

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

PRZEDPŁATA: kwartalnie złp. 6.— Cena zeszytu 1 złp. Złoty polski, płatny w markach polskich, podług notowań Ministra Skarbu dla franka złotego.	Biurowisko Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.	CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. zlp. 80 " " " na 1/2 " " 45 " " " na 1/4 " " 25 " " " na 1/8 " " 15 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " wewn. (II) i (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.
---	--	---

Rok VI.

Warszawa, dnia 15 sierpnia 1924 r.

Zeszyt 16.

TREŚĆ: Błędy mierniczych przyrządów elektrycznych, inż.-elektr. Bolesław Jabłoński. — Ogólny rzut oka na stan obecny i perspektywy wielkiej gospodarki elektrycznej, inż. Ignacy Finkielsztajn. — Projektowanie oświetlenia, inż. Marceci Widerszal. — Normy i przepisy bezpieczeństwa. — Z gospodarki elektrycznej. — Różne. — Słownictwo. — Stowarzyszenia i organizacje. — Uprawnienia i wiadomości rządowe. — Pytania i odpowiedzi. — Przemysł i handel.

Przegląd Radjotechniczny: O powstawaniu i usuwaniu wpływów elektryczności atmosferycznej w odbiorczych stacjach radjotelegr., † por. inż. Jan Machcewicz. — Wiadomości techniczne. — Informacje. — Komunikaty Zarządu S. R. P.

Błędy mierniczych przyrządów elektrycznych.

Inż.-elektr. Bolesław Jabłoński, Warszawa.

Antor rozważa praktyczne sposoby wyrażania błędów mierniczych przyrządów elektrycznych wskazówkowych i liczydłowych, przy tej sposobności porusza różne okoliczności, mało uwzględniane w literaturze elektrotechnicznej.

W podręcznikach miernictwa elektrotechnicznego zwraca się baczniejszą uwagę na zachowanie warunków najdokładniejszego pomiaru, a na błędy we wskazaniach samych przyrządów mierniczych położony został stosunkowo b. mały nacisk, w określeniu zaś i ujmowaniu tych błędów w postaci wykresów panuje duża rozbieżność.

Ze względu na konieczność ścisłego ustalenia pojęcia błędu przyrządu w pracy niniejszej będzie szczegółowo rozpatrzone określenie błędów; przyczyny powstawania błędów będą omówione w sposób możliwie zwięzły a rozważania szczegółowości mam zamiar podać w artykule osobnym.

Wstęp.

1. Wskazania każdego przyrządu mierniczego są prawie zawsze niedokładne, to znaczy, przy pomiarze popełniamy błąd stały, którego źródło tkwi już w samym przyrządzie. Przyrząd mierniczy wykazywać może błędnie wskutek tarcia lub rys w łożyskach, niezrównoważenia układu ruchomego, niezbyt dokładnego wykreślenia podziałek skali i t. d. Po dłuższej pracy przyrządu błąd może powstać wskutek zmiany w osadzeniu układu ruchomego, zmiany stanu magnesu lub struktury materiału opornego i sprężynek. Przy pomiarach błędy zająć

mogą także pod wpływem zewnętrznych pól magnetycznych lub elektrycznych, ogrzewania się i wogóle wskutek niezachowania warunków normalnych, w których dokładność przyrządu jest największa.

Błąd przyrządu mierniczego wyrażamy, jako błąd bezwzględny lub — jako błąd względny, przytem określenie błędu bezwzględnego jest jednakowe dla wszystkich przyrządów, określenie zaś błędu względnego jest inne dla przyrządów wskazówkowych, inne — dla liczydłowych.

Z tego względu zatrzymać się wypada na krótkim rozważeniu dwóch grup zasadniczych, do których zaliczyć można prawie wszystkie przyrządy miernicze, mianowicie — grupy przyrządów wskazówkowych oraz grupy przyrządów liczydłowych, krócej zwanych licznikami elektryczności.

2. Przyrządy wskazówkowe mają wskazówkę, przymocowaną do układu ruchomego przyrządu i poruszającą się nad skalą z podziałkami. Wielkość W_w , wskazaną przez przyrząd, otrzymujemy przez odczytanie ilości podziałek α , na jakie wskazówka odchyliła się z położenia zerowego, i pomnożenie otrzymanej wartości przez stałą przyrządu C , co przedstawić możemy wzorem

$$W_w = C \alpha \dots \dots \dots (1)$$

w którym stałą C wyznaczamy z największego odchylenia w podziałkach α_{\max} i największej wartości wielkości mierzonej W_n , odpowiadającej temu odchyleniu z zachowaniem warunku obciążenia bezindukcyjnego dla watomierzy. Ztąd:

$$C = \frac{W_n}{\alpha_{\max}}$$

jest to zatem ilość jednostek wielkości mierzonej, odpowiadająca jednej podziałce.

Przyrząd posiadać może dla jednej skali jedną lub kilka stałych, różnych nie tylko pod względem ilości, lecz i rodzaju mierzonych jednostek, co spotkać możemy w przyrządach, które służą do pomiaru kilku jednostek różnych, na przykład woltów i amperów.

Przyrządy, które posiadają tylko jedną stałą dla określonej skali, mają najczęściej zaznaczone wprost na skali przy odpowiednich podziałkach wielokrotności jednostek mierzonych i pomiar polega na bezpośrednim odczytywaniu mierzonej wielkości; nie należy jednak zapominać, że w tym przypadku działanie mnożenia ilości podziałek przez stałą już jest wykonane na skali przyrządu.

3. Przechodząc do przyrządów liczydłowych zauważyć można, że w grupie tej liczniki pracy prądu elektrycznego, zwane licznikami kilowatogodzin, w szczególności zaś liczniki obrotowe, znalazły największe rozpowszechnienie, dlatego też dla tych liczników wyprowadzimy wzory, na których opierać się będziemy przy dalszych rozumowaniach.

Jeżeli licznik kilowatogodzin włączymy w obwód elektryczny, ta praca prądu, dokonana w tym obwodzie, będzie proporcjonalna do liczby obrotów jego układu ruchomego, jaką układ ten wykonał przez czas przepływu prądu. W licznikach mamy liczydło sprzęgnięte za pomocą ślimaka z osią układu ruchomego,

$$A_w = C_1 n \quad \dots \quad (2)$$

tu A_w — praca prądu w kilowatogodzinach, wskazana przez licznik, C_1 — stała liczydła, która oznacza ilość kilowatogodzin, odpowiadającą jednemu obrotowi układu ruchomego, n — liczba obrotów układu ruchomego.

Stała ta jest zbyt mała, gdyż — w szczególności dla liczników o mniejszej mocy, wyraża się w dziesięciotysięcznych częściach kilowatogodziny; z tego też względu we Francji i Belgji, gdzie zwykle taka stała jest stosowana, wprowadzono watogodziny odpowiadające jednemu obrotowi, co jest tem słuszniejsze, że w krajach tych znalazły rozpowszechnienie liczniki hektowatogodzinowe.

We wszystkich prawie państwach pozostałych używana jest stała liczydła C_2 , stanowiąca odwrotność poprzedniej; stała ta mianowicie wyraża ilość obrotów układu ruchomego, odpowiadającą jednej kilowatogodzinie; stałe te są związane ze sobą prostą zależnością

$$C_1 = \frac{1}{C_2}$$

Ztąd wzór

$$A_w = \frac{n}{C_2} \quad \dots \quad (3)$$

na którym opierać będziemy obliczenie błędu licznika. Posiłkując się wyprowadzonymi wzorami, przystąpimy do właściwego tematu tej pracy, mianowicie do określenia błędu, — z tem zastrzeżeniem, że rozumowania i wykresy będą słuszne jedynie dla tej grupy przyrządów, dla której zostaną ustalone, i w żadnym razie nie mogą być stosowane dla grupy innej.

Przyrządy wskazówkowe.

Błąd bezwzględny. Zgodnie z ogólnie przyjętą zasadą błędem bezwzględnym jest różnica po-

między wskazaniem przyrządu i wartością rzeczywistą tego wskazania, co wyrazić możemy w postaci wzoru

$$\pm B = W_w - W_r \quad \dots \quad (4)$$

w którym W_w oznacza wskazanie przyrządu, W_r — wartość rzeczywistą mierzonej wielkości.

Błąd bezwzględny może być dodatni lub ujemny, stosownie do tego, czy przyczyna, która go wywołuje, zwiększa lub też zmniejsza wskazania przyrządu; korzystając ze wzoru (4) otrzymujemy bezpośrednio znak błędu, dodatni — jeżeli przyrząd wskazuje za dużo, dla $W_w > W_r$, ujemny — jeżeli przyrząd wskazuje za mało, dla $W_w < W_r$, i równy zeru dla wypadku, kiedy wskazania przyrządu są bez błędu.

Ogólnie przyjęte określanie błędu bezwzględnego w jednostkach, mierzonych np. w amperach, woltach i t. d., w zastosowaniu do przyrządów wskazówkowych posiada pewne niedogodności, które występują przy wyznaczaniu błędów dla przyrządu o kilku stałych lub też przy badaniu porównawczem kilku przyrządów. W przypadku pierwszym dla jakiegokolwiek odchylenia α , błąd przybierać może w zależności od stałych różne wartości; podobnie przy badaniu porównawczem przyrządów nawet o jednakowej długości skali, lecz o różnych stałych, poszczególne błędy, otrzymane w różnych jednostkach dla jednakowego odchylenia, nie pozwalają osądzić natychmiast jakości przyrządów i zdarzyć się może, że przyrząd, dokładniejszy przy stałej pozornie większej, ma błędy większe.

Ze wzoru (4) i (1) otrzymujemy

$$\pm B = C\alpha_w - C\alpha_r = C(\alpha_w - \alpha_r)$$

$$\pm \frac{B}{C} = \alpha_w - \alpha_r,$$

albo:

$$\pm B_1 = \alpha_w - \alpha_r \quad \dots \quad (5)$$

gdzie odchylenia przyrządów — wskazane α_w i rzeczywiste α_r — oraz błędy są wyznaczone w podziałkach skali i w ten sposób uniezależnione od rodzaju jednostek mierzonych.

Ten sposób określania błędu bezwzględnego nie usuwa bynajmniej możliwości wyznaczania go w jednostkach mierzonych. Korzystając jednak z wyrażenia błędu w podziałkach, unikamy trudności, o których wspominaliśmy i dla tego sposób ten w praktyce codziennej jest ogólnie stosowany. Przy dokładnem badaniu przyrządów, na przykład przy budowie nowego typu, wyznaczanie błędu w podziałkach jest niedoskonałe z tego względu, że otrzymane wyniki oparte być muszą na jednostce pomiarowej ściśle określonej, za jaką nie można przyjąć podziałki. Szerokość podziałki może być różna w zależności od wielkości przyrządu; jest ona zresztą dla jednego i tego samego przyrządu różna w mniejszym lub w większym stopniu dla rozmaitych punktów skali stosownie do jej charakteru. W tym przypadku błąd wyrażamy zawsze w częściach milimetra i spotykane określenie, że np. błąd przyrządu, spowodowany tarcieniem w łożyskach, wynosi 0,1 mm¹⁾, należy rozumieć w ten

¹⁾ Keinath. Die Technik der elektrischen Messgeräte 1921 str. 2.

sposób, że z powodu tarcia wskazówka przy lekkim stukaniu ustawia się z dokładnością do 0,1 mm. Znając szerokość podziałki w tym punkcie skali, dla którego błąd został określony w miarach długości, łatwo przejść do wyznaczenia błędu w podziałkach, a następnie, w jednostkach mierzonych.

Odchylenie rzeczywiste przyrządu otrzymać można z wartości wskazanej, jeżeli do niej dodać względnie odjąć poprawkę p , korygującą wskazania przyrządu, to znaczy

$$\alpha_r = \alpha_w \pm p \dots \dots \dots (6)$$

Przekształcając wzory (5) i (6) i porównyując je ze sobą

$$\pm B_1 = \alpha_r - \alpha_w \quad \pm p = \alpha_r - \alpha_w$$

otrzymujemy ostatecznie, że poprawka p , ma wielkość błędu bezwzględnego, wziętą z przeciwnym znakiem; jeżeli błąd przyrządu jest dodatni, poprawka musi być ujemna i odwrotnie—przy ujemnym błędzie poprawka jest dodatnia.

Błąd bezwzględny dla przyrządów wskazówkowych wyznaczamy w celu otrzymania poprawek skali i czynność tą nazywamy wzorcowaniem.

W pierwszych dziesiątkach lat rozwoju techniki mierniczej rozróżniano przyrządy ściśle laboratoryjne i techniczne, z których ostatnie uważać można było jako wskaźniki pewnej wielkości elektrycznej. Obecny postęp w tej dziedzinie nie tylko rozszerzył zakres wielkości elektrycznych bezpośrednio mierzonych, lecz wprowadził jednocześnie szeregi konstrukcji przyrządów, w których zacierają się granice pomiędzy temi grupami. Można mówić teraz o przyrządach więcej lub mniej dokładnych, lecz za pomocą każdego z nich dokonać możemy pomiaru z dokładnością graniczną, zależną od poprawek, które otrzymujemy przez wyznaczenie błędów bezwzględnych, będących wynikiem wzorcowania.

Przy wzorcowaniu przyrządów muszą być zachowane wszystkie warunki normalne ich pracy, np. normalne napięcie, częstotliwość, temperatura otoczenia oraz wpływy czynników zewnętrznych. W tym celu badany przyrząd ustawia się w pewnej odległości od całego układu mierniczego, aby możliwie osłabić wpływ pól magnetycznych, spowodowanych bądź magnesami stałymi bądź prądem, przepływającym w przewodach lub oporach regulacyjnych.

Czynność wzorcowania może być dokonana albo za pomocą przyrządu dokładnego, którego błędy są znane, lub też za pomocą układu kompensacyjnego, korzystając z ogniwa normalnego i normalnych oporów. Sposób pierwszy jest mniej pewny z tego względu, że pomiary opieramy na przyrządzie, który uważamy za dokładny, nieraz bez możliwości sprawdzenia, czy odpowiada to rzeczywistości; przy drugim sposobie można zawsze sprawdzić siłę elektromotoryczną ogniwa w układzie kompensacyjnym z ogniwem innym, bądź drogą wymiany ogniwa i porównania wyników z danymi instytucji naukowych, posiadających podobne urządzenia.

Przy wzorcowaniu położony być musi duży nacisk na dokładne ustawienie wskazówki przyrządu badanego na odpowiednich podziałkach oraz na nadzwyczaj dokładne odczytanie wartości rzeczywistych; przyrząd wzorcowany pod względem mechanicznym musi być bez zarzutu.

Przypuśćmy, że jako wynik wzorcowania dowolnego przyrządu otrzymaliśmy dla punktów a, b, c, h jego skali odpowiadające im odchylenia, wskazane w podziałkach $\alpha_{wa}, \alpha_{wb}, \alpha_{wc}, \alpha_{wh}$, oraz poprawki

$$+p_a, -p_b, +p_c, \dots +p_n.$$

Wartości rzeczywiste $\alpha_{ra}, \alpha_{rb}, \alpha_{rc}, \dots \alpha_{rn}$, zestawimy kolejno, mianowicie:

$$\alpha_{ra} = \alpha_{wa} + p_a$$

$$\alpha_{rb} = \alpha_{wb} - p_b$$

$$\alpha_{rc} = \alpha_{wc} + p_c$$

$$\dots \dots \dots$$

$$\alpha_{rn} = \alpha_{wn} + p_n$$

Poprawki p_a, p_b, p_c, \dots są ściśle związane z odchyleniami, dla których zostały otrzymane, z tego względu, że przyczyny, które poprawki te wywołują, są różne dla rozmaitych punktów skali; dla jednego może to być wpływ tarcia lub rysy w łożyskach, dla następnego—niedokładność wyznaczenia podziałki, dla trzeciego—jeszcze inna przyczyna i t. d. Poprawka p_a związana jest zatem z odchyleniem α_{wa} , poprawka p_b z odchyleniem α_{wb} , poprawka p_c z odchyleniem α_{wc} i każda z nich rozciągnięta być może jedynie na najbliższe podziałki sąsiednie.

Na zasadzie powyższego ustalimy dwa zasadnicze punkty, dotyczące poprawek przyrządów wskazówkowych, co do których spotykamy w literaturze pewne nieścisłości, mianowicie:

1) poprawka średnia przyrządu (nie pomiaru!) jest fikcją; jako taka nie może być wprowadzona,

2) wykres poprawek musi być linią łamaną, łączącą ściśle za pomocą odcinków prostych oddzielne punkty, nigdy zaś, wyoproszkowaną krzywą ciągłą.

Stosowanie poprawki przyrządu jest niewłaściwe z tego względu, że przy wyprowadzeniu średniej zupełnie świadomie i dowolnie przekształcamy poprawki otrzymane. Jedne z nich obniżamy, inne zaś zwiększamy i pomiar, oparty na poprawce średniej, nie będzie odpowiadał wynikom rzeczywistym, gdyż zdarzyć się może, że znaki lub wielkości poszczególnych poprawek mogą się w ten sposób ułożyć, że średnia równa będzie zeru, co jednak nie oznacza, że przyrząd jest bez błędu.

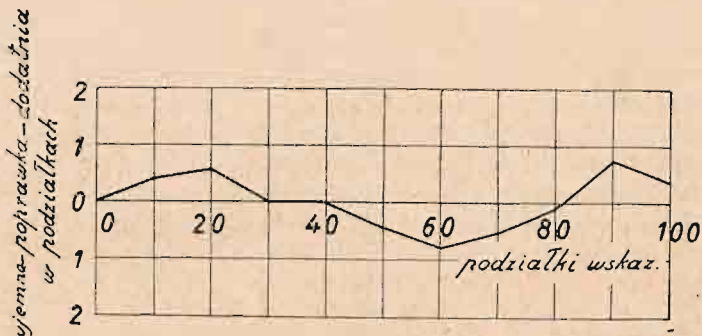
Inaczej się przedstawia sprawa, gdy przy wzorcowaniu korzystamy często ze średniej wartości kilku pomiarów dla jednego i tego odchylenia, przerywając np. kilkakrotnie prąd w obwodzie mierniczym i ponownie nastawiając wskazówkę na tą samą podziałkę lub zmieniając kierunek prądu i odczytując za każdym razem dla tej samej podziałki wartości rzeczywiste. W ten sposób otrzymujemy z wartości średniej kilku pomiarów poprawkę, która jest jednak związana tylko z tem odchyleniem, dla którego została wyznaczona.

Przechodząc do punktu drugiego, wspomnieć najpierw wypada o metodzie rysowania wykresów krzywej wzorcowania.

Zgodnie z przyjętą w matematyce zasadą na osi odciętych prostokątnego układu współrzędnych odkładamy zmienną niezależną, na osi rzędnych — jej funkcje. Przy wzorcowaniu za zmienną niezależną uważamy odchylenia przyrządu badanego, ponieważ za pomocą układu regulatorów nastawiamy wska-

zówkę na określone podziałki skali i dla nich wyznaczamy wartości rzeczywiste, albo według wskazań przyrządu dokładnego, albo kompensatora; wartości te odkładamy na osi rzędnych. Przyjmowano poprzednio dla obu współrzędnych podziałki w jednej skali. Jeżeli uprzytomnimy sobie, że poprawki przyrządu wynoszą zwykle części podziałek i w rzadkich wypadkach przekraczają jednostki, to, odkładając na osi rzędnych wartości rzeczywiste, przy możliwie najdokładniejszej pracy popełniamy błąd wykreślenia, który spotęgowany jest jeszcze przy odczytywaniu grubością linii, łączącej oddzielne punkty.

Jeżeli na osi odciętych odłożymy jak, zwykle, podziałki przyrządu badanego, na osi rzędnych poprawki w skali dziesięciokrotnie zwiększonej, odkładając zgodnie z zasadami dodatnie do góry, ujemne zaś na dół (rys. 1), to zauważyć łatwo, że, zawdzię-



Rys. 1.

czając zwiększonej skali poprawek, dokładność wykreślenia oraz odczytania wyniku znaczenie wzrosła. Wykres poprawek w tej postaci jest tak dogodny do pracy, że z powodzeniem może zastąpić wykres wartości rzeczywistych, o którym wspominaliśmy wyżej.

Przypuśćmy, że dla punktów $a, b, c \dots n$ osi odciętych odłożyliśmy poprawki $+p_a + p_b + p_c \dots + p_n$ i pozostaje obecnie zagadnienie, w jaki sposób należy punkty wykresu połączyć ze sobą. Przypuśćmy, że wypośredkowaliśmy przez nie jakąś krzywą ciągłą. Krzywa ta biegnie w dowolny sposób, bo to zależy w znacznej mierze od wprawy rysownika i prowadzenie jej w bliższej lub dalszej odległości od pewnych punktów jest przypadkowe. Jeżeli przyrzec się rozkładowi punktów na wykresie, to z łatwością zauważyć można, że pod wpływem różnych czynników, powodujących błąd przyrządu, jedne punkty położone są nad osią zerową, inne zaś leżą pod nią i naciąganie tych poprawek do jakiejś funkcji nie da się w żadnym razie dokonać, gdyż w ten sposób zatracą się całkowicie ścisłość określania wartości rzeczywistych każdego punktu skali i krzywa nie będzie odpowiadała pomiarom.

Połączmy punkty sąsiednie między sobą prostymi, rysując linię łamaną. Linja ta łączy bardzo dokładnie wszystkie punkty i w sposobie jej prowadzenia niema przypadkowości, lecz ściśle odzwierciedlenie tabelki poprawek, otrzymanej z doświadczenia. Z rysunku (1) widać, że poprawki te są funkcjami odchylenia dla małych odcinków, których długość od nas zależy. Wzorując np. przyrząd o 150 podziałkach, możemy odczytywać wartości rzeczy-

wiste co 10 lub co 5 i t. d. podziałek¹⁾, zbliżając się do coraz dokładniejszej linii poprawek. Charakter łamany tej linii uzasadniony jest matematycznie, bo tylko na małym odcinku skali poprawka jest funkcją odchylenia, zależną od pewnych stałych tego odcinka; dla sąsiedniego punktu skali mamy inną funkcję, ponieważ stałe funkcje poprzednie zostały nagle zastąpione przez inne. Łamany przebieg linii poprawek jest prawidłowy, wynika bowiem z różnorodności czynników, wpływających na wielkość oraz na znak poprawek.

Rozumowania, uzasadniające łamany przebieg linii poprawek, są słuszne jedynie dla poprawek skali w warunkach normalnych i w żadnym razie nie mogą być rozciągnięte na inne krzywe, które otrzymujemy przy badaniu przyrządów.

Badając np. wpływ częstotliwości na błędy przyrządów prądu zmiennego, wpływ zjawiska histerezy i strat w żelazie na wskazania przyrządów, zawierających żelazo w układzie mierniczym, wpływ wahań temperatury i t. d., otrzymujemy w wyniku szereg ciągłych krzywych, które mogą być ujęte w postaci równań, dających się wyznaczyć dla niektórych przyrządów z danych konstrukcyjnych. Na krzywe te zwracamy jedynie pobieżną uwagę bez wdawania się w szczegóły, gdyż nie wchodzi to w zakres naszej pracy.

Błąd względny. Błędem względnym nazywamy różnicę pomiędzy wskazaniem przyrządu i wartością rzeczywistą mierzonej wielkości w odsetkach wartości rzeczywistej. Zachowując więc znakowanie poprzednie, błąd względny ująć możemy za pomocą wzoru

$$\pm b = \frac{\alpha_w - \alpha_r}{\alpha_r} \cdot 100\% \dots \dots (7)$$

w którym α_w i α_r — odchylenia przyrządu wskazane i rzeczywiste w podziałkach.

Ten sposób ujęcia błędu, ogólnie stosowany przy pomiarach, dla przyrządów wskazówkowych jest niedogodny, posilkując się bowiem wzorem (7) możemy niewłaściwie ocenić dobroć przyrządu. Aby sprawę tę wyjaśnić, rozważmy jako przykład tabelkę błędów dokładnego przyrządu.

Podziałki	Poprawka	Błąd bezwzględny	Błąd wzgl. w % wg. wz. 7	Błąd wzgl. w % wg. wz. 8
10	+0.2	-0.2	-2.0	-0.13
20	+0.2	-0.2	-1.0	-0.07
30	+0.1	-0.1	-0.3	-0.07
40	-0.1	+0.1	+0.25	+0.07
50	0.0	0.0	0.0	0.0
60	+0.2	-0.2	-0.33	-0.13
70	-0.1	+0.1	+0.14	+0.07
80	0.0	0.0	0.0	0.0
90	+0.1	-0.1	-0.1	-0.07
100	+0.2	-0.2	-0.2	-0.13
110	0.0	0.0	0.0	0.0
120	+0.1	-0.1	-0.083	-0.07
130	+0.1	-0.1	-0.077	-0.07
140	+0.2	-0.2	-0.14	-0.13
150	+0.2	-0.2	-0.13	+0.13

¹⁾ Heinke, Handbuch der Elektrotechnik, tom drugi. 1908 r. Część V, str. 4.

W kolumnie 2-iej umieszczone są poprawki skali, kolumna 3-cia zawiera błąd bezwzględny, to znaczy poprawki z odwrotnym znakiem, w kolumnie 4-iej mamy błąd względny, obliczony według wzoru 7.

Jeżeli weźmiemy z tabelki jakąkolwiek wartość błędu bezwzględnego np. 0.2 podziałki, to dla odchylenia 150 podziałek błąd względny = 0.13%, dla 100 równa się — 0.2, dla 60 podziałek błąd ten wynosi — 0.33%, dla 10 podziałek zwiększa się do — 2%, a dla 2 podziałek osiąga wartość — 10%, z czego wypadałoby, że przyrząd posiada duże błędy i jest nieodpowiedni do pomiarów ścisłych.

Tabelka wskazuje jednak, że przyrząd zaliczyć należy do bardzo dokładnych, ponieważ największa poprawka nie przekracza 0.2 podziałki.

Aby uniknąć tego rodzaju sprzecznych wyników, w zależności od tego, dla jakiego punktu skali błąd jest wyznaczony, ogólnie przyjęto błąd względny przyrządów wskazówkowych wyrażać w odsetkach największego odchylenia przyrządu, podanego w podziałkach

$$\pm b = \frac{\alpha_w - \alpha_r}{\alpha_{\max}} \cdot 100\% \quad (8)$$

Na zasadzie tego wzoru obliczone są błędy względne, podane w kolumnie 5-iej tabelki. Zestawiając je z błędami kolumny 4-iej, dochodzimy do zasady, którą każdy zna, lecz niestety, nie każdy stosuje, że najdokładniejszy pomiar otrzymujemy dla największego odchylenia przyrządu, gdyż wtedy błędy względne przyrządu i pomiaru są prawie sobie równe.

Wykresy błędów względnych należy traktować w ten sam sposób, jaki podany był dla błędów bezwzględnych.

Stosownie do wielkości błędu względnego dzielimy przyrządy wskazówkowe na kategorie. Np. przepisy Związku Elektr. Niemieckich rozróżniają cztery kategorie przyrządów; z nich pierwsze dwie obejmują przyrządy laboratoryjne, do trzeciej kategorii zaliczono przyrządy tablicowe, do czwartej — przyrządy montażowe i tablicowe średnicy poniżej 100 mm.

Zestawiając rozumowania powyższe, możemy ustalić, że dla przyrządów wskazówkowych określenie rodzaju błędu jest zawsze konieczne; w praktyce mamy dwa zasadnicze wypadki, a mianowicie, gdy mówimy o poprawkach przyrządu, należy wychodzić z błędu bezwzględnego, gdy zaś chodzi o błąd przyrządu, na zasadzie którego mamy określić, do której kategorii pod względem dokładności przyrząd zaliczony być może, to rozumiemy pod tym mianem błąd względny w odsetkach największego odchylenia i przytem przymiotnik względny bywa zawsze opuszczany.

Liczniki.

Błędy względne. Jeżeli pewne wątpliwości, które mieliśmy przy określaniu błędu przyrządu wskazówkowego nie pociągały za sobą następstw zbyt poważnych, co najwyżej prowadziły do otrzymania wyników nieraz może zgola nieoczekiwanych, to jednak podobne wątpliwości przy obliczaniu błędu licznika są wprost niemożliwe do pomyślenia z tego względu, że wskazania jego służą za podstawę do

rozrachunku pieniężnego i liczniki są uznane jako obiekt prawny. A jednak artykuł w E. T. Z. z roku 1923, str. 124 wskazuje na chaos, który pod tym względem panuje nawet w kraju o najwięcej bodaj rozwiniętym przemyśle licznikowym: podano tam bowiem mylną zasadę wyliczania błędu licznika. Należy przyznać, że artykuł ten wywołał szereg odpowiedzi, w których zwrócono uwagę, jak powinno się obliczać błędy, jednak i w odpowiedziach zauważyć można brak tej linii wytycznej, która powinna cechować obecną pracę mierniczą.

Zastanówmy się najpierw, z jakimi błędami będziemy mieli do czynienia w licznikach, pomijając istotę powstawania błędów i zatrzymując się jedynie na ich określeniu. Licznik, włączony w obwód urządzenia elektrycznego wskazuje, w całkowitych najczęściej jednostkach, pracę prądu zużytą wzgl. wytworzoną w przeciągu określonego czasu. Odczytując wskazania licznika, nie wiemy, jaki prąd przepływał w obwodzie, jakie napięcie w nim panowało, z jaką rzeczywistą mocą prądu mamy w pewnej chwili do czynienia. Zgodnie z przepisami błędność wskazań licznika, zawieszzonego na instalacji, nie powinna przekraczać wielkości ściśle określonej, to znaczy, jeżeli licznik czyni zadość wymaganiom przepisów, uważamy wskazania jego za prawidłowe i przy rozrachunkach pieniężnych błąd ujemny czy dodatni, na korzyść abonenta czy elektrowni bywa zawsze pomijany, wprowadzenie bowiem jego do rachunków, o ile ma być dokonane w sposób ścisły, jest, jak zobaczymy następnie, skomplikowane.

Jeżeli porównamy liczniki elektryczności i przyrządy wskazówkowe, zatrzymując się jedynie na ich błędach, zauważyć można różnice bardzo charakterystyczne.

Przyrządy wskazówkowe mierzą pewną wielkość elektryczną w określonej chwili¹⁾; odczytu przyrządu możemy zawsze skorygować, mając poprawki jego skali.

Liczniki mierzą pracę prądu elektrycznego w ciągu pewnego okresu czasu: miesiąca, tygodnia i t. p. i ze względu na zmienność obciążenia praca ta jest sumą poszczególnych prac, których wielkości nie znamy, mając jedynie wskazanie licznika za rozpatrywany okres czasu.

Chcąc uwzględnić błędy, to znaczy poprawić wskazanie licznika, należałoby włączyć w jego obwód dokładne przyrządy samopiszące i na zasadzie otrzymanych wykresów obciążenia oraz krzywej błędów jako funkcji tego obciążenia wyliczyć błąd średni i wartość jego wprowadzić do wyników ostatecznych. Postępowanie tego rodzaju jest bardzo skomplikowane i praktycznego zastosowania mieć nie może, chociażby dlatego, że mając wskazania przyrządów samopiszących bez licznika, możemy obliczyć pracę prądu.

W liczniku rozważamy jedynie błąd względny w odsetkach wartości rzeczywistych.

Wprowadzenie do liczników błędu bezwzględnego, wyrażonego w kWh, nie doprowadziłoby do żadnych wyników praktycznych, gdyż pewien błąd, np. znikomo mały dla licznika o dużej mocy, mógłby w niektórych wypadkach przekroczyć moc

¹⁾ Wyraz „chwila“ rozumiemy analogicznie do punktu matematycznego.

całkowitą liczników małych, opieranie; się na błędach takich przy badaniu porównawczem lub też określenie błędów dopuszczalnych byłoby niemożliwe.

Jeżeli jednak przypomnimy sobie rozumowania, które doprowadziły do określenia błędu bezwzględnego w częściach milimetra dla przyrządów wskazówkowych, to, rozumując w odpowiedni sposób, możnaby i błąd bezwzględny liczników wyrazić np. w częściach sekundy; o metodzie tej wspominam, gdyż wymaga ona opracowania.

Zastanówmy się obecnie nad pojęciem poprawki oraz celem, który osiągniemy, wprowadzając pojęcie to do liczników.

Poprawką licznika nazwiemy wielkość, o jaką należy poprawić wskazania licznika, aby otrzymać rzeczywistą wartość. Poprawienie wskazań przyrządu na zasadzie błędów może być wykonane rozmaicie; ponieważ z jednym ze sposobów spotykaliśmy się już przy przyrządach wskazówkowych, w licznikach uwzględnimy sposób inny, wprowadzając stałą licznika C_l .

Stała licznika jest liczbą, przez którą należy pomnożyć wskazania licznika, aby otrzymać wartość rzeczywistą; różni się zatem ona od stałej przyrządów wskazówkowych, którą określaliśmy w jednostkach wielkości mierzonej, odpowiadającej jednej działce.

Niech wielkość wskazana przez licznik wynosi A_w , wówczas wartość rzeczywista jest

$$A_r = C_l A_w,$$

stąd

$$C_l = \frac{A_r}{A_w}.$$

(Dok. nast.).

Ogólny rzut oka na stan obecny i perspektyw wielkiej gospodarki elektrycznej.

Inż. Ignacy Finkielstajn.

I.

Po okresie wojen Napoleńskich Europa niezwykle szybko dźwignęła się z ruiny i zniszczenia, zawdzięczając to przede wszystkim maszynie parowej. Ona to właśnie pozwoliła na wykorzystanie olbrzymich ilości energii, zawartej w pokładach węgla, wpłynęła na zwiększenie wydajności pracy ludzkiej i ulepszenie techniki komunikacyjnej. Poziom ogólny życia kulturalnego w krótkim czasie podniósł się na stopień nieporównanie wyższy, niż przed okresem zniszczenia.

Można powiedzieć, iż w wieku XX podobną rolę odgrywa elektrotechnika,—i to nie tylko w życiu Europy, lecz i całego globu ziemskiego.

Elektrotechnika współczesna umożliwia wykorzystanie ze zwiększoną wydajnością używanych dawniej zasobów energii i daje możność ujarzmienia nowych (przyływy morskie, wiatr, torf, małowartościowe paliwa i t. p.).

Stosowanie techniki prądów silnych zatacza w niezwykle szybkim tempie coraz to większe kręgi w krajach Europy zachodniej, Ameryce i Japonii, a to, co tam zo-

stało już osiągnięte, znacznie wyprzedza wyniki naszej działalności.

Zwłaszcza ostatnie lata i skutki wojny pchnęły na drogę wysiłku w kierunku wyzyskania nowych możliwości nawet te kraje, których wojna nie ogołociła z narzędzi pracy przemysłowej w takiej mierze, jak Polskę.

W naszych warunkach nietylko celowość lecz i potrzeba elektryfikacji bynajmniej nie jest mniejsza, niż w krajach, które nas pod tym względem tak znacznie wyprzedziły. Widząc zrozumienie tej zasady przez sfery gospodarcze, możemy sądzić, że już w najbliższym czasie potrzebom kraju stanie się zadość.

II.

Para zajmuje dotąd pierwsze miejsce wśród silników pędzących generatory elektryczne. Według statystyki amerykańskiej (Electrical World, 1923, str. 283) w Stanach Zjednoczonych w r. 1923 było 19,8 milionów koni parowych, zainstalowanych w elektrowniach; z ogólnej liczby przypadało 65% na turbiny parowe, 8% na maszyny parowe tłokowe, 30,5% na turbiny wodne, 1,5% na silniki gazowe, ropowe i t. p. Przewaga pary jest skutkiem ciągle jeszcze olbrzymich zasobów węgla na ziemi (np. w Europie posiadamy według „Wirtschaft und Statistik”, 1923, str. 74, 740 miliardów ton węgla o przeciętnej wartości 7 000 kalorii). Mimo to koszty eksploatacji kopalni i dowozu zmuszają do stawiania bardzo wygórowanych wymagań względem wykorzystania paliwa. W r. 1915 postęp techniki zezwala na otrzymanie z tej samej ilości węgla około 3,5 razy więcej energii, niż w r. 1885 („Siemens Zeitschrift”, 1923, zeszyty 1 i 2). W celu racjonalnego wykorzystania paliwa elektrownie na wielką skalę budują w pobliżu kopalń, przez co oszczędza się kosztów przewozu i nieuniknionych strat, związanych z przewozem. Ponieważ przesyłanie dowolnych prawie ilości prądu na jakąkolwiek odległość nie przedstawia dla elektrotechniki współczesnej prawie żadnych trudności, wybór miejsca centrali stał się niezależny od miejsca zużycia prądu. Jako klasyczny przykład służyć mogą elektrownie w miejscowościach Golpa, Trattendorf i in. w Saksonii, w zagłębiu węgla brunatnego, powstałe w ostatnim dziesięcioleciu. Węgiel tamtejszy (brunatny) jest tak złego gatunku, że przewóz na odległość nawet 50 kilometrów już się nie opłacał. Obecnie elektrownie te dostarczają Berlinowi—na odległość przeszło 100 km—prądu za połowę tego, co kosztuje prąd, otrzymywany w miejskich centralach Berlina. Gdyby nie możliwości przetwarzania trójfazowego prądu o 110 000 V napięcia, kopalnie owe leżałyby odległymi, a dziś Golpa np. posiada maszyny o mocy 120 000 kW.

Racjonalna obsługa kotłów polega na możliwie daleko posunięciem wykorzystaniu wartości cieplnej węgla, a więc na doskonałości spalania i ograniczeniu strat, wynikających z promieniowania i ulatających gazów spalinowych.

Spalanie węgla zostało ostatnio znakomicie udoskonalone przez t. zw. piece miałowe, zapoczątkowane przez Bellington'a w Firmie „Fraser and Chalmers” w Anglii, a stosowane w wielkim powodzeniu w Ameryce i Niemczech. Węgiel przed spalaniem zostaje strącony na miął i wdmuchiwany do pieca, przez co powierzchnia utleniania i stopień spalania znacznie się zwiększa.

Idealnym rozwiązaniem kwestji racjonalnego spalania byłoby ulotnienie i gazowanie węgla przed spalaniem. Zadanie to jednak mimo wielu prób i częściowych zastosowań (szczególnie w wielu elektrowniach włoskich) dalekie jest jeszcze od ostatecznego rozwiązania.

Palacz nowoczesnej kotłowni sprawdza doskonałość spalania i reguluje stosunek ilości paliwa i powietrza przy pomocy przyrządu, wskazującego zawartość w dymie dwutlenku węgla, a także bezwodnika kwasu węglowego. Nie jest to dawny, wymagający rutyny, przyrząd chemiczny Orsat'a, lecz instrument wskazówkowy, oparty albo na zasadzie termoelektrycznej (Siemens), albo na mechanicznej (AEG).

O ile nie wymagają tego wyjątkowe warunki miejscowe, to korzystniejszy jest ze względu na koszty i skuteczność — zamiast wysokich kominów — ciąg sztuczny z napędem elektrycznym.

Straty ciepła, zawartego w gazach spalinowych zmniejsza się przez podgrzewanie wody przed kotłem oraz przegrzewanie pary po opuszczeniu kotła; nad udoskonaleniem budowy tych urządzeń dotąd pracują nieustannie poszczególne firmy (Babcock i Wilcox, Steindmüller i t. d.). Współczesne kotły z economiserem osiągają już wydajność 85%, nie licząc oczywiście wydajności samego paleniska

Całkowita wydajność współczesnej elektrowni cieplnej, t. j. stosunek wytwarzanych kWh do kalorii, zawartych w węglu, nie przekracza jednak dotąd 15% (Patrz Elektrotechn. Zeitschrift 192), Kligenberg, Nr. 29 do 33).

W kotłowniach współczesnych przeważają kotły o rurach wodnych stromych lub pochyłych, łączących dwa zbiorniki dolne z jednym lub dwoma górnymi. W kotłach takich osiąga się ciśnienia przeciętnie do 30 Atm., a nawet wyżej i wytwarza przeciętnie 35 kg. pary na metr kwadratowy pow. ogrz.

Dążenie do możliwego podniesienia ciśnienia i temperatury pary (bywa ona zwykle 350° C.), w celu zwiększenia spadku termicznego pary i wydajności turbin, doprowadziło do wynalazku budowanych od 2 lat w Szwecji kotłów 100 atmosferycznych. Kwestja wytrzymałości materiału została rozwiązana w ten sposób, że parę wytwarza się w rurach, obracanych szybko przy pomocy kół zębatach dookoła własnej osi, przez co wytwarza się w każdej rurze dzięki sile odśrodkowej walec wodny, wzmacniający ściankę rury i parujący z własnej ścianki wewnętrznej.

W Szwecji również zostały wynalezione parę lat temu wielce już rozpowszechnione zbiorniki pary Ruths'a. Są to doskonale przez obmurowanie chronione zbiorniki wody, wielkości dużych kotłów, do których napuszcza się od strony dna parę o ciśnieniu kilkunastu atmosfer. Para ta, mieszając się z wodą, skrapla się i w wielkich ilościach, zajmując mało miejsca a zachowując całe swoje ciepło, mieści się w zbiorniku. Przez otworzenie klapy w górnej części zbiornika, zmniejsza się ciśnienie na powierzchnię wody i z jej powierzchni ulatnia się para, którą się kieruje ku maszynom.

Zbiornik Ruths'a zwalnia od konieczności trzymania na pogotowiu, na wypadek nagłej potrzeby, kotłów rezerwowych. Napelniać zbiornik świeżą parą można w chwilach, gdy kotły nie są całkowicie obciążone. Ciepło przechowuje się w zbiorniku bardzo długo; straty wynoszą 1/2—1% mocy kotła zasilającego zbiornik (Zeitschrift des V. D. Ing. 1922, zeszyt 21/24).

Na początku niniejszego rozdziału podaliśmy cyfry, wskazujące wielką przewagę turbin nad maszynami tłokowymi. I tutaj powodem jest dążenie do koncentracji, do budowy jednostek elektrycznych możliwie wielkich w celu uproszczenia i ulepszenia obsługi oraz zwiększenia wydajności. Technika budowy turbin rozwija się obecnie w kierunku wysokich ciśnień świeżej pary i wysokich próżni w chłodnicy, a wskutek tego i zwiększenia szybkości obrotowej (szybkość styczna łopatek turbiny musi być

w odpowiednim stosunku do szybkości pary w poszczególnych) stopniach. Zagadnienia powyższe zależne są przede wszystkim od doskonałości materiału i konstrukcji mechanicznej zarówno turbiny, jak prądnicy. Turbiny współczesne do 1 000 kW pracują przy 7 500 obrotach na minutę i pędzą generatory przy pomocy kół zębatach; od 1 000 do 10 000 kW mamy grupy sprzężone bezpośrednio o 3 000 obrotów; od 10 000 do 20 000 kW—15 00 obrotów, wyżej do 60 000 kW (największe dotąd jednostki)—1 000 obrotów.

(C. d. n.).

Projektowanie oświetlenia¹⁾.

Inż. Marcell Widerszal.

Oświetlenie pola pracy. Rozdział światła wewnątrz zakładów przemysłowych, jeżeli chodzi o średnie, z góry przepisane natężenie oświetlenia, nie następuje specjalnych trudności (patrz Nr. 13 Przeglądu Elektrotechnicznego z roku bieżącego). Kilka lamp, odpowiednio rozmieszczonych, oświetla mniej lub więcej równomiernie całe otoczenie i „płaszczyznę pomiaru”.

Jest rzeczą zrozumiałą, że bezpośrednio pod lampą jasność jest największa, w miarę zaś oddalania się w bok jasność maleje. W niektórych wypadkach przed wykonaniem urządzenia jest rzeczą ważną poznać przebieg spadku jasności, i wiedzieć z góry, czy projektowane oświetlenie, być może bardzo silne pod lampę, wystarczy dla oświetlenia przedmiotów otaczających. Dotyczy to specjalnie wielkich hal fabrycznych (długości 60 m lub więcej), których z powodu nadmiernego zużycia prądu nie można oświetlić silnie; oświetla się o tych wypadkach indywidualnie poszczególne maszyny lub części hali, zadawalniając się pozatem stosunkowo słabym oświetleniem ogólnym.

Natężenie oświetlenia czyli jasność poziomej powierzchni, oświetlonej źródłem światła A (rys. 1) o natężeniu I_0 , wyraża się następującymi wzorami. Oświetlenie w punkcie B wyniesie w luksach

$$E_B = \frac{I_0}{h^2},$$

jeżeli I_0 oznacza natężenie punktu A , mierzone w świecach, a h — wysokość w metrach.

Na zasadzie prawa Lamberta oświetlenie w punkcie C :

$$E_C = \frac{I_0 \cos \epsilon}{r^2} \dots \dots \dots (3)$$

Z rysunku wynika

$$r = \frac{h}{\cos \epsilon} \dots \dots \dots (2)$$

Podstawiając wartość r z wzoru (2) do wzoru (1), otrzymujemy oświetlenie w punkcie C , wyrażone w luksach

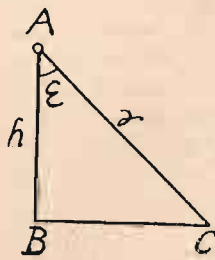
$$E_C = \frac{I_0}{h^2} \cdot \cos^3 \epsilon \dots \dots \dots (3)$$

Wzór ten pozwala obliczyć oświetlenie w każdym punkcie płaszczyzny w zależności od kąta ϵ i natężenia I . Wysokość punktu świetlnego nad płaszczyzną pomiaru jest wielkością stałą. Najsilniejsze oświetlenie jest oczywiście w punkcie B , przy $\epsilon = 0$ i $\cos \epsilon = 1$.

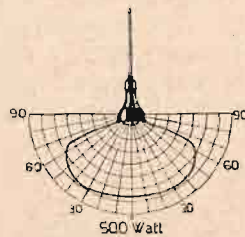
Przykład. Oświetlić stół długości 18 m na którym stoją maszyny do szycia worków jutowych, w odle-

¹⁾ Patrz Nr. 13 Przegl. Elektr-go r. b.

głości 1,5 m jedna od drugiej. Ogólna liczba maszyn — 12 sztuk. Przepisane średnie natężenie oświetlenia 60 do 70 luxów. Lampy wieszamy na wysokości 2,5 mtr. nad



Rys. 1.



Rys. 2.

powierzchnią stołu, która w danym wypadku jest płaszczyzną pomiaru. Projektowane klosze zaopatrzmy w żarówki 150-watowe. Napięcie sieci — 110 V.

Na rys. 2 mamy wykres rozkładu światła, rzuconego bezpośrednio. Taki klosz jest tu najodpowiedniejszy. Ponieważ jednak wykres odpowiada żarówce 500-watowej, a stoły będą oświetlone żarówkami 150-watowymi, więc odczytywane każdorazowo na wykresie liczby świec pod wszystkimi kątami ε musimy odpowiednio zredukować. Przy napięciu 110 V żarówka mocy 150 watów daje 2500 Lm, a żarówka 500-watowa — 10 000 Lm (porównaj tablicę Związku Elektrowni Niemieckich z r. 1917, cytowaną w zeszycie Nr. 13 Przeglądu Elektrotechnicznego).

Mamy więc współczynnik k:

$$\frac{2500}{10000} = \frac{1}{4}$$

Dla obliczenia wartości I jasności powierzchni stołu stosujemy wzór (3) wartości I bierzemy z wykresu rys. 2; dla ułatwienia rachunku, wartości $\text{Cos}^3 \epsilon$ zestawione są w tablicy 1.

Tablica 1.

ϵ	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	65°	70°	75°
$\text{Cos}^3 \epsilon$	1,00	0,95	0,83	0,65	0,449	0,26	0,125	0,076	0,04	0,017

Ze wzoru (3) wynika:

$$E_c = \frac{I}{h^2} \cdot \text{Cos}^3 \epsilon = \frac{2500}{10000 \cdot 6,25} \cdot I \cdot \text{Cos}^3 \epsilon = 0,04 \cdot I \text{Cos}^3 \epsilon$$

$E_{\text{max}} = E_{0^\circ}$	$= 0,04 \cdot 1600 \cdot 1$	$= 64$	luxsom,
E_{10°	$= 0,04 \cdot 1600 \cdot 0,95$	$= 61$	"
E_{20°	$= 0,04 \cdot 1600 \cdot 0,83$	$= 53$	"
E_{30°	$= 0,04 \cdot 1700 \cdot 0,65$	$= 44,5$	"
E_{40°	$= 0,04 \cdot 1700 \cdot 0,449$	$= 30,5$	"
E_{50°	$= 0,04 \cdot 1600 \cdot 0,26$	$= 16,6$	"
E_{60°	$= 0,04 \cdot 1500 \cdot 0,125$	$= 7,5$	"
E_{70°	$= 0,04 \cdot 250 \cdot 0,04$	$= 0,4$	"

Wyniki rachunku zestawiamy na wykresie, który daje nam dokładny obraz rozkładu jasności przy projektowanym oświetleniu (rys. 3).

Jeżeli w odległości 4,5 m od jednej lampy zawieszimy drugą, to jasności od poszczególnych lamp dodają się (rys. 3).

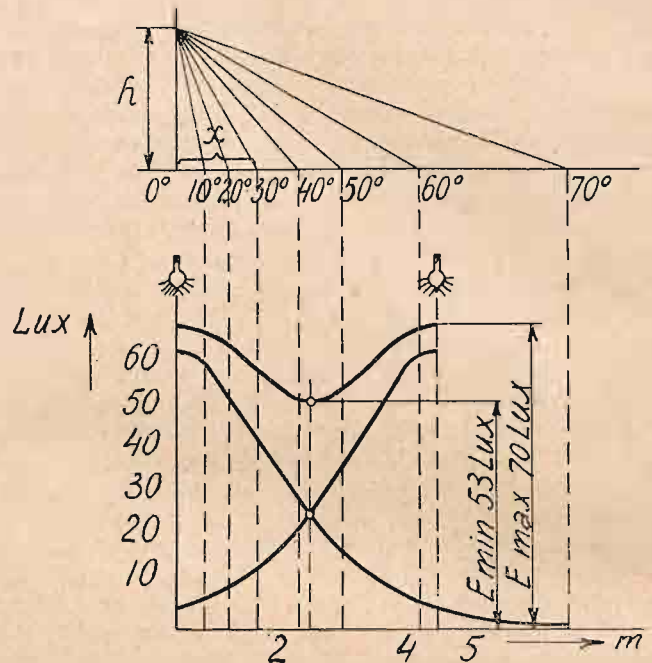
Ostateczny rozkład oświetlenia stołu wykazuje krzywa wypadkowa, której rzędne są sumą rzędnych krzywych składowych. Z wykresu wypada:

oświetlenie najsilniejsze $E_{\text{max}} = 70$ luksom,
 „ najłabsze $E_{\text{min}} = 53$ „

stopień równomierności

$$\frac{E_{\text{min}}}{E_{\text{max}}} = \frac{53}{70} = 0,76,$$

bardzo wysoki, gdyż przy oświetleniu wewnętrznym zwykle wystarcza 0,5. Oświetlenie nierówne męczy oczy i jest przykre przy pracy. Dla stołu 18 m długości potrzeba 4 lamp, przy ogólnym zużyciu energii 4×150 watów = 600 watów.



Rys. 3.

Oświetlenie uliczne. Przy oświetleniu ulicznym niewątpliwie nie tyle chodzi o oświetlenie bruku, ile o ludzi, wozy i lice budynków; nie należy jednak przypuszczać, że poziome snopy światła najlepiej rozwiązywałyby zagadnienie. Na to pierwszy zwrócił uwagę Uppenborn.

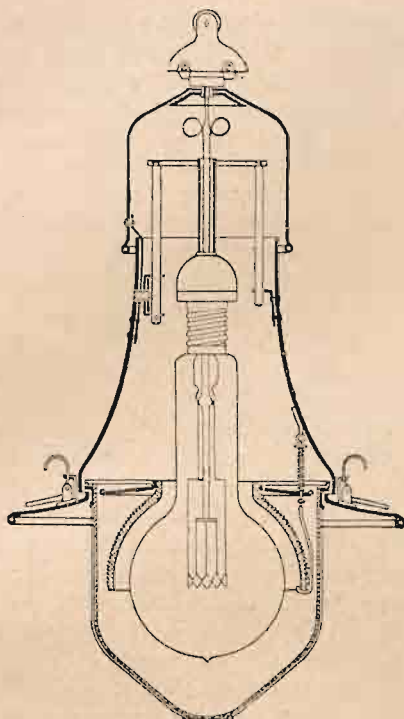
Powszechnie wiadomo, że reflektory nie nadają się do oświetlenia miast. Warszawa miała sposobność przekonać się o tym podczas pobytu króla Rumuńskiego w naszym mieście. Silny reflektor, ustawiony u wylotu wiaduktu, oświetlał wprawdzie rzeźnię Aleję 3 Maja, ale jednocześnie oślepił konie, przechodniów i szoferów.

Dobre oświetlenie placów, ulic i t. p. uzależnione jest w pierwszym rzędzie od równomierności światła i uniknięcia blasku lamp. Projektowanie oświetlenia nie jest łatwe, ponieważ zdanie władz municypalnych oraz wzgląd na gospodarczość i estetykę miasta — słusznie gra wielką rolę. W Warszawie np., elektrownia niema prawa ustawiać lamp bez uprzedniego zatwierdzenia projektu przez Magistrat. Podobnie dzieje się gdzieindziej.

Oświetlenie zewnętrzne należy naturalnie do oświetlenia ogólnego, naogół nie przewyższa 15 do 20 luksów i daje się zawsze podnieść zastosowaniem mocniejszej żarówki. Ażeby jednak nie marnować światła lamp wysokoswielcowych i wobec konieczności rozmieszczenia lamp w stosunkowo znacznej odległości od siebie — należy dbać o dobre rozproszenie promieni, aby uniknąć wielkiej jasności pod lampą. Blondel pierwszy wprowadził w roku 1897 dioptryczne klosze szklane z podwójnymi karami, które załamują światło, odrzucając je w bok. Klosze te nie mogą

być użyte przy lampach łukowych, gdyż pękają z powodu wysokich temperatur łuku i stale się zanieczyszczają produktami spalania się węgla.

Rys. 4 przedstawia całą armaturę do oświetlenia zewnętrznego, zaopatrzoną w szkło dioptryczne. Sposób projektowania oświetlenia nie różni się od zastosowanego w poprzednim przykładzie. Obliczamy oświetlenie w poszczególnych punktach ulicy, wyniki wyrażamy wykresem, poczem odczytujemy stopień równomierności, który powinien się wahać w granicach od 0,2 do 0,5.



Rys. 4.

Sposób, użyty przy projektach wewnętrznego oświetlenia, obierający za punkt wyjścia ilość światła, wyrzucaną w przestrzeń przez punkt świetlny, — zawodzi przy oświetleniu zewnętrznym.

Nie można bowiem operować nieuchwytnym spójczynikiem wydajności, z powodu braku sufitów, a ściany domów są czynnikiem zbyt przypadkowym, aby je można było wprowadzać do rachunku.

Pewne dane orientacyjne zawiera tabliczka, ułożona przez d-ra ing. L. Blocha.

Tablica 2.

	Ulica stoleczna	Ulica główna	Ulica boczna	Ulica boczna, o małym ruchu	Tory kolejowe
Średnie natężenie w luksach . . .	10—20	5—100	2.5—5	0.5—2	
Wat/lampę . . .	1000—1500	300—1000	100—300	50—100	750
Wysokość stupa w m	7—9	5—8	4.5—6	3.5—5.5	12—18
Odległość lamp w m	25—45	30—60	30—80	30—80	100

Podane tu uwagi stosują się naturalnie także do oświetlenia ogrodów, parków, portów i t. d. Żałować należy, że wielkie miasta i stolice Europejskie były rozbudowywane i oświetlane przed rozkwitem techniki oświetleniowej i nie dało się uzgodnić wymagań estetycznych przy budowie miast z racjonalnem ich oświetleniem.

Normy i przepisy bezpieczeństwa.

Normy i przepisy Związku Elektrotechników Niemieckich,

przetłumaczone za zgodą Związku Elektrotechników Niemieckich, pod red. **Stanisława Odrowąż-Wysockiego**, prof. Politechniki Warszawskiej. Wydawnictwo Związku Elektryków Polskich. Warszawa, 1924 r.

I.

Przez wydanie staraniem i nakładem Związku Elektryków Polskich przekładu polskiego Przepisów i Norm Związku Elektrotechników Niemieckich stało się zadość odczuwanej oddawna potrzebie udostępnienia tych przepisów szerokiemu ogółowi osób, mających u nas styczność z elektrotechniką.

Przyznając wydawnictwu temu wielką doniosłość i chcąc zahęcić czytelników „Przeglądu” do poznania dzieła i korzystania z jego bogatej treści, omówię je nieco szerzej, a przez wykazanie niektórych usterek, nieuniknionych w pierwszym wydaniu tego rodzaju pracy, postaram się przyczynić do udoskonalenia jej w wydaniach następnych.

Zanim jednak zajmę się przekładem polskim — pokrótce chociaż przedstawię, jak w Niemczech powstały te przepisy i w jaki sposób, rozwijając się i udoskonalając nieustannie, osiągnęły one dzisiejszy, wzorowy poziom.

Zacząło się od skromnych początków, — ale już dość dawno; nie tak dawno wprawdzie, jak we Francji i w Anglii, gdzie znacznie wcześniej, niż w Niemczech, uznano za konieczne poddać wykonanie urządzeń elektrycznych przepisom, posiadającym tam nawet moc prawną. W Niemczech jeszcze na początku ostatniego dziesięciolecia ubiegłego wieku nie było ogólnych przepisów elektrotechnicznych, jedynie tylko w niektórych większych miastach obowiązywały przepisy bezpieczeństwa, opracowane przez miejscowe elektryki; przepisy te z natury rzeczy miały charakter lokalny.

Próby opracowania ogólnych przepisów podjęto w roku 1888 Stow. Elektrotechniczne w Wiedniu, a w Niemczech pierwszy impuls w tym kierunku dał Związek prywatnych towarzystw ubezpieczeń od ognia, za którego inicjatywą opracowane zostały w r. 1892 zasady oceny urządzeń elektrycznych pod względem bezpieczeństwa od ognia. W roku 1894 Berlińskie Stowarzyszenie Elektrotechniczne postanowiło łącznie ze Związkiem Elektrotechników Niemieckich zająć się opracowaniem zebranych dotychczas materiałów, usunąć sprzeczności różnych przepisów lokalnych i ustalić przepisy o charakterze jednolitym, nadające się do powszechnego stosowania.

Chodziło o to, aby fabryki elektrotechniczne znalazły wszędzie zbyt dla swoich normalnych wyrobów, aby instalatorzy mogli wykonywać wszędzie urządzenia elektryczne, stosując przyjęte sposoby zakładania przewodów i t. p., aby konsumentom dać możność samodzielnej oceny wykonywanych dla nich urządzeń jak również i kosztorysów, obejmujących materiały i roboty, jako tako znormalizowane.

Chodziło także o ułatwienie i uproszczenie oceny istniejących urządzeń elektrycznych, co miało wielkie znaczenie np. dla towarzystw ubezpieczeń od ognia, a wreszcie — o danie władzom państwowym i samorządowym pewnych wytycznych w postaci przepisów i wskazówek w tych wypadkach, gdzie władze te z urządzeniami elektrycznymi mogły mieć do czynienia.

Mając te cele na widoku, przepisy bynajmniej nie przewidywały krępowania rozwoju przemysłu elektrotechnicznego, ograniczając jeno zbyt wielką swobodę w stosowaniu nieodpowiednich materiałów czy właściwych sposobów wykonania, wprowadzanych ze względów konkurencyjnych z oczywistą szkodą dla młodej gałęzi przemysłu; w całej pełni jednak przepisy miały uwzględnić różne materiały i zalecać sposoby wykonania urządzeń, dostatecznie w praktyce wypróbowane i uznane za dobre. W ten sposób przepisy powinny były wzbudzić u ogółu zaufanie do urządzeń elektrycznych.

I oto w listopadzie 1895 r. na dorocznym zebraniu Związku Elektrotechników Niemieckich zostały uchwalone pierwsze ogólne „przepisy bezpieczeństwa urządzeń elektrycznych prądu silnego”, dotyczące urządzeń niskiego napięcia (do 250 V).

Praca w wytkniętym kierunku potoczyła się w Związku rażno naprzód. Już w następnym roku opracowano przepisy dla urządzeń wysokiego napięcia (ponad 1000 V); ostatecznie jednak przyjęto dopiero w r. 1898. Jednocześnie uzupełniono przepisy urządzeń niskiego napięcia i zajęto się opracowaniem przepisów dla urządzeń średniego napięcia (250 — 1000 V), które uchwalono i wprowadzono w r. 1899, narazie — jako tymczasowe. W ciągu lat następnych cały materiał kilkakrotnie poddawano rewizji, przerabiano i uzupełniano, opracowując przepisy dla coraz to nowych dziedzin elektrotechniki. Do rozpowszechnienia tych przepisów przyczyniła się w znacznej mierze ta okoliczność, że przez liczne władze w Niemczech zostały one uznane jako obowiązujące. Już w r. 1898 Pruskie Ministerstwo Przemysłu i Handlu zaleciło je jako wytyczną podwładnym organom, a za tym przykładem poszły następnie władze licznych państw związkowych Rzeszy. I po za granicami Niemiec przepisy te stały się popularne, co oczywiście było w związku z ekspansją niemieckiego przemysłu elektrotechnicznego i z dobrą renomą kilku niemieckich szkół politechnicznych. Starsza generacja naszych elektrotechników zachowała niewątpliwie w pamięci te, — w swoim czasie szeroko i u nas rozpowszechnione, — estetycznie wydane trzy cienkie książeczki w kartonowych okładkach (koloru zielonego, niebieskiego i czerwonego), zawierające przepisy bezpieczeństwa dla urządzeń na trzy różne kategorie napięć.

Jakże wielkiej zmianie uległy te przepisy w ciągu następnych lat dwudziestu kilku! Związek Elektrotechników Niemieckich nie ustawał w pracy, a przeciwnie, coraz intensywniej w raz wytkniętym kierunku pracował, wciąż ulepszając metody, rozszerzając zakres i pogłębiając problemy.

Jak poważnie i z jakim poczuciem odpowiedzialności pojmował Związek swoje zadanie, dowodzi przyjęty przez siebie sposób uchwalania przepisów. Skoro tylko ze sfer przemysłowych wyjdzie impuls do poruszenia jakiegoś interesującego je zagadnienia — Związek omawia to zagadnienie na najbliższym zgromadzeniu dorocznym i jeżeli uznaje, że głębsze rozważenie tej sprawy może być pożyteczne, wyznacza do tego specjalną komisję. Komisja bada wszechstronnie dany przedmiot i wynik swej pracy ogłasza w E. T. Z. na jakiś czas przed następnym zgromadzeniem Związku, aby szerszemu ogółowi fachowców dać możliwość wzięcia udziału w dyskusji. Na zgromadzeniu dyskutuje się dane zagadnienie ponownie i w razie ujawnionych wątpliwości zwraca się je z powrotem Komisji do dalszych studjów. O ile przeciwko pracy Komisji nie zostaną na zgromadzeniu dorocznym podniesione żadne zarzuty, to przyjęcie jej zostaje uchwalone, — narazie jednak tytułem próby na rok lub dwa lata, aby dać Związkowi możliwość sprawdzenia w prak-

tyce celowości i użyteczności tych przepisów. Dopiero po tym okresie próbnym następuje zgromadzenie doroczne przyjmujące pracę ostatecznie wraz z ewent. ulepszeniami, uzyskanymi drogą licznych prób, badań, doświadczeń i rozważań. Niemal w każdym zeszycie E. T. Z. od szeregu lat¹⁾ ogłaszane są prace poszczególnych komisji przepisowych, których jest obecnie aż 36.

Co pewien czas ukazują się sprawozdania z postępu prac wszystkich komisji, a dyskusjom, sportowaniom, przyczynkom niema końca.

W opracowaniu niemieckich przepisów i norm elektrotechnicznych wzięli udział wszyscy bez wyjątku wybitniejsi elektrotechnicy niemieccy, to też oznaczają się one niezwykłą gruntownością opracowania i ścisłością w traktowaniu poszczególnych zagadnień. Nie są one pracą przystępną napisaną i zrozumienie ich wymaga często dużej wiedzy technicznej teoretycznej i praktycznej. Dlatego też w Niemczech równocześnie niemal z wydaniem pierwszych przepisów bezpieczeństwa wydano obszerny komentarz do nich, wyjaśniający w sposób popularny i zbyt lakoniczny i niezrozumiały nieraz tekst przepisów, ich genezę, zastosowalność i t. d.²⁾

W miarę wydawania nowych przepisów wydawano i nowe komentarze, co przyczyniło się bardzo do uprzyśtępnienia przepisów szerokiemu ogółowi elektrotechników i nie-elektrotechników, dla których lektura ich była zbyt trudna.

Prace Zw. Elektr. Niem. w ciągu pierwszego dziesięciolecia po ich podjęciu ogłaszane były bądź w E. T. Z., jako organie związkowym, bądź też w oddzielnych broszurach. Dopiero w r. 1903 zebrano te wszystkie publikacje w jedną całość i wydano w postaci obszernej już książki. Przez szereg lat następnych co drugi rok ukazywało się nowe wydanie tego dzieła, uwzględniające oczywiście przepisy i normy bądź to zupełnie nowe, bądź stare, na nowo opracowane. Począwszy od 6-go wydania (t. j. od r. 1910) przepisy zaczęły się ukazywać rokrocznie, tak że każdorazowe uchwały rocznych zebrań Związku mogły być przez nie bez zwłoki objęte. Podczas wojny systematyczna praca Związku nad przepisami uległa zahamowaniu, nie była ona jednak nigdy przerwana całkowicie, tembardziej, że musiano po części przystosować przepisy do warunków, jakie wytworzyła wojna.

Ostatnie, XI zbiorowe wydanie niemieckich „Przepisów i Norm” ukazało się w r. 1923. Jest to obszerny tom o 600 bez mała stronic, obejmujący wszystkie do tego czasu przyjęte przez Związek przepisy w ich ostatniej re-

¹⁾ 1) Komisja budowy i ruchu urządzeń elektr., — 2) K. Górnicza, — 3) K. przewodów napowietrznych, — 4) K. przewodów jezdnych, — 5) K. uziemienia, — 6) K. ochrony przeciwko przepięciom, — 7) K. izolatorów porcel., — 8) K. przewodników, — 9) K. maszyn i transformatorów, — 10) K. materiałów instalacyjnych, — 11) K. przyrządów rozdzielczych, — 12) K. rozruszników i nastawników, — 13) K. przyrządów wysokiego napięcia, — 14) K. liczników, — 15) K. ogrzewaczy i naczyń do gotowania, — 16) K. przyrządów pomiarowych, — 17) K. techniki świetlnej, — 18) K. materiałów izolacyjnych, — 19) K. prądów ziemnych, — 20) K. sygnalizacji oddalnej, — 21) K. wpływu na urządzenia prądów słabych, — 22) K. oznaczeń, — 23) K. prądów szybkozmiennych, — 24) K. kolejowa, — 25) K. wyszkolenia praktykantów, — 26) K. narzędzi elektr., — 27) K. urządzeń elektr. na okrętach, — 28) K. organów do obsługi nastawników i t. p., — 29) K. układów połączeń, — 30) K. końcówek przewodowych, — 31) K. stopnia bezpieczeństwa dielektryków, — 32) K. badań nowych zagadnień, — 33) K. stopniowania natężenia prądu, — 34) K. podnośników magnetycznych, — 35) K. gwintów, — 36) K. skrzyżowań.

²⁾ Dr. C. L. Weber „Erläuterungen zu den Sicherheitsvorschriften für die Errichtung elektr. Starkströmanlagen“ i G. Dettmar „Erläuterungen zu den Normalien für Bewertung und Prüfung von elektr. Maschien u. Transformatoren“.

dakcji. Znaczna część tych przepisów ma wartość trwałą, niektóre — zaczynają obowiązywać dopiero w r. b., są jednak między niemi przepisy poniekąd już przestarzałe, a do tych ostatnich należą bodaj najważniejsze „Przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrycznych,” których nowa redakcja ogłoszona została w trzech lipcowych zeszytach E. T. Z. z r. 1923, a które w Niemczech wchodzi w życie w r. b. (Dok. nast.).

Z gospodarki elektrycznej.

Tramwaje w Toruniu.

	M a j	
	1924 r.	1923 r.
Ilość jazd z biletów normalnych	118 297	170 929
Ilość jazd z kart termin.	24 406	46 430
Razem	142 703	217 359
Przejechano km wozami motor.	29 564	26 082
Przejechano km wozami przyczep.	10 200	10 682
Razem	59 764	36 764
Przewieziono osób na 1 wozokm.	3,58	5,91
Przejechano km wozami motor. ¹⁾	550	350
Przejechano km lorami ¹⁾	1 051	628
„ wozokm. razem ¹⁾	1 601	978
Przewieziono węgla ton	1 185	652
Oddano do sieci kWh	28 787	24 480
Zużyto na 1 wozokm. kWh	0,805	0,79
Dochód z biletów norm. zł.	21 456,26	mk. 84 614 000
Dochód z kart termin. zł.	2 700,82	„ 21 852 750
„ „ ruchu pasaż.		„ 106 466 750
razem zł.	24 157,08	„ 9,850
Długość linii ekspl. km	9 850	

Tramwaje miejskie we Lwowie.

	C z e r w i e c	
	1924 r.	1923 r.
Ilość jazd normalnych	1 830 011	1 711 154
„ „ abonament.	762 990	932 570
Razem	2 593 001	2 643 724
Przeciętna frekw. osób dziennie	68 433,30	88 124,13
Dziennie wozów w ruchu	91,66	101,66
„ lor w ruchu	6,50	9,56
Dochód z biletów jazdy zł.	319 859,16	mk. 1 443 762 800
Dochód z abonamentu zł.	62 011,63	„ 347 222 830
Razem zł.	381 870,79	mk. 1 790 985 630
Dochód z przewozu towarów zł.	1 313,99	„ 21 920 000

¹⁾ Przy zwózce węgla dla własnych potrzeb (elektrowni i gazowni).

	C z e r w i e c	
	1924 r.	1923 r.
Przeciętny dochód ruchu osob dziennie zł.	12 729,02	mk. 65 343 687,66
Przeciętny dochód ruchu towar. dziennie zł.	43,80	„ 736 666,66
Wozów w ruchu	2 750	3 050
Lor w ruchu	197	287
Ujechano wozokilometrów	394 193,80	413 897,50
„ lorokilometrów	1 202	1 722
Przewieziono towarów ton	985	1 435
Osób na wozokilometr	6,57	6,38
Dochód na przewiezioną osobę zł.	0,147	„ 695,06
Dochód na wozokilometr zł.	0 968	„ 4 736,22
Dziennie osób na 1 wóz w ruchu	942,90	866,79
Dochód na klm. toru (osoby) zł.	15 397,39	„ 79 040 751,21
Przychód 1 wozu w ruchu dziennie zł.	138 862.—	„ 642 724,79

R Ó Ż N E.

Ze Zjazdu Elektrotechników Czesko-Słowackich.

Zanim złożę dokładne sprawozdanie ze zjazdu, w którym uczestniczyłem jako delegat Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich i Politechniki Warszawskiej, chciałbym podzielić się z czytelnikami Przeglądu kilku swymi wrażeniami z pierwszego zetknięcia się z elektrotechnikami czeskiemi.

Przemysł elektrotechniczny w Czechach i elektryfikacja kraju znacznie wyprzedza Polskę, to też Związek Elektrotechników Czesko-słowackich jest liczniejszy, bogatszy i sprawniejszy od naszego Stowarzyszenia.

Zjazd wypadł imponująco. Odczyty tyczący się postępów wiedzy i elektryfikacji kraju, wreszcie tyczący się przepisów i norm. Jednocześnie była otwarta wystawa nowości elektrotechn., wytwarzanych w Czechach (kilkadziesiąt firm uczestniczyło w tej wystawie!) Zwiedzanie fabryk i wycieczki do sąsiednich elektrowni okręgowych dopełniały całości. W dziedzinie przepisów i norm Czesi zrobili wiele. Przepisy opracowują samodzielnie i wydają je w postaci książek. Większość przepisów uzyskało sankcję państwową.

Na Zjeździe uczestniczyło sześciu gości zagranicznych: trzech Francuzów, dwóch Rosjan z Petersburga i niżej podpisany. Przyjmowani byliśmy z prawdziwie słowiańską gościnnością i wylewnością. Mowy nasze były przerywane i przyjmowane hucznymi oklaskami, a co ważniejsze poświęcono wiele czasu na konferowanie z nami w sprawach fachowych.

Przemysłowcy informowali się o stanie naszego rynku, kierownicy Związku Elektrotechnicznego zaproponowali nam współpracę na polu przepisów i norm elektrotechnicznych, a wszyscy zdradzali żywe zainteresowanie się Polską.

Jestem głęboko przekonany, że po tym Zjeździe stosunki między polskim a czeskim światem elektrotechnicznym znacznie się ożywią zarówno w dziedzinie nauki, jak i przemysłu.

Prof. St. Odr. Wysocki.

Nowa taryfa Elektrowni miejskiej w Berlinie i jej dalszy rozwój. Dr. Bruno Thierbach w zeszycie 22 czasopisma Elektrotechnische Zeitschrift podaje wzór taryfy

za prąd elektryczny, stosowanej obecnie przez elektrownię berlińską.

Nowa kombinowana taryfa oparta jest na wzorze:

$$p = p' + \frac{PV}{A}$$

p = opłata całkowita za 1 kWh,

p' = „ za zużytą 1 kWh,

P = „ „ 1 kW mocy zainst. (określonej umową),

V = moc instalowana w kW (określona umową),

A = ilość kWh zużytych w ciągu roku (miesiąca).

Wzór ten można przedstawić w jeszcze przejrzystszej formie, wprowadzając pojęcie czasu użytkowania (rocznego) miesięcznego:

$$B = \frac{A}{V},$$

stąd

$$p = p' + \frac{P}{B}$$

Elektrownia berlińska ustaliła p' na 18 fen., P — na 4 200 fen. (rocznie).

Ponieważ poprzednia taryfa wynosiła $p = 42$ fen. obecna taryfa jest tańsza przy $B > 175$ godzin (rocznie). Oczywiście, ta cyfra godzin jest bardzo niska i zarówno instalacje oświetleniowe, jak i ogólny przemysł znacznie ją przewyższają.

Punktem spornym taryf kombinowanych jest ustalenie wartości V . Podług warunków dostarczania prądu Elektrowni berlińskiej, wartość tę określa elektrownia i stosownie do tego instaluje licznik.

Pozornie zdawaćby się mogło, że otwiera to szerokie pole do nadużyć i może łatwo spowodować wyższe, niż poprzednio, opłaty za prąd. W rzeczywistości tak nie jest, bo odbiorcy wykazują niewielką ilość zainstalowanych lampek, a zato czas użytkowania — duży: 600 — 1 000 godzin rocznie, co wystarcza już do zapewnienia niższej opłaty całkowitej za kWh. Ponadto przez stosowanie drobnych aparatów grzejnikowych oraz silników o mocy 50 — 100 W można ten stan jeszcze polepszyć.

Inaczej rzecz się ma z odbiorcami ze sfer zamożniejszych, którzy z reguły mają znaczną liczbę zainstalowanych lamp, ale zato czas użytkowania krótki. W tych wypadkach nowa taryfa daje opłaty wyższe od poprzednich, co jednak można częściowo złagodzić przez instalowanie aparatów grzejnikowych (o ile możliwości z akumulacją ciepła), które nieznacznie tylko zwiększają moc instalowaną, a poprawiają znakomicie czas rocznego użytkowania; zresztą sfery zamożniejsze mogą łatwiej znieść ewentualnie nieco wyższą taryfę.

Możliwe byłoby wreszcie określenie mocy instalowanej podług ilości równocześnie palących się lampek, wymagałoby to jednak zastosowania automatu, nastawionego na prąd, odpowiadający tej ilości lampek. O ile odbiorca chce zużywać w pewnych okresach więcej prądu, to określa przy umowie z elektrownią ilość godzin wzmożonego zużycia w ciągu roku i otrzymuje przełącznik, pozwalający wyłączyć automat: specjalny czasomierz rejestruje ilość godzin wzmożonego zużycia.

Ponieważ obecnie fabrykacja drobnych automatów odbywa się już zadawalniająco, nie stoi nic na przeszkodzie wprowadzeniu tego rodzaju umów specjalnych, które w znacznej mierze mogą przyczynić się do pozyskania nowych odbiorców.

Z. E. P.

Zestawienie przywozu i wywozu artykułów elektrotechnicznych w Polsce w roku 1923. (Dane obliczone są w kwintalach; 1 kwintal = 100 klg.).

	Przywóz	Wywóz
Przewodniki elektryczne izolowane, lecz niepokryte ołowiem . . .	9 185	41
Kable elektryczne obłożone ołowiem	21 076	208
Drut miedziany z rozmaitych stopów	8 280	13
Tablice rozdzielcze	539	1
Przyrządy i aparaty elektrotechn. oporniki, rozruszniki, regulatory .	7 803	131
Mierniki elektrotechniczne: amperomierze, voltomierze i t. p.	1 726	20
Żarówki	3 784	352
„ bateryjne	151	93
Baterje, materiały instalacyjne do sieci elektr., wyłączniki, kontakty i t. p.	14 557	510
Aparaty telefoniczne i ich części	2 095	11
„ telegraficzne „ „	529	7
Latarki elektryczne „ „	397	226
Maszyny elektryczne: silniki, prąd-nice, transformatory i t. p.	46 915	1 465
Akumulatory	2 942	49
Wyroby prasowane z węgla dla elektrotechniki	25 371	753

SŁOWNICTWO.

Sprawozdanie z czynności Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego za II kwartał 1924 r.

Zebrań odbyto 9, na których zajmowano się następującymi sprawami:

1. Pracowano nad słownictwem prądów słabych; część teoretyczną omawiano na podstawie redakcji Zakładu Badań Wojsk Łączności, część techniczną — według słownictwa, ułożonego przez pp. Kłysa i Wysockiego. Ukończono pierwsze czytanie części teoretycznej oraz telefonję; resztę t. j. telegrafję i budowę linii odłożono do jesieni b. r.

2. Dyskutowano nad ustaleniem polskiego terminu na „broadcasting”. Po zasięgnięciu opinji w Towarzystwie Miłośników Języka uznano za najodpowiedniejszą propozycję „radjofonja” i tę postanowiono zalecić. Artykuł w tej sprawie zostanie ogłoszony w Przegl. Elektrotechnicznym.

3. Pozatem zajmowano się oderwaniami propozycjami i zapytaniami z zewnątrz Komisji w sprawie różnych terminów elektrotechnicznych.

Broadcasting — Radjofonja.

Sprawa spolszczenia terminu „broadcasting” żywo zainteresowała Centr. Komisję słownictwa elektrotechnicznego, która na paru posiedzeniach nią się zajmowała. Komisja wyszła przede wszystkim z zasadniczego założenia, że jest rzeczą niedopuszczalną nadanie prawa obywatelstwa powyższemu terminowi, tak dalece obcemu duchowi języka polskiego. Należy raczej zatrzymać się na wyrazie, może niezupełnie odzwierciedlającym istotę uprzywilejowania szerokim masom wiadomości, przesyłanych drogą radjotechniczną, aniżeli wprowadzać żywcem do języka żyjącego słowo ukute, również może nie malujące jasno istoty rzeczy. Rzucono szereg rozmaitych propozycji, o których pisał p. J. Rzewnicki w Przeglądzie Radjotechnicznym, żadna jednak nie zadowolniła

w zupełności członków Komisji. Najwięcej stosunkowo podobał się wyraz „radjofonja”, którego oba pierwiastki noszą w sobie dwie główne cechy „broadcastingu”, t. j. przesyłanie i słuchanie głosu przy pomocy promieniowania fal elektrycznych.

Szło jednak jeszcze o to, aby możliwie był to termin polski. Zainteresowano zatem tą kwestją Tow. Miłośników języka polskiego. P. Rzewnicki referował ją dn. 16 maja b. r. na posiedzeniu Warszawskiego Koła tego Towarzystwa, gdzie wywołał znaczne zainteresowanie. Omawiano ją też dwukrotnie na posiedzeniach Sekcji poprawności języka tegoż Towarzystwa. Rezultat jednak i tu nie był zbyt obfity; dowód to, że spolszczenie tego wyrazu nie jest rzeczą łatwą. Wyłonił się wszakże pogląd większości zebranych, że skoro drogą naturalną nic odpowiedniego się nie nasuwa, dążyć do spolszczenia właściwego par force z naginaniem polskich pierwiastków—nie warto; wyraz, wzięty z języków starożytnych, byle technicznie właściwy, powinien tu wystarczyć. Z doraźnych propozycji rzucono tu jeszcze wyrazy: „telefonja” (przenoszenie w dal) i „metafonja” (znaczenie wypływa z przyimka „meta”).

Znalazszy się w ten sposób znowu na gruncie technicznym, Komisja słownicza rozpatrzyła dotychczasowe propozycje i opowiedziała się za najstarszą, zdaje się, z nich, za radjofonją. Komisja nie bagatelizuje zarzutów przeciw temu terminowi, wyłuszczonej w wyżej wspo-

obu tych wyrazów. Radjotelefonję zostawimy jako obszerniejszy dział komunikacji teletechnicznej, a radjofonją nazywać będziemy organizację jednostronnego przesyłania i przyjmowania głosu. Będziemy zatem rozmawiać radjotelefontycznie oraz słuchać koncertów radjofonicznych. Aparaty odbiorcze radjotelefontyczne możemy nazywać radjofonami, a stacje, przeznaczone do komunikacji radjotelefontycznej, zaopatrzone będą w radjotelefony. Jest to, prawda, pewien konwencjonalizm, ale lepsze to, niż kaleczenie pięknego języka „broadcastingami”!

K. Drewnowski,

Przewodniczący Centr. Kom. słown. elektr.

Stowarzyszenia i organizacje.

Protokół posiedzenia odczytowego Warszawskiego Koła Stow. Elektrot. Polskich z dn. 10 czerwca 1924 r.
(Dokończenie).

W zestawieniach porównawczych uwzględnione zostały jedynie podstacje, lokomotywy i waga miedzi t. j. te części, na które wpływa bezpośrednio wysokość napięcia; natomiast nie uwzględniono słupów, zawieszania sieci, montażu, cła i przewozu, jako mniej więcej równych dla obu alternatyw. Otrzymano wyniki następujące:

A. Napięcie robocze 3000 V. Ceny w fr. szwajcarskich.

RUCH POCZĄTKOWY			PEŁNY ROZWÓJ		
3 podstacje po 3 × 1200 kW	1 110 000	1 350 000	2 podstacje po 3 × 1200 + 2000 kW	1 080 000	1 312 000
2 podstacje po 3 × 2000 kW	1 020 000	1 240 000	2 podstacje po 3 × 2000 + 1200 kW	1 266 000	1 540 000
5 budynków dla podstacji	175 000	175 000	1 podstacja 3 × 1200	370 000	450 000
725 ton miedzi dla przewodów	1 305 000	1 305 000	1 podstacja 2 × 1200	245 000	300 000
57 lokomotyw po 320 000	18 240 000	18 240 000	6 budynków dla podstacji	240 000	240 000
			725 ton miedzi dla przewodów	1 305 000	1 305 000
			90 lokomotyw po 320 000	28 800 000	28 800 000
	21 850 000	22 310 000		33 306 000	33 947 000

B. Napięcie robocze 1500 V.

RUCH POCZĄTKOWY		PEŁNY ROZWÓJ	
Przedmiot	Ceny fr. szw.	Przedmiot	Ceny fr. szw.
6 podstacji po 3 × 1000 kW	1 860 000	8 podstacji po 3 × 1000 kW	2 480 000
3 " " 3 × 600 "	570 000	4 " " 3 × 600 "	760 000
2 " " 2 × 600 "	260 000	1 " " 2 × 600 "	130 000
11 budynków dla podstacji	330 000	13 budynków dla podstacji	390 000
1145 ton miedzi dla przewodów	2 061 000	1145 ton miedzi dla przewodów	2 061 000
57 lokomotyw po 307 000	17 499 000	90 lokomotyw po 307 000	27 360 000
	22 580 000		33 181 000

mianym artykule p. J. Rzewnickiego, sądzi wszakże, że z całym zasobem swoich plusów i minusów ten właśnie wyraz będzie może najmniej niedoskonały z niedoskonałych,—i dlatego na nim się zatrzymała.

Radjofonja — wyraz to ładny, zrozumiały dla ogółu, przyzwyczajonego już do radjotelefonji, z którą ma przecież tyle wspólnego, że nie trzeba się bać nieporozumień co do

Otrzymuje się więc przy zastosowaniu motor-generatorów różnice; przy słabym ruchu na korzyść 3000 woltów 270 000 fr. szw. = 1,2%, a przy pełnym rozwoju na korzyść 1500 woltów 766 000 fr. szw. = 2,3%, przy zastosowaniu zaś przetworników rtęciowych lub przetwornic jednotwornikowych, przy słabym ruchu, na korzyść 3000 woltów 730 000 fr. szw., czyli 3,3%, a przy pełnym ro-

zwoju—na korzyść 1500 voltów 125 000 fr. szw., czyli 0,37%.

Tak drobne różnice, zwłaszcza przy obliczeniach przybliżonych, nie mogą, rzecz prosta, ostatecznie sprawy rozstrzygnąć.

Rozstrzygającymi mogłyby być więc tylko koszty eksploatacyjne, co do których jednak, niestety, brak wszelkich pozytywnych danych.

Obsługa podstacji, licząc po 3 ludzi na podstację, wyniosłaby przy 3 000 voltów i 5 podstacjach 42 000 zł. rocznie, a przy 1 500 voltach i 11 podstacjach 92 400 zł., otrzymuje się więc różnicę na korzyść 3 000 voltów 50 400 zł., a dodając do tego 10% różnicy kosztów instalacyjnych, jako oprocentowanie i amortyzację, t. j. 73 000 zł., ogółem 123 400 zł. rocznie. Ponieważ ilość lokomotyw stanowi 57, przeto odpowiada to 2150 zł. rocznie na lokomotywę. Zdrugiej strony jest rzeczą pewną, że utrzymanie lokomotyw 3 000 voltowych musi być droższe, niż 1 500 voltowych, wątpliwie się jednak zdaje, aby różnica ta dosięgła wartości 2150 zł.

Wynika więc pewna, prawdopodobnie niewielka, przewaga dla napięcia wyższego.

Ponieważ ogólne roczne zużycie energii, mierzone na podstacjach, wynosi podług obliczenia dla danej linii 65 000 000 kWh, moc zaś maszyn zainstalowanych na podstacjach, bez rezerw,—15 200 kW, przeto średnie obciążenie podstacji wyniesie około 50%. Spółczynniki sprawności wynoszą przy tem obciążeniu, łącznie ze stratami w transformatorach:

- dla motor-generatorów 80%,
- „ prostownic jednotwornikowych 88%,
- „ prostowników rtęciowych 91%.

Otrzymuje się więc po stronie wysokiego napięcia 81 200 000 kWh przy motor-generatorach, 74 000 000 kWh przy przetwornicach i 71 500 000 przy prostownikach.

Licząc energię elektryczną po 10 gr. za kWh, stanowi to przy zastosowaniu motor-generatorów 800 000 zł. rocznie więcej, niż przy przetwornicach,—różnica znacznie większa, niż możliwa różnica w kosztach instalacji. Zrozumiałą przeto staje się decyzja komisji francuskiej.

Referent, składając się osobiście ku napięciu wyższemu, jako leżącemu w linii rozwoju i postępu techniki, zaznacza jednak, że nie uważa powyższych wyliczeń za sprawę rozstrzygającą a przeto pragnąłby wysłuchać zdania zebranych.

Po referacie wywiązała się dyskusja, w której inż. Berson w dłuższym przemówieniu ze względu na obecne i przewidywane postępy techniczne na polu elektrotechniki uzasadniał pogląd, składający się do 3 000 voltów, inż. Goldsztaub zaś wyrażał zdanie, iż z powodu ofert na 1 500 voltów, złożonych przez stare i znane firmy elektrotechniczne, należałoby zastosować to napięcie z tem jednak, aby w razie potrzeby i dalszej elektryfikacji można było w przyszłości przejść na 3 000 voltów. Na poruszone w dyskusji kwestje prelegent dawał wyjaśnienia.

W. Günther.

Lista członków Koła Warszawskiego na III kw. 1924 roku.

1. Arlitewicz Tomasz, Wilcza 65.
2. Babicki Jan, Chmielna 63.
3. Baniewicz Tadeusz, Zgoda 1.
4. Barthel Włodysław, Marszałkowska 38.
5. Bassis Benno, Chmielna 55.
6. Berson Zygmunt, Czackiego 6.
7. Białkowski Edward, Foksal 18.
8. Brokman Władysław, Krak. Przedm. 16 (AEG).
9. Brzozowski Marjusz, Elektryczna 2.
10. Byszewski Władysław, Polna 66.
11. Chybowski Wiktor, Aleje Ujazdowskie 34.
12. Czaplicki Tadeusz, Lwowska 1.
13. Dobrski Ignacy, Kopernika 33.
14. Dobrski Konstanty, Mokotowska 15.
15. Doney Aleksander, Natolińska 6.
16. Drewnowski Kazimierz, Aleje Ujazdowskie 33.
17. Forbert Zygmunt, Lwowska 1.
18. Formulewicz Romuald, Wilcza 65.
19. Fuks Ludwik, Wolska 52.
20. Gantz Leopold, Wiejska 16.
21. Gnoiński Ksawery, Smolna 36.
22. Gosiewski Jerzy, Zgoda 1.
23. Groszkowski Janusz, Grzybowska 41.
24. Grzybowski Jan, Pittsburg, Pa, U. S. A. 902, South Ave Wilkinsburgh.
25. Gumbrycht Roman, Mokotowska 12.
26. Günther Wacław, Jagiellońska 46.
27. Hac Bolesław, Jerozolimka 22.
28. Herink Artur, Wspólna 10.
29. Hirszowski Jerzy, Kredytowa 4.
30. Hubert Zygmunt, Królewska 35.
31. Iwanowski Jerzy, Pl. Napoleona 4.
32. Jabłoński Bolesław, Elektryczna 2.
33. Jackowski Kazimierz, Piękna 37.
34. Jakubowski Bolesław, Solec 103.
35. Jaszewski Klemens, Wspólna 65-a.
36. Jaworski Leon, Wolska 31.
37. Karśnicki Felicjan, Wilcza 29.
38. Kędziński Stanisław, Piękna 49.
39. Klemming Nils, Ceglana 11.
40. Kolbiński Stefan, Mokotowska 19.
41. Komosiński Zenon, Foksal 11.
42. Kraheński Marjan, Miodowa 23.
43. Kraushar Juljan, Żórawia 26.
44. Kruze Aleksander, Mała 13.
45. Kühn Alfons, Lwowska 3.
46. Kurowski Stanisław, Nowogrodzka 2.
47. Kutzner Adolf, Żychlin p. Pniewo.
48. Latomski Teodor, Wiejska 16 (T-wo „Ganz”).
49. Lenartowicz Józef, tramw. elektr.
50. Lukrec Juljan, Sienkiewicza 1.
51. Łaniewski Konstanty, Złota 37.
52. Mackiewicz Paweł, Natolińska 9.
53. Majkowski Konstanty, Smolna 25.
54. Mamelok Aleks., Jerzy, Bagatela 10.
55. Mech Kazimierz, Lwowska 3.
56. Mielczarski Stanisław, Czackiego 11.
57. Milewski Jerzy, Tamka 45-a.
58. Moroński Witold, Mokotowska 67.
59. Moszkowski Aleksander, Nowogrodzka 44.
60. Mueller Bernard, Nowowiejska 23, m. 20.
61. Nacholiński Mateusz, Leszczyńska 7-a.
62. Napieralski Eugenjusz, Mazowiecka 4.
63. Niemirowski Wacław, Śniadeckich 9.
64. Okoniewski Zygmunt, Bielańska 6.
65. Olendzki Aleksander, Złota 23.
66. Omiljanowski Franciszek, Czackiego 8.
67. Opęchowski Edward, Marszałkowska 6.
68. Pawłowski Wacław, Targowa 70.
69. Plebański Józef, Wspólna 32.
70. Podoski Roman, Marszałkowska 21.
71. Pogorzelski Wacław, Targowa 59, m. 5 (Żórawia 15 m. 5).
72. Potemski Edward, Nowowiejska 13.
73. Pożaryski Mieczysław, Politechnika.

74. Pustola Kazimierz, Mazowiecka 11.
75. Roguski Stanisław, Nowogrodzka 20.
76. Roman Jerzy, Wiejska 11.
77. Rothert Aleksander, Ostrów (Pozn.) T-wo „Wagon”.
78. Rozental Witold, Foksal 11.
79. Ruśkiewicz Tomasz, Smolna 23.
80. Rząśnicki Józef, Jeruzolimska 49.
81. Rzewnicki Jan, Foksal 18.
82. Sawicki Kazimierz, Foksal 11.
83. Sendek Henryk, Włocławek (fabr. celulozy).
84. Siwicki Kazimierz, Foksal 11.
85. Skudro Antoni, Praga, Strzelecka 29, m. 47.
86. Sokółowski Zygmunt, Targowa 44.
87. Staniewicz Leon, Politechnika.
88. Strasburger Zygmunt, Kopernika 26.
89. Straszewski Kazimierz, Czysta 6.
90. Sułowski Tadeusz, Czysta 6.
91. Surmacki Jan, Nowy Świat 50.
92. Synek Edward, Żórawia 21.
93. Szczygliński Wacław, Jasna 10.
94. Szejnman Marcei, Ś-to Krzyńska 27.
95. Szpotański Kazimierz, Praga, Kałuszyńska 4.
96. Śliwiński Stanisław, Żychlin, p. Pniewo.
97. Tolłoczko Ludwik, Śniadeckich 9.
98. Tyszka Bronisław, Mokotowska 40.
99. Walewski Janusz, Mokotowska 19.
100. Wegener Herman, tramw. elektr.
101. Wilczyński Stanisław, Ś-to Jerska 16.
102. Witkowski Józef, Wspólna 39.
103. Woyzbun Karol, Wiejska 11.
104. Wysocki Henryk, Gęsia 49.
105. Wysocki Stanisław, Wileńska 19.
106. Wysocki-Odrowąż Stanisław, tramw. elektr.
107. Zarzycki Henryk, Czysta 6.
108. Zieleniewski Bolesław, Małopolska, Sucha, Zakł. Wyrób. Metal.
109. Zucker Michał, Marszałkowska 81.
110. Zygadło Stefan, Marszałkowska 72.
111. Scazighino Witold, Wspólna 7/9.
112. Terajewicz Bohdan, Wiejska 3/4.
113. Nowicki Leon, Puławska 14.
114. Goldstaub Leon, Jeruzolimska 26.
115. Kolebski Jan, Krucza 31 („Siemens”).
116. Ciszewski Stefan, Bydgoszcz, Św. Trójcy 3.

Uprawnienia i wiadomości rządowe.

Obwieszczenie o wpłynięciu podania o uprawnienie elektryczne.

(Monitor Polski z dnia 8 sierpnia 1924 r. № 154).

Stosownie do § 1^o Rozporządzenia z dn. 20 maja 1923 r. w sprawie udzielania uprawnień rządowych na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej (Dz. U. R. P. Nr. 60 poz. 441), Ministerstwo Robót Publicznych ogłasza, że wpłynęło podanie inżyniera Jakóba Karola dwóch imion Hannemana w Warszawie o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny.

Projektowany zakład elektryczny ma służyć do wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze, objętym granicami dawnego majątku Błota (wille Falenickie, Sosnówka, Emil-

janów, Górne, Wiślana i folwark Błota) powiatu i województwa Warszawskiego.

Prąd ma być stały, sieć napowietrzna, napęd cieplny. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 25 lat.

Ewentualne zastrzeżenia przeciwko powstaniu rzeczowego zakładu należy zgłaszać do Urzędu Wojewódzkiego w Warszawie w terminie jaki będzie przez ten urząd oznaczony.

Pytania i odpowiedzi.

Pytanie. Prosimy uprzejmie o umieszczenie odpowiedniego artykułu w celu poruszenia miarodajnych czynników, aby Urząd Patentowy R. P. jaknajszybciej został w ten sposób zreorganizowany, by mógł zarejestrować w najkrótszym czasie zaległe kilkadziesiąt tysięcy zgłoszeń o ochronę patentową.

Jak nam wiadomo, Urząd Patentowy R. P. przystąpił dopiero od niedawna do rejestracji zgłoszeń z 1919 r. i jeżeli nadal będzie rejestrował w tem tempie, to obecnie wpływające zgłoszenia załatwi dopiero za 2—3 lata. Taki stan rzeczy przynosi kolosalne straty wszystkim wynalazcom, którzy swoją żmudną pracę, czas, zdrowie i często ostatnie pieniądze włożyli w swój wynalazek, aby nareszcie po osiągnięciu swego celu czekać kilka lat na zarejestrowanie i nie móc ścigać przez ten czas niesumiennych podrabiaczy, którzy, uchodząc całe lata bezkarnie, tem samem wpływają na złą opinię zagranicą o Państwie Polskiem. Poza to niesprawność Urzędu Patentowego utrudnia w znacznym stopniu normalne kształtowanie się naszego handlu tak wewnętrznego, jak i zewnętrznego.

A wyjście z tej anormalnej sytuacji jest przecież tak łatwe, gdyż Urząd patentowy może zwiększyć znacznie swój personel i zwiększony przez to budżet pokryć odpowiednio podniesionymi opłatami. Zwiększone opłaty każdy ze zgłaszających chętnie zapłaci, byleby tylko mógł być szybko załatwiony.

Odpowiedź. Poruszona przez Pana sprawa interesuje szerszy ogół, jak o tem świadczą listy, otrzymywane przez naszą Redakcję od wielu czytelników. Postanowiliśmy przeto zasięgnąć informacji u czynników miarodajnych, i oto co możemy zakomunikować.

Do Urzędu Patentowego Rzeczypospolitej Polskiej od samego początku istnienia tej instytucji wpłynęło nie kilkadziesiąt tysięcy, lecz około piętnastu tysięcy zgłoszeń na wynalazki¹⁾.

Słusznem jest, że przy obecnej sytuacji Urząd Patentowy będzie w stanie załatwić wpływające obecnie zgłoszenia dopiero co najmniej za 2—3 lata, co istotnie bardzo szkodzi wynalazcom, nie mogącym ścigać przez ten czas niesumiennych podrabiaczy, ponieważ prawa własności na wynalazek powstają dopiero z chwilą udzielenia patentu. — Tak mała szybkość załatwiania spraw będzie miała miejsce nawet przy trwaniu nadal obecnej sprawności pracowników Urzędu, który bądź co bądź od chwili ukazania się nowej ustawy udzielił już 400 patentów na wynalazki i odrzucił 413 zgłoszeń.

Wyjście z anormalnej sytuacji jest zdaniem naszym jedyne, a mianowicie zwiększenie liczebności personelu służbowego Urzędu,—zwłaszcza ilości radców technicznych,

¹⁾ Znaków towarowych, których zgłoszono do zarejestrowania około siedemnastu tysięcy, nie bierzemy tutaj w rachubę, gdyż mowa jest o ochronie patentów.

których obecnie jest tylko siedmiu. Podniesienie opłat nie jest wskazane, gdyż obowiązujące obecnie opłaty nie są zbyt niskie.

Sprawę tą winny poruszyć i poprowadzić na właściwą drogę organizacje fachowe.

Przemysł i handel

Polskie Zakłady Elektryczne Brown Boveri, Sp. Akc.

Na Zwyczajnym Walnem Zgromadzeniu Akcjonariuszów w dniu 30 lipca r. b. złożone zostało przez Radę Zarządzającą sprawozdanie za drugi rok operacyjny Spółki, z którego przytaczamy niektóre dane o rozwoju firmy.

W roku operacyjnym 1923 Towarzystwo znacznie rozszerzyło swoją działalność, otrzymawszy szereg poważnych zamówień.

Charakterystycznym przejawem warunków pracy była duża stosunkowo działalność w kierunku większych urządzeń elektrycznych, a zarazem małe stosunkowo zapotrzebowanie na mniejsze maszyny. Można to tłumaczyć sobie tem, że w okresie wojennym nie było możliwości rozszerzenia istniejących elektrowni zarówno charakteru okręgowego, jak też i fabrycznych; dlatego też przejawiało się w szerszym kierunku dążenie ustawienia nowych turbozespołów. W większej części wypadków zwracano się do Towarzystwa nie tylko o złożenie projektów i kosztorysów, lecz również o deklaracje dostaw na kredyt, które to żądania szczególnie przejawiały się w końcu roku.

Ponieważ Towarzystwo jest zbyt młode, aby mogło sobie pozwolić na dostarczanie maszyn na warunkach długoterminowych kredytów, zwracano też się więc w tym kierunku o pomoc do macierzy w Szwajcarii, Tow. Akc. „Brown Boveri & Cie” w Badenie. Dzięki przyjęciu bardzo dogodnych dla klientów warunków spłaty, przyjęto pewną ilość dużych zamówień; nie było jednakże możliwości odpowiedzieć większej części żądań klientów, jaka była skierowana do firmy.

Powyzsze dowodzi, że kraj nasz w wysokim stopniu zainteresowany jest w przeprowadzeniu elektryfikacji, nie posiada jednak dostatecznych środków na jej zrealizowanie.

Fabrykę uruchomiono w tym zakresie, jak to leżało w pierwotnym programie organizatorów, otrzymaniu jednakże dostatecznej ilości zamówień dla Żychlina stanął na przeszkodzie zwarty front konkurencji zagranicznej. Sprawozdanie z przykrością podkreśla, że niektóre sfery naszych odbiorców nie wykazały poczucia solidarności krajowej; firma miała trudne zadanie w zwalczaniu zakorzenionego zwyczaju zamawiania wszystkiego zagranicą. W niektórych nawet wypadkach klienci prosto utrudniali zabiegi Dyrekcji, starając się uwzględnić wytwórczość zagraniczną.

Ze względu na poważną ilość zamówień, otrzymanych w Wielkopolsce, utworzono specjalny Oddział w Poznaniu, który rozwija się zupełnie zadawalniająco.

Należące do Polskiego koncernu BBC Akcyjne Towarzystwo Elektryczne, przedtem Sokolnicki & Wiśniewski we Lwowie i Krakowie pracowało w roku sprawozdawczym dobrze, rozwijając swoją działalność głównie w kierunku instalacji oświetlenia elektrycznego oraz sprzedaży materiałów instalacyjnych.

Przeprowadzone na Zebraniu wybory do władz Spółki dały następujący wynik.

Do Rady Zarządzającej zostali wybrani: Prezes: St. ks. Lubomirski, I-szy Wice-Prezes: dr. Walter Boveri, II-gi—Henryk Kaden, członkowie: Georges Boner, Sidney W. Brown, inż. H. Sääf, dr. Zdzisław Słuszkiewicz, inż. Tadeusz Sułowski, senator dr. Marcin Szarski, inż. Stanisław Szymański, Józef Tomicki i inż. A. Wereszczyński.

Do Komisji Rewizyjnej zostali wybrani: prof. dr. Wiesław Chrzanowski, Henryk Dąbrowski, mec. A. Korybut-Daszkiwicz, prof. inż. Stanisław Odrowąż-Wysocki, Czesław ks. Puzyna i dr. Kubi.

Do Dyrekcji: Dyrektor Naczelny: inż. Zygmunt Okoniewski, Dyrektor: Józef Mystkowski, Vice-Dyrektor — inż. Jerzy Bertholdi, Dyrektor fabryki w Żychlinie — inż. Stanisław Śliwiński.

Biuro Inicjatywy Gospodarczej.

Nowy okres życia gospodarczego, w który wprowadziła nas sanacja skarbu, wymaga od każdego przemysłowca-kupca ścisłej, wyleżonej i energicznej pracy oraz maximum inicjatywy. Aby przyjść temu z pomocą, powstało obecnie w Katowicach przy Redakcji „Przemysłu i Handlu Górnośląskiego” specjalne Biuro I. G. — „Inicjatywy Gospodarczej”, które wzięło sobie za cel czynną pracę nad rozwojem gospodarczym kraju i intensyfikacji eksportu polskiego.

Biuro to załatwia wszystkie swoje czynności i stawia swe usługi sferom przemysłowo-handlowym całej Polski bezpłatnie za zwrotem wyłącznie kosztów portorji i biurowych, które wynoszą znikome sumy. Biuro to udziela wszelkich informacji, wskazówek i porad, dotyczących życia gospodarczego całej Polski, a w szczególności Górnego Śląska, jak również pośredniczy przy nawiązywaniu stosunków handlowych zagranicą. Prócz tego biuro to postawiło sobie za cel powoływanie do życia nowych warsztatów pracy gospodarczej.

Organizacja Biura I. G. jest w bezpośredniej łączności z amerykańskim towarzystwem I. T. D., Centrala którego mieści się w Chicago. Organizacja ta dysponuje 100 dużemi filjami i organami na całej kuli ziemskiej.

Biuro to niema na celu żadnych zysków materialnych.

Adres Biura: „Przemysł i Handel Górnośląski”, II Biuro I. G.—Katowice G/31, ul. Sobieskiego.