

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIV.

1 Listopada 1932 r.

Zeszyt 21.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

BADANIE DOŚWIADCZALNE PÓL ELEKTRYCZNYCH WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

Prof. K. Drewnowski.

Referat, przedstawiony na Kongresie elektrycznym w Paryżu, 1932 r.

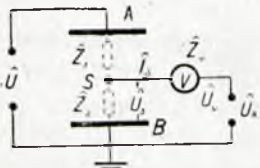
(Sekcja II. Ref. Nr. 24).

(Dokończenie).

V. Metody kompensacyjne.

1. Zasada metody.

Ogólny schemat metody kompensacyjnej podaje rys. 4. Napięcie kompensujące U_k przyłożone jest między sondą S a elektrodą B układu izolacyjnego, zasilanego napięciem U . Napięcie U_k



Rys. 4.

Schemat ogólny metody kompensacyjnej.

może być regulowane co do wielkości i fazy. Do sprawdzenia zgodności napięcia U_x w punkcie x pola (przed włożeniem tam sondy), a więc napięcia kompensowanego z napięciem kompensującym U_k służy układ pomiarowy V o oporności pozornej Z_v .

Napięcie na nim U_v wywołuje odchylenie przyrządu.

Z porównania układu zasadniczego metody mostkowej (rys. 2) i kompensacyjnej (rys. 4) widać, że niema między nimi zasadniczej różnicy. Rolę napięcia U_s przyjmuje tutaj napięcie U_k . Podobnie więc jak tam napięcie na układzie pomiarowym

$$\hat{U}_v = \hat{Z}_v \hat{I}_s = \frac{\hat{U}_x - \hat{U}_k}{\hat{A}} \quad (6)$$

gdzie

$$\hat{A} = \frac{\hat{Z}_1 \hat{Z}_2}{\hat{Z}_v (\hat{Z}_1 + \hat{Z}_2)} + 1. \quad (6a)$$

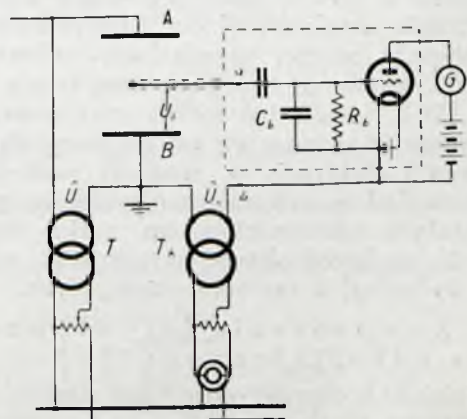
Mamy więc również i te same warunki dla uzyskania największej czułości, co przy metodzie mostkowej. Przyrząd zerowy powinien mieć przede wszystkim największą oporność pozorną i to tem większą, im większe są oporności Z_2 i Z_1 układu badanego. Jako wielkooporowy układ pomiarowy zerowy służy woltomierz elektrostatyczny w razie, gdy nie idzie o uzyskanie znacznej czułości układu, ani dokładności pomiaru. Bardzo praktyczny, np. przy pomiarach fabrycznych, okazał się elek-

trooskop [16]. Przy pomiarach dokładnych najlepsze są układy lampy katodowej trójelektrodowej.

2. Kompensacja napięć nieodkształconych.¹¹⁾

Rys. 5 przedstawia kompletny schemat metody przy zastosowaniu lampy katodowej z galwanometrem. Dla uzyskania dużej czułości musi lampa katodowa posiadać, poza dużą opornością pozorną siatka—katoda, charakterystykę prądu anodowego silnie nachyloną. Regulacja czułości układu odbywa się za pomocą zmieniania elementów bocznikujących: opornika R_b i kondensatora C_b ; zwiększanie pierwszego i zmniejszanie drugiego zwiększa oporność pozorną (Z_v) układu pomiarowego i przez to zwiększa czułość układu. Pojemność między doprowadzeniem a osłoną wchodzi w skład pojemności C_b , ograniczając największą osiągalną czułość układu pomiarowego.¹²⁾

Napięcie zasilające i kompensujące określa się dokładnymi woltomierzami w obwodzie pierwotnym transformatorów o znanej przekładni. Naj-



Rys. 5.

Schemat metody kompensacji zwykłej.

¹¹⁾ [13, 15].

¹²⁾ Na rysunku nie uwidoczniiono zwykłych elementów obwodu galwanometru (kondensator, cewka ind., baterja kompensacyjna).

lepiej nadają się tu transformatoriki miernikowe. Przy wykonywaniu pomiarów podnosi się równocześnie oba te napięcia, utrzymując odchylenia galwanometru w granicach skali. Regulowanie przesunięcia fazy odbywa się za pomocą transformatora fazowego w obwodzie pierwotnym transformatora kompensującego.

Dokładność pomiaru zależy od dokładności wskazania przyrządów pomiarowych, wyznaczenia przekładni transformatorów, odczytania wskazań galwanometru i ustawienia sondy w polu. W porównaniu z metodą mostkową mamy tutaj, zamiast niepewnych i większych uchybów potencjometru, uchyby transformatorów i ich woltomierzy, które można dokładnie wyznaczyć. Uchyb galwanometru można pominąć, czego nie można uczynić przy rurce neonowej lub iskierniku, a uchyb nastawienia sondy jest ten sam. W rezultacie można się spodziewać mniejszych uchybów przy metodzie kompensacyjnej, niż przy mostkowej.

Zarówno zestawienie układu pomiarowego metody kompensacyjnej, jak i manipulacja, są nader proste, wyniki zaś otrzymane zupełnie zadawalające.¹³⁾ Nadaje się ona szczególnie do badań rozkładów potencjałów na łańcuchach izolatorów, na ich powierzchni, w otaczającym je środowisku i t. d. Jeżeli w układzie nie występują wyładowania, dokładność jej jest bardzo duża, zależy prawie wyłącznie od dokładności użytych transformatorów i woltomierzy (ok. 1,5%) oraz od dokładności ustawienia sondy (ok. 1%). Skoro zjawia się wyładowania niezupełne, kompensacja zupełna nie jest możliwa, wyrównywanie przesunięcia fazy napięcia kompensującego nie wystarcza, galwanometr nie staje na zerze, lecz wskazuje pewne minimum — przy silnych wahanach wskazówki — a uchyb się powiększa. W celu uspokojenia galwanometru należy wtedy czułość układu znacznie obniżyć, dokładność pomiaru zmniejsza się jeszcze bardziej.

Temu niepożądanemu zjawisku można zapobiec przez zastosowanie, jako wskaźnika równowagi, układu *termoelementu z galwanometrem*, włączonego w obwód anodowy lampy katodowej, w połączeniu amplifikacyjnym. Otrzymujemy wtedy, z powodu pewnej bezwładności termoelementu, pracę spokojną i z powrotem dużą czułość układu [20]. Sposób ten można zastosować w razie, gdy nie obawiamy się przeskoków iskry między sondą a elektrodą, co mogłoby uszkodzić termoelement (mimo zabezpieczenia układu pomiarowego czułym ochronnikiem, np. rurką neonową).

O ile zachodzi obawa przeskoków, uciec się należy do jednej z metod następujących.

3. Kompensacja fali głównej napięcia odkształconego.¹⁴⁾

Napięcie kompensowane ma niekiedy przebieg czasowy niesinusoidalny, zawiera więc obok sinusoidy podstawowej harmoniczne wyższe. Przy-

czyną ich mogą być wyższe harmoniczne napięcia zasilającego albo perjodyczne wahania pojemności i upływości w układzie badanym, np. skutkiem wyładowań niezupełnych.

Jeżeli napięcie zasilające (U) ma wyższe harmoniczne, to i napięcie kompensowane (U_x) składa się z harmonicznych, określonych według poprzedniego (wzór 1):

$$\dot{U}_{xI} = \frac{\dot{Z}_{2I}}{\dot{Z}_{1I} + \dot{Z}_{2I}} \dot{U}_I; \quad \dot{U}_{xII} = \frac{\dot{Z}_{2II}}{\dot{Z}_{1II} + \dot{Z}_{2II}} \dot{U}_{II} \text{ i t. d.}$$

Wtedy oporności pozorne układu pomiarowego (\dot{Z}_v) oraz oporności między sondą a elektrodami układu (\dot{Z}_1, \dot{Z}_2) mogą mieć różne wartości dla poszczególnych harmonicznych. Spółczynniki A_I, A_{II}, \dots , określone według wzoru (6a), nie są również jednakowe.

Przy sinusoidalnym napięciu kompensującym ($\dot{U}_k = \dot{U}_{kI}$) harmoniczne napięcia na układzie pomiarowym będą więc według (6):

$$U_{vI} = \frac{\text{mod}(\dot{U}_{xI} - \dot{U}_k)}{A_I}; \quad U_{vII} = \frac{U_{xII}}{A_{II}}, \text{ i t. d. (7)}$$

Wartość skuteczna napięcia na układzie pomiarowym:

$$U_v = \sqrt{U_{vI}^2 + U_{vII}^2 + U_{vIII}^2 + \dots}$$

Skoro więc regulujemy napięcie kompensujące U_k , to zmienia się napięcie U_{vI} oraz równocześnie U_v . Minimum napięcia U_v wypada, gdy U_{vI} równa się zeru, co według wzoru (7) zachodzi przy równości sinusoidalnego napięcia kompensującego i fali głównej (pierwszej harmonicznej) napięcia kompensowanego. Własność tę wyzyskać można w układzie pomiarowym z miernikiem, wskazującym wartość skuteczną napięcia, np. z termoelementem i galwanometrem [20].

W przypadku, gdy napięcie zasilające i kompensujące są sinusoidalne, a z powodu wyładowań następują perjodyczne wahania pojemności i upływości w układzie badanym, zjawiają się również wyższe harmoniczne w napięciu kompensowanym, które na układ pomiarowy wywierają podobne działanie, jak poprzednio opisane. Same jednak przebiegi są więcej skomplikowane.

Kompensacja wszystkich harmonicznych napięcia w polu byłaby możliwa tylko w przypadku, gdyby napięcie kompensujące miało taki sam przebieg, jak kompensowane, co naogół jest możliwe tylko przy kompensacji automatycznej (Rozdz. VI). W wielu przypadkach można się jednak ograniczyć do *kompensacji fali głównej* (Drewnowski i Szpor, 1931, [20]). W tym celu metoda kompensacji napięć sinusoidalnych, poprzednio opisana, została zmodyfikowana¹⁵⁾ przez dodanie układu, sprawdzającego zgodność tylko pierwszych harmonicznych.

Na rys. 6 przedstawiona jest część pomiarowa układu. Lampa katodowa, pracująca jako wzmacniacz, zasilana *filtr* (L_1, C_1 i L_2, C_2). Za pomocą niego

¹³⁾ Od 2 lat jest ta metoda stosowana w Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej przy zajęciach praktycznych. Lampy katodowe typu Philips, B 409, okazały się bardzo odpowiednie.

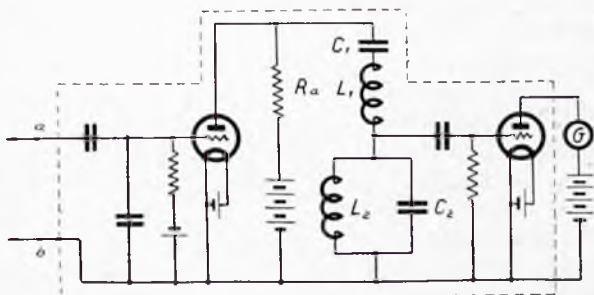
¹⁴⁾ [20].

¹⁵⁾ Według idei St. Szpora.

wyodrębnia się na układzie pomiarowym sinusoidę podstawową z odkształconej krzywej napięcia w polu i uzależnia się od niej odchylenie galwanometru, przyłączonego za pośrednictwem lampy katodowej w układzie detekcyjnym, jak w metodzie poprzedniej. Jeżeli doprowadzimy to odchylenie do zera, to fala główna napięcia na układzie pomiarowym będzie równa zeru, a napięcie kompensujące — równe fali głównej napięcia kompensowanego.

Odpowiedni dobór filtra jest tutaj rzeczą wielkiej wagi. Jego oporność pozorną musi być dla poszczególnych harmonicznych stosunkowo wielką, aby filtr wywierał tylko nieznaczny wpływ na przebieg napięcia na oporniku (R_a) w obwodzie anodowym lampy. Bliższe rozważania [20] pokazują, że przy dostrajaniu filtra do częstotliwości podstawowej trzeba dążyć do osiągnięcia dużego stosunku $\frac{\omega L_1}{R_1}$ i $\frac{\omega L_2}{R_2}$, dla stosunku zaś $\frac{L_2}{L_1}$, również tutaj miarodajnego, trzeba dobrać pewne optimum.¹⁰⁾

Celem ochrony układu pomiarowego od szkodliwych sprzężeń okazuje się konieczne, zwłaszcza przy wyższych napięciach, rozszerzenie osłony elektrostatycznej na obwód anodowy lampy wzmacniającej i na lampę detekcyjną.



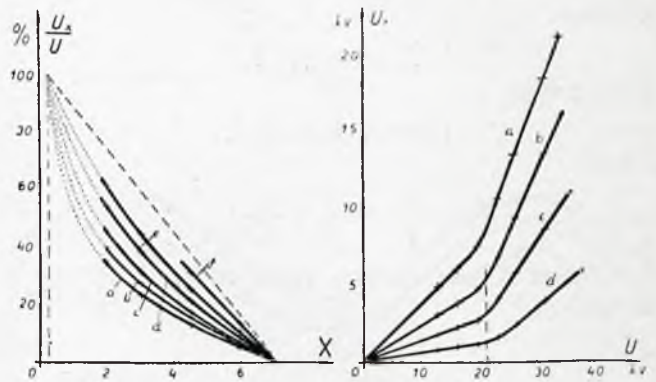
Rys. 6.

Schemat metody kompensacji pierwszej harmonicznej.

Układ metody kompensacji fali głównej, raz dobrany i zmontowany, pracuje pewnie i nie wymaga specjalnych zabiegów. Wyniki daje bardzo zadawalające. Dla przykładu podane są (rys. 7a) rozkłady potencjałów w polu iskiernika walcowego o średnicy zewnętrznej 15 cm, wewnętrznej 0,3 cm i przy użyciu sondy prętowej o średnicy 0,35 cm. Napięcie początkowe wyładowań niepełnych wynosiło 20,7 kV. Krzywa a) przedstawia rozkład napięć bez wyładowań, zgodny ze wzorami elektrostatyki; krzywe b) do f) odpowiadają coraz wyższym napięciom i coraz silniejszym wyładowaniom. Widać, jak rozkład napiężeń w polu stopniowo się wyrównywa. Rys. 7b przedstawia charakterystyki $U_x = f(U)$ dla punktów tego iskiernika w różnych odstępach (x) od elektrody wewnętrznej. Po przekroczeniu 20,7 kV zjawiają się wyładowania świetlące i zmieniają rozkład napięcia w polu.

Przykład powyższy wykazuje stosowność metody. Wprawdzie nie uwzględnia wartości ma-

ksymalnych odkształconego napięcia w polu, pozwala jednak na porównywanie wyników, gdyż odnoszą się one do wielkości sinusoidalnych, a więc takich, które mogą być określone jednoznacznie.



Rys. 7a.

Rys. 7b.

Rozkład napięć w kondensatorze walcowym.

Napięcie zasilające U w kV: a—20,0; b—23,7; c—27,5; d—31,2; e—35,0; f—38,9; Odstęp x od elektrody wewnętrznej w cm: a—2; b—3; c—4,5; d—6.

VI. Metoda kompensacji automatycznej¹⁷⁾.

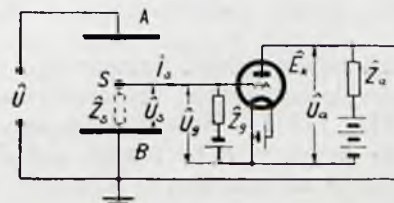
Ogólny schemat kompensacji automatycznej w zastosowaniu do badania pól elektrycznych podaje rys. 8. Między sondą a jedną z elektrod włączony jest wzmacniacz wielostopniowy, przedstawiony tu przez jedną lampę katodową o większej mocy. W takim połączeniu układ lampowy może spełniać rolę układu pomiarowego z metody bezpośredniego pomiaru (Rozdz. III). Układ taki przekazuje przyrządowi pomiarowemu, włączonemu w obwód anody ostatniego człona, zmiany napięcia w układzie badanym [18]. Jak widać z schematu, napięcie na sondzie

$$U_s = U_g - U_a.$$

Lampę katodową, jak wiadomo, można w odniesieniu do obwodu anodowego, uważać jako źródło siły elektromotorycznej (E_k). Na podstawie ogólnych praw radjotechniki:

$$U_a = -\frac{k \dot{U}_g \dot{Z}_a}{R_i + \dot{Z}_a} = -\dot{K} \dot{U}_g,$$

gdzie k jest spółczynnikiem amplifikacji lampy, R_i jest opornością wewnętrzną, a $\dot{K} = \frac{k \dot{Z}_a}{R_i + \dot{Z}_a}$ stopniem wzmocnienia układu. Napięcie \dot{U}_g wy-



Rys. 8.

Schemat ogólnej metody kompensacji automatycznej.

¹⁰⁾ Przy niżej podanym przykładzie stosunki pierwsze były rzędu ok. 10, a L_2/L_1 ok. 0,01, co się daje łatwo osiągnąć. Przy projektowaniu i wzorcowaniu filtra pamiętać należy, że pracuje on przy bardzo małych napięciach.

¹⁷⁾ [16, 18].

stępuje na oporności siatka - katoda (\hat{Z}_g), skoro przez nią przepływa prąd \hat{I}_s :

$$\hat{U}_g = \hat{Z}_g \cdot \hat{I}_s.$$

A zatem

$$\hat{U}_a = -\hat{K} \hat{Z}_g \hat{I}_s.$$

Wobec tego

$$\hat{U}_s = (1 + \hat{K}) \hat{Z}_g \hat{I}_s.$$

Przeto

$$\hat{U}_s = \left(1 + \frac{1}{\hat{K}}\right) \hat{U}_a. \quad . \quad . \quad . \quad (8)$$

Jeżeli K jest bardzo duże wobec 1, to można napisać:

$$\hat{U}_s \approx \hat{U}_a. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (8a)$$

Przyłączenie układu pomiarowego nie powinno w zasadzie zmieniać wartości potencjału w punkcie S. Stanie się to wówczas, jeżeli oporność układu pomiarowego (\hat{Z}_v) będzie wyższego rzędu, niż układu badanego (\hat{Z}_s). Uwzględniając, że

$$\hat{Z}_v = \frac{\hat{U}_s}{\hat{I}_s} (1 + \hat{K}) \hat{Z}_g, \quad . \quad . \quad . \quad (9)$$

widzimy, że przez osiągnięcie odpowiednio dużego \hat{K} można otrzymać stosunkowo bardzo duże wartości \hat{Z}_v .

W takim razie uchyb $\Delta \hat{U}_x = \hat{U}_x - \hat{U}_s$ jest praktycznie pomijalny. W rezultacie będziemy mieli

$$\hat{U}_x \approx \hat{U}_a. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10)$$

Przez odpowiedni dobór wzmacniacza kilkostopniowego i przy zastosowaniu lamp katodowych nieodkształcających można osiągnąć taki stan, że każdej zmianie napięcia punktu badanego odpowiadać będzie prawie dokładnie zmiana napięcia anodowego na ostatnim członie wzmacniacza. W tym celu muszą być spełnione warunki, pod jakimi wyprowadzona została ostatnia zależność, a przede wszystkim oporność układu pomiarowego musi być możliwie duża w stosunku do oporności układu badanego oraz współczynnik amplifikacji lamp, a przeto i stopień wzmocnienia całego wzmacniacza, dostatecznie duży. Oba te czynniki można osiągnąć przez dobór odpowiednich lamp katodowych.¹⁸⁾

Doświadczenia praktyczne wykazały [18], że taki układ kompensuje nawet silne wahania, o częstotliwościach rzędu kilku setek, a więc występujące przy normalnie odkształconych krzywych napięcia, np. przy wyładowaniach niezupełnych w polu.

Na tych własnościach powyższego układu polega metoda kompensacji automatycznej (Dunikowski, 1931, [18]). Rolę źródła napięcia kompensującego przyjmuje tu lampa katodowa w ostatnim członie wzmacniacza. Napięcie, wytworzo-

ne przez nią na oporniku w obwodzie anodowym, doregulowuje się samoczynnie do wartości napięcia na układzie badanym. Dzięki bardzo dużej oporności układu pomiarowego prąd pobierany z układu badanego jest bardzo mały, przez co potencjał punktu badanego prawie się nie zmienia, pole się więc nie odkształca. Bardzo mała zaś różnica między wartościami potencjału w punkcie badanym przed i po włożeniu sondy wystarcza do uruchomienia układu pomiarowego, przedstawiającego (w obwodzie anodowym ostatniego człona) moc dostateczną do wywołania działania mierników napięcia.

Napięcie, jakie można kompensować za pomocą powyższego układu, zależy od napięcia w obwodzie anodowym ostatniego człona wzmacniacza. Napięcie to, osiągnięte w zwykły sposób we wzmacniaczach oporowych, jest więc do celów wysokich napięć zbyt ograniczone. Przez zastosowanie transformatora w obwodzie anodowym ostatniego człona można je odpowiednio podwyższyć. Transformator ten musi posiadać budowę specjalną, aby moc pobierana przez niego z układu pomiarowego była jak najmniejsza. Do tej też mocy dostosować trzeba lampy katodowe i ich sposób połączenia.

Zakres stosowania tej metody pod względem wysokości napięcia jest więc ograniczony w zasadzie tylko dobraniem przekładni transformatora wyjściowego i izolacją całego układu pomiarowego, który pozostaje pod wysokim napięciem. Szkodliwe sprzężenia pojemnościowe i upływy, występujące tem silniej przy wyższych napięciach, dadzą się usunąć przez zastosowanie starannej osłony elektrostatycznej.

Jakkolwiek zasada działania metody automatycznej kompensacji jest prosta, to jednak praktyczne zmontowanie jej układu wymaga znajomości zjawisk radjotechnicznych i umiejętności operowania układami radjotechnicznymi. Jedną z najczęstiej występujących tu trudności jest dążność takiego układu amplifikacyjnego do wytwarzania drgań nietłumionych. Występuje ona tem łatwiej, im większy stopień wzmocnienia chce się otrzymać. Zapobiec temu można [18] przez zastosowanie odpowiedniego filtra przed ostatnim członem wzmacniacza. Przy użyciu transformatora wyjściowego, on właśnie może z powodzeniem spełniać rolę takiego filtra.

Dzięki własnościom opisanym wyżej metoda automatycznej kompensacji pozwala na: 1) pomiar wartości skutecznej napięcia kompensowanego; w tym celu w obwodzie wtórnym transformatora wyjściowego umieszczamy woltomierz elektrostatyczny w połączeniu z dzielnikiem; 2) pomiar wartości maksymalnej napięcia kompensowanego; do tego celu służy np. układ kenotronowy z woltomierzem elektrostatycznym lub iskiernik pomiarowy; 2) oscylografowanie napięcia kompensowanego za pomocą oscylografu, włączonego przy pomocy pojemnościowego dzielnika napięcia i wzmacniacza.

Jako praktyczny sposób rozszerzenia zakresu stosowania tej metody pod względem wysokości napięcia, podać tu należy kombinację metody kompensacji automatycznej ze zwykłą, opisaną w Rozdziale V. Stosuje się ją, jeżeli amplituda napięcia

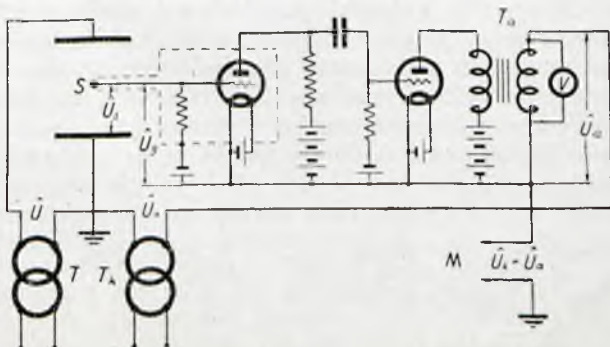
¹⁸⁾ W przykładzie niżej podanym: $Z_g = \text{ok. } 10 \text{ M}\Omega$, $K = \text{ok. } 2500$, $Z_v = \text{ok. } 2500 \text{ M}\Omega$; Z_s było rzędu kilkuset $\text{M}\Omega$. Dobre wyniki otrzymano z lampami katodowym typu Philips, B. 409.

kompensowanego jest większa od amplitudy wtórnego napięcia transformatora z układu kompensacji automatycznej. Wtedy można powyższy układ włączyć jako układ pomiarowy do obwodu transformatora kompensacyjnego metody zwykłej. W takim układzie kompensuje się z gruba, w zwykły sposób, badane napięcie w polu, a kompensacja automatyczna wyrównywa sama niedokładności tamtej kompensacji.

Rys. 9 przedstawia zasadniczy schemat kompensacji mieszanej, na którym widać również zasadę działania elementów układu automatycznego. W obwodzie anodowym drugiego człona wzmacniacza umieszczony jest transformator, którego cewka wtórna włączona jest w obwód transformatora kompensującego (T_k). Napięcie wtórne (\dot{U}_a transformatora T_a jest napięciem kompensującym automatycznie; dodaje się ono do napięcia (\dot{U}_k) transformatora kompensującego, regulowanego ręcznie. W ten sposób na przyrządach pomiarowych, przyłączonych do M, występuje napięcie, odpowiadające napięciu mierzonemu (\dot{U}_s). Voltmierz elektrostatyczny V służy do orientacji przy kompensowaniu ręcznym: skoro wskaże minimum, jest to oznaka, że kompensacja jest już osiągnięta, bo napięcie automatycznie kompensowane jest już najmniejsze.

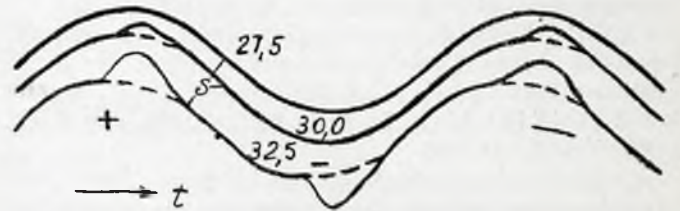
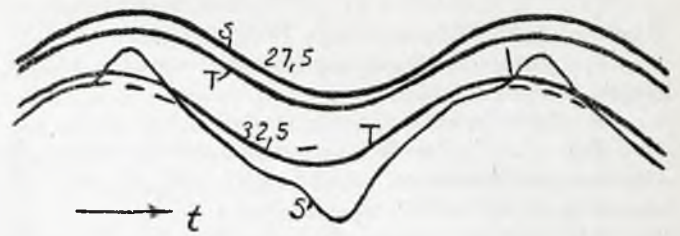
Manipulacja raz dobranego i zmontowanego układu nie przedstawia już żadnych specjalnych trudności. Wyniki otrzymane są zupełnie zadawalające, a w pewnych razach nie dające się otrzymać w inny znany sposób. Powyższa metoda została wypróbowana przy napięciu do 50 kV, przy czym napięcie kompensowane automatycznie wynosiło do 5 kV, a reszta była kompensowana ręcznie.

Dla przykładu stosowania metody podane są na rys. 10 oscylogramy przebiegu napięcia w polu iskiernika walcowego (z Rozdz. V). Krzywe T przedstawiają napięcie zasilające, krzywe S napięcie na sondzie. Przy napięciu 27,5 kV przebieg napięcia w polu jest sinusoidalny. Skoro zjawia się wyładowania ulotowe, następuje odkształcenie krzywej napięcia, początkowo tylko natej półfali, która odpowiada stanowi, gdy elektroda wewnętrzna jest dodatnia (przy 30,0 kV), potem — na obu połowach krzywej (przy 32,5 kV).



Rys. 9.

Schemat metody kompensacji zwykłej, skombinowany z kompensacją automatyczną.



Rys. 10.

Oscylogramy napięcia między pewnym punktem pola w kondensatorze walcowym a jedną z elektrod [16, 18].

T — napięcie między elektrodami,

S — napięcie sondy; 27,5; 30,0; 32,5 — wartości max. napięcia zasilającego w kV.

VII. Wnioski.

Obecna technika wysokich napięć rozporządza metodami, pozwalającymi na dostatecznie dokładne badanie rozkładu potencjałów w układach izolacyjnych przy napięciu roboczym o częstotliwości technicznej.

Do pomiaru rozkładu napięć na łańcuchu izolatorów, gdy wyładowania jeszcze nie występują, nadaje się zwykła metoda mostkowa. Skoro się ma do dyspozycji drugi transformator probierczy, lepiej jest użyć metody kompensacyjnej, pozwalającej na wyrównywanie przesunięć fazowych w polu, a znacznie dokładniejszej i praktyczniejszej w użyciu. Zastosowanie metody kompensacji fali głównej napięcia daje wyniki jeszcze dokładniejsze, zwłaszcza przy wyładowaniach niezupełnych, i — co jest bardzo ważne — wyniki te mogą być porównywane z większą ścisłością z innymi podobnymi pomiarami.

Do pomiaru potencjałów na powierzchni izolatorów, w dielektrykach gazowych i płynnych i wogóle przy pomiarach badawczych wydaje się, że metody kompensacyjne są najodpowiedniejsze. Metodę zwykłej kompensacji można użyć, gdy w polu niema wyładowań; gdy one się zjawiają, metoda kompensacji fali głównej może dać wyniki częstokroć zupełnie wystarczające. W razie żądania wiernego oddania przebiegów potencjału w polu, narazie jedynie metoda kompensacji automatycznej może temu uczynić zadość.

Pozostaje jeszcze do opracowania przystosowanie tych metod do napięć szybkozmiennych i do fal uskokowych.

LITERATURA.

- [1]. H. J. Ryan; a) „High Voltages Potentiometers” (Journ. Electr. Pow. a. Gas, 1915, Nr. 15).
- b) „The High-Voltage Potentiometer” (Proc. A I E E, 1916, str. 1187).

[2]. A. Schwaiger: a) „Spannungsverteilung an Hängeisolatoren“ (El. u. Masch., 1919, str. 569).

b) „Theorie der Hochspannungsisolatoren“ (El. u. Masch., 1920, str. 441).

c) „Elektrische Festigkeitslehre“ (Berlin, 1925).

[3]. F. W. Peek: „Caractéristiques électriques de l'isolateur de suspension“ (R G E, 1921, Vol. IX, str. 534; oraz J. A. I. E. E., 1920, str. 623).

[4]. de la Gorce: (R G E, 1921, Vol. X, p. 604; oraz Bull. S F E, 1920, str. 342).

[5]. A. Fontvieille: „Essais sur les isolateurs à suspension“ (R G E, 1921, Vol. X, str. 599).

[6]. E. Vedovelli: „Répartition du potentiel dans les chaînes d'isolateurs suspendus“ (Conf. Gr. R. E. 1921, str. 718).

[7]. Viel: (Conf. Gr. R. E., 1921, str. 832; oraz R G E, 1921, Vol. X, str. 602).

[8]. N. Semenoff, A. Walther: „Ueber eine experimentelle Methode der Erforschung von elektrischen Wechselfelder“ (Z. f. Phys., 1923, Vol. XIX, str. 136).

[9]. A. Barbagelata: „Methode d'Emanueli pour la mesure de la répartition de la tension dans les chaînes d'isolateurs“ (Conf. Gr. R. E., 1923, str. 400).

[10]. E. Marx: „Die Stromaufnahme von Hängeisolatoren und ihr Einfluss auf die Spannungsverteilung an Isolatorenketten“ (E T Z, 1925, str. 81).

[11]. Regerbis: „Die Messung der Spannungsverteilung des Feldlinienverlaufes an Isolatorenketten“ (E T Z, 1925, str. 298).

[12]. J. Groszkowski: „Kompensacyjna metoda badania pól elektrycznych“ (Przegl. Radjot., 1927, str. 1).

[13]. S. Dunikowski: „Badanie rozkładu potencjałów w układach izolacyjnych“ (Przegl. Elektr. 1929, Nr. 19).

[14]. J. Labus: „Experimental solutions of electrostatic problems“ (eGn. El. R., 1929, str. 383; oraz Arch. f. El., 1931, str. 17).

[15]. C. v. Cauvenberghe: (Conf. Gr. R. El., 1931; Rev. Ecole Polyt. Bruxelles, 1931, Nr. 2 i 3).

[16]. K. Drewnowski: „Détermination expérimentale de la répartition du champ électrostatique des isolateurs à haute tension“ (Conf. Gr. R. El., 1931).

[17]. K. Drewnowski, S. Dunikowski: „La méthode de compensation automatique adaptée à l'investigation des champs électriques“ (Conf. Gr. R. El., 1931, Rap. Nr. 24 bis).

[18]. S. Dunikowski: a) „Nowa metoda oscylografowania i pomiaru potencjałów zmiennych pól elektrycznych“ (Przel. Elektr., 1931, Nr. 9).

b) „Metoda automatycznej kompensacji napięcia“ (Rozp. dokt. Politechn. Warsz., 1931).

[19]. G. Steels, G. Maryssael: „Méthodes d'essais pour isolateurs a haute tension“ (R G E, 1931, str. 979).

[20]. K. Drewnowski, S. Szpor: „Badanie rozkładu pola elektrycznego przy wyładowaniach niezupełnych metodą kompensacji pierwszej harmonicznej“ (Przegl. Elektr., 1932, Nr. 1).

Warszawa, w styczniu 1932.

KONSTRUKCJA TARYFY BLOKOWEJ.

Inż. Kazimierz Kopecki,

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek“.

W związku ze spadkiem zużycia u odbiorców drobnych, który nie ominął Pomorza, zaszła potrzeba zastanowienia się nad środkami zaradcze. Z inicjatywy dyrektora Pomorskiej Elektrowni Krajowej „Gródek“, p. inż. Hoffmanna, który zapoznał się bliżej z tem zagadnieniem zagranicą przy okazji pertraktacji o udział kapitału szwajcarskiego w elektryfikacji Polski, i któremu omówione tu badania zawdzięczają powstanie i kierunek, podniesiono jeszcze w ubiegłym roku myśl zastąpienia powszechnie w Polsce stosowanej a przestarzałej taryfy jednolitej — taryfą blokową, któraby równolegle z propagandą grzejnictwa stanowiła pierwszy etap pracy nad powiększeniem zbytu. Zwołany przez „Gródek“ do Żuru w dniach 11 i 12 listopada 1931 r. zjazd kierowników elektrowni, głównie pomorskich, zajął nader przychylnie stanowisko wobec przedstawionej przez autor niniejszego artykułu w obszernym referacie myśli taryfy blokowej, jej uzasadnienia i konieczności.

Niestety, w owym czasie można było propagować taryfę blokową tylko na podstawie ogólnych rozważań i obcych przykładów; dziś wprowadzenie taryf blokowych w Gdyni a następnie w innych miastach Polski, połączone z tem i ogło-

szone gruntowne badania¹⁾, prace Związku Elektrowni Polskich, a wreszcie własne kilkumiesięczne badania, które niedawno ukończył „Gródek“ na terenie miast Torunia i Wejherowa, — wszystko to daje możność ustalenia zarówno pewnych cyfr, jak pewnej metody. To właśnie zamierzam przedstawić.

Dlaczego taryfa blokowa?

Zasada taryfy blokowej jest dostatecznie znana. Jej zalety, któremi są: łatwość zrozumienia i obliczania, propagandowość i atrakcyjność, łatwość pomiaru zapomocą tylko jednego licznika dla wszelkich celów, możność dostosowania do kosztów własnych elektrowni i kosztów konkurencyjnych źródeł energii, — wysuwają ją na czoło nowszych sposobów taryfikacji obok taryfy dwuczłonowej (opłata stała plus opłata za kilowatogodziny), które niewątpliwie teoretycznie najslusniejsza, w praktycznym jednak zastosowaniu jest właściwa (i konieczna) jedynie dla średnich i wielkich

¹⁾ Inż. K. Bieliński: „Taryfa blokowa w Gdyni“, Przegl. El. Nr. 13 z 1932 r.

Inż. A. Majzner: „Rola taryf w rozwoju elektryfikacji gospodarstw domowych“, Przegl. El. Nr. 19 z 1932 r.

odbiorców. Panuje jednak u nas opinia, że taryfa dwuczłonowa jest najwłaściwszą taryfą mieszkaniową. Ponieważ tylko tej konkurencji dla taryfy blokowej się obawiam, niech mi wolno będzie przytoczyć pogląd elektrowni berlińskiej (BEWAG) w sprawie taryfy dwuczłonowej, taryfy, którą, jak wiadomo, BEWAG oddawna stosuje i która była dotychczas jej największą ostoją.²⁾

Pogląd ten da się streścić w sposób następujący: mimo 8-0 letnich wysiłków celem spopularyzowania taryfy dwuczłonowej wśród odbiorców drobnych nie udało się to w zupełności i BEWAG zamierza w najbliższym czasie przejść na taryfę blokową, która ich zdaniem będzie zrozumialszą i miłszą dla odbiorcy, niż dawna: „Taryfa musi być łatwo zrozumiała, w przeciwnym razie nie pomoże najbardziej sprawiedliwe rozłożenie kosztów własnych na odbiorcę”. Błędem taryfy dwuczłonowej, ciągle zdaniem BEWAG'u, jest to, że:

a) odbiorca drobny uważa opłatę zasadniczą jako opłatę za licznik, który w ten sposób zostaje w ciągu roku z nadwyżką opłacony; zdaniem odbiorcy, to że elektrownia „każe sobie licznik ciągle na nowo opłacać, jest zdzierstwem najgorszego gatunku”;

b) nic nie znaczy, że cena energii jest niska, bo wszystko niweczy „dopłata” stała, — odbiorca nie robi obliczenia, ile ta opłata wynosi na kilowatogodzinę, i jest zawsze skłonny uważać rachunek za wygórowany i krzywdzący, właśnie wskutek tej „dopłaty”, której nie rozumie;

c) odbiorca nie pojmuje, dlaczego z powiększeniem instalacji podwyższa się opłata stała, „wszak przy wzrastającym obrocie winny maleć ceny” i jest skłonny uważać z tego powodu elektrownię za pozbawioną zdrowego rozsądku.

Jakkolwiek fachowcy przytoczone zarzuty mogłyby się wydać śmiesznymi, nie wolno ich lekceważyć, chyba że się nie docenia znaczenia, jakie ma zaufanie odbiorców dla rozwoju nawet tak małego przedsiębiorstwa, jak elektrownia. Że zaś pogląd powyższy nie jest osobniony, o tem świadczy, że był wielokrotnie podnoszony na Światowej Konferencji Energetycznej 1930 r. jako jeden z zasadniczych warunków powodzenia taryfikacji.³⁾

Uzasadnienie innych zalet taryfy blokowej zostało podane w Przeglądzie¹⁾. Przechodząc jednak do zupełnie praktycznej strony, a obecnie bardzo u nas aktualnej, jak ułożyć taką taryfę dla celów naszych, nie mogę nie zacząć od przedstawienia jako wzoru najbardziej, zdaje się, typowej taryfy blokowej, jaką jest taryfa Commonwealth Edison Company dla Chicago. Podaję ją w całej rozciągłości:⁴⁾

²⁾ Sprawozdanie z posiedzenia sekcji elektrowni niemieckiego Związku Elektrotechnicznego (EV) w ETZ zeszyt 25 z 23.VI.32, str. 613, przemówienie D-r a D o l p h'a.

³⁾ Gesamtbericht, Zweite Weltkraftkonferenz, VDI Verlag Berlin, t. XV, str. 98, 131 i i.

⁴⁾ Edison Service Handbook „Meters, Rates and Bills”, Chicago.

Typowa taryfa blokowa: taryfa chicagowska.

Taryfa „A-1”, ogólna mieszkaniowa,

stosowana dla odbiorców, korzystających w swem mieszkaniu z normalnej dostawy Towarzystwa, dla potrzeb światła albo zarówno światła jak siły przy założeniu, że energia elektryczna nie może być dostarczana według tej taryfy dla celów przemysłowych ani dla odbiorników siłowych, w których zużycie energii podlega gwałtownym wahaniom, ani dla pieców elektrycznych, których moc zainstalowana przekracza 1,5 kW.

Taryfa.

8 centów/kWh za energię zużytą w pewnym miesiącu w ilości równej lub mniejszej, niż pierwsze 3 kWh na izbę,

6 centów/kWh za dodatkową energię zużytą w miesiącu w ilości równej lub mniejszej, niż następnie 3 kWh na izbę,

3 centy/kWh za całą energię zużytą w miesiącu ponad pierwsze 6 kWh na izbę.

Ustalenie ilości izb.

Ilość izb, stosowana dla celów niniejszej taryfy, zostaje ustalona przez Towarzystwo zgodnie ze zwyczajnym sposobem ustalania ilości izb w domu czy też mieszkaniu, stosowanym przez Chicagowską Izbę Realności. t. j. zostaje uwzględniona łączna ilość izb z wykluczeniem przedpokojów, komórek, spiżarni, korytarzy, werand, alków, niezamieszkałych poddaszy, łazienek, umywalni i toalet, także z wykluczeniem ogrzewalni i pralni, jeżeli się mieszczą w suterrenach, a także prywatnych garażów, których pojemność nie przekracza 2 aut. Jeżeli garaż prywatny jest w osobnym budynku na tej samej parceli, a jest przyłączony do licznika mieszkaniowego, wówczas ta ubikacja winna być wliczona tylko w tym wypadku, gdy ma pomieszczenie na więcej, niż 2 auta, przyczem na każde dalsze 2 auta liczy się 1 izba. Pokoje dla służby winny być liczone przy ustalaniu ilości izb. Wszystkie izby w mieszkaniu, za wyjątkami wyżej podanymi, winny być liczone bez względu na to, czy mają instalację elektryczną czy nie.

Skonto za terminowe płacenie rachunku.

W razie zapłacenia rachunku w 10 dniach lub wcześniej, licząc od jego daty, udziela się skonta, wynoszącego 1 cent dla tej ilości kWh, które są liczone po taryfie 8 centów albo 8 i 6 centów.

Minimalna stawka.

50 centów na 1 miesiąc i licznik.

Wymiana żarówek.

Powyżej podane stawki obejmują równocześnie obsługę lamp, jak szczegółowo określa wydawany od czasu do czasu Regulamin.⁵⁾

⁵⁾ Jest to tak zwana taryfa „A-1”. Dla całokształtu podaję dalsze taryfy, które stosuje Tow. Edison w Chicago, jako konieczne uzupełnienie taryfy blokowej, tam, gdzie ona nie może mieć zastosowania: taryfa A-2 dla drobnego przemysłu z wykluczeniem mieszkań (światło i siła na 1 licznik), dwuczłonowa, \$ 2,20 za kW i miesiąc, 3 ct/kWh; taryfa A ogólna, blokowa, lecz bloki uzależnione nie od ilości izb, lecz od szczytowego obciążenia miesięcznego: kWh odpowiadające pierwszym 30 godzinom użytkowania tego obciążenia po 9 ct; kWh odpowiadające następnym 30 godzinom po 6 ct; nadwyżka kWh po 3 ct; taryfa B tylko dla siły, blokowa, o stawkach jak taryfa A, lecz z dodatkowym rabatem ilościowym, zależnie od wysokości rachunku dochodzącym do 50%; taryfa C, dla dużych odbiorców (siła i światło) różna dla każdego wypadku.

Przy badaniu powyższej taryfy uderzają następujące jej ceny:

dążenie do jak najprostszego i najzrozumiałszego układu, niezważanie np. na różnicę pory roku w ustalaniu miesięcznych cyfr I bloku (zawsze 3 kWh na izbę i miesiąc);

stosunkowo niskie ceny bloków jak na poziom amerykański, a pierwszego — nawet na poziom europejski, wynikające naturalnie z ogromnego zbytu (8, 6 i 3 ct wzgl. przy zapłacie w 10 dniach 7, 5 i 3 ct. t. j. 62, 45 i 27 gr);

uprzywilejowanie taryfy blokowej mieszkaniowej w stosunku do innych taryf (ogólnej blokowej A i blokowej dla siły B) o tyle, że najdroższy blok jest płatny po 8 (7) ct, a nie po 9 (8) ct, jak w innych taryfach.

Zachodzi obecnie pytanie, co z powyższej taryfy da się bez zmian u nas zastosować, a co należałoby stosownie do naszych warunków zmienić. Że zmiany są konieczne, zdaje się nie ulegać wątpliwości.

Bloki winny być zależne od ilości izb.

Przedewszystkiem najłatwiej da się przyjąć zasada, że bloki muszą być zależne od ilości izb. Przeprowadzając wspomnianą na wstępie ankietę na terenie m. Torunia, próbowaliśmy uzależnić zużycie energii od czynników, które jeszcze, obok ilości izb, najczęściej stanowią podstawę taryf blokowych. Są to: powierzchnia mieszkania (m^2) i moc zainstalowana (kW).

O ile pierwsza zależność (od m^2) dała wyniki całkiem nieskoordynowane i nie dające się ująć w jakąkolwiek krzywą ciągłą, o tyle zależność od mocy zainstalowanej choć dała się lepiej — i musiała teoretycznie dać się — zauważyć w tem znaczeniu, że poszczególne cyfry nie odbiegały od średniej z nich tak znacznie, jak w pierwszym przypadku, to jednak ustalenie takiej zależności wymagało wyjątkowych badań i trudów. Wiadomą jest bowiem rzeczą — a zwłaszcza stwierdzoną przez elektrownie uprawnione — jak niepewną i zmienną jest cyfra mocy zainstalowanej u odbiorcy drobnego. Opieranie taryfikacji na niej względnie na otrzymanych stąd godzinach użytkowania, jakkolwiek teoretycznie właściwe, dało wszędzie praktycznie niezadawalające wyniki, jeżeli chodzi o odbiorcę drobnego, co stwierdził np. prezes Komisji Taryfowej amerykańskiej National Electric Light Association. L. R. Nash w swym referacie na Światowej Konferencji Energetycznej 1930. ⁶⁾

Najlepiej to jednak u nas, jak zaznaczyłem, wiedzą elektrownie uprawnione, które mają niemałe kłopoty, gdyż stosując taryfę maksymalną, muszą również stosować uprawnieniowe rabaty, zależne od godzin użytkowania mocy zainstalowanej, a zatem od samej wielkości mocy zainstalowanej⁷⁾. Nie można jednak zaprzeczyć, że ponieważ

⁶⁾ Gesamtbericht t. XV, str. 89.

⁷⁾ Taryfa uprawnieniowa oprócz tego, że opiera się na mocy instalowanej, której elektrownia z trudnością tylko może dociec, jest bardzo skomplikowana dla obliczeń, a niezrozumiała dla odbiorcy; ponadto w swym układzie wysoce prohibicyjna dla zużycia, nie będącego światłem,

koszta energii zależą od godzin użytkowania mocy zainstalowanej, a raczej obciążenia szczytowego, to i cena winna od tych samych czynników być uzależniona. To też przyjąć należy za zasadę, zgodnie zresztą z praktyką w innych krajach stosowaną;

a) dla ogółu odbiorców drobnych typu gospodarstw domowych, gdzie moc zainstalowana jest stosunkowo nieuchwytna, a pomiar szczytowego obciążenia ze względu na koszt i komplikacje nie na miejscu, przyjąć jako odpowiednik i miernik obciążenia szczytowego a zatem podstawę taryfikacji ilość izb; życie da się od tej ilości znakomicie uzależnić, o czem świadczą krzywe, przedstawione poniżej;

b) u odbiorców, którzy mają odbiorniki o większej mocy, którzy zatem swem obciążeniem przekraczają normę ogółu odbiorców mieszkaniowych, i wogóle u odbiorców większych najlepiej mierzyć szczytowe obciążenie (ale nigdy nie ograniczać go!) i od tego uzależnić taryfikację.⁸⁾ Może to być znowu taryfa blokowa, zależna od mocy, lub taryfa dwuczłonowa.

W każdym razie dla szerokiego ogółu odbiorców pozostanie taryfa blokowa, uzależniona od ilości izb, najlepszym rozwiązaniem.

Określenie ilości izb.

Co uważać za „ilość izb“ do obliczania taryfy? Jesteśmy zgodni, że wszystkie ubikacje poboczne (korytarze, łazienki i t. d.) nie powinny być wliczane, ale zachodzi wątpliwość co do dwu tak częstych ubikacji: kuchni i pokoju dla służby. W dwu taryfach polskich: gdyńskiej i piotrkowskiej mamy już tę różnicę: Piotrków wlicza kuchnię i pokój służbowy do ilości izb, Gdynia bierze tylko ilość „pokojów“ bez kuchni i pokoju służbowego. Jednak co do tego ostatniego, zgodzić się należy na jego pominięcie zgodnie ze zwyczajem np. niemieckim, a odmiennie od zwyczaju amerykańskiego, gdzie służba, o ile jest, stanowi zbytek i ma piękne pobory i mieszkanie. U nas naogół pokój służbowy istnieje dopiero przy większej ilości pokojów. Jego zużycie światła procentowo nie gra roli. Ponadto jest zawsze mało wyzyskany, nie można go więc uważać za równowarty innym „izbom“. Gorzej — z kuchnią. Kuchnię w większości taryf np. niemieckich pomija się przy obliczaniu, nie pomija się jednak np. w taryfie chicagoskiej, gdyż kuchnia w Stanach stanowi jeden z pokojów mieszkania i to najwięcej używany i zamieszkały. Sprawa ta jest jednak kwestją umową. Można bowiem ustalić wysokość I bloku np. 50 kWh dla mieszkania 2-izbowego, albo to samo dla mie-

oraz wogóle dla powiększenia instalacji. Jak np. słusznie wykazał Inż. M. Altenberg w artykule „Przyczynki do rewizji taryfy prądowej“ (Przeł. El. 1929, str. 247) odbiorca w razie zgłoszenia elektrowni żelazka elektrycznego traci wszelkie rabaty, jakie miał przedtem dla światła, przez co cena energii dla niego się podwyższa. Nie ulega wątpliwości, że taryfikacja uprawnieniowa, zależna od mocy zainstalowanej, z czasem zostanie też zmieniona.

⁸⁾ Tak też chicagoska taryfa A uzupełnia taryfę mieszkaniową A-1.



WYSOKOWARTOŚCIOWE OLEJE TRANSFORMATOROWE

OIL 2069 U o punkcie krzepnięcia — 42° C

OIL 2069 A o punkcie krzepnięcia — 15° C

GARGOYLE TRANSFORMER OIL A o punkcie krzepnięcia — 4° C

o r a z

WYSOKOWARTOŚCIOWE OLEJE TURBINOWE

GARGOYLE D.T.E. OIL LIGHT

i

GARGOYLE D.T.E. OIL HEAVY MEDIUM

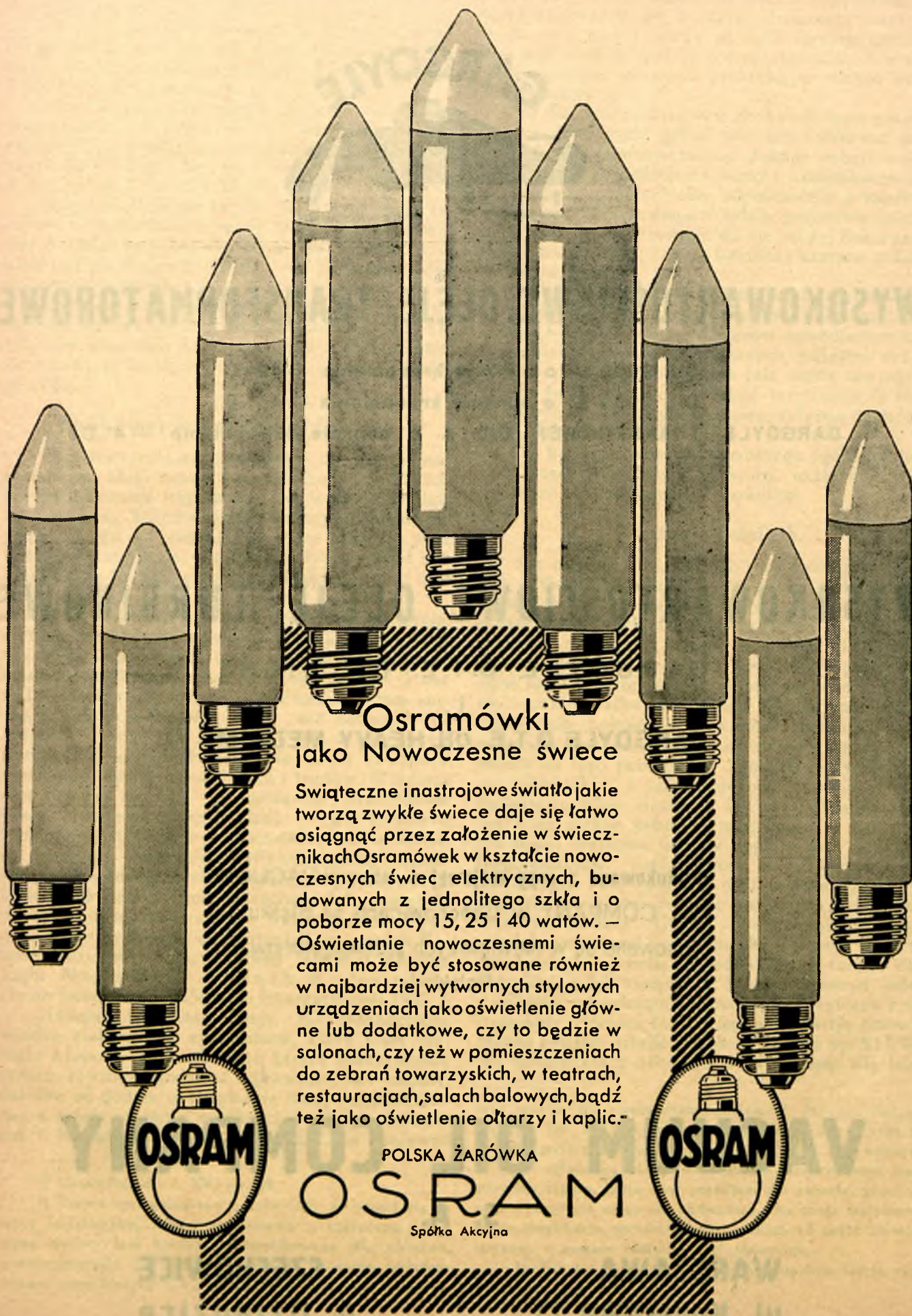
produkowane z ropy krajowej w rafinerji VACUUM
OIL COMPANY w Czechowicach na Śląsku —
stosowane są w największych przedsiębiorstwach
Polski.

VACUUM OIL COMPANY

S. A.

WARSZAWA
ul. Kopernika 13

CZECHOWICE
p. Dziedzice



Osramówki jako Nowoczesne świece

Świąteczne i nastrojowe światło jakie tworzą zwykłe świece daje się łatwo osiągnąć przez założenie w świecznikach Osramówek w kształcie nowoczesnych świec elektrycznych, budowanych z jednolitego szkła i o poborze mocy 15, 25 i 40 watów. — Oświetlanie nowoczesnymi świecami może być stosowane również w najbardziej wytwornych stylowych urządzeniach jako oświetlenie główne lub dodatkowe, czy to będzie w salonach, czy też w pomieszczeniach do zebrań towarzyskich, w teatrach, restauracjach, salach balowych, bądź też jako oświetlenie ołtarzy i kaplic.

POLSKA ŻARÓWKA

OSRAM

Spółka Akcyjna

szkania, nazwanego 1-pokojowem, o którym milcząc się pamięta, że składa się oprócz pokoju także ewentualnie i z kuchni. Biorąc jednak pod uwagę przy alternatywie drugiej, że w pewnych, rzadkich zresztą, wypadkach zachodziłaby niesprawiedliwość (mieszkanie, mające jeden jedyny pokój, traktowane tak samo, jak mieszkanie, mające oprócz tego kuchnię⁹⁾) oraz brak ścisłości w definicji „kuchni” (kuchnia używana nie tylko do przyrządzania potraw, lecz i do innych celów mieszkalnych, nie może być traktowaną jako „kuchnia”), wreszcie zgodnie z nowoczesną tendencją do lepszego oświetlenia kuchni, niż to było dotychczas, uważam, że należałoby przychylić się raczej do jednolitego określania ilości i z n i e z k u c h n i ą, jako punktu oparcia dla taryfy blokowej.

Ilość bloków taryfy blokowej.

Dalsze pytanie musi brzmieć: z ilu bloków ma się składać taryfa blokowa? Trzy bloki, zwyczajne w taryfach amerykańskich, przeciwstawiają się dwu blokom większości taryf niemieckich, co niewątpliwie bardzo upraszcza rachunkowość taryfy. Wybór jednak, moim zdaniem, łatwy, jeżeli uwzględnić, co następuje: pierwszy blok musi być tak mały, żeby z wielkim prawdopodobieństwem był przez każdego odbiorcę osiągnięty, a równocześnie tak drogi, aby osiągnięte wpływy pokrywały większość kosztów stałych elektrowni plus koszty zmienne, odpowiadające kilowatogodzinom, zawartym w bloku. Jeżeli prawdopodobieństwo osiągnięcia wysokości bloku ma być duże, winien on odpowiadać przeciętnemu przypuszczalnemu zużyciu na światło odbiorcy albo zużyciu nieco większemu. Z drugiej strony najtańszy blok (nie wiadomo jeszcze: II czy III?) winien być tak tani, aby umożliwić odbiorcy zużycie energii elektrycznej tam, gdzie ona musi konkurować z gazem i węglem: dla kuchenek, piecyków i buljerów. Pozostaje jednak niewypełniony środek: całe zużycie dla drobnych aparatów użytku domowego: żelazek, froterek, odkurzaczy, imbryków i t. d., — zużycie, które z punktu widzenia kosztów, t. j. z punktu widzenia elektrowni, nie usprawiedliwia ani najwyższej (świetlnej) ani najniższej (grzejnej) ceny, a z punktu widzenia odbiorcy, t. j. konkurencyjności, nie wymaga ceny najniższej. Dlatego zdaje się nie ulegać wątpliwości, że taryfa blokowa winna się składać z 3 bloków, z których:

I blok, przeznaczony dla celów światła,

II blok, przeznaczony dla celów różnych aparatów użytku domowego (żelazka, odkurzacza i t. d.).

III blok, przeznaczony dla celów grzejnych na szerszą skalę (kuchenek, piecyków i buljerów).

Ponadto istnienie 3 bloków znakomicie większa samopoczucie elektrowni przy wprowadzeniu taryfy blokowej, która w przeciwnym razie, obawiając się ryzyka przy skoku z taryfy najwyższej do najniższej, miałaby tendencję do nadmiernego powiększania I bloku lub zwiększania ceny najniższej kosztem atrakcyjności i sensu taryfy.

Jest rzeczą inną, że w niektórych mniejszych elektrowniach lub zakładach rozdzielczych, dla których ze względu na własne koszty nie będzie możliwym ustalenie ceny „najniższej”, t. j. odpowiadającej III blokowi, prosto blok III musi odpisać, a blok II pozostać z tem, że nie będzie ograniczony co do ilości kWh. Będzie to jednak niepełna taryfa trójblokowa, do której z czasem będzie mógł dojść brakujący blok III.

Podział I bloku na kontyngenty.

Zanim postawimy następne tutaj nasuwające się pytanie, jak wysoki ma być blok I, załatwimy jeszcze inne, z których pierwsze: czy kontyngent roczny bloku I dzielić na równe miesięczne kontyngenty (jak np. w taryfie chicagoskiej i połowie znanych taryf niemieckich), czy też dla każdego miesiąca ustalić właściwy mu kontyngent, odpowiadający zużyciu na światło (jak np. w znanej taryfie frankfurckiej, u nas — gdyńskiej i piotrkowskiej). Istnieje też pośrednie rozwiązanie, ustalające kontyngent osobno dla miesięcy półroczna zimowego i letniego.

Za pierwszym rozwiązaniem przemawia prostota oraz wzgląd na to, że w bloku I jest zawarta w pewnej formie opłata zasadnicza, pokryć mająca koszty stałe elektrowni, które rozkładają się na 12 równych rat miesięcznych. Przeważa jednak, moim zdaniem, wzgląd, że od niektórych odbiorców w niektórych miesiącach elektrownia mogłaby nie otrzymać pokrycia kosztów stałych dlatego, że blok byłby wyższy (np. w lecie), niż zużycie dla światła i odwrotnie, — w tych samych miesiącach byłiby odbiorcy tacy, którzyby nie mogli wyjść poza blok I, choć używają trochę energii dla żelazka czy innych celów. Odbiorcy ci psuliby dobrą opinię taryfy, — czynnik dla niej tak ważny.

Dlatego zdaje się najwłaściwszym ustalenie dla każdego miesiąca właściwego mu kontyngentu, który w % całości rocznego bloku I przedstawiałby się według taryfy gdyńskiej, opartej na badaniu zużycia dla światła w poszczególnych miesiącach w Gdyni¹⁰⁾, jak następuje:

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
% kontyngentu rocznego	14	10	9	7	6	4	3	4	6	10	13	14	100

⁹⁾ Choć różnica niewielka, np. we Wejherowie stwierdzono dla mieszkań 1-pokojowych średnie zużycie dla oświetlenia 52 kWh, a dla 1-pokojowych z kuchnią 56 kWh za rok 1931.

¹⁰⁾ Rozkład, stwierdzony przez „Gródek” w innych ośrodkach na Pomorzu, dał bardzo zbliżone wartości; badań takich dla całej Polski celem ujęcia pewnej średniej, z braku ogłoszonego materiału, nie mogliśmy przeprowadzić, ale odchylenia nie mogą być duże.

Ze względu jednak na zachodzące aż 8 różnych cyfr wydaje się pociągającą myśl zmniejszenia tej ilości dla uproszczenia taryfy i obrachunku do 5 cyfr, jak to zrobił Piotrków:

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Razem
% kontyngentu rocznego	14	9	9	7	6	4	4	4	6	9	14	14	100

Dalsze zmniejszenie nie daje okrągłych cyfr kontyngentów rocznych, a w każdym razie nie wydaje się stosownym dla naszych stosunków ze względów wyżej przytoczonych ani zmniejszenie do dwu cyfr półrocznych (6,1% miesięcznie dla półrocza letniego i 2 razy tyle dla półrocza zimowego), ani tembardziej do jednej rocznej (8,3% miesięcznie), gdyż daje to zbyt wielkie odchylenia w stosunku do faktycznego zużycia na światło.

Opłata licznikowa i minimalna.

Opłata (zwana czasem mylnie „dzierżawą”) za licznik, który jest jedynie dodatkiem do usług elektrowni, mającym na celu stwierdzenie ich wysokości, a nie przedmiotem, dzierżawionym przez odbiorcę dla jego celów, jakby nim była np. wypożyczona kuchenka, winna być zasadniczo w kalkulowana do taryfy, jest bowiem tylko jednym z kosztów stałych elektrowni, nie największym, choć rzucającym się w oczy. Tak też jest w większości nowych taryf.

W naszych jednak warunkach nie należałoby tego robić, po pierwsze, bo odbiorcy są do tej opłaty przyzwyczajeni, a cena kilowatogodziny musiałaby być naturalnie wyższa, po drugie, by niepotrzebnie nie obciążać odbiorcy państwowym podatkiem od energii, któryby również ciążył na w kalkulowanej do bloku I opłacie licznikowej.

Z drugiej jednak strony opłata ta powinna być jak najniższa — w naszych warunkach jednolicie dla mieszkań ok. 70 gr. — gdyż tam, gdzie elektrownia pobiera opłatę wysoką (a zatem z ukrytą w niej częściowo opłatą zasadniczą, dotyczącą innych kosztów stałych), tam opłata ta jest kamieniem obrazu dla odbiorców, podobnie jak w ogóle opłata zasadnicza w taryfach dwuczłonowych, na co już poprzednio miałem możność zwrócić uwagę.

Odmienne, niż w taryfie dwuczłonowej, elektrownia przy taryfie blokowej nie ma gwarancji pokrycia kosztów stałych ze strony każdego odbiorcy. Jeżeliby odbiorca nie zużył tej ilości kilowatogodzin, do której zostały w kalkulowane koszty stałe elektrowni, t. j. w przybliżeniu bloku I, elektrownia otrzymałaby mniej, niż na tego odbiorcę wydała. Pomijając to, że taki wypadek zachodzi właśnie przy obecnej taryfie jednolitej oraz uprawnieniowej, mimo to tak u nas rozpowszechnionej, to według doświadczenia zrobionego wszędzie nie zachodzi obawa, aby przy odpowiedniej propagandzie większość odbiorców nie przekroczyła tego bloku I, mając zachętę w postaci taniej reszty¹¹⁾. Naturalnie część odbiorców będzie taka, że nie będzie w całości pokrywać tych kosztów; wy-

równają to inni. Gorzej jest, jeżeli chodzi o takich odbiorców, którzy wcale albo minimalnie korzystają z usług elektrowni, a są jednak przyłączeni do sieci; ci bowiem, znacznie różniąc się, — niesłusznie obciążają innych odbiorców. Dla takich odbiorców możnaby przewidzieć pewną opłatę, pomyślaną jednak jako opłatę za energję, a nie opłatę stałą, w ten sposób, że minimalna kwota rachunku (bez opłaty licznikowej) musiałaby wynosić np. 1 zł; jest zrozumiałe, że odbiorca będzie się starał tę kwotę „wyświecić”, a opłata ta nie będzie zniechęcać innych odbiorców, gdyż nie jest opłatą stałą. Ten 1 zł plus 70 gr za licznik odpowiada swą wysokością, uwzględniając poziom cen, 50 centom taryfy chicagoskiej. Elektrownia coprawda nie pokryje tą kwotą kosztów stałych, lecz ich część, z drugiej jednak strony należy pamiętać, że odbiorca, niekorzystający z energii, daje małe prawdopodobieństwo brania udziału w kosztach stałych, zależnych głównie od mocy zainstalowanej w elektrowni i sieci.

Przestrzec natomiast należy zgodnie z doświadczeniem gdzieindziej poczynionem przed ustaleniem „gwarantowanego minimum odbioru” np. w wysokości bloku I, który odbiorca musi opłacić bez względu na to, ile zużywa. Rzecz ta, gdzie była, utrudniała wprowadzenie taryfy blokowej, a nie potrzebnie; odbiorca bowiem obawia się gwarantować, lecz nie gwarantując, zużywa. Zaznaczyć przytem należy, że przy dzisiejszem brzmieniu uprawnień dla elektrowni uprawnionych zarówno minimalna opłata jak gwarancja odbioru muszą pozostać teorią. Elektrownie te muszą wobec tego zasadniczo pobierać maksymalne stawki licznikowe, ewentualnie stopniując je zależnie od wielkości mieszkania, jak to zrobił Piotrków. Są to jednak stawki, w których z konieczności, i słusznie, mieści się częściowo opłata minimalna.

Ustalenie wielkości I bloku.

Wreszcie przychodzimy do sprawy, która jest w tem wszystkim najważniejsza, a w każdym razie najtrudniejsza. Jest to pytanie, jak ustalić wysokość bloku I. Nie ulegało bowiem wątpliwości, że nie można ślepo skopjować wzoru zagranicznego, tembardziej, że nie znamy gdziekolwiek np. w Niemczech dwu taryf blokowych, równych co do wysokości bloku I, trudno więc mówić o pewnym wzorze jednolitym. Z drugiej strony, ponieważ zużycie na światło nie waha się w różnych miejscowościach w szerokich granicach, wydawało się możliwym ustalenie takiego jednolitego wzoru na przyszłość.

P. E. K. „Gródek”, przystępując do badania tej sprawy^{*)}, wybrała dwa miasta na Pomorzu,

¹¹⁾ Stwierdza to np. Inż. Pirrung w referacie, wygłoszonym na Światowej Konferencji Energetycznej 1930 r. z ramienia Niemieckiego Związku Elektrowni.

^{*)} Przeprowadzał je specjalnie p. inż. A. Hermeł, za co składam Mu na tem miejscu należne podziękowanie.

t. j. Toruń i Wejherowo, w których dzięki intensywnej współpracy zarządów elektrowni tych miast z „Gródkiem”, udało się dojść do bardzo ciekawych wyników. Z góry założono, że wysokość bloku I może być przyjęta według następującej alternatywy:

altern. a) ma odpowiadać conajmniej średniemu zużyciu na światło odbiorcy danej kategorii mieszkania; ma to uzasadnienie w samym układzie taryfy, w którym blok I ma odpowiadać średniemu zużyciu na światło, jednak znalezienie takiej średniej, t. j. wyeliminowanie pozostałego zużycia, jest w praktyce bardzo trudne;

altern. b) ma odpowiadać średniemu zużyciu ogólnemu (zatem łącznie z zużyciem dla różnych aparatów użytku domowego), co się da daleko łatwiej ustalić, niż altern. a), a wielkiej różnicy nie robi wobec małego jeszcze korzystania naszych odbiorców z tych aparatów, co należało jeszcze stwierdzić; ponadto takie ustalenie pozwala niejako na utrwalenie obecnego stanu i obecnych wpływów elektrowni, wreszcie

altern. c) która ma znaczenie propagandowe, a którą przyjęła Gdynia przy wprowadzaniu taryfy blokowej¹²⁾, że blok I ma być tej wysokości, aby conajmniej 50% odbiorców mogło go przekroczyć odrazu. Niewątpliwie cyfra tych odbiorców określa atrakcyjność taryfy.

Polski, dawać będą przybliżone wyniki i że otrzymane wyniki dadzą się uogólnić. Gdynia (rok elektryfikacji najpóźniejszy 1925) jest jednak wyjątkiem zarówno ze względu na odmienne warunki ludnościowe, jak wyteżoną propagandę.

2) Zużycie w Piotrkowie ogólne (rok elektryf. 1925) jest bardzo zbliżone do zużycia na światło w miastach Toruniu i Wejherowie, co świadczy, że o ile słuszne jest przypuszczenie, że zużycie na światło winno być we wszystkich miastach mniej więcej jednakowe, to Piotrków ma mało zużycia, nie będącego światłem i naodwrot.

3) Skoro w Gdyni i Piotrkowie, tak odległych przestrzeni i jakościowo miastach, dało się ustalić prawie jednakową wysokość bloku I, to zapewne da się to samo zrobić dla innych miejscowości w Polsce.

Zanim jednak ostatnią kwestję omówimy, należy się wyjaśnienie, jak do cyfr, dotyczących Torunia i Wejherowa, doszliśmy, a to dla informacji tych, którzy to samo będą chcieli robić u siebie.

Jedno i drugie miasto nie prowadziło wykazu odbiorców z określeniem kategorii mieszkania. Załatwiono to w ten sposób, że inkasenci przy okazji obejścia odbiorców dowiedzieli się i na kopji rachunku odnotowali wielkość mieszkania i fakt

Tabela 1.

Zużycie energii w kWh na 1 odbiorcę (mieszkanie) i rok. Rok 1931¹³⁾.

Ilość izb		1	2	3	4	5	6	7	8	dalsze	
Rzeczywiste zużycie:	średnie dla światła (altern. „a”)	Toruń . . . . .	...	60	78	113	158	204	260	302	—
		Wejherowo	52 ¹⁴⁾	56	75	93	146	244	...	301	—
		Gdynia ¹²⁾	63	97	155	254	252	298	341	—
	średnie wogóle (altern. „b”)	Toruń . . . . .	...	60	82	120	168	230	316	325	—
		Wejherowo	52 ¹⁴⁾	68	83	136	193	270	301	525	—
		Gdynia ¹²⁾	68	107	171	320	290	318	368	—
		Piotrków ¹⁵⁾	29	44	69	100	147	195	240	...	—
	odpowiadające altern. „c” (50% odb.)	Toruń . . . . .	...	42	65	105	148	200	285	295	—
		Wejherowo	42	54	70	122	174	243	280	...	—
		Gdynia ¹³⁾	50	80	140	240	220	320	220	—
	Dla porównania wysokość I bloku	Gdynia	50		80	140	200	250	300	350	po 50
		Piotrków	30	50	80	120	180	240	300	350	po 50

Tabela 1 podaje cyfry zużycia, odpowiadające trzem wymienionym wyżej alternatywom, stwierdzone w badanych miastach Toruniu i Wejherowie (p. także rys. 1 i 2) z uwzględnieniem cyfr z Gdyni i Piotrkowa, o ile były znane, oraz dla porównania z uwzględnieniem wysokości bloku I taryfy gdynińskiej i piotrkowskiej.

Co mówią te cyfry?

1) Toruń i Wejherowo dają dość jednolity obraz, choć różnią się znacznie wielkością (54 000 i 12 000 mieszkańców) i latami rozpoczęcia elektryfikacji (1898 i 1918). Pozwala to na domniemanie, że wszystkie miasta, przynajmniej w zachodnich dzielnicach

¹²⁾ Przegl. El. 1932 r. zes. 13, str. 355 i nast.

¹³⁾ Dla Gdyni 1931/32.

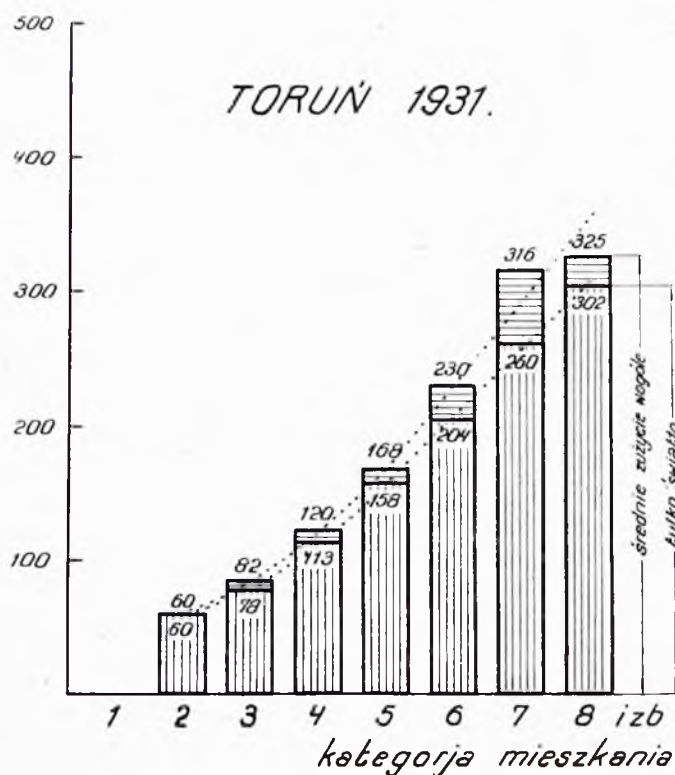
¹⁴⁾ Z pominięciem jednego odbiorcy najwięcej zużywającego tylko 42 kWh. Mała ilość takich odbiorców nie pozwala na wyniki pewne.

¹⁵⁾ Przegl. El. 1932 r. zes. 19, str. 585.

istnienia lub braku odbiorników innych, niż lampy. Rzecz tę potem wciągnięto do ksiąg. Ponieważ zużycie roczne dla każdego z tych odbiorców było znane, ustalenie zużycia średniego w każdej kategorii mieszkania, osobno dla odbiorców czysto światłowych, a osobno dla wszystkich, nie przedstawiało trudności. Zaznaczyć przytem należy, że uwzględniono wszystkich odbiorców typu gospodarstwa domowego, ale wyeliminowano tych, którzy z jakichkolwiek powodów nie byli przyłączeni przez pełny rok (1931).

Aby w dalszym ciągu zdać sobie sprawę, w jakich granicach w każdej kategorii mieszkania odbiorcy korzystają z odbioru energii, naniesiono procentową ilość odbiorców, korzystających z grup co 10 kWh (np. od 41 do 50 kWh) w postaci słupków (p. rys. 3). Powierzchnia każdego z tych słupków (a w pewnej skali wysokość, gdyż szerokość słupków jest równa), przedstawia wymieniony % odbiorców, zatem powierzchnia wszystkich słupków przedstawia 100%, t. j. wszystkich odbiorców da-

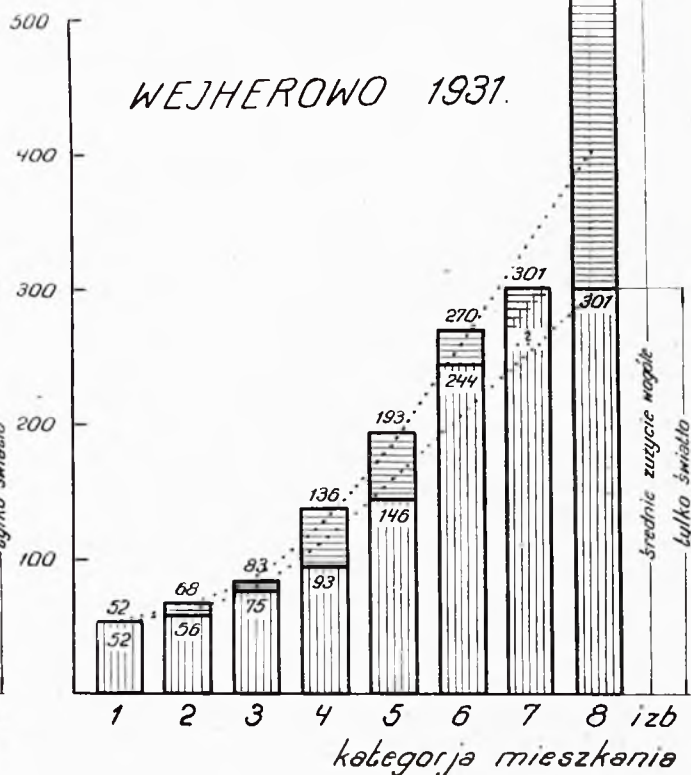
kWh/mieszkanie i rok



Rys. 1.

Średnie zużycie wogóle i średnie zużycie dla potrzeb światła, zależnie od wielkości mieszkania w Toruniu.

kWh/mieszkanie i rok



Rys. 2.

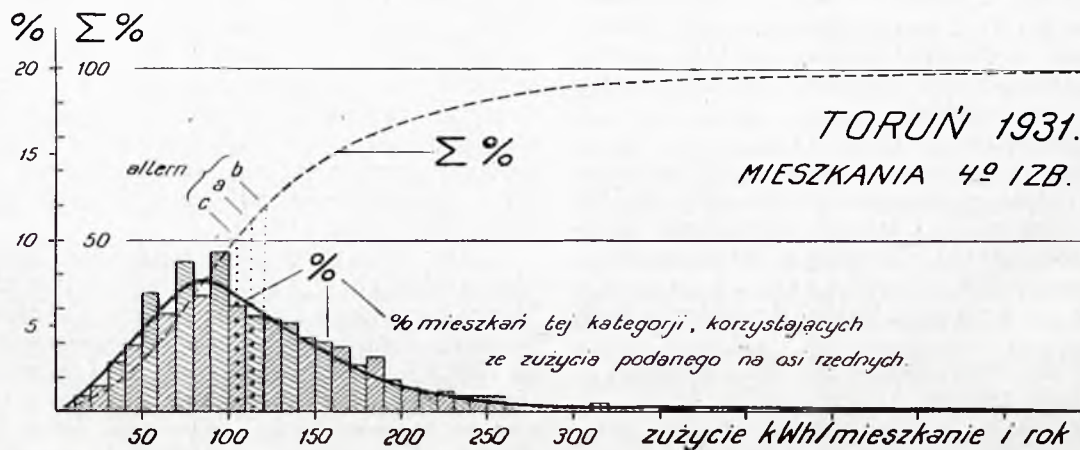
Średnie zużycie wogóle i średnie zużycie dla potrzeb światła, zależnie od wielkości mieszkania w Wejherowie.

nej kategorii. Dla większej przejrzystości słupki te zastąpiono krzywą ciągłą, której powierzchnia przedstawia znowu w tej samej skali 100% odbiorców.

Jest to krzywa bardzo charakterystyczna, gdyż będąc podobną do jakiegokolwiek krzywej rezonansu, odzwierciadla także rezonans odbiorców każdej kategorii mieszkania na usługi elektryczne w postaci dostawy energii elektrycznej. Z przedstawionej na rys. 3 krzywej dla mieszkań 4-izbowych w Toruniu widać, że najczęściej, t. j. największa ilość odbiorców korzysta z rocznej ilości 70—100 kWh, po obu zaś stronach tej ilości procentowy stosunek odbiorców silnie

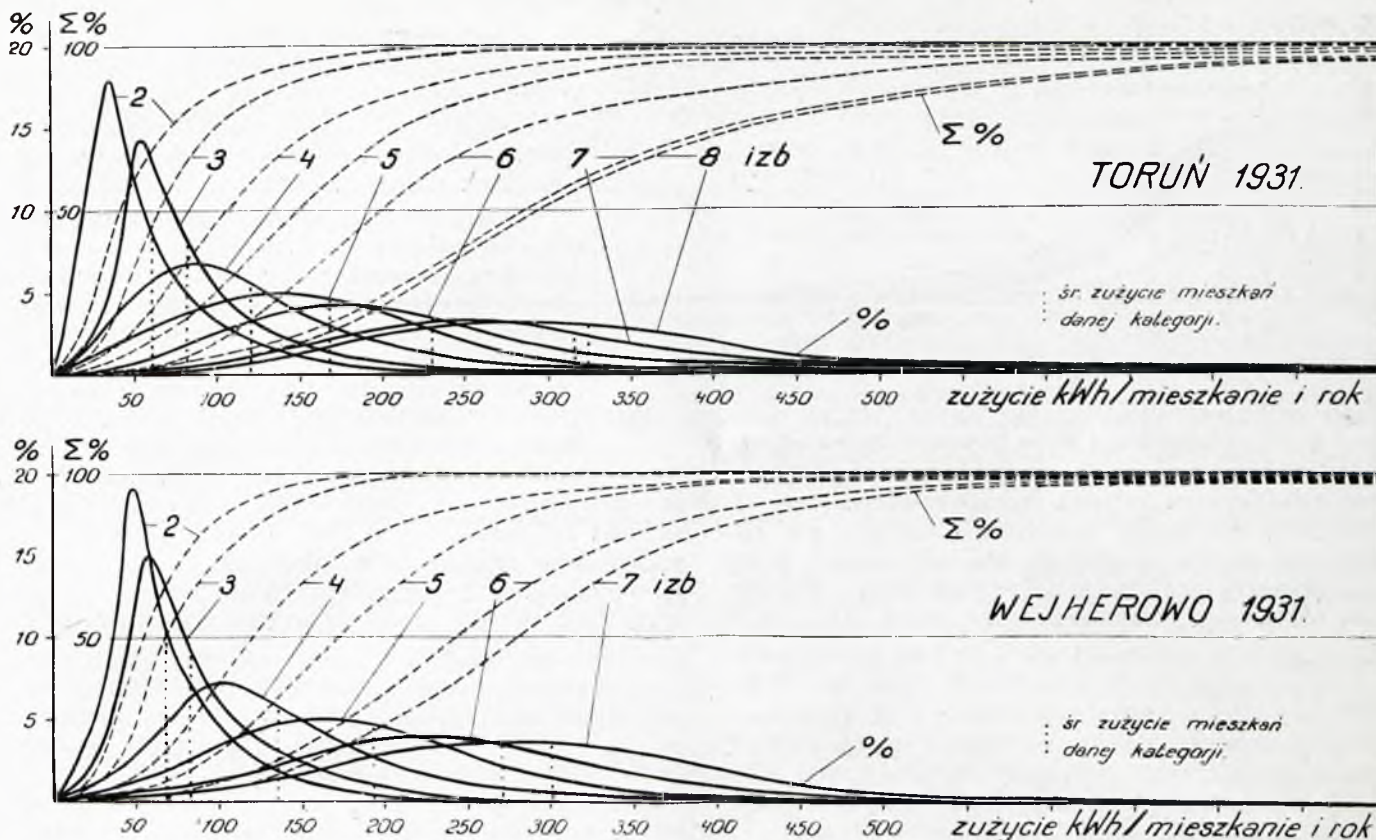
maleje. Krzywa wychodzi od zera, a kończy się styczniem do osi odciętych.

Z tej krzywej da się przez sumowanie od zera powierzchni (wzgl. wysokości równych słupków) wyprowadzić dalszą krzywą, nazwaną „ $\Sigma\%$ ” która wprost podaje procentową sumę odbiorców, zużywających mniej, niż cyfra kWh (odcięta), dla której tę sumę (rzędną) chcemy wiedzieć. Stąd znaleźliśmy, że dla 50% odbiorców, którzy mają przekraczać pewne zużycie w kategorii mieszkań 4-izbowych, tem zużyciem jest 105 kWh. Stąd też powstały cyfry dla altern. c) wyżej podanej tabeli 1.



Rys. 3.

Krzywe „rezonansu odbiorców” (%) dla mieszkań 4-o izbowych w Toruniu i jej krzywe całkowite ($\Sigma\%$).



Rys. 4.

Krzywe „rezonansu odbiorców” (%) poszczególnych kategorii mieszkań w Toruniu i Wejherowie i krzywe całkowite tychże (Σ %).

Rys. 4 podaje wyżej opisane krzywe „rezonansu odbiorców” dla najgłówniejszych kategorii mieszkań w Toruniu i Wejherowie, wykreślone dla wszystkich odbiorców zbadanych, t. j. mających zarówno odbiorniki świetlne, jak inne. Gromada krzywych z coraz bardziej spłaszczonym przebiegiem daje obraz bardzo ciekawy. Ponadto na krzywych wykreślono zużycia średnie odpowiadające altern. b), a na krzywych „Σ %” można odrazu odczytać ilość odbiorców, którzy w każdej kategorii mieszkania z tak ewentualnie ustalonego bloku mogliby skorzystać.

Kryterjum dla elektrowni.

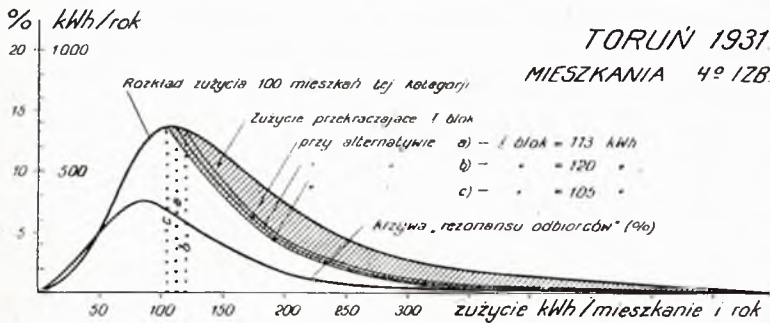
Choć opisane krzywe dają obraz rozkładu zużycia w poszczególnych kategoriach mieszkań, a uzupełnione tabelą 2, która przedstawia udział każdej kategorii w ogólnym zużyciu mieszkaniowym, dają obraz rozkładu zużycia ogólnego — to jednak nic nie mówią o wielkości ryzyka elektrowni przy ustalaniu takiej czy innej wielkości I bloku.

Dlatego krzywe te należy w dalszym ciągu zamienić na krzywe, przedstawiające nie ilość odbiorców, lecz ilość odbioru (kWh), jaki od-

Tabela 2.

Mieszkania zbadane i ich procentowy udział w zużyciu ogólnym. Toruń i Wejherowo 1931.

Mieszkania o ilości izb	T o r u ń					W e j h e r o w o				
	ilość mieszkań mających tylko światło	wogóle zbadanych	% ogółu mieszkań zbadanych	średnie zużycie kWh na mieszkanie	% zużycia tej kategorii w stosunku do sumarycznego	ilość mieszkań mających tylko światło	wogóle zbadanych	% ogółu mieszkań zbadanych	średnie zużycie kWh na mieszkanie	% zużycia tej kategorii w stosunku do sumarycznego
1	—	—	—	—	—	6	6	1,3	52	0,5
2	226	233	7,0	60	3,1	23	28	6,0	68	2,9
3	931	994	29,8	82	17,6	143	173	36,9	83	22,0
4	905	1 036	31,0	120	27,1	69	133	28,3	136	27,6
5	461	566	16,9	168	20,7	40	81	17,3	193	23,9
6	203	274	8,2	230	13,8	17	29	6,2	270	12,0
7	99	150	4,5	316	10,4	2	12	2,5	301	5,4
8	31	47	1,4	325	3,3	2	5	1,0	525	3,8
więcej, niż 8	21	40	1,2	465	4,0	—	2	0,5	582	1,9
razem	2 877	3 340	100,0	śr. 138	100,0	302	469	100,0	śr. 140	100,0

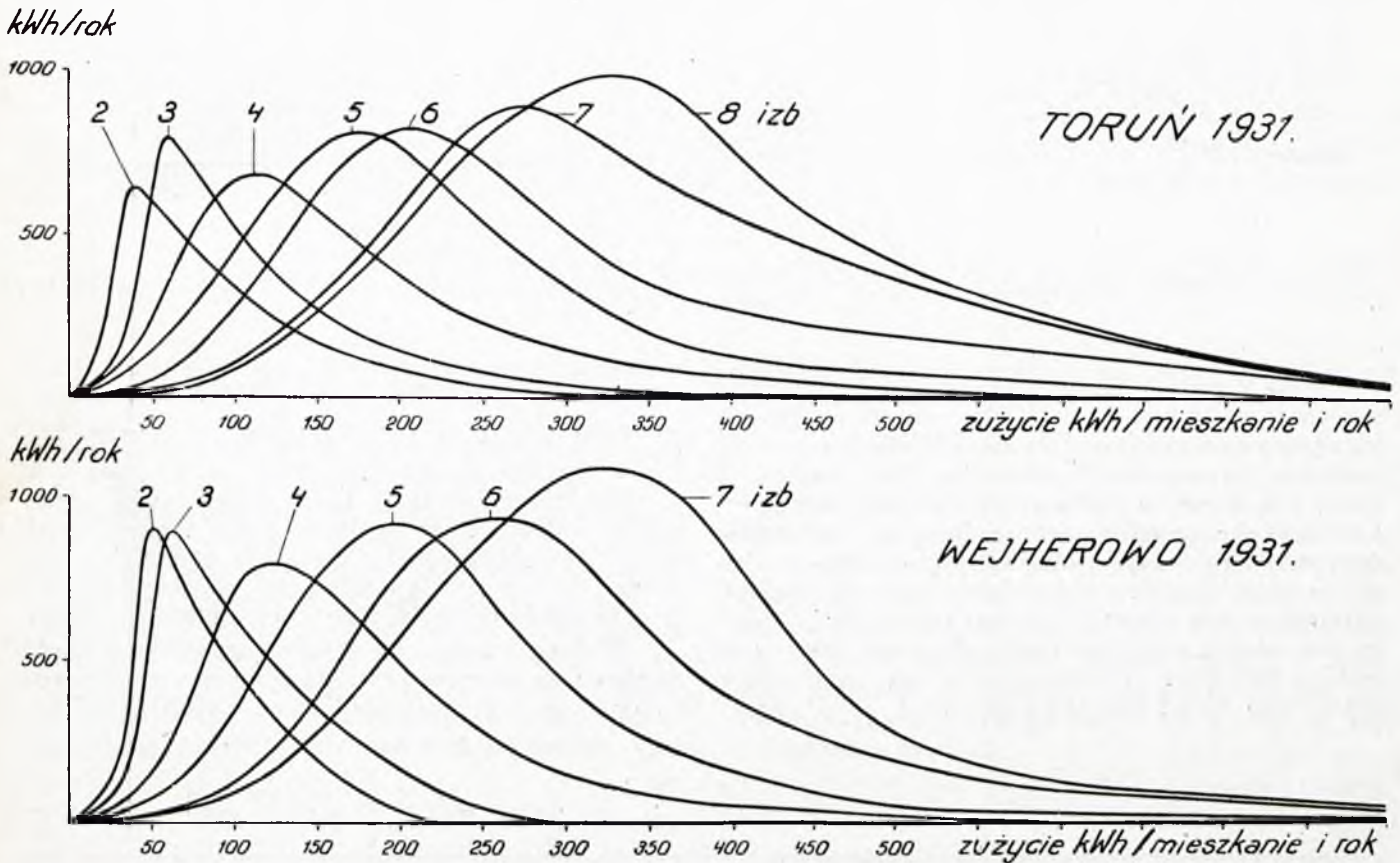


Rys. 5.

Rozkład zużycia energii el. 100 mieszkań 4-o izbowych w Toruniu, zależnie od zużycia jednostkowego i zużycie „rabatowane“ przy różnych wysokościach I bloku (powierzchnia zakreskowana).

powiada danemu zużyciu jednostkowemu (rys. 5). Powstają one przez pomnożenie rzędnej (% odbiorców) krzywej „rezonansu odbiorców“ przez odpowiednią odciętą (kWh/mieszkanie). Mnożąc dla ułatwienia otrzymane cyfry przez 100, otrzy-

nej kategorii) na powierzchnię, odpowiadającą blokowi I i resztę — na rys. 5 zakreskowaną — podlegającą rabatowaniu. Stosunek tej ostatniej powierzchni do powierzchni ogólnej daje procentową ilość energii, przekraczającej wysokość blo-



Rys. 6.

Rozkład zużycia energii el. dla 100 mieszkań każdej kategorii w Toruniu i Wejherowie.

mamy naturalnie rozkład zużycia 100 mieszkań każdej kategorii. Powierzchnia, ograniczona taką krzywą, przedstawia w pewnej skali zużycie wszystkich 100 mieszkań, winna zatem wynosić:

$$P = 100 \times \text{średnie zużycie danej kategorii mieszkań.}$$

Stąd otrzymujemy skalę dla dalszych wyliczeń, która zresztą wynika bezpośrednio z przyjętej skali rzędnych i w ten sposób poprawność wykreślenia krzywej może być sprawdzona wzgl. skorygowana.

ku I. Wykreślenie krzywej ograniczającej może nastąpić naturalnie dla dowolnej alternatywy.

W ten sposób otrzymaliśmy dla Torunia i Wejherowa cyfry, podane w tabeli 3, przyjmując znów trzy wyżej już podane alternatywy, t. j. określenie wysokości bloku I jako średniej zużycia dla światła (alt. „a“), średniej zużycia ogólnego (alt. „b“) oraz określenie sposobem gdynskim (połowa od-

¹⁶⁾ Krzywa ta powstaje przez pomnożenie danej wysokości bloku I, np. 60 kWh, przez liczbę % odbiorców, wziętą z krzywej „rezonansu“, wszystko mnożone przez 100.

Tabela 3.

Zużycie, przekraczające I blok w każdej kategorii mieszkania w % zużycia danej kategorii (górną cyfrą) i w % zużycia ogólnego mieszkań (dolną cyfrą).

I l o ś ć i z b		1	2	3	4	5	6	7	8	więcej niż 8	Razem
altern. „a“ I blok = śr. zużycie dla światła	Toruń	—	33 0,1	25 4,4	28 7,5	24 4,9	25 3,5	24 2,5	17 0,6	16 0,6	25,1
	Wejherowo	22 0,1	25 0,7	25 5,5	27 7,4	22 5,3	19 2,3	18 1,0	16 0,6	16 0,3	22,2
altern. „b“ I blok = śr. zużycie wogóle	Toruń	—	25 0,8	24 4,0	25 6,9	20 4,2	22 3,0	20 2,1	13 0,4	12 0,5	21,9
	Wejherowo	17 0,1	20 0,6	21 4,5	22 6,1	17 4,1	16 1,9	16 0,9	14 0,5	14 0,3	19,0
altern. „c“ 50% odb. przekracza I blok	Toruń	—	40 1,0	34 6,0	32 8,7	27 5,7	28 3,9	28 3,0	19 0,6	18 0,7	29,8
	Wejherowo	28 0,1	30 0,9	29 6,4	40 11,0	32 7,6	23 2,7	21 1,1	18 0,7	18 0,4	30,9

biorców przekracza od razu blok I (alt. „c“). W tej samej tabeli podano jednocześnie, jaki udział ma rabatowane zużycie każdej kategorii mieszkania w zużyciu mieszkaniowym ogólnym, co obliczono na zasadzie cyfr powyższych oraz wiadomości, jaką część zużycia ogólnego przedstawia każda kategoria mieszkania (tabl. 2).

Końcowym wynikiem podanego wyżej postępowania jest ostatnia kolumna tabeli 3, stwierdzająca, że, ustalając blok I według jednej z wyżej określonych alternatyw, otrzymujemy łączną ilość energii, przekraczającej blok I.

	w To- runiu	w Wejhe- rowie	% zużycia ogólnego od- biorców typu gospodar- stwa domowego
przy altern. „a“	25,1	22,2	
przy altern. „b“	21,9	19,0	
przy altern. „c“	29,8	30,9	

Przyjmując, że wyżej podana nadwyżka zostanie sprzedana niewiele po cenie bloku II, t. j. ok. 50% niższej, niż cena bloku I (zużycia odpowiadającego blokowi III, przecież dzisiaj prawie niema), wówczas odpowiednie cyfry u b y t k u w p ł y w ó w wyniosą:

	w To- runiu	w Wejhe- rowie	% ogółu wpływów od odbiorców typu gospo- darstwa domowego
przy altern. „a“	12,5	11	
przy altern. „b“	11	9,5	
przy altern. „c“	15	15,5	

Ubytek wpływów, odniesiony do całkowitych wpływów elektrowni, składających się jeszcze z wpływów od przemysłu, drobnej siły i t. d., wyniesie oczywiście znacznie mniej, — parę procent wpływów ogólnych. Jest to właściwe r y z y k o e l e k t r o w n i.

Naturalnie, nic nie stoi na przeszkodzie, aby zbadać w opisany sposób jakąkolwiek dalszą alternatywę i określić to ryzyko. Jednak wymowa podanych cyfr jest jasna: przyjmując jakąkolwiek z podanych alternatyw, otrzymujemy cyfry bardzo zbliżone do siebie i małe. Dlatego też nie widzę przeszkód dla przyjęcia w Toruniu i w Wejhero-

wie tej samej wysokości bloku I, a różniącego się niewiele od taryfy gdyńskiej, zaś od piotrkowskiej tylko drobną poprawką dla mieszkań 1 i 2-izbowych na 48 i 60 kWh (Piotrków 30 i 50, Gdynia 50 i 50 wzgl. 50 i 80 zależnie od tego, czy dwiema izbami są 2 pokoje, czy pokój z kuchnią). Poprawka ta jest konieczna wobec większego zużycia dla światła tej kategorii mieszkań w badanych miastach, niż zużycie w Piotrkowie wogóle.

Jest to alternatywa różna od trzech podanych, — alternatywa, przy której wysokość cyfr dla poszczególnych kategorii jest mniejsza lub niewiele równa dzisiejszemu średniemu zużyciu odbiorców, a nieco tylko większa od czystego zużycia na światło, które w r. 1931 było wszak skurczone. Przy tej alternatywie ok. połowy odbiorców każdej kategorii (w granicach 40 do 50%) już przy dzisiejszym swem zużyciu będzie mogło przekroczyć blok I i temsamem korzystać z niższych cen, pociągając za sobą innych odbiorców. Ryzykowany ubytek wpływów wyniesie 10 do 12%.

Ryzyko elektrowni.

Tu zachodzi konieczność zajęcia się ryzykiem. Ryzyka naturalnie nie chcemy, chociaż jest ono małe, gdyż o ile chcemy wprowadzić taryfę blokową, to właśnie dla tego, że jest „zachęcająca”, że umożliwi używanie energii dla tych celów, dla których była mało dostępna, dla powiększenia obrotu i to zarówno w kWh, jak w zł.¹⁷⁾ przy najdalej idącym obniżeniu ceny jednostkowej, możliwym wskutek powiększenia zbytu i polepszenia godzin użytkowania szczytów. Czy więc to ryzyko istnieje?

Już przytoczony referat inż. Pirrung'a na Światowej Konferencji Energetycznej 1930 stwierdza na podstawie dochodzeń Niemieckiego Związku Elektrowni,¹⁸⁾ że wpływ taryf odmiennych od jednolitej, „zachęcających”, tam, gdzie były wyłączone stosowane, był znaczny; gdzie taryfy te były stosowane obok jednolitej, dał się nawet ująć cyfrowo: ok. 20% zużycia tych miejsc-

¹⁷⁾ „Inżynier powinien mówić o swych sprawach w koronach, a nie we watach, przesunięciu faz lub kalorjach”, jak świetnie określa prof. List na wstępie swego dzieła (Hospodareni elektrických podniků).

¹⁸⁾ Gesamtbericht t. XV. str. 124.

wości było niewątpliwie dziełem tych taryf. W Gdyni, o ile można mówić o wynikach w tych paru miastach, które nas dzielą od wprowadzenia taryfy blokowej, zużycie wzrosło o 50%, z tego przypuszczalnie tylko połowa da się uzasadnić wzrostem przyłączeń.

Zachodzi zatem wysokie prawdopodobieństwo, że dzięki wielkim zaletom taryfy blokowej przy właściwej propagandzie nie tyle samej taryfy, ile aparatów, pozwalających z niej korzystać, w krótkim czasie zużycie tak wzrośnie, że wyrówna ryzykowną stratę nie wpływów, o których mówiono, lecz dochodów netto. Sensacyjnych wyników trudno dziś oczekiwać; pierwszym z nich być powinno zadowolenie odbiorców, gdzie go nie było, i umożliwienie korzystania z energii tam, gdzie to było możliwe przy niepogorszonej rentowności przedsiębiorstwa.

Ostatecznie jednak niektóre elektrownie, które obecnie mają niewspółmiernie niskie ceny za światło, — specjalnie na Pomorzu — ustalając cenę bloku I taryfy blokowej, ustala ją być może — o ile nie są krepowane innymi względami — o parę groszy więcej, co z jednej strony zmniejszy ryzyko do minimum, a z drugiej pozwoli na obniżenie ceny bloku II i III dalej, niż to byłoby możliwe bez tego minimalnego podwyższenia ceny bloku I. Odbiorca przeciętnie na tem tylko zyska.

Jeżeli jednak chodzi o elektrownie, które już dziś mają wysoką cenę energii, zwłaszcza jeżeli chodzi o korzystanie z niej dla innych celów, niż światło, to obniżenie ceny dla bloku II i III, choć połączone z pewnym ryzykiem, da wreszcie odbiorcom tych elektrowni możliwość skorzystania z ich usług nie tylko dla celów światła, a samym elektrowniom nada charakter użyteczności publicznej w pełnym znaczeniu tego słowa. Nie trzeba przytem zapominać, że nawet bez zmiany taryfikacji i w pewnych rozsądnych granicach samo obniżenie ceny, o ile ona jest naprawdę wysoka, powoduje równoważny przyrost zużycia;¹⁰⁾ cóż dopiero, jeżeli połączyć to z właściwą taryfikacją!

Wzgląd zatem zarówno na interes odbiorcy, jak własny elektrowni, powinien przeważać nad obawą ryzyka, które w tych warunkach przestaje być ryzykiem. Niewątpliwie jednak w niektórych wypadkach nad wszystkim górować będzie wygoda i nawyk do starej taryfy, pod pretekstem czekania lepszych czasów lub czekania na „wyniki”. Opóźni to tylko wprowadzenie lepszej taryfy, ale nie powstrzyma.

Wysokość bloku II.

Z tego, co już wyżej wspomniano przy omawianiu ilości bloków, wynika, że blok II jako przej-

¹⁰⁾ Jak wynika z statystyk amerykańskich, obniżenie ceny o 1% powoduje wzrost zużycia o 2% (El. World 1929. t. 94, str. 415, E. S. Zuck, „Rate reductions and sales increases”), w warunkach niemieckich 2 ÷ 4% (Elektrizitätswirtschaft r. 1931 Nr. 19, str. 541. Dr. inż. H. Nissel „Strompreis und Stromabsatz”). Nie oznacza to naturalnie takiego samego wzrostu wpływów, tembardziej dochodu netto, który, jeżeli postąpiono nieogłędnie, może spaść wzgl. zamienić się na straty.

ściowy nie może być zbyt mały, aby cena mogła być dość niska, lecz znowu jak i blok I nie może być zbyt duży, aby taryfa działała. Wydaje mi się jako właściwe określić wysokość bloku II w ten sposób, aby odbiorca, mający 3 pokoje z kuchnią (4 izby), co stanowi u nas $\frac{1}{3}$ ogółu odbiorców, mógł po cenie bloku II korzystać z żelazka (36 kWh), imbryka lub płytki lub t. p. (50 kWh), ewentualnie jeszcze odkurzacza (36 kWh). Dlatego cyfra, przyjęta dla tego bloku i 4 izb w Piotrkowie (120 kWh), wydaje się słusniejsza od cyfr gdynskich, za niskich.

Stąd powstaje proponowana wysokość bloku II, określona w tab. 4, którego stawki są obliczone prostym wzorem

$$\begin{aligned} \text{II blok kWh} &= (x-1) \times 3 \text{ miesięcznie} \\ &= (x-1) \times 36 \text{ rocznie, gdzie} \\ x &= \text{ilości izb.} \end{aligned}$$

Innymi słowy, przyjęto 3 kWh na pokój (ilość izb mniej 1) i miesiąc, co daje lepsze, mojem zdaniem, i słusniejsze cyfry, niż przyjęte gdzieindziej. Jest to zresztą względne, gdyż zależy od ceny.

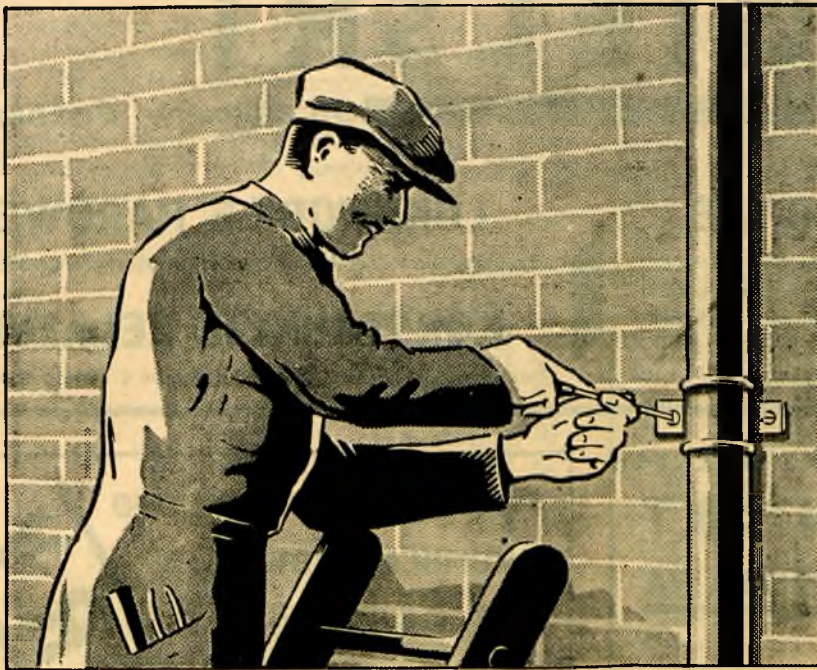
Tabela 4.

Wysokość bloku II w kWh na mieszkanie i rok.

Ilość izb	1	2	3	4	5	6	7	więcej, niż 7
Proponowana dla Torunia i Wejherowa	36	36	72	108	144	180	216	więcej po 36
Gdynia	24	24	36	48	60	72	84	96
Piotrków	36	60	96	120	144	180	216	więcej po 36

Ceny.

Ponieważ szablonu cen wogóle ustalić się nie da, gdyż zależy od podstaw kalkulacyjnych danego przedsiębiorstwa, więc sprawa cen musi być tu pominięta. Dla całokształtu jedynie przytoczę, że taryfa blokowa w Gdyni ma cenę 70, 35 i 20 gr. dla poszczególnych bloków (cena 20 gr. w bloku III zmniejsza się na 15 gr. o ile odbiorca ma buljer akumulacyjny), zaś w Piotrkowie 89, 40 i 20 gr. Nie ulega jednak wątpliwości, że ponieważ wysokości bloków, pomnożone przez odnośne ceny, dają w sumie wpływy elektrowni, zatem każdy z tych czynników, a nie tylko cena, decyduje o finansach elektrowni, przyczem wysokość bloku III jest funkcją przede wszystkim ceny tegoż bloku, która winna być najniższa i funkcją propagandy. O tej ostatniej w rachunku zapomnieć również nie wolno, jak również o tem, że elektrownia będzie musiała stale badać wpływ, jaki wywrze taryfa blokowa czy to na rachunek zysków i strat, czy to na wyniki eksploatacyjne (krzywą obciążenia) i odpowiednio z czasem bądź korygować samą taryfę, bądź uzupełniać ją innymi środkami, np. taryfą dwuczasową, nocną w III bloku i t. d. Że lepiej korygować na korzyść odbiorców i nie przesadzić dziś w tem, co musiałoby być korygowane w przeciwnym kierunku, o tem nie warto mówić; ale właśnie w tym celu wykonano przedstawione tu prace, które dając pogląd na stan faktyczny, pozwalają zachować należyłą ostrożność.



Ta ilustracja wskazuje jak łatwo jest mocować kołkami Rawlplugs. Taki kołek umocowany śrubą w cegle wytrzyma obciążenie ponad 500 kg.

System Rawlplugs.

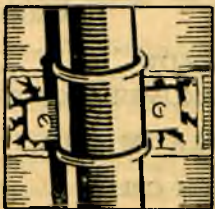
Prosto w mur!

Stary sposób: najprzód szukacie fugi między cegłami lub wyrębujecie dłutem dużą, brzydką dziurę, robicie duży drewniany kołek, pasujecie i cementujecie go, czekacie aż zaschnie i wreszcie przytwierdzacie przedmiot.

Kiedy praca jest skończona, jesteście jednak niezadowoleni i niepewni — to jest właśnie ten stary sposób!

System Rawlplugs usuwa wszystkie te trudności. Gdziekolwiek w murze możecie lekko i łatwo wybić mały otwór wiertłem Rawlplugs, włożyć kołek Rawlplugs i wkręcić śrubę jakby prosto w mur!

Wszystko załatwione w krótkim czasie, a umocowanie będzie trwać wiecznie.



Stary sposób.

Pocóż więc napróżno tracicie drogi czas, ruinujecie ściany, aby wreszcie otrzymać szpecące i niepewne umocowanie? Spróbujcie mocować kołkami Rawl-

plugs. Zobaczycie jak łatwą, pewną i przyjemną będzie wasza praca. Będziecie sami zdziwieni jak mogliście się dotychczas obejść bez systemu Rawlplugs!

PATENTOWANE KOŁKI



Żądajcie prospektu od nas lub od swego dostawcy śrub!

Generalne przedstawicielstwo na Polskę i w. m. Gdańsk:

"SLIPMATERIAL" SKA z OGR. ODP.

WARSZAWA · AL. JEROZOLIMSKIE 79 · TEL.: 9.83.62 i 9.83.60

H. CEGIELSKI

Sp. Akc. w Poznaniu

produkuje:

KOTŁY PAROWE

do największych wymiarów, najwyższych używanych ciśnień i przegrzewu pary Do opału węglem, pyłem węglowym lub gazami. Ekonomizery pat „Stierle” i ogrzewacze powietrza. Ruszty mechaniczne przystosowane do palenia miałem węglowym.

LOKOMOBILE PAROWE

stacyjne dla wszelkich celów przemysłowych do 350 KM.

KONSTRUKCJE ŻELAZNE

wszelkiego rodzaju. Wieże antenowe i radjonadawcze.

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH

ELEKTROKONTAKT WARSZAWA

poleca
własnego wyrobu:

- wyłączniki drążkowe
- przełączniki gwiazda - trójkąt
- bezpieczniki paskowe i rurkowe
- gniazda bezpiecznikowe
- patrony bezpiecznikowe typu DZ
- aparaty rozdzielcze okapturzone
- wyłączniki samoczynne
- złącza koncentryczne
- aparaty wysokiego napięcia

Jeneralna Reprezentacja
Biuro Techniczne

M. PIETRASZEK I SKA

INŻYNIEROWIE

SP. Z OGR. ODP.

WARSZAWA

Młodowa Nr. 7.

Telefon 297-99

POLSKIE TOWARZYSTWO AKUMULATOROWE S. A.

Biała k. Biełska

Wytwarza
doskonale

AKUMULATORY

RADJOWE

SAMOCODOWE

TELEFONICZNE

DLA OŚWIETLENIA

WAGONÓW

DLA WÓZKÓW

AKUMULATOROWYCH

STACYJNE DLA ŚWIATŁA I SIŁY

DLA WSZELKICH CELÓW

Komisja Pomocy Koleżeńskiej Stowarzyszenia Elektryków Polskich

Warszawa, Czackiego 3. Tel. 540-08

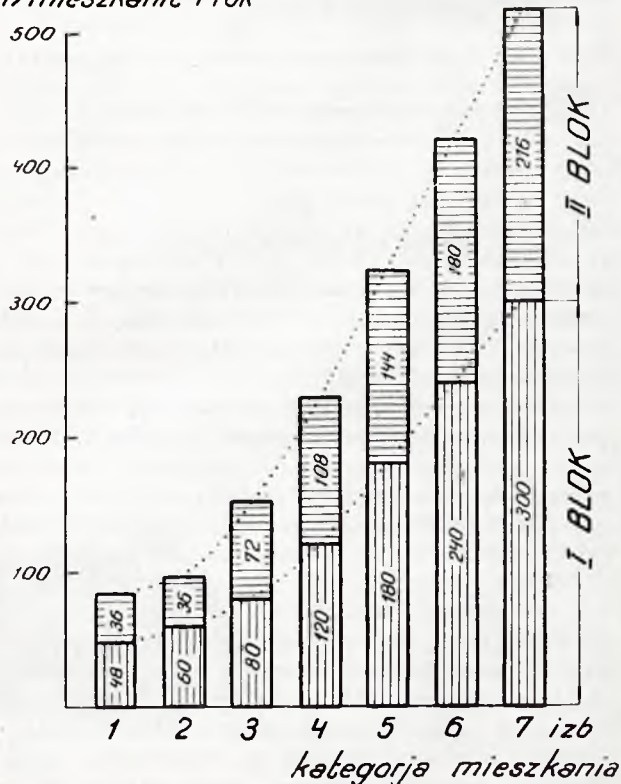
zwraca się z gorącym apelem do wszystkich przedsiębiorstw, firm i osób o komunikowanie Komisji wszelkich informacji

o posadach wakujących dla elektryków

Projekt taryfy blokowej.

W rezultacie projekt taryfy blokowej, którą możnaby zaproponować w konkretnym wypadku miastom Toruniowi i Wejherowu, który jednak niewątpliwie z lokalnymi zmianami nadawać się będzie jako podstawa dla pewnej jednolitej taryfy blokowej polskiej — do czego zmierzałem — byłyby następujący:

kWh/mieszkanie i rok



Rys. 7.

Projektowana wysokość I i II bloku taryfy blokowej dla Torunia i Wejherowa.

Taryfa ogólna dla gospodarstw domowych,

przeznaczona dla odbiorców, korzystających z poboru energii (prądu) dla światła, ciepła i siły dla potrzeb swego mieszkania. Energia el. na tych warunkach nie może być dostarczana dla celów przemysłowych, ani dla potrzeb siły, o ile zużycie energii podlega gwałtownym wahaniom, ani dla jakichkolwiek odbiorników o mocy przekraczającej ... kW. W wypadkach wątpliwych rozstrzyga zarząd elektrowni.

Ceny. ... gr. za kilowatogodzinę, zużytą w miesiącu obrachunkowym w granicach bloku I określonego poniżej.
... gr. za kilowatogodzinę, zużytą po przekroczeniu

I bloku w granicach bloku II.

... gr. za resztę kilowatogodzin, t. j. zużytych po przekroczeniu bloku I i II.

Odbiorca, który zamierza korzystać z tej taryfy, nie jest zobowiązany do zużycia określonej ilości kilowatogodzin, nawet ilości, określonej blokiem I i płaci tylko za tę ilość, którą rzeczywiście wedle licznika zużył, z tym jednak, że rachunek za samą energję (prąd) nie może być niższy, niż 1 zł. miesięcznie.²⁰⁾

Określenie wysokości bloków w poszczególnych miesiącach.

Kategoria mieszkań	1 izb.	2 izb.	3 izb.	4 izb.	5 izb.	6 izb.	7 izb.	ponad 7 izb
Miesięczna ilość kilowatogodzin I bloku								za każdą dalszą izbę
Styczeń . .	7	8	11	17	25	34	42	7
Luty . . .	4	5	7	11	16	21	27	5
Marzec . .	4	5	7	11	16	21	27	5
Kwiecień . .	3	4	5	7	11	17	21	3
Maj . . .	3	4	5	7	11	14	18	3
Czerwiec . .	2	3	4	5	8	10	12	2
Lipiec . . .	2	3	4	5	8	10	12	2
Sierpień . .	2	3	4	5	8	10	12	2
Wrzesień . .	3	4	5	7	11	14	18	3
Październik .	4	5	7	11	16	21	27	5
Listopad . .	7	8	10	17	25	34	42	6
Grudzień . .	7	8	11	17	25	34	42	7
Razem	48	60	80	120	180	240	300	50
Miesięczna ilość kilowatogodzin II bloku								za każdą dalszą izbę
każdy miesiąc	3	3	6	9	12	15	18	3

Ustalenie ilości izb.

Za izbę w mieszkaniu uważa się łączną ilość izb wraz z kuchnią, nie liczy się jednak ubikacyj pobocznych, jak: przedpokojów, korytarzy, pokoju dla służby, łazienek, umywalni i toalet, spiżarki, werand, alków, piwnic, strychów, ogrzewalni i pralni. W wypadkach wątpliwych ilość izb dla niniejszych celów ustala zarząd elektrowni.

Opłata za licznik.

... gr. miesięcznie za licznik do ... A.²¹⁾

Kończąc na tem przedstawienie sposobu, w jaki doszliśmy do konstrukcji taryfy blokowej, podkreślam potrzebę dyskusji na temat ujęty przezemnie z konieczności w skrócie, — dyskusji tak potrzebnej zwłaszcza dla tych elektrowni, które zamierzają wprowadzić albo są w toku prac nad wprowadzeniem tej taryfy.

²⁰⁾ ewentualnie odpada.

²¹⁾ wzgl. inaczej.

GOSPODARKA ŚWIETLNA.

Nowoczesne luksomierze.

Najważniejszym organem, służącym do oceny jasności oświetlenia, jest oko ludzkie. Rozporządzając tak precyzyjnym narzędziem, możemy z łatwością rozpoznawać duże różnice jasności oświetlonej powierzchni i to tem bardziej, im obie powierzchnie, oświetlone z niejednakowym natężeniem, są bliżej siebie położone. Niestety, oko nasze nie jest przyrządem, któryby potrafił uchwycić i ocenić absolutne wartości jasności; może ono jedynie określać różnice jasności różnych powierzchni bądź też spostrzegać same zmiany jasności. Ograniczenie się człowieka do spostrzeżeń zmniejszenia się lub wzrostu jasności może wystarczyć w wielu przypadkach życia potocznego, nie wystarcza jednak, gdy mamy zbadać wpływ oświetlenia w szeregu dziedzin jego zastosowania. Dla zobrazowania niedokładności, jaką wypełnia się, oceniając natężenie oświetlenia gołym okiem nieuzbrojonym w dodatkowe aparaty, wystarczy uprzytomnić sobie jasność dowolnej powierzchni, oświetlonej raz światłem słonecznym w południe (100 000 lx), drugi raz światłem księżycowym podczas pełni (1/5 lx). Niema człowieka, któryby umiał na zasadzie doznanego subiektywnego wrażenia określić, że światło słoneczne oświetla rozpatrywaną powierzchnię około pół miliona razy silniej, niż księżyc podczas pełni. Doświadczenia wykazują, że błędy, spotykane przy tego rodzaju zgadywaniu stosunku dwóch jasności, wynoszą niejednokrotnie nawet kilka tysięcy procentów. Wyżej powiedziane odnosi się również do mniejszych wartości jasności, n. p. takich, z którymi spotykamy się przy naturalnym i sztucznym oświetleniu wewnątrz. Błędy przy określaniu jasności w tych pomieszczeniach bez użycia specjalnych aparatów pomiarowych dochodzą często do 200 lub 300 procentów.

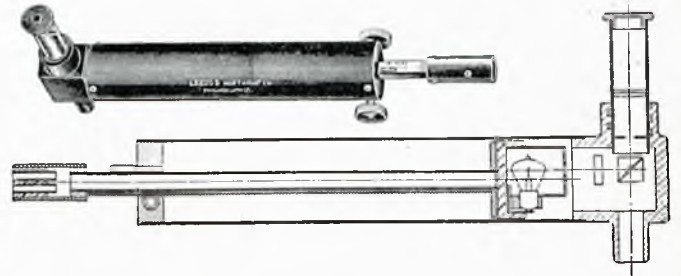
Dobroć oświetlenia jest zależna przede wszystkim od otrzymanej jasności. Na pytanie, czy oświetlenie jest wystarczające, trudno przy dzisiejszym stanie techniki i nauki odpowiedzieć, opierając się jedynie na subiektywnej ocenie jasności. Dokładne odpowiedzi powinny być oparte na dokładnej znajomości bezwzględnej wielkości jasności, czyli na odpowiednio przeprowadzonym pomiarze. Do takich pomiarów jasności służą przyrządy, zwane luksomierzami.

Pomiar przy większości spotykanych w praktyce luksomierzy polega na porównaniu jaskrawości dwóch lub więcej do siebie przylegających elementów powierzchni (n. p. pasków, pierścieni i t. p.) pomiarowych, z których jedno są oświetlone żarówką wzorcową tak wycechowaną, że znana jest każdorazowa jasność na tych elementach powierzchni pomiarowej, drugie zaś, sąsiadujące z poprzednimi, oświetlone są w sposób, który musimy zmierzyć. Zadaniem obsługującego aparat jest takie naświetlenie powierzchni pomiarowej zapomocą żarówki wzorcowej, aby jasności na obu rodzajach elementów tej powierzchni były te same, to znaczy aby pomiędzy jednymi i drugimi elementami nie było żadnego kontrastu. Zasada ta dotyczy jedynie aparatów fotometrycznych wzrokowych, gdyż mimo wszystko oko ludzkie gra przy tych pomiarach rolę decydującą. W ostatnich czasach zastąpiono oko komórką fotoelektryczną, co dało początek nowej dziedzinie nauki mierniczej, t. zw. fotometrii obiektywnej.

Przystąpimy z kolei do opisu kilku ciekawych i nowoczesnych typów luksomierzy.

Luksomierz Macbeth'a, wykonany przez firmę Leeds and Northrup Co w Filadelfji, jest jednym z najbardziej

dokładnych. Najważniejszą jego cechą jest dodatkowe urządzenie, pozwalające na indywidualne wycechowanie przyrządu, przez co usuwa się błędy, pochodzące z różnic, powstałych przy ocenie (podczas pomiaru) momentu istnienia



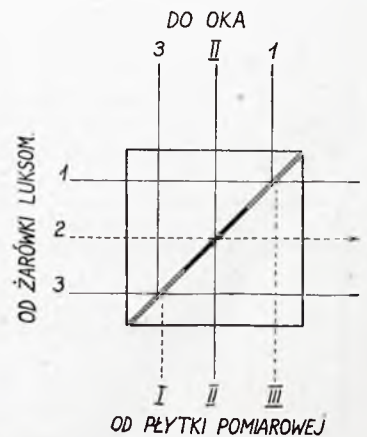
Rys. 1.
Luksomierz właściwy i jego przekrój.

tych samych jaskrawości, na elementach powierzchni pomiarowej, czyli momentu zaniku kontrastów, — oraz błędy, których źródło leży w stopniowym zużywaniu się żarówki luksomierza.

Sam przyrząd składa się z właściwego luksomierza typu Lummer - Brodhun, aparatów kontrolnych, jakimi są t. zw. „controller”, przyrząd do wzorcowania żarówki luksomierza i żarówka wzorcową z płytką odbijającą, „reference standard”. Całość wraz z szeregiem przyrządów dodatkowych umieszczona jest w walizce o wymiarach 250×430×172 mm.

Luksomierz właściwy oraz jego przekrój przedstawiony jest na rys. 1. Ma on kształt walca, zaopatrzonego z jednego końca w głowicę, zawierającą właściwe pole pomiarowe - porównawcze, składające się z dwóch przyzmatów, których powierzchnie przeciwprostokątne ściśle do siebie przylegają, i w miejscu mającym np. kształt koła są ze sobą sklejone zapomocą balsamu kanadyjskiego. W walcu znajduje się żarówka, którą można oddalać lub zbliżać do tych przyzmatów. Światło, pochodzące od tej żarówki, oraz światło, padające od powierzchni, której jasność należy zmierzyć, pada na wspomniane przyzmaty i zostaje po odpowiednim załamaniu skierowana do oka.

Promień 1-szy i 3-ci (rys. 2-gi), pochodzące od żarówki luksomierza, odbijają się na zasadzie pełnego wewnętrznego odbicia, wskutek obecności warstwy powietrza pomiędzy obu przyzmatami i zostają skierowane do oka. Promień 2-gi, natrafiając w swej drodze nie na warstwę powietrza, lecz na warstwę balsamu kanadyjskiego, sklejającego oba przyzmaty, przenika przez nie i nie zostaje skierowany do oka. Na rys. 2-gim padają od dołu ku górze promienie, pochodzące od



Rys. 2.
Pryzmaty syst Lummer-Brodhun.

oświetlonej powierzchni, której jasność chcemy zmierzyć. Z tych promieni dochodzi do oka jedynie promień II-gi. Obserwujący, patrząc się na powierzchnię jednego z przyzmatów, widzi dzięki takiemu ich urządzeniu dwa współśrodkowe ko-

ła, z których wewnętrzne oświetlone jest światłem, odbitem od powierzchni, której jasność mamy mierzyć, pierścień zaś zewnętrzny oświetlony jest żarówką luksomierza. Zmieniając oddalenie tej żarówki od pryzmatów Lummer - Brodhun'a, możemy te ostatnie oświetlić tak silnie, że wewnętrzny pierścień, widziany w pryzmatach, będzie miał tę samą jasność, co koło wewnętrzne; łatwo to poznać po zanikaniu linii granicznej, oddzielającej oba koła od siebie.

Zmianę położenia żarówki luksometru dokonuje się przez obracanie śruby i przesuwanie z nią związanej zębatki, poruszającej drążek, na którym umieszczona jest podziałka w „footcandle'ach” (1 footcandle — stopo-świeca równa się 10,764 luksa międzynarodowego w granicach od 1 do 25 „footcandle”).

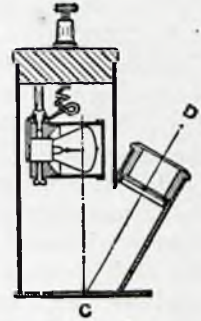
Głowica fotometru właściwego zaopatrzona jest w dwa otwory, z których jeden jest wyposażony w okular, powiększający obraz obu kół powstałych na jednej z powierzchni obu pryzmatów; drugi otwór, położony po przeciwległej stronie okulara, kieruje się na powierzchnię badaną. Dla uwzględnienia strat światła, które zachodzą na powierzchni mierzonej, kładzie się na nią specjalną płytkę odbijającą i rozpraszającą światło, jest to t. zw. „test plate”.

Dalszą częścią urządzenia jest t. zw. „controller”, mający kształt skrzynki, wewnątrz której znajdują się źródła prądu. „Controller” i układ jego połączeń przedstawiony jest na rys. 3-cim. Na zewnątrz znajduje się miliampero-

czarno, która wyposażona jest w żarówkę wzorcową, o takiej światłości i tak umieszczoną nad płytką wzorcową poziomą „C” („test plate”), że oświetla ją z dokładnie określonej jasnością np. 3 i-c przy pewnym prądzie w miliamperach. Odpowiednie wartości podane są w metryce, za-



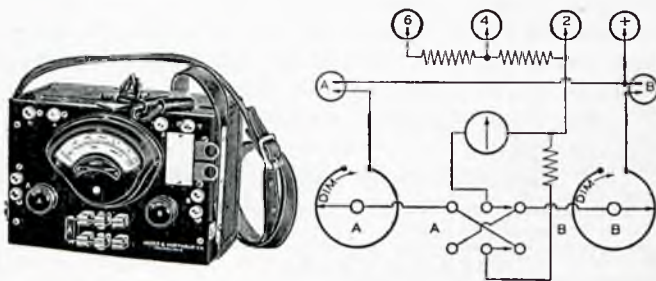
Rys. 4a.



Rys. 4b

Przyrząd do wzorcowania t. zw. „reference standard” i jego przekrój.

łączonej do każdego aparatu. Płytkę wzorcową („test plate”) zrobiona jest ze specjalnego szkła i zapewnia idealne rozproszenie przy współczynniku odbijania światła 0,8. Rys. 5-ty przedstawia związek pomiędzy nieprawidłowością odbijania światła przez płytkę a wielkością kąta padania i odbicia światła. Z krzywych tych widać, że z pośród czterech materiałów (a mianowicie gips — krzywa A, węgiel magnezu — krzywa B, papier Harrisona — krzywa D i płytkę luksomierza Macbeth'a — krzywa C), najmniej błąd zależnie od kąta padania i odbicia światła posiada zastosowana w opisanym luksomierzu płytkę, oraz że płytkę ta w granicy kątów padania światła od 0° do 25° względem swej normalnej zapewnia dokładne 80%-owe rozproszone odbicie światła. Dalszą zaletą zastosowania tej płytki jest możliwość mycia jej zapomocą mydła bez obawy zmiany właściwości optycznych jej powierzchni. Luksomierz jest wyposażony w szereg płytek fotometrycznych, t. zn. przesłon (filtrów), rozszerzających zakres pomiaru od 0,2 do 1.200 „footcandłów”, oraz szereg filtrów kolorowych dla wyrównania różnic w kolorze światła mierzonego i porównawczego. Ponadto fabryka dołącza cały szereg przyrządów dla wygody obsługującego przyrząd.



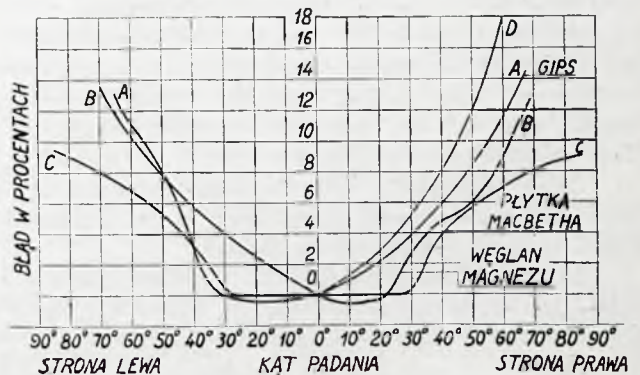
Rys. 3.

„Controller” i schemat jego połączeń.

mier, dwa oporniki, przełącznik dwubiegunowy i gniazdko wtyczkowe. Przełącznik służy do przełączania miliamperomierza z obwodu żarówki luksomierza właściwego (gniazdło B) na obwód specjalnego urządzenia wzorcowego, t. zw. „reference standard”. Poza tym załączony jest opór bezindukcyjny tej wielkości, co oporność miliamperomierza, i to w ten sposób, że gdy miliamperomierz jest włączony do obwodu A, opór równoważny załączony jest do obwodu B i na odwrót. Urządzenie to oraz obie żarówki (luksomierza i wzorcowa) zasilane są z suchej baterji 2-woltowej, ale dzięki specjalnym dodatkowym oporom możliwe jest również używanie ogniw 4 lub 6-ciowoltowych.

Wzorec jasności, t. zw. „reference standard”, jest to przyrząd, który służy do wycechowania luksomierza każdorazowo przez osobę przeprowadzającą pomiar. Ta możliwość częstej kontroli luksomierza pozwala na zastosowanie w nim żarówek o większej wydajności świetlnej, niż normalna, to znaczy — użycie żarówek, dających światło bardziej białe, co ułatwia dokładny pomiar i daje oszczędność na baterjach. Duże znaczenie dla dokładności pomiaru ma fakt, że dzięki takiemu urządzeniu można wyeliminować różnice, pochodzące stąd, że wzrok osoby cechującej aparat w fabryce różni się, być może, nieco od wzroku osoby, przeprowadzającej pomiar. Luksomierz ten pozwala więc na wyeliminowanie indywidualnych różnic wzroku.

„Reference Standard”, przedstawiony na rys. 4-tym, jest to przyrząd w kształcie rurki, wewnątrz malowanej na



Rys. 5.

Krzywe błędów dla płytki pomiarowej, t. zw. „test plate”.

Pomiar przeprowadza się w sposób następujący. Zapomocą paska zawieszamy przed sobą „controller” wraz z baterją ogniw. Na miejscu, w którym chcemy wykonać pomiar, kładziemy płytkę pomiarową („test plate”) i na niej ustawiamy przyrząd do wzorcowania („reference stan-

dard"), który jest połączony zapomocą specjalnego sznura z gniazdkiem A „controllera”. Przełącznik ustawiamy w położenie A. Opornikiem A rozżarzamy żarówkę w „reference standard” i to takim prądem, jaki jest podany w metryce przyrządu. Przy takim żarzeniu żarówki otrzymamy na płytce pomiarowej („test plate”) dokładnie 3 f-c, co odpowiada 32,292 luksa. Bierzemy teraz do ręki właściwy luksomierz i wkładamy jego otwór przeciwległy do okulara do skośnego otworu D w „reference standard” (patrz rys. 4-ty). Podziałkę luksomierza nastawiamy na 3 f-c. i po przerzuceniu przełącznika w położenie B manipulujemy opornikiem B (rozżarzamy lampkę w luksomierzu), dopóty, aż na powierzchni pomiarowo - porównawczej, t. zn. na pryzmatach Lummer - Broudhuna, nastąpi całkowite wyrównanie czyli zlanie się obrazu obu kół. Po dokonaniu tego notujemy prąd w miliamperach, wskazany przez miliamperomierz. Na takim indywidualnym cechowaniu luksomierza, którego dokonuje sam przeprowadzający pomiar, kończą się właściwe prace przygotowawcze. Następuje pomiar właściwy, polegający na tem, że przy niezmiennym prądzie w obwodzie B („reference standard” jest już niepotrzebny) zbliżamy luksomierz ponad powierzchnię, której jasność mamy zmierzyć i, patrząc się przez okular (a więc i oba pryzmaty) na płytkę pomiarową („test plate”), znajdującą się na tej powierzchni, przesuwamy drążek ze skalą luksomierza (oddalamy lub przybliżamy żarówkę luksomierza do pryzmatów) dopóty, aż w pryzmatach luksomierza oba obrazy w kształcie obu kół współśrodkowych będą miały tą samą jasność. Po takim dobraniu położenia skali luksomierza odczytujemy na niej mierzoną jasność. Przy pomiarze należy zwracać uwagę na to, aby oś optyczna luksomierza była nachylona względem normali do „test plate”, nie więcej, niż o 25° oraz aby odległość główicy luksomierza właściwego od tej płytki nie przekraczała dwóch i pół metra.

Luksomierz ten pozwala na przeprowadzenie pomiarów jasności, jaskrawości oraz światłości. (C. d. n.)

Trzy lata kampanji oświetlenia mieszkań w Stanach Zjednoczonych.

Depresja gospodarcza roku 1931 zmusiła przemysł elektrowniany w Stanach Zjednoczonych do zwrócenia uwagi na drobnego odbiorcę energii elektrycznej, który okazał się najbardziej odporny na kryzys, co stwierdzono na wykresach zużycia energii dla poszczególnej kategorii odbiorców. Ten fakt, jak również doświadczenia z czasów dobrej konjunktury, kiedy dochód elektrowni z energii świetlnej wynosił 65% ogólnego zysku, wysunęły zagadnienie oświetlenia mieszkań na plan pierwszy.

Celem propagandy było ulepszenie instalacji oświetleniowych i zwiększenie mocy raczej w już istniejących, aniżeli w nowo budujących się domach.

Związek Elektrowni (Central Station Association) objął kierownictwo propagandy, a wyłoniony Komitet Oświetleniowy zorganizował placówki lokalne w formie oddziałów.

Sfery elektrowniane zdecydowały się na prowadzenie kampanji oświetlenia mieszkań po stwierdzeniu faktów następujących:

1. na każde trzy punkty świetlne w mieszkaniu jeden punkt jest zawsze przestarzały;
2. osłony (oprawy) są raczej wyjątkiem, niż zasadą;
3. na 100 żarówek 32 były 15 i 25-watowe;
4. odbiorca energii wciąż mniema, że światło elektryczne jest kosztowne;

5. brak uświadomienia o szkodliwości złego oświetlenia;

6. użycie nieprzepisowych typów przewodów i kabli,

7. brak skoordynowania interesów elektrowni i przemysłu w dziedzinie oświetlenia mieszkań.

Jako przykład możliwości praktycznie nieograniczonych, wynikających z propagandy oświetlenia mieszkań, podano kalkulację następującą: w Stanach Zjednoczonych jest 20 400 000 drobnych odbiorców. Gdyby każdy z nich oprócz dotychczasowej instalacji oświetleniowej wprowadził dodatkowo 1 żarówkę 60 watową, wówczas elektrowniom przysporzyłoby to dochodu w sumie dolarów 73 900 000.

Gdyby natomiast skutkiem propagandy wszyscy drobni odbiorcy przedłużyli okres świecenia 60-cio watowej żarówki codziennie o jedną godzinę, zwiększyłoby to dochody elektrowni o 26 900 000 dolarów.

Widzimy więc, z jakim zrozumieniem własnych interesów elektrownie amerykańskie przystąpiły do zrealizowania planu oświetlenia mieszkań.

(Lighting Development. 4. 1932).

Ilość energii elektrycznej, zużytej na światło w Szwajcarii, Italji i Hiszpanji.

Według oceny Sekretariatu Generalnego Związku Elektrowni Szwajcarskich (V. S. E.) zużycie energii elektrycznej na światło wynosiło w r. 1930 10 — 12% ogólnego zużycia. Guanter oblicza, że w r. 1930 zużyto w Szwajcarii 213 000 000 kWh na światło, co równałoby się 11% ogólnego zużycia (1 960 milionów kWh).

Moc zainstalowana na światło w r. 1931 w Szwajcarii wynosiła 15,8%.

W umieszczonej niżej tabelce przytoczone są dane o instalacjach świetlnych w Szwajcarii.

Rok	Ilość zainstalowanych		Całkowita moc zainstalowana kW
	lamp	kW	
1916	5 710 000	206 500	738 400
1919	7 618 000	263 400	1 205 000
1922	8 480 300	297 000	1 455 400
1925	9 600 600	339 650	1 862 500
1927	10 350 000	372 000	2 102 000
1929	11 307 000	421 300	2 513 000
1931	12 350 000	475 000	3 000 000

Jeszcze wyraźniejszy obraz przyłączeń na światło daje druga tabela, wykazująca ilość watów, przypadających na mieszkańca.

Rok	Moc w watach na mieszkańca	Przyrost procentowy od okresu do okresu	Moc w % w stosunku do r. 1916
1916	55	—	100
1919	68	23,7	123,7
1922	76	11,7	138,1
1925	86	13,2	156,3
1927	93	8,0	169,0
1929	105	13,0	191,0
1931	118	12,4	214,5

A zatem po 15 latach ilość energii elektrycznej, zużytej na światło, podwoiła się, a roczny przyrost wyniósł około 6%.

W Italji zużycie energii świetlnej dla mieszkań i przemysłu wynosiło 9,8%, dla celów publicznych — 1,8%. Statystyka w Hiszpanji wykazuje 15,5% zużycia energii na światło.

(V. S. E. Bulletin 15.32).

Nowoczesna domowa instalacja elektryczna dla celów oświetleniowych.

Od dawna już uznano konieczność współpracy architekta i elektryka oświetleniowca dla osiągnięcia jaknajlepszego efektu oświetleniowego w nowozbudowanym domu. Rzecz prosta, że elektryk musi w miarę możliwości podporządkować się projektom architekta i to tem bardziej, im te ostatnie są bardziej śmiałe i bardziej nowoczesne. Architekt zaś ze swojej strony powinien posłuchać fachowych rad elektryka i oświetleniowca. Architekci i inżynierowie powinni budować nie tylko dla terażniejszości, ale także z myślą o przyszłości. Jest nieraz dramatem, gdy świeżo postawiony budynek już w pierwszym dniu swego istnienia posiada zbyt słabą lub mało rozgałęzioną instalację elektryczną. Dopuszczalne obciążenie przewodów zasilających, pionów i poszczególnych gałęzi sieci, kontaktów i przyłączy (punktów), ich ilość i rozmieszczenie powinno być tak obliczone, aby mogło sprostać nawet wzmocnionemu zapotrzebowaniu prądu. Każdy przewidujący elektryk, powiniεν z tem się liczyć. Podobnie jak przy budowie elektrowni czyni się przewidywania na dalsze rozbudowy, tak samo, logicznie biorąc, należy instalacje domowe obliczać z uwzględnieniem perspektywy na ciągły rozwój przynajmniej w ciągu lat piętnastu, a to tem bardziej, że znane są już dzisiaj wyniki badań, które stwierdzają, że najbardziej odpornym na ciężkie położenie gospodarcze i stałe zmniejszenie się zużycia energii elektrycznej jest właśnie drobny odbiorca prądu, t. zn. lokator mieszkania.

W razie stwierdzenia, że instalacja jest niewystarczająca, powstają dwie możliwości. Pierwszą z nich jest przebudowa instalacji, która pociąga za sobą 3—4 krotny koszt w stosunku do instalacji zupełnie od nowa budowanej, nie mówiąc już o uszkodzeniu ścian i sufitów, o powtórnem malowaniu i t. p. Jeżeli zaś tego nie wykonamy, należy pogodzić się z faktycznym stanem rzeczy i odrzucić możliwość zelektryfikowania swego gospodarstwa domowego. Dlatego też koniecznym warunkiem racjonalnej budowy i wyposażenia mieszkania jest założenie takiej instalacji, któraby w niedalekiej przyszłości pozwoliła na stopniowe zelektryfikowanie domu. Innemi słowami, należy z myślą o wielkiem jutrze elektryfikacji Polski dobierać odpowiednią ilość kontaktów ściennych, ich położenie i — co najważniejsze — odpowiednie przekroje przewodów, a to tem bardziej, że koszt instalacji elektrycznej wynosi od 2 — 3% ogólnego kosztorysu budowlanego.

Zrozumiałą rzeczą jest, że przy opracowaniu planu instalacji byłoby bardzo dogodnie znać przeznaczenie pomieszczeń i stopę życiową przyszłych lokatorów. Niestety, nie zawsze jest to możliwe i dlatego należy brać pod uwagę pewien średni stopień zaopatrzenia się w przyrządy elektryczne i nowoczesne urządzenia oświetleniowe. Zarówno opisane trudności, jak i brak norm na wystarczające i przewidujące zaopatrzenie w instalację elektryczną powoduje to, że w największej liczbie przypadków, instalacja obliczona jest jedynie na obecne zużycie, a więc jest uboga w gniazdzka wtyczkowe i dołączenia, o małych przekrojach i nie pozwala w przyszłości ani na powiększenie natężenia oświetlenia, ani też na zastosowanie żelazka, grzejników, wentylatorów lub innego sprzętu elektrycznego. Odpowiednie zalecenia lub przepisy zapobiegłyby takiemu stanowi rzeczy. Za wzór mogą służyć zalecenia, opracowane przez amerykańskie stowarzyszenia propagandy użycia elektryczności i ogłoszone pod nazwą „Planu Czerwonej Pieczęci”. Najciekawsze dane z tych zaleceń przytaczamy poniżej.

Energja elektryczna jest doprowadzana od głównej muły kablowej do oddzielnych mieszkań w sposób dwojaki: każde mieszkanie ma swoje własne doprowadzenie albo też doprowadza się je do mieszkań ze wspólnego przewodu, czyli t. zw. pionu. Przekroje tych przewodów obliczać można zależnie od ilości i rozmiarów samych mieszkań, co stoi w ścisłym związku z zużyciem energii. Zalecenia amerykańskie podają następujące minimalne wartości dla przekrojów tych przewodów.

A. W przypadku oddzielnych przewodów zasilających (linja dwuprzewodowa)

Wielkość mieszkania	Przekrój doprowadzenia w mm ²	
	dla 220 V	dla 110 V
1 izbowe	4	6
2 "	4	10
3 "	6	16
4 "	10	16
5 "	10	16

B. Przekrój pionu (linja dwuprzewodowa) w mm² dla napięcia 220 V.

Liczba pięter	2	3	4	5
Liczba mieszkań	4	6	8	10
mieszkanie 1 izbowe	6	10	16	16
2 "	16	16	25	25
3 "	16	25	25	25
4 "	25	25	35	50
5 "	35	50	70	70

Liczby, zawarte w obu powyższych tabliczkach, nie są bynajmniej przesadzone, przeciwnie są one nawet mniejsze, niż te, które stosuje praktyka amerykańska. Mogą więc one służyć bezwątpienia jako punkt wyjścia dla minimalnych przekrojów zasilających przy rozpisaniu przetargu na wykonanie instalacji.

Co do ilości gniazdek wtyczkowych, to — ogólnie mówiąc — należy je dawać możliwie w jak największej liczbie i tak rozmieszczać, aby z każdego miejsca pomieszczenia, przy każdej możliwej kombinacji umeblowania pokoju były one łatwo dostępne.

W związku z rozmieszczeniem źródeł światła i gniazdek wtyczkowych nie od rzeczy będzie przytoczyć stosowane od dawna w Ameryce sposoby rozwiązania tego zagadnienia.

Pokoje mieszkalne. Na środku sufitu powinno znajdować się doprowadzenie prądu, przeznaczone do zasilania głównego źródła światła, które ma być zaświecane przez wyłącznik, umieszczony w pobliżu drzwi wejściowych. Jeżeliby rozpatrywany pokój miał dwoje oddzielnych drzwi, oddalonych od siebie więcej, niż o 4 metry, powinien przy każdym z nich znajdować się wyłącznik hotelowy. Kinkiety powinny znajdować się w odległości 5 metrów jeden od drugiego, gniazdzka wtyczkowe — co 4 metry. Po obu stronach lustra powinny być umieszczone kinkiety na wysokości nieco większej, niż wysokość człowieka.

W kuchni powinno znajdować się jedno doprowadzenie prądu na środku sufitu, włączane przy pomocy wyłącznika, umieszczonego w pobliżu drzwi. W kuchniach, w których sam piec kuchenny lub zmywak są bardziej oddalone, niż o 1,50 m w linii poziomej od środka sufitu, powinno się nad nimi znajdować dodatkowe doprowadzenie prądu, bądź to na ścianie, bądź na suficie.

Piwnice i strychy powinny posiadać oświetlenie elektryczne. Stanowi to jeden z bardzo ważnych warunków.

Przytoczyliśmy tutaj kilka ciekawych danych amerykańskich. Istnienie takowych w Polsce ułatwiłoby w znacznej mierze założenie prawidłowej instalacji i to tak obliczonej, że sprostałaby ona nawet przy znacznym wzroście zużycia energii i przyłączonej mocy, stanowiąc duże ułatwienie przy planowej elektryfikacji naszych miast.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

Komisja Pomocy Koleżeńskiej Stowarzyszenia Elektryków Polskich zwraca się z gorącym apelem do wszystkich instytucyj, firm i osób o zgłaszanie do Komisji (Czackiego 3 m. 3, tel. 540-08) wszelkich informacyj o wakujących posadach dla elektryków.

—o—

ODDZIAŁ WYBRZEŻA MORSKIEGO W GDYNI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Dembniński Antoni, Gdynia, ul. Świętojańska dom Stankiewicza.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Boğuszewski Roman, Warszawa, ul. Lubieszowska 7 (Grochów II).

Pczycki Mścisław, poczta Kwasówka, maj. Liśtówka.

PROGRAM ODCZYTÓW NA LISTOPAD 1932 R.

Wtorek, dnia 8-go.

Inż. T. Skrzywan: „*Prostowanie wysokich napięć zmiennych przy pomocy wentyli katodowych, t. zw. kenotronów*”.

Treść: Zasady budowy i działania kenotronów. Charakterystyki. Zakres zastosowania: badania naukowe, badania przemysłowe, lecznictwo, oczyszczanie gazów, radio. Typowe układy prostownicze.

Wtorek, dnia 15-go.

Inż. Z. Szparkowski: „*Pierwszy telefoniczny kabel dalekosiężny w Polsce*”.

Treść: Sieć kablowa w Europie. Projekt polskiej sieci kablowej. Kabel dalekosiężny Warszawa — Cieszyn. Strona techniczna i gospodarcza budowy. Dane statystyczne. Korzyści płynące z wybudowania kabla. Projekty na przyszłość.

Wtorek, dnia 22-go.

Inż. J. L. Jakubowski: „*Zjawiska w rurach świetlających*”.

Treść: Zarys historyczny. Praktyka a teorie fizyczne. Napięcie zapłonu. Miejsce wyładowań świetlających w ogólnej klasyfikacji wyładowań samodzielnych. Spadek katodowy. Rury z „zimną” i rozżarzoną katodą. Zorza dodatnia. Charakterystyki statyczne i dynamiczne. Techniczne metody badania.

Wtorek, dnia 29-go.

Inż. W. Przelaskowski: „*Nowoczesne środki lokomocji na kolejach znaczenia miejscowego*”.

Treść: Uwagi ogólne. Krótkie opisy techniczne wagonów silnikowych i autobusów szynowych. Obliczenie kosztów eksploatacji i rentowności.

SEKCJA RADJOTECHNICZNA.

Sroda, dnia 2-go.

Z. Jelonek i inż. J. Kahan:

„*O konieczności rewizji poglądów na pewne metody pomiarowe*”.

Sroda, dnia 16-go.

Inż. S. Dierewianko i inż. S. Wolski: „*Nowe kierunki w budowie woltomierzy lampowych*”.

Wycieczka.

W dniu 6 listopada (niedziela) odbędzie się wycieczka do Stacji Filtrów. Zbiórka o godz. 10-ej przy głównej bramie filtrów (Koszykowa 81), w razie niepogody w krytym budynku (przy bramie na terenie Stacji Filtrów). W programie krótki referat techniczny kierownika filtrów, poczem zwiedzanie starych filtrów oraz nowych pośpiesznych. Czas trwania wycieczki około 2-ch godzin.

BIBLIOGRAFJA.

Power and Fuel Bulletin. Issued annually by The Polish National Committee World Power Conference — Chałubińskiego 4, Warsaw, Nr. 1, 1932, (stron 42).

Ukazał się w języku angielskim biuletyn bibliograficzny, opracowany przez Polski Komitet Narodowy Energetyczny stosownie do zlecenia Rady Wykonawczej Międzynarodowej Konferencji Energetycznej.

Wydanie to pod tytułem „Power and Fuel Bulletin”, Nr. 1, 1932, zawiera polską bibliografię energetyczną za rok 1931 i jest początkiem wydawnictwa, które będzie ukazywać się stale w rocznych odstępach, informując systematycznie o pracach, jakie są ogłaszane w tej dziedzinie w języku polskim.

Wydanie jest opracowane w bardzo systematycznej i przejrzystej formie, przyczem, po podaniu w języku polskim i angielskim tytułu, daty i miejsca każdej publikacji, podane są również mniej lub więcej obszernie streszczenia tych prac w języku angielskim.

Wszystkie wydania, jakie zostały opublikowane w języku polskim w sprawie zagadnień, odnoszących się do

dziedziny energetycznej, podzielone są w wydawnictwie na grupy według określonej myśli przewodniej.

A więc, na przykład, tworzą odrębną grupę prace, w których poruszane są kwestje źródeł energii. Podzielone są one następnie na podgrupy, w których omawiane są osobno zagadnienia, dotyczące różnych rodzajów paliwa, i sił wodnych.

Osobne działy poświęcone są zagadnieniom ekonomicznym, statystyki i ustawodawstwa.

Zaopatrzenie prac w specjalny indeks, a również drukowanie całego wydania w ten sposób, że poszczególne kartki mogą być wrywane i wklejane do kartoteki, gdyż druk jest tylko na jednej stronie, ogromnie ułatwiają korzystanie z wydania dla celu, dla którego jest ono przeznaczone.

Zewnętrzny wygląd wydawnictwa stoi na wysokim, zupełnie europejskim, poziomie i pozostaje jedynie życzyć, by jakiegokolwiek okoliczności nie przeszkodziły skutecznemu zrealizowaniu zamiarów Polskiego Komitetu Energetycznego co do kontynuowania wydawnictwa na przyszłość. S. K.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

Przesądy w elektrotechnice.

(Dokończenie).

Konserwatyzm czy też przesąd (można to nazwać według upodobania) da się obserwować w różnych innych dziedzinach.

Np. w urządzeniach rozdzielczych można również często obserwować stosowanie tak zwanych celek wysokiego napięcia. W celkach tych umieszczane są wyłączniki olejowe, urządzenia odgromnikowe wysokiego napięcia i t. p. Bardzo często stosowanie tych celek jest zupełnie usprawiedliwione, ale jeszcze częściej ma charakter jakiegoś drogiego upiększenia architektonicznego. Celka taka nie zabezpiecza np. lokalu jako całości pod względem pożarowym w razie eksplozji wyłącznika olejowego, gdyż jest otwartą. W innej konstrukcji nie zapobiega ona jakimkolwiek zwarciom, gdyż jest umieszczona tam, gdzie żadne zwarcie nie grozi, a niema znów tej celki tam, gdzie mogłaby ona być pożyteczną. Wreszcie często nie odgrywa ona pożytecznej roli nawet wtedy, gdy ma służyć jedynie jako zabezpieczenie pracowników przy koniecznych naprawach w rozdzielni.

Byłoby jednak niesprawiedliwym przypuszczenie, że takie przesady nie są stopniowo zwalczane. Rozpatrzmy np. chociażby dziedzinę urządzeń rozdzielczych.

W miarę potrzeby, a mianowicie w miarę stosowania coraz wyższych napięć, technika szybko zerwała z tradycją, że urządzenia rozdzielcze konieczne muszą mieścić się w lokalach zamkniętych. Gdy raz nastąpił taki wyłom, bardzo szybko technicy przeszli do stosowania urządzeń rozdzielczych, ustawianych pod gołym niebem.

Przypomnijmy sobie również np. sprawę już przebrzmiałą, dotyczącą budowy linii wysokiego napięcia.

Pierwotnie przy skrzyżowaniach dróg z linią wysokiego napięcia rozumowano w ten sposób: przewodnik wysokiego napięcia może urwać się, przeto należy zabezpieczyć go zdołu siatką metalową, do której spadną jego końce w razie urwania się. Okazało się jednak, że nie zawsze końce te spadają do siatki, a więc ochrona chybia celu. Wtedy ostatecznie projektanci postawili sprawę w inny sposób, a mianowicie: czy jest wskazane umieszczanie siatki ochronnej zdołu, gdy można postawić sobie jako zadanie do wykonania, że sam przewód wysokiego napięcia ma być obliczony i zawieszony w ten sposób, by zgóry była wyłączona możliwość oberwania się, za wyjątkiem oczywiście jakichś katastrof żywiołowych, od których nie ochroni żadna siatka. Jako wynik wyzwolenia się z mocy konserwatywnego przesądu widzimy obecnie cały szereg linii elektrycznych wysokiego napięcia, które przechodzą ulicami zaludnionych miast ponad głowami przechodniów i dachami domów.

Z dalszych przykładów rozpatrzmy np. zagadnienie

spółczynnika mocy, które w obecnym okresie jest nadal bardzo „modne”. Różne metody były stosowane dla zwiększenia $\cos \varphi$ przy obciążeniu. A więc przedewszystkiem były robione próby takiego ułożenia taryf, by odbiorca prądu był zainteresowany w zachowaniu dobrego współczynnika mocy swojej instalacji. Kończyło się najczęściej tem, że drobny odbiorca prosto płacił więcej za zły współczynnik mocy, ale nie zdawał sobie sprawy z tego, w jaki sposób ten współczynnik mocy ma być poprawiony.

Dla poprawienia współczynnika mocy zostało wzbronione, praktycznie sprawę biorąc, stosowanie w Europie silników asynchronicznych ze złołkami otwartymi. Silniki takie nie są budowane, by współczynnik mocy podnieść o kilka procentów. Gdy jednak zbadamy, co jest istotną przyczyną niskiego współczynnika mocy w wielu elektrowniach, to okaże się, że przyczyna leży przedewszystkiem w nieprawidłowym wyborze wielkości silników przez odbiorcę prądu.

Elektrownia, dbając o uderzenie prądu silnika dwukonnego, jednocześnie nie wywiera żadnego nacisku na klienta, by nie wybrał on silnika o mocy kilkadziesiąt procentów większej, niż to jest mu istotnie potrzebne. Wobec tego kardynalnego błędu drobnostką są zabiegi w sprawie polepszenia $\cos \varphi$, jak np. obecnie używanie małych silników kompensowanych i t. p.

Uprzedzenia i przesady istnieją nie tylko w dziedzinie spraw technicznych. Weźmy dla przykładu taryfikację.

Nie mówiąc już o szerokiej publiczności, która w sprawach taryfikacji operować umie jedynie pojęciem kilowatogodziny, spotykamy jeszcze wielu techników, traktujących z niedowierzaniem i podejrzliwością każdy bodaj inny sposób taryfikacji. Dotychczas, niestety, dla wielu nie jest jasne, że cena jednej kilowatogodziny może być bardzo różna, zależnie od charakteru obciążenia.

Mniejsza jednak, gdy tej sprawy nie rozumie dokładnie odbiorca; gorzej jest, gdy niema prawidłowego stosunku do tego zagadnienia ze strony tych czynników, które układają taryfy lub mogą wywierać nacisk na ich układanie.

Przykłady, jakie są podane wyżej, można mnożyć bez końca. Nie wszędzie, być może, nadaje się tu słowo „przesąd”, bo właściwie w wielu wypadkach należy to nazwać raczej nieuctwem technicznym.

Niniejszy artykuł miał na celu przedewszystkiem postawienie niektórych spraw na ostrzu, a nawet wywołanie replik.

W każdej dziedzinie ludzkiej działalności niebezpieczne jest, gdy następuje pewne skostnienie myśli, a zamiast krytycznego stosunku pozostaje tylko nawyk myślenia według utartych dróg.

Z tem należy bezwarunkowo walczyć.

S. K.

PRZEMYSŁ I HANDEŁ.

Zatrudnienie i stan zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w sierpniu 1932 r.

Czynnych zakładów było w miesiącu sprawozdawczym 43, a więc o 1 więcej, niż w ubiegłym miesiącu i tyleż, co w sierpniu ub. roku. Robotników, zatrudnionych w zakładach, posiadających 20 i więcej pracowników, było ogółem 3679, t. zn. o 16% więcej, niż w lipcu r. b. i tylko o 1,45% mniej, niż w sierpniu r. ub. Przepracowano robotnikogodzin tygodniowo 129 847, co wynosi o 1,47% więcej, niż w lipcu r. b. Na 1 robotnika przypadało 37,8 godzin pracy

tygodniowo, co oznacza wyzyskanie sił roboczych w 82%. W lipcu r. b. odpowiednia liczba wynosiła 92%. Pod względem ekonomicznego wyzyskania sił roboczych przemysł elektrotechniczny znalazł się w tym miesiącu na ostatnim miejscu pośród 16 głównych gałęzi produkcji krajowej. Nietylko przemysły sezonowe, jak cegielnie i młyny, lub skartelowane, ale nawet znajdujące się w wyjątkowo ciężkim położeniu, jak fabryki maszyn i mebli wykazują lepszy współczynnik zużytkowania pracowników, co dowodzi, że przemysł elektrotechniczny posiada pewne braki w organizacji i metodach pracy.

Stan zamówień wskazuje na dalszą i to dość znaczną poprawę. Fabryki o dobrym stanie zamówień zatrudniały wprawdzie tylko 1,2% ogółu robotników, ale średni stan zamówień notowano w 60,4% robotników, niedostateczny zaś spadł z 66% na 38,4%. W liczbach względnych stan zamówień przedstawia się, jak następuje: sierpień 1931 r. — 179,9; lipiec 1932 r. — 134; sierpień 1932 r. — 162,8. Poprawa ta, wynosząca zgórami 21% nie uprawnia oczywiście do żadnych optymistycznych przewidywań choćby dlatego, że sierpień i wrzesień są zwykle najlepszymi miesiącami pod względem zamówień, jednak w każdym razie przez samą swoją obecność jest zjawiskiem pocieszającym.

Sprawy celne.

Nowa przywozowa taryfa celna.

W numerze 85 Dz. Ust. R. P. z dn. 10 października r.b. ukazała się nowa taryfa celna jako rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej, wydane na zasadzie ustawy z dnia 17 marca 32 roku, zawierającej upoważnienie Prezydenta do wydawania rozporządzeń z mocą ustawy. Taryfa ta wywołana została koniecznością przystosowania nomenklatury i stawek celnych do nowych etapów rozwojowych przemysłu polskiego, jak również potrzebą posiadania w naszym ręku sprawnego i skutecznego narzędzia, pozwalającego na nowe ujęcie polityki handlowej w związku z zmianami, zaszły od roku 1924 w skomplikowanym całokształcie międzynarodowych stosunków handlowych. Nad taryfą tą pracował przez lat kilka liczny zespół organów rządowych, organizacji przemysłowo-handlowych i specjalistów, posługując się obszernym i niesłychanie drobiazgowym materiałem. Podstawą do odnośnych prac było nie tylko zbadanie potrzeb i perspektyw rozwojowych poszczególnych gałęzi przemysłu, stanowiska ich w ogólnej budowie gospodarczej Państwa, lecz również materiał porównawczy, czerpany z taryf i cen zagranicznych, przyczem opierano się zarówno na kosztach produkcji wyrobów, jak i na stosunku wzajemnym poszczególnych elementów składowych, jak surowiec, półfabrykaty, opakowanie i t. p.

Nowa taryfa obowiązywać zaczęła dopiero po upływie roku od dnia, następującego po jej ogłoszeniu, t. j. od 11 listopada przyszłego roku. Ten przeciąg czasu wypełniony zostanie pracami, związanymi z zawieraniem nowych umów handlowych z krajami obcymi, przystosowaniem nomenklatury i stawek do umów już istniejących oraz przyswojeniem sobie zasad nowej taryfy i jej stosowania przez odnośne urzędy skarbowe i celne.

Budowa nowej taryfy oparta jest na systemie dwukolumnowym, czyli zastosowano w niej, i to poraz pierwszy, podwójne stawki celne, nadając jej pod tym względem pewne cechy wspólne z taryfami: francuską i jugosłowiańską. Pierwsza rubryka obejmuje stawki, które mają być stosowane do towarów, pochodzących z krajów, nie mających z Polską zawartych i wprowadzonych w życie umów handlowych. Kolumna druga zawiera stawki niższe (konwencyjne), miarodajne dla krajów, będących w stosunku umownym z Polską. Stawki konwencyjne w kolumnie drugiej są przeważnie o 25% niższe, niż w kolumnie pierwszej. Przeznaczeniem ich będzie stanowić narzędzie negocjacji z poszczególnymi państwami przy rewizji istniejących lub zawieraniu nowych umów.

Należy podnieść z uznaniem, że nowa taryfa celna jest nieporównanie więcej zróżniczkowana, niż istniejąca obecnie i tem tłumaczy się blisko potrójna liczba stawek w stosunku do taryfy teraźniejszej. Zmiany te były konieczne wobec tego, że taryfy, dotychczas wydane, opierały się jeszcze na taryfie rosyjskiej, nietylko przestarzałej i nieuwzględniającej potrzeb naszego przemysłu pod względem treści, lecz i niedostatecznej co do formalnego ujęcia. Późniejsze liczne zmiany w taryfach, ogłaszane w formie oddzielnych rozporządzeń, jakkolwiek bardzo poważne, nie mogły jednak nadać taryfie tej jednolitego nowego kształtu, przeciwnie nawet, uczyniły ją w wielu miejscach zlepkiem oddzielnych przepisów, zniekształcając i tak już nieodpowiadającą nowym potrzebom szatę.

Co się tyczy specjalnie materiałów i artykułów elektrotechnicznych, to nowa taryfa niewątpliwie przystosowana została do dzisiejszego stanu i potrzeb przemysłu elektrotechnicznego. Bardziej szczegółowa i nowoczesna nomenklatura, obejmująca dwukrotną w stosunku do obecnej taryfy ilość stawek i wypełniająca dwie oddzielne grupy: elektrycznych maszyn, aparatów, przyrządów, następnie zaś: sprzętu elektrotechnicznego, pozwala na szybkie zorientowanie się i łatwe odnalezienie danego artykułu. Te dwie grupy elektrotechniczne, oznaczone numerami 69 i 70 obejmują całość przemysłu elektrotechnicznego i są starannie zróżniczkowane tak pod względem nomenklatury, jak i wagi poszczególnych kategorii przedmiotów: tak np. transformatory, elektromagnesy, cewki i t. p. stanowią 11 oddzielnych kategorii wagowych, każda z inną stawką. W ten sposób poprawiono błędy taryfy dotychczasowej, w której pod jednym tytułem łączone były przedmioty, niemające z sobą nic wspólnego ani pod względem fabrykacyjnym, ani celnym, co utrudniało orientowanie się i było przyczyną poważnych trudności przy traktowaniu takiej pozycji jako całości.

Przy tej sposobności warto zwrócić uwagę na pewne drobne niedopatrzności: dlaczego kategorie wagowe artykułów są oznaczone to cyframi rzymskimi, to arabskimi, to znów literami alfabetu? Taka sama dowolność spotyka się przy określaniu podziałów przedmiotu głównego, psując estetyczną stronę bądźco bądź fundamentalnego dzieła.

Stawki celne na artykuły elektrotechniczne, utrudniając przywóz wielu artykułów tej gałęzi wytwórczości do kraju, wzmocnią przez to samo produkcję krajową tak w kierunku jakości, jak i ilości wyrobów i otworzą nowe możliwości w tej dziedzinie. Usuwając zaś na drugi plan konkurencję zagraniczną, wywołają prawdopodobnie wyżkę cen na artykuły elektrotechniczne, utrzymywaną jednak w pewnych granicach przez spadek cen surowców i kosztów produkcji, zwłaszcza tych ostatnich, mających tendencję zniżkową. Sprawa przyszłych cen komplikuje się jeszcze przez to, że niektóre z artykułów elektrotechnicznych są już skartelizowane, a w przeciągu roku, oddzielającego wejście w życie nowej taryfy od chwili obecnej, mogą na tem polu zająć nowe, a niedające się jeszcze obecnie przewidzieć zmiany. Rok w obecnych naszych warunkach ekonomicznych to bardzo wiele — jak nowa taryfa przetrwa możliwe w tym czasie zmiany strukturalne i konjunkcyjne naszego życia ekonomicznego, i czy spełni swoje zadanie — to jest pytanie, które obecnie musi pozostać bez odpowiedzi.

L. Jętkiewicz.

N. JACOBSENS ELEKTRISKE VERKSTED A/S

OSLO, ROK ZAŁOŻENIA 1891

**OGRANICZNIKI PRĄDU
ŁATWA REGULACJA
DUŻY ZAKRES MOCY**

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

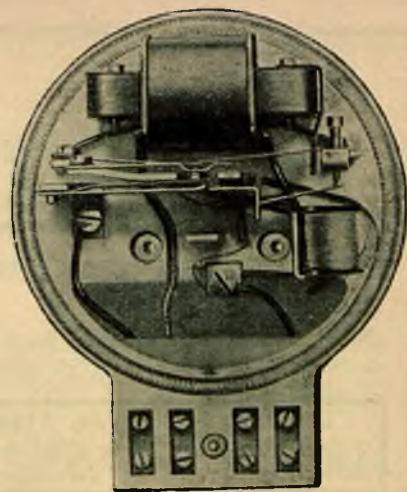
Chętnie udzielamy odpowiedzi na wszelkie zapytania w sprawach taryfy etc
Nasz inżynier taryfowy jest zawsze do Waszej dyspozycji.

Generalna reprezentacja na Polskę i Gdańsk

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

Warszawa, Wierzbowa 8

Telefon 225-08



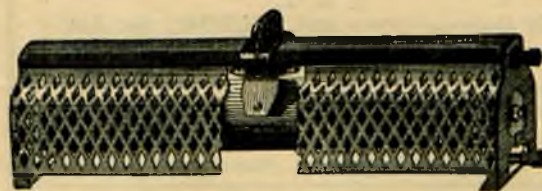
Jest do odstąpienia
patent

względnie licencja z patentu polskiego firmy
Aktiengesellschaft Brown - Boveri & Cie
Nr. 3132 na:

**Urządzenie do chłodzenia
transformatorów po-
wietrznych lub olejowych**

Wiadomość lub oferty:

Warszawa, Krucza 43 m. 3



**OPORNIKI SUWAKOWE
Inż. Edm. ROMER**

ZAKŁAD POMOCY NAUKOWYCH

Lwów 14.

tel. 78-37

Cenniki na żądanie

JEST DO Odstąpienia
PATENT

względnie licencja z patentu polskiego fir-
my Aktiengesellschaft Brown-Boveri & Cie
Nr. 3131 na:

**Sposób umocowania transforma-
torów w naczyniach z olejem**

Wiadomość lub oferty:

Warszawa, Krucza 43 m. 3

Jest do odstąpienia
patent

względnie licencja z patentu polskiego
Nr. 8003 na:

**Urządzenie ochronne do obwodów
elektrycznych instalacji oświetle-
niowej w wagonach kolejowych**

Wiadomość lub oferty:

Warszawa, Krucza 43 m. 3

Inżynier - elektryk

zdolny reprezentant dobrze wprowadzony przyjmie

PRZEDSTAWICIELSTWA

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

ZAMIANA POSADY

W dużym przedsiębiorstwie państwowym zajmuję stanowisko kiero-
waika elektrowni, warsztatów mechanicznych oraz urządzeń mecha-
nicznych i elektrycznych. Na miejscu jest gimnazjum męskie i żeńskie,
nieдалеко od miasta uniwersyteckiego.

Poszukuję inżyniera mechanika lub elek-
tryka z odpowiednimi kwalifikacjami

Adres: Warszawa, ul. Smocza 7 m. 20

Potrzebny silnik

używany lecz w dobrym stanie, prądu 3-fazo-
wego, 3000 V, 50 okr., 1450 obr., 80 — 85
koni, z osprzętem. Wyczerpujące oferty nad-
syłać do Zarządu Mirkowskiej Fabryki
Papieru Sp. Akc., Warszawa, ul. Sienna 4.

Komisja Pomocy Koleżeńskiej
Stowarzyszenia Elektryków Polskich

poleca

zdolnych elektryków

na wszelkie posady związane z elektro-
techniką.

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 — Marjackska 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 — Marjackska 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 Piatek — Warszawa, Zielna 3. Tel. 785-77.

BUDOWA ELEKTROWNI.

Powszechne Towarzystwo Elektryczne AEG Sp. z o. o.
Warszawa, Krak.-Przedm. 16/18; Katowice, Marjackska 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 Kominiowych, 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 NAGRZEWAJNE).

AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjackska 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 — Marjackska 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, PRZETWORNICZNE).

- AEG Powszechne Towarzystwo Elektryczne
Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łagiewniki, Górny Śląsk
Adres dla korespondencji: Katowice — Marjacka 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.

MATERJALY 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.

MATERJALY PRASOWANE DLA CEŁÓW 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 — Marjacka 23
Warszawa — Krak. - Przedm. 16/18.
- Inż. J. BOYE i S-ka, Zakłady Elektrotechniczne,
Sp. z ogr. odp., Warszawa, Chłodna 19, tel. 698-86.
- „Wysokoprąd“ 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 Słucki i Synowie, Inżynierowie, Warszawa,
ul. Królewska 27, tel. 741-38.

PASY PĘDNE.

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

PATENTY.

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 — Płaszów, 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 Komino-
wych, Sp. z ogr. por. Katowice, 3-go maja 25, tel. 8-64.

WENTYLATORY.

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

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.

Celowa reklama — — to skuteczna broń w walce z kryzysem

... według opinii jednego z pisarzy ogłoszeniowych „czasopiśmie facho-
we są olbrzymimi magnesami, wyciągającymi opłuki żelazne z ogólnie-
go śmiecia”. Rzeczywiście, ogłaszający w czasopiśmie fachowym do-
staje już „automatycznie” wybraną z pomiędzy setek tysięcy ilości osób,
interesujących się danym towarem, mogących być jego nabywcami...

(z książki O. Langera p. t. „Zasady ogłaszania”)

ogłaszajcie się w „PRZEGLĄDZIE ELEKTROTECHNICZNYM”