

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XV.

1 Kwietnia 1933 r.

Zeszyt 7.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

ZASTOSOWANIE KOMÓRKI FOTOELEKTRYCZNEJ DO FOTOMETRII.

Inż. Czesław Bełkowski.

Wstęp.

Dotychczasowe metody pomiaru światła polegają przeważnie na porównywaniu jasności dwu powierzchni: jednej, oświetlonej źródłem światła porównawczym, drugiej — badanym. Z warunków równowagi wyprowadza się wzajemny stosunek światłości tych źródeł i stąd określa się światłość źródła badanego w jednostkach porównawczych.

We wszystkich tych metodach dokładność pomiaru zależy od wrażliwości oka badacza, a tem samem wielkość uchybu zależy od właściwości indywidualnych oka. Przy sprzyjających warunkach pomiaru (małe uchyby systematyczne, podobne światłości źródeł porównywanych, jednakowa ich barwa) dokładność tych metod jest dostateczna; uchyb nie przekracza 1,5%. W praktyce jednak zachodzi często konieczność przeprowadzania pomiarów w warunkach mniej dogodnych, np. gdy źródło badane ma odmienne zabarwienie od źródła wzorcowego; wówczas właściwości indywidualne wzroku poszczególnych badaczy ujawniają się jeszcze bardziej, prowadząc do wyników bardziej rozbieżnych¹⁾. Następną niedogodnością metod dotychczasowych jest ich powolność oraz troska o stałość warunków, w jakich znajdować się winno źródło porównawcze podczas trwania pomiaru. Nastęcza to sporo trudności i jest często również przyczyną błędów.

Ponieważ w praktyce miarą ilości światła jest nie ilość energii wypromieniowanej, lecz efekt optyczny, metody subiektywne są niewątpliwie najbardziej naturalne dla fotometrii. Nowoczesna technika wymaga jednak metod dokładniejszych, a przede wszystkim bardziej wydajnych i bardziej zmechanizowanych. Kłopotliwość i powolność pomiarów utrudnia wprowadzenie dotychczasowej fotometrii do przemysłu żarówkowego: to też obecne usiłowania idą w kierunku zastąpienia oka ludzkiego *komórką fotoelektryczną*. Wskazanie miernika mierzącego prąd fotoelektryczny może

służyć za miarę strumienia świetlnego, przenikającego do komórki. Zastosowanie komórki daje więc możliwość pomiaru obiektywnego, zapewniającego jednakowe wyniki przy powtarzaniu tych samych warunków pomiaru.

Idealna komórka fotometryczna powinna posiadać własności następujące: 1) niezmienną i niezależną od czasu naświetlania czułość; 2) proporcjonalność prądu fotoelektrycznego do strumienia świetlnego, wpadającego do komórki, 3) stopniowanie wrażliwości na barwy takie samo, co i u siatkówki oka. Tylko przy zachowaniu tego ostatniego warunku wskazania komórki będą odpowiadały efektowi optycznemu danego źródła.

Oczywiście, przy zastosowaniu takiej komórki pomiary fotometryczne nie nastęczyłyby trudności; odchylenia wskaźnika, odpowiednio wycechowanego, byłoby miarą strumienia świetlnego, a stąd i jasności źródła światła. W dotychczasowej postaci handlowej komórki odbiegają od tego ideału; żaden z tych warunków nie jest utrzymany w dostatecznej mierze.

Prąd fotoelektryczny posiada wartość rzędu setnych części mikroampera, bezpośredni więc pomiar tak małych prądów miernikami technicznymi jest niemożliwy, wymaga bowiem czułych galwanometrów; konieczne jest przeto wzmacnianie tych prądów. Wszystko to stwarza trudności przy zastosowaniu komórki.

W artykule niniejszym ograniczyłem się do prób zastosowania komórki do fotometrowania żarówek elektrycznych, z pominięciem innych źródeł światła.

Wzmacnianie prądów fotoelektrycznych.

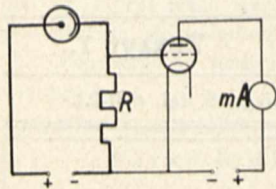
Prąd fotoelektryczny w warunkach korzystnych do pomiarów (znaczna odległość źródła światła od komórki, nie forsowanie komórki) posiada wielkość rzędu setnych części mikroampera. Dlatego powszechnie stosuje się wzmacniacz pod

¹⁾ Przy pomiarach, wykonywanych w Zakładzie Miern. i Wysok. Nap. Polit. Warsz. w przypadku porównywania żarówki węglowej z wzorcową próżniową, rozbieżność wyników pomiarów poszczególnych badaczy zawierała się w granicach 3,2%. Przy pomiarach światłości żarówki gazowanej przy pomocy tej samej żarówki rozbieżność wyników dochodziła do 11%.

²⁾ Wyczerpujące dane, dotyczące teorii pracy komórek fotoelektrycznych, znaleźć można w następujących źródłach: 1) Prof. Pożaryski: Przegl. Elektrot. str. 395, 1932 (zeszyt 15); 2) Sim. n-Sahrmann: Lichtelektrische Zellen, Berlin, J. Springer, 1932; 3) Zworykin-Wilson: Photocells and their Applications, New-York, 1930.



postacią lampy katodowej. Najprostszy taki układ przedstawia rys. 1. Spadek napięcia na wielkoomowym oporze R (rzędu kilku kilkunastu megomów) stwarza różnicę potencjałów pomiędzy siatką a katodą, wpływając na zmianę prądu anodowego, będącego wielkością rzędu miliamperów, a więc dającą się zmierzyć z łatwością przy pomocy zwykłych mierników wskazówkowych (mA).



Rys. 1.

Zależność prądu anodowego od prądu fotoelektrycznego przedstawia się, w założeniu pracy na prostoliniijnej części charakterystyki, równaniem

$$I_a = I_f \cdot R \cdot S + I_0,$$

gdzie: I_a — prąd anodowy w mA, I_f — prąd fotoelektryczny w mikroamperach, R — opór siatkowy w $M\Omega$, S — nachylenie charakterystyki w mA/V, I_0 — początkowa wartość prądu anodowego w mA (dla początkowego napięcia siatki). Skąd:

$$I_f = \frac{I_a - I_0}{R \cdot S}.$$

Po zróżniczkowaniu otrzymamy uchyb względny pomiaru prądu fotoelektrycznego:

$$\frac{\Delta I_f}{I_f} = \frac{\Delta I_a}{I_a - I_0}.$$

Wartość ta osiągnie minimum, gdy

$$\frac{\Delta I_a}{(I_a - I_0)^2} = 0,$$

skąd widzimy, że uchyb odczytu ΔI_a będzie miał najmniejszy wpływ na wynik pomiaru względnie na uchyb ΔI_f , gdy I_a jest możliwie duże przy możliwie małym I_0 .

Duże I_a osiąga się zwiększeniem iloczynu $I_f \cdot R \cdot S$, małe I_0 zaś — dostatecznie dużym początkowym ujemnym napięciem na siatce oraz wyborem lampy o możliwie małym normalnym prądzie emisyjnym. Nadmierne zwiększanie oporności siatkowej R jest możliwe tylko do pewnych granic; przy wzroście tej oporności dokładność pomiaru zmniejsza się skutkiem niedostatecznej izolacji przewodów i upływności w podstawie i trzonku lampy.

Przy wyborze lampy katodowej należy więc kierować się trzema wskazaniami: 1) lampa powinna wykazywać możliwie duże nachylenie charakterystyki; 2) lampa powinna pracować na prostoliniijnej części swej charakterystyki przy ujemnych napięciach siatkowych; 3) prostolinijna część charakterystyki powinna się zaczynać przy możliwie małym prądzie anodowym. Zwykle jednak większe nachylenie pociąga za sobą większy prąd normalny³⁾.

Układ amplifikacyjny.

W układzie tym (rys. 1) zmiana spadku napięcia na oporności R , spowodowana zmianami

³⁾ Przy pracy nieniejszej stosowano lampę Philips B. 424 o danych następujących: napięcie anodowe — 100—200 V, nachylenie $S = 3$ mA/V, normalny prąd anodowy 6,5 mA.

prądu fotoelektrycznego, wywołuje zmianę prądu anodowego, przyczem, jak wyżej

$$I_f = \frac{I_a - I_0}{R \cdot S} = \frac{I_a}{R \cdot S} + \text{const}$$

Ujemną stroną tego układu jest istnienie pewnego odchylenia miliamperomierza, nawet w wypadku, gdy prąd fotoelektryczny jest równy zeru; stwarza to niemożliwość wykorzystania całej skali przyrządu. Układ ten do pomiarów wymaga następujących przyrządów: miernika napięcia na komórcę, miernika napięcia anodowego, miernika prądu żarzenia, miernika prądu anodowego. Napięcie siatki nie wymaga woltomierza, gdyż wielkość jego jest regulowana podczas nastawienia na wartość początkową prądu I_0 .

Utrzymanie stałego napięcia anodowego i prądu żarzenia jest potrzebne ze względu na konieczność pracy w tym samym punkcie charakterystyki lampy dla utrzymania stałości jej nachylenia.

Dokładność metody określa uchyb względny:

$$\frac{\Delta I_f}{I_f} = \frac{\Delta I_a}{I_a} + \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta S}{S} + \frac{\Delta I_0}{I_0} + \frac{\delta I_a}{I_a} + \frac{\delta I_0}{I_0}.$$

Zakładając: uchyb systematyczny względny miliamperomierza $\frac{\Delta I_a}{I_a} = \frac{\Delta I_0}{I_0} = 0,3\%$; uchyby od-

czytu miliamperomierza: $\frac{\delta I_a}{I_a} = \frac{\delta I_0}{I_0} = 0,2\%$; uchyb

względny oporu $\frac{\Delta R}{R} = 0,5\%$; uchyb względny

nachylenia charakterystyki $\frac{\Delta S}{S} = 1,2\%$, otrzymujemy uchyb graniczny systematyczny $\frac{\Delta I_f}{I_f} =$

$= 2,7\%$. Jest to uchyb znaczny. Należy przytem zwrócić uwagę na konieczność częstej kontroli nachylenia charakterystyki, gdyż wartość jej z czasem opada.

Ponieważ przy fotometrii mierzy się zwykle nie bezwzględną wartość prądu fotoelektrycznego, lecz jego wartość względną w stosunku do prądu, wywołanego znanym strumieniem świetlnym, przeto wielkości choćby niedokładne, lecz niezmiennie w czasie, jak np. wielkość oporu R , nie mają wpływu na dokładność pomiaru. Wyraz $\frac{\Delta R}{R}$ odpada

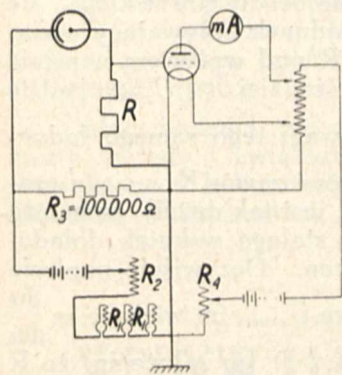
więc, jak również odpada wyraz $\frac{\Delta S}{S}$. Wówczas uchyb graniczny $\frac{\Delta I_f}{I_f} = 1\%$.

Metoda ta wymaga wyskalowania całej skali przy pomocy wzorcowych źródeł światła, gdyż proporcjonalność pomiędzy strumieniem a prądem fotoelektrycznym nie we wszystkich komórkach jest utrzymana. W układzie tym komórka i wzmacniacz mogą być zasilane ze wspólnego źródła napięcia.

Pewna odmiana tego układu opracowana została przez firmę A.E.G. i stosowana w praktyce do pomiaru światłości całoprzestrzennej żarówek produkowanych⁴⁾. Układ ten (rys. 2) różni

⁴⁾ Układ ten (p. ETZ. 1931, str. 861), w wykonaniu jak na rys. 2, pracował łącznie z komórką Otto Presslera (99% K, 1% Ca), lampą katodową Telefunken RE 134 i miliamperomierzem do 3 mA, co odpowiada emisji tej lampy przy zerowym potencjale siatki.

się od poprzedniego jedynie odwróceniem końcówek komórki, czyli przyłączeniem katody do siatki lampy i usunięciem dodatkowego napięcia siatkowego. W tym układzie prąd fotoelektryczny, nadając siatce potencjał ujemny, powstrzymuje prąd anodowy. Równanie podstawowe przyjmie wyraz: $I_f = \frac{I_0 - I_a}{R \cdot S}$. Dając więc



Rys. 2.

wienia charakterystyki i niekorzystne stąd warunki pomiaru.

Najkorzystniejsze warunki pomiaru pozostają bez zmian: możliwie duża różnica pomiędzy I_0 i I_a . Uchyb graniczny systematyczny jest identyczny, jak w odmianie poprzedniej. W układzie tym mierzy się również nie bezwzględną wartość prądu, lecz odchylenie wskaźnika od położenia początkowego I_0 , po wyskalowaniu przy pomocy wzorcowych źródeł światła, wskutek czego ostatecznie uchyb graniczny systematyczny będzie ten sam, co i poprzednio.

Układ przygotowuje się do pomiarów w sposób następujący. Najpierw poddaje się komórkę 15-minutowemu naświetleniu normalnemu, w celu ustalenia jej emisji. Następnie, przysłoniwszy światło, opornikiem R_4 nastawia się prąd anodowy na wartość początkową, czyli na maksymalne wychylenie miliamperomierza. Regulację czułości uskutecznia się doбором napięcia komórki w ten sposób, że po załączeniu wzorcowego źródła światła napięcie reguluje się dopóty (najpierw opornikiem wtyczkowym R_1 , następnie suwakowym R_2), aż miliamperomierz wskaże wartość, odpowiadającą na skali danemu naświetleniu. Opór R_3 potrzebny jest dla wywołania odpowiedniego spadku napięcia na oporach R_1 i R_2 . Sprawdzanie układu żarówką wzorcową powtarza się co 1/2 godziny, głównie z powodu znacznej zależności prądu fotoelektrycznego od napięcia na komórcie. Dla skontrolowania pewności pracy układu zmierzono około 4000 żarówek metodą powyższą i subiektywną, i w 98,3% osiągnięto zgodność wyników, leżącą w granicach 2%.

Układ był stosowany do mierzenia żarówek o światłości całoprzestrzennej od 125 do 310 lumenów (25—60 watów). Przy fotometrowaniu żarówek silniejszych przesłaniano otwór komórki odpowiednimi przesłonami, dzięki czemu osiągnano redukcję skali. Pomiaru przeprowadzano przy pomocy 1/2 metrowego lumenometru Ulbrichta⁵⁾.

⁵⁾ Dane wzięte z ETZ, 1931, str. 861.

(D. n.)

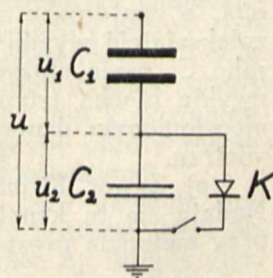
NOWA METODA POMIARU SPÓŁCZYNNIKA AMPLITUDY WYSOKIEGO NAPIĘCIA W LABORATORJACH PRZEMYSŁOWYCH.

Inż. J. L. Jakubowski,
asystent Politechniki Warszawskiej.

Przy pomiarze napięcia przeskoku w powietrzu miarodajna jest wartość maksymalna wysokiego napięcia, przy pomiarze napięcia przebicia materiałów stałych i płynnych — wartość maksymalna i skuteczna. Pomiar wartości skutecznej (np. woltomierzem elektrostatycznym) w pierwszym przypadku, a jednej tylko wartości — w drugim, powoduje niedokładność, której można uniknąć, uwzględniając współczynnik amplitudy (stosunek wartości maksymalnej do skutecznej) mierzonego napięcia. Metod pomiaru tego współczynnika przy wysokim napięciu znamy niewiele. W ostatnich dopiero latach pojawiły się metody, wymagające dosyć skomplikowanej aparatury lub manipulacji, jak: metoda kompensacji automatycznej Dunikowskiego¹⁾ i metoda Sharpa z dzielnikiem pojemnościowym²⁾. W Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej prowadzone są przez autora badania nad metodą prostszą, niż tamte. Do tymczasowe wyniki podane są niżej.

Zasada metody. — Badane zmienne wysokie napięcie u przykładamy do dzielnika pojemnościowego (rys. 1), wskutek czego na pojemności

C_2 zjawia się napięcie $u_2 = \frac{C_1}{C_1 + C_2} u$. Jeżeli do dzielnika przyłączymy idealny zawór K, to nie dopuści on do istnienia na C_2 napięcia większego od 0. Przepływ prądu przez zawór wywołuje ubytek ładunku dodatniego z górnej okładziny C_2 , czyli powstawanie stałej ujemnej składowej napięcia na C_2 ($du_2 = -dq/C_2$). Gdy ta składowa osiągnie wielkość amplitudy (U_{2max}) napięcia zmiennego, jakie panowało na C_2 przed przyłączeniem K, zawór straci możliwość działania, bo napięcie na nim będzie w ciągu całego okresu ujemne (rys. 2). Nastąpi wtedy stan ustalony, przyczem zmienna składowa napięcia na C_2 będzie taka sama, jak przed przyłączeniem K.

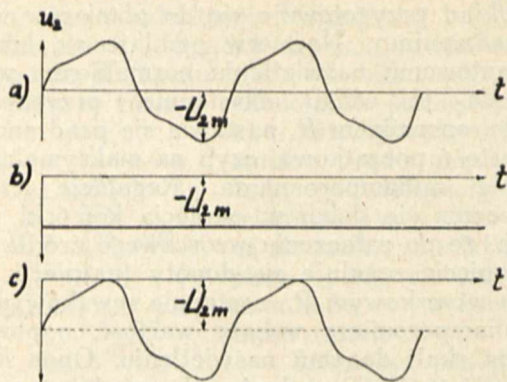


Rys. 1.

Układ zasadniczy metody pomiaru współczynnika amplitudy.

¹⁾ S. Dunikowski: Nowy przyrząd pomiarowy wysokiego napięcia (Przeł. Elektr. 1932, zeszyt 4, publikacja Z. M. E. i W. N. Nr. 22).

²⁾ R. Davis, G. W. Bowdler, W. G. Standing: The Measurement of High Voltages with special reference to the Measurement of Peak Voltages (Journal I. E. E., 1930).



Rys. 2.

Napięcia przy stosowaniu zaworu idealnego.

- Napięcie na kondensatorze C_2 przed przyłączeniem zaworu K.
- Stała składowa napięcia w stanie ustalonym po przyłączeniu K.
- Napięcie całkowite na C_2 w stanie ustalonym po przyłączeniu K.

Mierząc woltmierzem elektrostatycznym wartość skuteczną napięcia na C_2 (rys. 2) przed przyłączeniem K ($U_I = U_{2sk}$) i po przyłączeniu K (U_{II}), otrzymamy³⁾:

$$U_{II}^2 = U_I^2 + U_{2max}^2 = U_{2sk}^2 + U_{2max}^2$$

Stąd współczynnik amplitudy napięcia na C_2 i napięcia wysokiego

$$s_a = \sqrt{\left(\frac{U_{II}}{U_I}\right)^2 - 1}$$

Ze wzoru tego widać, że dla określenia s_a znajomość wielkości C_1 i C_2 jest zbędna, byleby były one jednakowe przy pomiarze U_I i U_{II} .

Dokładność. — Aby metoda z elementami *realnymi* była dokładna, muszą być spełnione warunki następujące:

a) Kondensatory C_1 i C_2 muszą mieć bardzo dobrą (tysiące M Ω) izolację; słaby punkt izolacji — akumulatory żarzenia kenotronu — najlepiej umieścić po stronie ziemi. Upływność kondensatora C_2 winna być tak mała, aby można było ją pominąć przy wyznaczaniu składowej zmiennej napięcia na C_1 , jako elementu dzielnika (odpowiedni wzór w pracy wzmiankowanej pod²⁾).

b) Jeśli dla łatwości zestawienia układu nie osłania się kondensatorów C_1 i C_2 oraz przewodu łączącego je ze sobą, należy pamiętać, że przedmioty, mające inne napięcie, niż badane, lub ziemia, a znajdujące się w pobliżu dzielnika, mogą zniekształcić wyniki pomiarów. Jeśli to nie grozi, jako C_1 może służyć iskiernik kulowy, lub nawet zwykła blacha (strzec się ulotu!), połączona z C_2 nieosłoniętym drutem przeprowadzonym w powietrzu.

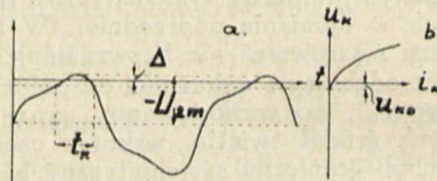
c) Zawór K musi być odpowiednio dobrany. Nadają się tu kenotrony stosowane przez autora przy metodzie prostownikowej⁴⁾, mające dla $u_k = 0$

³⁾ Kwadrat wartości skutecznej sumy napięcia stałego U_{2max} i zmiennego u_2 jest równy $\frac{1}{T} \int_0^T (U_{2max} + u_2)^2 dt = \frac{1}{T} \int_0^T (U_{2max}^2 + 2U_{2max} \cdot u_2 + u_2^2) dt = U_{2max}^2 + U_{2sk}^2$.

⁴⁾ J. L. Jakubowski: Pomiar wysokiego napięcia w laboratorjach przemysłowych metodą prostownikową (Przeł. Elektr., 1933, zeszyt 1 i 2).

(rys. 3-b) $i_k =$ kilka dziesiątych μ A. Wskutek ich nieidealnej charakterystyki (rys. 3-b) i istnienia zawsze upływności $\left(\frac{1}{R}\right)$ równoległej do C_2 składowa stała napięcia na C_2 nie będzie równa U_{2max} , ale mniejsza o Δ (rys. 3a). Ładunek upływający w ciągu okresu T z C_2 przez R pod wpływem napięcia tętniącego o wartości średniej $\approx U_{2max}$ będzie $\frac{U_{2max}}{R} T$. W stanie równowagi tego samego ładunku dostarczy kondensatorowi zawór K w ciągu czasu t_k . Zakładamy tu, że C_2 jest tak duże⁵⁾, że można pominąć zmianę napięcia stałego wskutek doładowywania C_2 przez kenotron. Oczywiście napięcie stałe na C_2 jest tem bliższe U_{2max} , im większe są $\frac{di_k}{du_k}$ dla $u_k > 0$, w pobliżu $u_k = 0$ (w założeniu, że R jest takie, że ładunek, jaki przepłynie dla $u_k < 0$, jest mniejszy od $\frac{U_{2max} T}{R}$). Formalnie można tu zastosować metodę wyznaczania uchybu opisaną przez Davisa, Bowdlera i Standringa²⁾.

Autorzy ci określali ładunek, jakiego dostarcza kenotron, znaj-



Rys. 3.

Napięcia przy stosowaniu zaworu praktycznego.

- napięcie na C_2 w funkcji czasu w przypadku istnienia upływności.
- prąd kenotronu w funkcji napięcia na nim. Stosowane w praktyce U_{2max} są większe w stosunku do u_{k0} i Δ , niż na rysunku.

dujący się w takich samych warunkach, jak wyżej, wyznaczając i_k z krzywej $i_k = f(u_k)$ dla danego Δ i kenotronu. Wykazują oni, że uchyb ten dla różnych krzywych badanego napięcia można utrzymać w granicach 0,1 — 0,2%.

Porównanie z innymi metodami. — Wspomniana metoda Sharpa²⁾ pozwala również określić s_a , ale jest bardziej złożona, gdyż posiada o jeden kondensator i opornik więcej. Ma ona przyczynę więcej źródeł uchybów, np. wskutek pojemności szkodliwej, równoległej do zaworu. Zato uchyb pomiaru U_I i U_{II} w opisywanej tutaj nowej metodzie może wywołać ok. 1,5 raza większy uchyb s_a , niż taki sam uchyb pomiarów dwóch napięć w metodzie Sharpa. Przyczyną tego jest zależność s_a od $\left[\left(\frac{U_{II}}{U_I}\right)^2 - 1\right]$, przyczem $\left(\frac{U_{II}}{U_I}\right)^2$ jest bliskie 3.

Prawdopodobnie więc określenie s_a obu metodami będzie posiadało ten sam rząd dokładności.

W stosunku do metody Dunikowskiego opisana w niniejszym artykule metoda odznacza się wielką łatwością zestawienia i stosowania. Do przeprowadzenia pomiaru potrzebne są tylko: kondensator

⁵⁾ C_2 musi być i dlatego duże, aby można było pominąć zmiany pojemności woltmierzera elektrostatycznego.

wysokiego napięcia, kondensator niskiego napięcia z małą upływnością, 0,01 ÷ 1 p. F, woltomierz elektrostacyjny 10 ÷ 120 V i kenotron; układu nie potrzeba wzorcować, ani osłaniać.

Metoda dopiero wyszła z okresu pierwszych prób. O jej zasadniczej słuszności świadczy porównanie z aparatem, opartym na kompensacji automatycznej¹⁾ (patrz Tabl. I).

Dalsze badania nad opracowaniem technicznej formy metody i zwiększeniem jej dokładności są prowadzone w Laboratorium Wysokich Napięć Politechniki Warszawskiej, którego kierownikowi p.

Tablica I.

| Napięcie badane kV _{sk} | 6 | 11 | 16 | 32 | 43 | 87 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Spółczynnik amplitudy | | | | | | |
| a) metoda autora. | 1,27 | 1,39 | 1,50 | 1,31 | 1,34 | 1,55 |
| b) „ komp. aut. | 1,29 | 1,39 | 1,48 | 1,31 | 1,31 | 1,52 |
| Różnica w % | -1,5 | 0 | +1,3 | 0 | +2,3 | +2,0 |

prof. Drewnowskiemu składam podziękowanie za uwagi dotyczące ujęcia niniejszego artykułu.

WPLYW HAMOWANIA ELEKTRYCZNEGO NA PRACĘ SILNIKÓW TRAKCYJNYCH.

Inż. T. Kozłowski.

W tramwajach oraz na kolejach elektrycznych dojazdowych prawie powszechnie stosowane jest hamowanie elektryczne, a to ze względu na prostotę i taniość urządzeń hamowniczych, na tanią konserwację i łatwą obsługę. Mało jednak, niestety, zwraca się uwagi na dodatkowe bardzo znaczne obciążenie silników, związane z tem hamowaniem. Zadaniem niniejszego artykułu jest wyświetlić przyczyny i wielkość przeciążenia silników przy hamowaniu elektrycznym, wskazać szkodliwe działanie hamowania na poszczególne części silnika, podkreślić konieczność specjalnej próby dla silników, przeznaczonych do hamowania elektrycznego, i wreszcie podać praktyczną metodę wykonania tej próby przy odbiorze silnika w wytwórni.

Ponieważ na tramwajach wyłącznie, a na kolejach dojazdowych przeważnie stosuje się prąd stały, więc w dalszych rozważaniach ograniczymy się do silników szeregowych prądu stałego, jako prawie wyłącznie używanych, i do systemu hamowania na opory. System ten polega na przełączeniu silników tak, aby pracowały jako prądnice, zużywając energię kinetyczną rozpędzonego pociągu w przeznaczonych do tego oporach omowych, przyczem prawie zawsze część tych oporów stanowią solenoidy elektromagnesów, działających na klocki hamulcowe. Tym sposobem do hamowania pociągu używa się nie tylko moment hamujący samej prądnicy, lecz dodatkowo jeszcze siłę hamującą klocków, zaciśniętych przez elektromagnesy, przez co czas hamowania może być znacznie skrócony przy tem samym obciążeniu silnika, pracującego w charakterze prądnicy.

Na rys. 1-ym podany jest wykres ilości obrotów n silnika w zależności od prądu silnika I_s , przyczem obroty i prąd podane są w % tych wielkości odpowiadających jednogodzinnej mocy silnika.

Prąd i obroty, odpowiadające mocy jednogodzinnej (n_g, I_g), przyjęto za 100%. Widać z wykresu, iż każdorazowej ilości obrotów silnika odpowiada zupełnie określony prąd, tak że przy pew-

nej prędkości pociągu prąd silnika trakcyjnego może mieć tylko jedną określoną wartość.

Zupełnie inaczej przedstawia się sprawa przy hamowaniu elektrycznym: danej ilości obrotów silnika, pracującego jako prądnica, mogą odpowiadać bardzo różne prądy w zależności od wielkości włączonego oporu. Opory można dobrać tak, aby na początku hamowania przy danej prędkości prąd nie przekraczał 150% lub 100% jednogodzinnej prądu silnika.

Jeżeli silnik pracuje jako prądnica szeregową, wzbudzenie zależy od prądu, a siła elektromotoryczna — od prądu oraz od ilości obrotów.

Na rys. 1-ym podano wykres siły elektromotorycznej E_s silnika w zależności od prądu I_s , przyczem każdemu prądowi odpowiada ilość obrotów krzywej n, I_s .

Linję siły elektromotorycznej silnika otrzymano, odejmując od stałego napięcia na zaciskach (napięcia sieci) spadek napięcia w oporze silnika (R, I), przyczem spadek napięcia przy prądzie godzinowym przyjęto jako 9% napięcia sieci. Linja siły elektromotorycznej jest wobec tego linią prostą, opadającą w kierunku wzrastającego prądu. Siłę elektromotoryczną przedstawiono w % napięcia sieci, które przyjęto za 100%.

Można postawić sobie pytanie, jak zmieniałaby się siła elektromotoryczna, gdyby obroty były niezmiennie i wynosiły 100% obrotów przy obciążeniu godzinowym (n_g). Inaczej mówiąc, chodzi o określenie, jak wielką byłaby siła elektromotoryczna przy danym prądzie, gdyby obroty równały się obrotom przy mocy jednogodzinnej.

Jeśli siłę el.-mot. silnika przy pewnym prądzie I_s i odpowiadającej temu prądowi ilości obrotów silnika n oznaczymy przez E_s , to siła elektromotoryczna E' przy tym samym prądzie, lecz przy ilości obrotów, odpowiadającej mocy jednogodzinnej ($n_g = 100\%$), wyniesie:

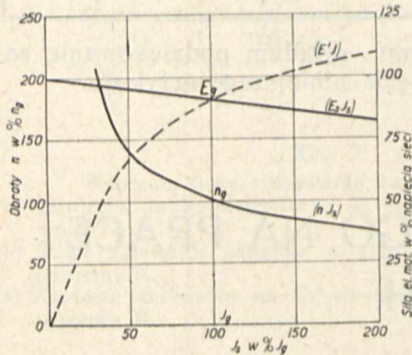
$$E' = \frac{E_s \cdot n_g}{n};$$

ponieważ przy niezmiennym prądzie strumień magnetyczny pozostaje również niezmienny. Jeśli E'

i E_s mają być oznaczone w % napięcia sieci, a n w % n_g , to wzór powyższy może być tak przepisany:

$$E'_{0/0} = \frac{E_s_{0/0} \cdot 100}{n_{0/0}} ;$$

Wyznaczone tym sposobem siły el. mot. E' przy niezmiennych obrotach ($n_g = 100\%$) wykreślone są na rys. 1 (krzywa E', I).



Rys. 1.

Zależność ilości obrotów n od prądu silnika I_s . Siła elektromot. E w zależności od I_s . Siła elektromot. E' w zależności od prądu przy stałych obrotach $n = n_g$.

Krzywa ta jest charakterystyką siły el. mot. w zależności od wzbudzenia przy stałych obrotach, inaczej mówiąc, jest to magnetyczna charakterystyka maszyny. Wielkość siły el. mot. nie zależy od tego, czy maszyna pracuje jako silnik, czy jako prądnica, byleby tylko wzbudzenie (prąd) i obroty pozostały te same. Z krzywej E', I można teraz znaleźć wielkość siły el. mot., odpowiadającej każdej wielkości prądu przy $n_g = 100\%$. Dla innej ilości obrotów n przy tym samym prądzie siła el. mot. zmieni się proporcjonalnie do stosunku n/n_g .

Z wykresu E', I widać, iż przy prądzie $I = 150\%$ jednogodzinnego siła el. mot. E danego silnika wynosi 102% napięcia sieci.

Teraz już można odpowiedzieć na pytanie, jaką będzie siła el. mot. E_h przy hamowaniu prądem $I_h = 150\%$ jednogodzinnego przy różnych obrotach.

$$E_{h0/0} = \frac{E'_{0/0} \cdot n_{0/0}}{100} ;$$

Na rys. 2 podano wykresy siły el. mot. hamowania E_h w zależności od obrotów n przy początkowym prądzie hamowania $I_h = 150\%$ I_g

Na rysunku podano również wykres E_h przy $I_h = 100\%$ I_g , jak również przy $I_h = 200\%$ I_g . Widać, że przy hamowaniu na dużych obrotach występuje bardzo znaczny wzrost E_h aż ponad 200% napięcia sieci.

Wykres odpowiada na pytanie, jak wielką byłaby E_h w razie rozpoczęcia hamowania przy danej prędkości n przy początkowym prądzie $I_h = 150\%$ I_g lub też przy prądzie $I_h = 100\%$ albo 200% I_g (osobne linie). Przewiduje się, iż należyta wartość I_h będzie zapewniona przez odpowiedni wybór oporu omowego.

Mnożąc każdorazowo wartość E_h w % przez I_h w %, otrzymamy początkową moc hamowania

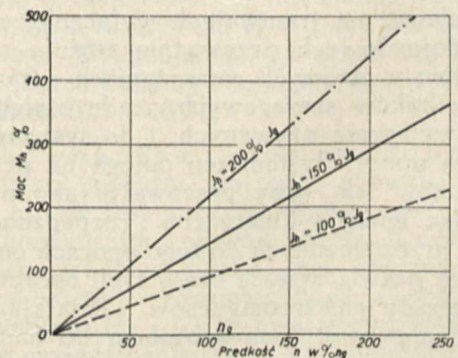
M_h w % mocy jednogodzinnnej, przyczem za 100% mocy przyjęto iloczyn I_g przez napięcie sieci, co wynosi właściwie więcej, niż moc jednogodzinnna na wale silnika. Na rys. 3 podano wykresy M_h przy początkowym prądzie $I_h = 100\%$, 150% i 200% I_g .

Widać, iż przy rozpoczęciu hamowania na dużych obrotach otrzymujemy M_h aż ponad 300% mocy jednogodzinnnej. Widać stąd, jak znacznym przeciążeniom ulegają silniki przy hamowaniu elektrycznym na opory, szczególnie przy dużej prędkości.

Aby lepiej uzmysłowić przeciążenie przy hamowaniu w porównaniu ze zwykłą pracą silnika, na rys. 4 przedstawiono wykres siły el. mot. E_s silnika w zależności od prądu I_s silnika przy zwykłej pracy trakcyjnej, jak również wykres siły el. mot. hamowania E_h w przypuszczeniu, iż rozpoczęto je przy prądzie $I_h = 100\%$, 150% lub 200% I_g natychmiast po wyłączeniu prądu jezdnego, a więc przy obrotach, odpowiadających temu prądowi jezdnemu z wykresu n, I_s na rys. 1.

Krzywe E_h, I_s bardzo przypominają wykres n, I_s na rys. 1. Na rys. 5 podano wykresy początkowej mocy hamowania M_h przy $I_h = 100\%$, 150% i 200% I_g , jak również dla porównania — wykres mocy silnika przy zwykłej pracy trakcyjnej (M_s, I_s).

Wykresy M_h, I_s wykonano w założeniu, iż hamowanie rozpoczęto natychmiast po wyłączeniu prądu jezdnego, a więc przy odpowiadającej mu prędkości z wykresu n, I_s na rys. 1-ym.



Rys. 3.

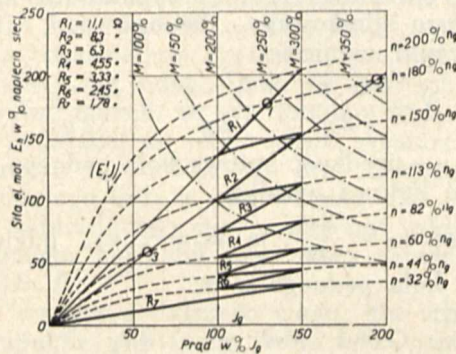
Moc hamowania M_h przy $I_h = 100, 150$ i 200% I_g . Za 100% mocy przyjęto iloczyn $I_g \times$ napięcie sieci.

Widać stąd, iż M_h wzrasta bardzo znacznie przy dużych obrotach (mały prąd I_s). Z wykresów rys. 5-go widać, iż wszelkie możliwe przeciążenia silnika przy normalnej pracy trakcyjnej są stosunkowo niewielkie w porównaniu z możliwymi przeciążeniami podczas hamowania przy dużej prędkości. Na rys. 6-ym podano przebieg jednego hamowania, to jest zależność E_h, I_h , poczynając od obrotów $n = 200\%$ n_g aż do zatrzymania, przy czym stopniowe wyłączanie oporów przewidziano

takie, iż prąd hamowania waha się od 150% do 100% I_g .

Na tym samym rys. 6-ym widać, iż przeciążenia zależne są nie tylko od dobrego wyboru i stopniowania opornika, ale również od właściwego momentu przełączania. Tak, na przykład, o ile przełączenie z pierwszego kontaktu na drugi nastąpi nie przy prędkości równej 150% jednogodzinnej, lecz jeszcze przy 180% (punkt 1), to przeciążenie wyniesie ponad 350% (punkt 2). Ponieważ przełączanie w praktyce wykonywane bywa przez motorowego na podstawie tak zwanego „czucia”, bez kontroli choćby amperomierza, więc niema żadnej gwarancji, że przełączanie odbywać się będzie w momencie właściwym, a więc przewidziane przy wyborze opornika wahanie prądu I_h od 100% do 150% I_g może być w praktyce znacznie przekroczone, co spowoduje jeszcze większe przeciążenia silników.

Na tym samym rysunku widać, że przy małych prędkościach (na przykład 82% jednogodzinnej) hamowanie na pierwszym kontakcie wogóle jest niemożliwe z powodu niewzbudzenia się silników i rozpocznie się dopiero na drugim kontakcie i to przy bardzo małym I_h (punkt 3), wynoszącym zaledwie 58% jednogodzinnej prądu. Wreszcie w miarę znacznego zmniejszania się prędkości (poniżej 32%) prąd I_h , a z nim i efekt hamowania odpada bardzo prędko tak, że przy zupełnie małej prędkości niezbędne jest dohamowanie innym hamulcem, na przykład ręcznym.



Rys. 6.

Przebieg jednego hamowania przy wahanii I_h od 150% do 100% I_g .

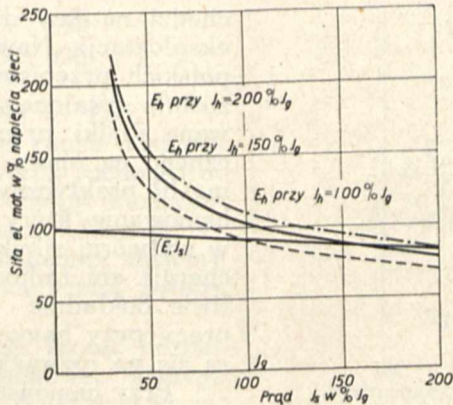
Na rys. 7-ym pokazano przebieg zależności prędkości (n) i prądu hamowania (I_h), otrzymany z rysunku 6-go.

Tak znaczne przeciążenia, jak wyobrażone na rys. 3, 5 i 6, nie mogą być obojętne dla silnika, gdyż powodują poważne zwiększenie naprężeń części konstrukcyjnych silnika, jak pod względem mechanicznym, tak również pod względem elektrycznym i cieplnym, — to ostatnie przy częstym hamowaniu.

Powiększenie prądu do 150% jednogodzinnego mieści się w granicach dozwolonych, gdyż pod-

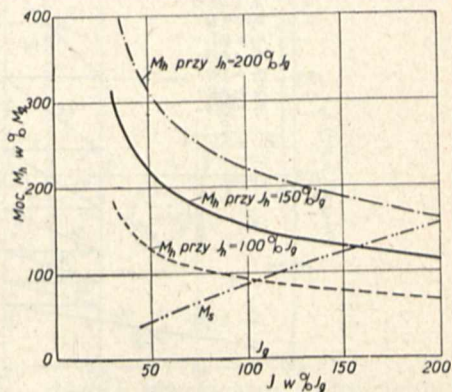
czas rozruchu dozwolony jest wzrost prądu aż do 160%—180% jednogodzinnej, — natomiast wzrost napięcia aż ponad 200% znamionowego napięcia sieci wytwarza pod względem elektrycznym warunki, zupełnie nieprzewidziane podczas normalnych prób silnika.

Wyraża się to w znacznym powiększeniu strat na tarcie, strat w żelazie i strat komutacyjnych, w powiększeniu elektrycznego naprężenia izolacji,



Rys. 4.

Siła elektromotoryczna E_h w % napięcia sieci przy prądzie hamowania $I_h = 100, 150$ i $200\% I_g$ — w przypuszczeniu, iż hamowanie rozpoczęło się natychmiast po wyłączeniu I_s .



Rys. 5.

Początkowa moc hamowania M_h przy $I_h = 100, 150$ i $200\% I_g$ w przypuszczeniu, iż hamowanie rozpoczęło natychmiast po wyłączeniu I_s . Za 100% mocy przyjęto iloczyn $I_g \times$ napięcia sieci.

a co najważniejsze — w dużym utrudnieniu procesu komutacji.

Jak wiadomo, podczas komutacji prąd w zwartej sekcji uzwojenia wirnika musi zmienić kierunek na przeciwny, a więc z $+\frac{I}{2}$ na $-\frac{I}{2}$ podczas przejścia szczotki z jednego na drugi wycinek komutatora.

Wskutek własnego pola magnetycznego sekcji występuje podczas komutacji siła el. mot. samoindukcji

$$E_s = -L \cdot \frac{di}{dt};$$

gdzie L — współczynnik samoindukcji sekcji. W związku z tem powstaje chwilowa moc komutacji

$$M_k = E_s \cdot i = -L \cdot i \cdot \frac{di}{dt};$$

i praca komutacji

$$P_k = \int M_k \cdot dt = -L \int_{I/2}^0 i \cdot di = \frac{L \cdot I^2}{8};$$

$$P_k = \frac{L \cdot I^2}{8};$$

gdzie I prąd silnika. Przeciętna moc komutacji podczas zmiany prądu od $\frac{I}{2}$ do zera wynosi:

$$M_{k.p} \cdot T = \frac{L \cdot I^2}{8};$$

gdzie T czas komutacji w sekundach, skąd:

$$M_{k.p} = \frac{L \cdot I^2}{8 \cdot T};$$

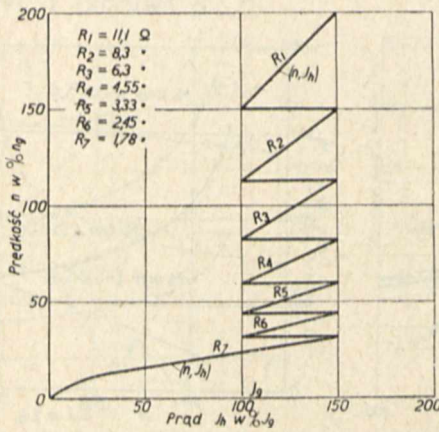
a ponieważ T jest odwrotnie proporcjonalne do obrotów wirnika n , więc

$$M_{kp} = C \cdot I^2 \cdot n;$$

gdzie C — współczynnik.

Powyższa przeciwna moc komutacji charakteryzuje proces komutacji, który jest tem trudniejszy, im M_{pk} jest większa.

Jakkolwiek obecnie powszechnie używane bieguny zwrotne w wysokim stopniu neutralizują wspomnianą moc komutacji, mimo to trudności



Rys. 7.

Przebieg jednego hamowania przy wabaniu I_h od 150% do 100% I_g .

komutacyjne rosną wraz z iloczynem $I^2 \cdot n$. Jeśli pod tym względem porównamy komutację przy hamowaniu z komutacją przy normalnej pracy trakcyjnej silnika, to z daną pracą przy hamowaniu dadzą się porównać 2 stany pracy silnika:

1) praca przy tym samym prądzie (naprzykład 150% I_g), lecz przy znacznie mniejszych obrotach ($n = 85\% n_g$ z krzywej n, I_s rys. 1) lub

2) praca przy tych samych obrotach, lecz przy znacznie mniejszym prądzie, naprzykład przy $n = 200\% n_g$ i przy $I_s = 31\% I_g$.

W pierwszym przypadku komutacja przy hamowaniu będzie trudniejsza w stosunku

$$n_h/n = 200 : 85 = 2,35;$$

a w drugim przypadku w stosunku:

$$(I_h/I_s)^2 = (150/31)^2 = 23,5 (!!)$$

Dla silników bez biegunów zwrotnych stosunki te jeszcze bardziej się pogorszą, ponieważ u tych silników komutacja odbywa się w polu reakcji wirnika, które nie tylko nie neutralizuje wzmiankowanej mocy komutacji, ale jeszcze ją potęguje. To też hamowanie elektryczne przy silnikach bez biegunów zwrotnych powinno być bezwzględnie zaniechane, inaczej niszczące działanie iskrzenia na komutatorze w krótkim czasie da znać o sobie aż nadto dotkliwie.

Niestety, są jeszcze i obecnie eksploatacje, gdzie silniki bez biegunów zwrotnych zmusza się do hamowania elektrycznego. Znam wypadek, gdzie włożono dużo pieniędzy w przeróbkę elektromagnesów, zaciskających klocki hamulcowe u wagonów z silnikami bez biegunów zwrotnych; sądzono, iż w ten sposób uda się usunąć szkodliwe działanie hamowania elektrycznego na silniki. Naturalnie, prace te zgóry skazane były na niepowodzenie, ponieważ przyczyna złego działania — brak biegunów zwrotnych — pozostała nadal.

Z powyższych rozważań jest widoczne, iż hamowanie elektryczne na opory stawia tak duże wy-

magania w stosunku do silników trakcyjnych, szczególnie pod względem komutacji, że nieunikniona jest konieczność poddawania specjalnej próbie silników, przeznaczonych nie tylko do trakcji pociągów, lecz i do hamowania elektrycznego na opory.

Niestety, w wytwórni silników nie trudno jest wykonać wszelkie przepisowe próby z wyjątkiem próby obciążenia przy hamowaniu, i pod tym względem przydatność lub nieprzydatność silników wychodzi na jaw dopiero przy normalnej pracy w eksploatacji. Nawet dotychczas, jak w projekcie polskich przepisów, tak i międzynarodowych, nie została ustalona próba, jakiej winny być poddawane silniki, przeznaczone do hamowania elektrycznego na opory. Autor niniejszego artykułu obmyślił praktyczny sposób próbowania silników na hamowanie, który z łatwością może być wykonany w wytwórni silników, nie wymaga wielkich źródeł energii, ani żadnych kosztownych urządzeń i możliwie dokładnie odtwarza warunki rzeczywistej pracy przy hamowaniu. Uzasadnienie próby opiera się na rozważaniach następujących.

Przy hamowaniu rozpędzonego pociągu należy jego energię kinetyczną zamienić w ciepło w oporach lub w pracę tarcia klocków hamulcowych, również przechodzącą w ciepło. W tym celu trzeba przede wszystkim obliczyć energię kinetyczną rozpędzonego wozu.

Niechaj G oznacza przypadający na jeden silnik ciężar wozu silnikowego wraz z pasażerami w kg, V — prędkość pociągu w metrach na sekundę,

g — przyspieszenie obciążenia ziemskiego w $\frac{m}{sek^2}$,

I_k — moment bezwładności zestawu kół pędnych wraz z kołem zębątem w $kg m^2$, I_w — moment bezwładności wirnika w $kg m^2$, z — stosunek przekładni zębatej.

Energja kinetyczna, przypadająca na jeden silnik wozu silnikowego dwuosioowego, jadącego bez doczepki, wyniesie:

$$N = \frac{G \cdot v^2}{2g} + \frac{I_k \cdot \omega_k^2}{2g} + \frac{I_w \cdot \omega_w^2}{2g};$$

gdzie ω_k — prędkość kąтова koła pędnego, a ω_w — prędkość kąтова wirnika.

Dalej: $\omega_k = \frac{2v}{D}$, a $\omega_w = z \cdot \omega_k$, gdzie D —

średnica koła pędnego w m.

Stąd:

$$N = \frac{G v^2}{2g} + \frac{4 \cdot I_k \cdot v^2}{2g \cdot D^2} + \frac{4 I_w \cdot z^2 \cdot v^2}{2g \cdot D^2};$$

$$N = \frac{v^2}{2g} \left(G + \frac{4 I_k}{D^2} + \frac{4 I_w \cdot z^2}{D^2} \right);$$

Widać stąd, iż energja kinetyczna wozu składa się z energii kinetycznej ruchu postępowego całego wozu N_1 , energii kinetycznej ruchu wirowego zestawu osi pędnej N_2 i energii kinetycznej ruchu wirowego wirnika N_3 , które znajdują się w stosunku następującym:

$$N_1 : N_2 : N_3 = G : \frac{4 I_k}{D^2} : \frac{4 I_w \cdot z^2}{D^2};$$

Jeśli za całkowity ciężar (tare) wagonu tramwajowego wraz z osiami i silnikami przyjąć $= 10\,000$ kg, ciężar pasażerów $= 75 \cdot 40 = 3\,000$

kg, czyli ciężar całkowity = 13 000 kg, to na jeden silnik wypadnie:

$$G = \frac{13\,000}{2} \text{ kg} = 6\,500 \text{ kg.}$$

I_k złożenia osiowego wynosi 54,0 kg. m².

I_w wirnika wynosi dla danego silnika 5,0 kg. m².

$z = 5,0$.

Wobec tego:

$$N_1 : N_2 : N_3 = 6\,500 : \frac{4 \cdot 54}{0,85^2} : \frac{4 \cdot 5,0 \cdot 5^2}{0,85^2};$$

$$N_1 : N_2 : N_3 = 6\,500 : 300 : 690,$$

Wynika z tego, że:

$$(N_1 + N_2) : N_3 = 6\,800 : 690 = 9,85.$$

Widać stąd, że energia kinetyczna ruchu postępowego wozu wraz z energią kinetyczną ruchu wirowego osi pędnej większe są od energii kinetycznej ruchu wirowego samego wirnika 9,85 razy.

Energję kinetyczną wozu i osi pędnej możemy zamienić dowolną inną energią kinetyczną, byleby wielkość jej była ta sama.

Najprościej uczynić to można, łącząc bezpośrednio z osią wirnika koło zamachowe, którego moment bezwładności (I_z) byłby większy 9,85 razy od momentu bezwładności wirnika (I_w). Istotnie, energią kinetyczną wirującego wirnika wraz z kołem zamachowym wyniesie:

$$N = \frac{(I_w + I_z) \cdot \omega^2}{2g};$$

$$N = \frac{(I_w + I_z) \cdot 4 \cdot v^2 \cdot z^2}{2 \cdot g \cdot D^2} = \frac{v^2}{2g} \cdot \frac{(I_w + I_z) \cdot 4z^2}{D^2};$$

$$(I_w + I_z) \cdot \frac{4z^2}{D^2} = (9,85 + 1) \cdot \frac{4 \cdot 5 \cdot 5^2}{0,85^2} = 7\,490;$$

Przedtem zaś:

$$G + \frac{4 \cdot I_k}{D^2} + \frac{4 \cdot I_w \cdot z^2}{D^2} = 6\,500 + 300 + 600 = 7\,490;$$

Wspomniane koło zamachowe, lekkie i nieduże, gdyż o $I_z = 5 \cdot 9,85 = 49,4 \text{ kg. m}^2$, całkowicie zastępuje odpowiednią część wagonu silnikowego, przypadającą na jeden silnik. W liczbach okrągłych przyjąć można, że dla zamiany części wagonu, przypadającej na jeden silnik, wystarczy koło zamachowe o $I_z = 10,0 \cdot I_w$ przy bezpośrednim sprzężeniu tego koła z osią wirnika. Dla zamiany pociągu, składającego się z wagonu silnikowego i doczepnego, możnaby użyć koła zamachowe o $I_z = 20,0 \cdot I_w$.

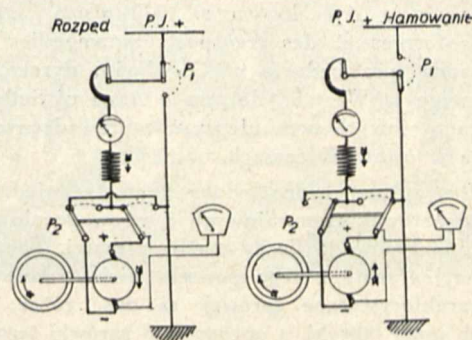
Jak wynika z dalszego ciągu, dla wykonania próby zupełnie wystarczy jedno koło zamachowe o $I_z = 10,0 \cdot I_w$.

Próby należałoby wykonać w sposób następujący (patrz rys. 8). Silnik stopniowo uruchamiamy aż do zupełnego wyłączenia oporu rozruchowego, poczem obserwujemy prąd silnika przy dalszym jego przyspieszaniu już bez opornika. Z wykresu n , I_s na rys. 1 wiemy, jaki prąd odpowiada największej zdarzającej się na linii ilości obrotów silnika lub tej ilości obrotów, przy której ma być wykonana próba. Po opadnięciu prądu I_s do tej wartości *) wyłączamy silnik opornikiem z pod napięcia i przełączamy go zapomocą przełączników P_1 i P_2 natychmiast na hamowanie, jak pokazano na rys. 9.

*) Należy zachować ostrożność, aby nie dopuścić do nadmiernego rozbiegania silnika.

Uprzednio opornik winien być tak wybrany, aby przy danym n prąd I_k nie przekroczył pożądanego wartości. Opornik można wybrać i podzielić na stopnie, jak wskazano na rys. 6.

Obserwując prąd, stopniowo skracamy opornik tak, aby prąd wahał się w pożądanym granicach, na przykład od 150% do 100% I_g .



Rys. 8.

Rys. 9.

Jednocześnie drugi obserwator obserwuje i notuje maksymalne odchylenia woltomierza, a trzeci — pracę komutatora aż do zatrzymania silnika. Silnik powinien wytrzymać tę próbę bez ognienia oraz praktycznie bez iskrzenia, t. j. tak, aby po zakończeniu próby ani szczytki, ani komutator nie wykazały żadnych uszkodzeń trwałych, ani nawet zanieczyszczeń, któreby mogły przeszkodzić natychmiastowej dalszej pracy bez uprzedniego czyszczenia komutatora i szczotek.

Czas trwania takiej próby będzie większy, niż czas hamowania rozpędzonego wagonu silnikowego, jakkolwiek energia kinetyczna jest ta sama, ponieważ hamowanie odbywa się wyłącznie zapomocą samego silnika bez pomocy solenoidów i klocków hamulcowych.

Widać stąd, iż czas ten będzie zupełnie wystarczający do poczynienia niezbędnych obserwacji. Przy hamowaniu, poczynając od danej prędkości, największy początkowy prąd I_h i napięcie E_h zależy od odpowiedniego wyboru oporu, a nie od masy hamowanego pociągu: od tej ostatniej zależy tylko czas hamowania. Wobec tego nie ma żadnej konieczności brać większe koła zamachowe dla naśladowania energii pociągu z wagonami doczepnymi. Wystarczy tylko jedno koło zamachowe o $I_z = 10 \cdot I_w$, gdyż chodzi tu tylko o wywołanie tegoż E_h i I_h , co przy hamowaniu rzeczywiście, oraz o dostateczny czas dla obserwacji. Opisana próba da się z łatwością wykonać w każdej wytwórni silników trakcyjnych, gdyż wymaga źródła energii o zupełnie niewielkiej mocy, a całe urządzenie dodatkowe składa się tylko z jednego koła zamachowego, dobrze zrównoważonego na osi i w łożyskach oraz z elastycznego sprzęgła dla łatwego sprzęgnięcia z silnikami.

Nawet przy pewnych różnicach I_w przy próbowaniu różnych silników może być mimo to użyte to samo koło zamachowe, ponieważ nawet przy sporych odchyleniach stosunku $I_z : I_w$ od przyjętej poprzednio liczby 10 czas próby będzie jednak wystarczający dla poczynienia obserwacji. Wszystkie wykresy, podane w niniejszym artykule, wykonano dla silnika $GT M_{2i}$, używanego przez Dyрекję Tramwajów Warszawskich.

GOSPODARKA ŚWIETLNA.

Nowoczesne oświetlenie środków komunikacyjnych.

W zeszyte styczniowym r. 1932 pisma „L'Industrie des voies ferrées et des transports automobiles” zostało opublikowane sprawozdanie p. Gallois, dyrektora Tow. tramwajowego w Wersalu, dotyczące stanu oświetlenia wagonów tramwajowych oraz ulepszeń, wprowadzonych w tej dziedzinie w ostatnich czasach.

Podług autora bardzo byłoby korzystne ujednostajnienie typów żarówek tramwajowych i sprowadzenie znacznej dzisiaj ilości typów do liczby możliwie małej. Towarzystwa komunikacyjne mają z tego powodu wiele trudności, gdyż cechy charakterystyczne żarówek są dość różne, zależnie od tej lub innej fabryki, a oprócz tego żarówki tego samego typu, lecz wyprodukowane partjami w większych odstępach czasu, różnią się bardzo pomiędzy sobą. Ponieważ jedyną najistotniejszą trudność stanowi odpowiednie przygotowanie drucika świetlnego, autor proponuje znormalizowanie go, co również umożliwi większe rozpowszechnienie żarówek niskonapięciowych łączonych w szereg. Proponuje on następujące typy żarówek:

a) żarówka na 110 do 130 woltów (4—5 żarówek, łączonych w szereg) 25 W i 40 W; przewiduje się 4 wielkości nap.;

b) żarówki na 65 woltów (8—9 żarówek, łączonych w szereg) o mocy 30 W.

Długoletnie obserwacje wykazały, że w sieci o napięciu normalnym 550 V napięcie waha się w granicach 450 ÷ 570 V. W sieciach tramwajowych, pozbawionych specjalnych urządzeń, zapobiegających znacznym wahaniom napięcia, to ostatnie wynosi od 360 — 650 V; jeżeli przytem kółko ślizgacza zaskoczy z przewodu jezdnego, napięcie w sieci może podnieść się nawet do 750 V.

Wahania napięcia normalnego 550 V w granicach od 450 do 570 V stanowią od —30% do +5% wartości nominalnej, powodując zmianę strumienia świetlnego w granicach od —70% do +15%. Dla żarówki 25-watowej o sprawności 8 lumenów na wat (całkowity strumień świetlny wynosi 200 lm) strumień świetlny waha się w tych warunkach od 60 lm do 230 lm.

Dla zapobieżenia tak dużym wahaniom stosuje się środki następujące:

1) *Wyrównawcze baterje akumulatorowe.* Doświadczenia z temi baterjami o sile elektromotorycznej równej 12 i 24 V wykazały, że napięcie wyładowania tych akumulatorów waha się względem ich napięcia nominalnego o —10% do +25%. Wskutek tego oraz wobec zbyt kosztownej obsługi sposób ten jest obecnie powoli zarzucany.

2) *Regulatory napięcia* w połączeniu z opornikami. Okazało się, że regulatory takie zazwyczaj są zbyt mało czułe; jeżeli zaś są wykonane więcej precyzyjnie, ulegają częstym uszkodzeniom elektrycznym.

3) *Elementy oporowe żelazo-wodorowe* (w kształcie żarówek). Praktyka wykazała, że elementy te zapewniają dość dobre wyrównanie wahań napięcia w granicach od 450 do 600 V. Ich ujemną stroną jest pewna bezwładność, pociągająca za sobą opóźnienie działania, zwłaszcza przy nagłych i gwałtownych różnicach napięcia, oraz konieczność wprowadzenia w obwód jeszcze jednego dodatkowego urządzenia.

Ciekawe dane, dotyczące sprzętu oświetleniowego oraz oświetlenia użytkowego, przedstawił na konferencji w tej sprawie p. Castaing z Paryskiego Towarzystwa tramwajowego.

W nowych wagonach motorowych, których jest ok. 500 w ruchu, oświetlenie wewnętrzne składa się z 18 żarówek 65 V i 30 W, włączonych szeregowo po 9 sztuk do jednego obwodu. Jasność pozioma, mierzona (w 56 punktach) na poziomie czytania (0,91 m ponad podłogą i 1,30 m na platformie), waha się w granicach od 34 do 83 lx, przyczem średnia jasność wynosi 53 lx. Wagony przyczepne nowego typu posiadają taką samą ilość żarówek, przyczem średnia jasność wynosi 40 lx (20 lx do 60 lx).

W autobusach, przeznaczonych na 50-ciu pasażerów (600 sztuk w budowie), zainstalowano zupełnie nowoczesne urządzenie oświetleniowe. We wnętrzu umieszczono u sufitu 6 punktów świetlnych w dwóch rzędach oraz 1 punkt na platformie. Oprawy mają kształt półkulistych plafonier; wewnętrzna ich powierzchnia jest wykonana w kształcie przyrządów, zewnętrzna zaś — jest gładka, dzięki czemu czyszczenie tych opraw nie sprawia trudności. Dla uzyskania równomiernego wydajnego oświetlenia zastosowano specjalne żarówki o druciku świetlnym skupionym. Charakterystyczne ich cechy są następujące: napięcie — 24 V; moc — 25 W; strumień świetlny — 270 lm; bańka — kulista o średnicy 50 mm. trzonek — swanowski o średnicy 22 mm; drucik świetlny — w kształcie litery V, o wysokości 7,5 mm i odchyleniu obu gałęzi równym 5 mm; całkowita długość — 70 mm.

Pomiary jasności poziomej, przeprowadzone w 50 punktach pomieszczenia autobusu, wykazały średnią jasność 34 lx (24 ÷ 49 lx).

Doświadczenia, przeprowadzone w Anglii, wykazały że jest nawet koniecznym oświetlać wnętrze wagonów kolejowych z jasnością conajmniej 100 lx, a to ze względu na znaczne wahania napięcia. Nawet większe jasności są godne zalecenia, jednak pod warunkiem, aby światło było doskonale rozproszone.

W grudniu r. 1931 z okazji wystawy wagonów kolejowych w Londynie ogłoszono odczyt z ramienia „The Electric Lamp Manufacturers Association” (Elma) o obecnym stanie oświetlenia wagonów.

Poniżej są przytoczone b. ciekawe zestawienia jasności oświetlenia wagonów nowych i starych (z przed 25 lat) na różnych szlakach kolejowych Anglii.

Linja autobusowa: „Picadilly Line Traiter Coaches”.

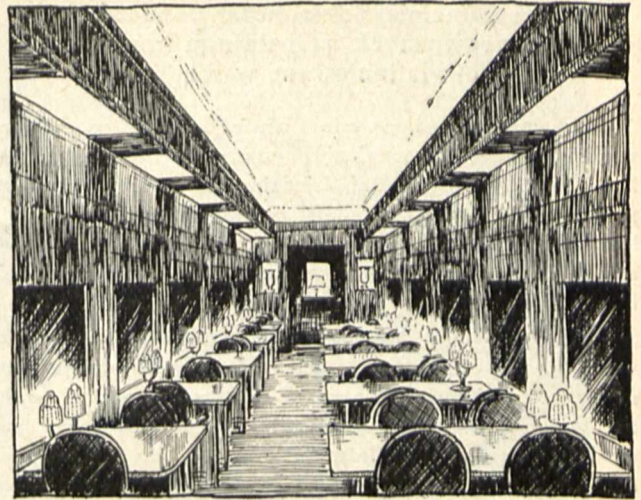
| Stan oświetlenia | Wagony nowoczesne na 40 pasażerów | Wagony stare (Model 1907) na 52 pasażerów |
|---|-----------------------------------|---|
| | | 34 żarówek matowych 120 V 60 W w oprawach ze szkła opalowego. |
| Jasność średnia na poziomie czytania w pozycji siedzącej . . . | 200 lx | 25 lx |
| Jasność największa na poziomie czytania w pozycji siedzącej . . | 400 lx | 28 lx |
| Jasność średnia — stojąc (na platformie) . . . | 150 lx | 30 lx |

Wagony kolejowe.

| Stan oświetlenia | Wagony nowoczesne. Przedziały I klasy dla 10 pasażerów pałacych. | Wagony tyu starego na 48 pasażerów |
|---|--|--|
| | | 8 żarówek matowych 60 W w oprawkach ze szkła opalowego |
| Jasność średnia na poziomie czytania w pozycji siedzącej . . . | 120 lx | 10 lx |
| Jasność największa na poziomie czytania w pozycji siedzącej . . | 200 lx | 15 lx |
| Jasność średnia — stojąc | 200 lx | 20 lx |

Poniżej umieszczone ilustracje podają najnowsze konstrukcje urządzeń oświetleniowych, używane w wagonach salonowych w pociągach dalekobieżnych.

Rozumie się, że jasności, podane w tych tablicach, nie dają dostatecznego kryterjum dobroci oświetlenia. Przeciwnie, w niejednym wypadku światło dobrze rozproszone bywa znacznie lepsze i przyjemniejsze od dużej jasności, otrzymanej przez użycie żarówek oślepiających.

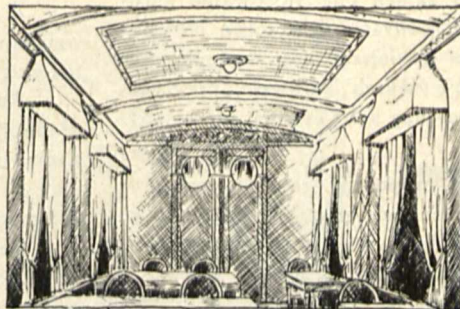


Rys. 4.

ukrytych w zagłębieniach sufitu, biegnących wzdłuż wagonu po obu jego stronach. Sufit jest utrzymany w kolorze kremowym, co w dużej mierze przyczynia się do równomierności jego oświetlenia rozproszonego. Pasma sufitu, położone wzdłuż okien, są nieco obniżone i wyposażone miejscami w szyby szklane, opalowe, dobrze rozpraszające światło. To

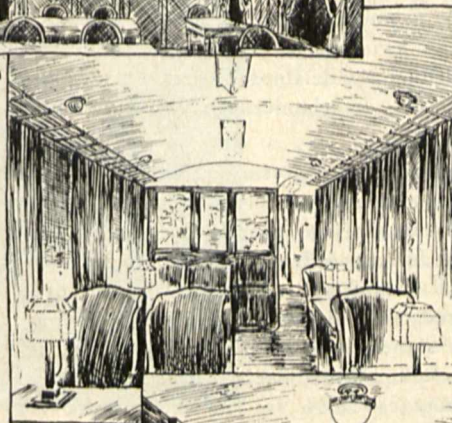
Rys. 1.

Wagon salonowy linii Londyn and North Eastern Railway (Ludwik XVI) (Flying Scotsman). 18 pasażerów. Światło sufitowe o długości 1,5 m nad każdym oknem zawiera 4 żarówki matowe. Jasność na stole 15 lx, na książce w normalnej pozycji czytania (siedząc) 5 lx.



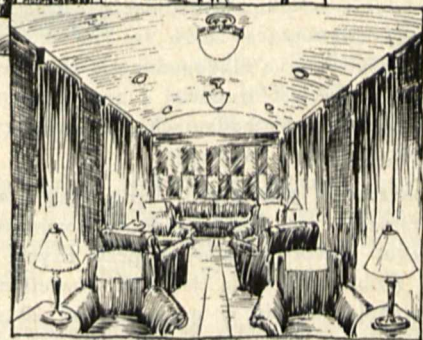
Rys. 2.

Great Western Railway; przedział I klasy pociągu „Książę Walji” na 16 pasażerów. Oświetlenie sufitowe, oprawa ze szkła prasowanego o 3 żarówkach 22 V 13 W, matowanych. Na 5-ciu stolikach znajdują się lampy stołowe, każda z żarówką 13 W. Jasność na stolikach 50—100 lx. Jasność na książce w siedzącej pozycji czytania 30 lx.



Rys. 3.

London Midland and Scotland; przedział restauracyjny I klasy na 18 osób, 3 źródła światła rozproszonego, każde z nich o 2-ch żarówkach. Na każdym z sześciu stolików znajduje się lampka o żarówce 24 V 15 W, matowanej. Jasność na stolikach 40—50 lx. Jasność na książce w siedzącej pozycji czytania 30 lx.



Amerykańskie Towarzystwo Kolejowe „Pennsylvanija Railroad” uruchomiło w pociągu „Broadway Limited” nowy typ wagonu restauracyjnego. Źródła światła (rys. 4) są wbudowane w suficie. Środkowa część sufitu jest oświetlona światłem pośrednim, pochodzącym z żarówek 32 V 15 W,

ostatnie pochodzi od żarówek 32 V 25 W, umieszczonych ponad temi szybami. Oprócz tego na każdym stoliku znajduje się dwuramienna lampka stołowa. Poza to w wnętrzu wagonu umieszczone są różne przedmioty artystyczne, oświetlone intensywnym światłem ukrytych reflektorów.

Zagadnienie dokładności pomiarów fotometrycznych na ostatnim kongresie oświetleniowym w Anglii.

Na ostatnim kongresie oświetleniowym poświęcono większą uwagę zagadnieniu pomiarów fotometrycznych. Z pośród 12-tu prac z tej dziedziny na większą uwagę zasługuje sprawozdanie podkomisji holenderskiej pod tytułem: „Dokładność w fotometrii”. Praca ta dotyczy dwóch zasadniczych spraw, a mianowicie: 1) dokładności wzorców fotometrycznych oraz 2) dokładności pomiarów.

1) **Dokładność wzorców fotometrycznych.** W sprawozdaniu zwrócono uwagę na rozbieżności, istniejące pomiędzy rozmaitymi wzorcami, a w szczególności — wahanie stosunku światłości świecy międzynarodowej do świecy hefnerowskiej w zależności od tego, czy świeca międzynarodowa jest zrealizowana w postaci żarówki wzorcowej o włóknie węglowym, czy też o druciku wolframowym. Różnica ta zdaniem komitetu holenderskiego jest spowodowana zjawiskiem Purkinje'go, t. zn. względnym wzrostem czułości wzroku na niebieskie promienie światła przy słabych oświetleniach (małych jasnościach), które można otrzymać przy użyciu oryginalnej lampki hefnerowskiej.

Zdaniem podkomisji holenderskiej zastosowanie wzorców, opartych na użyciu t. zw. ciała czarnego, jest zbyt skomplikowane, wobec czego zaleca ona stosowanie żarówek o kalibrowanym druciku wolframowym ściśle określonej długości, tembardziej że dzisiejszy stan techniki pozwala na dokładną produkcję takich żarówek, przyczem ich światłości nie różnią się między sobą więcej, niż o 0,8% do 1%.

Podkomisja holenderska proponuje również przeprowadzenie pomiarów fotometrycznych energii, wypromieniowanej przez pewne stałe źródła światła w poszczególnych częściach widma. Moc promieniowania, obliczoną w watach, porównywałoby się ze światłością, posługując się krzywą współczynników względnej widzialności oraz przyjmując określoną wartość dla mechanicznego równoważnika światła.

Rozważano również na kongresie projekt zastosowania jako wzorca ciała czarnego, przewyższającego inne projektowane wzorce tem, że jego charakterystyka promieniowania jest jedynie funkcją jednej zmiennej, t. zw. temperatury. Bureau of Standards Stanów Zjednoczonych skonstruowało wzorzec, składający się z rury o średnicy wewnętrznej 2 mm, stanowiącej ciało czarne, zanurzonej w czystszej platynie o temp. krzepnięcia. Jaskrawość tego ciała czarnego (wynosząca 58,84 św. na cm²) waha się w granicach 0,1%. Jedyną niedogodnością tego nowego proponowanego wzorca jest trudność i niedokładność pomiarów, mająca miejsce przy badaniach porównawczych przedmiotów różnobarwnych.

2) **Dokładność pomiarów.** Druga część sprawozdania holenderskiego omawia dokładność pomiarów strumienia świetlnego, przeprowadzonych przy użyciu fotometru sferycznego (Ulbricht'a) dla jasności oświetlenia ekranu fotometru, wahających się w granicach od 20 do 100 lx i dla żarówek wolframowych, próżniowych lub napełnionych gazem, których różnice w barwie światła nie wahają się ponad 25%. Średni błąd pomiaru waha się przy tej metodzie od 1 do 1,2%, podczas gdy przy użyciu fotometru obiektywnego (z komórką fotoelektryczną) błąd ten spada do wartości 0,4%. Badania wykazały, że przy pomiarach żarówek, napełnionych gazem, zapomocą fotometru z ko-

mórką fotoelektryczną, różnice światłości wynoszą około 0,5%, przyczem te zmiany przypisuje się ruchowi i konwencji gazu.

Sprawozdanie węgierskie potwierdza powyższe, gdyż podaje błąd pomiarów światłości żarówek próżniowych przy pomiarach fotometrem wzrokowym 0,3%, a fotometrem obiektywnym — 0,1%. Drugie sprawozdanie węgierskie podaje dla jasności oświetlenia ekranu fotometrycznego 3 do 60 lx dokładność, dochodzącą do 99%.

Powyższe odnosi się do pomiarów laboratoryjnych.

Poniżej przytoczona tablica wykazuje p/g referatu pp. Dudding i Winck, że przy użyciu fotometru z komórką fotoelektryczną udało się wykonać większą ilość pomiarów dokładniejszych (błąd pomiaru od 0 do 0,5%), niż to miało miejsce przy użyciu fotometru wzrokowego.

| Rodzaj fotometru | Wartość błędu | | | | Całkowita liczba pomiarów w % |
|------------------------------------|---------------|--------|------|----------|-------------------------------|
| | 0,5-1,5% | 1,5-3% | 3-5% | ponad 5% | |
| Fotometr wzrokowy | 35 | 35 | 24 | 6 | 100% |
| Fotometr z komórką fotoelektryczną | 55 | 38 | 7 | — | 100% |

Z tablicy tej widać, że średni błąd dla pomiarów wzrokowych wynosi 1,65%, podczas gdy dla pomiarów fotoelektrycznych stanowi tylko 1,2%.

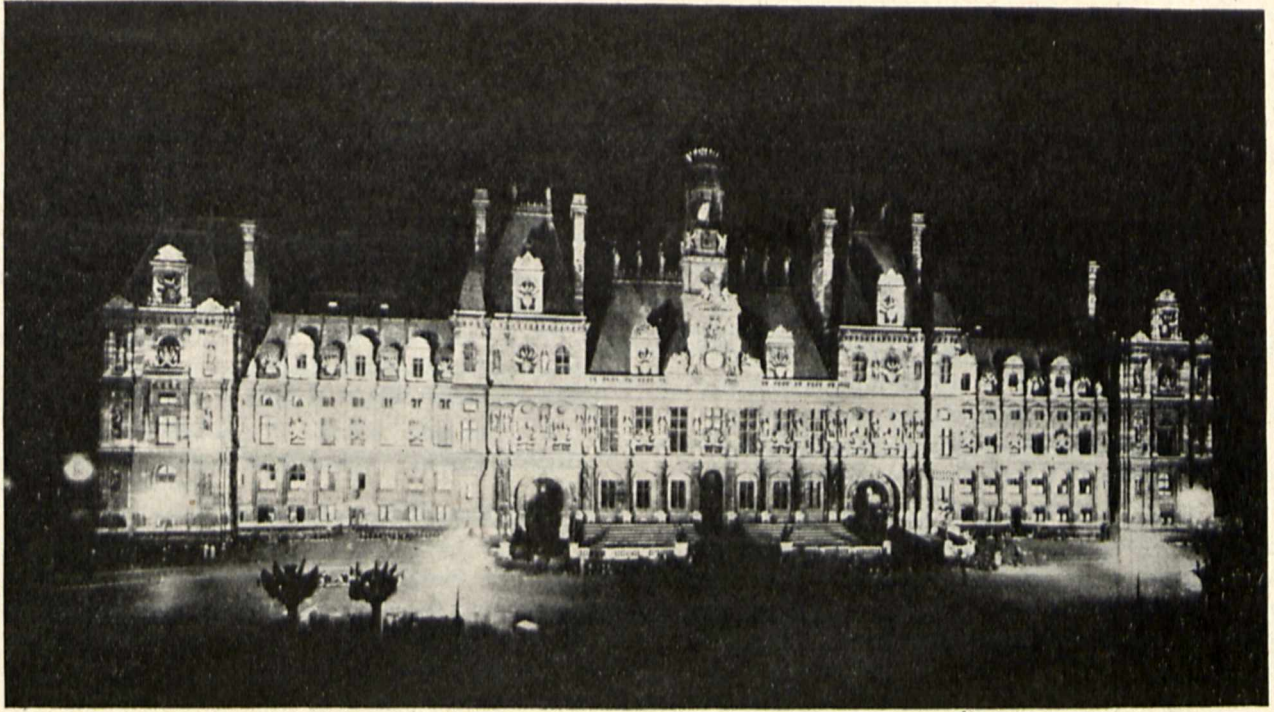
Autorzy powyższego sprawozdania zaznaczają, że dokładność pomiarów fotoelektrycznych zależy od stałości napięcia, skąd można wnioskować, że w przypadku fotometrii wzrokowej błąd oceny wzrokowej jest wielkością rzędu tego samego co wielkość błędu napięcia.

Podług prof. Sim e k'a z Pragi Czeskiej błąd pomiaru wzrokowego ma miejsce przy oświetlaniu ekranu fotometrycznego z jasnością 5 do 20 lx (fotometria jednobarwna).

Co się tyczy dokładności fotometrów przenośnych, a więc np. przenośnych luksomierzy, to p/g referatu pp. Wetzel' i Gouffe'a wynosi ona, dla luksomierzy, zaopatrzonych w szereg ekraników porównawczych (np. typu Mazda) ze zwyczajnym woltomierzem, średni błąd pomiaru wynosi 13%; dla luksomierzy z przesuwaną żarówką i zaopatrzonych w amperomierz precyzyjny (np. typu Macbeth) średni błąd pomiaru wynosi 6%.

Gry sportowe przy świetle sztucznym.

Z końcem roku ubiegłego rozegrano w Anglii kilka meczów piłki nożnej i rugby w porze wieczornej na placach sportowych, sztucznie oświetlonych. Dotychczas odbywały się wyścigi psów, koni jakoteż gry golfowe przy świetle elektrycznym (grano w golfa w San-Francisko przy świetle elektrycznym o natężeniu 50 000 000 świec). Mecze jednak stanowią inowację. Okazało się, że dotychczasowe sposoby oświetlenia okazały się w praktyce niedostateczne, gdyż światło reflektorów oślepiło graczy, których oczy adaptowały się prędko do ciemności otaczających plac sportowy. Pozatem światło nienależycie rozproszone przeszkadzało w śledzeniu piłki, zwłaszcza gdy ona przechodzi siłą rzutu ze strefy niższej, lepiej oświetlonej, w przestrzeń źle lub wogóle nieoświetloną. W tych warunkach mecze sportowe nocne nie mogą budzić takiego zainteresowania, jak przy świetle dziennym.



Rys. 1.

Ratusz paryski iluminowany z okazji francuskiego święta narodowego. 44 reflektorów o łącznej mocy 36 kW. Reflektory są rozmie-



Rys. 2.

Doświadczenie uczy, że zawody tenisowe na kortach zamkniętych, sztucznie oświetlonych, dały graczom pod względem oświetlenia pełne zadowolenie. Dało się to osiągnąć tylko przez umieszczenie źródeł światła w górze, gdy cała (pozioma i pionowa) przestrzeń placu była oświetlona należycie. Z tego można wyciągnąć wnioszek, że ostateczne rozwiązanie sprawy gry nocnej np. w piłkę nożną i t. p. leży w budowie stadionów sportowych krytych, w których światło górne możnaby ewentualnie uzupełnić dodatkowymi źródłami świetlnymi. Zupełnie należałoby zaniechać oświetlenia przyziemnego zapomocą reflektorów.

Ustalenie idealnych warunków oświetlenia tak ze stanowiska graczy, jak i widzów wymagać będzie jednak długich doświadczeń.

Mniemanie, że konstrukcja i instalacja oświetleniowa takiego „pałacu sportowego” będzie zbyt trudna i kosztowna, jest nieuzasadnione. Instalacje oświetleniowe stanowić będą tylko drobną część kosztów ogólnych. Z istniejącego już podobnego krytego stadionu (White City Stadium) wiemy, że wydatki bieżące na oświetlenie pola w czasie meczu piłki nożnej (128 kW) są znikome w porównaniu z wpływami z biletów. Trudności architektoniczne przy budowie takiego ogromnego sklepienia są ogromne, jednak

szczone w czterech grupach na wysokości 4,5 m na bramach specjalnie ustawionych (patrz na rysunku 2-gim).

do pokonania. Sklepienie to, sporządzone ze szkła, powinno być wyższe, aniżeli największy rzut piłki.

Korzyści, jakie dają stadiony kryte, są niewątpliwe. Pomijając już oświetlenie, niezależni graczy od pogody, taki stadion ma trwałe warunki oświetleniowe. Warunki te przyczyniają się do podniesienia poziomu gry, co zwiększa zainteresowanie u widzów. Mecze mogłyby się odbywać kolejno po sobie w jednym dniu, a ponadto stadiony można obok gry w piłkę nożną wykorzystać dla zawodów tenisowych, hokejowych, lekkoatletycznych i t. p.

Z przytoczonych wyżej argumentów, przemawiających za budową stadionów krytych, najbardziej przekonująca jest możliwość odbywania zawodów bez względu na warunki atmosferyczne, które, układając się niepomysłnie, wyczerpują graczy i zniechęcają widzów.

Wynalazczość w dziedzinie sprzętu oświetleniowego w Ameryce.

Firma amerykańska „Ke-Lite Products Co” w Detroit wprowadziła na rynek specjalne schowki na klucze, zaopatrzone w lampkę i baterję o napięciu 2,2 V. Służą one do orjentowania się w ciemnych korytarzach i do łatwego odnalezienia dziurki do klucza.

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH.

WALNE ZGOMADZENIE S.E.P.

(Komunikat 3) *)

Program tymczasowy Zjazdu **)
Stowarzyszenia Elektryków Polskich
i Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego
 w dniach 11 — 13 czerwca
 w Warszawie
 oraz wycieczki pozjazdowej
 w dniach 14 — 16 czerwca 1933 r.

V-te Doroczne Walne Zgromadzenie Stowarzyszenia Elektryków Polskich i XV-ty Doroczny Zjazd Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego odbędą się wspólnie w Warszawie w dn. 11 — 13 czerwca 1933 r. w Gmachu Politechniki Warszawskiej.

Jednocześnie odbędzie się w hali Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej wystawa przemysłu elektrotechnicznego polskiego z udziałem elektrotechnicznych firm czechosłowackich.

I. Program Zjazdu.

Niedziela dnia 11 czerwca.

Godz. 10.30. Otwarcie Walnych Zgromadzeń Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego w Auli Politechniki Warszawskiej.

Niezwłocznie po zakończeniu posiedzenia:

Około 13-ej. Otwarcie Wystawy Elektrotechnicznej w hali Gmachu Głównego Politechniki Warszawskiej.

14 — 16. Przerwa obiadowa.

16 — 18.30. Wycieczka turystyczna w okolice Warszawy. Wieczór wolny. O godz. 20-ej rozpoczynają się przedstawienia w teatrach. Uczestnicy Zjazdu korzystają z ulgowych biletów.

Poniedziałek dnia 12 czerwca.

8.30 — 12.30. Prace w Sekcjach. Posiedzenie Komisji Przepisowej E. S. C.

12.30 — 14. Przerwa obiadowa.

14 — 16. Prace w Sekcjach. Posiedzenie Komisji Przepisowej E. S. C.

16 — 19.30. Wycieczki techniczne w grupach.

20.30 — 23. Koncert lub Opera.

Wtorek dnia 13 czerwca.

8.30 — 12.30. Prace w Sekcjach.

12.30 — 14. Przerwa obiadowa.

14 — 17. Wycieczki techniczne w grupach.

17 — 19. Posiedzenia plenarne Stowarzyszenia Elektryków Polskich i Elektrotechnicznego Związku Czechosłowackiego.

19. Wspólne posiedzenie zamknięcia Zjazdu.

21. Kolacja koleżeńska.

Program dla Pań: Specjalna Komisja Przyjęcia Pań opracowuje program dla Pań, biorących udział w Zjeździe. Poza wspólnymi częściami programu w godzinach posiedzeń

Sekcji, odbędą się wycieczki celem zwiedzania miasta i jego zabytków oraz wycieczka do Wilanowa.

II. Program wycieczki zbiorowej pociągiem specjalnym do Łodzi — Łowicza — Gródka — Żuru i Gdyni.

(Uwaga. Całkowity koszt udziału w wycieczce z przejazdami kolejowymi, hotelami i utrzymaniem w ciągu trzech dni wyniesie około 75 zł. od osoby.)

Środa dnia 14 czerwca.

Rano. Wyjazd z Dworca Głównego pociągiem specjalnym.

Godz. około 10.30. Przyjazd do Łodzi.

11 — 14. Zwiedzanie Zakładów Włókienniczych.

14 — 16. Przerwa obiadowa.

16 — 19. Zwiedzanie Elektrowni Łódzkiej. Wieczór wolny.

Czwartek dnia 15 czerwca.

Rano. Wyjazd pociągiem specjalnym do Łowicza.

Około 10. Przyjazd do Łowicza. Zwiedzenie stacji wzmacniakowej dalekosiężnej kablowej linii telefonicznej.

11 — 13. Procesja Bożego Ciała.

Około 13. Wyjazd z Łowicza pociągiem specjalnym do Laskowic. Obiad w pociągu.

Około 16.30. Przyjazd do Laskowic, przejazd samochodami do Gródka (7 km). Zwiedzenie elektrowni i laboratoriów.

18. Przejazd samochodami do zakładów wodno-elektrycznych w Żurze (10 km).

18.15 — 20.15. Zwiedzanie zakładu w Żurze i podwieczorek.

21. Odjazd z Laskowic pociągiem specjalnym do Gdyni.

23.30. Przyjazd do Gdyni, przejazd do hoteli.

Piątek dnia 16 czerwca.

8 — 8.30. Śniadanie.

8.30 — 9.20. Wejście na Kamienną Górę — widok na port i miasto.

9.20 — 10.20. Zwiedzanie Hali Rybnej.

10.20 — 11.40. Objazd portu holownikiem wzdłuż nadbrzeży.

11.40 — 13.10. Zwiedzanie kolejno: chłodni, łuszczarni ryżu, olejarni, magazynów bawełnianych.

13.40 — 15.10. Wspólny obiad.

Dla wycieczkowiczów odjeżdżających dn. 16 czerwca.

15.25 — 18. Wycieczka statkiem „Gdańsk” na Hel.

19.10. Powrót do Gdyni. Rozwiązanie wycieczki.

Dla wycieczkowiczów mogących zostać w Gdyni do 17.IV.

15.30 — 17. Wycieczka autobusami do głównej stacji rozdzielczej miasta oraz do podstacji 60 kV „Gródka”.

Sobota dnia 17 czerwca.

10.05 — 18.20. Wycieczka statkiem na Hel i do Jastarni.

19.30. Powrót do Gdyni.

PROGRAM PRAC KOMISYJ PRZEPISOWYCH I OŚWIETLENIOWYCH STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH W 1933 R.

Komisja I Definicyj i Symboli — przewodniczący prof. K. Drewnowski.

1. *Znakownictwo elektrotechniczne.* Nowa redakcja. PNE 1, wydanie II-gie.

*) Ob. „Przeł. El. 1932, Nr. 19, str. 588 i 1933, Nr. 4, str. 91.

**) Program ten może ulegać pewnym zmianom.

2. *Symbole graficzne urządzeń domowych.*
3. *Symbole graficzne trakcji elektrycznej.*
4. *Symbole graficzne przekazników.*
5. *Polski Słownik Elektrotechniczny (Dla Akademii Nauk Technicznych).*

Dział I. Pojęcia podstawowe i ogólne.

Dział II. Maszyny i Transformatory.

Dział III. Przyrządy regulacyjne i rozdzielcze.

Dział IV. Miernictwo elektrotechniczne.

Dział V. Przesyłanie i rozdzielanie energii.

Komisja II Maszyn Elektrycznych — przewodniczący inż. Jerzy Roman.

6. *Przepisy oceny i badania transformatorów.*
7. *Przepisy oceny i badania małych transformatorów dla instalacji domowych.*
8. *Przepisy oceny i badania prądnic oraz urządzeń do oświetlenia wagonów.*
9. *Przepisy oceny i badania małych motorków (dla użytku domowego).*

Komisja III Przepisów Budowy i Ruchu — przewodniczący inż. Bernard Szapiro.

10. *Wskazówki niesienia doraźnej pomocy w wypadku porażenia prądem elektrycznym.* Nowa redakcja PNE-9. Wydanie VII-me.

11. *Przepisy budowy i ruchu urządzeń w kinematografach.* Nowa redakcja PNE-17. Wydanie II-e.

12. *Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w podziemiach kopalń.* Nowa redakcja PNE-11. Wydanie III-e.

13. *Oprawki i trzonki żarówek (swanowskie i edisonowskie).*

14. *Przepisy budowy świeczników elektrycznych.*

15. *Wskazówki dla przygotowywania budynków do instalacji elektrycznych.*

16. *Przepisy bezpieczeństwa urządzeń rentgenowskich od wysokiego napięcia.*

17. *Tablice ostrzegawcze.*

Komisja IV Przewodów i Kabli — przewodniczący inż. Bolesław Hac.

18. *Sprzęt kablowy.*

a) *Mufy łączne.*

b) *Mufy odgałęźne.*

c) *Mufy końcowe.*

19. *Rurki izolacyjne oraz pudełka i kolanka*

20. *Kabelki sygnalizacyjne.*

Komisja V Materiałów Izolacyjnych — przewodniczący prof. Dymitr Sokolcow.

21. *Masy kablowe.* Nowa redakcja PNE-16. Wydanie II-e.

22. *Materiały bakelitowe.*

Komisja VI Żarówek — przewodniczący inż. Edward Potemski.

23. *Żarówki.* Nowa redakcja PNE-21.

Komisja VII Materiałów Instalacyjnych — Przewodniczący inż. Piotr Modrak.

24. *Gniazda bezpiecznikowe i bezpieczniki topikowe.*

25. *Gniazda wtyczkowe i wtyczki.*

26. *Wylączniki.*

27. *Przepisy badania materiałów instalacyjnych.*

Komisja VIII Izolatorów i Napięć — przewodniczący inż. Jerzy Skowroński.

28. *Izolatory niskiego napięcia.*

29. *Trzony izolatorowe.*

30. *Wskazówki pomiaru wysokiego napięcia.*

31. *Skala napięć normalnych poniżej 100 V.*

32. *Skala prądów normalnych.*

Komisja IX Trakcji Elektrycznej — przewodniczący prof. Roman Podoski.

33. *Przepisy oceny i badania silników trakcyjnych.*

34. *Przepisy oceny i badania prostowników rtęciowych.*

35. *Sprzęt sieci trakcyjnej.*

Komisja X Olejów Izolacyjnych — przewodniczący inż. Tadeusz Czaplicki.

36. *Oleje izolacyjne.*

Komisja XI Teletechniczna — przewodniczący prof. M. Pożaryski.

37. *Przepisy ochrony linii telekomunikacyjnych od przewodów prądu silnego.*

Komisja XII Radjotechniczna — przewodniczący inż. Kazimierz Krulisz.

38. *Wskazówki budowy, badania i oceny radiofonicznych aparatów odbiorczych oraz ich części składowych.*

39. *Wytyczne dla zwalczania przeszkód w odbiorze radjowym.*

Komisja XIII Przyrządów Pomiarowych — przewodniczący prof. Włodzimierz Krukowski.

40. *Transformatory pomiarowe.*

41. *Liczniki energii elektrycznej.*

Komisja XIV Przyrządów Grzejnych — przewodniczący inż. Leon Nowicki.

42. *Grzejniki, przepisy ogólne, próby, normy.*

Komisja A Norm Jasności — przewodniczący prof. M. Pożaryski.

43. *Normy najmniejszej średniej jasności wnętrza.*

44. *Normy jasności zalecone dla kolei.*

45. *Normy jasności zalecone dla szkół.*

46. *Normy jasności zalecone dla mieszkań.*

Komisja B Oświetlenia Lotniczego — przewodniczący inż. Józef Pawlikowski.

47. *Słownictwo oświetlenia lotniczego.*

48. *Normy mocy świateł granicznych na lotniskach.*

49. *Oświetlenie samolotów.*

Komisja C Fotometryczna.

50. *Prace i pomiary doświadczalne.*

Komisja D Oświetlenia Samochodowego.

51. *Normalizacja prożektorów automobilowych.*

ODDZIAŁ POZNANSKI

Sprawozdanie z Walnego Zebrania Oddziału odbytego w dniu 23.II.1933.

Obecnych 13 kolegów.

Porządek obrad: 1) Zagajenie; 2) Wybór przewodniczącego Waln. Zebrania; 3) Odczytanie protokołu z ostatniego Waln. Zebr.; 4) Sprawozdanie Zarządu: a) ogólne, b) kasowe, c) bibliotekarza; 5) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej i jej wnioski; 6) Wybór prezesa i członków Zarządu; 7) Wybór Komisji Rewizyjnej; 8) Wolne głosy.

Na przewodniczącego Walnego Zebrania powołano jednogłośnie kol. Sroczyńskiego Marcina, który po objęciu przewodnictwa oddał głos koledze sekretarzowi, który odczytał protokół z ostatniego walnego zebrania. Protokół przyjęto bez zmian.

Z kolei kol. sekretarz odczytał sprawozdanie za rok 1932, kol. skarbnik sprawozdanie kasowe i kol. bibliotekarz — sprawozdanie biblioteki. Kol. Prezes w uzupełnieniu sprawozdania Zarządu podkreślił nikłą stosunkowo frekwencję członków na zebraniach, zaznaczając, że widzi się zawsze jedne i te same twarze. Zwracał się z apelem, by członkowie wzajemnie oddziaływali na innych i zachęcali do regularnego uczęszczania na zebrania. W odpowiedzi kol. Piński zwrócił uwagę, że w żadnym Stowarzyszeniu niema pełnej frekwencji członków, zaś Zarząd dużo zdziałał w roku sprawozdawczym i dobrze jest, że przychodzą regularnie ci, na

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

| | Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa | | Miejskie Tramwaje w Bydgoszczy | | Miejskie Tramwaje w Grudziądzu | | Krakowska Miejska Kolej Elektr. | | Zakłady Elektryczne m. Lwowa | |
|---|--|------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------------------|-------------------|------------------------------|-------------|
| | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 |
| 1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s) | 155 311 | 154 969 | 551 837 | 269 192 | 318 868 | 329 030 | 1 469 429 | 1 470 402 | 2 748 307,2 | 2 987 899,7 |
| 2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych (p) | 45 847 | 75 467 | 37 036 | 168 479 | 6 335 | 7 695 | 244 874 | 305 197 | 965 743,6 | 1 149 685,4 |
| 3. Liczba przejechanych wozokilometrów rzeczywiście (s+p) | 201 158 | 230 436 | 588 873 | 706 863 | 325 203 | 336 725 | 1 714 203 | 1 775 599 | 3 714 050,8 | 4 137 585,1 |
| 4. Liczba przejechanych wozokilometrów rachunkowych ogółem (s + $\frac{p}{2}$) | 178 235 | 192 702 | 570 355 | 622 624 | 322 032 | 332 874 | 1 592 180 | 1 623 001 | 3 231 179,0 | 3 562 742,4 |
| 5. Liczba przewiezionych pasażerów na 1 wozokm. rzeczywisty | 4,43 | 4,83 | 4,68 | 4,77 | 4,31 | 4,79 | 4,77 | 5,52 | 4,64 | 5,16 |
| 7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu | 6 | 6 | 20 | 20 | 14,16 | 14,35 | 49 | 48,66 | 86,76 | 93,77 |
| 8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu | 6 | 6 | 10 | 14 | 1,50 | 1,66 | 9 | 11,66 | 37,99 | 42,44 |
| 9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu | 11 | 11 | 20 | 20 | 17 | 17 | 56 | 59 | — | — |
| 10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu | 10 | 10 | 15 | 22 | 4 | 4 | 16 | 16 | — | — |
| 11. Średni dzienny przebieg wozu km | 92,81 | 107,57 | 104,4 | 102,4 | 115 | 115 | 952 247 | 970 758 | 161,95 | 165,13 |
| 12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh | 110 087 | 125 805 | 419 010 | 381 630 | 228 250 | 232 710 | 1 301 425 | 1 435 240 | 3 036 184 | 4 058 540 |
| 13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh | 0,617 | 0,654 | 0,7325 | 0,595 | 0,71 | 0,70 | 0,816 | 0,885 | 0,94 | 1,14 |
| 14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh kg | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15. Cena 1 kWh (jeżeli przedsiębiorstwo otrzymuje prąd z obcej elektr.) gr | 17,3 | 18 | — | — | 13 | 13 | 9,5 | 9,5 | 9,6 | 11 |
| 16. Długość sieci eksploatacyjnej m | 5 180 | 5 180 | 12 077 | 12 077 | 6 160 | 6 160 | 17 826 | 17 826 | 32 118 | 32 118 |
| 17. Długość torów eksploatacyjnych m | 5 510 | 5 510 | 17 458 | 17 458 | 6 160 | 6 160 | 32 734 | 32 644 | 57 570 | 65 962 |
| Taryfa strefowa | | | | | | | | | | |
| 18. Cena biletu za przejazd: | | | | | | | | | | |
| a) normalnego gr | 20 do 50 | 20 do 50 | 10 20 20 10 20 20 | 10 20 20 10 20 20 | 20 20 20 15 15 30 | 20 20 20 15 15 30 | 25 25 25 25 25 25 | 25 25 25 25 25 25 | 25 | 25 |
| b) ulgowego gr | 10 do 15 | 10 do 15 | 10 10 10 10 10 10 | 10 10 10 10 10 10 | 10 10 15 10 10 15 | 10 10 15 10 10 15 | 13 20 20 13 20 20 | 13 20 20 13 20 20 | 15 | 15 |
| c) normaln. z przesiadaniem gr | — | — | 10 20 20 10 20 20 | 10 20 20 10 20 20 | 20 20 — 20 20 — | 20 20 — 20 20 — | 25 25 25 25 25 25 | 25 25 25 25 25 25 | 30 | 30 |
| d) ulgowego z przesiadaniem gr | — | — | 10 20 20 10 20 20 | 10 20 20 10 20 20 | — — — — — | — — — — — | 13 20 20 13 20 20 | 13 20 20 13 20 20 | — | — |
| 19. Wpływy (a) Zł | | | | | | | | | | |
| 20. Wpływy na 1 pasażera Zł | 0,235 | 0,226 | 0,169 | 0,172 | 0,129 | 0,137 | 0,220 | 0,224 | 0,203 | 0,204 |
| 21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczywiście Zł | 1,04 | 1,09 | 0,798 | 0,802 | 0,557 | 0,653 | 1,05 | 1,24 | 0,945 | 1,052 |
| 22. Wydatki eksploatacyjne* (b) Zł | 177 028,69 | 208 494,24 | 440 033,45 | 467 941,22 | 207 705,19 | 235 918,99 | 1 398 188,08 | 1 922 057,34 | — | — |
| 23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł | 10 959,61 | 14 093,47 | — | — | — | — | 212 874,17 | 387 198,39 | — | — |
| 24. Spółczynnik eksploatacyjny ($\frac{b}{a}$) | 0,85 | 0,826 | 0,938 | 0,828 | 1,15 | 1,07 | 0,775 | 0,872 | — | — |

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

których życie Oddziału się opiera. Nie ilość, lecz jakość członków decyduje o roli i życiu każdego Stowarzyszenia.

Przewodniczący udzielił następnie głosu kol. Stanowskiemu, który imieniem Kom. Rewizyjnej zdał sprawozdanie z rewizji kasy, a ponieważ w dyskusji nad sprawozdaniem nikt nie zabrał głosu, wniósł imieniem Kom. Rewizyjnej o udzielenie ustępującemu Zarządowi absolutorjum, co Walne Zebranie uchwaliło.

Przystąpiono do wyboru nowego Zarządu. Kol. Przewodniczący wniósł, by ustępujący Zarząd wybrać in corpore na 1933 r. Z propozycją kol. Przewodniczącego nie zgodził się kol. Piński, wysuwając inną koncepcję co do składu nowego Zarządu. Również kol. Sauter zaproponował innych kandydatów. Wobec sprzecznych kandydatur zarządzano taj-

nie głosowanie, w wyniku którego wybrano na rok 1933 zarząd w następującym składzie:

Prezes — kol. Buławski Wojciech (powtórnie), Wiceprezes — kol. Piński Witold (powtórnie), Sekretarz — kol. Stanowski Stanisław, Skarbnik — kol. Otlewski Wiktor, Bibliotekarz — kol. Frankowski Feliks.

Do Komisji Rewizyjnej wybrano: kol. Żołubaka, jako przewodniczącego, oraz kol. Klimowicza i Kortylewskiego jako ławników.

Po ukończeniu wyborów przewodnictwo objął nowo wybrany prezes oświadczając, że dołoży starań, by życie Stowarzyszenia jeszcze bardziej ożywić niż w roku ubiegłym, i prosił obecnych o współpracę.

W wolnych głosach poruszono sprawę składek i omó-

za II półrocze 1931 i 1932 roku.

| Kolej Elektryczna Łódzka | | Poznańska Kolej Elektryczna | | Tramwaje w Toruniu | | Tramwaje Miejskie w Warszawie | | Śląsko-Dąbrow. Kolej. Tow. Eksploatacyjne Tram. Dąbrowskie | | Tramwaje Śląskie | |
|--|------------|-----------------------------|------------|--------------------|-----------|-------------------------------|-------------|--|-----------|------------------|------------|
| 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 | 1932 | 1931 |
| 3 809 385 | 3 909 871 | 1 755 095 | 1 856 198 | 332 085 | 329 063 | 11 214 166 | 11 200 893 | 455 192 | 457 778 | 2 249 353 | 2 165 500 |
| 1 743 231 | 2 280 158 | 403 624 | 645 537 | 46 978 | 103 571 | 8 832 481 | 8 773 612 | 157 928 | 265 136 | 499 104 | 888 586 |
| 5 552 616 | 6 190 029 | 2 158 719 | 2 501 735 | 379 063 | 432 634 | 20 046 647 | 19 974 505 | 613 120 | 722 914 | 2 748 457 | 3 054 086 |
| 4 680 983 | 5 049 919 | 1 882 357 | 2 181 462 | 355 574 | 380 843 | 15 630 407 | 15 587 698 | 534 156 | 590 346 | 2 498 905 | 2 609 793 |
| 30 617 277 | 35 316 319 | 11 833 732 | 14 678 430 | 1 370 163 | 1 886 792 | 94 780 375 | 104 720 253 | 3 003 913 | 4 071 085 | 10 260 457 | 13 123 758 |
| 5,5 | 5,7 | 5,49 | 5,87 | 3,62 | 4,37 | 4,73 | 5,24 | 4,89 | 5,65 | 3,74 | 4,31 |
| 119 | 124 | 46 | 50 | 11 | 11 | 289 | 287 | 9 | 9 | 52,0 | 49,7 |
| 51 | 78 | 10 | 17,5 | 6 | 6 | 245 | 246 | 4,5 | 5 | 16,8 | 20,0 |
| 136 | 136 | 58 | 69 | 12 | 12 | 305 | 313 | 10 | 9 | 52 | 50 |
| 147 | 153 | 24 | 32 | 8 | 8 | 276 | 268 | 7 | 9 | 19 | 20 |
| 179,6 | 174,4 | 189 | 171 | 163,51 | 162,70 | 198,16 | 198,34 | 266 | 240 | 235 | 200 |
| 3 796 640 | 4 029 700 | 1 995 138 | 1 980 773 | 275 462 | 293 563 | 12 245 840 | 12 566 389 | 1 019 723 | 1 113 512 | 3 274 941 | 3 632 379 |
| 0,810 | 0,795 | 1,06 | 0,91 | 0,78 | 0,77 | 0,783 | 0,805 | 1,91 | 1,87 | 1,31 | 1,39 |
| — | — | — | — | — | — | 1,09 | 1,12 | — | — | — | — |
| — | — | 14,09 | 14,09 | — | — | 6,42 | 6,39 | 10,738 | 12,507 | 7,115 | 7,115 |
| 46 456 | 46 456 | 29 207 | 29 207 | 9 017 | 9 017 | 100 398 | 99 120 | 19 290 | 19 290 | 76 580 | 76 580 |
| 84 144 | 84 144 | 57 030 | 57 030 | 11 896 | 11 896 | 183 327 | 180 688 | 21 673 | 21 673 | 106 015 | 92 345 |
| Taryfa strefowa | | | | | | | | | | | |
| 18. Cena biletu za przejazd: | | | | | | | | | | | |
| a) normalnego gr | | | | | | | | | | | |
| b) ulgowego gr | | | | | | | | | | | |
| c) normaln. z przesiadaniem gr | | | | | | | | | | | |
| d) ulgowego z przesiadaniem gr | | | | | | | | | | | |
| 19. Wpływy (a) Zł | | | | | | | | | | | |
| 20. Wpływy na 1 pasażera Zł | | | | | | | | | | | |
| 21. Wpływy na 1 woz.-km rzeczywiście Zł | | | | | | | | | | | |
| 22. Wydatki eksploatacyjne* (b) Zł | | | | | | | | | | | |
| 23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne Zł | | | | | | | | | | | |
| 24. Spółczynnik eksploatacyjny ($\frac{b}{a}$) | | | | | | | | | | | |

wiono sprawy związane z życzeniami co do traktowania przez „Przeгляд Elektrotechniczny” w szerszej mierze zagadnień z praktyki elektrotechnicznej.

PROGRAM ODCZYTÓW NA KWIECIEŃ 1933 R. ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Wtorek, dn. 4-go kwietnia
Inż. D. Rosental: „Spawarki elektryczne”.
Treść: Zastosowanie i technika.

Wtorek, dn. 25-go kwietnia
Inż. S. Hulanicki: „Urządzenia elektryczne w cukrowniach”.
Treść: Rozwój historyczny, wytwarzanie energii w cukrowniach, napęd, przyrządy kontrolne, sygnalizacja

świetlna, współpraca elektrowni cukrowniczych w elektryfikacji kraju.

Sekcja Radjotechniczna.

Środa, dn. 5-go kwietnia
Prof. D. Sokolcow: „Fale bardzo krótkie (decymetrowe)”.
Treść: Własność i zastosowanie. (Dalszy ciąg referatu z dniach 22 marca r. b.).

ZARZĄD GŁÓWNY

Przyjęto na członka zbiorowego:
Korpus Oficerów pułku Radjotelegraficznego.
Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą ppłk. inż. Z. Karaffa-Krauerkraft i mjr. inż. A. Krzyczkowski.

ODDZIAŁ KRAKOWSKI**Zgłoszenie na członka zwyczajnego:**

Szurman Paweł, Kraków, Dyrekcja Kolei Państwowych.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI.**Zgłoszony na członka zwyczajnego:**

Samet Naum, Łódź, ul. Sienkiewicza 33.

ODDZIAŁ POZNAŃSKI.**Zgłoszenia na członków zwyczajnych:**

Łagunow Szymon, Poznań, ul. Fredry Nr. 12, „Siemens”.

Schmidt Jan, Poznań, ul. Fredry Nr. 12, „Siemens”.

Skiba Edward, Poznań, ul. Fredry Nr. 12, „Siemens”.

Skibiński Franciszek, Miejskie Zakłady Sity i Światła w Gnieźnie.

ODDZIAŁ TORUŃSKI,**Zgłoszenia na członków zwyczajnych:**

Gasparski Wincenty, Toruń, Urząd Wojewódzki Pomorski.

Namysłowski dr. Stefan, Toruń, ul. Szopena Nr. 18.

Przyjęty na członka zwyczajnego:

Swech Józef, Chełmno, ul. Hallera Nr. 7

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.**Zgłoszenie na członka zwyczajnego:**

Goldsztub Aleksander Henryk, Będzin, ul. Małachowskiego 2.

BIBLIOGRAFJA.

„Transformatory i ich zastosowanie.”

Nakładem wytwórni maszyn elektrycznych „Elektrobudowa w Łodzi zostało wydane w opracowaniu inż. W. Koczyńskiego dzieło treści następującej: „Co to jest transformator? Szczegóły konstrukcyjne. Połączenia faz uzwojeń. Moc transformatorów. Przewietrzanie pomieszczeń transformatorowych. Obliczanie transformatora trójfazowego. Sprawność transformatorów zwykłych i trójuzwojeniowych. Wybór układu połączeń. Przepięcia.

Każdy, kto ma w praktyce do czynienia z transformatorami, powinien przeczytać powyższą książkę. Są w niej przytoczone liczne szczegóły historyczne z rozwoju techniki budowy transformatorów oraz omówione trudności, jakie się napotyka przy ich konstrukcji i obsłudze. Przy omawianiu uzwojeń autor zwraca specjalną uwagę na wykonanie izolacji, gdyż „od niej zależy wszystko”. Dużo miejsca poświęcono chłodzeniu transformatorów i przewietrzaniu pomieszczeń, gdzie się je ustawia. Autor podaje jako przykład obliczenie głównych wymiarów olejowego transformatora o mocy 10 kVA na napięciu 6000/231 V. Dla praktyka bardzo cenne są uwagi o wyborze układu połączeń i o przepięciach.

Liczne i nader starannie wykonane rysunki oraz oryginalne fotografie, ilustrujące poszczególne etapy fabrykacji, uzupełniają treść.

Może trochę po macoszemu potraktowana jest sprawa oleju transformatorowego, pewnie dlatego, że była ona już omówiona obszernie przez autora we „Wskazówkach technicznych” cennika Elektrobudowy z 1929 roku. Byłoby bardzo pożądanym, ażeby autor zechciał opracować książkę o obsłudze transformatorów. Dowodem potrzeby takiej książki mogą służyć poniżej wyszczególnione prace autorów zagranicznych: Prof. M. Vidmar „Transformator w ruchu” w języku niemieckim, M. Janu „Obsługa i łączenie transformatorów” w języku czeskim, oraz w języku rosyj-

skim broszurka inż. Sabelnikowa „Podręcznik obsługi transformatorów”.

Wydanie w obecnych czasach „Transformatorów i ich zastosowania” przez fabrykę „Elektrobudowa” należy uznać za pocieszający objaw, że pomimo kryzysu i coraz cięższych warunków istnienia, są jednak jeszcze firmy polskie, które nie wahają się wydać swoim kosztem starannie i na dobrym papierze broszurki, poruszającej szereg interesujących i aktualnych zagadnień z dziedziny ich wytwórczości. Bez wątpienia wielu czytelników po zaznajomieniu się z treścią „Transformatorów i ich zastosowania” nabiorą więcej zaufania do rodzimego przemysłu elektrotechnicznego i może zechcą go poprzeć. Bez tego poparcia nie może być mowy nie tylko o dalszym rozwoju naszego przemysłu, ale i o wydawaniu tego rodzaju prac.

Jan Tymowski.

I. G. R. Van Dyck. *La television expérimentale.* — Przedmowę napisał A. Henrotay Ingénieur E.S.E. Str. 190, rys. 85. Form. 16×23 cm. Wydawca Dunod. Paris (VI^e).

Książka zawiera przystępnie wyłożone wiadomości praktyczne z telewizji amatorskiej w jej stanie społecznym. Rozdział I omawia nadawanie telewizyjne za pomocą urządzeń radiowych, stosowanych obecnie na stacjach radiofonicznych. Rozdział II opisuje odbiornik. Tu znajdujemy wiadomości dla amatorów o przystosowaniu odbiorników radiofonicznych do odbioru fal telewizyjnych i wogóle o konstrukcji odbiorników telewizyjnych, obecnie stosowanych. Rozdział III poświęcony jest omówieniu uchybień w działaniu odbiorników i sposobów ich uniknięcia. Rozdział IV przedstawia drogi udoskonalenia telewizji, próby standaryzacji i współpracy międzynarodowej. W końcu podana jest bibliografia przedmiotu w języku francuskim, angielskim, niemieckim, włoskim i holenderskim.

Całość przedstawiona bardzo zwięźle i przystępnie w zakresie, potrzebnym dla amatora-telewizjonisty.

M. P.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

W sprawie nowych przepisów na przewody i kable prądu silnego.

Od lat przeszło siedmiu podjęte u nas prace przepisowe wydały już pewien plon w postaci szeregu opracowanych przepisów na urządzenia i materiały elektryczne. Niektóre z wydawnictw przepisowych rozchodzą się dość szeroko, ale w prasie technicznej mało znajdują odgłosu, prawie wcale nie wywołują rozstrząsań i krytyki. Tymczasem spopularyzowanie przepisów, wszechstronne publiczne ich omawianie i krytyczne oświetlenie jest właśnie jednym z głównych warunków szerokiego i rozumnego stosowania przepisów. To też z zadowoleniem należy powitać uwagi krytyczne inż. Bładowskiego w 24 zeszytach Przeglądu r. z. o nowych Przepisach na przewody i kable.

Jako uczestnik naszych prac przepisowych uważam za stosowne rozpatrzyć szczegółowiej wnioski p. Bładowskiego.

Autor artykułu narzeka na wielką ilość typów przewodów i kabli, obliczając na tysiące liczbę „konstrukcyj”, które wytwórca musi fabrykować i ew. trzymać na składzie. Co do typów, każdy z nich ma swoje zastosowanie, a pomimo znacznej ich liczby sumienny instalator nieraz odczuwa jeszcze pewne braki, nie znajdując w specjalnych wypadkach dostatecznie dobrego i pewnego materiału przewodowego, do tysięcy zaś „konstrukcyj” autor artykułu krytycznego dochodzi w ten sposób, że, biorąc jeden typ przewodów np. DG lub LG, liczy każdy przekrój od 1 do 1 000 mm² za oddzielną „konstrukcję”. Otóż przekroje od zarania elektrotechniki zostały ustalone i w zasadzie mogą być wszystkie potrzebne. Należałoby skasować przekrój 1 mm² i przyjąć dla przewodów, zakładanych na stałe, najmniejszy przekrój 1,5 mm². Ze względu jednak na okres kryzysowy, tego narazie nie uczyniono. Z pozostałych przekrojów używane są najczęściej przewody do 50 mm², na przekroje 70—120 mm² mniejsze już jest zapotrzebowanie, a wyższe przekroje stosują się bardzo rzadko. Każda fabryka, a zwłaszcza „Centroprewód”, posiadać musi swoją statystykę i wiedzieć, jakie przewody należy mieć „na składzie”, a jakie wykonywać na zamówienie. Sytuacja nie jest więc tak tragiczna, jak rysuje ją autor, i wątpię, czy w tym względzie można oczekiwać — u nas i gdzieindziej — poważniejszych zmian.

Co do sznurów należy zauważyć, że przepisy niemieckie posiadają więcej gatunków, niż nasze, a pomimo to odczuwa się brak dość pewnego i trwałego typu sznura dla odbiorników ruchomych przy ciężkich warunkach pracy, jak np. w podziemiach kopalń. Myli się p. Bładowski, twierdząc, że sprawa jest już zafatwiona przez stosowanie przewodów oponowych. Wypadki porażen w kopalniach, opisywane w Sprawozdaniach Dozoru kotłowego w Katowicach, a cytowane w mojej rozprawce „Uziemienie przewodu zerowego”, wyraźnie temu przeczą i domagają się natarczywie stworzenia jeszcze jednego typu przewodów giętkich. Pozatem wszędzie tam, gdzie ma się do czynienia z benzyną, przewody oponowe zupełnie nie nadają się.

Mimoходом zauważę, że pomimo narzekań p. Bładowskiego na mnogość gatunków przewodów sznurowych niektóre nasze fabryki wypuszczają jeszcze, niestety, na rynek jakiś gatunek płaskich sznurów do lamp stołowych, sznurów, nieodpowiadających najskromniejszym wymaganiom bezpieczeństwa i mogących stać się przyczyną wielu

wypadków. Sądzę, że „Centroprewód” powinien wypowiedzieć energiczną walkę tego rodzaju tandentnym wyrobom.

Pan Bładowski kwestjonuje pożytek i potrzebę § 26 Przepisów, zawierającego charakterystykę używanej do przewodów gumy. Radby pozostawić to fabrykom. Myślę, że jeżeli w Niemczech, gdzie przemysł może się poszczycić zarówno bogato wyposażeniami pracowniami, jak i licznymi pracami badawczymi, przepisy nie wprowadziły takiej dowolności, tem mniej możemy sobie my na taki liberalizm pozwolić. Przypomnę, że przy opracowywaniu pierwszych u nas przepisów na przewody w roku 1925/26 zarząd ówczesnej Sekcji Przepisowej P.K.E. musiał przeprowadzić ciężką batalię z przedstawicielami fabryk, którzy chcieli obniżyć procent zawartości kauczuku do 25%.

Słuszna jest uwaga p. Bładowskiego, że do przewodów odpornych na gorąco, należy stosować specjalny rodzaj gumy. W projekcie Przepisów tak też sprawa była ujęta. Niestety, na żądanie przedstawicieli fabryk zostało to opuszczone. Ponieważ temperatura zewnętrzna w niektórych miejscach zakładania przewodów bywa wyższa, niż 50° C, a przyrost temperatury przewodu pod wpływem prądu dochodzi przy dopuszczalnych obciążeniach do 25°, zastosowanie odpowiednio odpornej gumy jest konieczne. Potrzebne jest również kwestjonowane przez p. Bładowskiego oplecenie asbestowe, które jednak musi być stosownie do Przepisów nasycone masą, odporną na wilgoć i gorąco. Odpowiada to też konstrukcjom niemieckim.

Co do kabli obołowionych, zaznaczę, że lżejszy typ kabli (cieńsza powłoka ołowiana i słabsze opancerzenie) został wprowadzony przed kilku laty w Niemczech głównie ze względu na eksport, który stawał się coraz trudniejszy wobec stałego podwyższania stawek celnych przez kraje importujące. Ponieważ ten wzgląd u nas nie istniał, a trzeba było się liczyć z mniej staranną i umiejętną nagół robotą przedewszystkiem przy zakładaniu kabli, Komisja zmniejszenia wymiarów nie uważała za wskazane. Nie było też, o ile sobie przypominam, sprzeciwu w tej sprawie ze strony przedstawicieli fabryk. Natomiast, piszący te słowa, był przeciwny — zgodnie z obecną opinią p. Bładowskiego — wprowadzeniu do naszych przepisów kablowych prób na stratę dielektryczną. Próby te, zainicjowane przez p. prof. Drewnowskiego, zostały jednek w zmiennej pod naciskiem przemysłowców postaci wprowadzone. Sprzeciw swój uzasadniałem, jak następuje: Metoda badania kabli za pomocą prób na straty dielektryczne pojawiła się sporo lat temu w Holandji, obudziła wszędzie wielkie zainteresowanie i nadzieje i spowodowała szereg badań i prób w licznych pracowniach naukowych i fabrycznych Europy i Ameryki. Jednakże dotąd nie tylko nie udało się ustanowić funkcjonalnej zależności pomiędzy jakością i trwałością kabla a współczynnikiem strat i wysokością napięcia jonizacyjnego, ale niema zgodności ani co do metody pomiarów, ani co do sposobu ich przeprowadzania. Gdy jedni uważają za miarodajny pomiar mostkiem Scheringa, inni ufają wyłącznie pomiarom w klatce Faradaya. Jedni zadawalniali się pomiarami prądem jednofazowym, inni dowodzą, że tylko pomiary przy prądzie trójfazowym dają pewne rezultaty. Otrzymuje się też odmienne wyniki, gdy przykładą się napięcie do 3 przewodów i płaszczą, a inne, gdy próbuje się kabel pomiędzy

jedną fazą a dwiema pozostałymi i płaszczem. Różne też są poglądy co do wysokości napięcia, przy której należy przeprowadzać próby i t. d. Uważałem więc, że badań, najeżonych tyłu niepewnościami i wątpliwościami nie można wprowadzać do praktyki fabrycznej i instalacyjnej. — P. Bładowski uważa przyjętą w naszych Przepisach metodę badania kabli na straty dielektryczne za „mało pewną, naukowo słabą, już zdyskwalifikowaną przez zagranicę”. Myślę, że na ostatnie te zarzuty odpowie wnioskodawca oddzielnie.

Słuszne też jest żądanie p. Bładowskiego, by już nie wprowadzać dalszych zmian do ustalonej obecnie nowej nomenklatury przewodów, gdyż tego rodzaju formalne zmiany powodują zamęt, a korzyści „ulepszonej” nomenklatury są wątpliwe.

Na życzenie, wystosowane przez p. Bładowskiego do Komisji przepisowej, „by wykazała więcej samodzielności, a mniej trzymała się wzorów niemieckich (czyli, „sąsiedniej zagranicy”, jak wyraża się wstydliwie p. Bl.), można odpowiedzieć życzeniem, skierowanym do naszych fabryk, by przez oryginalne prace badawcze i ulepszenia techniczne torowały drogę bardziej oryginalnym przepisom... Pomijając jednak wszelkie pia desideria, należy stwierdzić, że tak samo jak każde młode pokolenie musi korzystać z doświadczeń i wiedzy starszego pokolenia, również kraje, posiadające w jakiegokolwiek dziedzinie mniej wyrobienia praktycznego lub wiedzy teoretycznej, muszą jaknajobficiej czerpać ze skarbnicy innych krajów. W dziedzinie elektrotechniki wchodzi tu przede wszystkim w rachubę Niemcy i Stany Zjednoczone. Kto dla jakichkolwiek względów ubocznych nie chciałby korzystać z cudzego dorobku lub przez nieuzasadnioną zarozumiałość nim wzgardził, szkodziłby tylko sobie samemu.

B. Szapiro.

Kilka uwag o pewnego typu wskaźnikach obciążenia na odległość.

W nowoczesnej elektrowni, pracującej równolegle z innymi poprzez rozległe i nieraz b. skomplikowane sieci, nie wystarcza już kontrola mocy, wysyłanej przez jeden lub kilka kabli czy też linii napowietrznych; należy bowiem stale i bacznie obserwować zachodzące na całej sieci zjawiska, a przynajmniej te w najważniejszych jej punktach. Ważną przytem rolę odgrywają zarówno momenty oddawania wzgl. pobierania mocy od obcej elektrowni, jak czas ich trwania oraz wielkość pobranej mocy, nieprzekraczanie pewnych wartości szczytowych i t. d.

Tak więc powstał ostatnimi laty szereg nowych zagadnień, dotyczących skoordynowania wytwórczości poszczególnych elektrowni, rozkładu obciążeń, polepszania $\cos \varphi$ i inn. Racjonalne ich rozwiązanie stało się w znacznym stopniu możliwe jedynie dzięki ześrodkowaniu szeregu kontrolnych aparatów pomiarowych i rejestrujących w jednym lub kilku punktach, znacznie nieraz od siebie odległych.

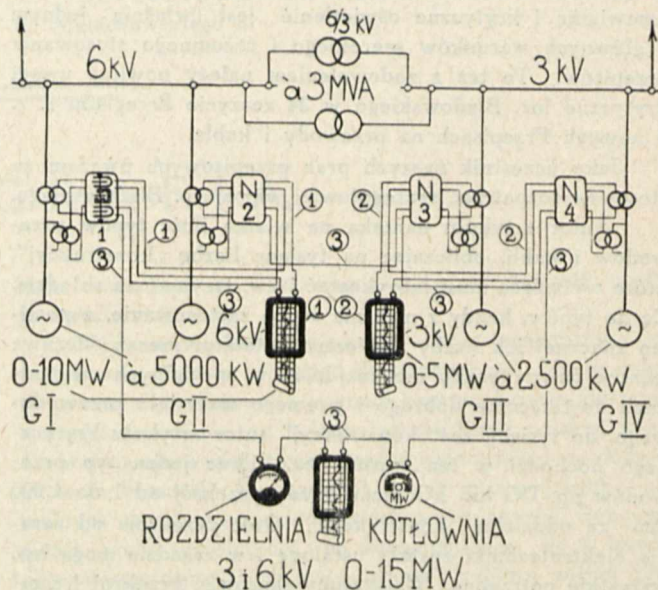
W związku z tem opracowano też ostatnimi laty szereg systemów przekazywania na odległość wielkości proporcjonalnych do wytwarzanej mocy (watowej lub bezwzględnej), opartych bądź na układach kompensacyjnych (Midworth, AEG), bądź na przekazywaniu prądem zmiennym, względnie na przetwarzaniu go na prąd stały (termopary, prostowniki i t. d.), czy też przy pomocy impulsów (Siemens, D.T.W., AEG), — oraz szeregu innych.

Oprócz zagadnień, związanych ze współpracą równoległą elektrowni, istnieje, oczywiście, w każdej elektrowni kwestja kontroli nad własnym obciążeniem. Rejestrowanie mocy, wytwarzanej przez poszczególne zespoły, oraz całko-

witego obciążenia zakładu odgrywa doniosłą rolę chociażby ze względu na możliwość użytkowania tego rodzaju wykresów do sporządzenia plastycznych obrazów statycznych i t. p. W tym celu należałoby więc posiadać aparaturę, któraby przy pomocy odpowiednich nadajników przekazywała żądane wielkości bądź do wskazujących przyrządów kontrolnych, bądź też do odpowiednich przyrządów samopiszących.

Opiszę tu pokrótce tego rodzaju urządzenie, zainstalowane przed paru laty w jednej z większych elektrowni.

Elektrownia ta posiada dwa systemy szyn zbiorczych wysokiego napięcia 3000 V i 6000 V, które pracują stale równolegle ze sobą przez 2 transformatory o mocy 3000 kVA każdy (rys. 1). Ze względu na nieznaczną odległość



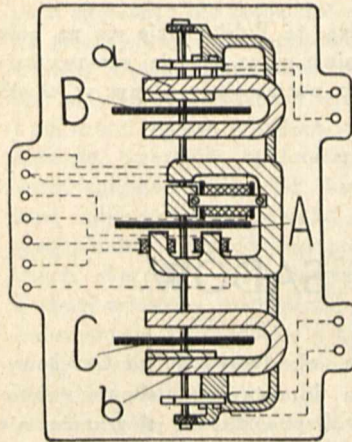
Rys. 1.

pomiędzy nadajnikami a aparatami kontrolnymi i samopiszącymi oraz z kilku innych względów, o których mowa będzie niżej, obrany został w tym wypadku system przekazywania odpowiednich wielkości obciążenia w sposób ciągły przy pomocy prądu stałego.

Podkreślić należy, że ze względu na podwójny układ szyn zbiorczych wysokiego napięcia w elektrowni zdecydowano — oprócz sumowania całkowitej wytwarzanej przez wszystkie cztery turbozespoły energii — sporządzenie osobnych wykresów obciążenia dla każdego z obu powyższych systemów szyn zbiorczych 3 i 6 kV. W tym celu zainstalowano przy każdym z turbogeneratorów specjalnej konstrukcji nadajnik, posiadający dwa niezależne od siebie źródła prądu stałego. Nadajnik ten składa się w zasadniczej swej części z małej przetwornicy trójtworknikowej; zasada jego budowy i działania jest następująca.

Na wspólnej osi pionowej osadzona jest tarcza aluminiowa A (rys. 2) oraz dwie identyczne w zasadzie prądniczki prądu stałego B i C. Tarcza A stanowi część napędową układu, podobną do stosowanej w licznikach indukcyjnych prądu 3-fazowego syst. Ferraris'a. Cewki prądowe (2) i napięciowe (2), których strumienie działają na tarczę A, przyłączone są do transformatorów według t. zw. układu Arona, co zostało na rys. 1 pominięte dla uproszczenia. Z chwilą obciążenia danego turbozespołu tarcza A — pod wpływem powstających w niej prądów wirowych — zaczyna się samoczynnie obracać, a z nią i cała przetwornica trójtworknikowa. Moment kręjący układu jest — podobnie, jak w liczniku prądu 3-fazowego, proporcjonalny do mocy watowej. Wytwarzana przez każdą z prądniczek (B i C) w sposób ciągły stała siła elektromotoryczna jest — przy da-

nem uzwojeniu i polu magnetycznym — w każdej chwili proporcjonalna do ilości obrotów silniczka A, a więc do mocy doprowadzanej. Prądniczki te posiadają uzwojenie płaskie, umieszczone w tarczy aluminiowej i połączone poprzez trójdzielny komutator i szczotki z obwodem zewnętrznym; tarcze wraz z uzwojeniem obracają się w polach magnesów stałych (a i b, wzgl. c i d, rys. 2). Magnesy c i d są na rys. 2 niewidoczne, znajdują się bowiem za magnesami a i b. Ścisła proporcjonalność ilości obrotów nadajnika do mocy doprowadzonej osiągnięta zostaje przy pomocy zmiennego momentu hamującego, rosnącego z ilością obrotów i wytwarzanego przez indukowane w tarczy aluminiowej A prądy wirowe; pozatem działają tu dodatkowe momenty



Rys. 2.

hamujące, wytwarzane w prądniczkach B i C. Przy zmianie kierunku obrotu tarczy na przeciwną biegunowość prądniczek tych się zmienia, poczem odchylają one wskazówki przewodów odbiorczych w przeciwną stronę. Każdy z czterech turbogeneratorów I, II, III i IV posiada własny nadajnik (N N N i N—rys. 1). Ponieważ pobór mocy silniczka napędowego A każdego z nadajników nie przewyższa mocy, pobieranej przez zwykły licznik 3-fazowy, — nadajniki połączone zostały po stronie prądu 3-fazowego w szereg z licznikami, co nie wpłynęło praktycznie na zwiększenie mocy odpowiednich transformatorów miernikowych. Obwody zewnętrzne prądniczek prądu stałego nadajników połączone zostały w sposób, wskazany na rys. 1. W każdym z trzech obwodów — 1, 2 i 3 — uzwojenia poszczególnych prądniczek B wzgl. C połączone są w szereg; podobnie w szereg połączone są odbiorniki w obwodzie 3. I tak w obwodzie 1 (rys. 1) działają siły elektromotoryczne, wytwarzane przez prądniczki B (górne) nadajników N i N, i poruszają aparat rejestrujący 1, sumujący moce, wytwarzane na szynach 6 kV (od 0 — 10 000 kW). W obwodzie 2 działają podobnie górne prądniczki nadajników N i N, poruszające aparat samopiszący 2, — sumujący obciążenie systemu szyn zbiorczych 3 kV (0 — 5 000 kW). Wreszcie w obwodzie 3 działają siły elektromotoryczne, wytwarzane przez połączone w szereg dolne prądniczki C wszystkich czterech nadajników. W ten sposób trzy połączone w szereg odbiorniki tego obwodu — dwa kilowatomierze oraz aparat samopiszący — wskazują w każdej chwili sumaryczne obciążenie elektrowni. Siła elektromotoryczna, wytwarzana przy pełnym obciążeniu przez prądniczkę górną (B) nadajnika N, wynosi ok. 0,4 V, wielkość zaś siły elektromotorycznej, wytwarzanej w tychże warunkach przez prądniczkę dolną (C) tegoż nadajnika, wynosi ok. 0,34 V. Natężenie prądu w obwodzie 1 wynosi przytem ok. 0,3 mA, zaś w obwodzie 3 — ok. 0,5 mA. Ilość zwojów w górnej prądnicy nadajnika tego wynosi ok. 650, w dolnej zaś — ok. 550 zwojów.

W tych warunkach obrany system nadawania prądem stałym połączony jest z szeregiem korzyści. System nadawczy, posługujący się pomocniczymi źródłami napięcia oraz przekąźnikami, byłby niedogodny; wystarczy zaznaczyć, że, wykonując pod wpływem odpowiednich impulsów chociażby tylko 5 połączeń na sekundę, przekąźnik taki wykona ich na rok przeszło 150 milionów, co — rzecz prosta — ogromnie nadwęża jego kontakty. Pozatem przy prądzie stałym

liczba przewodów w każdym z obwodów prądu stałego nadajnika ograniczona zostaje do 2; ograniczony także zostaje do minimum ich przekrój. Gdybyśmy natomiast chcieli bezpośrednio przeniść wskazania watomierzy czy też liczników na odległość, — mielibyśmy znaczną ilość przewodów o dużych przekrojach, co stanowiłoby b. poważne obciążenie dla transformatorów miernikowych, które winnyby wobec tego mieć moc nominalną znacznie większą. Wreszcie przy prądzie stałym istnieje możliwość budowania aparatów odbiorczych jako galwanometrów z cewką ruchomą (system Deprez — d'Arsonval'a), pobierających prąd rzędu miliamperów, przyrządów, b. czułych i dokładnych, które mogą być przytem dowolnie nacechowane.

Do wad powyższego systemu zaliczyć należy przede wszystkim ograniczone odległości nadawania wskutek znikomej mocy nadajnika; pozatem prąd — a więc i wskazania odpowiednich przyrządów — zależne są od oporności obwodu, co powoduje — w razie zmiany powyższej (np. wskutek b. wysokiej temperatury) — konieczność dodatkowego cechowania przyrządów wskazujących i rejestrujących; nie jest także wykluczony wpływ prądu. Pozatem pewne trudności wyniknąć mogą wskutek przyczyn mechanicznego zanieczyszczenia lub zacierania się mechanizmów ruchomych; szeregowo wreszcie połączenie kilku aparatów (np. obwód 3 na rys. 1) kryje w sobie niebezpieczeństwo unieruchomienia całego obwodu z chwilą przerwania go w jednym punkcie lub uszkodzenia jednego z przyrządów. Są to niewątpliwie słabe strony opisanego systemu, jednakże wobec szeregu wspomnianych wyżej zalet jakoteż pewności i bezpieczeństwa ruchu, dzięki małemu zużyciu się części ruchomych oraz prostocie obsługi — schodzą one na plan dalszy.

Pokazane na rys. 1 przyrządy odbiorcze umieszczono na widocznych miejscach w najważniejszych punktach elektrowni: na tablicy rozdzielczej w sali maszyn, w kotłowni oraz w pokoju dyżurnego ruchu. W ten sposób dozorca na tablicy rozdzielczej — niezależnie od liczby i napięcia będących w ruchu turbozespołów — ma możliwość szybkiego zorientowania się co do wielkości całkowitego obciążenia elektrowni w danej chwili, nie biegając przytem od rozdzielni 6 kV do rozdzielni 3 kV i nie potrzebując ciągle sumować odpowiednich wskazań szeregu watomierzy.

Podobnie dyżurny w kotłowni ma możliwość racjonalnego prowadzenia gospodarki kotłowej (ilość kotłów w ruchu i pod parą, rozkład obciążenia na kotły i t. d.); nie potrzebuje on za każdym razem telefonicznie komunikować się z rozdzielnią, zapytując dyżurującego na niej dozorcę o wielkość obciążenia, co zabiera zwykle dużo czasu.

Wreszcie zarówno przyrząd samopiszący obwodu 3, jak i dwa inne aparaty rejestrujące, — umieszczone u dyżurnego ruchu — wskazują w każdej chwili odpowiednie wartości obciążenia.

Wszystko to razem wzięte znacznie ułatwia racjonalne prowadzenie kontroli ruchu, rozkładu obciążenia, trzymanie odpowiedniej ilości turbozespołów w ruchu oraz kotłów pod parą i t. d., — powiększając tem samem spólczytnik wydajności elektrowni. K.

Pierwszy transformator zamówiony w Polsce, o mocy 3 000 kVA i napięciu 60 000 V.

Na początku r. b. firma „Elektrobudowa“ przystąpiła do wykonania pierwszego w Polsce transformatora o mocy 3 000 kVA trójzwojowego o przekładni 60 000/16 250/4 400 V dla „Pomorskiej Elektrowni Krajowej Gródek“, z zaczeplami po stronie 60 kV i 15 kV.

Transformator ma być wykonany do pracy pod gołym niebem z chłodzeniem powietrzem naturalnym.

Podjęcie się wykonania tak poważnego zamówienia, następczącego trudności nie tylko pod względem wielkości (waga z olejem 18 600 kg), ale również pod względem napięcia oraz wykonania w sposób dostatecznie pewny zaczepów, jak również dostosowania do równoległej pracy z istniejącymi transformatorami dwuzwojownikami, dowodzi, że przemysł polski wyzwala się coraz bardziej z zależności od zagranicy. Podnieść trzeba, iż w tym przypadku wykonania podjęła się firma czysto polska, oparta zarówno o kapitał polski, jak i pracująca wyłącznie przy pomocy sił technicznych polskich. Fabrykacja transformatorów następczą trudności zwłaszcza pod względem doboru odpowiednich materiałów i bardzo skrupulatnego wykonania, gdyż małe nawet przeoczenia i drobne błędy decydują o wytrzymałości w czasie pracy. Firma, podejmując się wykonania tak dużej jednostki, musi mieć pewność, że wykona dobrze transformator, na który udziela dwuletniej gwarancji.

Podając powyższe do wiadomości, podnieść trzeba obywatelskie stanowisko „Gródka”, które umożliwi dokonanie tak znacznego kroku naprzód w dziedzinie budowy transformatorów. Zaznaczyć trzeba, że „Gródek”, odgrywając na niektórych polach elektrotechniki rolę pioniera w Polsce, stara się pobudzić inicjatywę przemysłu krajowego, a nawet w pewnych razach podejmuje się fabrykacji we własnych warsztatach. Wykonano np. we własnych warsztatach odłączniki napowietrzne na 60 000 V dla rozdzielni napowietrznej w Żurze. Odłączniki te w ciągu przeszło trzechletniej pracy dowiodły, że są w stanie w zupełności sprostać zadaniu. Przy pomocy odłączników przerywano moc 1 000 kVA przy napięciu 60 000 V w sposób zupełnie prawidłowy.

Powyższe dane dowodzą, że Polska staje się na polu przemysłu elektrycznego krajem coraz bardziej samowystarczalnym, co stanowi bardzo pocieszający objaw w chwili obecnego ciężkiego kryzysu.

PRAWODAWSTWO I ORZECZNICTWO SĄDÓW.

Wyrok Sądu Najwyższego w sprawie korzystania z prywatnych posiadłości dla urządzeń technicznych

Sąd Najwyższy w wyroku z 7 września 1932 r. (ogłoszonym w Gazecie Sądowej Warszawskiej Nr. 2 z 1932 r.) zajmował się kwestją korzystania z prywatnych posiadłości dla urządzeń technicznych przedsiębiorstwa telefonicznego.

Sprawa miała następujące tło. Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna ustawiła na prywatnej posesji 9 słupów telefonicznych i 4 podpory, nie uzyskawszy na to ani zgody właścicielki gruntu, ani też zezwolenia władzy administracyjnej. Właścicielka gruntu wystąpiła do sądu o przywrócenie zakłóconego posiadania, nakazanie usunięcia słupów i podpór oraz zasadzenie odszkodowania za zniszczenie ogrodzenia i uszkodzenie drzew. Sądy I i II instancji powództwo uwzględniły, zaś Sąd Najwyższy, w związku ze skargą kasacyjną P. A. S. T., utrzymał w mocy te wyroki, przytaczając następujące uzasadnienie:

1) w skardze kasacyjnej pozwana wnosi o uchylenie wyroku Sądu Okręgowego w części przywrócenia zakłóconego posiadania z powodu obrazy art. 129 U. P. C. i art. 13 ustawy o poczcie, telegrafii i telefonii, twierdząc iż o potrzebie ustawienia urządzeń telefonicznych decyduje władza administracyjna, ustawiając zaś słupy i podpory na posesji powódki, pozwana wykonywała nadane jej ustawą uprawnienia, nie mogła więc dopuścić się zakłócenia posiadania;

2) z mocy art. 13 ustawy z 3 czerwca 1924 r. o poczcie, telegrafii i telefonii (Dz. Ust. 12/31, poz. 57) koncesjonariusz prywatny urządzeń technicznych, jakim jest Polska Akcyjna Spółka Telefoniczna, ma prawo umieszczać potrzebne przedmioty techniczne na gruntach prywatnych, może jednak z tego uprawnienia korzystać bądź po uzyskaniu zgody właściciela gruntu (choćby milczącej), bądź też, gdy zgoda właściciela nie nastąpi, po wyjednananiu odpowiedniego zarządzenia władzy administracyjnej, która zobowiązana jest także, w razie potrzeby, użyć przez prawo przewidzianych środków przymusowych w stosunku do właściciela;

3) w danym przypadku, jak stwierdził Sąd Okręgowy, pozwana Spółka przystąpiła do ustawiania słupów telefonicznych i podpór wbrew woli powódki na jej gruncie; nie uzyskała również zarządzenia władzy administracyjnej, która uprawniała ją do korzystania z gruntów powódki w drodze przymusowej;

4) w tych warunkach zajęcie gruntu powódki, jako nie mające oparcia ani w umowie, ani w zarządzeniu władzy, słusznie zostało uznane za czyn samowolny, wkraczający w dziedzinę praw prywatnych powódki, która wobec tego ma prawo szukać obrony w drodze procesu cywilnego;

5) skarżąca Spółka utrzymuje, iż powódka o ile była przeciwna zajęciu gruntu przez pozwaną, winna była się zwrócić z zażaleniem do starosty, jako właściwej władzy administracyjnej, który powołany jest do rozstrzygnięcia sporu;

6) wszakże mniemanie to jest błędne, do władzy bowiem administracyjnej obowiązany jest zwrócić się nie właściciel, którego grunt ma być użyty do przeprowadzenia linii telefonicznej, lecz koncesjonariusz, któremu jest to potrzebne przy wykonywaniu koncesji, starosta nie jest instancją odwoławczą od zarządzeń koncesjonariusza, lecz jest władzą, powołaną do wydawania zarządzeń na wniosek koncesjonariusza; dopóki więc takiego zarządzenia nie ma, każdy czyn koncesjonariusza, skierowany przeciwko własności prywatnej, wbrew woli właściciela, pozostaje czynem, przeciwnym prawu.

Przytoczone orzeczenie Sądu Najwyższego zasługuje na uwagę zakładów elektrycznych, gdyż zasady korzystania z prywatnych posiadłości są identyczne dla przedsiębiorstw telefonicznych i zakładów elektrycznych. Powołany w orzeczeniu art. 13 ustawy o poczcie, telegrafii i telefonii odpowiada art. 8 ustawy elektrycznej. Artykuły te jednakowo uzależniają prawo korzystania z prywatnego gruntu od uzyskania zgody właściciela lub zarządzenia władzy administracyjnej. Nieprzestrzeganie tych warunków może narazić koncesjonariusza (uprawnionego) na przykre skutki procesu cywilnego.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

Produkcja niektórych artykułów elektrotechnicznych w styczniu 1933 r.

Produkcja artykułów elektrotechnicznych wykazywała w styczniu b. r. silne wahania w obie strony, co nie jest w czasach dzisiejszych zjawiskiem niezwykłym, tembardziej, że poza zapotrzebowaniem rynku i wykonywanymi zamówieniami należy brać pod uwagę zapasy towaru, pozostające na składzie. Dlatego same dane produkcji z pominięciem sprzedaży nie mogą dać dokładnego obrazu stanu rynku pewnej branży przemysłowej. Z danych, zebranych przez Główny Urząd Statystyczny za styczeń, widać, że produkcja: maszyn elektrycznych, transformatorów, akumulatorów i ich części, ogniw, urządzeń i przyrządów el. do użytku domowego, aparatów telefonicznych i centralek, detektorowych aparatów radiowych, kondensatorów i transformatorów radiowych była powyżej normy przeciętnej roku ubiegłego; natomiast produkcja przetwornic, urządzeń rozdzielczych, skrzynek przyłączowych, wyłączników olejowych, drobnej armatury rozdzielczej i instalacyjnej, liczników, rur izolacyjnych, świeczników i żyrandoli, przyrządów elektromedycznych, żarówek, przewodników i kabli i lampowych aparatów radiowych spadła w większym lub mniejszym stopniu. Tak więc produkcja wymienionych artykułów wynosiła w 1932 roku ogółem 49 598 tys. zł., średnio zaś miesięcznie 4 133 tys. zł. Tymczasem grudzień ub. roku spadł poniżej tej normy z produkcją 3 769 tys. zł. (mniej o 8,8%), a styczeń 1933 r. wykazał dalszy spadek, gdyż produkcja w tym miesiącu wynosiła 2 951 tys. zł. t. j. o 28,6% mniej, niż średnia miesięczna produkcja roku ubiegłego.

A teraz słów parę pod adresem Głównego Urzędu Statystycznego. Przemysł elektrotechniczny z uznaniem powitał inicjatywę Gł. Urz. St. ogłaszania miesięcznych wykazów produkcji, pozwalających na zorientowanie się w ogólnej sytuacji tej branży, w czasach gdy wszelkie zmiany produkcji winny zwracać na siebie baczność uwagę kół zainteresowanych. Łatwo można zrozumieć, że dane za lata 1930 i 1931 mogą wykazywać pewne luki, których obecnie już nie można wypełnić. Ale czy rzeczywiście jest nie do uniknięcia, aby dane nawet za rok 1933 były niekompletne, jak to zaznacza sam Gł. Urz. Statystyczny. Udział niektórych działów wytwórczości wyraża się cyfrą 69, 72, 97 i 98% ogólnej produkcji, obniżając wartość danych, zebranych z takim trudem w imię wspólnego interesu. O ile nam jest wiadomo, Gł. Urz. St. posiada wystarczające uprawnienia, aby skłonić zaniedbujących się wytwórców do poważniejszego traktowania swoich sprawozdawczych obowiązków. Na zakończenie jeszcze mała uwaga: cyfry kilogramów i złotych zamało różnią się od siebie i łatwo jest się po-

mylić, biorąc jedno za drugie. Drukowanie jednej z tych kategorii choćby kursywą jużby znacznie ułatwiło całą sprawę.

E. J.

Zatrudnienie i stan zamówień w przemyśle elektrotechnicznym w styczniu 1933 r.

Czynnych zakładów było 45, czyli o 1 więcej, niż w grudniu ub. roku i o 4 więcej, niż w styczniu r. 1932, z liczbą robotników 3 763, taką samą, jak w grudniu i o 0,7% większą, niż w styczniu 1932 r. Przepracowano 145 866 godzin tygodniowo, co stanowi 112,9% odnośnej cyfry za grudzień i 101,8% cyfry za styczeń 1932 r. Na 1 robotnika przypadało 40,7 godzin pracy tygodniowo, a więc w porównaniu z grudniem stan ten polepszył się o 3,6 godz., jednak pozostał o 2,3 godzin niższy od stopnia zatrudnienia w styczniu 1932 r. Tak więc co do wyzyskania sił roboczych przemysł elektrotechniczny stoi pomiędzy 16 rodzajami przemysłu na 10 miejscu, mając poza sobą przemysł metalowy, maszynowy, włókienniczy, meblowy, browarowy i fabryki obuwia.

Stan zamówień w styczniu b. r. doznał lekkiej poprawy w porównaniu z ubiegłym miesiącem. W cyfrach względnych stan ten przedstawiał się, jak następuje:

| | |
|---------------|---------|
| styczeń 1932 | — 151,8 |
| grudzień 1932 | — 131,1 |
| styczeń 1933 | — 131,0 |

Dane odnoszą się do zakładów, zatrudniający 20 i więcej robotników.

Sprawy celne.

W Dzienniku Ustaw Nr. 18 z d. 21.III.33, poz. 120 ukazało się rozporządzenie Rady Ministrów, mocą którego zostaje zabroniony przywóz szeregu towarów na terytorjum Rzeczypospolitej do dnia 10 października 1933 włącznie. Artykuły te jednak mogą być zwalniane z zakazu przywozu przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu. Rozporządzenie nie dotyczy towarów, zalegających w chwili wejścia w życie rozporządzenia na komorach celnych, nadanych w tym czasie, wreszcie objętych specjalnymi umowami, zwolnieniami lub przepisami.

Pomiędzy artykułami, interesującymi elektrotechnikę, a zabronionymi do przywozu, znajdujemy następujące: parafina, marmury, sztuczne kamienie do ostrzenia, produkty destylacji ropy naftowej i smoły, lakiery osobno niewymienione, minja ołowiana, blacha żelazna i stalowa, silniki spalinowe stałe i przewoźne, narzędzia warsztatowe, miernicze, precyzyjne, liczniki energii elektrycznej, całkowite aparaty telefoniczne.

Ustawa wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

K R O N I K A.

Gostynin. Stan elektryfikacji dotychczasowej przedstawia się, jak następuje. Na ogólną ilość mieszkańców 8 750 jest abonentów na światło 580, na siłę — 6, moc zainstalowanych odbiorników na światło — 29,7 kW, na siłę — 22,5 kW, oświetlenie uliczne — 95 punktów o mocy 12,7 kW. Produkcja roczna miejscowej elektrowni wynosi około 110 000 kWh. Dalszy rozwój elektryfikacji, jak przyłączenie

miejscowych młynów i warsztatów, został wstrzymany już rok temu wskutek przeciążenia elektrowni. Dzięki właściwemu ujęciu sprawy przez Zarząd Miasta z p. Burmistrzem Marcinkowskim na czele, zamiast rozbudowywać własną elektrownię, postanowiono przyłączyć się do elektrowni w Płocku. Sprawa umowy między obu miastami na dostawę energii, tocząca się już od paru miesięcy, została

na konferencji w ostatnich dniach stycznia r. b. sfinalizowana i w najbliższych dniach będzie podpisana przez uprawnionych delegatów obu samorządów. Doradcą technicznym m. Gostynina był inż. Jan Czarnowski, dyr. Elektrowni Okręgowej w Łowiczu. Linja wysokiego napięcia zbudowana będzie na słupach drewnianych, przewody miedziane $3 \times 16 \text{ mm}^2$, izolatory na 30 kV, chociaż prąd roboczy ustalono na 15 kV. Trasa linii będzie wzdłuż toru kolejowego po gruntach państwowych. Roboty rozpoczną się z wiosną. Koszt linii i urządzeń wysokiego napięcia oraz transformatorów obciąża Płock, budynek i urządzenia niskiego napięcia daje Gostynin. Sprawę finansowania ustalono w sposób następujący. Gostynin daje słupy z własnych lasów oraz zakupuje miedź, żelazo, izolatory i płaci robocizną sił niewykwalifikowanych. Płock daje transformatory i inne urządzenia oraz robocizną sił fachowych i nadzór techniczny. Wydatki, poniesione przez Gostynin, uważa się za wpłatę à conto należności za dostarczoną energię z Płocka tak, że Gostynin nie będzie płacił rachunków, aż do czasu umorzenia całego wkładu. Taryfę ustalono w zależności od liczby pobranych kWh rocznie, taryfa maksymalna: 30 gr. na światło i 15 gr. na siłę.

Łowicz. Mimo kryzysu Elektrownia w Łowiczu powiększyła sprzedaż energii w roku 1932 o 10,5%. Zbyt w samym Łowiczu zmniejszył się o 16%, natomiast zwiększyła się sprzedaż w okręgu. W roku 1931 zapotrzebowanie Łowicza wynosiło 47% całej sprzedaży, w roku bieżącym tylko 35,7%.

Ilość abonentów w Łowiczu w roku 1932 tylko wzrosła o 6,3%.

Z powodu małej mocy zainstalowanej (2 turbozespoły po 300 kW) daleko posunięto sprawę zniżenia szczytu wieczorowego, mianowicie drogą specjalnych ulg taryfowych zawarte zostały umowy z posiadaczami silników, zobowiązujące ich do zatrzymania pracy od zmierzchu do godz. 11 wieczorem. Akcja ta dała bardzo dobre wyniki. Z powodu niepewnych warunków ekonomicznych przerwano dalszą sprzedaż na spłaty silników i grzejników, co w ciągu ostatnich 2 lat dało bardzo dobre wyniki. Moc grzejników zainstalowanych u abonentów wynosiła w 1932 r. 220 kW.

Dla scharakteryzowania pracy w roku 1932 przytaczamy dane następujące.

Moc zainstalowana — $2 \times 300 \text{ kW}$. Maksymalne obciążenie szczytowe — 340 kW. Produkcja — 1 233 000 kWh. Sprzedaż — 1 320 000 kWh. Średnie roczne obciążenie — 141 kW. Spółczynnik wyzyskania mocy czynnej — 0,47. Spółczynnik równomierności obciążenia — 0,42. Roczny czas użytkowania mocy maks. — 3 620 godz. Spółczynnik równoczesności — 0,276. Spółczynnik rezerwy — 1,77. Spółczynnik użytkowania mocy zainstalowanej — 0,23. Średnie zużycie energii na 1 abonenta w Łowiczu w roku — 32 240 kWh.

Średnie zużycie energii na 1 mieszkanie w Łowiczu w roku — 32,22 kWh.

W związku z niewystarczalnością mocy obecnych maszyn przy braku możliwości finansowych na dalszą rozbudowę wysunięty i opracowany został przez dyrektora elektrowni inż. Czarnowskiego projekt pracy równoległej elektrowni w Łowiczu i w Skierniewicach. Elektrownia w Skierniewicach posiada 4 silniki dyzłowskie o mocy łącznej 675 KM (75 + 100 + 200 + 200 KM). Po połączeniu obu elektrowni linią przesyłową wysokiego napięcia Łowicz ja-

ko najtańsze źródło energii zasilalby cały okręg: Łowicz, Sochaczew, Skierniewice. Elektrownia w Skierniewicach zachowałaby swe maszyny w stanie każdorazowej używalności. W wypadku dużego obciążenia pracować będą obie turbiny, ewentualnie jedna turbina i jeden silnik dyzłowski. Ogólnie biorąc, moc zainstalowana w obu elektrowniach może w dowolnych kombinacjach uruchomionych maszyn nie tylko dać pełną rezerwę mocy czynnej, lecz wybitnie wpłynie na potaniecie kosztów produkcji. Skierniewice obecnie pracują na prąd stały. Należałoby więc, co zresztą i z innych przyczyn jest niezbędne, przejść na prąd zmienny. Istnieje projekt albo wymiany prądnic albo — co będzie taniej kosztowało — ustawienia prostownika. Sprawy techniczne i finansowe są w opracowaniu. Prawne ujęcie współpracy przyjmie albo charakter związku celowego albo umowy handlowej. Władze miarodajne projekt popierają.

Wilkowice, woj. Krakowskie. Gmina wiejska w Wilkowicach powiatu Bialskiego otrzymała uprawnienie na zakład elektryczny w celu wytwarzania i rozdzielania energii na obszarze gminy z tem zastrzeżeniem, że ma jeszcze prawo przesyłania energii elektrycznej z obszaru sąsiedniej gminy wiejskiej Bystra. Uprawnienie rządowe udzielone zostało na lat 20, t. j. do dnia 20 maja 1952 roku. Maksymalne taryfy, jakie może pobierać gmina za energię elektryczną, nie mogą przekraczać 90 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 45 groszy za kilowatogodzinę dla siły na niskim napięciu.

Wysokie Litewskie. Na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w mieście Wysokie Litewskie w województwie Poleskiem uprawnienie otrzymała Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością pod firmą „Elektrownia Światło”. Uprawniony będzie pobierał energię elektryczną z elektrowni zakładu przemysłowego Szai Orlańskiego i Chemji Koszczenika w Wysokim Litewskim albo z innych zakładów wytwórczych, położonych na obszarze, objętym uprawnieniem, lub z zakładów przesyłowych, mających prawo przesyłania energii elektrycznej do tego obszaru. Uprawnienia udzielono na lat 15. W przeciągu pierwszych pięciu lat trwania uprawnienia dostarczanie energii ma odbywać się tylko do godziny pierwszej w nocy, a nadto w godzinach przed świtem, o ile zarząd gminy zażąda ранней dostawy prądu; po upływie 5 lat pierwszych uprawniony będzie obowiązany dostarczać energię elektryczną od zmierzchu do świtu, jeżeli zarząd gminy zażąda całonocnego oświetlenia ulic. Maksymalne opłaty za energię elektryczną nie mogą przekraczać 100 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 50 groszy za kilowatogodzinę dla siły na niskim napięciu.

Zakopane. Gmina miejska uzyskała uprawnienie rządowe na elektrownię w Zakopanem z terminem trwania koncesji do 27 czerwca 1972 roku. Według aktu uprawnienia gmina zasadniczo może pobierać następujące maksymalne opłaty za prąd zużyty: 85 groszy za kilowatogodzinę dla światła i 40 groszy za kilowatogodzinę dla siły na niskim napięciu; w przeciągu pierwszych pięciu lat powyższe ceny mogą być podwyższone do 100 groszy i 45 groszy. Sposób udzielania opustów i ich wysokość ustalać ma gmina według swego uznania z tem jednak zastrzeżeniem, aby wysokość kwoty faktycznie pobranej była przynajmniej o 15% niższa od kwoty, którą uzyskanoby przy stosowaniu cen maksymalnych.

STOWARZYSZENIE ORGANIZACJA GOSPODARKI ŚWIETLNEJ

Sprawozdanie z działalności oraz budżetowe za czas od 1 stycznia do 31 grudnia 1932 roku.

A. Sprawozdanie z działalności.

Rok 1932, to wielki wysiłek i bardzo intensywna praca „O. G. S.". Dzięki temu uzyskano dobre rezultaty.

W roku sprawozdawczym prowadzono głównie kampanję zrationalizowania oświetlenia okien wystawowych, mieszkań i latarek policyjnych z numerami domów. Dorywczo zajmowano się sprawą oświetlenia szkół, biur, warsztatów rzemieślniczych i naświetlaniami.

I. W roku sprawozdawczym:

odstąpiono: 79 069 egz. wydawnictw „OGS”, jak broszury, ulotki i t. p.,

rozdano bezpłatnie: 9 168 egz. broszur, ulotek i t. p.,

wysłano: 9 461 ogólników do kupców, różnych instytucji, szkół i t. p.,

6 267 zawiadomień o odczytach i zaproszeń do zwiedzenia wystawy „OGS”;

703 memorjałów w sprawie 10% podatku od zużycia energii elektrycznej na światło;

440 listów do elektrowni z propozycją wygłoszenia odczytów;

wysłano: 849 listów wraz ze statutem i deklaracją do elektrowni i innych o zapisanie się na członka „OGS”;

1 162 zaproszeń na Walne Zebranie „OGE”;

517 sprawozdań z działalności „OGS” za rok 1931 wraz z protokołem Walnego Zebrania, wysłanych do członków, elektrowni, instytucji elektrotechnicznych i poszczególnych osób;

136 listów wraz z instrukcją Nr. 2 do elektrowni;

458 kompletów wydawnictw do kampanji mieszkań do elektrowni, instytucji, poszczególnych osób i pokrewnych organizacji zagranicą;

1 000 listów do władz miejskich z propozycją zainstalowania latarek policyjnych z numerami domów;

1 000 listów do elektrowni w tej samej sprawie;

530 komunikatów do prasy i radio;

około 300 artykułów większych lub mniejszych do prasy.

II. Odczyty.

W roku sprawozdawczym wygłoszono 207 odczytów dla 8 963 osób, z czego:

| | | o oświetl. okien wyst. | o reklamach świetlnych | o oświetl. szkół | o oświetl. biur | o oświetl. mieszkań | o oświetl. warsztatów rzemieśln. | o oświetl. fabryk włókienniczych | inne | ogólnie |
|------------------------|---|------------------------|------------------------|------------------|-----------------|---------------------|----------------------------------|----------------------------------|------|---------|
| W Warszawie | dla szerszej publiczności | 3 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | — | — | 15 |
| | dla szkół handlowych | 6 | 5 | 3 | — | 1 | 2 | — | — | 17 |
| | dla szkół technicznych i na kursach dla elektromonterów | 3 | 3 | — | 3 | 3 | 3 | — | — | 15 |
| | naukowe dla fachowców | — | — | — | — | — | — | — | 6 | 6 |
| Razem w Warszawie . . | | 12 | 9 | 4 | 7 | 8 | 7 | — | 6 | 53 |
| Na prowincji | dla szerszej publiczności | 16 | 15 | 8 | 16 | 20 | 12 | 1 | — | 88 |
| | dla szkół zawodowych i elektromonterów | 12 | 14 | 2 | 10 | 17 | 4 | — | — | 59 |
| | naukowe dla fachowców | — | — | — | — | — | — | — | 7 | 7 |
| Razem na prowincji . . | | 28 | 29 | 10 | 26 | 37 | 16 | 1 | 7 | 154 |
| Ogólnie . . | | 40 | 38 | 14 | 33 | 45 | 23 | 1 | 13 | 207 |

Odczyty na prowincji wygłaszano w kilkunastu miastach. Boykot publiczności przeciwko rzekomej drożyznie energii el. był przyczyną odwołania odczytów przez elektrownie w wielu innych miejscowościach, co wpłynęło ujemnie na pracę „OGS” w kierunku wygłaszania jeszcze większej ilości odczytów.

Tam gdzie je wygłoszono, słuchaczami byli: kupcy, pedagodowie, (nauczyciele, dyrektorowie i kuratorzy szkół), uczniowie szkół handlowych i zawodowych, architekci i przemysłowcy, urzędnicy, rzemieślnicy oraz fachowcy.

Elektrownie, organizując odczyty, wysyłały zaproszenia indywidualne, podawały komunikaty do prasy, drukowały i rozlepiały afisze i t. p.

W jednym nawet wypadku lotnicy rozrzucali po mieście ulotki z samolotów.

W odczytach oświetleniowych omawiano częstokroć zastosowanie grzejnictwa elektrycznego.

Prasa podawała sprawozdania krótsze lub dłuższe o odczytach.

III. Zjazd Oświetleniowy.

W kwietniu 1932 r. odbyło się w Łodzi III Walne Zebranie „OGS” i IV Walne Zgromadzenie Stow. Elektryków Polskich. Zgodnie z postanowieniem Zarządu Głównego „OGS” urządzono, w Łodzi w tym czasie wspólnie z SEP-em:

1) 6 odczytów oświetleniowych, dla uczestników Walnych Zgromadzeń,

2) 5 odczytów popularnych dla społeczeństwa łódzkiego,

3) pokazy oświetleniowe i

4) konkurs na najlepiej oświetlone okna wystawowe i reklamy świetlne.

Sprawozdanie ze Zjazdu drukowano razem z protokołem III Walnego Zebrania „OGS”.

IV. Gospodarka wydawnictw w r. 1932 przedstawia się, jak następuje:

| | L. p. | Nazwa wydawnictwa | odstąpiono | rozdano lub wysłano bezpłatnie |
|-----------------------------------|-------|---|------------|--------------------------------|
| Wydawnictwa z poprzednich lat | 1 | „Oświetlenie Okien Wystawowych“ wyd. 1—bro-szura | 5 egz. | 32 egz |
| | 2 | „Oświetlenie Okien Wystawowych“ wyd. 2—bro-szura | 8 „ | 566 „ |
| | 3 | „Oświetlenie Szkół“—bro-szura | 221 „ | 234 „ |
| | 4 | „Oświetlenie Biur“—bro-szura | 944 „ | 343 „ |
| | 5 | Wykłady o oświetleniu elektrycznym—bro-szura . . . | 19 „ | 8 „ |
| | 6 | Instrukcja Nr. 1 do kampanji okien wystaw. — bro-szura | — | — |
| | 7 | 5 rodzajów ulotek do kampanji okien wystawowych | 440 „ | 1 024 „ |
| | 8 | Ulotka „Zwiedzając e Wystawę“ oświetlenia | — | 3 550 „ |
| Wydawnictwa drukowane w roku 1932 | 9 | „Jak oświetlać mieszkania?“ bro-szura | 26 280 „ | 670 „ |
| | 10 | Ulotka do Pań Domu | 28 900 „ | 400 „ |
| | 11 | Plan lekcji dla uczniów | 18 660 „ | 378 „ |
| | 12 | Plakat | 832 „ | 363 „ |
| | 13 | 40 akwizytorów = wzory ogłoszeń do prasy i przezroczy do kina—bro-szurka | — | 420 „ |
| | 14 | Kalendarz na r. 1933 z aforyzmami | 2 746 „ | 351 „ |
| | 15 | Błoki do akwizycji | 11 „ | 37 „ |
| | 16 | Instrukcja Nr. 2 do kampanji mieszkań „Czy propaganda światła się opłaca?“—bro-szurka | 3 „ | 692 „ |
| | 17 | Oświetlenie kościołów—(bro-szurki nabyte) | — | — |

Wydawnictwa, wymienione pod 1, 2, 3, 4, 5, 7 i 8 w rubryce c, rozdawano w czasie odbywającego się w Łodzi (kwiecień 1932) Walnego Zebrania „OGS” i SEP na różnych wystawach, odczytach i t. p. w sumie egz. 9.168. Elektrowniom odstąpiono 79 069 egz. wydawnictw „OGS” za zł. 10 338,20.

Z wydawnictw drukowanych w r. 1932 (patrz wyżej 1 p. 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16) do kampanji oświetlenia mieszkań **podstawową pracą jest instrukcja p. t.: „Czy propaganda światła się opłaca?”**, zawierająca następujące rozdziały:

a) zadania Gospodarki świetlnej,

b) czy propaganda światła się opłaca?

W pierwszej części tego rozdziału przytoczono dane, że propaganda światła przeprowadzona w innych krajach, przyniosła jaknajlepsze rezultaty. Wyciągnięto z tego w części drugiej—wniosek, udowadniając że prowadzenie propagandy światła, u nas jest konieczne. Na podstawie dokładnych obliczeń i zestawień przeprowadzono następnie namacalny dowód, że propagowanie idei zrationalizowania oświetlenia mieszkań, okien wystawowych i latarek z numerami domów opłaca się;

c) plan organizacyjny kampanji mieszkań podzielono na 3 części: na czynności przygotowawcze, wykonawcze i kontrolne.

Do czynności przygotowawczych zaliczono utworzenie oddziału „OGS” (podano bardzo szczegółowy jego skład, zadania, sposób założenia, wraz ze wzorami artykułów do prasy, jego organizację i budżet).

Omawiając czynności wykonawcze podano: czas przeprowadzania akcji, do kogo się propaganda zwraca i co obejmuje. W końcu podano sposoby przeprowadzania samej akcji. Kampanję sprowadzono do trzech zasadniczych punktów: do propagandy wśród publiczności o charakterze ogólnym, do prac jakie ma wykonać elektrownia oraz do działalności propagandowej instalatorów. Prócz wydawnictw podanych pod 1 p. 9, 10, 11, 12, 13, 14 i 15 podano wzory aforyzmów do nadrukowania na rachunkach za prąd, artykuł do prasy, wzory listów firm instalacyjnych do pań domu wzór rozmowy akwizytora z panią domu.

Do czynności kontroli akcji zaliczono prowadzenie dla celów statystycznych kartoteki, której wzór również podano.

Wzory wydawnictw do kampanji mieszkań wysłano do wszystkich elektrowni, instytucji i osób w kraju oraz do pokrewnych organizacji zagranicą.

V. Wystawy.

1. Rozszerzenie wystawy i lokal'u „OGS”: Urządzoną w Warszawie w r. 1930 przez „OGS” stałą wystawę racjonalnego oświetlenia uzupełnia się rok rocznie.

W roku sprawozdawczym odnowiono i rozszerzono wystawę „OGS” o 4 pokoje, umieszczając w niej następujące eksponaty:

w jednym pokoju urządzono wzór dobrze oświetlonego biura. Zademonstrowano oświetlenie ogólne oraz oświetlenie dodatkowe maszyny do pisania, powielacza, biurka i stołu;

w drugim pokoju urządzono wzorowe oświetlenie warsztatu ogólne i dodatkowe nad imadłem i tokarką;

w trzecim pokoju urządzono wzorowo oświetloną kuchnię, stosując oświetlenie ogólne i dodatkowe nad kuchnią elektryczną oraz nad stołem;

w czwartym pokoju urządzono wzorownię lamp seryjnych, żyrandoli, świeczników, kinkietów, naświetlaczy i lamp biurkowych;

w piątym pokoju (sala wykładowa) urządzonym w poprzednich latach, umieszczono dodatkowo gablotki obrazujące: przechodzenia światła przez różnego rodzaju szyby szklane, odbijanie się światła przy naświetlaniu od powierzchni błyszczącej białej i ciemnej oraz powierzchnię matowo-białą, jako wzorowo naświetloną; wpływ odległości żarówek na dobroć prześwietlenia przy szybach dwuwarstwowych; wpływ kolorów ścian na oświetlenie, przy żarówkach mlecznych o jednakowej mocy.

W powyższych pokojach rozmieszczono 10 gablotek z przezrociami prześwietlonymi, demonstrując przykłady złego i dobrego oświetlenia wielu dziedzin.

Stosownie do życzenia publiczności, znajdują się na wystawie „OGS” różne typy aparatów grzejących do użytku w mieszkaniach, biurach i warsztatach rzemieślniczych.

Nazewnątrz lokal'u, przy samem wejściu do „OGS” umieszczono 2 słupy architektoniczne, demonstrując w ten sposób ślizganie się światła na płaszczyznach białych.

Biura mieszczą się obecnie na 1-szem piętrze, nad wystawą, w 2-ch pokojach, oddanych „OGS” przez administrację domu. Rozszerzenie się „OGS” nie pociągnęło za sobą zwiększenia komornego, przeciwnie uzyskano nawet w drugiej połowie roku niżkę.

W roku sprawozdawczym przeprowadzono odnowienie lokal'u, lamp na podwórzu, stanowiących wzór oświetlenia ulicznego i wykonano drobne naprawy.

2. Frekwencja na wystawie w r. 1932:

- w r. 1930 zwiedziło wystawę „OGS” 1 153 osób, średnio osób w m-c. 115;
- w r. 1931 zwiedziło wystawę „OGS” 5 905 osób, średnio osób w m-c. 590;
- w r. 1932 zwiedziło wystawę „OGS” 6 487 osób, średnio osób w m-c. 649.

Wystawę „OGS” otwartą w dniu powszednie od godz. 16-ej do 21-ej i obsługiwaną przez studentów wydz. elektr. Politechniki Warszawskiej, zwiedzały osoby z rozmaitych sfer, zarówno fachowcy, jak i kupcy, rzemieślnicy, urzędnicy państwowi, prywatni, uczniowie, dyrektorowie szkół i nauczyciele, przemysłowcy, członkowie wielu stowarzyszeń męskich i kobiecych, nietylko z Warszawy, lecz niejednokrotnie z najodleglejszych miejscowości kraju.

3. Inne wystawy.

Związek Pań Domu w Warszawie i w Sosnowcu urządził wystawę gospodarstwa domowego z uwzględnieniem oświetlenia elektrycznego.

W Zachęcie Sztuk Pięknych w Warszawie urządził architektki wystawę fasad sklepowych p. t.: „Nowy Sklep”, przyczem dziedziną oświetlenia była uwzględniona.

Elektrownia miejska w Poznaniu urządziła na Targach Poznańskich piękną wystawę demonstrując między innymi oświetlenie mieszkania i poszczególne jego części.

Stołeczne Towarzystwo Wystaw i Propagandy Gospodarczej zorganizowało wystawę „Na usługach Pani Domu”, gdzie „OGS” posiadało własne stoisko, demonstrując na przerozrach sposoby oświetlenia miejsc pracy w mieszkaniu.

Na Żoliborzu, w Warszawie, urządzono wystawę „Tani Dom” z uwzględnieniem oświetlenia mieszkaniowego.

Elektrownie poszczególne, jak w Sosnowcu, w Piotrkowie, w Gdyni i t. d. posiadające sklepy własne, demonstrowały w nich sprzęt oświetleniowy i sposoby oświetlenia w różnych wypadkach.

Konkursy.

Wydział Targów Śląskich w Katowicach urządził z powodzeniem Konkurs na oświetlenie okien wystawowych.

Gazeta Handlowa wychodząca w Warszawie urządziła również Konkurs na oświetlenie okien wystawowych.

Konkurs w Łodzi omawiano w punkcie III niniejszego sprawozdania.

Z innych miejscowości nie nadesłano sprawozdań.

VI. Różne.

1. Walne Zebranie (odbyte w Łodzi w dniach 23 — 25. IV.1932) uchwaliło następujące zmiany statutowe: W par. 16 statutu, w którym mowa o wpisowem i składkach członka wspierającego, zamiast dotychczasowego brzmienia: „Składka roczna minimum 600 zł.”, zmienić na brzmienie „składka roczna 600 zł. oraz w par. 28 statutu, w którym mowa o składzie Zarządu Głównego zamiast dotychczasowego brzmienia: „Zarząd Główny składa się z 7-miu członków i 3-ch zastępców”, zmienić na brzmienie: „Zarząd Główny składa się minimum z 7-miu członków i 3-ch zastępców”.

W związku z powyższem, Komisarjat Rządu w Warszawie rozporządzeniem z dnia 31 lipca 1932 r. Nr. B. S. II. 15/266 Nr. 1767 wprowadził powyższe zmiany w oryginale statutu.

2. Zgodnie z wymaganiami zarządzeniami administracyjnymi, podano do wiadomości odpowiednim władzom państwowym skład Zarządu.

3. Przedłożono Min. Skarbu i Min. Robót Publicznych petycję w formie memorjału, uzasadniającego konieczność poczynienia pewnych ulg i wyjątków (dla rzemiosła, kupiectwa i t. p.) od nałożonego 10% podatku za zużycie energii el. na cele oświetlenia. Memorjał ten rozesłano w odpisie klubom poselskim, izbom handlowym, izbom rzemieślniczym,

stowarzyszeniom kupieckim, elektrowniom, firmom elektroinstalacyjnym, prasie i t. p.

W roku sprawozdawczym odbyło się 21 posiedzeń Komisji Norm Jasności Polskiego Komitetu Oświetleniowego. Na posiedzeniach tych, na których był zawsze obecny delegat „OGS”, opracowano tablicę najmniejszych dopuszczalnych wartości na jasności oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego, szeroko ujęte tablice zaleconych jasności oświetlenia na P. Kolejach Państwowych, także same dotyczące oświetlenia szkół oraz domów mieszkalnych. Poza tem opracowano projekt t. zw. „ogólnych uwag”, zawierający opis wszystkich czynników, składających się na dobre oświetlenie. Uwagi zawarte w sześciostroнным referacie (zgłoszonym przez delegata „OGS”) stanowią tło, na którym liczbowe wartości na jasność, stają się dopiero zrozumiałe i przestają być oderwanymi liczbami. Na życzenie Min. Oświaty i Wyzn. Relig. opracowano ponadto schematy oświetlenia szkół, co ma duże znaczenie wobec ogólnej normalizacji przy budowie i wyposażeniu gmachów szkolnych. Z ramienia „Ogs” referowano również zalecenia na jasności oświetlenia domów mieszkalnych.

Dzięki uprzejmości p. inż. Józefa Podoskiego, sekretarza generalnego S. E. P., „OGS” było reprezentowane na Zjeździe Elektryków Czechosłowackich w Bratysławie. Czechosłowacy zainteresowali się żywo pracami i rozwojem „OGS” i uchwalili założyć na swoim terenie instytucję o podobnych celach.

Godnym zanotowania jest fakt, że na mocy tej uchwały koszty utrzymania założonej instytucji w Czechosłowacji zgodziły się ponosić w $\frac{1}{3}$ elektrownie, w $\frac{1}{3}$ fabryki żarówek i w $\frac{1}{3}$ fabryki lamp, opraw i t. p.

Bawiący w Warszawie, w związku ze sprawami organizacyjnymi mającego się odbyć w r. 1933 wspólnego Zjazdu Elektryków Polskich i Czechosłowackich, p. prof. List, zwiedził między innymi również i wystawę „OGS”.

6. Z ramienia „OGS” biorącego udział na Zjeździe Elektrowni w Katowicach, organizowany przez Związek Elektrowni Polskich, wygłoszono odczyt o oświetleniu elektrycznem w życiu publicznem. W czasie Zjazdu niektóre gmachy iluminowano.

7. Występowano kilkakrotnie w różnych instytucjach państwowych w charakterze rzeczoznawców w sprawach oświetlenia i sprzętu oświetleniowego.

8. Dla rzeczoznawcy sądowego w Łucku opracowano referat porównawczy wydajności świetlnej dla żarówek próżniowych, skalowanych w świecach i w watach oraz zależność wydajności światła od zmiany napięcia.

9. Opracowano bezpłatnie kilka większych planów oświetleniowych dla członków „OGS”.

10. Udzielono ponadto kilkaset porad technicznych, prócz tych, jakie normalnie udziela się na wystawie.

10. Instytut Naukowej Organizacji Pracy wydał książkę p. t.: „Organizacja nowoczesnego biura”, w której omówiono między innymi dziedzinę oświetlenia, korzystając i powołując się na publikację „OGS”, o oświetlaniu biur.

11. Z biblioteki „OGS” korzystało kilka instytucyj i wiele osób.

12. Urządzono wspólnie ze S.E.P.-em i Stow. Techników w Warszawie Akademię ku czci Edisona, w czasie której wygłosili odczyty p. prof. Pożaryski i p. prezes prof. Potemski.

13. Opracowano bardzo szczegółowo materiał polemiczny wykazujący wyższość oświetlenia elektrycznego ulic nad gazem.

14. W roku sprawozdawczym odbywał się w lokalu „OGS” kurs pracy propagandowej, zorganizowany przez

Związek Elektrowni Pol. dla kilkunastu osób, prowadzących propagandę z ramienia poszczególnych elektrowni. Na kurse tym po zapoznaniu obecnych z zasadami techniki oświetleniowej omawiano również sprawę organizacji propagandy oświetleniowej.

15. Przeszkolono wysłanników elektrowni Zagłębia Dąbrowskiego i Białostockiego T-wa Elektrycznego, podając im zasady nowoczesnych wymagań techniki oświetleniowej oraz sposób i metody prowadzenia propagandy.

16. W czasie święta narodowego (11.XI) naświetlano w Warszawie następujące gmachy: wieżę zegarową na Zamku, Prezydium Rady Ministrów, Min. Spraw Zagranicznych, Komendę Miasta, kolumnę Zygmunta, pomnik ku czci poległych lotników i t. p.

W wielu miastach w kraju, jak Kraków, Częstochowa, Gdynia, Białystok, Tarnów, Kalisz, Katowice, Łódź i t. p. naświetlano gmachy lub pomniki z okazji świąt państwowych i różnych uroczystości.

17. Przeprowadzano z ramienia „OGS” fotometrowanie sal kreslarskich i wykładowych na wszystkich wydziałach Politechniki Warszawskiej.

18. Przegląd Elektrotechniczny publikował sprawozdanie delegatów Pol. Kom. Oświell. (prof. Czaplickiego, dr. Kluza i inż. Pawlikowskiego) z Międzynarodowego Kongresu Oświetleniowego i Plenarnego Zebrania Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Anglii.

19. W czasie toczących się obrad w Łodzi, Walne Zebranie S.E.P. zatwierdziło między innymi „Przepisy budowy i ruchu reklam świetlnych niskiego i wysokiego napięcia oraz urządzeń rur świetlanych” (P.N.E. 28).

20. W Warszawie odbywał się w marcu 1932 Międzynarodowy Zjazd Lotniczy, na którym wygłaszano referaty z dziedziny oświetlenia lotnisk.

21. W r. 1932 odbywał się Międzynarodowy Zjazd aktywnologiczny (biologia i biofizyka światła, światłolecznictwo) w Kopenhadze. Tematy Zjazdu dotyczyły następujących zagadnień: jak wyjaśnić działanie naświetlań ogólnych w leczeniu gruźlicy, podstawy i organizacja badań heljoklimatycznych w łączności z potrzebami higieny publicznej, znaczenie barwika i jego rola lecznicza w naświetlaniach ogólnych, nauczanie światłolecznictwa.

Polski Komitet Narodowy Zjazdu pozostawał pod przewodnictwem p. St. Pieńkowskiego, profesora fizyki Uniwersytetu w Warszawie. Jako przedstawiciel komitetu polskiego oraz delegat Departamentu Służby Zdrowia Min. Opieki Społecznej, brał udział w Zjeździe dr. Bruner, kierownik pracowni światłoleczniczej w jednym ze szpitali warszawskich.

22. W Warszawie demonstrowano ciekawy wynalazek inż. Szczepanika. Istotą wynalazku jest oddanie na ekranie wywołanych światłem sztucznym obrazów, o naturalnej barwie, jak za dnia, przyczem taśma filmowa, przez którą przechodzi światło, jest normalnie wyprodukowaną taśmą.

23. „OGS” została zaproszona do komitetu Wystawy Przemysłu Elektrotechnicznego, organizowanego przez S. E. P. z okazji Zjazdu Elektryków Polskich i Czechosłowackich w roku 1933.

24. Niektóre szkoły handlowe na prowincji prowadzą wykłady dla swoich wychowanków na tematy oświetleniowe (o oknach wystawowych, reklamie, o oświetleniu biur i t. p.) według wytycznych „OGS”.

25. Współpracowano z prasą, zarówno fachową, codzienną i perjodyczną.

W prasie fachowej, w Przeglądzie Elektrotechnicznym publikowano wiele artykułów oświetleniowych. Od listopada 1932, „OGS” prowadzi stale w tem piśmie raz w miesiącu 4-o stronowy dział p. t.: „Gospodarka Świetlna”.

W innych wydawnictwach, zarówno perjodycznych jak i codziennych, stołecznych i prowincjonalnych, umieszczano bardzo wiele artykułów z dziedziny oświetlenia oraz szereg komunikatów.

26. „OGS” została zaproszona do stałego opracowania artykułów oświetleniowych, jakie będą zamieszczane w nowopowstałym miesięczniku „Wiadomości Elektrotechniczne”. Wydawnictwo przeznaczone jest dla firm instalacyjnych i elektromonterów.

27. Współpracowano z władzami państwowymi i komunalnymi, ze stowarzyszeniami i związkami elektrotechnicznymi, kupieckimi, z Państwowym Instytutem Higjenu i t. p., oraz pokrewnymi „OGS” instytucjami zagranicą.

B. 1. Sprawozdanie budżetowe za rok 1932.

| Stan Czynny: | Bilans na dzień 31 grudnia 1932. | Stan Bierny: | |
|---|----------------------------------|-------------------------------------|------------------|
| Ruchomości | 7 326,35 | Wierzycciele | 874,93 |
| Broszury i ulotki | 7 849,24 | Sumy przechodnie | 512,56 |
| Wydawnictwa periodyczne | 1 530,26 | Wpłaty za udziały | 3 000,— |
| Zaległości za odstąpione broszury | 6 180,13 | Za sprzęt do demonstracji | 8 757,34 |
| Kasa | 31,17 | Majątek własny | 24 516,07 |
| P. K. O. | 2 986,41 | | |
| Udziały | 3 000,— | | |
| Sprzęt do demonstracji | 8 757,34 | | |
| | <u>37 660,90</u> | | <u>37 660,90</u> |

WYDATKI:

2. Rachunek Wpływów i Wydatków na dzień 31 grudnia 1932 roku.

WPŁYWY:

| | | | |
|---|------------------|------------------------------|------------------|
| Koszty administracyjne | 21 210,13 | Zwrot za broszury | 3 264,13 |
| Komorne, pensje i t. p. | 47 685,03 | Wpływy od członków | 65 631,03 |
| Koszty prowadzenia propagandy | <u>68 895,16</u> | | <u>68 895,16</u> |

3. Komisja Rewizyjna po szczegółowym sprawdzeniu w dniu 6.III. 1933, ksiąg buchalteryjnych, które znaleziono w porządku, stwierdziła, że Bilans i Rachunek Wpływów i Wydatków zgadzają się we wszystkich pozycjach z Księgą Główną i że są należycie sporządzone. Wobec

czego, Komisja Rewizyjna wnosi, aby Zarząd Główny przedstawił Walnemu Zebraniu do zatwierdzenia powyższy Bilans Stowarzyszenia „Organizacja Gospodarki Świetlnej” oraz Rachunek Wpływów i Wydatków za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 1932 r.

prezes Stowarzyszenia (—) Edward Potemski

dyrektor (—) Marcei Kycia

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