

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

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

Rok XVI.

1 kwietnia 1934 r.

Zeszyt 7.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

OGÓLNA TEORIA TRANSFIGURACJI OBWODÓW ELEKTRYCZNYCH.

Prof. Dr. inż. Stanisław Fryze.
(ciąg dalszy).

537.3:621.3.01

IX. Przykłady obliczeń.

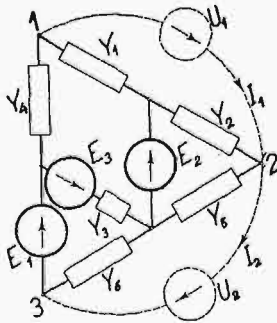
Aby pokazać tok postępowania przy upraszczaniu obwodów względnie przy wyszukiwaniu układów zastępczych zapomocą transfiguracji, przeliczymy następujące przykłady:

a) Transfiguracja obwodu z impedancjami i SEM-cznymi.

b) Obliczenie układów zastępczych transformatora.

c) Obliczenie układu zastępczego wzmacniacza lampowego.

d) Transfiguracja gwiazda-wielokąt zupełny.



Rys. 35.

a) Transfiguracja obwodu z impedancjami i SEM-cznymi.

Dany jest przedstawiony na rys. 35 układ części pierwotnej P, przyłączonej do dowolnej reszty obwodu zapomocą 3 złączy (1, 2 i 3).

Celem uproszczenia obliczeń będziemy operować w tym przykładzie zamiast wartościami impedencji \hat{Z}_i względnie

nie \hat{Z}_i ich odwrotnościami $\hat{Y}_i = \frac{1}{\hat{Z}_i}$ oraz $\hat{Y}_i = \frac{1}{\hat{Z}_i}$, czyli admitancjami poszczególnych elementów.

Dane są: $\hat{Y}_1 = 0.5 \Omega$, $\hat{Y}_2 = (0.1 + j0.2) \Omega$, $\hat{Y}_3 = (2 - j0.5) \Omega$, $\hat{Y}_4 = j0.1 \Omega$, $\hat{Y}_5 = (0.1 + j0.1) \Omega$, $\hat{Y}_6 = (0.3 + j0.2) \Omega$,¹⁰⁾ oraz $\hat{E}_1 = 55 \text{ V}$, $\hat{E}_2 = j20 \text{ V}$, $\hat{E}_3 = (50 + j50) \text{ V}$.

Nieznana, dowolną resztę obwodu zastępujemy w myśl zasady wyodrębnienia dwiema SEM-cznymi zastępczmi \hat{U}_1 i \hat{U}_2 (rys. 35).

Obliczając poszczególne współczynniki równań (1) na podstawie wzorów (5) względnie (3) przy pomocy praw Kirchhoffa, otrzymamy:

$$\hat{a}_{11} = \frac{\hat{I}_1(\hat{U}_1 = \hat{U}, \hat{U}_2 = 0, \hat{E}_1 = \hat{E}_2 = \hat{E}_3 = 0)}{\hat{U}} = \hat{Y}_4 + \frac{\hat{Y}_1(\hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6}$$

$$\hat{a}_{22} = \frac{\hat{I}_2(\hat{U}_2 = \hat{U}, \hat{U}_1 = 0, \hat{E}_1 = \hat{E}_2 = \hat{E}_3 = 0)}{\hat{U}} = \hat{Y}_4 + \frac{(\hat{Y}_3 + \hat{Y}_6)(\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_5)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6}$$

$$\hat{a}_{12} = \frac{\hat{I}_2(\hat{U}_1 = \hat{U}, \hat{U}_2 = 0, \hat{E}_1 = \hat{E}_2 = \hat{E}_3 = 0)}{\hat{U}} = \hat{Y}_4 + \frac{\hat{Y}_1(\hat{Y}_5 + \hat{Y}_6)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6}$$

¹⁰⁾ Znak S oznacza „siemens” czyli przewodność oporu jednego oma.

oraz:

$$\hat{A}_1 = \hat{I}_1(\hat{U}_1 = \hat{U}, \hat{U}_2 = 0) = \hat{E}_1 \left(\hat{Y}_4 + \frac{\hat{Y}_1 \hat{Y}_3}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6} \right) + \hat{E}_2 \frac{\hat{Y}_1(\hat{Y}_2 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6} + \hat{E}_3 \frac{\hat{Y}_1 \hat{Y}_3}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6}$$

$$\hat{A}_2 = \hat{I}_2(\hat{U}_1 = \hat{U}, \hat{U}_2 = 0) = \hat{E}_1 \left(\hat{Y}_4 + \frac{\hat{Y}_3(\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_5)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6} \right) + \hat{E}_2 \frac{(\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2)(\hat{Y}_3 + \hat{Y}_6)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6} + \hat{E}_3 \frac{\hat{Y}_3(\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_5)}{\hat{Y}_1 + \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3 + \hat{Y}_5 + \hat{Y}_6}$$

Wstawiając w te wzory dane wartości szczegółowe, otrzymamy:

$$\hat{a}_{11} = (0.417 - j0.100) \Omega, \quad \hat{a}_{22} = (0.567 + j0.060) \Omega, \\ \hat{a}_{12} = (0.384 - j0.150) \Omega$$

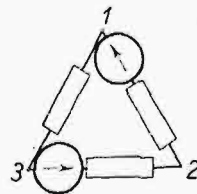
oraz

$$\hat{A}_1 = (39.79 + j10.11) \text{ A}, \quad \hat{A}_2 = (48.28 + j38.67) \text{ A}$$

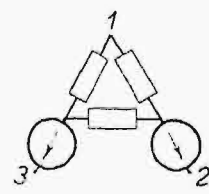
W myśl twierdzenia III i V układ stransfigurowany T o 3 złączach ($z=3$) musi zawierać przynajmniej $n = u = \frac{z(z-1)}{2} = 3$ elementy z impedancjami (admitancjami)

oraz $q = v = z - 1 = 2$ SEM-czne wewnętrzne.

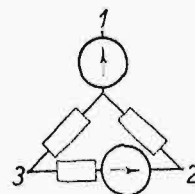
Rozmaite możliwe, odpowiadające warunkom IIIa oraz Va i Vc, układy połączeń części stransfigurowanej T o powyżej obliczonej minimalnej ilości elementów i SEM-cznych mamy przedstawione na rys. 36 (a, b, c, d)



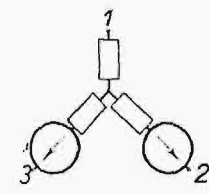
Rys. 36a.



Rys. 36b.



Rys. 36c.



Rys. 36d.

Przypuścimy, że chcemy dany układ (rys. 35) stransfigurować na pierwszy z podanych układów, to jest na trój-

kąt z SEM-cznymi wewnętrznymi, włączonymi w elementy z impedancjami (admitancjami) (rys. 37).

Stosując oznaczenia według rys. 37, otrzymamy w myśl (6) i (4):

$$\hat{a}_{11} = \hat{Y}_1 + \hat{Y}_3, \quad \hat{a}_{22} = \hat{Y}_2 + \hat{Y}_3, \quad \hat{a}_{12} = \hat{Y}_3$$

oraz

$$\hat{A}_1 = \hat{E}_1 \hat{Y}_1, \quad \hat{A}_2 = \hat{E}_2 \hat{Y}_2$$

Uwzględniając następnie równania (9) (10) (twierdzenie Ib), otrzymamy po rozwiązaniu:

$$\hat{Y}_1 = \hat{a}_{11} - \hat{a}_{12}, \quad \hat{Y}_2 = \hat{a}_{22} - \hat{a}_{12}, \quad \hat{Y}_3 = \hat{a}_{12}$$

$$\hat{E}_1 = \frac{\hat{A}_1}{\hat{a}_{11} - \hat{a}_{12}}, \quad \hat{E}_2 = \frac{\hat{A}_2}{\hat{a}_{22} - \hat{a}_{12}}$$

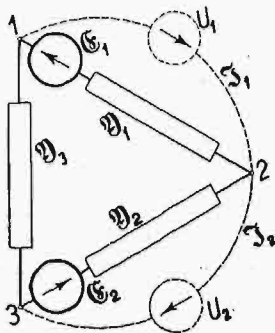
czyli po podstawieniu wartości szczegółowych:

$$\hat{Y}_1 = (0,033 + j 0,050) \Omega, \quad \hat{Y}_2 = (0,183 + j 0,210) \Omega,$$

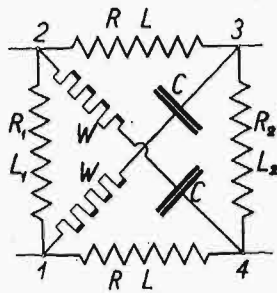
$$\hat{Y}_3 = (0,384 - j 0,150) \Omega$$

$$\hat{E}_1 = (367,5 - j 458) \text{ V}, \quad \hat{E}_2 = (218,7 - j 39,3) \text{ V}.$$

Układ według rys. 37, z powyższymi wartościami admittancji i SEM-cznych jest zupełnie elektrycznie równoważny układowi, przedstawionemu na rys. 35.



Rys. 37.



Rys. 38.

b) Obliczanie układów zastępczych transformatora.

W danym transformatorze ustalono dla częstotliwości $f = 50$ oraz dla napięć, przy których przenikalność rdzenia jest w przybliżeniu stała, następujące wartości:

Opór uzwojenia pierwotnego $R_I = 0,08 \Omega$

Opór uzwojenia wtórnego $R_{II} = 0,005 \Omega$

Reaktancja rozpróśnienia uzwojenia pierwotnego $\omega L_{Is} = 0,4 \Omega$

Reaktancja rozpróśnienia uzwojenia wtórnego $\omega L_{IIs} = 0,025 \Omega$

Reaktancja wzajemna uzwojeń $\omega M = 2 \Omega$

Przekładnia $\delta = \frac{z_2}{z_1} = 0,25$

Z danych tych obliczymy stałe \hat{Z}_I , \hat{Z}_{II} i \hat{X}_M równań (18):

$$\hat{Z}_I = \hat{R}_I + j \omega L_{Is} + j \frac{\omega M}{\delta} = 0,08 + j 0,4 + j 8 = (0,08 + j 8,4) \Omega$$

$$\hat{Z}_{II} = \hat{R}_{II} + j \omega L_{IIs} + j \omega M \delta = 0,005 + j 0,5 = (0,005 + j 0,525) \Omega$$

$$\hat{X}_M = j \omega M = j 2 \Omega$$

Najpierw przeliczymy transfigurację zupełną danego transformatora na układ, przedstawiony na rys. 22.

Do obliczenia tej transfiguracji możemy użyć bezpośrednio podane poprzednio wzory (19). Według wzorów tych otrzymamy:

$$\hat{Z}_I = \hat{Z}_I - \frac{\hat{X}_M^2}{\hat{Z}_{II}} = 0,08 + j 8,4 + \frac{4}{0,005 + j 0,525} = (0,1561 + j 0,781) \Omega$$

$$\hat{Z}_{II} = \hat{Z}_{II} - \frac{\hat{X}_M^2}{\hat{Z}_I} = 0,005 + j 0,525 + \frac{4}{0,08 + j 8,4} = (0,0977 + j 0,489) \Omega$$

$$\hat{Z}_I = \hat{Z}_2 = \frac{\hat{Z}_I \hat{Z}_{II}}{\hat{X}_M} - \hat{X}_M = (0,041 + j 0,2048) \Omega$$

$$\hat{Z}_2 = \hat{Z}_4 = \hat{X}_M - \frac{\hat{Z}_I \hat{Z}_{II}}{\hat{X}_M} = (-0,041 - j 0,2048) \Omega$$

Odpowiadający tym wartościom układ zastępczy danego transformatora można zestawić, wedł. rys. 38, z oporów indukcyjności i pojemności, przyczem wartości oporów dodatnich wynoszą:

$$R_1 = 0,1561 \Omega, \quad R_2 = 0,00977 \Omega, \quad R = 0,041 \Omega,$$

a wartości oporów ujemnych

$$W = -0,041 \Omega.$$

Wartości indukcyjności wynoszą tu:

$$L_1 = \frac{0,781}{314} = 2,485 \text{ mH}, \quad L_2 = \frac{0,0489}{314} = 0,1554 \text{ mH},$$

$$L = \frac{0,2048}{314} = 0,653 \text{ mH},$$

a wartości pojemności:

$$C = \frac{1}{0,2048 \cdot 314} = 15,51 \text{ mF}.$$

Układ taki będzie się zachowywał teoretycznie przy częstotliwości $f = 50$ (i tylko przy tej częstotliwości) we wszelkich warunkach zupełnie tak samo, jak dany transformator.

W układzie na rys. 38 występują dwa opory ujemne (W). Można ich uniknąć, o ile transfiguracją zupełną nie obejmujemy oporów uzwojeń (pierwotnego i wtórnego).

W przypadku takim należy transfigurację wykonać dla założenia $R_I = 0$ i $R_{II} = 0$, a następnie po dokonanej transfiguracji włączyć R_I przed złącz 1, względnie 2, a R_{II} przed złącz 3 lub 4.

Przy takiej transfiguracji, która daje znów układ zupełnie równoważny transformatorowi (dla danego f) nie wystąpią w obrębie czworokąta zupełnego żadne opory omowe, ani dodatnie ani ujemne.

Oprócz transfiguracji zupełnej, możemy dla danego transformatora określić również układy zastępcze, wyznaczone przy pomocy transfiguracji niezupełnej.

Przyjmując układ zastępczy, podany na rys. 24, obliczymy według wzorów (20):

$$\hat{Z}_I = (-0,0556 - j 0,278) \Omega \quad \hat{Z}_2 = (0,0128 + j 0,0641) \Omega$$

$$\hat{Z}_3 = (0,041 + j 0,2048) \Omega$$

Układowi zastępczemu na rys. 24 odpowiada zatem układ, przedstawiony na rys. 39 o oporach:

$$R = 0,041 \Omega \quad R_2 = 0,0128 \Omega$$

o oporze ujemnym:

$$W_1 = -0,0556 \Omega^{17)}$$

o indukcyjnościach:

$$L = \frac{0,2048}{314} \text{ H} = 0,653 \text{ mH}, \quad L_{II} = \frac{0,0641}{314} \text{ H} = 0,204 \text{ mH}$$

i o pojemności:

$$C_I = \frac{1}{0,278 \cdot 314} \text{ F} = 11,44 \text{ mF}$$

Dla układu zastępczego, podanego na rys. 25, określimy wartości z wzoru 21, przyczem otrzymamy

$$Z_I = (0,08 + j 6,4) \Omega \quad \hat{Z}_{II} = (0,005 - j 1,475) \Omega \quad \hat{Z}_{III} = j 2 \Omega$$

Układ ten da się zestawić z oporów indukcyjności i pojemności według rys. 40, przyczem będzie:

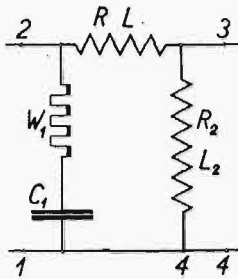
¹⁷⁾ Oporów ujemnych można tu uniknąć w podobny sposób, jak przy transfiguracji zupełnej.

$$R_I = 0,08 \Omega, R_{II} = 0,005 \Omega$$

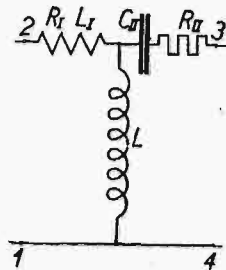
$$L_I = \frac{6,4}{314} \text{ H} = 20,35 \text{ mH}, L = \frac{2}{314} \text{ H} = 6,37 \text{ mH}$$

$$C_{II} = \frac{1}{1,475 \cdot 314} \text{ F} = 2,155 \text{ mF}$$

Układ, przedstawiony na rys. 40, ważny jest dla przekładni $\vartheta \neq 1$, stanowi zatem jak już zaznaczyliśmy, uogólnienie znanego powszechnie układu zastępczego dla transformatora o przekładni $\vartheta = 1$.

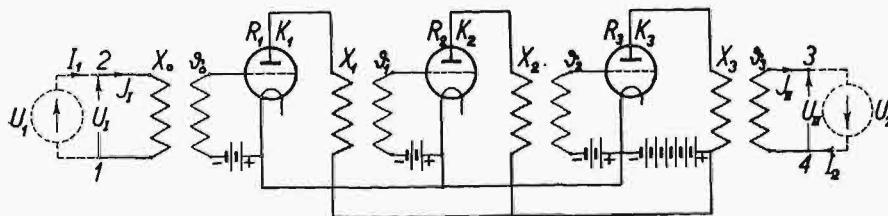


Rys. 39.

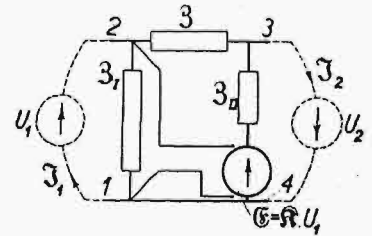


Rys. 40.

Układy zastępcze rys. 39 i 40 są podobne, jak układ rys. 38, równoważne danemu transformatorowi tylko przy danej częstotliwości, obowiązującej dla transformatora. W przeciwieństwie do układu rys. 38 są one jednak równoważne danemu transformatorowi tylko w tym wypadku, gdy końcówki 1,2 i 3,4 przełączone są do dwóch po za transformatorem, zupełnie ze sobą nie połączonych obwodów.



Rys. 41.



Rys. 42.

c. Obliczenie układu zastępczego wzmacniacza lampowego.

Jako przykład obliczenia transfiguracji obwodów ze SEM-cznymi sterowanymi przeliczymy transfigurację 3 lampowego wzmacniacza, przedstawionego na rys. 41.

Pomijając rozprószenie, opory ohmowe i pojemności uzwojeń transformatorów oraz pojemności wewnętrzne lamp katodowych, mamy dla takiego wzmacniacza:

$$\hat{J}_I = \hat{U}_I \frac{\vartheta_0}{\hat{X}_0}$$

$$\hat{J}_{II} = \hat{U}_I \frac{\vartheta_0 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{\left(1 + \vartheta_1 \frac{R_1}{\hat{X}_1}\right) \left(1 + \vartheta_2 \frac{R_2}{\hat{X}_2}\right) R_3 \vartheta_3} - \hat{U}_{II} \frac{1}{\hat{X}_3 \vartheta_3} \left(1 + \frac{\hat{X}_3}{R_3 \vartheta_3}\right)$$

przyczem oznaczają:

- $\vartheta_0, \vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_3$ — przekładnie poszczególnych transformatorów
- $\hat{X}_0, \hat{X}_1, \hat{X}_2, \hat{X}_3$ — reaktancje wzajemne ($j\omega M$) transformatorów
- R_1, R_2, R_3 — opory wewnętrzne lamp katodowych
- K_1, K_2, K_3 — współczynniki amplifikacji lamp.

Wzmacniacz taki przedstawia czteroźlacz, do którego można stosować transfigurację niepełną.

Wyodrębniając przy pomocy SEM-cznych zastępczych U_1 i U_2 (rys. 41) dany układ wzmacniacza, otrzymamy w myśl (3) i (5)

$$\hat{a}_{11} = \frac{\vartheta_0}{\hat{X}_0}, \hat{a}_{12} = 0, \hat{a}_{21} = \frac{\vartheta_0 \cdot \vartheta_1 \cdot \vartheta_2 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3}{\left(1 + \vartheta_1 \frac{R_1}{\hat{X}_1}\right) \left(1 + \vartheta_2 \frac{R_2}{\hat{X}_2}\right) R_3 \vartheta_3}$$

$$\hat{a}_{22} = \frac{1}{\hat{X}_3 \vartheta_3} \left(1 + \frac{R_3 \vartheta_3}{\hat{X}_3}\right)$$

$$\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 0$$

Układ stransfigurowany przyjmujemy według rys. 42. Wobec tego, że jest $\hat{A}_1 = \hat{A}_2 = 0$, układ ten został przyjęty od razu bez SEM-cznych wewnętrznych i zawiera tylko trzy impedencje i jedną SEM-czną, sterowaną napięciem.

Dla układu tego jest:

$$\hat{z}_{11} = \frac{1}{\hat{Z}_1} + \frac{1}{\hat{Z}}, \hat{z}_{12} = \frac{1}{\hat{Z}}, \hat{z}_{21} = \frac{1}{\hat{Z}} + \frac{\hat{K}}{\hat{Z}_{II}}, \hat{z}_{22} = \frac{1}{\hat{Z}_{II}} + \frac{1}{\hat{Z}}$$

po rozwiązaniu w myśl równań (21) otrzymamy więc:

$$\hat{Z} = \infty, \hat{Z}_1 = \frac{\hat{X}_0}{\vartheta_0}, \hat{Z}_{II} = \frac{R_3 \vartheta_3}{1 + \frac{\hat{X}_3}{R_3 \vartheta_3}}$$

$$\hat{K} = \frac{\vartheta_0 \vartheta_1 \vartheta_2 \vartheta_3 K_1 K_2 K_3}{\left(1 + \vartheta_1 \frac{R_1}{\hat{X}_1}\right) \left(1 + \vartheta_2 \frac{R_2}{\hat{X}_2}\right) \left(1 + \vartheta_3 \frac{R_3}{\hat{X}_3}\right)}$$

Wzmacniacz trójlampowy będzie więc równoważny elektrycznie układowi, przedstawionemu na rys. 43, przy czym wartości impedancji \hat{Z}_1 i \hat{Z}_{II} i współczynnika sterowania \hat{K} określone są podaniem wyżej wzorami.

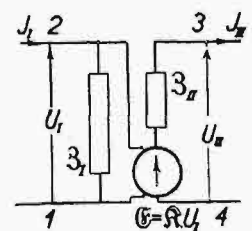
Przypuśćmy, że dany wzmacniacz jest wzmacniaczem niskiej (akustycznej) częstotliwości, przy czym dane są następujące wartości:

- $R_1 = R_2 = R_3 = 10000 \Omega$,
- $K_1 = K_2 = K_3 = 15$
- $\hat{X}_0 = \hat{X}_1 = \hat{X}_2 = \hat{X}_3 = j 5000 \Omega$,
- $\vartheta_0 = 10, \vartheta_1 = \vartheta_2 = 3, \vartheta_3 = 0,2$.

Dla wzmacniacza tego utworzymy układ zastępczy według rys. 43 o wartościach:

$$\hat{Z}_1 = j \cdot 500 \Omega, \hat{Z}_{II} = (345 + j 138) \Omega, \hat{K} = -1522 - j 122.$$

(Dok. n.)



Rys. 43.

ŻARÓWKI I ICH OCENA

Inż. Jerzy Dzikowski.
(Ciąg dalszy).

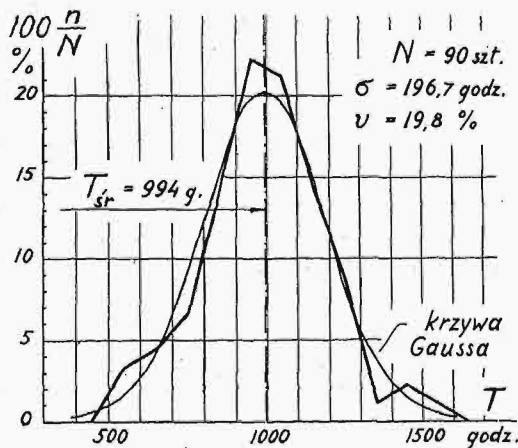
621.32.086.1/9.

Wyniki poszczególne i średnie.

Jak wiemy, fabrykacja żarówek, począwszy od przygotowania włókna aż do ostatecznego wykończenia, składa się z bardzo wielu elementarnych czynności, wykonywanych przeważnie przez odpowiednie maszyny. Żadna z nich nie może pracować z idealną ścisłością, w rezultacie więc wszystkie, najdrobniejsze nawet, części składowe różnią się pomiędzy sobą. Można powiedzieć, że nieskończona ilość przyczyn, niezależnych od siebie, sprawia, iż każda żarówka okazuje w pracy odrębności, wyróżniające ją wśród całej jednocześnie wykonanej partji, jakgdyby była zbudowana na inne, nieco różne od nominalnego, napięcie. Porównując wzory poprzednio podane, łatwo przyjdzie do wniosku, że przy pewnym stopniu nierównomierności wykonania najmniej wahać się będzie pobierana moc, silniej — wielkość strumienia świetlnego, największe zaś wahania wykazywać będzie trwałość.

Przy pomiarach znajdujemy wartości cech charakterystycznych poszczególnych żarówek, musimy jednak znaleźć metodę wyciągania przy ich pomocy wniosków ogólnych o jakości fabrykacji. Ponieważ nie mamy możliwości badać wszystkich ocenianych żarówek, musimy zatem wnioskować o cechach zbiorowości ogólnej na podstawie cech zbiorowości cząstkowej. Charakter produkcji żarówek, gdzie na błędy przypadkowe wykonania składa się ogromna ilość czynników, niezależnych od siebie, sprawia, że duże partje żarówek tego samego typu, wykonywanych według niezmiennych metod oraz z jednakowych materiałów, podlegają t. zw. prawu liczb wielkich. Dzięki temu możemy przy dokładnej ocenie korzystać z metod statystycznych, słusznych dla takich właśnie prawidłowych zbiorowości^{*)}.

Weźmiemy pod uwagę najbardziej interesujące nas cechy: strumień świetlny F , moc pobieraną P i trwałość T



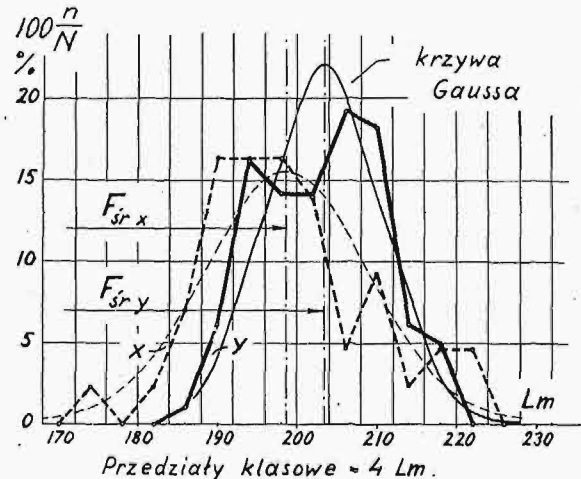
Rys. 9.

Wielobok częstotliwości pomiarów trwałości żarówek.

(sprawność uważamy za cechę wtórną jako iloraz strumienia i mocy). Wartości tych cech w poszczególnych żarówkach różnić się będą między sobą, skutkiem nieuniknionych niedokładności w fabrykacji, przyczem należy zauważyć, że

^{*)} Becker, Plaut u. Runge. „Anwendung der mathematischen Statistik auf Probleme der Massenfabrikation“ Springer, Berlin. 1930.

błędy o charakterze systematycznym objawiają się w odchyleniu średniej wartości od nominalnej, przyjmowanej przy obliczeniach, zaś błędy przypadkowe wywołają rozszanie około średniej. Wartość średnia jest wielkością najprawdopodobniejszą, czyli przy wielu obserwacjach najczęściej będziemy spotykać wartości do niej zbliżone, natomiast możliwość zjawienia się innych wartości będzie tem mniejsza, im więcej się one różnią od najprawdopodobniejszej.



Rys. 10.

Wieloboki częstotliwości pomiarów strumienia 2-ch partji żarówek „x” i „y”.

Dla zorientowania się w charakterze rozszania porządkujemy pomiary według wzrastających wartości badanej cechy (szereg statystyczny), a następnie liczymy ilości pomiarów, zawierających się w granicach równych przedziałów klasowych (n —liczebność klasy). Rys. 9 przedstawia t. zw. wielobok częstotliwości pomiarów trwałości żarówek, gdzie jako rzędne odkładamy względne liczebności klas (n/N). Jak widzimy, trwałość w granicach od 500 do 600 godz. wykazało 3% żarówek, 600÷700 — 4%, 700÷800 — 7%, 800÷900 — 13% i t. d., przyczem trwałość średnia wynosiła niewiele więcej 1000 godz. Dane powyższe, wzięte z literatury, odpowiadają w przybliżeniu zachowaniu się nowoczesnych żarówek, gdyż, jak to zresztą przewidzieliśmy poprzednio, wahania trwałości poszczególnych żarówek są bardzo duże.

Wszystkie cechy żarówek rozkładają się będą w podany sposób z mniejszym lub większym skupieniem około średniej. Skupienie to charakteryzować będzie jakość fabrykacji, dlatego koniecznym jest znalezienie „miary rozszania”. Będzie nią powszechnie stosowane w statystyce odchy-

lente średnie bezwzględne $\sigma = \sqrt{\frac{\sum \Delta^2 X}{N}}$ lub odchylenie śred-

nie względne $v = \frac{\sigma}{X_{sr}} 100\%$, gdzie przez ΔX oznaczamy odchylenie wartości poszczególnych od wartości średniej X_{sr} .

Im mniejsze jest v , tem mniejsze różnice, większa równomierność, a więc i lepsza fabrykacja. Skoro dla serii pomiarów mamy określone σ , wówczas teoretyczne prawdopodobieństwo wystąpienia pewnej wartości cechy możemy wyrazić przy pomocy t. zw. krzywej Gaussa. Na rys. 9 możemy porównać rozszanie teoretyczne z rzeczywistością: rozbież-

ność tych 2-ch krzywych tłumaczy się stosunkowo niewielką ilością pomiarów.

Podamy jeszcze wieloboki częstotliwości pomiarów strumienia dwóch porównywanych ze sobą partii żarówek „X” i „Y” tego samego typu i wykonania (próżniowe spiralne 220/25). Rys. 10 wskazuje nam odrazu, iż żarówki „Y” posiadają znacznie większą równomierność, w myśl więc tego, co powiedzieliśmy poprzednio o wpływie jednolitości na jakość, spodziewać się po nich należy lepszych wyników w pracy.

Istotnie, poniższe zestawienie*) innych cech rozpatrywanych partii potwierdza to przypuszczenie.

	N	Moc pobierana			Strumień			S	T
		P_{sr}	$\frac{\Delta P}{P_{sr}} \max$	v	F_{sr}	$\frac{\Delta F}{F_{sr}} \max$	v		
	szt.	wat	%	%	Lum	%	%	Lum/wat	godz.
Y	43	25,2	4,4	1,5	203	7,8	3,7	8,1	1250
X	99	25,1	4,5	2,1	199	12,0	5,2	7,9	1030

Porównując ze sobą obie partje żarówek 220/25, dostrzegamy, że żarówki „Y” są produktem równomierniejszym, przyczem, co było do przewidzenia, o większej sprawności i trwałości od żarówek „X”.

Rozsianie wyników badania jakiejś cechy można określać także pojęciem **największego odchylenia względnego**, które w procentach wyraża się przy pomocy wzoru

$$\frac{(\Delta X_{\max})}{X_{sr}} 100\%.$$

Wielkość ta wskazuje zakres, w jakim mieszczą się wszystkie pomiary danej cechy; zauważyć jednak należy, że określenie rozsiania będzie niedokładne, gdyż wyolbrzymia się wpływ odchyżeń skrajnych, które przypadkowo mogą być duże. Średnie odchylenie względne v nie posiada tej wady, dlatego jest powszechnie przyjęte jako miara rozsiania, tembardziej, że pozwala na obliczenie prawdopodobieństwa teoretycznego (krzywa Gaussa).

Należy odróżniać odchylenia *względem wartości średniej od tolerancji dopuszczalnych*, podawanych przez normy i przepisy, gdyż te ostatnie liczone są *względem wielkości nominalnych lub normalnych*: $\frac{(\Delta X_{\max})}{X_n} 100\%$.

Podawane sposoby porównywania jakości fabrykacji żarówek różnego pochodzenia słuszne są oczywiście jedynie w zastosowaniu do większej ilości próbek (np. około 50 szt.), wybranych w sposób wskazany przez statystykę. Należy przytem zwrócić uwagę, że każda partja musi się składać z żarówek jednakowej konstrukcji i fabrykowanych w jednakowych warunkach.

To, co powiedzieliśmy o różnicach w wynikach indywidualnych i średnich i o sposobach ujmowania ich cyfrowo, daje nam możność dokładnego porównywania żarówek pod względem doskonałości metod fabrykacyjnych. Jeśli chodzi o ocenę dokładności otrzymanych średnich sprawności i mocy, to metody statystyczne pozwalają wnioskować, w jakim stopniu wyniki pomiarów reprezentują istotne cechy ocenianej partji. Jeśli np. otrzymujemy rozsianie zbyt wielkie, przytem krzywa częstotliwości wypadła bardzo nieregularna, to zachodzi obawa, że średnie wyniki nie odpowiadają rzeczywistości, lub też, że mamy do czynienia z żarówkami różnych konstrukcyj.

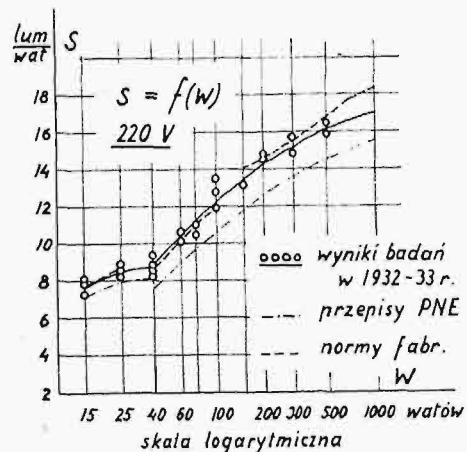
*) Według protokółów Laboratorium Elektr. Dyrekcji Okr. Kolei Państw. w Warszawie.

Normy i wyniki nowoczesnej fabrykacji.

Zasady, których należy się trzymać w ocenie żarówek, podane są w normach, wydawanych przez niezależne instytucje naukowe różnych państw*). Celem norm i przepisów jest z jednej strony zestawienie wszystkich cech, które w obecnym stanie techniki odznaczają produkt dobry, znormalizowanie rodzaju i ilości typów dla osiągnięcia najwyższego pożytku z punktu widzenia gospodarki ogólnej, wreszcie krótkie ustalenie sposobów oceny dla uniknięcia nieporozumień w stosunku wzajemnym wytwórców i spożywców.

Wszystkie istniejące przepisy wymagają przeprowadzenia badań następujących trzech rodzajów: badań fizyczno-konstrukcyjnych, fotometrycznych oraz trwałości. Oczywiście wymagania różnych norm są niejednakowe, przyczem różnią się one stopniem opracowania poszczególnych działów. Np. niektóre normy zawierają normalizację nie tylko pod względem cech użyteczności (sprawność i trwałość), lecz również cech zewnętrznych (wymiary). Ważna kwestja wzajemnych stosunków odbiorcy i wytwórcy omówiona jest szczegółowo jedynie w przepisach belgijskich i czechosłowackich. Zagadnienie stopnia nierównomierności żarówek jednej partji nie jest nigdzie wyraźnie postawione, a przepisy podają jedynie największe odchylenia względne. Tolerancje przy badaniach trwałości obliczane są przy założeniu praw, rządzących rozsianiem, co najwyraźniej widać w przepisach belgijskich.

Wspomniane przepisy różnych państw nie pochodzą z jednego czasu, jasne więc jest, że w podawanych tablicach normalne czy minimalne sprawności różnią się dość znacznie pomiędzy sobą. Obecnie, dzięki postępom fabrykacji, wytwórcy są w stanie dawać wyższe sprawności, niż to przewidują starsze normy. Podajemy tutaj na rys. 11 spraw-



Rys. 11.

Porównanie wyników badań żarówek 220 V (wg. protokółów Laboratorium Elektr-go DOKP w Warszawie z r. 1932-1933) ze sprawnościami przepisowymi (PNE) oraz normami pewnej znanej firmy.

ności w lum/Wat żarówek 220 V według norm polskich PNE 21 z 1929 r. oraz według normalizacji z 1933 r. wspomnianej już fabryki. Pozatem na tym samym wykresie zaznaczono wyniki średnie dużej ilości pomiarów**), wykonanych w czasie od połowy 1932 r. do połowy 1933 r. z żarówkami firm, znanych na naszym rynku.

*) Polskie — PNE 21 z 1929 r., szwajcarskie — Schweizerischer Elektrotechnische Verein 1930, belgijskie — Comité Electrotechnique Belge 1932, czechosłowackie — Elektrotechnický Svaz Československý 1931, angielskie — British Engineering Standards Association 1929/30.

**) Laboratorium Elektrotechniczne DOKP w Warszawie.

Określanie cech użyteczności żarówek dokonywane być winno na podstawie badań laboratoryjnych przy zastosowaniu dokładnych przyrządów. Chodzi tu rzeczywiście o bardzo dużą dokładność, gdyż błędy w określaniu napięcia nie powinny być większe od $\pm 0,2\%$, mocy $\pm 0,5\%$ i strumienia $\pm 1\%$. Obecnie rozporządzamy niezwykle precyzyjnymi metodami, pozwalającymi na jeszcze większą dokładność. Tak więc istnieją regulatory z lampami katodowymi do regulacji napięcia prądnic, pozatem czułe przyrządy do mierzenia napięcia, a wreszcie komórki fotoelektryczne w zastosowaniu do fotometrii *). Tak w fotometrii obiektywnej jak i subiektywnej staramy się stosować żarówki wzorcowane o tej samej barwie światła (a więc mniej więcej tej samej sprawności) i tym samym rozsyle, co żarówka badana. Metody pomiarów oraz konieczny stopień dokładności nie są w normach podawane, co jednak byłoby pożądane.

Badania fizyczno-konstrukcyjne.

Chcąc ocenić w sposób zgodny z rzeczywistością pewną partję żarówek, musimy na podstawie wybranych próbek sądzić o całości partji. Zasadniczą wagę mieć tu będzie sposób wyboru tych próbek taki, aby ich cechy reprezentowały cechy całej ilości. Wybór taki powinien odpowiadać warunkom następującym:

- 1) winien być dostatecznie liczny,
- 2) winien być dokonany równomiernie w całej masie,
- 3) metody wyboru powinny być jednakowe i ustalone,
- 4) każdy nowy wybór nie może zależeć od poprzedniego.

Co do ilości sztuk, branych na próbę, to oczywiście decyduje tutaj ilość wszystkich żarówek w partji. Nasze przepisy wymagają przeznaczenia do badań dla partji od 100 do 10 000 szt. 5%, lecz conajmniej 10 szt. Inne przepisy podają te same mniej więcej ilości (belgijskie — 5% lecz najmniej 20 szt.). Przy ocenianiu dużych partji wypadają w ten sposób znaczne ilości, co jednak przy oględzinach zewnętrznych nie jest zbyt trudne do przeprowadzenia. Dla uniknięcia omyłek skutkiem przypadku wskazane jest przy mniejszych partjach brać więcej, niż 5%, a nigdy nie mniej, niż 20 szt.

Żarówki należy wybierać w sposób mechaniczny według obranej z góry zasady, np. z każdego co drugiego pudełka po 2 lub 3 szt. (bez przebierania ich i oglądania). Należy tu zaznaczyć, że jeżeli żarówki przedstawione do oceny są różnej konstrukcji, np. o niejednakowych wymiarach bańki, różnej budowie palnika i t. p., to należy żądać od fabrykanta rozdzielania ich na 2 lub 3 partje, różniące się konstrukcją i każdą z nich traktować oddzielnie (§ 1 i przepisów PNE 21).

Teraz przystępujemy do pierwszej i najprostszej części badań, polegającej na dokładnych oględzinach każdej sztuki zgodnie z zasadami, podanymi w przepisach. Wady żarówek, jakie możemy wykryć tą drogą, podzielić można na 3 rodzaje:

a) wady niepożądane, b) wady istotne, c) zupełna niezdatność do użytku.

Do pierwszej grupy należeć będą takie, które nie obniżają w zasadzie wartości użytkowej, t. zn. nie wpływają bezpośrednio na sprawność i trwałość, lecz istnieć nie powinny, gdyż pogarszają wygląd estetyczny i dowodzą ponadto niestaranności wyrobu.

*) „Le laboratoire d'éclairagisme à courant alternatif installé par la Société Néerlandaise" — Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension, rapport Nr. 33, 1931.

Wadami niepożądanymi będą więc:

- a) niewielka asymetria bańki;
- b) niewielkie pęcherzyki i rysy powierzchni na szkle;
- c) dostateczne lecz niedbałe lutowanie;
- d) niedbale wykonane cechowanie żarówek.

Względem wad tego rodzaju można stosować pewną tolerancję, tembardziej, że istnieje poważna trudność w ścisłej definicji granicy, kiedy dana wada przestaje być dopuszczalną. W każdym razie obecność wyraźnych usterek tego typu nie świadczy dobrze o całości produkcji oraz kontroli w fabryce.

Wady istotne są to te, które obniżają sprawność i trwałość żarówek. Należą tu przede wszystkim wszystkie niedokładności w budowie palnika:

- a) podpórki winny być proste i zupełnie symetrycznie rozłożone;
- b) spiralka nawet pod szkłem powiększającym nie powinna wykazywać zagęszczeń i rozciągnięć;
- c) spiralka winna być lekko naciągnięta, tak, aby pomiędzy haczykami była prawie prosta, może tworzyć najwyżej łagodny łuk, w żadnym zaś razie nie może być pokręcona i pogięta lub też zupełnie luźna;
- d) podpórki muszą być rozstawione w sposób zupełnie symetryczny — wszystkie prześła równej długości;
- e) elektrody winny być proste, a włókno zamocowane tak, aby koniec spiralki był trochę widoczny, lecz w żadnym razie nie wystawał zbyt dużo (więcej, niż na 2 zwoje);

f) wszystkie palniki winny być jednakowych wymiarów, tak aby na oko nie było różnic dostrzegalnych w długości i kształcie spiralki (chyba, że dany typ dostarczono w 2-ch konstrukcjach — o tem poprzednio).

Pozatem zaliczyć tutaj należy zżółknięcie lub jakiegokolwiek zabarwienie szkła bańki (ogląda się ją nad białym papierem) lub większe wady szkła, mogące powodować pęknięcie i t. p.

Również istotnymi wadami są wszystkie wymienione poprzednio jako niepożądane, gdy występują w stopniu wysokim.

Zupełna niezdatność do użytku zachodzi przy następujących uszkodzeniach:

- a) pęknięta bańka, b) zerwane włókno, c) nieszczelność bańki, d) urwany trzonek, e) brak kontaktu (drucik nie przylutowany), f) zwarcie w środku.

Dla osiągnięcia wyników bardziej pewnych wskazane jest żarówki, badane pod względem fizyczno-konstrukcyjnym, poddawać *świeceniu próbnemu*. Najpierw dajemy napięcie około 20% nominalnego, wówczas włókno rozżarza się do barwy ciemno czerwonej i uwidaczniają się wszelkie nierównomierności spiralki i palnika. Następnie podnosimy napięcie do wielkości nominalnej.

Badanie na świecenie się pomaga w wykrywaniu złych kontaktów, zwarć oraz nieszczelności i pęknięć bańki (pojawia się wtedy biały nalot), dzięki czemu zwiększa się pewność wyników badań fiz-konstr.

Jeżeli ilość żarówek, posiadających wady dwóch ostatnich grup, przekracza podany w przepisach procent (np. 10% ilości badanej), wówczas całą partję należy uważać za towar bezwzględnie nieodpowiedni.

Przypominając sobie omawiany poprzednio ogromny wpływ dokładności wykonania żarówki, a przede wszystkim jej palnika, na wartość użytkową, łatwo pojmujemy wagę badań fizyczno-konstrukcyjnych. Jeżeli żarówki nie okazują wymienionych w grupie drugiej wad nierównomierności i wogóle wykonane są bez zarzutu, to z dużą pewnością oczekiwać można dobrej sprawności i trwałości.

Przepisy wymagają, aby wszystkie żarówki, badane pod względem fizyczno-konstrukcyjnym, a więc najmniej 5%, poddane były w następstwie pomiarom fotometrycznym, co stanowi już poważną trudność. Otóż jeżeli oględziny wykazały bezwzględną jednolitość i dokładność wykonania, to również jednolitą będzie partja pod względem cech użyteczności (sprawność i trwałość). Duża ilość pomiarów fotometrycznych nie jest w tym wypadku konieczna, gdyż i mniejsza da dostatecznie pewne wyniki.

Badania żarówek należy podzielić na dwa rodzaje: *dorywcze*, wówczas gdy chodzi nam o poznanie wartości użytkowej pewnej partji, oraz *systematyczne*, gdy prowadzimy stałą kontrolę jakości produkcji w ciągu pewnego okresu czasu. Do tej drugiej kategorii należeć będą, na przykład, pomiary, dokonywane przez samą fabrykę lub też przez stałego odbiorcę. Przy badaniach dorywczych nie jest wskazane zmniejszanie ilości pomiarów fotometrycznych, natomiast przy — systematycznych iść możemy w tym kierunku dosyć daleko, gdyż powtarzające się serie pomiarów wzajemnie się uzupełniają.

Badania fotometryczne.

O ile nie bierzemy pełnych 5%, to wybór należy dokonać wśród żarówek, podlegających badaniu fiz.-konstrukcyjnemu, znowu w sposób zgodny z zasadami statystyki, a więc całkowicie mechanicznie, aby nawet mimowoli nie faworyzować jakiejś cechy zewnętrznej. W wypadkach wskazanych wyżej (badania systematyczne) redukować można ilość pomiarów fotometrycznych do 1%, a nawet więcej, jak np. stosuje się przy kontroli fabrycznej. Starac się jednak należy, aby ilość próbek przy większych partjach nie była mniejsza od 50 szt., a conajmniej 20 szt., gdyż inaczej trudno byłoby poznać charakter rozszania (nierównomierność) cech mierzonych.

Przed przystąpieniem do fotometrowania należy żarówkę świecić przez 3 godz. pod napięciem nominalnym, aby „dojrzały”, czyli ustaliły się pod względem poboru mocy i wydajności świetlnej. Po tej czynności każda żarówka musi otrzymać swój numer, który piszemy na trzonku lub bańce, przyczem wciąga się ją do protokołu badań, gdzie zamieszcza się cały przebieg pomiarów, a na-

wet wynik oględzin zewnętrznych. O metodach pomiarowych nie możemy mówić szczegółowo, poprzestaniemy przeto na krótkich wzmiankach poprzednich.

Jednocześnie z fotometrowaniem mierzony jest pobór mocy, który nie powinien się różnić od nominalnego więcej, niż o przepisany procent. Polskie przepisy dopuszczają tolerancję

$$\frac{\Delta P_{\max}}{P_n} 100 = \pm 10\%$$

niezależnie od wielkości żarówki, zaś belgijskie uzależniają dopuszczalne odchylenie od mocy żarówki: 15—60 watów — $\pm 8\%$; 75—300 watów — $\pm 6\%$, podad 300 — 5% , przyczem ilość wykraczających poza te granice stanowić może najwyżej 2% badanych próbek + 2 szt.

Wyniki pomiarów fotometrycznych powinny dawać sprawności, zgodne z obowiązującymi normami (lub gwarancją fabryki), przyczem powszechnie przyjęto tolerancję

$$\frac{\Delta S_{\max}}{S_n} = -10\%$$

Ilość żarówek o sprawnościach gorszych od wartości minimalnych musi stanowić pewien niewielki procent całej ilości badanej. Polskie przepisy ograniczają ilość żarówek, wykraczających poza tolerancję mocy i sprawności, *razem do 20%*. Normy belgijskie są surowsze, gdyż ilość niedostatecznych wyników badania sprawności nie może przekraczać $5\% + 2$ szt.

Przy wyciąganiu wniosków z dokonanych pomiarów przychodzą nam z pomocą metody statystyczne, pozwalające na ocenę rozproszenia (stopnia nierównomierności v). Im równomierność wyników jest większa, tem więcej mamy podstaw do spodziewania się dobrej trwałości żarówek. Zauważyć należy, że *odchylenia w górę od średniej sprawności taksamo źle świadczą o fabrykacji, jak odchylenia w dół* (przepisy angielskie podają również górną granicę sprawności). Jeżeli zaś wartość średnia jest dużo wyższa od sprawności normalnej (wg. obecnego stanu fabrykacji, patrz rys. 11), to zachodzi znowu obawa, że dzieje się to kosztem trwałości.

O ile rezultat badań okaże, że wyniki nie odpowiadają wymaganiom przepisany, to całą partję należy odrzucić, a *jeżeli pomiary dokonywane były z jakichkolwiek powodów na ilości zredukowanej, to należy je powtórzyć z pełną ilością próbek (5%)*. (Dok. n.)

CZY ZUŻYCIE kWh W GOSPODARSTWACH DOMOWYCH JEST FUNKCJĄ PROSTOLINIJNĄ ILOŚCI IZB?

Inż. Kazimierz Kopecki,

Pomorska Elektrownia Krajowa „Gródek”.

621.317.8:519.24

Inż. Hirschhorn w artykule p. t. „Podstawy statystyczne taryfy blokowej”¹⁾ odpowiada na powyższe pytanie twierdząco, oświadczając, że tem samem „dostarczył słusznej, naukowo uzasadnionej podstawy kalkulacyjnej” dla wysokości norm w taryfach blokowych.

Podstawy statystyczne mówią co innego. Dla obrony więc tych, którzy zdaniem inż. Hirschhorna błędnie przyjęli inne zasady kalkulacji taryf blokowych, a dotychczas byli to wszyscy „indywidualni konstruktorzy” taryf blokowych w Polsce, pozwolę sobie kilka słów nakreślić.

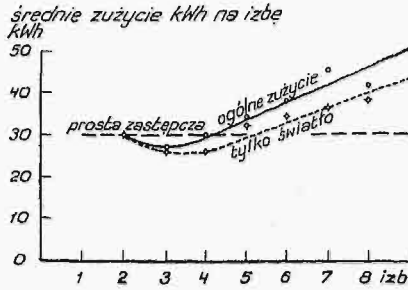
Przedewszystkiem umówmy się, że dla tych celów ilością izb (niem. Haupträume) nazywamy ilość pokoi (niem. Zimmer), powiększoną o kuchnię, i nie mieszajmy średnie-

go zużycia kWh na *pokój* z analogicznym zużyciem na *izbę*. W dalszym ciągu zbadajmy, jakie jest faktyczne, statystyczne, średnie zużycie kWh na izbę w poszczególnych miastach, a nie tylko, jakie są bloki taryfowe, które mogą być sztuczne. Dojdziemy wówczas do niewątpliwie ciekawego faktu, że jednak średnie zużycie kWh na izbę jest *najmniejsze dla mieszkań 3 i 4-izbowych i rośnie zarówno dla mieszkań o ilości izb poniżej 3, jak i powyżej 4*. Krzywą charakterystyczną dla Torunia podaje rys. 1, a taki sam przebieg mają z pewnością krzywe dla Pruszkowa czy Bydgoszczy, Piotrkowa lub Gniezna, co tylko dla niektórych miast możemy stwierdzić, nie dysponując narazie większym materiałem statystycznym. Oczywiście wolno nam szereg punktów, jakie przedstawiają wyniki statystyczne, dostosować do linii prostej poziomej; prosta ta (rys. 1) za-

¹⁾ P. E. 1934, str. 6 i 22.

dawała może statystyka, ale fałszuje naturalny charakter zależności funkcyjnej.

Autor „Podstaw statystycznych” oponując przeciw krzywolinijskiej zależności zużycia od ilości izb, twierdzi, że dla wielkich miast nie musiałby tego dowodzić, gdyż przy

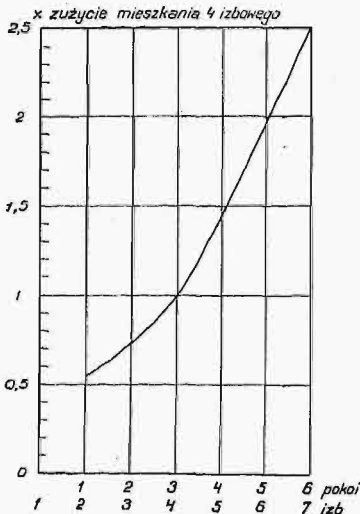


Rys. 1. Średnie zużycie energii el. na izbę dla mieszkań w Toruniu (P. E. 1932, str. 654).

kilkudziesięciu tysiącach odbiorców średnie arytmetyczne układają się same wzdłuż prostej. Nie wiem na czym oparte jest to twierdzenie, gdyż przykład Paryża jak sam przyznaje, „przypadkowo” wykazuje zależność krzywolinijską, a zbyt odległy przykład Chicago nie nam nie mówi. Być może, że amerykańska niwelacja różnic społecznych niweluje również zależności u nas typowe. Być może, że taryfę — wszak faktycznego zużycia nie znamy — zniwelował, zresztą może bardzo słusznie, jej konstruktor. W Polsce, z większych miast wiem o wynikach badań w Bydgoszczy, Piotrkowie i Toruniu, które jednak potwierdzają wyniki miast mniejszych, a tem samym obalają hipotezę o prostolinijskiej zależności zużycia od ilości izb.

Nic więc dziwnego, że wszystkie taryfy blokowe w Polsce są dość zgodne co do jednego przynajmniej: wysokość I bloku zależy od ilości izb zmienia się według jednej funkcji i to właśnie krzywolinijskiej. Jaka to funkcja, przedstawiam dalej.

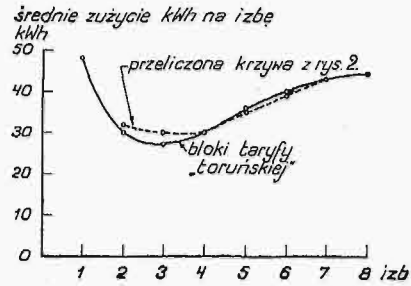
Najciekawszym jednak będzie w pierwszym podaniu ścisłych danych zagranicznych, jak np. wykresu zależności zużycia



Rys. 2. Zużycie energii el. mieszkania różnej wielkości przy założeniu, że zużycie mieszkania 4-izbowego = 1 (Rohrbeck).

kWh od ilości pokoi wzgl. izb³⁾ (rys. 2), opartego na danych, uzyskanych z 14 elektrowni niemieckich. Z wynikającego stąd wykresu zużycia średniego na izbę (rys. 3) można z łatwością stwierdzić, że daleko wcześniej obliczone normy I bloku taryfy „toruńskiej”³⁾ dokładnie się pokrywają — aczywiście, co do przebiegu procentowego — z krzywą charakterystyczną elektrowni niemieckich. Na wykresie przyjęto zużycie mieszkania 4-izbowego jako rów-

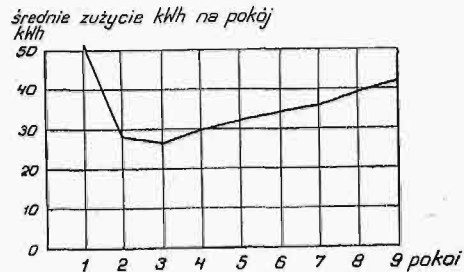
ne dla obu krzywych. Wreszcie przytoczę wykres zużycia średniego (rys. 4), wyrażający przeciętną 36 taryf niemieckich⁴⁾, który jeszcze raz stwierdza, że teoretycznie słuszną podstawą kalkulacyjną taryf jest nie zasada jednokowego zużycia na izbę niezależnie od ilości izb w miesz-



Rys. 3. Średnie zużycie, przyjęte za podstawę wysokości I bloku taryfy „toruńskiej” w porównaniu z przebiegiem średniego zużycia, stwierdzonego dla 14 elektrowni niemieckich.

kaniu, lecz właśnie przyjęta przez „indywidualnych konstruktorów” zasada zależności krzywolinijskiej.

Zasada ta da się wyrazić pewną funkcją, którą łatwo ustalić, przyjmując za jednostkę wysokość I bloku dla mieszkań 4-izbowych. Poniższa tabelka przedstawia dane cyfrowe niektórych taryf blokowych polskich¹⁾ i — dla porów-



Rys. 4. Średnie zużycie energii el. na pokój według przeciętnej 36 taryf niemieckich (Vogl).

nania — dane Paryża i Chicago, a wreszcie dane wymienionych przezemnie powyżej badań niemieckich.

Tabl. 1. Zużycie energii elektr. w mieszkaniach różnej wielkości przy założeniu, że zużycie mieszkania 4-izbowego = 1.

Ilość izb	1	2	3	4	5	6	7
I blok taryfy Bydgoszcz . .	0,40	0,50	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50
„ „ Gdynia . .	0,36	0,36	0,57	1,00	1,43	1,79	2,14
„ „ Gniezno . .	0,29	0,43	0,57	1,00	1,43	1,79	2,14
„ „ Piotrków . .	0,25	0,42	0,67	1,00	1,50	2,00	3,00
„ „ Pruszków . .	0,27	0,48	0,72	1,00	1,35	1,80	2,30
„ „ „toruńskiej“ ³⁾ . .	0,40	0,50	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50
„ „ Wejherowo . .	0,42	0,42	0,67	1,00	1,50	2,00	2,50
I blok taryfy Paryż . . .	—	0,54	0,77	1,00	1,23	1,54	1,85
„ „ Chicago . .	0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75
Średnie zużycie z 14 elektrowni niemieckich ⁴⁾ . .	—	0,54	0,74	1,00	1,46	1,97	2,50
Średnie zużycie z 36 taryf niemieckich ⁷⁾ . .	—	0,62	0,72	1,00	1,50	2,00	2,54
Proponowane jako norma	0,4	0,5	0,67	1,0	1,5	2	2,5

³⁾ Dr. inż. Rohrbeck „Untersuchungen über den Stromverbrauch in städtischen Haushaltungen als Mittel zum Aufbau von Haushalttarifen”. Elektrizitätswirtschaft 1933, str. 271.

⁴⁾ P. E. 1932, str. 648; taryfy obliczonej przezemnie, lecz dotychczas nie zrealizowanej przez miasto Toruń.

⁴⁾ Wykres powtórzony za dr. inż. Vogtem w artykule inż. Bayera „Berechnung von Haushalttarifen”. Elektrizitätswirtschaft 1933, str. 291.

⁵⁾ P. E. 1932, str. 659.

⁶⁾ według Rohrbecka l. c.

⁷⁾ według Vogta l. c.

Jako końcowy wynik tabeli podałem — zgodnie zresztą z taryfą „toruńską”, która nie odbiega wcale od dysponujących obszerniejszym materiałem późniejszych badań niemieckich — jaki powinien być moim zdaniem przyjęty wzajemny stosunek wysokości I bloku dla mieszkań o różnej ilości izb, jeżeli na podstawie pewnych badań konstruktor taryfy dojdzie do określenia wysokości I bloku dla mieszkania 4-oizbowego.

Przyznaję, że spekulacja teoretyczna w pierwszej chwili prowadzi do hipotezy, że zużycie kWh na izbę wraz ze zwiększaniem się ilości izb powinno nie tylko pozostać stałym, ale raczej maleć, niż rosnąć. Dlatego też zużycie kWh na izbę dla mieszkań 1, 2 i 3-izbowych (rys. 1) stale maleje. Dopiero przy większej ilości izb zaczynają działać jakieś inne czynniki, które powodują wzrost zużycia jednostkowego (t. j. zużycia na 1 izbę). Przypuszczam, że główną rolę gra fakt, że mieszkania wieloizbowe zamieszkuje inny typ ludzi zarówno co do sposobu życia, jak zdolności finansowej. Przelom zdaje się występować właśnie przy mieszkaniach 4-oizbowych, które jeszcze zamieszkuje zarówno robotnik, jak dyrektor banku. Ale mało, zdaje się, robotników mieszka w mieszkaniach 6-oizbowych, zaś więcej ludzi, należących do warstwy dyrektorów banku, i przypuszczalnie dlatego mieszkania od 4-oizbowych w górę wykazują tę progresję, która wydawałaby się mogła paradoksem. Pozatem przy mieszkaniach wieloizbowych zaznaczają swoje istnienie ubikacje poboczne — pokój dla służącej i t. d., pomijane w rozważaniach, a wpływające na zużycie ogólne. W każdym razie nie zgodzę się z zapatrywaniem, iż praktyka taryfowa wykazała, że niesłuszne jest mniemanie, jakoby z liczbą pokoiw szła w parze zamożność odbiorcy. Nie wiem, czyja praktyka tak wykazała, ale moim zdaniem — średnio biorąc — zmienia się nie tylko zamożność, ale przede wszystkim środowisko.

Mógłby ktoś zarzucić, że w ustalaniu I bloku taryfy blokowej chcieliśmy przede wszystkim uwzględnić światło, podczas gdy to zużycie, które powoduje progresję zużycia w mieszkaniach wieloizbowych, jest zużyciem różnych przyrządów, nieprzeznaczonych dla światła. Nie byłoby to złe, bo, układając taryfy, chcielibyśmy zawsze dla tych odbiorców, którzy *dotychczas* nam płacili, zachować status quo.

Ale mimo to nie sądzę, żeby tak było. Badania toruńskie^{*)} wykazały, że we wszystkich typach mieszkań mniej więcej ten sam odsetek ogólnego zużycia jest zużyciem poza światłowem i że — narazie i niestety — jest to odsetek bardzo minimalny. Zresztą rys. 1 wykazuje, że nawet „czyste” światło daje taki sam rozkład zużycia, jak zużycie ogólne u nas czy zużycie mieszkań w Niemczech.

A teraz, dysponując już pewnym omówieniem i materiałem statystycznym, możemy sobie pozwolić na uogólnienie, tembardziej, że istnieje doskonały materiał porównawczy w cytowanej już poprzednio pracy dr. inż. Rohbecka, na podstawie której częściowo podaję poniższe uwagi.

1) W naszych warunkach najwięcej jest mieszkań 3 i 4-oizbowych, a największy udział w zużyciu ogólnym mieszkań bierze zużycie mieszkań 4-oizbowych. Dla uproszczenia więc wszelkich kalkulacji najlepiej wziąć pod obserwację i przeprowadzić obliczenia na mieszkaniach 4-oizbowych.

2) Zużycie mieszkań o innej ilości izb jest funkcją zużycia mieszkań 4-oizbowych o takiej zależności, jak to przedstawia wykres rys. 2 lub ostatnia rubryka tabeli 1. Fakt ten pozwala na znormalizowanie taryf blokowych w tym sensie, że indywidualnie należy ustalić wysokość I bloku dla mieszkania 4-oizbowego, podczas gdy wysokość I bloku dla innych mieszkań wynika stąd jako ściśle określona wielokrotność.

3) Oczywiście można — wbrew podstawom teoretycznym — zastąpić dla uproszczenia krzywą zużycia linią prostą, pamiętając, że zwiększa się przez to I blok dla mieszkań 3 i 4-oizbowych, a zmniejsza dla innych. Ta regresja jest tak samo dobra czy zła, jak progresja w podatku gruntowym lub dochodowym. Może to być w pewnych wypadkach potrzebne, w innych nawet słuszne i nie uważałbym takiej taryfy z góry za złą. Powtarzam jednak, że rzeczywisty przebieg krzywej zużycia mieszkań jest prostoliniowy i dla ścisłości zaprzeczyłem postawionemu w tytule zapytaniu.

^{*)} P. E. 1932, str. 654.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI.

UPRAWNIENIA RZĄDOWE.

P. Minister Przemysłu i Handlu nadał uprawnienia elektryczne:

woj. stanisławowskie: m. Kałusz na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej przez lat 30 na obszarze m. Kałusza i przyległej gminy Chocin (upr. Nr. 218);

woj. nowogródzkie: Sp. firmowej „Najfeld i Szereżewski” na zakład elektryczny w Nieświeżu (upr. Nr. 219);

— Firmie Zakłady Przemysłowe „Eltar” Sp. z ogr. odp. w Lubczy na rozdzielanie energii elektrycznej w ciągu lat 15 na obszarze osady Lubcz (upr. Nr. 220).

woj. poznańskie: miastu Pogorzeli na zakład elektryczny w Pogorzeli (upr. Nr. 216).

woj. białostockie: Sp. Firmowej „Młyn i elektrownia

L. Wasserstejn i S-ka w Radziłowie” na zakład elektryczny w Radziłowie (npr. Nr. 221).

woj. krakowskie i lwowskie: Przedsiębiorstwu Państwowemu „Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i w Chorzowie” na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej na terenie woj. krakowskiego:

powiaty: Brzeski, Dąbrowski, Mielecki, Nowosądecki, Ropczycki i Tarnowski; gminy Barczków, Bochnia, Bogucice, Borek, Borówna, Brzeźnica, Buczków, Cerekiew, Chodęnice, Chronów, Dąbrówka, Dołyszycze, Gawłów, Gorzków, Jodłówka, Kolanów, Kobyłe, Kołpaliny, Kreczów, Krzyżanowice, Kurów, Leksandrowa, Lipnica Dolna, Lipnica Górna, Lipnica Murowana, Łazy, Łomna, Majkowice, Okulice, Olchawa, Połom, Popędzyna, Rzezawa, Słomka, Uście Solne, Wiśnicz Ma-

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Miejskie Tramwaje w Bydgoszczy		Miejskie Tramwaje w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Miejska Kolej Elektr. we Lwowie	
	1933	1932	1933	1932	1933	1932	1933	1932	1933	1932
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s)	152 790	155 311	549 187	551 837	321 675	318 868	1 447 430	1 469 429	2 817 150	2 748 307
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych (p)	24 616	45 847	29 992	37 036	3 698	6 335	107 648	244 874	791 102	965 744
3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczywiście ogółem (s+p)	177 408	201 158	579 179	588 873	325 373	325 203	1 555 078	1 714 203	3 608 252	3 714 051
4. Liczba przejechanych wozokm. rachunkowych ogółem $(s + \frac{p}{2})$	165 098	178 235	564 183	570 355	323 524	322 032	1 501 254	1 592 180	3 212 701	3 230 979
5. Liczba przewiezionych pasażerów	785 271	892 439	2 293 350	2 758 244	1 173 360	1 401 091	7 069 036	8 181 232	15 686 339	17 244 376
6. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokm. rzeczywiście	4,42	4,43	3,93	4,68	3,61	4,31	4,54	4,77	4,35	4,64
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	6	6	20	20	14,0	14,2	47	49	88,78	86,76
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	6	6	10,5	10	1,0	1,5	8	9	32,33	37,99
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu	11	11	24	20	16	17	57	56	—	—
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu	10	10	21	15	4	4	16	16	—	—
11. Średni dzienny przebieg wozu km	82,06	92,81	101,9	104,4	115	115	155,0	158,7	162,14	161,95
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	106 288	110 087	434 018	419 010	250 260	228 250	1 311 985	1 301 425	3 118 678	3 036 184
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,645	0,617	0,77	0,7325	0,77	0,71	0,875	0,816	0,99	0,94
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh. . . kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsiębiorca otrzymuje prąd z obcej elektr.) gr	16,7	17,3	—	—	13	13	9,5	9,5	9,6	9,6
16. Długość sieci eksploatacyjnej m	5 180	5 180	12 077	12 077	6 160	6 160	17 826	17 826	33 162	32 118
17. Długość torów eksploatacyjnych m	5 510	5 510	17 458	17 458	6 160	6 160	32 734	32 734	67 069	57 570
18. Cena biletu za przejazd:	Taryfa strefowa		rano w dzień w nocy		rano w dzień w nocy		rano w dzień w nocy		rano w dzień w nocy	
a) normalnego gr	20 do 50	20 do 50	10 20	20 10 20 20	20 15	20 15	20 15	20 15	20 25	25 25
b) ulgowego gr	10 do 15	10 do 15	10 10	10 10 10 10	10 10	10 10	10 15	15 20	20 20	25 25
c) normaln. z przesiadaniem gr			10 20	20 10 20 20	20 20	20 20	20 20	25 25	25 25	25 25
d) ulgowego z przesiadaniem gr			10 20	20 10 20 20	—	—	—	13 20	20 13 20	20 20
19. Wpływy (a) Zł	176 444,83	208 756,82	384 743,96	468 967,23	144 923,75	180 764,15	1 563 932,75	1 806 985,75	3 041 556,83	3 517 583,70
20. Wpływy na 1 pasażera Zł	0,224	0,235	0,167	0,169	0,123	0,129	0,221	0,220	0,194	0,203
21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczywiście Zł	0,995	1,04	0,665	0,798	0,445	0,557	1,05	1,05	0,845	0,945
22. Wydatki eksploatacyjne*) (b) Zł	148 489,02	177 028,69			161 277,77	207 705,19	1 324 143,03	1 398 188,08		
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł	9 887,41	10 959,61					173 728,99	212 874,17		
24. Spółczynnik eksploatacyjny $(\frac{b}{a})$	0,842	0,85			1,11	1,15	0,846	0,775		

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

ły, Wiśnicz Nowy, Wiśnicz Stary, Wrzępia i Zatoka powiatu Bocheńskiego; gminy Berdechów ad Bobowa, Berdechów ad Bugaj, Bieliczna, Bobowa, Banica, Brunary Niżne, Brunary Wyżne, Brzana Dolna, Czarna, Czertyżne, Gródek, Izby, Jankowa, Jaskowa, Ostrusza, Pławna, Polna, Sędziszowa, Siedliska, Śnietnica, Stawisza, Stróże Niżne, Stróże Wyżne, Stróżna, Wilczyska, Wyskitne i Zborowice powiatu Gorlickiego; gminy Bączalka, Błazkowa, Brzostek, Bukowa, Dęborzyn, Dębowo, Grudna Dolna, Grudna Górna, Januszkowice, Jodłowa, Kamienica Dolna, Kamie-

nica Górna, Klecie, Nawsie Brzostockie, Opacionka, Przeczyca, Siedliska, Skurowa, Smarzowa, Wola Brzostocka i Zawadka powiatu Jasielskiego i gminy Biała Woda, Czarna Woda, Czorsztyń, Grywałd, Hałuszowa, Jaworki, Krościenko, Krośnica, Sromowce Niżne, Sromowce Wyżne, Szawnica Niżna, Szawnica Wyżna, Szlachtowa, Tylka i Tylmanowa powiatu Nowotarskiego,

woj. lwowskiego: powiat rzeszowski i gminy: Cieszyzna, Frysztak, Glinik Dolny, Glinik Górny, Glinik Średni, Gogolów, Huta Gogolowska, Jaszczurowa, Jazowa, Kalembina, Kobyła,

za II półrocze 1932 i 1933 roku.

Kolej Elektryczna Łódzka			Poznańska Kolej Elektryczna			Tramwaje w Toruniu			Tramwaje Miejskie w Warszawie			Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne							
												Tram Dąbrowskie		Tramwaje Śląskie					
1933	1932		1933	1932		1933	1932		1933	1932		1933	1932	1933	1932	1933	1932		
3 755 302	3 809 385		1 715 176	1 755 095		354 511	332 085		10 532 943	11 214 166		471 763	455 192	2 202 952	2 249 353				
2 129 501	1 743 231		338 147	403 624		11 182	46 978		8 306 827	8 832 481		102 796	157 928	379 283	499 104				
5 884 803	5 552 616		2 053 323	2 158 719		365 693	379 063		18 839 770	20 046 647		574 559	613 120	2 582 235	2 748 457				
4 820 052	4 680 983		1 884 250	1 882 357		360 101	355 574		14 686 357	15 630 405		523 161	534 156	2 392 593	2 498 905				
30 547 038	30 617 277		10 170 843	11 833 732		1 290 863	1 370 163		90 680 434	94 780 375		2 573 969	3 003 913	8 829 366	10 260 457				
5,18	5,5		4,96	5,49		3,54	3,62		5,13	4,73		4,47	4,89	3,41	3,74				
110	119		51	46		11	11		271	289		9,5	9	50,5	52,0				
106	51		20,4	10		2	6		232	245		7	45	13,5	16,8				
121	136		63	58		12	12		303	305		12	10	52	52				
150	147		25	24		4	8		273	276		7	7	14	19				
148	180		167,5	189,0		172,99	163,51		196,57	198,16		271	266	236,5	235,0				
4 496 860	3 796 640		2 018 833	1 995 138		282 189	275 462		13 067 915	12 245 840		870 824	1 019 723	2 730 160	3 274 941				
0,93	0,81		1,07	1,06		0,782	0,780		0,89	0,783		1,66	1,91	1,142	1,310				
—	—		—	—		—	—		1,057	1,09		—	—	—	—				
—	—		12,8745	14,0949		—	—		6,6	6,42		8,32	10,738	5,745	7,115				
47 178	46 456		28 850	29 207		11 068	9 017		108 449	100 398		19 290	19 290	76 580	76 580				
85 405	84 144		52 403	57 030		15 143	11 896		193 410	183 327		21 673	21 673	106 015	106 015				
rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	rano	w dzień	w nocy	taryfa strefowa		taryfa strefowa		
25	25	25	25	25	25	25	25	40	25	25	40	25	25	50	25	25	50	20 do 85	20 do 85
15	15	15	15	15	15	10	10	25	10	10	25	15	15	—	15	15	—	10 do 45	10 do 45
30	30	30	30	30	30	30	30	—	30	30	—	30	30	70	40	40	—	20 do 90	40 do 180
20	20	—	20	20	—	22	22	—	22	22	—	—	—	—	—	—	—	20 do 90	40 do 180
			1 969 789,00	2 287 899,10		225 365,25	268 940,35		19 705 410,75	21 883 492,35									
			0,193	0,184		0,174	0,196		0,218	0,231									
			0,96	1,065		0,617	0,709		1,048	1,094									
									14 581 485,70	14 983 768,35									
									0,74	0,685									

Kozłówek, Kozuchów, Lubla, Łęki, Markuszowa, Niewodna, Oparówka, Pietrusza Wola, Przybówka, Pstrągówka, Pułanki, Różanka, Stępina, Szufnarowa, Tułkowice, Twierdza, Widacz, Wiśniowa i Zawadka ad Wielopole powiatu Krośnieńskiego.

Wpłynęły podania:

woj. lubelskie: Sp. „Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego” Sp. Akc. o zatwierdzenie planów na budowę linii elektrycznych o nap. 33 000 V na trasie: 1) Kazimierz Dolny — Opole, 2) Puławy — Garbów, 3) Kurów — Nałęczów.

woj. warszawskie: Sp. Akc. „Elektryczne Koleje Dojazdowe” o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny do zasilania linii kolejowych, wybudowanych w powiatach warszawskim i błońskim lub tych, które będą wybudowane na zasadzie koncesyj, nadanych spółce, oraz innych koncesyj, które mogą być w przyszłości spółce nadane; terminy — do dnia 21.XI. 1979 r.

woj. lubelskie: Magistratu m. Brześnia n. B. o zatwierdzenie planów na budowę linii elektrycznych wysokiego napięcia na trasie Brześć n. B. — Terespol o nap. 13 000 V oraz sieci rozdzielczej niskiego nap. 380/220 V na terenie m. Terespoli i przyległych wsi Błotkowa, Łobaczewa i Łobaczewa Nowego p bialskiego.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Sprawozdanie z Walnego Zebrania rocznego,
odbytego w dniu 22.II. 1934 r.

Obecnych 14 kolegów.

Zebranie zagał kolegą Prezes inż. Buławski. Przyjęto następujący porządek obrad:

- 1) Zagajenie.
- 2) Wybór Przewodniczącego Walnego Zebrania.
- 3) Odczytanie protokołu z ostatniego Walnego Zebrania.
- 4) Sprawozdanie Zarządu: a) ogólne, b) kasowe, c) bibliotekarza.
- 5) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
- 6) Zatwierdzenie preliminarza budżetowego na 1934 r.
- 7) Wybór Prezesa i członków Zarządu.
- 8) Wybór Komisji Rewizyjnej.
- 9) Wolne głosy.

Na przewodniczącego powołano przez aklamację kol. Pudelewicza. Następnie kol. Sekretarz odczytał protokół z ostatniego Walnego Zebrania, który został przyjęty bez zmian.

Po przyjęciu protokołu odczytał kol. Sekretarz sprawozdanie ogólne Zarządu za rok ubiegły, które przyjęto bez zmian.

Sprawozdanie kasowe odczytał kol. Skarbnik. Do sprawozdania kasowego kol. Buławski prosi o podanie wysokości zaległych składek, a kol. Przewodniczący porusza sprawę zaległości byłych Skarbników: p. Szczerkowskiego i p. Sautera.

Po udzieleniu odpowiedzi przez Skarbnika na powyższe zapytania, przystępuje do odczytania sprawozdania kol. Bibliotekarz, podając do wiadomości członków listę nowych książek, w które wzbogaciła się biblioteka Oddziału przez dary kolegów Geelena i Rzęckiego, oraz zapowiadając dalszy dar w postaci książek ze strony kol. Żołubaka. W zakończeniu sprawozdania zwraca kol. Bibliotekarz uwagę na brak dzieła wyczerpującego w zakresie radjotechniki. W odpowiedzi na to kol. Sekretarz wspomina o wyczerpującym dziele mjr. Krulisza, którego I-szy tom już wyszedł, a następne dwa tomy mają wyjść w niedługim czasie.

Wreszcie wspomina kol. Bibliotekarz o tem, że uchwałą Zarządu postanowiono prelimitować na kupno szafy dla biblioteki sumę zł. 50. Szafę tę umieści się albo w Z. P. E., albo w Stow. Techników, zależnie od tego, z którym z tych Stowarzyszeń dojdziemy do porozumienia.

Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej odczytuje kol. Żołubak, stwierdzając, że kasa jest wzorowo prowadzona i wnosząc o udzielenie kol. Skarbnikowi pokwitowania.

W dyskusji nad sprawozdaniem Komisji Rewizyjnej zabierają głos kol.kol. Stanowski i Dzierzbicki, a odpowiadają im kol. kol. Żołubak i Otlewski.

Po tych wyjaśnieniach kol. Żołubak rozszerza wniosek Komisji Rewizyjnej, wnosząc o udzielenie absolutorjum całemu Zarządowi. *Wniosek ten przyjęto jednogłośnie.*

W sprawie przedłożonego przez kol. Skarbnika preliminarza budżetowego wywiązała się obszerna dyskusja, w której zabierali głos koledzy: Pudelewicz, Skiba, Piński, Klimowicz i Stanowski dalej Żołubak i Buławski, w wyniku której wprowadzono do preliminarza poprawkę, aby po

stronie rozchód skreślić, jako niewłaściwą pozycję „nieściągalne składki“, a odpowiednio podwyższyć saldo. Po-
zatem umieścić w preliminarzu pozycję zł. 50 na bibliotekę. Natomiast do preliminarza włączono tekst: „Walne Zebranie na wniosek Zarządu stwierdza, że zaległości w kwocie zł. 507.42 są nierealne, gdyż trzeba liczyć się z tem, że około zł. 300 jest nieściągalne“. Po tem uzupełnieniu preliminarz budżetowy zatwierdzono.

Przystąpiono do wyborów nowego Zarządu, który wybrano w następującym składzie:

Prezes kol. Stanowski Stanisław.
Wiceprezes kol. Buławski Wojciech.
Sekretarz kol. Kortylewski Stanisław.
Skarbnik kol. Otlewski Wiktor (ponownie).
Bibliotekarz kol. Frankowski Feliks.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano kol. kol.: Żołubaka, Klimowicza i Mołczkę.

Po dokonaniu wyborów kol. Pudelewicz oddaje przewodnictwo w ręce nowoobranego Prezesa, kol. Stanowskiego który podziękował zebrany za zaufanie, a kol. Pudelewiczowi za sprawne przewodnictwo, prosząc o współpracę członków.

W wolnych głosach porusza kol. Prezes sprawę lokalu, w którymby stale mogły odbywać się zebrania Oddziału. W kwestji tej zabiera głos kol. Pudelewicz, wskazując na Oddział Bydgoski, który bardzo ściśle współpracuje ze Stow. Techników i proponuje, aby również Oddział Poznański mógł mieć swe odczyty i zebrania w Stow. Techników w Poznaniu. Na ten temat wywiązała się dyskusja, w wyniku której kol. Stanowski obiecuje sprawę tę w najbliższym czasie wyjaśnić i załatwić pomyślnie, przyczem zebrania towarzyskie mogą się nadal odbywać w cukierni Fangrata, a tylko zebrania odczytowe odbywać się będą w salach stowarzyszeń pokrewnych.

Dalej w wolnych głosach prosi kol. Frankowski o odczytanie uzasadnienia rezolucji w sprawie Izby Inżynierskich, które to uzasadnienie odczytuje kol. Prezes, podając jednocześnie do wiadomości członków stanowisko w tej sprawie Zarządu Głównego S. E. P., które pokrywa się ze stanowiskiem Oddziału oraz informując członków, że pozostaje on w porozumieniu ze Stow. Techników i pokrewnymi Zrzeszeniami, które to Związki również zajęły stanowisko opozycyjne i zamierzają wystosować memorjały do odnośnych Ministerstw, oraz w razie widoków na wprowadzenie ustawy o I. I. opracowanie swego projektu. Byłoby pożądanem, aby najprzód Rząd wydał ustawy o uprawnieniach i obowiązkach inżynierów i techników, a dopiero potem ustawę o I. I. Poza tem kol. Prezes poruszył szereg punktów z protokołu zjazdu Z. P. Z. T. z 16 i 17-go grudnia 1933 r., z których wynika, że sprawa I. I. jeszcze w kołach rządowych nie została zdecydowana.

W dalszym ciągu zabiera głos kol. Weker, który porusza sprawę rozłamu, jaki miał miejsce przed sześciu laty. *Wyjaśnień w tej sprawie udziela kol. Stanowski, który od pięciu lat jest członkiem Zarządu i sprawę tę zna szczególnie.* Sprawa ta w najbliższych dniach będzie pomyślnie załatwiona.

Kol. Sroczyński porusza sprawę głosowania do Zarządu Głównego. Kol. Prezes, pozostawiając w zasadzie wol-

ny wybór co do tego głosowania, daje w kilku słowach charakterystykę poszczególnych kandydatów.

Na zakończenie kol. Prezs zaprasza członków na odczyt inż. Podoskiego, Generalnego Sekretarza S. E. P., który odbędzie się 5 marca, prosząc jednocześnie o zareklamowanie tego odczytu między znajomymi, jak również o kierowanie zgłoszeń o zaproszenia do Sekretarjatu. Odczyt będzie „O Wystawie w Chicago”.

Na tem porządek obrad wyczerpano i kol. Prezes zamknął zebranie.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Protokół

Zwyczajnego Walnego Zebrania z dnia 27 lutego 1934 r.

Obecnych było 47 osób.

Zebranie zagał wiceprezes Oddziału Warszawskiego kol. W. Szumilin i zaproponował na przewodniczącego kol. Felicjana Karśnickiego. Propozycję przyjęto przez aklamację.

Kol. Wiceprezes W. Szumilin odczytał sprawozdanie ogólne Zarządu za rok 1933 (patrz załącznik). Pamięć zmarłych kolegów Zebranie uczciło przez powstanie.

Kol. M. Czyżewski odczytał sprawozdanie Komisji Bibliotecznej oraz złożył wniosek Komisji Bibliotecznej następującej treści:

„Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego S. E. P. uchwalić raczy; upoważnia się Zarząd Oddziału Warszawskiego do przekazania Biblioteki, będącej dotychczas własnością Oddziału Warszawskiego, Stowarzyszeniu Elektryków Polskich z prośbą o powołanie Centralnej Komisji Bibliotecznej“ (według załącznika).

Kol. T. Arlitewicz, skarbnik, zreferował bilans za rok 1933 oraz projekt budżetu na rok 1934 (według załącznika).

Odnosnie wniosku Komisji Bibliotecznej kol. Arlitewicz zgłosił poprawkę, proponując przekazać Bibliotekę Stowarzyszeniu Elektryków Polskich, lecz ruchomości Oddziału, przedstawiające wartość zł. 719, sprzedać Zarządowi Głównemu za odnośną sumę.

Kol. Jackowski odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej (według załącznika).

W dyskusji nad sprawozdaniami kol. K. Siwicki zapytał, czy możnaby zmniejszyć deficyt, obniżając składkę, jaką Oddział wnosi Zarządowi Głównemu od członków, którzy korzystają z ulgi, a których ostatnio bardzo wielka ilość wstąpiła do Stowarzyszenia. Kol. Arlitewicz przyczyną pokąźnego zwiększenia się liczby członków dopatruje w Walnym Zgromadzeniu w Warszawie oraz Komisji Pomocy Koleżeńskie, które były magnesem przyciągającym; odnośnie zmniejszenia składki do Zarządu Głównego od młodych członków — kol. Arlitewicz proponuje pozostawienie jej w dotychczasowej wysokości, aby nie obniżyć funduszy Macierzy.

Kol. K. Straszewski proponuje uwzględnić w przyszłym budżecie sumę, którą uzyska się ze sprzedaży ruchomości.

Wobec wyczerpania się dyskusji, przewodniczący podaje pod głosowanie wniosek Komisji Bibliotecznej; wniosek ten upada; przechodzi natomiast analogiczny wniosek z uzupełnieniem kol. Arlitewicza.

Przewodniczący w krótkim przemówieniu podkreśla ożywioną i owocną działalność Zarządu i całego Oddziału Warszawskiego dla rozwoju Stowarzyszenia i poddaje pod głosowanie wnioski Komisji Rewizyjnej, które przechodzą jednomyślnie.

Walne Zebranie składa gorące uznanie kol. T. Arlitewiczowi za jego działalność jako skarbnika Oddziału Warszawskiego.

Na wniosek kol. Arlitewicza Walne Zebranie uchwała również specjalne podziękowanie kol. J. Gumińskiemu, który pełnił obowiązki zastępcy skarbnika.

Wybory.

Przewodniczący zawiadamia, iż ustępujący Zarząd wniósł następujące kandydatury:

1) na Prezesa Oddziału Warszawskiego kolegę Kazimierza Straszewskiego,

2) na członków Zarządu kolegów: Jana Gumińskiego (ponownie) oraz Franciszka Bilka i Samuela Dunikowskiego.

Wobec nie zgłoszenia przez Zebranie innych kandydatów, przewodniczący zapytał, czy może uważać to za fakt jednomyślnego obioru kandydatów Zarządu, co Zebranie zaakceptowało przez aklamację.

Przewodniczący zaproponował następnie ponowny wybór Komisji Rewizyjnej w dotychczasowym składzie, co Zebranie przyjęło przez aklamację. Weszli wobec tego ponownie do Komisji Rewizyjnej koledzy: K. Jackowski, A. Kühn, Z. Okoniewski, A. Olendzki i J. Rzewnicki.

Następnie przewodniczący podkreślił, iż wobec niezgłoszenia wolnych wniosków w terminie przewidzianym regulaminem, można uważać porządek dzienny za wyczerpany, jednakże udzieli głosów w celach informacji bądź zapytań.

Sekretarz Generalny kol. Józef Podoski informuje zebranych o programie przyszłego Walnego Zgromadzenia w Krakowie. Kol. Szpotanski podkreśla, że sala odczytowa jest za szczupła. Koledzy J. Podoski i W. Szumilin w odpowiedzi zaznaczają, że brak funduszy stoi narazie na przeszkodzie wynajęcia większego lokalu. Kol. S. Rylke zawiadania zebranych o zawiązaniu się Oddziału Wołyńskiego S. E. P.

Przewodniczący kol. F. Karśnicki życzy Oddziałowi Wołyńskiemu pomyślnego rozwoju i wobec wyczerpania się porządku dziennego zamyka Walne Zebranie.

Sekretarz:

B. Michelis

Przewodniczący:

F. Karśnicki

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Protokół

Zwyczajnego Walnego Zebrania z dnia 24 lutego 1934 roku.

Obecnych było 20 kolegów.

Zebranie zagał pol. prezes I. Bereszko.

Na przewodniczącego Walnego Zebrania powołano przez aklamację kol. J. Blay'a, sekretarzem był z urzędu kol. B. Witwiński.

Przyjęto na wniosek Zarządu następujący porządek obrad:

1. Sprawozdanie Zarządu i kol. Skarbnika.
2. Wybory do Zarządu i do Komisji Rewizyjnej.
3. Wyznaczenie wysokości składki i siedziby Zarządu.
4. Wolne wnioski.

1. Kol. Sekretarz odczytał sprawozdanie Zarządu oraz sprawozdanie kol. Skarbnika za 1933 r.; to ostatnie sprawozdanie zamyka się po stronie dochodów i rozchodów sumą zł. 7 708,78. Sprawozdanie zostaje przyjęte.

2. Kol. Sekretarz odczytał sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. Wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie Zarządowi absolutorjum za 1932 r. przyjęto przez aklamację.

3. Kol. Prezes wyjaśnił, że wybory na 1934 r. winny uzupełnić skład Zarządu, z którego ustępują zgodnie z Regulaminem Oddziału kol. prezes I. Bereszko oraz dwaj członkowie Zarządu — kol. M. Winnicki, kol. B. Witwiński, oraz powołać Komisję Rewizyjną. Wobec tego należy wy-

brać: Prezesa, 2 członków Zarządu, 3 członków Komisji Rewizyjnej.

Przeprowadzone wybory dały następujący wynik: na prezesa wybrano ponownie kol. I. Bereszko; na członków Zarządu wybrano kolegów: S. Z. Kaniewskiego i B. Witwińskiego; na członków Komisji Rewizyjnej wybrano kolegów: M. Winnickiego, A. Sobczyka i Z. Jacynicza.

4. W sprawie wysokości składki na bieżący rok przyjęto wniosek ustępującego Zarządu pozostawienia składki bez zmiany, t. j. w wysokości zł. 12.

Jako siedzibę Oddziału określono na bieżący rok m. Sosnowiec.

5. W wolnych wnioskach poruszono sprawę „Przeglądu Elektrotechnicznego” i przyjęto następujący wniosek kol. Sprusińskiego:

„Walne Zebranie zwraca się z prośbą do nowowybranych władz o dołożenie starań, aby kierownik redakcyjny „Przeglądu Elektrotechnicznego” uwzględnił w pierwszym rzędzie potrzeby kół elektrotechników-praktyków.

W dyskusji nad powyższym wnioskiem brali udział koledzy: I. Bereszko, J. Blay, M. Winnicki, K. Mauberg, J. Bijasięwicz, S. Z. Kaniewski i B. Witwiński. Wyrażono również opinię, że b. wiele pozostawia do życzenia w „Przegl. Elektrotechn.” dział streszczeń i sprawozdań z obcej prasy technicznej oraz że redakcja „Przegl. Elektr.” napotyka na trudności w uzyskaniu artykułów z praktyki elektrotechnicznej.

W celu ułatwienia redakcji „Przegl. Elektr.” zebrania materiału od kolegów praktyków, uchwalono na wniosek kol. S. Z. Kaniewskiego utworzenie specjalnej komisji redakcyjnej. Zebranie powierzyło kol. Kaniewskiemu kierowanie pracami tej Komisji oraz wybrano do niej kolegów: Sprusińskiego, Krzyckiego, Hastermana i Sobczyka.

Wobec braku dalszych wniosków i wyczerpania się dyskusji kol. Przewodniczący zamknął Zebranie.

Sekretarz Przewodniczący
B. Witwiński J. Blay

ODDZIAŁ TORUNSKI

Dnia 21 lutego r. b. odbyło się doroczne Walne Zebranie, na którym, po przyjęciu do wiadomości sprawozdania Zarządu oraz Komisji Rewizyjnej wybrano nowy Zarząd w składzie następującym:

Prezes: kol. Zambrzycki Janusz, Sekretarz: kol. Gasparski Wincenty, Skarbnik i zast. Sekretarza: kol. Nowicki Leon.

W skład Komisji Rewizyjnej weszli koledzy: Kopecki Kazimierz i Namysłowski Stefan.

PROGRAM ODCZYTÓW NA MIESIĄC KWIECIEŃ 1934 r.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Wtorek, dnia 10-go kwietnia:

Inż. J. Skowroński: „Znak jakości czy znak przepisowy?”.

Treść: Współczesne poglądy na sposób ujęcia przepisów w związku z prowadzeniem kontroli materiałów elektrotechnicznych w Holandji, Niemczech i Szwajcarii (wrażenia z podróży). Czy potrzebny jest znak na żarówki, grzejniki i domowe przyrządy elektryczne? Czy należy dążyć do wprowadzenia znaku międzynarodowego?

Wtorek, dnia 17-go kwietnia:

I. Komunikat pp. K. Szpotańskiego, J. Lesiowskiego, E. Koppé i S. Szpora p. t.: „Wrażenia z targów lipskich”.

II. Inż. E. Koppé: „Sterowanie motorów przy pomocy wyłączników elektromagnetycznych”.

Sekcja Radjotechniczna.

Środa, dnia 25-go kwietnia:

Inż. W. Rabęcki: „Szesnastokilowatowa stacja w Poznaniu”.

WYCIECZKA.

W niedzielę dnia 15 kwietnia odbędzie się wycieczka do Obserwatorium Aerologicznego Państwowego Instytutu Meteorologicznego w Jabłonnie. W programie zapoznanie się z urządzeniami aerologicznymi i radjometeorologicznymi.

Wyjazd z Warszawy z dworca Gdańskiego o godz. 9 min. 35. Zbiórka na dworcu w Jabłonnie. Przewidywany czas trwania wycieczki ok. 2 godzin.

Zapisy na wycieczkę nie są wymagane. Koszt przejazdu koleją w jedną stronę wynosi zł. 0 90.

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Folkman Emeryk, Kraków, ul. Batorego 2.

Karcz Andrzej, Kraków, ul. Zduńska 12.

Lelito Ludwik, Kraków, ul. Józefitów 2.

Limanowski Henryk, Kraków, ul. Tatarska 1.

Natanek Adam, Kraków, ul. Wawrzyńca 5.

Polaczek Tadeusz, Kraków, ul. Kraszewskiego 22.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Siwiński Jerzy, Puszczykowo, ul. Poznańska 30a.

ODDZIAŁ TORUNSKI

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Międziński Edward, Toruń, ul. Kopernika 43.

Chrzanowski Ludwik, Toruń, ul. Mickiewicza 81.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Sowiński Józef, Toruń, ul. Słowackiego 54.

Szymański Władysław, Toruń, Stary Rynek 33

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Nowakowski Bohdan, Warszawa, Kredytowa 5.

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

Wydział Elektryczny Państwowej Szkoły Włókienniczej w Łodzi.

Pod tym tytułem ukazał się w „Techniku Włókienniczym” z r. 1933 artykuł inż. L. Temersona, zawierający historię powstania, plan nauki oraz szczegółowy spis urządzeń pracowni elektrotechnicznych pomiarowych i maszynowych Wydziału.

Sądząc z planu nauki, Wydział odpowiada przyszłemu Liceum elektrycznemu o kierunku silno-prądowym. Na Wydziale Elektrycznym przyjmowani są kandydaci z ukończoną klasą VI gimnazjum. W planie nauki prócz przedmiotów zawodowych w znacznym stopniu uwzględniono przedmioty pomocnicze, będące w mniej lub więcej ścisłym związku z zawodem, jak: wiadomości prawnopństwowe, zasady eko-

nomji, nauka o Polsce społecznej, geografia gospodarcza Polski, rachunkowość i korespondencja, kalkulacja i księgowość, higiena i gimnastyka — ogółem przedmioty wymienione łącznie z nauką religii zajmują około 8% ogólnej liczby godzin kursu trzyletniego.

Prace rysunkowe, kreślarskie i obliczeniowe zajmują w przybliżeniu dalsze 15% ogólnej liczby godzin, zajęcia praktyczne w warsztatach mechanicznych elektrotechnicznych i w pracowniach pomiarowej i maszynowej stanowią 21% ogólnej liczby godzin, a pozostałe 54% obejmują soba wykłady matematyki, fizyki, chemii, mechaniki, wytrzymałości materiałów, technologii metali, termodynamiki z maszynoznawstwem, elektrotechniki, miernictwa, maszyn elektrycznych, materiałoznawstwa elektrycznego, urządzeń elektrycznych, oświetlenia i ogrzewania elektrycznego i wykłady z dziedziny prądów słabych. Uczniowie zajęci są w Szkole przez 6 semestrów po 42 godziny tygodniowo i prócz przygotowania praktycznego w Szkole, na które, jak widać z przytoczonego podziału godzin, zwrócona jest wielka uwaga, wiedzę praktyczną pogłębiają podczas obowiązującej ich trzymiesięcznej praktyki międzykursowej, o którą należy przypuszczać, nietrudno jest uczniom, jako mieszkańcom takiego centrum przemysłowego, jakim jest Łódź.

W celu jaknajbardziej racjonalnego urządzenia pracowni przed przystąpieniem do opracowania szczegółowych planów delegacja Wydziału zwiedziła szkoły zawodowe elektrotechniczne w Warszawie i w Bielsku. Do dyspozycji Wydziału zostały oddane 5 dużych i jedna mała salka, w których urządzono: salę wykładową, pracownię maszynową, próbną stację wysokiego napięcia, pracownię pomiarową i pracownię radiową — wszystkie pomieszczenia są na jednym poziomie i sąsiadują ze sobą, co znakomicie ułatwiło instalację. Warsztat elektrotechniczny został umieszczony w pawilonie mechanicznym.

Dorobek Szkoły w urządzeniu pracowni za krótki okres istnienia Wydziału należy uznać za imponujący. Zdołano

zgrupować niezbędną ilość maszyn (16 sztuk ogólnej mocy około 80 kW) i różnych aparatów mierniczych (około 100 sztuk), urządzić odpowiednie fundamenty pod maszyny, umożliwiające połączenie maszyn w dowolnych kombinacjach, i instalację elektryczną, umożliwiającą jednoczesną pracę wielu grupom uczni, zasilając poszczególne stoiska z dwóch głównych tablic krzyżowych rodzajem prądu, niezbędnym do wykonania danego zadania.

W pracowni nietylko maszyny, jak to już zostało zaznaczone, nie są umieszczone na stałe w określonym miejscu, lecz i wszelkie aparaty miernicze również są przenośne i mogą być zestawione w dowolnych kombinacjach, dzięki czemu nawet przy małej ilości maszyn i aparatów możliwym się staje wykorzystanie znacznej ilości zadań. System pracy — ogólnie przyjęty w najlepiej pod względem dydaktycznym prowadzonych pracowniach, polegający na tem że uczniowie sami wykonywują wszystkie niezbędne połączenia przewodowe — został również zastosowany i w pracowniach Wydziału. Dzięki temu, że sala wykładowa mieści się w bezpośrednim sąsiedztwie z pracownią maszynową, okazało się możliwym łatwe korzystanie z inwentarza pracowni dla pokazów podczas wykładów, co niewątpliwie musi znacznie przyczynić się do ich ożywienia.

Po zakupieniu z przyznanych funduszy szeregu przyrządów bardziej skomplikowanych, jak: przyrząd Epsteina, oscylograf, prostownik rtęciowy i t. p., zaopatrzenie Wydziału znacznie postąpiło naprzód w swym rozwoju.

Przystosowanie w krótkim czasie oddanych zniszczonych sal do potrzeb Wydziału, wykonanie instalacji i fundamentów pod maszyny, wykonanie wzorowej podstacji szkolnej przez Elektrownię Łódzką i t. d. Wydział zawdzięcza ówczesnemu Dyrektorowi Szkoły p. inż. A. Trojanowskiemu i fachowej pomocy Łódzkiego Oddziału S. E. P. w pierwszym rzędzie Opiekunowi Szkoły, p. inż. Wendtowi.
N.

Z P R A K T Y K I.

Bibuła (papier) filtracyjny do oczyszczania oleju.

Wobec zbliżającego się wiosennego okresu burz kwestja badania oleju na wytrzymałość elektryczną i oczyszczania go staje się ponownie aktualna. Przy oczyszczaniu większość zakładów stosuje prasy filtracyjne bądź wirówki. Korzystamy przeto z okazji, aby podzielić się naszymi doświadczeniami w tym zakresie.

Przy stosowaniu wirówek natrafiamy na trudności, związane z właściwościami olejów. W olejach znajduje się zawsze niewielka ilość wody, przeważnie osadzona na dnie zbiornika. Woda ta w ciepłym oleju rozpuszcza się łatwiej, niż w zimnym. Ponieważ przy wirowaniu oleju musimy olej podgrzewać dla osiągnięcia większej płynności, umożliwiającą lepsze oddzielenie zanieczyszczeń, więc nadmiar rozpuszczonej wody wydziela się ponownie i powoduje silny spadek wytrzymałości elektrycznej. W ten sposób cały zabieg oczyszczenia nie prowadzi w końcowym efekcie do podniesienia wytrzymałości elektrycznej.

Fabryki wirówek doceniają w zupełności niemożliwość osuszenia oleju przez wirowanie. Zastosowały przeto dodatkową operację, polegającą na suszeniu oleju, podgrzanego w próżni. Przy tego rodzaju zabiegu usuwamy wodę już w temperaturze około 60—70° C. Zespół, którym się musimy

dla wykonania takiej operacji posługiwać spełnia dobrze swoje zadanie. Odnacza się jednak skomplikowaną budową (osadniki, pompy, naczynia osuszające — wszystko dokładnie uszczelnione), a co za tem idzie — i ceną wysoką, przekraczającą wielokrotnie cenę prasy do filtrowania. Dla mniejszych zakładów już z tego powodu zespół nie jest dostępny.

Te właśnie powody skłoniły elektrownie do jaknajszerszego zastosowania prasy do sączenia. Jest ona bowiem nietylko prosta i łatwa w użyciu, ale nawet przy dodatkowych kosztach bibuły do sączenia lepiej się opłaca od zespołu wirówkowego.

O kosztach sączenia decydują dwa czynniki: cena bibuły (sączków) oraz metoda pracy. Ceny bibuły w Polsce były niewspółmiernie wysokie, gdyż ogromne obciążenie stanowiło cło. Dążąc przeto konsekwentnie do możliwego potania filtra oleju, „Gródek” przeprowadził badania bibuły różnych firm zagranicznych, a po uzyskaniu wyników przesłał próbki do papierni krajowych z prośbą o zainteresowanie się fabrykacją odpowiednich sączków. Otrzymało kilkanaście prób bibuły, z których zakwalifikowano kilka do bliższego zbadania. Wynik tej współpracy „Gródka” i papierni dał wyniki korzystne, doprowadził nietylko do wyrobienia odpowiednich bibuły w kraju, lecz również i do znacznego ich potania. Tem samym została usunięta po-

ważniejsza przeszkoda do możliwie najrozleglejszego zastosowania pras filtracyjnych.

Przy tej okazji warto nadmienić, że jedna z fabryk krajowych podjęła się również i wyrobu pras do filtrowania oraz potrzebnych do suszenia bibuły suszarek. Szczegóły prasy i jej zalety w porównaniu do wyrobów zagranicznych omawiamy jeszcze poniżej.

Przebieg suszenia oleju.

Suszenie oleju jest zabiegiem czysto mechanicznym. Wbrew spotykanej opinii, że „sączki pochłaniają wodę”, zjawisko takie nie zachodzi. Szkodliwa dla wytrzymałości elektrycznej oleju woda występuje w postaci drobnej zawiesiny i w połączeniu z cząsteczkami mechanicznymi powoduje spadek wytrzymałości. Wytrzymałość elektryczna oleju zależy bowiem przede wszystkim od stopnia zanieczyszczenia. Sącząc olej, usuwamy zanieczyszczenia, a tem samem podnosimy jego zdolność izolacyjną.

Prasa do sączenia posiada kilkanaście komór, pracujących równolegle. Dzięki temu znacznie zwiększamy wydajność prasy przy zastosowaniu niewielkich wymiarów sączków. Komory są wypełnione arkusikami bibuły, które muszą być odpowiednio przycięte i dziurkowane. Dziurkowanie umożliwia dopływ oleju brudnego i odpływ oczyszczonego. W każdej komorze znajdują się 5 do 6 arkusików bibuły. Są one ułożone obok siebie tak, że olej przechodzi kolejno przez wszystkie arkusiki. Jeżeli taką komorę rozbierzemy po przesączeniu większej ilości oleju, zauważymy na pierwszym i drugim arkusiku znacznie większe ilości brudu oraz zawieszane krople wody. Woda ta nie wsiąka w bibułę, lecz zostaje na jej powierzchni. Najprościej zjawisko to można odtworzyć, składając kawałek bibuły w kształcie stożka lub nieckowatego zagłębienia. Jeżeli bibułę zwilżymy starannie olejem i nalejemy do zagłębienia wody, nawet ślad wody nie przeniknie przez sączek, który zachowa się tak, jakbyby wszystkie pory sączka były uszczelnione.

Podobne zjawisko zachodzi również i przy sączeniu. Dlatego też sączki przed włożeniem do prasy musimy starannie wysuszyć, aby umożliwić dokładne nasycenie olejem i tem samem uszczelnić je w stosunku do wody. Mokry sączek nie zostanie zwilżony należycie olejem, a więc i jego zdolność zatrzymywania wody będzie sprowadzona do zera. Normalnie dla całkowitego wysuszenia sączka wystarcza ogrzanie go przez 4—5 godz. do temperatury 110° C.

Po założeniu dobrze wysuszonego sączka do prasy zostaje on zwilżony olejem i tworzy dla wody, zawieszzonej w oleju, przeszkodę nie do przeniknięcia. Woda zbiera się przeto na jego powierzchni, tworząc wspomniane wyżej krople.

Przy tej okazji może powstać pytanie, jak się zachowa sączek, jeżeli go będziemy zwilżać mokrym olejem, pompowanym bezpośrednio z kadzi transformatora czy wyłącznika. Olej musi przejść przez pierwszy sączek i jeżeli nawet częściowo zostanie zwilżony wodą, to jednak następny sączek będzie zwilżony wyłącznie olejem. W praktyce nie spotykaliśmy wypadku, aby w normalnych warunkach pracy woda przenikała poza drugi sączek. Fakt ten wskazuje równocześnie na konieczność stosowania kilku warstw bibuły i przemawia przeciwko stosowaniu jednego kawałka, choćby nawet znacznej grubości.

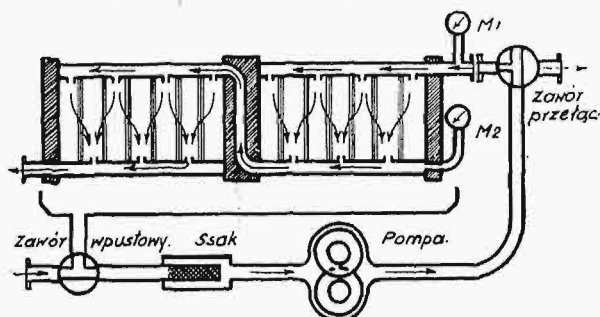
Zupełnie inaczej zachowuje się woda, rozpuszczona w oleju. Przechodzi ona łatwo przez sączki. Jak wspomnieliśmy już na początku, w oleju ogrzanym woda rozpuszcza się znacznie więcej, niż w oleju zimnym, należy przeto sączyć bez podgrzewania oleju. Wtedy bowiem mamy najlepszą gwarancję, że ilość wody rozpuszczonej będzie minimalna

i dla celów praktycznych bez znaczenia. Nie należy przeto dla przyspieszenia sączenia w żadnym wypadku ogrzewać oleju. Czas, który w ten sposób uzyskamy, będzie tylko zyskiem pozornym. Olej ogrzany szybciej przechodzi przez sączki, cierpi na tem jednak wytrzymałość elektryczna oleju, która po ostygnięciu spadnie raptownie i zmusi nas do powtórnego sączenia.



Rys. 1.
Prasa do sączenia oleju.

Prasa krajowa (patrz rys. 1) została zbudowana nieco odmiennie od pras zagranicznych, rozwiązując w bardzo szczęśliwy sposób trudności praktyczne.



Rys. 2.
Schemat prasy krajowej.

Jak to widać na szkicu schematycznym (rys. 2) została ona pomyślana jako przyrząd uniwersalny, umożliwiający nie tylko sączenie, lecz i przepompowywanie oleju z ominięciem filtra. Prócz tego posiada ona dodatkową siatkę (filtr) metalową, umożliwiającą zatrzymywanie zanieczyszczeń grubszych.

Najważniejszą jednak zaletą tej prasy jest podział jej na dwie szeregowo związane sekcje. W typie pras dotychczasowych wszystkie komory pracowały równolegle. Z tego powodu należało papier filtracyjny zmieniać w całej prasie. Równocześnie uzyskiwano efekt, odpowiadający jednorazowemu przejściu oleju przez sączki. Prasa krajowa, stosując rozdział na dwie sekcje, rozwiązuje to zadanie lepiej, gdyż olej przechodzi dwukrotnie przez sączki, a więc i wynik jest taki, jakby była dwukrotnie sączona przez prasę zwykłą (zagraniczną). Niezależnie manometry umożliwiają nam obserwowanie wzrostu ciśnienia w poszczególnych sekcjach, a

tem samym i wnioskowanie, w jakim stopniu filtry zostały zabrudzone.

Prasa krajowa posiada maksymalną wydajność 1 000 litrów na godzinę przy mocy silnika 0,75 kW, a więc dla większości naszych elektrowni jest najzupełniej wystarczająca.

Przy tej okazji wspomniemy jeszcze o jednym fakcie, który wskutek nieświadomości dość często się zdarza. Niektórzy elektrycy uważają za wskazane suszyć ponownie już używane sączki, aby je zużywać po raz drugi. Tego rodzaju postępowanie, naszym zdaniem, nie jest wskazane. Na bibułach bowiem osiadają nie tylko zanieczyszczenia mechaniczne i woda, ale również i znaczne ilości asfaltów. Część tych ciał topi się w temperaturze wyższej i nasycy całkowicie sączki tak, że uniemożliwia ich wydajną pracę. Możemy przez takie używane sączki wprawdzie oczyścić olej, jednak ani oczyszczenie, ani też wydajność oleju nie będzie dobra. Tracimy dzięki temu na czasie i tracimy na czystości oleju, a więc oszczędność, uzyskana tą drogą, jest bardzo wątpliwa.

Sączki.

Nazwy „Papiery filtracyjne” nie są nazwą ścisłą. Winno się mówić o bibule do sączenia (filtrowania) albo jeszcze lepiej o „sączkach”. Nazwa ta już dawno zyskała prawo obywatelstwa w nauce polskiej i jest powszechnie przyjęta w chemii i technice, a więc napewno zyska prawo obywatelstwa i u elektryków.

Sączki muszą odpowiadać wymaganiom specjalnym. Bibuła powinna być pierwszorzędnego gatunku o długim, ściśle powiązanym włóknie. Bibuły, które wykazują skłonność do oddzielania włókien, należy zgóry odrzucić, gdyż powodują one niepotrzebne zanieczyszczenie oleju już przesączonego.

Niektóre firmy niemieckie proponują z tego względu stosowanie aż trzech rodzajów bibuły. W każdej komorze, ich zdaniem, olej winien przechodzić najpierw przez bibułę mięsistą, potem przez trzy bibuły ściślejsze i wreszcie przez cienki sączek hartowany, przypominający w dotyku nieco pergamin. Sposób ten wydaje się nam niepraktyczny. Nie zyskujemy nic na dobroci oczyszczania, wrastają natomiast koszty oraz trudności składania komór. Łatwo bowiem o popełnienie błędu przy składaniu bibuły przez niefachowy personel, a wtedy i oczyszczanie może być niedokładne.

Zgodnie z naszymi doświadczeniami najracjonalniejsze okazało się stosowanie tylko jednego rodzaju sączka z dobrej bibuły.

Sączek nie może również zawierać części, rozpuszczalnych w oleju. Z punktu widzenia chemicznego powinien się on składać z czystej celulozy bez żadnych dodatków wypełniających lub obciążających.

Prócz tego należy wymagać, aby sączek zatrzymywał jak największą ilość ciał obcych, zawieszonych w oleju. Musi być więc dość ścisły i nie może się zbyt prędko zanieczyszczać, gdyż wtedy konieczna byłaby częsta zmiana sączków, co znowu podrożyłoby koszty oczyszczania. Wymagania te są trudne do spełnienia. Jeżeli bowiem sączek będzie bardzo ścisły, będzie utrudniał przepływ oleju i prasa będzie wykazywać minimalną wydajność. Jeżeli będzie natomiast „rzadki”, olej nie pozostawi na sączkach swych zanieczyszczeń. Najpraktyczniejsze okazały się sączki dość grube, odznaczające się silną włoskowatością, lecz o niezbyt ścisłej budowie.

Dalszym ważnym czynnikiem jest wytrzymałość mechaniczna sączka. Zwilżony olejem sączek powinien wytrzymać ciśnienie 4 do 6 atmosfer. W tak szerokich bowiem granicach

zmienia się ciśnienie w czasie sączenia. W razie przerwania choćby jednej tylko komory, olej ulegnie ponownemu zanieczyszczeniu i cały zabieg trzeba będzie powtórzyć. Bibuły, uznane przez nas za dobre, odpowiadają całkowicie temu wymaganiu i wypadek przerwania sączka w normalnych warunkach pracy u nas nie miał miejsca.

Z zestawienia powyższego widzimy, że wymagania są wysokie i fabrykacja sączków dla pras filtracyjnych nie należy bynajmniej do rzeczy łatwych. Równocześnie możemy stwierdzić, że stała obserwacja ciśnienia oleju podczas sączenia jest rzeczą nieodzowną i umożliwia nam wyciąganie wniosków o stanie zanieczyszczenia bibuły, jak również wskazuje moment, kiedy papiery należy zmienić, lub choćby tylko usunąć wierzchni arkusz bibuły, który z reguły jest najbardziej zabrudzony i stawia olejowi największy opór.

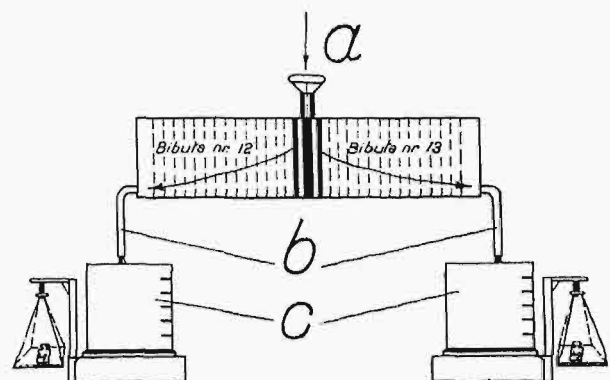
Metoda badania.

Metoda badania sączków nasuwa wiele trudności technicznych. Nie posiadamy metod laboratoryjnych w tym zakresie, któreby umożliwiały spreycyzowanie wszystkich właściwości, jakim mają odpowiadać bibuły. Rola przeto badań laboratoryjnych ograniczyła się do przedwstępnego określenia, eliminującego te bibuły, które zbyt daleko odbiegały od ustalonych przez nas dobrych sączków.

Bibuły, uznane za odpowiednie, musiały być porównywane przy pomocy specjalnie wypracowanej dla tego celu metody.

Należy bowiem uwzględnić, że szybkość zużycia sączka zależy przedewszystkiem od czystości oleju. Metoda, stosowana ogólnie dla określenia tak daleko idącej czystości, jest oparta na oznaczeniu wytrzymałości elektrycznej oleju. Nie podaje ona jednak ani charakteru zanieczyszczeń, ani ich wpływu na sączki, ani składu tych rozmaitych ciał. Gdyby przeto dążono do wytworzenia potrzebnych próbek „zanieczyszczonego oleju”, natknęłoby się na trudności nie do pokonania, a sam sposób sporządzania tych prób dawałby pole do licznych rozważań teoretycznych, często uniemożliwiających wyrobienie sobie zdania o wartości praktycznej bibuły.

Trzeba było te trudności ominąć. Zastosowaliśmy przeto metodę porównawczą naszym zdaniem, dającą wartości, całkowicie odpowiadające potrzebom praktyki. W tym celu zmodyfikowaliśmy naszą prasę do sączenia w ten sposób, że można było zasilać tym samym olejem w zupełnie identycznych warunkach dwie niezależne od siebie próbki sączków. Próbkę te więc były badane w warunkach możliwie identycznych, wykluczających dodatkowe błędy.



Rys. 3.

Schemat zastosowania jednej prasy dla porównania jakości dwu rodzajów sączków. a — wlew oleju, b — wylew, c — naczynia odbiorcze.

Schemat urządzenia był następujący (patrz rys. 3). W obu częściach prasy znajdują się sączki różnego gatunku. Naczynia odbiorcze są ustawione na wagach, umożliwiającym określenie dokładne ilości przesączonego oleju w równych odstępach czasu. Wytrzymałość elektryczna była sprawdzana w odstępach kilkuminutowych, identycznych dla obu badanych prób.

Dla porównania używaliśmy szwedzkiej bibuły filtracyjnej (ASEA), którą stosujemy u siebie od szeregu lat i która okazała się niedoścignym wzorem dla innych fabrykatów.

Dla ilustracji przytaczamy poniżej zestawienie wyników, uzyskanych przy badaniu porównawczym dwu bibułek polskich.

Nr. próbki	Czas sączenia min.	Ciśnienie at	Wytrzymałość oleju czyszczonego kV/cm	Olej oczyszczony				U w a g i
				Bibuła Nr. 12		Bibuła Nr. 13		
				wytr. el. kV/cm	wydajność kg	wytr. el. kV/cm	wydajność kg	
1 2 3	10	4,5	120	224	35	200	100	po 5 arkuszy każdego rodzaju
226				205				
220				210				
4 5 6	8	4,5	112	202	52	230	92	Nr. 12 po 4 arkusze
200				230				
185				210				
7 8 9	11	4,5	130	200	63	229	102	
205				230				
190				230				
10 11 12	38	6,0	80	179	83	220	92	
180				215				
170				220				
Razem	67 min.			198 średnio	233	219 średnio	386	

Z zestawienia widać, że wydajność bibuły Nr. 12 wynosi zaledwie 35% wydajności bibuły Nr. 13. Chcąc podnieść wydajność, zmniejszono ilość arkuszy w zespole komorowym. Wydajność dzięki temu wzrosła, lecz utrzymuje się nadal znacznie poniżej norm numeru 13-tego.

Podobnie i wytrzymałość elektryczna oleju, przechodzącego przez sączki Nr. 12, spada raptowniej, niż numeru 13. Po przesączeniu zaledwie 233 kg Nr. 12 daje wytrzymałość 170 kV/cm, gdy Nr. 13 po przesączeniu 386 kg ma stale jeszcze 220 kV/cm. Ocena przeto musi wypaść na niekorzyść bibuły Nr. 12.

Zmiany w liczbach, wykazujących wydajność, maleją równomiernie, gdy się sączy stale ten sam olej. W cytowanym przykładzie sączyliśmy poszczególne beczki (w ilości 4). Każda z nich wykazywała inną wytrzymałość elektryczną i różną zawartość w kilogramach. Stąd—różnice w czasie, potrzebnym do sączenia każdej beczki. Równocześnie możemy zaobserwować raptowny skok przy sączeniu beczki czwartej. Wzrasta nie tylko ciśnienie, ale raptownie spada i wydajność. Beczka ta zawierała najbrudniejszy olej, a więc sączki szybko się zatkały i wydajność raptownie zaczęła spadać. Ciśnienie, cytowane w przykładzie, odpowiada ciśnieniu, jakie zaobserwowano na manometrze przy końcu sączenia każdej beczki.

Badania takie przeprowadziliśmy z bibułami: szwedzkimi, francuskimi, niemieckimi i polskimi. Na podstawie danych porównawczych stwierdziliśmy, że bibuła szwedzka jest najlepsza. Bibuły francuskie i niemieckie nie dorównują jej.

Z bibułek polskich, przysyłanych przez polskie wytwórnie, zbadaliśmy trzy rodzaje. Zostały one wybrane z kilkunastu wzorów. Dwie z nich dorównują całkowicie bibułom niemieckim, lecz ustępują francuskim. Jedna natomiast zajmuje pośrednie miejsce między bibułami szwedzkimi i francuskimi, bijąc konkurencyjne sączki nie tylko dobrocią, lecz przede wszystkim znaczną różnicą ceny. Bibułę tę stosujemy

od dłuższego czasu w „Gródku” i uzyskaliśmy z nią jak najlepsze wyniki.

Przy okazji tych badań staraliśmy się o znalezienie równoczesnego najprawidłowszego sposobu filtrowania oleju i doszliśmy do następujących wniosków.

Przygotowanie prasy do sączenia.

Przystępując do sączenia oleju, należy przede wszystkim oczyścić starannie prasę, a specjalnie komory. Należy usunąć z nich brud oraz wilgoć, jak również sprawdzić czystość przewodów, doprowadzających olej.

Jednocześnie suszymy najdokładniej sączki w suszarce elektrycznej przy temperaturze ok. 105 do 110° C. Temperaturę kontrolujemy termometrem i nastawiamy ją przy pomocy dodatkowego opornika. Czas suszenia, zależnie od typu suszarki, trwa od 3 do 8 godzin. Pięć godzin w normalnych warunkach należy uznać za okres wystarczający. Suszarka winna być przewietrzana. Powietrze powinno przechodzić około grzejników i dopiero po nagraniu przepływać wokół bibułek. Zawilgocone powietrze odprowadzamy u góry przez otwór. W razie małego ciągu powietrza otwór ten możemy zaopatrzyć w kominiek (rure), zwiększający ciąg powietrza.

Sączki w suszarce nie powinny być ściśnięte. Najlepiej powiesić je na pręcie, wyzyskując w tym celu dziurki, i lekko rozsunąć od siebie tak, aby powietrze ogrzane miało łatwy dostęp do całej powierzchni sączka.

Po wysuszeniu sączków wkładamy je do prasy. W każdej komorze umieszczamy po 5 do 6 sztuk jednakowych sączków. Sączki ściśnięte ogromnie zmniejszają wydajność prasy. W tym wypadku można stosować 3 do 5 sztuk. Trzeba jednak brać pod uwagę ich wytrzymałość mechaniczną w stanie zwilżonym. Mała wytrzymałość na ciśnienie może spowodować pęknięcie sączków i zabrudzenie już oczyszczonego oleju.

Filtrowanie.

Jeżeli filtrujemy olej z beczek, trzeba pamiętać o tym, że na dnie beczki często znajduje się woda. Nie należy przeto wsuwać węża do samego dna.

Jeżeli filtrujemy olej z transformatora, należy uprzednio odpuścić znaczniejszą ilość oleju z dna transformatora przed włączeniem prasy. Usuniemy w ten sposób wodę i brud, które osiadły na dnie, i zaoszczędzimy sobie co najmniej jeden komplet sączków, co napewno wypadnie taniej, niż wyzyskanie kilku litrów wątpliwej jakości oleju.

Jeżeli olej sączony jest bardzo brudny, wskazane jest uprzednie oczyszczenie go w osadniku. Najprostszy osadnik składa się z zamkniętego szczelnie naczynia, zaopatrzonego w kran, umieszczony 5 do 10 cm ponad dnem. Wlewamy do zbiornika olej i po jedno- lub dwudniowym odstaniu się przystępujemy do sączenia.

Przy sączeniu oleju brudnego sączki zatykają się bardzo szybko. Wskazuje na to wzrastające ciśnienie na manometrze. W takim wypadku nie zmieniamy jednak całego zespołu sączków w komorze, lecz zdejmujemy tylko wierzchni (pierwszy) arkusz bibuły i sączymy dalej przez pozostałe arkusze. Ten prosty zabieg daje dużą oszczędność na ilości zużywanych do sączenia bibuły.

Wydajność.

Wydajność prasy zależy od jej wielkości i ilości równoległe pracujących komór sączkowych. Przy sączkach o wymiarach 185 × 185 mm i 24 komorach, wydajność waha się od 200 do 1 000 kg na godzinę. Zależy to przedewszystkiem od czystości oleju.

Ciśnienie, stosowane przy sączeniu, nie powinno przekraczać 6 do 7 kg/cm², ze względu na niebezpieczeństwo przerwania sączków. Sączenie odbywa się początkowo przy ciśnieniu około 4 at, potem wzrasta stopniowo. Gdy przekroczy 6 at należy sączki wymienić, albo zdjąć wierzchni sączek, najbardziej zabrudzony.

Jeżeli chodzi o szybkie sączenie oleju, można stosować częstszą zmianę sączków, nigdy jednak nie należy ogrzewać oleju. Ogrzewanie, jak to już poprzednio podaliśmy, daje jedynie doraźny skutek. Po kilku dniach spostrzeżemy bowiem ponowny spadek wytrzymałości elektrycznej oleju, sączzonego na gorąco.

Temperatura sączzonego oleju powinna wynosić normalnie poniżej 20° C. W tych warunkach woda, rozpuszczona w oleju, praktycznie nie odgrywa roli.

Z naszej praktyki możemy podać, że wymieniona powyżej prasa umożliwia przesączenie 2 do 8 beczek oleju, zużywając w tym czasie jeden zespół 144 sączków. Ilość oleju przesączonego zależy od stopnia zabrudzenia oleju.

W czasie sączenia wytrzymałość elektryczna oleju wzrasta przy każdym ponownym przepuszczeniu tego samego oleju przez prasę od 50 do 150 kV/cm. Normalnie przeto wystarcza jednorazowe przepuszczenie używanego oleju przez prasę, aby podnieść jego wytrzymałość do granicy, przewidzianej w przepisach (80 kV/cm).

Na zakończenie jeszcze raz podkreślamy, że przy sączeniu ponowne suszenie i zastosowanie sączków, naszym zdaniem, nie oplaca się. Możliwa byłaby regeneracja przez ekstrakcję benzolem i następne wysuszenie. Zabieg taki jednak jest kłopotliwy i wymaga specjalnych urządzeń tak, że mógłby wchodzić w rachubę jedynie w wypadku stałego sączenia znacznych ilości oleju. W ogólnie spotykanych warunkach elektrownianych nie może on przeto być brany pod uwagę, gdyż byłby zbyt kosztowny.

Przy obecnych cenach krajowych sączków, stosowanie prasy filtracyjnej nie napotyka na żadne trudności ani finansowe, ani techniczne, tembardziej, że mamy już obecnie bardzo dobrze przemyślane prasy i suszarki krajowe, jak również i bibuły, całkowicie nadające się do tego celu. Filtr przeto stał się ogólnie dostępnym i nieodzownym pomocnikiem w gospodarce olejowej tak, że każda elektrownia, posiadająca ponad jedną tonnę oleju izolacyjnego w swych aparatach, powinna się zdobyć na kupienie własnej prasy. Zastosowanie jej jest bardzo wszechstronne i nie ogranicza się jedynie do oczyszczania olejów izolacyjnych. Z równie dobrym skutkiem można ją stosować do oczyszczania olejów smarnych, jak również i olejów pędnych przy motorach dyzelskich. Zapewnia ona bowiem staranne oczyszczenie olejów od wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych i tem samym przyczynia się do lepszego wyzyskania i znacznych oszczędności.

Dr. Stefan Namysłowski.

Laboratorium olejowe „Gródek”

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Zatrudnienie i stan zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w styczniu 1934 r.

W styczniu b. r. pracowało 55 zakładów elektrotechnicznych, czyli o 1 mniej, niż w grudniu ub. roku i o 10 więcej, niż w styczniu r. 1933. Zatrudnionych robotników było ogółem 5189, z tego zajętych przy produkcji 93,5%. Liczba robotników wynosiła prawie tyleż, co w grudniu ub. roku, stanowiąc 138% liczby styczniowej 1933 r. Przepracowano przeciętnie 206 452 godzin tygodniowo, t. zn. 94,5% normy grudniowej ub. roku i 141% normy styczniowej 1933 r. Na 1 robotnika przypadało przeciętnie 42,4 godz. pracy tygodniowo, a więc pod względem wyzyskania sił roboczych przemysł elektr. w styczniu stał na 7 miejscu pośród 16 najważniejszych gałęzi przemysłu, mając przed sobą przemysł cementowy, reklamy, naftowy, papierniczy, garbarski i młynarski. Stan zamówień w miesiącu spra-

wozdawczym doznał wybitnej poprawy. W cyfrach względnych wyrażał się on: w styczniu 1933 — 137, w grudniu tegoż roku — 152,9, w styczniu 1934 r. — 186,9. Zakładów, wykazujących dobry stan zamówień, było 23,6% (licząc zajętych w nich robotników) — znacznie więcej od wszystkich innych ważniejszych gałęzi przemysłu — cyfra, nie notowana już od bardzo dawnego czasu.

Przywóz do Polski i wywóz artykułów elektrotechnicznych w r. 1933.

W r. 1933 sprowadzono do Polski artykułów elektrotechnicznych za 22.993 tys. złotych, a więc w porównaniu z rokiem 1932 — 77,5% co do wartości.

Poszczególne pozycje przywozu i wywozu przedstawiały się, jak następuje:

	Przywóz		Wywóz	
	w tysiącach złotych.			
	1932	1933	1932	1933
Prądnic i silniki o wadze do 500 kg.	1 689	833	65	102
Prądnic i silniki o wadze ponad 500 kg.	1 061	750	5	71
Inne maszyny elektryczne i ich części	2 128	1 857	199	173
Akumulatory i płyty	200	109	7	6
Transformatory i przetwor-nice	1 365	737	30	46
Oporniki, rozruszniki, regu-latory i kontrolery	471	291	12	4
Wyłączniki, kondensatory, piorunochrony, odgromni-ki, bezpiecz., przyrządy i tablice rozdzielcze	770	610	9	39
Wskaźniki prądu i mierniki prócz liczników	1 115	924	56	86
Liczniki energii elektr.	1 400	861	5	9
Przyrządy elektromedyczne	1 210	1 081	140	96
Lampy łukowe i prożektory	48	36	0,1	0,2
Żarówki	2 092	1 893	28	27
Lampy katodowe	1 656	1 617	81	57
Materiały instalac. do sieci elektr.	510	494	11	10
Przewodniki izolow. bez o-przędu, nieolowione	140	221	0,1	1
Przewodniki izolow. w o-przędzie	57	11	—	0,3
Sznur podwójny i wieloży-łowy	558	98	32	3
Drut i sznur dzwonekowi	1	0,4	—	—
Kable elektryczne	360	476	5	39
Ogniwa i baterje	10	7	3	0,1
Aparaty telefoniczne i cen-tralki	7 445	5 757	23	7
Aparaty sygnalizacyjne i ze-gary	329	344	6	1
Aparaty telegraficzne i ich części	115	22	10	6
Radjoaparaty	1 689	821	108	47
Dzwonki i transformator-ki dzwonekowe	88	88	0,3	0,1
Przyrządy elektr. do goto-wania, prasow. i ogrzew.	254	256	11	7
Przyrządy oddzielnie nie wymienione	1 786	1 231	83	65
Wyroby z porcelany elek-trotechn.	276	217	7	1
Wyroby z węgla	914	1 271	10	1
Elektrowozy	102	80	—	—
Wozy trmwajów elektr.	—	—	—	—
Ogółem	29 839	22 993	946	905

Wywóz stanowił zatem ok. 4% przywozu, wynosząc 96% wywozu 1933-go roku. O ile można przewidywać, kwoty przywozu i wywozu a zwłaszcza tego pierwszego ulegną w bliskiej przyszłości poważnej zmianie wskutek zakończenia wojny celnej z Niemcami i zawarcia z nimi traktatu celnego. Znaczenie Niemiec jako importera do Polski obecnie niewątpliwie zyska na znaczeniu.

Polska była w stosunkach handlowych, o ile chodzi o artykuły elektrotechniczne, przeważnie z 16-ma państwami, z których sprowadzała wzgl. do których wysyłała przyrządy i materiały elektrotechniczne (oprócz maszyn). W poniższym zestawieniu podane są cyfry, wskazujące procentowy udział poszczególnych państw w naszym przywozie i wywozie w gałęzi elektrotechnicznej w stosunku do ogólnej wartości:

	Przy-wóz %	Wy-wóz %		Przy-wóz %	Wy-wóz %
Anglja	10	6	Niemcy	42	50
Austria	4	3	Rumunja	—	11
Belgia	1	—	U. S. A.	2	3
Czechosłowacja	2	1	Szwajcaria	2	1
Dania	2	2	Szwecja	18	1
Francja	2	1	Węgry	5	—
Holandja	8	11	Italia	2	2
Łotwa	—	7	Z. S. S. R.	—	1

Niemcy były więc i są w dalszym ciągu głównym naszym kontrahentem tak w przywozie, jak i w szczupłym naszym wywozie pomimo surowych zarządzeń, stosowanych z obu stron podczas trwania wojny celnej. Poza Niemcami w przywozie poważniejszą rolę odgrywa Szwecja:

Szwajcarski przemysł elektrotechniczny w roku 1933.

Większa ilość zamówień w szwajcarskim przemyśle elektrotechnicznym w stosunku do roku poprzedniego spowodowała pewne ożywienie w tej ważnej dla Szwajcarii gałęzi produkcji. Ponieważ jednak ceny w porównaniu z poprzednim rokiem są znacznie niższe, zwiększenie zamówień oznacza raczej tylko lepsze zajęcie sił roboczych. Przemysł szwajcarski trzy czwarte swojej produkcji wysyła zagranicę i zmuszony jest walczyć nie tylko z barjerami celnymi, lecz i z ciągle postępującym uprzemysławianiem się obcych krajów. Przemysłowcy szwajcarscy nie widzą innej drogi dla utrzymania swego przodującego stanowiska w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego, jak zachowanie najwyższego poziomu swoich wyrobów, znanych z tego od dawna. Jakkolwiek eksport utrzymał się niewiele mniej niż na poziomie dotychczasowym, ceny wywozowe spadły poniżej wszelkiej kalkulacji, a wahania walutowe zwiększają jeszcze ryzyko tych operacji. Wytwórczość większych jednostek obniżyła się dotkliwie, winą czego jest spadek konsumpcji energii u większości odbiorców i związana z tem powściągliwość w budowie nowych zakładów. Natomiast zbyt mniejszych maszyn i przyrządów miał tendencję zwyżkową.

Sprostowanie. W zes. 6-ym na str. 132 w wierszu 3-im powinno być $a_* = a \frac{\gamma}{\gamma_*} \cdot \frac{E_*}{E} \left(\frac{a_*}{a} \right)^{3/8}$; w wierszu 32-im z prawej strony zamiast σ'_m powinno być σ_m ; w wierszu 39-ym zamiast σ_m powinno być σ'_m .

PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 9.— rocznie zł. 36.— za zmianę adresu (znaczkami pocztowymi) gr. 50	Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.	Ceny ogłoszeń podaje administracja na zapytanie.
	Administracja otwarta odz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13 Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej. Konto № 363 Pocztowej Kasy Oszczędności.	

Wydawca: Wydawnictwo czasopisma „Przeгляд Elektrotechniczny”, spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.