmury elektronów i tworząc nad powierzchnią katody dodatni ładunek przestrzenny o grubości  $10^{-5}$  mm. Przekroczenie napięcia jonizacji 10,4 V w katodowym spadku napięcia jest warunkiem zapalenia się wyładowania łukowego. Przy odpowiednio dużym ciśnieniu pary rtęci i dużej gęstości prądu dalsza jonizacja może się już odbywać przy niższym napięciu. (G. Mierdel, Phys. Z. Bd. 8, 1927, S. 344). Tłumaczy się to stopniowo postępującą jonizacją. Atomy rtęci, absorbujące od uderzających o nie elektronów energję w ściśle określonych niepodzielnych ilościach, potrzebnych do odsunięcia swoich elektronów na wyższe tory kwantowe, zostają wprawione w niestabilny stan wzbudzenia, którego nie są jednak w stanie zatrzymać i wracają spontanicznie do stanu normalnego (minimum energii), oddając tę samą ilość energii w postaci promieniowania, o również ściśle określonym okresie. W wyżej wspomnianych warunkach może także wystąpić pozornie stały stan wzbudzenia (metastabil), który atomy zatrzymują tak długo, dopóki następne uderzenie nie wprawi je w stan wyższej ilości kwantów, z którego już mogą wrócić do normalnego, albo też nastąpi jonizacja. W ten sposób jonizacja odbywa się stopniowo w dwu lub więcej stopniach, przyczem prędkość kolejno uderzających elektronów jest już mniejsza, niż prędkość potrzebna do bezpośredniej jonizacji.

<sup>7)</sup> Udział elektronów w przenoszeniu prądu w warstwie ponad plamą katodową wynosi według Güntherschulze'a 56%, dodatnich zaś jonów 44%. Przy katodowym spadku napięcia 9 V przyciągane przez katodę dodatnie jony udziela jej na 1 A prądu anodowego energję kinetyczną

<sup>1)</sup> J. Langmuir, The Physical Review, vol. II (191), p. 450.

Physikalische Zeitschrift Bd. XV (1914).

<sup>2)</sup> Prostownicze działanie łuku rtęciowego odkryli Jamin i Maneuvrier w r. 1882. Arons podał w r. 1892 w Wiedemanns Annalen H. 47 S. 7676 myśl utworzenia wyładowania łukowego w wolnej od powietrza lampie, napełnionej parą rtęci, następnie Sahulka w r. 1894 badał działanie prostownicze łuku świetlnego między rtęcią a węglem albo żelazem w powietrzu atmosferycznym. Właściwym wynalazcą zaworów rtęciowych jest Peter Cooper-Hewitt, który 12.IV. 1901 r. na zebraniu American Institute of Electrical Engineers zaprodukował wykonaną przez siebie lampę prostowniczą, wypełnioną parą rtęci. Eksploatacją wynalazku zajęło się zaraz utworzone Westinghouse-Coper-Hewitt Co, od którego w następnych latach firmy europejskie wykupiły licencję.

<sup>3)</sup> Spółczynnik sprawności samego zaworu rtęciowego dochodzi do 99,5%.

<sup>4)</sup> Güntherschulze, Elektrische Gleichrichter und Ventile. Springer 1929.

<sup>5)</sup> Według Langmuir'a obszar dodatniego ładunku przestrzennego nad plamą katodową jest bardzo mały i grubość jego wynosi około  $10^{-5}$  mm. Ilość dodatnich jonów przy-



ją przytem na bardzo małą powierzchnię, co przychodzi im tem trudniej, im mniejszy jest prąd, płynący przez zawór. Przy pewnem minimum prądu, tem większem, im zawór jest zimniejszy i powierzchnia katody większa, wynoszącą zależnie od wielkości zaworu 2 do 10 A, energia, wydzielana przez kationy, nie wystarcza już do utrzymania wysokiej temperatury płamy katodowej, która staje się wskutek tego niestałą i łuk świetlny nagłe gaśnie.

W celu uniknięcia gaśnięcia wyładowania łukowego przy małym obciążeniu albo w stanie jałowym stosuje się pomocnicze wzbudzenie, mały łuk świetlny, zasilany z osobnego transformatora, przetwornicy lub prostownika o mocy rzędu  $10^2$  W, który utrzymuje płamę katodową, stanowiącą zaczątek dla płamy głównej, stale albo tylko przy obciążeniu zmniejszonym. Zapalenie łuku świetlnego odbywa się przez zetknięcie zasilanej z tego samego źródła anody pomocniczej z katodą i następnie odsunięcie jej, dokonywane automatycznie.

Dla utrzymania temperatury płamy katodowej i przepływu prądu anodowego przez zawór, zawory rtęciowe z płynną katodą muszą posiadać kilka anod w jednym naczyniu. Wyładowanie łukowe odbywa się przy tej anodzie, która w danym momencie posiada największy potencjał dodatni, i dalsze anody nie mają wpływu na ten przebieg. Przy  $n$  anodach każda anoda prowadzi prąd w czasie  $1/n$  okresu. Przy zaworach wieloanodowych dużej mocy można przez odpowiednie układy połączeń transformatora i dławików obciążyć równocześnie kilka anod, przez co uzyskuje się lepsze wykorzystanie transformatora, doprowadzeń i anod. Katoda zaś obciążona jest stale, utrzymując temperaturę swej płamy świetlnej na potrzebnej wysokości, co umożliwia dalsze samoczynne zapalenie się łuku świetlnego przy przechodzeniu strumienia elektronów z jednej anody na drugą.

Główną część drogi prąd od katody do anody przebiega w parze rtęci, zawierającej elektrony, jony dodatnie, cząsteczki obojętne i jony ujemne, utworzone przez osiadanie elektronów na obojętnych cząsteczkach. Wszystko to znajduje się w bezładnym ruchu o różnych szybkościach, nie odpowiadających naogół teorii kinetycznej gazów,

0,44.9 = 3,96 W/A, po wejściu zaś do rtęci neutralizują się i zwalniają energję neutralizacji w ilości 3,1 W/A. W sumie zatem dopływ energii do rtęci katody wynosi 7,06 W/A i pokrywa straty:

promieniowania i przewodzenia ciepłego	
płamy katodowej . . . . .	0,04+2,68
ciepło parowania rtęci . . . . .	2,20
energia pobierana przez elektrony przy wy-	
dobywaniu się z rtęci . . . . .	2,20
czyli razem 7,12 W/A. Różnica (9 V. 1 A = 9 W/A) —	
7,12 W/A = 2,88 W/A idzie na pokrycie energii jonizacji	
w przestrzeni nad płamą katodową.	

Elektrony uzyskują w katodowym spadku napięcia energję 0,56.9 = 5,04 W/A, która zużywa się na zderzenia jonizujące.

Z tego jednak wytworzone dodatnie jony oddają katodzie 3,1 W/A, czyli na straty przy zderzeniach i jonizacji pozostaje 1,94 W/A. Całkowita strata przy katodzie wynosi więc 9,06 W/A, co w przybliżeniu odpowiada katodowemu spadkowi napięcia 9 V (9 V. 1 A = 9 W/A).

tak np. elektrony posiadają więcej energii kinetycznej, niż cząsteczki obojętne. Oprócz bezładnych prędkości elektrony posiadają składową prędkość w stronę anody, dodatnie jony — w stronę katody, a cząsteczki obojętne — w stronę najzimniejszej części naczynia, gdzie się skraplają. Te skierowane prędkości są stosunkowo małe wobec bezładnych. Dodatnie jony są około 360 000 razy cięższe od elektronów, posiadają więc prędkości około 600 razy mniejsze, niż elektrony. Wskutek tego przepływ prądu w przestrzeni gazowej spowodowany jest głównie przez elektrony, dodatnie jony mają tu bardzo mały udział.

Źródłem strat w przestrzeni gazowej są wzajemne zderzenia poruszających się cząsteczek, zwłaszcza elektronów z atomami obojętnymi. Skoro elektrony nie posiadają przy zderzeniu większej energii kinetycznej, niż to odpowiada swobodnemu przelotowi różnicy potencjałów 4,86 V, wtedy odbijają się elastycznie od atomów rtęci, tracąc przytem około 0,005% swej energii. Gdy zaś energja uderzających elektronów odpowiada spadkowi napięcia  $U = 4,86$  V, wtedy atomy absorbują tę energję w ilości  $e.U = h\nu$  i zostają wprawione w stan wzbudzony, w którym ich elektrony przesuwają się na wyższe tory kwantowe. Stanu tego nie są w stanie jednak zatrzymać i wracają do normalnego stanu minimum energii, emitując tę samą ilość energii w postaci skończonego ciągu fal świetlnych o okresie:

$$\nu = \frac{eU}{h} = \frac{4,77 \cdot 10^{-10} \cdot 4,86}{6,55 \cdot 10^{-27} \cdot 300} = 1,182 \cdot 10^{15}$$

( $e = 4,77 \cdot 10^{-10}$  j. elst. = ładunek elektronu  
 $h = 6,55 \cdot 10^{-27}$  ergsek = stała uniwersalna, kwant działania Plancka).

Okresowi  $1,182 \cdot 10^{15}$  odpowiada długość fali  $2,536 \cdot 10^{-5}$  cm, którą posiada widmowa linja rezonansyjna rtęci. Świecenie pary rtęci w zaworze wskazuje, że przynajmniej część elektronów przebiega większy spadek napięcia, niż 4,86 V. Dalsza absorbcja energii przez atom odbywa się w skokach, odpowiadających wielokrotnościom  $h$ , przy czem elektrony, związane z protonami, odsuwane zostają na coraz dalsze tory kwantowe, aż do chwili, gdy przy napięciu 10,4 V nastąpi zupełne oderwanie się elektronów, czyli jonizacja. Świecenie pary rtęci odbywa się kosztem strat, a oprócz tego wskutek przepływu prądu przez zawór zwiększają się bezładne prędkości cząsteczek i para rtęci ogrzewa się. Dalsze straty w małym jednak stopniu występują wskutek łączenia się elektronów z dodatnimi jonami. Źródłem poważnych strat są ściany naczynia zaworu. Niektóre elektrony opisujące bezładną drogę z dążnością ku anodzie dostają się na ściany naczynia, które je przytrzymują, i ładują się przytem ujemnie. Ładunek ten ściąga z przestrzeni gazowej jony dodatnie, które łącząc się z elektronami na obojętne atomy oswoobodzają miejsce dla nowych elektronów. Wskutek tego znikają z przestrzeni gazowej cząsteczki, przenoszące prąd, i prędkość pozostałych elektronów wzrasta przy równoczesnym zwiększaniu spadku napięcia tak długo, aż nastąpi jonizacja i utworzą się nowe elektrony. Wpływ ścian jest tem większy, im szczelniej otaczają one łuk świetlny, co występuje tem wyraźniej, im mniejsze jest ciśnienie.



nie pary rtęci, gdyż wtedy łuk świetlny jest szerszy. Przeciętnie spadek napięcia w przestrzeni gazowej ustala się na wysokości 5 do 15 V.

Prąd anodowy składa się z ładunków elektronów, przyciąganych z przestrzeni gazowej przez dodatni ładunek anody. Właściwym zaworem jest warstwa graniczna między prawie wyłącznie grafitową albo żelazną anodą a parą rtęci, gdyż elektrony mogą się przedostać z gazu do anody, ale nie odwrotnie, tak długo, jak długo anoda nie jest nagrzana wyżej, niż do temperatury żaru czerwonego. Elektrony, uderzające o anodę, oddają jej swą energię kinetyczną około 1 do 2 W/A oraz energię neutralizacji 4 W/A tak, że w sumie na anodzie wydziela się 5 do 6 W na amper prądu anodowego. Ciepło to ogrzewa anody do temperatury czerwonego żaru i chłodzenie musi być tak obliczone, aby ta temperatura nie została w żadnym wypadku przekroczona.

Poruszające się bezładnie elektrony w sąsiedztwie anody wpadają na nią także wtedy, gdy w otoczeniu niema pola elektrycznego, któreby je do anody przyciągało. Tak samo trafia do anody o wiele mniejsza ilość dodatnich jonów. Jeżeli utworzony w ten sposób prąd odpowiada anodowemu prądowi obciążenia, wtedy w otoczeniu anody nie występuje nowy spadek napięcia, gdy jest zaś mniejszy, wtedy około anody powstaje pole, przyciągające elektrony i odpychające dodatnie jony. Pole to wytwarza anodowy spadek napięcia w postaci warstwy ładunku przestrzennego o takich rozmiarach, że bezładny prąd anodowy na zewnętrznej powierzchni tej warstwy pokrywa prąd anodowy.<sup>8)</sup> Może się również zdarzyć, że bezładny prąd na tej powierzchni przewyższa prąd obciążenia. Wtedy w otoczeniu anody powstaje ujemny ładunek przestrzenny, który odpycha nadwyżkę elektronów. Według Langmuira natężenie bezładnego prądu wynosi 1 do 1,5 prądu użytecznego. Przy odpowiednio dobranej powierzchni anody i odpowiednio wysokim ciśnieniu pary rtęci anodowy spadek napięcia nie występuje w znaczniejszej wysokości, podczas gdy w niekorzystnych warunkach dochodzi do 10 V i więcej. Rosnące ciśnienie pary rtęci ma wpływ obniżający na anodowy spadek napięcia.

Wpływ ciśnienia pary rtęci na ogólny spadek napięcia w zaworze jest bardzo charakterystyczny. Początkowo ze wzrostem ciśnienia maleją straty, spowodowane ścianami naczyń, i maleje anodowy spadek napięcia, następnie zwiększa się ilość zderzeń elektronów z atomami, a z tym straty, które powodują coraz większy wzrost napięcia na zaworze. W rezultacie krzywa zależności spadku napięcia od ciśnienia wykazuje wyraźne minimum, ten punkt bierzemy jako punkt pracy zaworu przy pełnym obciążeniu. Gdy wskutek przeciążenia albo obecności obcych gazów ciśnienie pary rtęci wzrośnie nadmiernie, wtedy wyładowanie łukowe nie rozdziela się równomiernie na cały przekrój drogi od katody do anody, lecz przyjmuje postać cienkiej smugi, łączącej anodę z katodą o określonym położeniu, bardzo gorącej.<sup>9)</sup> Przy zaworach szklanych może to doprowadzić do pęknie-

cia albo stopienia szkła w miejscu zetknięcia się z taką smugą.

Skutkiem zaworowego działania zimnej elektrody żelazne ściany naczyń nie biorą udziału w przewodzeniu prądu, gdyż wprowadzie elektrony mogą w pobliżu katody wejść do ścianek, nie mogą jednak opuścić ich w pobliżu anody. Dodatkowo jony są zbyt bezwładne, aby spowodować upływ prądu przez ściany. Żelazne ściany zaworu posiadają wobec tego potencjał o kilka woltów niższy od potencjału katody, która na zewnątrz stanowi dodatni biegun zaworu.

Bardzo niekorzystny wpływ mają pozostałe jeszcze mimo najstaranniejszego wypompowania resztki powietrza, dwutlenku węgla i pary wodnej, których ilość odpowiada ciśnieniu 0,001 do 0,05 mm Hg przy temperaturze 25° C. Ta ostatnia wartość jest już ledwie dopuszczalna. Atomy tych gazów odbierają elektronom więcej energii przy zderzeniach, niż atomy rtęci, zwiększając przez to temperaturę i ciśnienie pary rtęci oraz wewnętrzny spadek napięcia. Poza to powstają niepożądane reakcje chemiczne, jak np. azot łączy się z dwutlenkiem węgla pod wpływem łuku elektrycznego na cjan, który tworzy z rtęcią łatwo przewodzący smar, pokrywający elektrody i ściany naczyń; tak samo — tlen w połączeniu z żelazem i rtęcią. Może to doprowadzić do zbcznicowania izolatora i utworzenia zwarcia wewnątrz zaworu.

Obecność obcych gazów w zaworze daje się łatwo poznać przez odmienne zabarwienie światła pary rtęci, które normalnie posiada barwę niebiesko-zieloną, odpowiadającą żółtej, zielonej i fioletowej linii widmowej pary rtęci. Gazy obce zabarwiają światło bardziej na czerwono.

W półokresie zamknięcia anoda przyjmuje względem katody ujemną różnicę potencjałów, wynoszącą od kilkuset do kilku tysięcy woltów, zależnie od wtórnego napięcia transformatora. Pod wpływem tego wysokiego napięcia pozostałe jeszcze z półokresu otwarcia jony dodatnie rozpędzają się w stronę anody, uderzają w nią z energią kinetyczną, odpowiednią do napięcia, ogrzewają ją i wytrącają z niej elektrony, które w przestrzeni gazowej jonizują po drodze atomy rtęci, tworząc nowe kationy, znów uderzające o anodę. Przebieg ten trwa tak długo, aż dodatni ładunek przestrzenny, utworzony w otoczeniu anody przez przeważającą ilość kationów, sprowadzi całe prawie napięcie w najbliższe otoczenie anody, jako katodowy spadek napięcia i położy kres dalszemu wzrostowi prądu jonowego. Prąd ten zaczyna się dla pary rtęci od 450 V<sup>9)</sup> i tworzy wyładowanie jarzące. Natężenie jego jest proporcjonalne do kwadratu ciśnienia pary rtęci, czwartej potęgi napięcia i trzeciej potęgi prądu w półokresie otwarcia. Nagrzanie anody, spowodowane prądem jarzenia, nie wystarcza w normalnych ciśnieniach pary rtęci (0,3 mmHg) do utworzenia wyładowania łukowego. Skoro jednak w pewnym miejscu anody wskutek nierówności powierzchni, powodującej większą gęstość pola elektrycznego, albo wskutek zanieczyszczeń (np. alkalicznych) wzrośnie nadmiernie gęstość prądu jarzenia, powodu-

<sup>8)</sup> D. C. Prince a F. B. Vodes. Principles of Mercury Arc Rectifiers and their Circuits. New York 1927.

<sup>9)</sup> Geiger, Handbuch der Physik, Springer, Berlin.



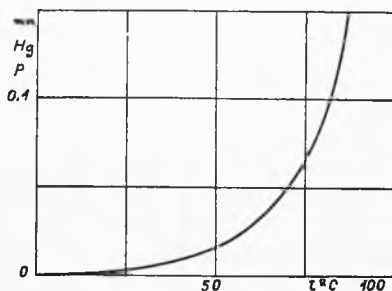
jąc większe miejscowe nagrzanie i ewentualne odparowanie łatwiej lotnych domieszek, temperatura zaś podniesie się powyżej 1500° C, wtedy miejsce to zacznie emitować elektrony. W przeciągu ok.  $\frac{1}{100}$  sek. wyładowanie jarzące przechodzi raptownie w łuk świetlny, wywołując wzniecenie zwrotne, a zarazem zwarcie zaworu, gdyż napięcie spada wtedy do 20—25 V i prąd ma otwartą drogę w kierunku niewłaściwym.

Niebezpieczeństwo zwrotnego wzniecenia jest tem większe, im większe jest napięcie między elektrodami w fazie zamknięcia, im większa gęstość pary rtęci, a w związku z tem gęstość prądu jarzenia, im większa jest zdolność emisyjna zanieczyszczeń w anodach, im więcej nierówności i ostrych krawędzi na powierzchni anod i obcych gazów w zaworze. Szczególne niebezpieczeństwo stanowią krople skondensowanej rtęci, która, padając na rozgrzaną normalnie do 500—600° C anodę, paruje momentalnie, tworząc skupienia o dużej gęstości pary rtęci, co wystarcza nieraz do utworzenia się zwrotnego wzniecenia. Niebezpieczne są również dłuższe przeciążenia, wywołujące niedopuszczalne ogrzanie anod. Temperatura wody chłodzącej nie powinna przekraczać 45° C, również ze względu na ciśnienie pary rtęci i związane z tem straty w zaworze.

Górna granica napięcia zaworu określona jest niebezpieczeństwem zwrotnego wzniecenia i starania, mające na celu podniesienia tej granicy w górę, obracają się głównie koło zagadnienia zmniejszenia niebezpieczeństwa tworzenia się wyładowania łukowego w półokresie zamknięcia.

#### Zawory rtęciowe z katodą żarzoną.

Połączeniem kenotronów wysokopróżniowych i zaworów z płynną katodą rtęciową są zawory rtęciowe z katodą wolframową, żarzoną z osobnego źródła prądu o napięciu 4 do 6 V, wypełnione parą rtęci o ciśnieniu zależnym od temperatury (rys. 1), tworzącą się z kropli rtęci, umieszczonej



Rys. 1.

w najniższej i najzimniejszej części naczynia szklanego. Zawory te posiadają dodatnie strony obu rodzajów i mają bardzo szerokie pole zastosowań technicznych. Wykonywane są z jedną anodą, co także posiada swoje zalety i w naczyniu szklanym, chociaż niema żadnych trudności przy wykonaniach w naczyniu żelaznym. Dzisiejsze typy dochodzą do 1000 A przy 15 kV i nawet 40 kV przy 10 A.<sup>10)</sup>

Doświadczenie wykazało,<sup>11)</sup> że niszczący wpływ, jaki wywierały na katodę bombardującą ją katjony, może być zredukowany do minimum, skoro tylko przeciętna energia kinetyczna kationów pozostawać będzie poniżej pewnej granicy, odpowiadającej różnicy potencjałów (disintegration voltage) 22 V dla rtęci, 27 V dla argonu, w ogólności powyżej 20 V. Napięcia te są o wiele wyższe, niż odpowiednie napięcia jonizacji, które wynoszą w tym samym porządku: 10,4, 21,5 i 15,4 V. Całkowity spadek napięcia zaworów rtęciowych z katodą żarzoną wynosi 12 do 15 V, zamiast 20 do 25 przy katodzie rtęciowej, gdyż katodowy spadek napięcia jest tu o wiele mniejszy ze względu na brak strat na pracę odrywania się elektronów z powierzchni rtęci oraz na ciepło parowania rtęci. Dalszą korzyścią jest podniesienie górnej granicy napięcia, uwarunkowanej niebezpieczeństwem zwrotnego wzniecenia, gdyż zamiast trudnego do opanowania ze względu na silne wiry strumienia pary rtęci, wychodzącego gwałtownie z katody rtęciowej, przed którym trzeba specjalnie osłaniać anody, występuje tu ustalony stan parowania rtęci.

Głównem zagadnieniem dalszego rozwoju tych zaworów jest konstrukcja katody. Obecnie stosuje się bezpośrednio żarzone katody, sporządzone ze spiralnie zwiniętej taśmy wolframowej, pokrytej warstwą emitującą, nagrzewanej do 850° C o obciążeniu do 15 W/A prądu anodowego, — albo pośrednio żarzone,<sup>12)</sup> przy których spiralnie zwinięty drut wolframowy o temperaturze 1500 do 1800° C ogrzewa przez promieniowanie i przewodzenie do temperatury 800 do 900° C otaczającą go powierzchnię emisyjną, pokrytą warstwą emitującego tlenku, np. tlenku baru, otoczoną jeszcze specjalnym cylindrem z dziurkami, chroniącym katodę od nadmiernego promieniowania do wnętrza zaworu. Moc żarzenia spada dzięki temu urządzeniu do 1 W/A, pozatem jeszcze przez to unikamy wpływu nierównomierności lub wad w przekroju druczka, prowadzącym przy bezpośrednim żarzeniu do przepalenia się jego wskutek nadmiernego obciążenia wadliwego miejsca prądem żarzenia i anodowym, oraz wpływu pola magnetycznego prądu żarzenia na elektrony, co może spowodować zaburzenia, zmniejszające emisję. Jeżeli katoda jest dostatecznie osłonięta od promieniowania, bombardowanie przez dodatnie jony oddaje jej tyle energii, że nie tylko pokrywa straty na odrywanie się elektronów, ale także podnosi temperaturę katody pozwalając na zmniejszenie prądu żarzenia w celu utrzymania stałej temperatury katody. Na rys. 2. gdzie jest podana zależność mocy żarzenia od obciążenia anodowego, widać, że już począwszy od 15 A prądu anodowego moc żarzenia zmniejsza się do zera, wobec czego obwód żarzenia może być wyłączony. Czas pracy katody przy pełnem obciążeniu dochodzi do 6000 g.

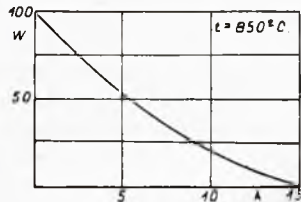
Charakterystyka na rys. 3 podaje zależność prądu od napięcia anodowego w półokresie otwarcia; ona różni się zasadniczo od analogicznej charakterystyki kenotronu. Z rosnącym napięciem

<sup>11)</sup> A. W. Hull, Transact. Am. Inst. El. Eng. vol. 47 (1928) p. 755.

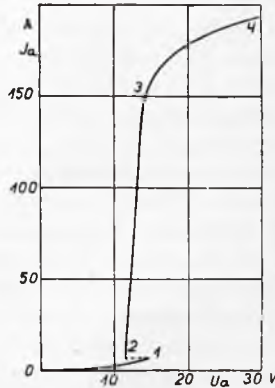
<sup>12)</sup> A. W. Hull, Gen. El. Revue vol. 32 (1929) p. 216.

<sup>10)</sup> Laub, Stromrichter E. u. M. 50 (1932) S. 318.

anodowym prąd rośnie powoli aż do punktu 1, gdzie rozpoczyna się jonizacja i wznieca się wyładowanie łukowe. Napięcie cofa się teraz do punktu 2, który odpowiada powstawaniu łuku i rośnie następnie bardzo powoli z rosnącym obciążeniem aż do punktu 3, gdzie zaczyna się już wygięcie charakterystyki i prąd anodowy dąży asymptotycznie do wartości prądu nasycenia, określonego zdol-



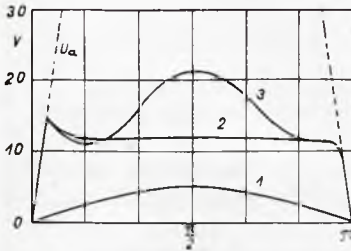
Rys. 2.



Rys. 3.

nością emisyjną katody. Rys. 4 podaje odpowiednie oscylogramy spadku napięcia na zaworze, włączonym w obwód prądu zmiennego. Krzywa 1 stosuje się do odcinka charakterystyki 0—1, gdy amplituda napięcia zmiennego nie przekracza wartości napięcia; krzywa 2 oznacza normalną pracę zaworu na odcinku 2—3 charakterystyki (rys. 3), krzywa 3 obejmuje także przeciążenie zaworu, gdy punkt pracy wybiega poza punkt 3 na rys. 3.

W czasie półokresu zamknięcia powstaje wyładowanie jarzące między anodą i katodą, powodujące prąd zwrotny, zależny, jak wyżej wspomniano, od ciśnienia pary rtęci, wysokości napięcia zamknięcia i natężenia prądu w półokresie otwarcia. Przez dostateczne zbliżenie anody do katody można w normalnych warunkach przeszkodzić utworzeniu się wyładowania jarzącego.<sup>13</sup> ograniczając przestrzeń, potrzebną do rozwinięcia się

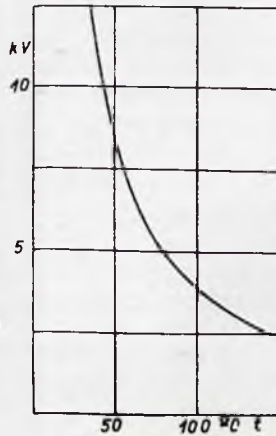


Rys. 4.

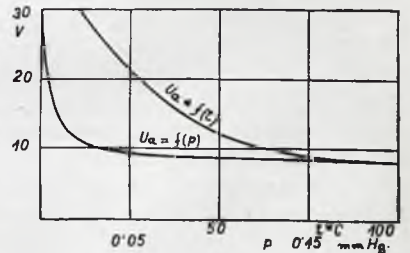
utworzeniu się wyładowania jarzącego.<sup>13</sup> ograniczając przestrzeń, potrzebną do rozwinięcia się

<sup>13)</sup> A. Güntherschulze, Z. Phys. Bd. 61 (1930) S. 1 u. 581.

tegoż, co nie przeszkadza jednak powstawaniu łuku w półokresie otwarcia. Wtedy pozostaje jeszcze prąd zwrotny, spowodowany przez kationy, pozostałe w przestrzeni gazowej z półokresu otwarcia, w ilości tem większej<sup>14)</sup>, im większy był prąd anodowy i gęstość pary rtęci, które nie zdążyły się zneutralizować i dążą do ujemnej teraz anody. Przy sprzyjających warunkach energia ich może wystarczyć do wytrącenia odpowiedniej ilości elektronów z anody i utworzenia zwrotnego wzniecania wyładowania łukowego. Energia kinetyczna, oddawana anodzie przez kationy, zależy od ich ilości, a tem samem od gęstości prądu w półokresie otwarcia, od napięcia między anodą i katodą i od gęstości pary rtęci, czyli pośrednio od temperatury pary rtęci. (Zależność ciśnienia od temperatury pary rtęci podaje wykres rys. 1). Wynika stąd, że w miarę wzrostu temperatury zaworu górna granica napięcia, określona niebezpieczeństwem zwrotnego wzniecania obniża się (rys. 5). Z drugiej strony obniżenie temperatury zaworu podwyższa wewnętrzną spadek napięcia, jak to widać



Rys. 5.



Rys. 6.

z rys. 6. W miarę obniżania temperatury spada gęstość pary rtęci, a tem samem ilość kationów i tworzy się ujemny ładunek przestrzenny, podwyższający wewnętrzny spa-

dek napięcia, który nie powinien jednak przekroczyć krytycznej wartości 22 V, gdyż inaczej katoda uległaby bardzo prędkiemu zniszczeniu. Z obu tych wykresów (rys. 5 i 6) wynika odpowiednia temperatura kropli rtęci w zaworze w granicach 25 do 45° C.

<sup>14)</sup> J. v. Issendorff, M. Schenkel, R. Seeliger, Wiss Veröff. a. d. Siemens-Konzern Bd. 9 (1930) S. 73.



## NA MARGINESIE NOWEJ TARYFY GDYŃSKIEJ.

Wacław Świeżawski.

Blokowa taryfa dla gospodarstwa domowego, opracowana przez elektrownię gdyńską, uzależnia, wzorem innych tego rodzaju taryf, wielkość kontyngentów prądowych dla poszczególnych bloków od ilości pokoi w mieszkaniu. Ze względu na nieuregulowane u nas stosunki mieszkaniowe i z tem związane komplikacje opracowanie takiej taryfy natrafia na niezmiernie duże trudności. Praktycznie jest bardzo trudno, posiadając nawet dostatecznie obszerny materiał statystyczny, uchwycić właściwą i słuszną podstawę kalkulacyjną dla wysokości norm blokowych, tembardziej, że zachodzą u poszczególnych odbiorców w spożyciu energii zupełnie indywidualne i nieregularne wahania, zależne także od momentów gospodarczych i społecznych. Gdynia jest poniekąd w warunkach wyjątkowych, jako miasto, które dopiero niedawno powstało i które posiada warunki mieszkaniowe względnie uregulowane, tak iż opracowania taryfy blokowej dla Gdyni było zadaniem stosunkowo łatwiejszem, niż dla każdego innego miasta.

Inaczej rozwiązała sprawę taryfy dla gospodarstwa domowego elektrownia reńsko-westfalska. Nadała jej formę, uzależnioną od stanu zelektryfikowania gospodarstw domowych. Stan ten podzieliła na trzy stopnie: a) odbiorca używa prąd poza oświetleniem do różnych aparatów elektrycznych, jak kuchenki, odkurzacze, żelazka, froterki i t. d., ale zasadniczo nie prowadzi jeszcze kuchni elektrycznej; b) odbiorca gotuje na kuchni elektrycznej; c) odbiorca wyłącznie gotuje na elektryczności i stosuje elektryczne ogrzewanie wody.

Według I-go stopnia taryfy prąd oświetleniowy obliczany jest po  $33\frac{1}{3}$  fen. za kWh, prąd grzejny po 8 fen. za kWh, przyczem za prąd grzejny uważa się prąd dostarczony nie tylko do różnych aparatów grzejnych, ale także do odkurzaczy, froterek, motorków kuchennych, pralni elektrycznych i t. d.

Według II-go stopnia prąd oświetleniowy kosztuje  $15\frac{3}{4}$  fen. za kWh, prąd grzejny 8 fen. za kWh. Taryfa ta jest stosowana przy poborze co najmniej 100 kWh miesięcznie prądu grzejnego pod warunkiem, że jest stosowane elektryczne gotowanie.

Stopień III-ci taryfy przewiduje jednolitą cenę, zarówno dla prądu świetlnego, jak i cieplnego, 8 fen. za kWh. Taryfa ta jest stosowana dla kompletnie zelektryfikowanych gospodarstw z tem, że ma miejsce wyłącznie gotowanie za pośrednictwem elektryczności i użytkowanie elektrycznych ogrzewaczy wody, przy poborze co najmniej 150 kWh miesięcznie dla kuchni. Dla mniejszych mieszkań, do trzech pomieszczeń łącznie z kuchnią, ustalone są, zależnie od ilości mieszkańców, nieco niższe normy; dla mieszkań większych, począwszy od sześciu pomieszczeń, obowiązują wyższe normy.

Pobór prądu ponad obowiązujące normy obliczany jest po 5 fen. za kWh.

Pomiar może być dokonywany za pośrednictwem jednego licznika, o ile odbiorca nie posiada instalacji gazowej, ani pieca węglowego. W przeciwnym razie używa się dwóch liczników, z których jeden mierzy zużycie prądu dla kuchni, drugi zużycie dla światła, kąpielni, piecyków do ogrzewania i innych potrzeb w gospodarstwie domowym. Do licznika kuchennego mogą być przyłączone: kuchnia, zbiornik dla gorącej wody dla potrzeb kuchennych oraz kontakty dla przyłączenia pojedynczych kuchennych aparatów grzejnych, jak piecyk do pieczenia, patelnia do smażenia, płytki elektryczna i t. p.

W razie zastosowania jednego licznika prąd oblicza się po 8 fen. za kWh za pierwsze 150 kWh miesięcznie, a zużycie ponadto po 5 fen. za kWh. Przy dwóch licznikach prąd oblicza się po 5 fen. dopiero po wykazaniu spożycia ponad 150 kWh przez licznik kuchenny.

Obrachunek na przykładzie przedstawia się, jak następuje: gospodarstwo z pięciu osób w mieszkaniu czteropokojowym zużyło w ciągu miesiąca np. 325 kWh prądu elektrycznej do oświetlenia, kuchni, grzania wody, odkurzenia, prasowania i t. d. Za tę ilość energii elektrycznej, gdy zużycie wykazane przez licznik kuchenny wyniosło np. 180 kWh, odbiorca zapłaci:

za 150 kWh	× 8 fen.	= Mk 12.—
" 175 "	× 5 "	= " 8.75
Razem za 325 kWh		Mk 20.75

W tak skonstruowanej taryfie uderza przede wszystkim stałość cen prądu grzejnego i zmienność prądu świetlnego. Obniżka taryfy świetlnej w miarę postępu elektryfikacji domowej ma być siłą atrakcyjną w procesie elektryfikacyjnym. Stopień trzeci posługuje się zasadniczo jednolitą ceną, a więc kalkulacja jej oparta jest na podstawie zbiorowego wpływu, jaki wywiera na obciążenie elektrowni całokształt pracy elektrycznej w gospodarstwie domowym. Zastosowanie jednolitej ceny do prądu świetlnego i grzejnego jest zupełną nowością i świadczy o doniosłej zmianie w poglądach na zagadnienia taryfowe.

Jakie są podstawy kalkulacyjne taryfy reńsko-westfalskiej?

Stopień II-gi taryfy reńsko-westfalskiej przewiduje cenę  $15\frac{3}{4}$  fen. za kWh za prąd oświetleniowy i 8 fen. za kWh za prąd grzejny. Po przeliczeniu na naszą walutę czyni to 33 grosze względnie 17 gr. za kWh.

Przypuśćmy, że w gospodarstwie domowym trzypokojowym, odpowiadającym pod względem zelektryfikowania drugiemu stopniowi taryfy, zużyto w ciągu roku 1400 kWh. Celowo wybieram zużycie nieduże, mające charakter raczej granicy dolnej. Z tej ilości, zgodnie z normami blokowej taryfy paryskiej, przypada na światło 130 kWh.



# N. JACOBSENS ELEKTRISKE VERKSTED A/S

OSLO, ROK ZAŁOŻENIA 1891

**OGRANICZNIKI PRĄDU  
ŁATWA REGULACJA  
DUŻY ZAKRES MOCY**

**Najlepsze i najtrwalsze.  
Wprowadzone w całym świecie.**

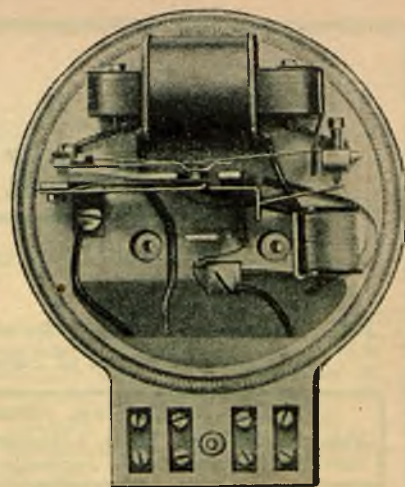
Chętnie udzielamy odpowiedzi na wszelkie zapytania w sprawach taryfy etc  
Nasz inżynier taryfowy jest zawsze do Waszej dyspozycji.

Generalna reprezentacja na Polskę i Gdańsk

Dom Handlowy Berg & Bergström Sp. z o. o.

Warszawa, Wierzbowa 8

Telefon 225-08



## PRZETARG OFERTOWY:

10 Okręgowy Urząd Budownictwa w Przemysłu  
ul. Mickiewicza 46 ogłasza przetarg nieograniczony na:

### 1) przeróbkę instalacji elektr.

zewnątrznej w 2 p. panc. w Żurawicy—termin  
otwarcia ofert **dn. 26 listopada 1932 r. o godz. 9.**

### 2) elektryfikację wewnętrzną

koszar 2 p. panc. w Żurawicy—termin otwarcia  
ofert **dnia 26 listopada 1932 r. o godz. 10.**

Do ofert dołączyć należy:

a) kosztorysy ofertowe w 1 egz. z cenami jednostkowymi i sumami ostatecznymi, wpisanymi cyfrowo i słownie,

b) poświadczenie Kasy Skarbowej na złożone wadium w wysokości 1% od sum oferowanych.

Ogólne i szczegółowe warunki budowy, kosztorysy ślepe, przepisy o ofertach do nabycia, rysunki zaś i obliczenia do obejrzenia w ref. bud. 10 Okręgowego Urzędu Budownictwa codziennie od godz. 12 — 13.

Zastrzeża się unieważnienie przetargu oraz swobodny wybór oferenta.

Kierownik

Inż. *Alojzy Trojanowski*

## KTO

wyrabia rury i przybory (łuki, puszki, węże i t. p.) syst. Peszla ?

Wiadomość pod „System Peszla“ do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego“ Warszawa, ul. Czackiego Nr. 5

## Inżynier - elektryk

zdolny reprezentant dobrze wprowadzony przyjmie

### PRZEDSTAWICIELSTWA

poważnych firm na okręg lwowski. Zgłoszenia:  
inż. Władysław Binzer, Lwów, ul. Oficerska 28.

## INŻYNIER ELEKTRYK

(dyplom Politechniki Warszawskiej) posiadający znajomość języków angielskiego, francuskiego i niemieckiego w wieku lat 25 poszukuje od zaraz

### STAŁEJ POSADY

Łaskawe oferty do Administracji „Przeglądu Elektrotechnicznego“ w Warszawie, ul. Czackiego Nr. 5 pod „5-08“ względnie porozumienie telefoniczne: Warszawa 9-70-25

Komisja Pomocy Koleżeńskiej  
Stowarzyszenia Elektryków Polskich

poleca

### zdolnych elektryków

na wszelkie posady związane z elektro-  
techniką.

# Czy

## adres Waszej Firmy

## figuruje już

## w „Wykazie źródeł zakupu“





# Wykaz źródeł zakupu

## AKUMULATORY.

„Nife” Akumulatory Stalowe, Sp. z o. o.  
Warszawa, ul. Senatorska 38, tel. 711-80.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe S. A.  
Fabryka i biura: Biała k/Bielska, tel. Bielsko 20-43  
Zarząd: Warszawa, Al. Jerozolimskie 45, tel. 996-68.

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

## APARATY ELEKTRYCZNE.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjačka 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.

„Bezet” Sp. Akc. (patrz niżej dział: „Maszyny elektr.”).  
„Era”, Polskie Zakłady Elektrotechniczne, S. A.  
Zarząd i Fabryka Włochy pod Warszawą,  
tel. 239-50 i 430-95.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.  
Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych  
Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.

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

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjačka 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.  
Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-owie,  
Warszawa, Okopowa 19, tel. 734-26 i 683-77.  
Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.

## BIURA I ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

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

## BUDOWA ELEKTROWNI.

Powszechne Towarzystwo Elektryczne AEG Sp. z o. o.  
Warszawa, Krak.-Przedm. 16/18; Katowice, Marjačka  
23; Kraków, Basztowa 10; Łódź, Piotrkowska 165;  
Sosnowiec, Warszawska 6; Lwów, Kopernika 9/11;  
Gdynia, Ś-to Jańska r. Derdowskiego.

## CHŁODNIE KOMINOWE I TĘŻNIOWE.

Balcke i S-ka, Budowa Kondensacji i Chłodnic Komino-  
wych, Sp. z ogr. por. Katowice, 3-go maja 25, tel. 8-64.  
Adam Słucki i Synowie, Inżynierowie, Warszawa,  
ul. Królewska 27, tel. 741-38.

## DRUT MIEDZIANY I KRZEMO - BRONZOWY.

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

## ELEKTROWIERTARKI I SZLIFIERKI.

„DEA” Antoni Dąbrowski (wytwórnia krajowa).  
Warszawa, ul. Tamka 45-a, tel. 725.21.

## GRZEJNIKI (APARATY NAGRZEWAŁNE).

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjačka 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.

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

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

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

## IMPREGNACJA DRZEWA.

Polska Kobra, Impregnacja Drzewa, Sp. z o. o.  
Warszawa, Marszałkowska 94, tel. 9-94-94.

## IZOLATORY.

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjačka 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.

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

## KABLE.

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15 270.  
„Kabel Polski” Bydgoszcz, Fordońska 106, tel. 1007.

## KABLOWE KONCÓWKI, ZŁĄCZA I MASA KABLOWA

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

## KWAS SIARKOWY DO AKUMULATORÓW.

„PETEA” Polskie Tow. Akumulatorowe S. A.  
Fabryka i biura: Biała k/Bielska, tel. Bielsko 20-43  
Zarząd: Warszawa, Al. Jerozolimskie 45, tel. 996-68.

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



## LAMPY.

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

## LATARKI.

- „Nife“ Akumulatory Stalowe, Sp. z o. o.  
Warszawa, ul. Senatorska 38, tel. 711-80.

## LICZNIKI ENERGJI ELEKTRYCZNEJ.

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

## ŁOŻYSKA KULKOWE.

- „Autotechnika“, Kraków, Bracka 5, tel. 143-43.

## MASY IZOLACYJNE.

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

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

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

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

- AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjańska 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.

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

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

- Elektrobudowa, Wytwórnia Maszyn Elektrycznych S. A.  
Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.

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

- Georg Schwabe. Najstarsza w Kraju Fabryka Silników.  
Bielsko-Śląsk, telef. Bielsko 2828.

## MATERIAŁY INSTALACYJNE.

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

## MATERIAŁY PRASOWANE DLA CELÓW ELEKTRO- I RADJOTECHNICZNYCH.

- Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Płaszów, tel. 15-270.  
Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp.  
Fabryka, Łódź, ul. Karola 5, tel. 182-94.

## MIEDZ ELEKTROLITYCZNA.

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

## NAPRAWA I PRZEWIJANIE MASZYN ELEKTRYCZNYCH.

- AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne  
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk  
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjańska 23  
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.
- inż. J. BOYE i S-ka, Zakłady Elektrotechniczne,  
Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.
- „Wysokoprad“ Sp. z ogr. odp.  
Hajduki Wielkie, ul. Francuska.

## OGRANICZNIKI PRĄDU.

- inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych  
Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.
- N. Jacobsens Elektriske Verksted A/S.  
Przedstaw.: Berg & Bergström. Dom Handlowy.  
Sp. z o. o. Warszawa, Wierzbowa 8, tel. 225-08.
- Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp.  
Fabryka, Łódź, ul. Karola 5, tel. 182-94.

## OPORNIKI

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

## OPORNIKI PRECYZYJNE.

- J. Zubko, inż. Brwinów.

## OPORNIKI SUWAKOWE

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

## OGRZEWACZE ELEKTRYCZNE.

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

## OLEJE TURBINOWE, TRANSFORMATOROWE I WYŁĄCZNIKOWE.

„KARPATY“  
Sprzedaż Produktów Naftowych  
Sp. z ogr. por.  
Centrala Lwów, ul. Batorego 26.

## PALENISKA NA MIAŁ WĘGLOWY.

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

## PASY PĘDNE.

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“.

## PIECE OPOROWE I INDUKCYJNE.

J. Zubko, inż. Brwinów.

## PIROMETRY.

J. Zubko, inż. Brwinów.

## PRZEWODNIKI.

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

Fabryka Kabli, Sp. Akc. Kraków — Piaszów, tel. 15 270.  
„Kabel Polski“ Bydgoszcz, Fordońska 106, tel. 1007.

## PRZYRZĄDY POMIAROWE ELEKTROTECHNICZNE.

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

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

## RADJOAPARATY I CZĘŚCI SKŁADOWE.

„Kontakt“ Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów  
telef. 580, 4213, 8021.  
„Natawis“, Warszawa, Puławska 36/38, tel. 8-51-73.  
„ „ Łódź, Piotrkowska Nr. 152, tel. 42-20

## RURY IZOLACYJNE I PRZYBORY DO RUR.

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

## SILNIKI ELEKTRYCZNE.

(patrz dział „Maszyny elektr.“).

## TABLICE ROZDZIELCZE MARMUROWE

(z krajowego i zagranicznego marmuru).  
„Marmur w Kielcach“ Przemysł Marmurowy i Granitowy  
Sp. z o. o. Zarząd w Warszawie, ul. Powązkowska 6.  
Telefon 11-68-68.

## TRANSFORMATORY.

Elektrobudowa, Wytwórnia Maszyn Elektrycznych S. A.  
Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.  
„Wysokoprąd“ Sp. z ogr. odp.  
Hajduki Wielkie, ul. Francuska.

## URZĄDZENIA DO OCZYSZCZANIA WODY, ZASILAJĄCEJ KOTŁY.

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

## WENTYLATORY.

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

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

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.

## ŻYRANDOLE.

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

# Przyjaciół

## NASZEGO PISMA

PROSIMY O POWOŁYWANIE SIĘ PRZY ZAKUPACH  
I WSZELKICH ZAPYTANIACH

# na OGŁOSZENIA

w „PRZEGLĄDZIE ELEKTROTECHNICZNYM“



W myśl taryfy reńsko-westfalskiej należy obliczyć:

za 130 kWh	× 33 gr.	= zł 42.90
„ 1270 „	× 17 „	= „ 215.90
<b>Razem za 1400 kWh</b>		<b>zł 258.80</b>

Według zasad taryfy paryskiej należałoby policzyć:

za 130 kWh	× 62 gr.	= zł 80.60
„ 65 „	× 36 „	= „ 23.40
„ 1205 „	× 12 „	= „ 144.60
<b>Razem za 1400 kWh</b>		<b>zł 248.60</b>

Jak widać, w obu przykładach otrzymuje się należność prawie identyczną.

Przykład jest tak wybrany, że zużycie prądu ograniczono do oświetlenia, do kuchni, prasowania, odkurzania i t. p., ale bez stosowania ogólnego elektrycznego ogrzewania wody. Z cyfr, podanych w niniejszym referacie, wynika, iż obciążenie rocznego szczytu elektrowni przez kuchnię wynosi średnio 200 W, przez żelazka 20 W, a drobne aparaty, jak: odkurzacze, garneczki, czajniki i t. p., wpływają na obciążenie szczytowe w stopniu nieznacznym, że mogą być wogóle niebrane w rachubę. Na podstawie badań i rozważań, przeprowadzonych dla Elektrowni Okręgowej w Zagłębiu Dąbrowskim, średni roczny szczyt oświetleniowy na odbiorcę waha się w granicy około 140 W. W ten sposób całkowity udział odbiorcy domowego w obciążeniu szczytowem elektrowni, biorąc pod uwagę różne odchylenia, można ustalić na 400 W.

Na tej podstawie roczny dochód na kW szczytowego obciążenia elektrowni według taryfy reńsko-westfalskiej wynosi:

$$\text{zł. } 258.80 : 400 = \text{okrągło zł. } 650.$$

a według taryfy paryskiej:

$$\text{zł. } 248.60 : 400 = \text{okrągło zł. } 620.$$

W myśl badań inż. K. G a y c z a k a dla elektrowni polskich roczny dochód na kilowat najwyższego obciążenia nie powinien być niższy, niż 600 — 700 złotych.

Należy jednak zauważyć, że do obrachunku przyjęto stosunkowo nieduże zużycie 1400 kWh i że istnieje prawdopodobieństwo, iż faktyczne zużycie, nie powodując dodatkowego obciążenia, może być wyższe, a więc mogą się podnieść także i dochody.

Warto jeszcze sprawdzić bodaj w przybliżeniu poziom kalkulacji trzeciego stopnia taryfy reńsko-westfalskiej, posługującego się zasadniczo jednolitą ceną, jak dla prądu oświetleniowego, tak i grzejnego. Przypuśćmy, że w tym przypadku roczne zużycie wyniosło 3000 kWh. Rachunek wyniesie:

za 1800 kWh	× 17 gr	= zł 306.—
„ 1200 „	× 10,6 „	= „ 127.20
<b>Razem za 3000 kWh</b>		<b>zł 433.20</b>

Według taryfy paryskiej obrachunek wypadnie:

za 130 kWh	× 62 gr.	= zł 80.60
„ 65 „	× 36 „	= „ 23.40
„ 2805 „	× 12 „	= „ 336.50
<b>Razem za 3000 kWh</b>		<b>zł 440.60</b>

I znów otrzymuje się niemal że jednakowe wartości. Z tego widać, iż pomimo różnicy pod względem formy, podstawy kalkulacji obu taryf oparte są na przesłankach pokrewnych.

Według trzeciego stopnia, przy przekroczeniu spożycia energii ponad 150 kWh miesięcznie, elektrownia reńsko-westfalska obniża taryfę z 8 fen. na 5 fen. i tą drogą spodziewa się między innymi pobudzenia zainteresowania dla ogrzewania elektrycznego pomieszczeń, a w szczególności kuchni. Wiadomo bowiem, że opał węglowy w zimie powoduje trudności w ogólnej elektryfikacji gospodarstw domowych. W związku z tem zaobserwowano fakty chwilowego zaprzestawiania w okresie zimowym korzystania z kuchni elektrycznej i zastępowanie jej kuchnią węglową. Umożliwienie elektrycznego ogrzewania po cenie, wytrzymałej konkurencją z innym opalem, posunęłoby znacznie naprzód pełną elektryfikację gospodarstw domowych.

## RENTOWNOŚĆ ELEKTRYFIKACJI

### WARSZAWSKIEGO KOLEJOWEGO RUCHU PODMIEJSKIEGO.

Inż. J. Podolski.

W Nr. 10 „Przeglądu Elektrotechnicznego“ z dn. 15 maja 1932 r. ogłoszony był pod powyższym tytułem artykuł, w którym obliczone zostały zyski, jakich należałoby się spodziewać w razie elektryfikacji Warszawskiego ruchu podmiejskiego.

W braku odpowiedniejszych danych ruchowych obliczenia oparte były na zasadzie jednakowych przebiegów wagono-km dla wszystkich porównywanych systemów trakcji, co równa się przyjęciu jednakowego średniego współczynnika zapeł-

nienia pociągów. Przy takich założeniach obliczone minimum rentowności dodatkowego kapitału elektryfikacyjnego wynosiło

$$11 - 13,5\% \text{ rocznie.}$$

W końcu wspomnianego artykułu zaznaczyłem jednak dosłownie (str. 303):

„Gdyby obliczenia oparte zostały na założeniach mniej krzywdzących dla trakcji elektrycznej, np. na zasadzie jednakowej ilości kursujących



wagonów w godzinach największego ruchu, a nie jak przyjęto — w ciągu całego dnia, gdy długie pociągi parowe kursują prawie próżne, oprocentowanie kapitału wzrosłoby wskutek spadku kosztów eksploatacji..."

Będąc w chwili obecnej w posiadaniu materiałów, które pozwoliły mi na przerobienie obliczeń zgodnie z założeniem powyższym, podaję niżej wyniki, do jakich przeliczenie to doprowadziło

Obliczenia poprzednie oparte były, jak wspominałem, na zasadzie jednakowych przebiegów wagono-km. Obecne obliczenia oparte zostały na bardziej racjonalnych podstawach, których zestawienie umożliwiła statystyka ruchu podmiejskiego, zestawiona ostatnio przez Warszawską Dyрекcję Kolejową. W statystyce tej podane zostały ilości przejazdów na liniach podmiejskich w poszczególnych okresach roku, dniach i godzinach. Na zasadzie tych wykazów można było opracować racjonalne rozkłady jazdy dla trakcji elektrycznej i porównać je z obecnymi rozkładami trakcji parowej.

W wyniku okazało się, iż przy jednakowej ilości podróży przebiegi wagono-km wypadają przy trakcji elektrycznej znacznie mniejsze, niż przy trakcji parowej, wskutek lepszego wyzyskania taboru. Tłómaczy się to możliwością uruchamiania w godzinach słabego ruchu pociągów o zmniejszonym składzie, zamiast normalnych, które kursować muszą obecnie.

Oszczędności, jakie stąd powstają, są uwidocznione w podanym niżej zestawieniu. W zestawieniu tem pominęłam zupełnie trakcję akumulatorową, która, jak wykazują obliczenia artykułu z Nr. 10 „Przeglądu”, byłaby w Warszawskim ruchu podmiejskim zdecydowanie nierentowna. Dla porównania podałam zato w zestawieniu wyniki, otrzymane z poprzednich obliczeń metodą jednakowych przebiegów.

Wyszczególnienie	Trakcja parowa w 1931 roku	Trakcja elektryczna	
		według jednakowych przebiegów z trakcją parową (obliczenie dawne)	według odrębnych rozkładów jazdy (obliczenie nowe)
Roczny przebieg poc-km . . . . .	2 220 000	3 080 000	2 830 000
„ „ „ wag-km . . . . .	29 750 000	29 750 000	24 450 000
Przybywa dziennie w lecie pociągów . . . . .	90	125	106
Przybywa w lecie w dniu powszednim wagonów . . . . .	1 201	1 350	924
Niezbędna ilość lokomotyw (wag-motor) . . . . .	54	62	41
Niezbędna ilość wagonów . . . . .	361	372	203
Dodatkowy kapitał budowl. . . . .	—	40 846 000	30 500 000
Wartość taboru oswobodz. . . . .	—	16 349 000	17 664 000
Rzeczywisty kapitał dodatk. . . . .	—	24 492 000	12 836 000
Roczny koszt służby konduktorskiej . . . . .	868 000	663 000	547 000
Roczny koszt służby trakcji dodatkowej . . . . .	84 000	—	—
Roczny koszt służby lokomotyw . . . . .	2 917 000	2 648 000	2 200 000
Roczny koszt służby wagonowej . . . . .	831 000	518 000	425 000
Roczny koszt służby warsztatowej . . . . .	4 668 000	3 256 000	2 680 000
Roczny koszt służby sieci i podstacyj . . . . .	—	146 000	146 000
Roczny koszt odnowienia i dodatki . . . . .	—	250 000	—
Razem . . . . .	9 368 000	7 481 000	5 998 000
Roczne oszczędności ekspl. . . . .	—	1 887 000	3 370 000
Oprocentowanie rzeczywist. kapitału budowlanego . . . . .	—	7,73%	26,3%

Oczywiście, wszystkie wnioski, wyprowadzone we wspomnianym artykule, nietylko nie ulegają zmianie, lecz przeciwnie — nabierają jeszcze większej wagi i aktualności.

## PRACE TECHNICZNO - BADAWCZE

### W DZIEDZINIE ELEKTROTECHNIKI W ROSJI SOWIECKIEJ.

Według L'Electrification de l'U. R. S. S. (wydawnictwo Z. S. R. R., 1932).

Realizacja systematycznej elektryfikacji Z. S. R. R. stała się skutecznym bodźcem dla rozwoju badań naukowo-technicznych w Sowietach. Przemysł już w roku 1928 miał 24 instytuty z 8 filjami, obecnie ta liczba zwiększyła się znacznie, są czynne 122 instytuty z 83 filjami. W roku 1932 pracuje w tych zakładach 27 000 osób, a dotacja roczna wynosi 275 milionów rubli.

Zakładów naukowych, biorących udział w badaniach naukowo-technicznych, w r. 1931 jest kilkaset: 5 akademii, 340 instytutów i 105 laboratorjów centralnych; ogólna dotacja, przeznaczona na badania naukowe, w roku 1932 osiągnie 1 miljarda rubli.

Badania i prace laboratoryjne, wykonywane dla przemysłu, są usystematyzowane w sposób następujący:

Instytut naukowy centralny bada zagadnienia teoretyczne ogólne, stanowiące podstawę wszystkich dziedzin przemysłu.

Instytuty specjalne wykorzystują wyniki, otrzymane w centrali, dla potrzeb poszczególnych przemysłów, opracowując zastosowania nowych pomysłów.

Wreszcie laboratorja fabryczne zajmują się przede wszystkim kontrolą surowców, półfabrykatów i wyrobów gotowych, a także procesów fabrykacji.

Między wszystkimi placówkami badawczymi jest ścisła łączność.

Dla badania zagadnień z dziedziny elektrotechniki przeznaczone są obecnie instytucje następujące:



1. Instytut Energetyczny Krzyżanowskiego przy Akademii Nauk w Leningradzie.
2. Instytut Elektrotechniczny w Moskwie (w r. 1931 personel wynosił 1 640 osób).
3. Instytut Elektro - Fizyczny w Leningradzie.
4. Instytut Energetyczny i Elektryfikacyjny w Moskwie z oddziałem w Leningradzie.
5. Laboratorium centralne radjotechniki w Leningradzie.
6. Laboratorium centralne łączności przewodowej w Leningradzie.
7. Instytut Fizyko - Techniczny Ukrainy w Charkowie.
8. Laboratorium centralne akumulatorowe.
9. Laboratorium centralne Komisarjatu poczt, telegrafów i telefonów w Moskwie.
10. Laboratorium Wyższego Instytutu Meteorologicznego w Leningradzie.
11. Instytut przesyłania elektryczności przy Komisarjacie dróg i komunikacji.

Pozatem z wielu laboratoriów przy zakładach naukowych zasługuje na szczególną uwagę Laboratorium wysokich napięć Instytutu Elektrotechnicznego w Leningradzie.

Własne laboratorium posiada szereg fabryk.

Badania, mające związek z elektryfikacją Z. S. R. R., są prowadzone również w instytucjach następujących:

1. Instytut Termotechniczny,
2. Instytut silników wiatrowych,
3. Instytuty hydrotechniczne w Leningradzie i Moskwie.

Do współpracy powołani są także liczni korespondenci t. zw. Instytutów korespondencyjnych.

Stworzono specjalny Instytut dla spraw techniczno-ekonomicznych.

W dziedzinie elektrotechniki główne prace niemal wszystkich Instytutów prowadzone są w związku z elektryfikacją wielkich obszarów Rosji, które mają być pokryte w niedalekiej przyszłości siecią przewodów przesyłowych, prowadzących prąd odpowiednio wysokiego napięcia, rozpraszających olbrzymie ilości energii po całym kraju.

Badane są zagadnienia następujące:

1. Badane są systemy przesyłowe. Prąd trójfazowy o napięciu 380 000 i 500 000 woltów.

Prof. A. Wolf w Leningradzie wykonał obliczenia, wskazujące na możliwość przesyłania energii systemem „pół-fali” przy mocy 2 milionów kW na odległość 2 500 km wzdłuż jednej linii trójfazowej.

Rozważane jest również zastosowanie prądu stałego bardzo wysokiego napięcia.

2. Rozważa się sprawy budowy odpowiednich generatorów, transformatorów, przyrządów rozdzielczych, ochronnych i t. p.

3. Zagadnienie: linia napowietrzna wysokiego napięcia czy kablowa — również stanowi wdzięczny temat.

Praca wielkich sieci nastrocza cały szereg zagadnień, łącznie z współpracą wielu elektrowni.

5. Z tem wiąże się zagadnienie kierowania ruchem i łączności telefonicznej między elektrowniami, podstacjami i t. p. oraz pomiarów, wykonywanych z odległości.

6. Dokonywane są obliczenia całego szeregu sieci lokalnych, mniej lub więcej rozległych.

7. Prostowniki rtęciowe i inne stanowią przedmiot prac w laboratorium prof. Wołogdina, który buduje prostowniki szklane o mocy do 90 kW w jednej bańce, pracujące pod napięciem 12 000 V. Czynnione są oczywiście próby budowy prostowników z rozrządem łuku.

Badane jest również zastosowanie pola magnetycznego do kierowania biegiem elektronów w prostowniku, — pomysły prof. Czernyszewa.

#### Radjo.

W dziedzinie radjotechniki jest wzmianka o generatorze wysokiej częstotliwości systemu Wołogdina do 500 kW, o telefonicznej komunikacji za pomocą generatorów wielkiej częstotliwości.

W fabryce „Świetłana” wyrabia się duże lampy generacyjne na 50 kW, a próby są przeprowadzane z lampami na 250 kW. Zastosowano katody aktywne dla lamp nadawczych i odbiorczych małej mocy.

Moc stacji radjofonicznych w Z. S. R. R. wzrasta z roku na rok i dziś już montuje się stację na 500 kW w antenie.

Osiągnięto postęp w dziedzinie budowy aparatów odbiorczych, umożliwiających odbiór odległych stacji na falach długich w obecności silnych wyładowań atmosferycznych.

Kinoteatry dźwiękowe w Z. S. R. R. używają aparatów tylko wyrobu krajowego. Zbudowano aparaty i założono doświadczalne urządzenia telewizyjne pomiędzy Moskwą a Leningradem.

Budowane są aparaty nadawcze i odbiorcze na fale bardzo krótkie, np. o długości 33 cm, o mocy 0,1 wata.

S. R. i M. P.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

### STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

#### STRESZCZENIE SPRAWOZDANIA

z dwumiesięcznej działalności Komisji Pomocy Koleżeńskiej S. E. P.

(za okres od dnia 3 września do dnia 3 listopada 1932 r.).

1. *Sprawy organizacyjne.* Komisja Pomocy Koleżeńskiej S. E. P. powołana została przez Zarząd Główny S. E. P. na posiedzeniu dnia 3 września r. b. zgodnie z uchwałą Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia w Łodzi.

Przewodniczącym Komisji jest p. inż. T. Baniawicz, członkami pp. W. Moroński, M. Zucker i sekretarz generalny S. E. P. J. Podoski.

2. *Posiedzenia Komisji.* Komisja odbyła w okresie sprawozdawczym 6 posiedzeń.

3. *Okólnik i kwestjonariusz w sprawie pomocy koleżeńskiej.* W dniu 17 sierpnia rozesłano do wszystkich członków zwyczajnych S. E. P. okólnik w sprawie pomocy koleżeńskiej w liczbie 745 egzemplarzy. Do dnia 3 listopada wpłynęło ogółem 143 odpowiedzi, t. j. około 19%. Z tego 25 od kolegów bezrobotnych, 9 zwrotów bez deklarowania składek, 6 deklaracji jednorazowych na sumę zł. 770 i 103 deklaracje wpłat miesięcznych na sumę zł. 1457 miesięcznie.

4. *Kwestjonariusz Nr. 2 dla bezrobotnych kolegów.* Do kolegów, którzy zgłosili się jako bez-



## Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Miejskie Tramwaje w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Zakłady Elektryczne m. Lwowa								
	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931							
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	151 672	152 160	536 599	529 606	324 750	326 756	1 446 186	1 404 565	2 783 651,3	2 970 464,5							
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych (p)	43 751	53 870	69 176	152 358	5 100	11 198	234 107	302 297	1 047 514,7	1 195 844,6							
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczywn. ogółem (s+p)	195 423	246 030	605 775	681 964	329 850	337 954	1 680 293	1 706 862	3 831 166,0	4 166 309,1							
4. Liczba przejechanych wozokm. rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	173 546	199 095	571 187	605 785	327 300	332 355	1 563 239	1 555 713	3 307 408,2	3 568 386,3							
5. Liczba przewiezionych pasaż.	919 436	1 182 319	2 768 620	3 346 358	1 506 455	1 836 305	8 824 510	10 724 344	19 357 600	23 459 431							
6. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokm. rzeczywisty	4,7	4,8	4,57	4,92	4,58	5,44	5,25	6,39	5,05	5,64							
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6	20	19,5	14,5	15	47,5	49,5	89,04	95,58							
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6	11,8	17,5	1	2	9,5	12	45,17	42,84							
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11	25	20	17	17	51	54	101	104							
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10	21	26	6	5	16	16	51	52							
11. Średni dzienny przebieg wozu km	90,03	113,6	104,2	104,7	115	115	156 215	151 756	157,09	166,11							
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	117 320	127 605	388 378	378 656	235 790	250 370	1 380 260	1 403 010	3 883 340	4 160 860							
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,676	0,642	0,68	0,625	0,72	0,753	0,795	0,903	1,17	1,17							
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh . . . kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsięb. otrzymuje prąd z obcej elektr.) gr	17,3	18	—	—	13	13	9,5	9,5	10,55	11							
16. Długość sieci eksploatacyjnej m	5 180	5 180	12 077	12 077	6 160	6 160	17 826	17 826	32 118	32 118							
17. Długość torów eksploatacyjn. m	5 510	5 510	17 458	17 458	6 160	6 160	32 734	32 644	57 570	65 962							
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
18. Cena biletu za przejazd:																	
a) normalnego gr	20 do 50	20 do 50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
b) ulgowego gr	10 do 15	10 do 15	10	20	20	10	20	20	10	10	15	10	10	15	13	20	20
c) normaln. z przesiadaniem gr			20	20	20	20	20	20	20	20	—	20	20	—	25	25	25
d) ulgowego z przesiadaniem gr			10	20	20	10	20	20	—	—	—	—	—	—	13	20	20
19. Wpływy (a) Zł	206 125,84	265 491,59	472 923,12	582 111,79	202 319,10	260 688,70	1 952 991,90	2 385 475,35	3 847 214,66	4 678 583,00							
20. Wpływy na 1 pasażera Zł	0,225	0,224	0,171	0,174	0,134	0,142	0,222	0,222	0,199	0,199							
21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczywn. Zł	1,055	1,078	0,78	0,854	0,614	0,772	1,16	1,39	0,100	1,12							
22. Wydatki eksploatacyjne*) (b) Zł	168 797,67	196 198,30	441 991,14	411 124,33	203 314,55	270 510,09	1 669 025,58	1 919 637,31									
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	10 887,83	16 617,31	—	—	—	—	224 515,54	279 246,54									
24. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$	0,82	0,74	0,934	0,707	1,005	1,038	0,855	0,804									

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

robotni, rozesłano szczegółowy kwestjonariusz Nr. 2 celem uzyskania wyczerpujących danych co do kwalifikacji technicznych i innych informacji osobistych.

5. *Pośrednictwo pracy.* Komisja skierowała ogółem 15 kolegów na chwilowe lub stałe praktyki i posady, stosownie do otrzymanych informacji.

6. *Organizacja pracy dla bezrobotnych członków S. E. P. w Muzeum Przemysłu i Techniki i w sekretarjacie generalnym S. E. P.* W Muzeum Przemysłu i Techniki został zaangażowany z funduszków Komisji Pomocy Koleżeńskiej S. E. P. bezrobotny członek Stowarzyszenia jako sekretarz sekcji elektrotechnicznej Muzeum.

W sekretarjacie generalnym Stowarzyszenia

zatrudniono na stałe dwu kolegów bezrobotnych oraz trzech kolegów na zajęcia dorywcze. W niedługim czasie będzie można zatrudnić jeszcze paru kolegów przy organizacji pokazów wytworów przemysłu elektrotechnicznego i Walnego Zgromadzenia S. E. P. w roku 1933.

7. *Pomoc finansowa.* Udzielono pomocy finansowej, w formie zwrotnych pożyczek bezprocentowych, czterem kolegom, znajdującym się w szczególnie trudnym położeniu materialnym.

8. *Współpraca z Oddziałami Stowarzyszenia.* Na podstawie porozumienia z Oddziałami S. E. P. Komisja we wszystkich sprawach pomocy koleżeńskiej dla członków poszczególnych Oddziałów Stowarzyszenia komunikuje się z Zarządami tych



za I półrocze 1931 i 1932 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka		Poznańska Kolej Elektryczna		Tramwaje w Toruniu		Tramwaje Miejskie w Warszawie		Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne		Tram. Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie	
1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931	1932	1931
3 491 654	3 819 021	1 782 450	1 873 899	326 237,7	321 891,2	11 136 228	10 880 249	451 678	443 111	2 235 596	3 183 584		
1 585 267	2 191 039	636 341	701 644	79 961,5	113 389,2	8 702 774	8 780 664	233 243	288 020	715 667	808 487		
5 076 921	6 010 060	2 418 791	2 575 543	406 199,2	435 280,4	19 839 002	19 660 913	685 921	731 131	2 851 263	3 992 071		
4 284 220	4 914 542	2 100 619	2 223 720	365 718,5	378 585,8	15 487 615	15 270 582	568 800	875 088	2 543 430	2 472 838		
28 537 059	36 047 083	14 664 081	16 378 502	1 609 058	1 857 595	99 794 172	114 625 429	4 111 720	4 376 330	11 428 704	13 119 497		
5,62	6,0	6,07	6,37	3,97	4,27	5,03	5,83	5,99	5,99	4,03	3,29		
123,5	124	47	51,5	11	11	288,5	296,5	10	9	52,6	48,8		
54	75,5	19,5	20,5	6	6	246,7	247,3	6,5	5	19,1	20		
124	124	69	68	12	12	303	313	10	9	53	50		
72	95	32	32	8	8	274	267	7	9	20	20		
168	167	170,1	177,6	163,4	161,87	198	195,7	247,6	240	233,1	200		
3 476 520	3 998 890	2 050 422	2 060 010	292 429	315 484	12 462 578	12 110 240	1 107 069	1 097 901	3 610 491	3 639 964		
0,81	0,81	0,977	0,928	0,774	0,834	0,804	0,794	1,95	1,25	1,42	1,47		
—	—	—	—	—	—	1,095	1,12	—	—	—	—		
—	—	14,09	14,09	—	—	6,30	6,45	11,78353	12,73906	8,373	8,396		
46 456	46 456	29 207	28 853	9 017	9 017	100 398	99 120	19 290	19 290	76 580	76 580		
84 144	83 938	57 030	56 876	11 436	11 436	183 257	180 688	21 673	21 673	106 015	92 345		
rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	rano wdzień wnocny	taryfa strefowa		taryfa strefowa			
15 25 40	15 25 40	25	25	25 25 40	25 25 40	25 25 50	25 25 50	20 do 85	20 do 85	20 do 90	20 do 90	2 kl.	3 kl.
15 15 —	15 15 —	—	—	10 10 25	10 10 25	15 15 —	15 15 —	10 do 45	10 do 45	40 do 180	40 do 180		
20 30 45	20 30 45	25	25	30 30 —	25 25 —	40 40 —	40 40 —			35 do 105	35 do 105		
20 20 —	20 20 —			22 22 —	— — —	40 — —	40 — —			25 do 90	25 do 90		
		2 583 057,65	3 082 129,40	297 310,45	353 509,25	22 852 219,25	26 177 096,55						
		0,176	0,188	0,185	0,19	0,229	0,229						
		1,07	1,197	0,734	0,812	1,15	1,33						
						15 757 875,19	17 000 383,3						
								0,69	0,65				

Oddziałów, każdorazowo zasięgając ich opinii. Przy pośrednictwie pracy ustalono, że pierwszeństwo mają członkowie miejscowych Oddziałów, zależnie od miejsca pracy do objęcia i wymaganych kwalifikacyj.

9. *Współpraca z innymi organizacjami.* Komisja Pomocy Koleżeńskiej S. E. P. utrzymuje informacyjny kontakt ze Związkiem Polskich Zrzeszeń Technicznych, Stowarzyszeniem Techników Polskich w Warszawie oraz Związkiem Polskich Inżynierów Elektryków.

10. *Komunikaty i ogłoszenia w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.* Komisja stale umieszcza krótkie komunikaty, sprawozdania, wezwania i ogłoszenia w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

Ogłoszenia zostały zaofiarowane bezpłatnie przez Zarząd „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

11. *Dalszy plan prac Komisji.* Komisja postanowiła zwrócić się z ponownym apelem do tych wszystkich kolegów, którzy dotychczas nie odpowiedzieli na wezwanie, z prośbą o deklarowanie swej pomocy lub w razie niemożności — o zwrot kwestjonariusza z zaznaczeniem, że nie może tej pomocy udzielić.

Jako wytyczną swych prac Komisja uznała dążenie do zatrudnienia możliwie dużej liczby kolegów pracami, które przyniosą jednocześnie pożytek dla Stowarzyszenia. W ten sposób uniknie się udzielania zapomóg, ograniczając tę formę pomocy do wypadków jedynie koniecznej potrzeby.



### ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

#### Zebranie Zarządu w dniu 10 października 1932 r.

Po zagajeniu i odczytaniu protokołu z 29.8. b. r. rozpatrzone zgłoszenie nowego członka i przyjęto jednogłośnie w poczet Członków Oddziału, po uprzednim załatwieniu formalności statutowych, kol. Żydanowicza Franciszka z dn. 1 października b. r.

Celem uzgodnienia spraw kasowych oraz ustalenia rzeczywistej listy członków, zwoła sekretarz Zebranie Zarządu ścisłego na dzień 17 b. m.

Kol. Weckera Henryka, stosownie do wyrażonego życzenia, należy przekazać z dniem 1 stycznia 1933 r. do Oddziału SEP'u w Gdyni.

Zebranie odczytowe odbędzie się 27 b. m. o godz. 20, na którym kol. Sauter wygłosi referat na temat „Przepisy Elektrowni Miejskiej w Poznaniu”.

#### Zebranie Zarządu w dniu 17 października 1932 r.

Godz. 20.20, zagał kol. Prezes Zebranie Zarządu, a sekretarz odczytał protokół z Zebrania w dniu 10 października 1932 r.

Na podstawie przedłożonych przez kol. Skarbnika dowodów i ksiąg ustala Zarząd nową listę członków Oddziału, podzielonych na trzy kategorie, i to:

- a) Członków z abonamentem „Przeglądu Elektr.”
- b) Członków bez abonamentu „Przeglądu Elektr.”
- c) Członków bezpłatnych.

Zaległe składki wynoszą na dzień 1 października zł. 592, przy zaległości do Centrali zł. 498.

Sprawy bieżące oraz korespondencję załatwi kol. sekretarz.

Wystąpienie kol. Gaertiga przyjęto do wiadomości z dniem 31 grudnia 1932 r.

Godz. 22.30, Prezes zamyka Zebranie.

#### Zebranie odczytowe w dniu 27 października 1932 r.

Odczyt kol. T. Sautera na temat: „Przepisy Elektrowni Miejskiej w Poznaniu”.

Po zagajeniu Zebrania przez kol. Prezesa, inż. Sauter przystąpił do odczytu na powyższy temat. Prelegent zaznajamia obecnych z pracami dawnego Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i Stow. Elektr. Polskich oraz omawia nowe wydanie Przepisów Budowy i Ruchu, które stanowią podstawowe prawodawstwo elektrotechniczne na terenie Rzeczypospolitej.

Z kolei prelegent omawia lokalne przepisy Elektrowni Miejskiej w Poznaniu, które jako pochodzące z okresu 1907 r., a przetłómaczone na język polski w r. 1926, uważać należy za przestarzałe i nieodpowiadające wymogom chwili obecnej. Uzupełnianie tak dokładnie przemyślanych Przepisów Budowy i Ruchu przepisami lokalnymi uważa prelegent za niewskazane, a w odniesieniu do kwestji kosztów, dla zagadnienia elektryfikacji za wręcz szkodliwe. Elektrownia winna ograniczyć swe przepisy do wydania „Warunków dostawy prądu i obsługi”, które winny być podane do wiadomości każdego konsumenta.

Niemniej hamująco na wzrost konsumpcji prądu działa ograniczenie mocy silników zwartych, które Elektrownia dopuszcza do 1,0 KM na wyłącznik, do 3,0 KM na przełącznik gniazda—trójką.

Przewody kabelkowe dopuszczone na całym obszarze Państwa, w Poznaniu są zakazane.

Tego rodzaju stanowisko Elektrowni powoduje niepotrzebnie podrażanie sprzętu elektrycznego, co w konsekwencji odbija się na konsumpcji prądu.

Prelegent porusza m. in. sprawę znaku przepisowego i uważa, że sprawa ta winna być najszybciej zrealizowana, co podniesie jakość instalacji elektrycznych.

Również instalacje neonowe winny być wykonywane na podstawie przepisów SEP. PNE-28 1932 r., a Elektrownia winna baczyć, by prace te wykonywały wyłączne firmy posiadające pełne kwalifikacje.

W obszernej dyskusji wzięli udział kol. Trompeteur, Piński, Stanowski, Zołubak i inni. Kol. Stanowski przy omawianiu sprawy silników zwartych informuje, że niedawno był mile zdziwiony, gdy w czasie pobytu w Elektrowni Miejskiej w Bydgoszczy zauważył, że tamt. Dyrekcja bez żadnych sprzeciwów udzieliła zezwolenie na dołączenie silnika zwartego o mocy 10 kW.

Godz. 21.55, zamyka kol. Prezes Zebranie, dziękując prelegentowi za ciekawy odczyt, a gościom i członkom za liczne przybycie.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

#### Protokół zebrania odczytowego SEP z dnia 4 października 1932 r.

Obecnych 32 osoby.

Dnia 4 października p. inż. W. Felhorski wygłosił odczyt p. t. „*Kilka uwag o nowoczesnej technologii światła*”.

Odczyt będzie drukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

W dyskusji, która się rozwinęła po referacie, prof. Melanowski zwrócił uwagę na obawy prelegenta w sprawie zbyt silnego natężenia jasności.

Medycyna późno zainteresowała się oświetleniem, mając do czynienia przedewszystkiem z uszkodzeniem wzroku. Okulary wprowadzono w Europie w r. 1780, a badania okulistów nad techniką oświetlenia dopiero w ostatnich latach ustaliły przyczyny uszkodzeń wzroku.

Należy zwrócić uwagę na dwie części widma: promienie chemiczne nadfioletowe i na promienie ciepłe podczerwone. Pierwsze z nich powodowały t. zw. „katar śnieżny oczu”, „katarakty” u robotników hut szklanych. Dopiero w roku 1913 mikroskopja żywego oka ustaliła, że promienie chemiczne, skupiając się w soczewce, powodują umieranie i łuskowe odpadanie komórek. Większa ilość promieni chemicznych nawet fluoryzuje soczewkę, powodując jej zmętnienie. Jako skutek występuje chwilowa ślepota. Promienie ciepłe widma dostają się do siatkówki przez soczewkę skupione i wypalają rogówkę.

Zjawiska wymienione występują jednakże przy 5 000 do 10 000 Lx, wobec czego nie należy zupełnie obawiać się, że jasności stosowane obecnie w technice oświetlenia dochodzą do granic szkodliwych dla oka.

Przeciwnie, zbyt małe oświetlenie powoduje trudność akomodacji, źrenica się zwiększa, wobec czego soczewka pracuje ze wszystkim błędami i przemęcza się mięsień rzęśniowy. Jednakże już przy 10 Lx bardzo drobne roboty mogą być wykonane z małym wysiłkiem. Technika i medycyna razem winny znaleźć najlepsze oświetlenie, tak, aby nie przemęczać wzroku, nie zapominając o stronie psychicznej pracującego.

Inż. Zabłocki wspomina, że w Cambridge zbudowano aparat dla sztucznego odtworzenia ruchu ulicznego i są prowadzone badania w celu ustalenia szybkości reagowania przy różnych natężeniach jasności. Obecnie dąży się raczej do obniżenia jaskrawości kloszy do 1,8. Ondaćek pracuje dużo nad fizjologią wrażeń, mniejszą wagę zwracając na adaptację. Akomodacja jest lepsza przy rów-



nomiernem oświetleniu wszystkich przedmiotów, ale zato cierpi na tem wyróżnienie potrzebnych przedmiotów i obniża się spostrzegawczość.

#### Protokół zebrania odczytowego Oddziału Warszawskiego z dnia 11 października 1932 r.

Obecnych: 38 osób.

Prof. dr. L. Staniewicz, jako przewodniczący delegacji polskiej na Międzynarodowym Kongresie Elektrycznym w Paryżu w lipcu b. r., zdał sprawozdanie ogólne i podał garść wrażeń i spostrzeżeń osobistych zarówno z Kongresu, jako też z udziału w nim polskiej delegacji.

Prof. K. Drewnowski zdał szczegółowe sprawozdanie z prac sekcji II Kongresu — Miernictwa Elektrycznego, obejmującej działy o jednostkach elektrycznych, o wzorcach, o pomiarach laboratoryjnych, wreszcie o przyrządach pomiarowych. Prelegent uzupełnił również swoje sprawozdanie szeregiem uwag i wrażeń osobistych.

W dyskusji kol. T. Czaplicki zaznaczył, że elektrotechnika w dobie obecnej tak wielce się rozrosła, obejmując szereg dziedzin dalece specjalnych, że odbiło się to wyraźnie na toku prac Kongresu. Nawet uczestnicy poszczególnych sekcji nie zawsze orjentowali się w szczególach referatów swojego działu, a stąd dyskusja była mało ożywiona.

Na zakończenie kol. Prezes złożył podziękowanie w imieniu SEP'u za pracę polskiej delegacji na ręce jej przewodniczącego, prof. L. Staniewicza.

Całkowity zbiór wszystkich referatów znajduje się w bibliotece SEP'u.

#### Protokół z zebrania odczytowego z dnia 27 września 1932 r.

Obecnych 38 osób.

Kol. inż. Jan Podoski wygłosił odczyt na temat „Autobusy elektryczne (trolleybusy) w komunikacji miejskiej i podmiejskiej”.

Na wstępie prelegent podał zarys historyczny rozwoju trolleybusów. Następnie rozpatrzył ich budowę z punktu widzenia elektrycznego oraz porównał z tramwajami i autobusami. Zostały z kolei zbadane charakterystyki eksploatacyjne oraz rentowność trolleybusów oraz możliwość ich stosowania wogóle i w Polsce w szczególności.

W dyskusji, która wywiązała się po odczycie, kolejno zabierali głos koledzy: Ciborowski, Szumilin, A. Grabowski, Felhorski, prof. R. Podoski oraz kol. Przelaskowski, który przytem omówił nieco szerzej inne nowoczesne środki lokomocji miejskiej i podmiejskiej (autobusy na szynach, wagony motorowe z silnikami ropowymi, parowymi i t. p.).

#### ODDZIAŁ LWOWSKI.

##### Zgłoszenie na członka zwyczajnego:

Wąsowski Józef, Lwów, ul. 29 Listopada Nr. 14.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Juszczakowski Jan, Warszawa, ul. Śliska 18, m. 3.

Kowalczewski Darosław, Warszawa, ul. Koszykowa 70 m. 6.

Kozłowski Romuald, Warszawa, ul. Polna 50.  
Leibrandt Juliusz, Duchnice, poczta Pruszków.

##### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Choroszuca Józef, Choszczówka koło Warszawy, dom własny.

Kassenberg Kazimierz, Warszawa, ul. Ziota 56 a, m. 60.

Rylik Stanisław, Równe, ul. Gimnazjalna 7.  
Sienkiewicz Ignacy, Wieliczka, Saliny Państw.  
Tworkowski Tadeusz, Warszawa, ul. Wspólna 59 m. 4.

#### ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

##### Zgłoszenia na członków zwyczajnych.

Hawling Franciszek, Siemianowice, G. Śl., Katowicka Nr. 16.

Smolański August, Katowice, ul. Gen. Zajęzka Nr. 15.

#### POLSKI KOMITET ELEKTROTECHNICZNY.

##### Sprawozdanie z zebrania Komitetu słownika elektrotechnicznego C. E. I. w Paryżu w dn. 2, 3 i 4 lipca 1932 r.

Obecni członkowie Komitetu: Chatelain, Drewnowski, Janet, Lombardi, Morillo, van de Well, oraz zaproszeni: Bryliński, Curchod, Gratzmuller, Jouaust, Dietsch (sekr.). W zastępstwie nieobecnego przewodniczącego, p. Mailloux, przewodniczył Janet i Lombardi.

##### 1. Sprawy ogólne.

Komitet nie zbierał się w przeciągu prawie 2 lat, t. j. od zebrania plenarnego CEI w Stockholmie. Stało się to częściowo z powodu choroby przewodniczącego, a częściowo na życzenie Komitetu St. Zjednoczonych, który opracowywał obszerny słownik definicji elektrotechnicznych i chciał go przedstawić Komitetowi, jako materiał do dyskusji.

Bezpośrednio powodem zwołania posiedzenia Komitetu był fakt utworzenia Komitetu do koordynacji terminologii naukowej, powołanego przez międzynarodowe unie fizyki, chemii i biologii pod egidą Międzynarodowego Biura współpracy intelektualnej przy Lidze Narodów. Posiedzenie tego nowego Komitetu odbyło się 18 i 19 marca 1932 r. Ze strony CEI wziął udział prof. Lombardi, który przedstawił stan prac CEI nad słownikiem elektrotechnicznym. Okazało się, że prace elektrotechników są pod tym względem najbardziej zaawansowane i że będą mogły służyć, jak podstawa do dyskusji. Z tego względu konieczne jest, aby prace te przyśpieszyć i przedstawić wymienionemu Komitetowi materiał możliwie kompletny, praca bowiem tego Komitetu ma się rozpocząć od zebrania istniejących słowników definicji naukowych z różnych dziedzin.

Wobec tego postanowiono pracę Komitetu słownika elektrotechnicznego wznowić i prowadzić w tempie przyśpieszonym.

##### 2. Stan prac nad słownikiem.

Ponieważ od czasu ostatniego posiedzenia upłynęło sporo czasu, postanowiono przejrzeć cały materiał dotychczas opracowany i ustalić stan prac nad słownikiem.

I — *Pojęcia podstawowe i ogólne.* Przyjęte przez Komitet i rozesłane do opinii Komitetów krajowych.

II — *Maszyny i transformatory.* Projekt nie opracowany; o ile referent się zrzeknie, prof. Janet wyszuka innego.

III — *Przyrządy łączeniowe i rozdzielcze.* Przedstawiony projekt nie uzyskał aprobaty Komitetu; postanowiono prosić prof. Janet'a o wyszukanie nowego redaktora.

IV V *Przyrządy pomiarowe.* Przyjęte przez Komitet; tłumaczenie angielskie ma opracować biuro CEI i rozesłać Komitetom krajowym.



V — *Przesyłanie energii*. Dokończono dyskusji nad projektem; tłumaczenie ma wykonać biuro CEI i rozesać Komitetem krajowym.

VI — *Trakcja*. Ustalono odpowiedni dział słownika amerykańskiego jako projekt do dyskusji.

VII — *Zastosowania mechaniczne*. Jak dział VI.

VIII — *Zastosowania cieplne*. Przedyskutowano projekt na zebraniu i polecono ostateczną redakcję Komitetowi francuskiemu.

IX — *Oświetlenie*. Projekt, przyjęty przez Komitet, postanowiono zatrzymać do czasu uzgodnienia z propozycjami Komitetu słownika fotometrycznego Międz. Komisji Oświatl., którego posiedzenie naznaczone było na wrzesień 1932 r.

X — *Elektrochemia*. Przyjęte przez Komitet, jak dział IX.

XI — *Telekomunikacja*. Przyjęte przez Komitet i rozeseane do Komitetów krajowych.

XII — *Radjokomunikacja*. Przyjęte przez Komitet; jak dział IV.

XIII — *Radjologia*. Przyjęte przez Komitet; jak dział IV.

XIV — *Elektrobiologia*. Jak dział VI.

### 3. Przyjęcie projektów działów V i VIII.

Przedyskutowano drugą część działu V, *Przesyłanie energii*, na podstawie referatu prof. Drewnowskiego.

Początek działu był przyjęty w Stockholmie. Dyskusję zakończono i projekt w całości przyjęto. Ma być przetłumaczony i rozesyany Komitetem krajowym.

Podobnie załatwiono dział VIII, *Zastosowania cieplne*, na podstawie referatu niemieckiego.

### 4. Sprawa układu słownika.

Przewodniczący Komitetu p. Mailloux sporządził w swoim czasie obszernie uwagi o układzie słownika wraz z ankietą co do różnych 15 kwestyj. Zostały one rozeseane jako komunikat Nr. 3. Uwagi nadeszło 12 Komitetów Narodowych, wśród nich i polski. Sporządzono zestawienie tych odpowiedzi, z którego wynika, że w większości spraw uzyskano uzgodnienie poglądów. Będzie to jeszcze przedmiotem dyskusji na następnym zebraniu Komitetu.

### 5. Program prac na przyszłość.

Postanowiono zwołać w niedługim czasie ok. Nowego Roku 1933 posiedzenie Komitetu, na którym będą przedyskutowane działy I i IX, oraz ewentualnie inne, na podstawie uwag Komitetów krajowych, referowanych przez redaktorów działu.

### 6. Różne.

Prof. Drewnowski wręczył członkom Komitetu I zeszyt Polskiego słownika elektrotechnicznego, zapowiadając ukończenie w niedługim czasie słownika definicij pojęć podstawowych, opracowanych przez SEP.

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

### Wydział elektromechaniczny Państwowej Szkoły Górniczej i Hutniczej imienia Staszica w Dąbrowie Górniczej w roku szkolnym 1932/33.

W bieżącym roku szkolnym egzaminy wstępne na wydziale elektromechanicznym — jednym z 4-ch wydziałów Państwowej Szkoły Górniczej i Hutniczej imienia Staszica w Dąbrowie Górniczej — rozpoczęły się w dniu 30 czerwca b. r. i trwały do dn. 1 lipca b. r. Składały się one z następujących przedmiotów: język polski i matematyka (piśmienny i ustny) — w zakresie 7-miu klas szkoły powszechnej — oraz z badań psychotechnicznych.

Zajęcia szkolne rozpoczęły się dnia 10 września b. r. W bieżącym roku szkolnym przyjęto na kurs I wydziału elektromechanicznego na podstawie wyników egzaminu wstępnego 39 osób (w ubiegłym roku szkolnym — 47 osób); bez egzaminu — na podstawie świadectwa z ukończonych 6-ciu klas szkoły średniej — 1 osobę (w ub. roku szk. 2); drugorocznych wreszcie uczniów było 4 (w ub. roku 6). Ogólna więc liczba uczniów na I kursie wydziału elektromechanicznego wynosi w bieżącym roku szkolnym 44, — wobec 55 w roku ubiegłym, co oznacza spadek o ok. 19%.

Na kursie II-im wydziału elektromechanicznego ilość uczniów wynosi w bieżącym roku szkolnym 38 osób (w tem 5 drugorocznych) wobec 55 w ub. roku szkolnym. Kurs ten w roku szkolnym 1930/31 prowadzony był w 2-ch grupach

równoległych. Spadek ilości uczniów na kursie tym wynosi w porównaniu z ub. rokiem szkolnym przeszło 30%.

Kurs III-ci liczy obecnie 47 uczniów (w tem 8 drugorocznych) wobec 32 w ub. roku szkolnym. Wreszcie na kurs IV zapisanych jest 39 uczniów wobec 32 w ub. roku szkolnym.

Ogólna więc liczba uczniów na wydziale elektromechanicznym wynosi w bieżącym roku szkolnym 168 osób wobec 191 w ubiegłym roku szkolnym; zmniejszyła się więc ona o 12%. Co się tyczy ilości kandydatów do Szkoły (na wszystkie wydziały), to zmniejszyła się ona w porównaniu z ubiegłym rokiem szkolnym o przeszło 8%.

Ilość wydanych przez Szkołę absolwentom wydziału elektromechanicznego z tytułem „technika ruchu w zakresie mechaniki i elektrotechniki” świadectw wynosiła w ub. roku szkolnym 31 wobec 20 w roku 1930/31. Z pośród liczby tej otrzymało dotychczas zajęcie w przemyśle zaledwie 6-ciu, czyli niecałych 20%. Jakkolwiek cyfra ta oiaę jeszcze świadczy o ciężkim przesileniu w zagłębiu węglowym, to jest ona jednakże lepsza od podobnej cyfry z roku ubiegłego, kiedy z pośród 20 absolwentów Szkoły otrzymało zajęcie zaledwie dwóch.

Program nauczania na wydziale elektromechanicznym nie uległ w bieżącym roku szkolnym żadnym zmianom; podobnie nie dokonywano żadnych inwestycji w pracowni elektrotechnicznej. (n.).



# Z RUCHU I WYTWÓRNI

## Wybór materiału do uszczelniania transformatorów olejowych.

Na pytanie, jaki materiał do uszczelnienia transformatorów jest najodpowiedniejszy, nie ma jeszcze odpowiedzi ustalonej. Skłoniło to mnie do rozpisania ankiety na ten temat, a wartością jej jest o tyle charakterystyczna, że wykazuje ona istnienie podziału na dwie kategorie, uzależnione od warunków, do jakich uszczelnienie jest potrzebne. Można przyjąć za zasadę, że jedne uszczelnienia są stosowane w warunkach warsztatowych, inne natomiast — na miejscu w ruchu, a więc w warunkach technicznie utrudnionych. Omówię te kwestje szczegółowo niżej.

Dlaczego kwestja uszczelniania transformatorów jest tak ważna? Wartość oleju, który tracimy przez przeciekanie jest wprawdzie niewielka i stanowi bez przesady chyba najmniejsze zło, jakie powstaje wskutek przeciekania kadzi (skrzyni) transformatorowej. Z innych niedogodności przedewszystkiem rzucają się w oczy szkody, spowodowane w bezpośredniej bliskości przeciekającego transformatora. Są to — zniszczona posadzka kafelkowa czy betonowa. Obniża to poważnie wygląd zewnętrzny elektrowni, wywołując wrażenie zaniedbanej i złej gospodarki.

Oprócz wpływu na wygląd zewnętrzny mamy jednak skutki już poważniejszej natury. Przedewszystkiem przy transformatorach, zaopatrzonych w konserwatory olejowe, obniżenie poziomu oleju znosi działanie konserwatora. Powietrze bowiem swobodnie przenika do kadzi transformatora i styka się z olejem na wielkiej powierzchni, powodując jego przedwczesne zużycie i częstszą konieczność oczyszczania oraz wymiany oleju. Jednocześnie zjawia się dalsze niebezpieczeństwo. Woda, wytwarzająca się w oleju wskutek przemian chemicznych, swobodnie paruje i osiada na wewnętrznej stronie pokrywy transformatora, wystawionej przez obniżenie poziomu oleju na bezpośrednie jej działanie. Jako rezultat powstają związki żelaza, których warstwa przylega luźno do pokrywy i przy zmianach temperatury obrywa się. Wpadając do kadzi między uzwojenia, zanieczyszcza i silnie obniża wytrzymałość elektryczną oleju, a tem samem naraża transformator na zupełnie nie spodziewane przebicie.

Jeżeli poziom oleju obniży się jeszcze dalej, zostają obnażone dolne części izolatorów przepustowych. Są one znacznie krótsze od górnych, wystających części i, pozbawione ochrony, jaką tworzy olej, nie mogą już zabezpieczać transformatora w sposób dostateczny.

Z tego krótkiego zestawienia widać, że uszczelki winny przedewszystkiem dawać nie tylko pełną gwarancję szczelności, lecz i trwałości. Nie mogą one przeto ulegać niespodziewanemu uszkodzeniu, gdyż wtedy staną się powodem licznych niebezpieczeństw. Należy bowiem pamiętać o tem, że transformatory znajdują się często zdala od elektrowni, często są tak niekorzystnie ustawione, że dostęp do nich jest bardzo utrudniony. W wielu przeto elektrowniach bywają one kontrolowane jedynie w dłuższych odstępach czasu, a kontrola mniejszych jednostek, nie zaopatrzonych we wskaźniki oleju, bywa prawie bez wyjątku sporadyczna, gdyż obsługa niechętnie podejmuje dość kłopotliwe manipulacje, niezbędne dla stwierdzenia poziomu oleju.

Do miejsc, które uszczelniamy w transformatorze, należą: pokrywa transformatora, otwory na izolatory przepustowe, połączenie konserwatora z kadzią olejową, miej-

sce umocowania aparatu Buchholza, kurek spustowy, śruby i krany spustowe, wskaźnik olejowy. Miejsca te różnią się od siebie nie tylko wielkością powierzchni, jakie należy uszczelniać, lecz również i sposobem obróbki. Fabryki bowiem nie ujednolajniły jeszcze tych szczegółów i spotykamy transformatory zarówno z powierzchniami stykowymi obrobionymi, jak i z surowymi. Uszczelnianie powierzchni surowych zawsze wymaga większego starania i lepszego doboru materiału, niż przy powierzchniach obrobionych.

Najmniej kłopotu sprawia uszczelnianie małych otworów o niewielkich powierzchniach stykowych. Jeżeli powierzchnie są uszczelniane na styk, wykonanie odpowiedniego szablonu z materiału uszczelniającego nie przedstawia większych trudności. Dają się one uszczelniać prawie z jednakową łatwością w każdym miejscu, w którym wypadnie montaż. Kurki, śruby spustowe i t. p. uszczelnia się często przy pomocy materiału włóknistego, zwilżonego wprost olejem.

Najważniejszą przeto sprawą jest uszczelnienie pokrywy i większych powierzchni, wymaga ono bowiem nie tylko należytego doboru materiału uszczelniającego, lecz również i starannego montażu. Można przyjąć za ustaloną już zasadę, że grubość i szerokość uszczelki nie zależy od wielkości transformatora. Uszczelki układa się po obu stronach śrub, służących do przykręcania pokrywy, gdyż ten układ zapobiega powstawaniu szkodliwych napięć przy dokręcaniu śrub. Przy montażu śruby przykręca się na krzyż, przyczem pierwsze dokręcenie jest zupełnie lekkie i potem dopiero stopniowo potęguje się. Ostateczna dociągnięcie śrub następuje po zagraniu transformatora do normalnej temperatury, jaką osiąga w ruchu.

Na wybór materiału, przeznaczonego na uszczelki, wpływa przedewszystkiem: łatwość umieszczenia uszczelki oraz jej trwałość podczas częstego demontowania. Elektryk bowiem musi się liczyć z warunkami technicznymi, w jakich odbywa się uszczelnianie. W warsztatach, gdzie ma on do dyspozycji wszelkie udogodnienia w postaci dźwigów, wyszkolonego personelu, dachu nad głową i t. p., może stosować materiały nawet mniej dogodne w użyciu, gdyż ma warunki, umożliwiające staranne i dokładne wykonanie. Natomiast w warunkach pośpiesznej naprawy, często w stacji transformatorowej ciasnej i niewygodnej, bez żadnych urządzeń pomocniczych, musi stosować materiał, dający się najłatwiej użytkować. Warunki miejscowe są przeto decydującymi w tych przypadkach, a więc w dalszych mych rozważaniach postaram się i ten punkt w miarę możliwości uwzględnić.

Do uszczelniania transformatorów używa się powszechnie materiały następujące:

Korek, guma, klingeryt, ołów, azbest i włókna roślinne. Materiały w rodzaju t. zw. przeszpanu lub t. p. nie przyjęły się, gdyż są zbyt mało elastyczne i nadają się może do uszczelniania powierzchni bardzo dobrze obrobionych, co jednak przy transformatorach jest prawie niespotykane.

**Korek.** Korek stosowany dawniej w postaci płytek, ciętych bezpośrednio z surowca, został dziś całkowicie wyparty przez masę korkową, stanowiącą rodzaj linoleum, jednak bez domieszki materiałów włóknistych. Przygotowanie takiej masy bywa najróżnorodniejsze, da się jednak podzielić na dwie grupy. Pierwsza grupa stosuje do zlepiania korka materiały, możliwie mało działające na olej, i zakłada linoleum korkowe bez dodatkowego nasycania.



Druga grupa nie zwraca większej uwagi na materiały wiążące, a powierzchnię zewnętrzną nasycza najpierw pokostem, a po wyschnięciu pokrywa lakierem. Ten ostatni sposób wydaje się jednak niebardzo właściwy. Jak bowiem podaje Pechmann<sup>1)</sup>, lakiery wpływają przedewszystkiem na wartość oleju i powodują jego przedwczesne zużycie. Należałoby przeto dążyć bądź do usunięcia lakierowania, bądź też do wynalezienia lakieru, któryby tych cech ujemnych nie posiadał. Lakierowanie odbywa się ze wszystkich stron uszczelki i normalnie bywa dwukrotne. Jest to jednak dalsze utrudnienie dla praktyka, gdyż podkładki korkowe większych wymiarów są bardzo łamliwe i wymagają specjalnie ostrożnego obchodzenia się.

Poszczególne uszczelki korkowe specjalnie przy dużych transformatorach, są wykonywane z mniejszych kawałków i części te są następnie ściśnięte ukośnie, a po dokładnym dostosowaniu skleja je ze sobą. Do sklejanania w praktyce warsztatowej używa się specjalnych klejów bądź też roztworu szelaku w spirytusie.

Uszczelki korkowe wykazują wiele zalet, gdyż umożliwiają bardzo dobre uszczelnianie nawet części nieobrobionych. Korek nie traci swoich właściwości nawet po dłuższym użyciu i, raz założony, trzyma bardzo dobrze. Dalszą zaletą uszczelki z korka jest łatwość ich obróbki. Tem należy prawdopodobnie tłumaczyć wzrost ich stosowania. Nie są one jednak pozbawione i wad. Do nich należy przedewszystkiem łamliwość materiału. Doprowadziło to do stosowania uszczelki od 6 do 15 mm grubości oraz kombinowania szablonu z niewielkich części, sklejanych ze sobą. Drugą wadą — to możliwość zastosowania uszczelki korkowej raz tylko. Przylega ona bowiem silnie do uszczelnianych powierzchni (specjalnie przy uszczelkach lakierowanych!) i przy demontowaniu ulega zniszczeniu. Ażeby zapobiec przyklejaniu uszczelki, można zastosować sposób, polegający na nakładaniu między powierzchnie metaliczne i uszczelkę korkową warstwy cienkiego papieru<sup>2)</sup>. Warstwa ta zabezpiecza korek od przylegania i umożliwia jego powtórne użycie. Sposób ten zastosowano na większą skalę w Elektrowni w Gdyni i, jak nas poinformowano, z dobrym skutkiem. Przy ostrożnym zdejmowaniu pokryw uszczelka może być wyjęta bez uszkodzenia i użyta powtórnie.

Obawy kruszenia korka i zanieczyszczenia oleju okazały się płonne. Przy dzisiejszych sposobach przygotowywania masy korkowej zanieczyszczenia takie nie mają miejsca.

**Guma.** Dla uszczelki transformatorowych używa się dobrych gatunków gumy, niezbyt silnie wulkanizowanych. Wykazują one bezsprzeczne zalety, związane z elastycznością i niewrażliwością przy montażu. Posiadają jedną najważniejszą wadę, a mianowicie reagują z olejem. Jest to przeciwne kardynalnemu założeniu, obowiązującemu wszystkim uszczelki: winny one składać się z materiału niewrażliwego na wpływ oleju. I to jest najślubsza strona uszczelki gumowej.

Guma w miejscu bezpośredniego zetknięcia z olejem ztraca swą elastyczność, tworzy masę napół płynną, rozchodzącą się w palcach. W razie niedokładnego przykręcenia śrub wykazuje skłonność do tworzenia kanałów, któremi olej wycieka i uszczelnienie w tym miejscu nie jest

już możliwe, gdyż uszczelka na pewnej przestrzeni zostaje zniszczona.

Dobrze założona uszczelka gumowa może być używana wielokrotnie. Guma jest bardzo wygodna w użyciu, nie nastęca żadnych trudności przy montowaniu nawet w warunkach utrudnionych. Tem się zapewne tłumaczy stosowanie gumy przez fabryki niemieckie.

**Klingeryt.** Większość elektrowni wypowiada się mało przychylnie dla klingerytu. Należy to przypisać prawdopodobnie również brakowi ściśłego określenia, czem właściwie jest klingeryt. W Niemczech pod tą nazwą występuje materiał, składający się z namiastki skóry<sup>3)</sup>, natomiast we Francji składa się w 80% z azbestu, spojonego substancjami kleistymi<sup>4)</sup>. Ustalenie składu i właściwości w tych warunkach jest utrudnione.

Klingeryt bywa stosowany do uszczelniania powierzchni obrobionych. Uszczelnia on dobrze, nadaje się jednak do jednorazowego użytku. Elektrownie podają, że klingeryt reaguje z olejem i zanieczyszcza go, oraz że jest mało odporny na wpływy mechaniczne. Klingeryt nie znalazł przeto większego zastosowania jako uszczelka dla transformatorów.

**Ołów.** Ołów należy do uszczelki najpospolitszych i najpopularniejszych. Zawdzięcza to przedewszystkiem łatwości zastosowania takiej uszczelki oraz jej tanioci. W postaci drutu lub taśmy daje się łatwo przenosić, ze względu na plastyczność umożliwia bez żadnych pomocniczych środków należyte dopasowanie. Ta sama plastyczność jest jednak również i największą wadą uszczelki ołowianej i była przyczyną poszukiwań materiału bardziej odpowiedniego. Czysty ołów ulega pod wpływem ciepła rozszerzaniu, przy ostygnięciu jednak wraca do poprzedniej objętości, a tem samem umożliwia powstawanie szpar i wyciekanie. Powoduje to konieczność dociągania uszczelnienia co pewien czas.

Tej wadzie czystego ołowiu przeciwstawiono prosty i praktyczny sposób: zastosowano połączenie ołowiu z innymi materiałami. W praktyce przedstawia się to w ten sposób, że zamiast taśmy z czystego ołowiu, stosuje się zwykły kabelek telefoniczny dwuparowy. Kabelek taki zawiera pośrodku cztery przewody miedziane, izolowane papierem lub gumą, zaopatrzone w zewnętrzny goły płaszcz ołowiany. Całość tworzy owalną taśmę wysokości 5—8 mm. Taśmę taką kładziemy na kołnierzu pokrywy transformatora i prowadzimy jedną warstwę po stronie wewnętrznej, drugą — po stronie zewnętrznej kołnierza. W ten sposób wszystkie śruby znajdują się między obu kabelkami, co zapobiega wykrzywianiu i napięciom szkodliwym pokrywy. Końce kabelków nakładamy na siebie i umieszczamy w pobliżu silniejszych śrub. Następnie dociągamy śruby na krzyż, stopniowo i coraz silniej, a po rozgrzaniu transformatora dociągamy je ostatecznie. Kabelek uszczelnia bardzo dobrze i daje się używać kilkakrotnie.

Tak założone uszczelnienia okazały się bardzo praktyczne. Warstwy izolacyjne kabelka odgrywają tutaj znaczną rolę, nadając ołowiu dostateczną sprężystość, gwarantującą uszczelnienie na czas dłuższy. Należy zwrócić uwagę, aby już przy pierwszym montażu nie zginać nadmiernie kabelka, gdyż wtedy ztraca on sprężystość i przy następnym demontowaniu trzeba go wymienić na nowy. Normalnie takie nadmierne ściśnięcie występuje dopiero po kilkorazowym użyciu. Koszt takiego uszczelnienia jest niewielki, a łatwość zastosowania i prostota manipulacji przy

<sup>3)</sup> i <sup>4)</sup> Ullmann „Enzyklopädie der technischen Chemie“ t. IV, str. 25.

<sup>1)</sup> E. Pechmann Arch. f. Elektrotechn. Bd. 26, Zeszyt 1, str. 46, vide również ETZ, 1932, str. 871.

<sup>2)</sup> Dierbach Waeser „Betriebs-Chemiker“ III wyd. str. 57.



montażu przyczyniła się do jaknajszerszego spopularyzowania tego rodzaju uszczelnień.

Na tem miejscu należy jeszcze wysświetlić ujemne strony ołowiu, jeżeli chodzi o jego działanie na olej. Ołów zachowuje się w sposób odmienny, niż inne metale<sup>5)</sup>. Nie posiada on właściwości katalitycznych, przyspieszających starzenie, natomiast ulega zmianom chemicznym i reaguje z olejem, tworząc mydła. Mydła te nie są rozpuszczalne w gorącym oleju<sup>6)</sup> i wydzielają się w postaci kłaczków barwy żółtawej. Te zanieczyszczenia mogłyby być powodem obaw przy stosowaniu ołowiu w praktyce. Należałoby dążyć do wyrobu kabelek, zaopatrzonych w warstwę ochronną, nie reagującą z olejem. W obecnym jednak stanie rzeczy należy przyjąć, że niewielka płaszczyna styku ołowiu z olejem nie posiada zapewne i większego wpływu na jakość i zachowanie elektryczne oleju. O ileby komuś z praktyków nasunęły się ciekawe spostrzeżenia w związku ze stosowaniem uszczelki ołowianej, prosimy bardzo o łaskawe skierowanie materiału i informacji pod adresem „Gródka”, gdyż, niestety, mamy mało doświadczeń w tym zakresie. Zarzuty natomiast były czysto teoretyczne, nie oparte materiałem doświadczalnym.

**Azbest i włókna roślinne.** Azbest i włókna roślinne znajdują zastosowanie przy mniejszych powierzchniach, gdyż przy większych istnieje niebezpieczeństwo zanieczyszczenia włóknami oleju i obniżenia jego wytrzymałości elektrycznej; aby zapobiec zbytniemu kruszeniu i oddawaniu włókien, uszczelki azbestowe i włókienne zwilża się olejem lub też pokrywa lakierami i szelakiem. Uszczelnienia te nie są trwałe i mogą być użyte w większości wypadków tylko jednokrotnie.

**Zestawienie.** Z rozpisanej ankiety wynika, że najczęściej stosowanymi uszczelkami są uszczelki korkowe. W wypadkach nagłych napraw prawie wyłącznie stosuje się ołów. Guma bywa stosowana jedynie przez fabryki.

Reasumując powyższe, należałoby dążyć do wypuszczenia na rynek kabelek ołowianego, zabezpieczonego przed działaniem oleju przez pokrycie zewnętrzną warstwą choćby tylko cellulozą. Nie jest wykluczone, że sztuczna guma, wytworzona niedawno a niewrażliwa na smary i tłuszcze, rozwiąże i to zagadnienie w sposób najbardziej racjonalny.

Uważamy za swój miły obowiązek podziękować wszystkim elektrowniom, które wykazały tyle dobrej woli i zaufania, że zechciały się podzielić swymi doświadczeniami i spostrzeżeniami, osobne również podziękowanie składam Państwowej Fabryce Związków Azotowych za niezwykle rzeczowe i wyczerpujące potraktowanie ankiety.

Dr. St. Namysłowski.

### W sprawie przekrojów, łączących rozrusznik z wirnikiem silnika asynchronicznego.

Pragnąłbym dorzucić kilka uwag z własnej praktyki do notatek w zesz. 6 i 7.

<sup>5)</sup> i <sup>6)</sup> H. Staeger, Elektrotechnische Isoliermaterialien, str. 30.

Silnik o mocy 25 KM, poruszający wentylator, został poważnie uszkodzony i należało go przewinąć. Działo się to w jednej z większych cukrowni.

Uszkodzony silnik postanowiono zastąpić innym, zapasowym, o mocy 30 KM. Silniki, jak w pierwszym, tak i w drugim wypadku, były pierścieniowe i posiadały przyrządy do podnoszenia szczotek i zwierania pierścieni. Niestety nie posiadano jednak odpowiedniego rozrusznika do motoru 30 KM, którego prąd wirnika wynosił 115 A. Był do dyspozycji rozrusznik od motoru poprzedniego, t. j. 25 KM, którego prąd wirnika wynosił 62,5 A; przewody, łączące rozrusznik z silnikiem, zainstalowane przez firmę, dostarczającą silnik, miały przekrój 10 mm<sup>2</sup>, t. j. za mały. Nie mając jednak wyjścia, a biorąc pod uwagę, że każda stracona minuta jest drogą, zaryzykowałem uruchomić silnik 30 KM przy pomocy owego rozrusznika, nie zmieniając przekroju przewodów. Uruchamiając silnik, celowo przetrzymałem rączkę dłużej na pierwszych kontaktach rozrusznika, a gdy silnik nabrał obrotów, stopniowo posuwałem ją dalej. Przy podnoszeniu szczotek silnik dość silnie szarpnął. Oczywiście, rozrusznik na tem trochę ucierpiał, gdyż opory silnie się rozgrzały (dane rozrusznika:  $i = 62 \Omega = 3 \times 2,3$ ), ale sytuacja była uratowana i można było przystąpić do naprawy silnika.

A oto drugi wypadek i zdaje się identyczny z tym, o którym pisze p. R. z Nr. 17.

Silnik asynchroniczny 90 KM, służący do napędu bardzo poważnego działu, jakim jest buraczarnia, również po zwarcie ostatniego stopnia rozrusznika, z chwilą podnoszenia szczotek i zwierania pierścieni, wyrzucał wyłącznik samoczynny. Cewki nadmiarowe w wyłączniku naregulowane zostały z pewnym zapasem, jednak zjawisko się powtarzało.

Na przedostatnim kontakcie rozrusznika silnik szedł jak najlepiej, z chwilą jednak przesunięcia na ostatni kontakt i podniesienia szczotek automat wyrzucał. Po zrewidowaniu powierzchni wirnika i rozrusznika kilkakrotnie powtórzono ten eksperyment, poczem wreszcie rozebrało rozrusznik.

Okazało się, że na ostatniej spirali drut oporowy, który przechodził przez tulejkę porcelanową do kontaktu ślizgowego, w samej tulejce był przepalony, a wskutek swej sztywności nie mógł być zauważony przy oględzinach powierzchniowych. Uszkodzenia usunięto, cewki nadmiarowe nastawiono normalnie i silnik uruchomiono.

Otóż i w tym wypadku rozrusznik połączono z wirnikiem przewodami o przekroju 50 mm<sup>2</sup>, gdy prąd wirnika wynosi 225 A.

Zaznaczam, że i w tym wypadku instalację silnika wykonała firma, dostarczająca silniki.

Sądzić należy, że wina leżała nie w nieodpowiednim przekroju (chyba rażącej różnicy nie było), lecz w złym kontakcie w jednym z przewodów lub źle zlutowanej końcówce, a przy zamianie przewodów na inny przekrój, rzecz jasna, mogłoby to zostać niezauważone.

M. Grochowski.



# PRZEMYSŁ I HANDEL.

## Zatrudnienie i stan zamówień w przemyśle elektrotechnicznym we wrześniu 1932 r.

W miesiącu sprawozdawczym było czynnych zakładów elektrotechnicznych 44 (z liczbą robotników 20 i więcej), a więc o 1 więcej, niż w poprzednim miesiącu, z liczbą robotników 3815, t. j. o 3,7% więcej, niż w sierpniu b. r., a o 0,8% więcej, niż we wrześniu r. ub.

Przepracowano we wrześniu 143 793 robotniko-godzin tygodniowo, co wyniosło o 10,7% więcej, niż w sierpniu r. b. i o 9,8% mniej, niż we wrześniu r. ub.

Pod względem wyzyskania sił roboczych (39,7 godzin pracy tygodniowo na 1 robotnika) przemysł elektrotechniczny we wrześniu stał na 12 miejscu, mając poza sobą cementownię, fabryki porcelany, przemysł naftowy i meblowy. Z ostatniego miejsca, zajmowanego w ubiegłym miesiącu, przeniesiliśmy się o cztery miejsca naprzód. Wyzyskanie sił roboczych wynosiło 86,3% wobec 82% w sierpniu b. r.

Stan zamówień wykazuje pewne pogorszenie w stosunku do ub. miesiąca. Nie było już fabryk z dobrym stanem zamówień, a ilość średnio zajętych zmniejszyła się dość znacznie. Cyfry względne, ilustrujące stan zamówień, przedstawiają się jak następuje: wrzesień 1931 — 179,3; sierpień 1932 — 162,8; wrzesień 1932 — 149,3. Wynikałoby z tego, że sezon w tym roku zakończył się wcześniej, niż w latach ubiegłych.

### Opodatkowanie obrotów stacji rozdzielczych.

Zgodnie z art. 3 p. 3 Ustawy z dnia 15 lipca 1925 r. o państwowym podatku przemysłowym (Dz. U. R. P. Nr. 17 poz. 110 z r. 1932) od państwowego podatku przemysłowego zwolnione są między innymi przedsiębiorstwa użyteczności publicznej, prowadzone przez związki samorządowe we własnym zarządzie i na własny rachunek.

Wydane w wykonaniu tej ustawy rozporządzenie Ministra Skarbu z dnia 29.III. 1932 r. (Dz. U. Nr. 40 poz. 406) zalicza w § 10 ust. 1 do przedsiębiorstw użyteczności publicznej elektrownie, jednocześnie postanawiając w ust. 11, że ze zwolnienia od podatku przemysłowego korzystają również wszystkie zakłady handlowe i przemysłowe, należące do przedsiębiorstwa użyteczności publicznej, o ile zakłady te z uwagi na rodzaj swej działalności są gospodarczo związane z działalnością przedsiębiorstwa użyteczności publicznej.

Za elektrownię w rozumieniu powołanych przepisów należy uznać wyłącznie zakład, wytwarzający prąd, stacją zaś rozdzielczą nie jest elektrownia i nie stanowi samodzielnego przedsiębiorstwa.

Ponieważ zaś przepisów o zwolnieniach, jako przepisów specjalnych, zawierających wyjątki od ogólnej zasady, nie można interpretować rozszerzająco, należy dojść do przekonania, że stacja rozdzielcza nie może na mocy § 10 ust. 1 wspomnianego rozporządzenia korzystać ze zwolnień od podatku przemysłowego.

Stację rozdzielczą natomiast możnaby uznać za filię właściwego przedsiębiorstwa, względnie za zakład handlowy, należący do przedsiębiorstwa użyteczności publicznej (elektrowni).

W pewnym konkretnym wypadku stacja rozdzielcza, stanowiąca własność gminy i korzystająca z prądu, dostarczanego przez obcą elektrownię, kwestjonowała obowiązek płacenia podatku przemysłowego. Zaznaczyć należy, że elektrownia, ze której czerpano energję, nie jest prowadzona przez związek komunalny, a zatem, formalnie rzecz biorąc, stacja rozdzielcza nie może korzystać ze zwolnień podatkowych.

## Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych we wrześniu 1932 r.

We wrześniu b. r. sprowadzono ogółem artykułów elektrotechnicznych 1412 q, t. j. o 52,5% mniej, niż w ub. miesiącu, za sumę zł. 1880 tys., t. j. o 37% mniej, niż w sierpniu.

Poszczególne pozycje przywozu przedstawiały się jak następuje (cyfry trzeciej rubryki wskazują wzrost lub spadek wartości w stosunku do sierpnia r. b.):

Artykuły	q	1000 zł.	%
Prądnic i silniki o wadze do 500 kg.	105	116	-39
Prądnic i silniki o wadze powyżej 500 kg	70	42	-78
Inne maszyny elektryczne i ich części	149	156	-16
Akumulatory i płyty akumulatorowe	24	33	+65
Transformatory i przetwornice	74	63	-37
Oporniki, rozruszniki, regulatory i kontrolery	23	46	-30
Wyłączniki, kondensatory, piorunochrony, odgromniki, przyrządy rozdzielcze, bezp. eczn. tablice rozdziel.	23	45	-61
Wskaźniki prądu i mierniki, prócz liczników	26	88	+11
Liczniki energii elektrycznej	92	198	+248
Przyrządy elektromedyczne	23	131	-34
Lampy łukowe — prożektory	3	7	+75
Żarówki	15	127	+12
Lampy katodowe	4	88	-27
Materiały instalacyjne do sieci elektr.	20	22	-64
Przewodniki izolowane bez oprędu, nieolewione	6	3	-67
Przewodniki w oprędzie	5	3	0
Sznur podwójny i wielożyłowy	5	6	-96
Kable elektryczne	140	31	-49
Aparaty telefoniczne i centralki	103	382	-55
" sygnalizacyjne i zegary	8	24	-45
Radjoaparaty	15	65	+97
Dzwonki i transformatoriki dzwonek.	5	6	-40
Przyrządy elektryczne do gotowania, prasowania i ogrzewania	4	15	-35
Przyrządy oddzielnie niewymienione	64	114	-47
Wyroby z porcelany elektrotechn.	125	34	-44
" z węgla	280	30	-46
	1412	1875	

Poza pozycjami nieznacznie co do ilości wzrasta stale przywóz akumulatorów i płyt, liczników energii elektrycznej i radjoaparatów. Wszystkie pozostałe pozycje wykazują spadek przywozu, często bardzo znaczny, a już wprost uderzający przy sznurze podwójnym i wielożyłowym, którego import zmniejszył się z 147 tys. zł. na 6 tysięcy. Wogóle zaś w porównaniu z ubiegłym miesiącem, przywóz wykazuje znaczną regresję.

L. J.



# PROSTOWNIKI STYKOWE

do ładowania akumulatorów, sygnalizacji, galwanoplastyki, lamp łukowych i t. p.

Nieograniczona trwałość

Duża sprawność

Prostota obsługi

Brak szkła, płynu części wirujących

Do prądu stałego o natężeniu

0,6 do 40 amp. przy napięciach

od 2 do 220 voltów

z sieci jedno lub

trójfazowej.

## POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS S. A.

Warszawa, Foksal 18

Telefon 548-50 do 548-54

Gdynia, ul. Świętojańska

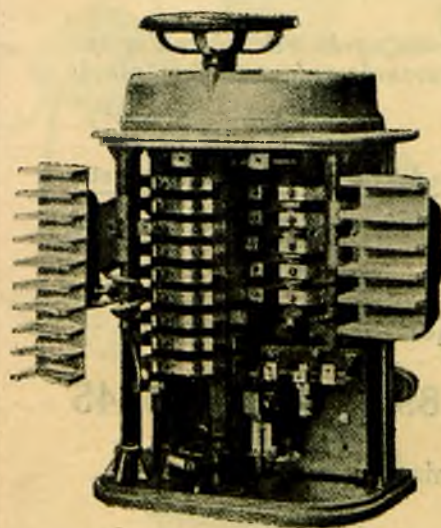
Łódź, Piotrkowska 96

Katowice, Powstańców 50

Lwów, Jagiellońska 1

Kraków, Grodzka 58

Poznań, Fredry 12



# NASTAWNIKI (kontrolery)

wszelkiego rodzaju

jedno- i dwukierunkowe, dla przemysłu, urządzeń transportowych (dźwigów, kranów i t. p.) i trakcji elektrycznej

- Prosta konstrukcja
- Mocna budowa
- Solidne wykonanie
- Niskie ceny

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

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

Warszawa: Okopowa 19, tel. 734-26. 683-77, 734-53



# Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie

jako bezstronna instytucja rzeczoznawcza:

**1. przeprowadza**

**badania kotłów parowych i wszelkich urządzeń silnikowych**

w warunkach ich pracy, w celu usunięcia wad i braków albo w związku z przebudową lub rozszerzeniem instalacji,

**2. przeprowadza**

**badania całokształtu gospodarki cieplnej**

zakładów przemysłowych w celu opracowania projektów racjonalizacji gospodarki cieplnej,

**3. przeprowadza**

**odbioru gwarancyjne**

wielkich instalacji silnikowych, a więc kotłów parowych, turbin parowych, maszyn parowych, silników spalinowych,

**4. przeprowadza we własnych pracowniach**

**badania wody i oznaczenia wartości opałowej paliw**

stałych, ciekłych i gazowych i udziela miarodajnych wskazówek w zakresie właściwego wyzyskania paliwa i wytwarzania zeń energii cieplnej.

Stowarzyszenie posiada wszelkie precyzyjne przyrządy pomiarowe i korzysta ze współpracy zespołu wykwalifikowanych inżynierów specjalistów.

Zgłoszenia kierować należy do Biura Zarządu Stowarzyszenia:

**WARSZAWA, PIĘKNA 32, TEL. 895-03 i 8-65-45**

oraz do Biur Okręgowych Stowarzyszenia, a mianowicie:

Warszawa, Piękna 32, tel. 825-04.

Łódź, Piotrkowska 199, tel. 20-848.

Dąbrowa Górnicza, Sienkiewicza 7, tel. 1-01.

Kraków, Karmelicka 45, tel. 133-55.

Lwów, Św. Teresy 10, tel. 19-31.

Białystok, ul. Świętojańska 21, tel. 1-29.



**"ELIN"**

**SPÓŁKA AKCYJNA DLA PRZEMYSŁU ELEKTRYCZNEGO**



**PATENTOWANE ZESPOŁY DLA SPAWANIA ELEKTRYCZNEGO  
Systemu D-ra ROSENBERGA**



200 amperowy  
przewoźny zespół

Zalety:

Spawanie prądem stałym

Zupełnie ciągła regulacja prądu bez dodatkowych aparatów i bez strat

Samoczynna regulacja napięcia

Wysoka sprawność i wydajność

KOSZTORYSY, PORADY I REFERENCJE NA ŻĄDANIE

**Warszawa**

Czerniakowska 204

Tel. 81213

**Kraków**

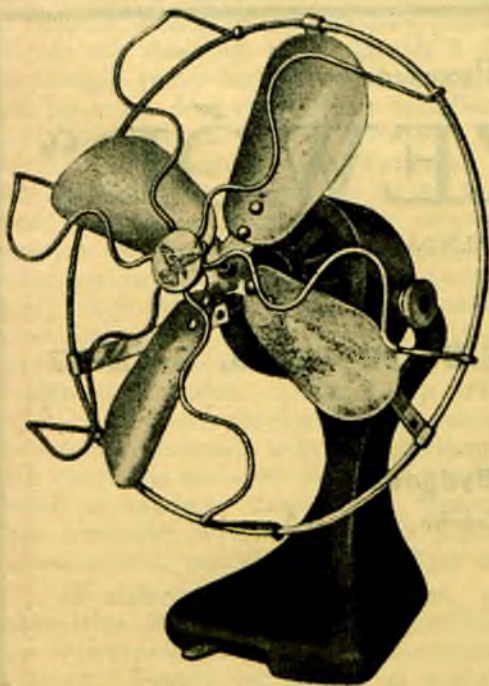
Św. Anny 1

Tel. 11137

**Lwów**

Kościełki 22

Tel. 7100



Szczyt doskonałości i ekonomii  
to WENTYLATORY  
z marką „Orzeł”

FABRYKI APARATÓW ELEKTRYCZNYCH  
I ELEKTROWENTYLATORÓW

**„ELEKTROPOL“**

WARSZAWA, LESZNO 71

Telefon 12-06-19

**POLSKIE TOWARZYSTWO  
AKUMULATOROWE S. A.**

Biała k. Bielska

Wytwarza  
doskonale

**AKUMULATORY**

RADJOWE

SAMOCHODOWE

TELEFONICZNE

DLA OŚWIETLENIA

WAGONÓW

DLA WÓZKÓW

AKUMULATOROWYCH

STACYJNE DLA ŚWIATŁA I SIŁY

DLA WSZELKICH CELÓW





# SKODA

WARSZAWA

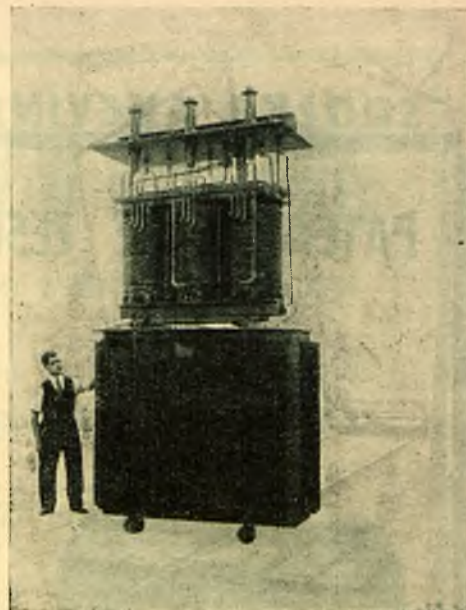
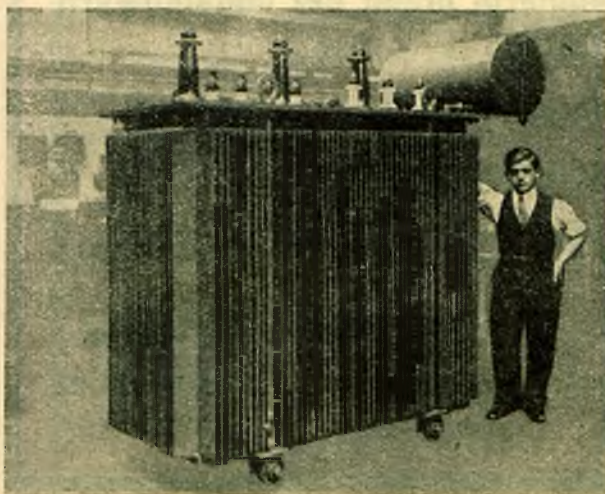
**Kompletne wyposażenie elektrowni  
i zakładów przemysłowych apa-  
ratami i przyrządami własnej kon-  
strukcji produkcji krajowej**

Zgoda 7

tel.

260-05

610-44



Transformator 400 KVA, dostarczony Łódzkim  
Elektr. Kolejom Dojazdowym

### ODDZIAŁY

#### I PRZEDSTAWICIELSTWA:

Król. Huta, Pl. Wolności 19, tel. 785

Łódź, Kilińskiego 96, tel. 205-84

Lwów, Kadecka 9, tel. 107-40

Bydgoszcz, Chodkiewicza 5/6, tel. 11-17

Wilno, Bosaczkowa 5, tel. 12-77

Kraków, Gertrudy 2, tel. 34-34

Transform. 400 kVA  
35,000/3.100/400/231V.

Centralne Biuro Sprzedaży Przewodów

# „CENTROPRZEWÓD“

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

WARSZAWA

ul. Marszałkowska Nr. 87, telefony: 9-42-85, 9-42-86, 9-42-87

Oddziały:

w Katowicach

ul. Mickiewicza Nr. 14

w Bydgoszczy

ul. Gdańska Nr. 35

dostarcza:

## izolowanych przewodów elektrycznych

ze wszystkich fabryk krajowych