

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

1 Maja 1929 r.

Zeszyt 9.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

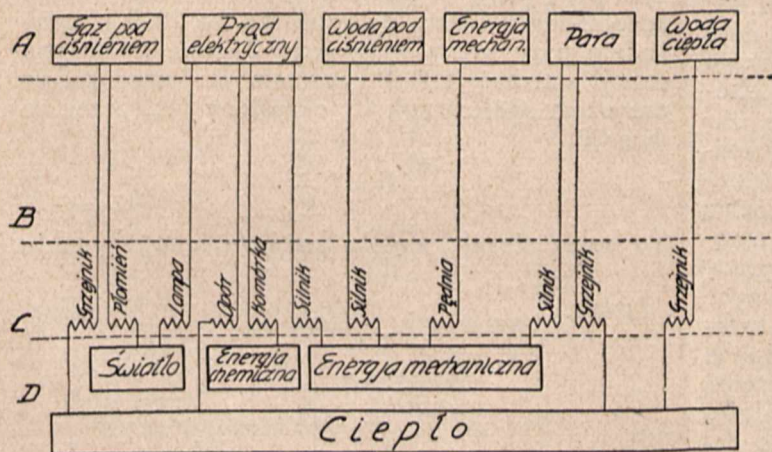
## KOSZTY EKSPLOATACJI LAMP ELEKTRYCZNYCH.

Inż. B. Konorski.

I. Spółczynnik „psychotechniczny”. Przy obliczeniu kosztów energii świetlnej przeważnie ustala się wyłącznie koszty zużytego dla oświetlenia prądu elektrycznego. W pewnych wypadkach jednakże koniecznym jest skalkulowanie ceny energii świetlnej jako takiej, np. kosztu 1000 lumenogodzin. Konieczność ta powstaje np. wówczas, gdy stosowane są źródła światła o rozmaitem natężeniu i chodzi o ustalenie, które z nich najbardziej się opłaca, lub też gdy mamy koszty oświetlenia rozłożyć na wyprodukowane w danej fabryce czy w danej sali fabrycznej przedmioty.

Tu natrafia się jednak na pewną trudność: koszt 1000 lumenogodzin w stosunku do wartości tej lub innej produkcji nie zawsze jest wielkością jednoznaczna: nie jest bynajmniej obojętne, czy

z miejsca wytworzenia do miejsca użytkowania zapomocą odpowiednich urządzeń (przewód elektryczny, rurowy, pasy, liny), C — uzmysławia zamianę (przetworzenie) tej energii na inny jej rodzaj, nadający się do użytkowania (silnik elektryczny, piec, lampa, etc.), wreszcie D przedstawia miejsce odbioru energii (maszyna, sala fabryczna i t. p.). Chodzi tu tylko o zasadnicze ujęcie rzeczy i rys. 1 nie wyczerpuje wszystkich istniejących możliwości; ujęte w nim zostały tylko 4 postacie użytkowania energii: ciepło, energia mechaniczna, chemiczna i światło. Jeżeli jako przykład zastosowania energii cieplnej weźmiemy ogrzewanie sali fabrycznej, to widzimy, że niezależnie od tego, jakimi środkami osiągniemy wchłonięcie przez otoczenie większej ilości kaloryj, czy to przez powiększenie powierzchni ogrzewalnej, czy też przez zastosowanie większej różnicy temperatury, — zawsze otrzymamy w wyniku wzrost temperatury otoczenia w danym pomieszczeniu. Jeżeli przedstawimy graficznie zależność pomiędzy ilością K wytworzonych w tem pomieszczeniu przedmiotów (lub wartością tej produkcji) i ilością zużytej energii w celu ogrzewania energii cieplnej, to otrzymamy krzywą, podobną do przedstawionej na rys. 2. Odcinek bcd tej krzywej odpowiada mniej więcej temperaturom 12—22° C pomieszczenia, przy których praca ma największą wydajność. Zmniejszenie się ilości K na odcinkach ba i de uwarunkowane jest zmniejszeniem wydajności pracy wskutek zbyt niskiej, wzgl. zbyt wysokiej temperatury.



Rys. 1.

praca odbywała się np. przy strumieniu 1000 lumenów podczas 1 godziny, a zatem — w jaskrawym świetle, czy też przez 1000 godzin przy źródle światła o 1 lumenie, czyli w zmroku. Ta niejednoznaczność wartości energii jest ze wszystkich jej postaci charakterystyczną tylko dla energii świetlnej, gdzie jest zjawiskiem normalnym; jeżeli występuje ona i przy użytkowaniu innego rodzaju energii, wówczas bezsprzecznie wnioskować można o niedoskonałości odpowiedniego urządzenia technicznego.

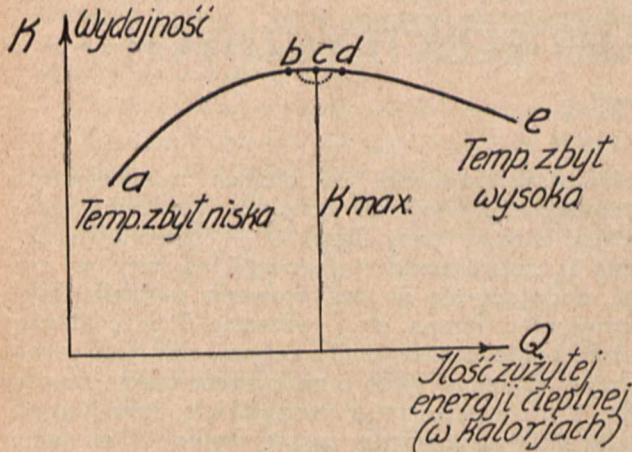
Na rys. 1 pokazane jest schematycznie wytwarzanie, przemiana i użytkowanie rozmaitych rodzajów energii. A oznacza miejsce wytworzenia (siłownia, kotłownia, elektrownia) energii o rozmaitej postaci. B — przeniesienie tej samej energii

bardzo niewielką krzywą, jednakże szczegółowa analiza wykazuje, że w okolicy pewnego punktu c musi istnieć wyraźne maksimum produkcji przy najmniejszych kosztach ogrzewania i że dalsze zwiększenie ilości doprowadzonej energii da ujemny skutek gospodarczy.

Przy użytkowaniu energii mechanicznej możemy osiągnąć zwiększenie zapotrzebowania tej energii zapomocą zwiększenia ilości obrotów przy stałym momencie obrotu (np. przy zastosowaniu odpowiednich przekładni), zapomocą zwiększenia momentu obrotu przy stałej szybkości, wreszcie przez jedno i drugie jednocześnie. W ten sposób otrzymujemy dla krzywej  $K = f(Q)$  dwie gałęzie, stanowiące dwa wzmiankowane wypadki krańcowe (rys. 3). I tutaj także tak jak i w rys. 2, istnieje

pewien punkt lub zakres punktów około  $c$ , odpowiadający gospodarczemu maksimum.

Podobną krzywą dla wydajności produkcji jak na rys. 2 i 3 otrzymamy także i przy zużyciu energii chemicznej. Jasne jest, że każdy poszczególne rodzaj pracy, przebieg procesu, rodzaj i wielkość maszyny, a nawet stan fizyczny i duchowy pracowników i t. d., wpływają na ukształtowanie każdej krzywej. Wspólną cechą tych trzech krzywych jest jednak to, że posiadają



Rys. 2.

one wyraźne maksimum. Cechy tej nie posiada krzywa, przedstawiająca tę samą zależność dla energii świetlnej.

Wszystkie nowsze badania wykazują zwiększenie się wydajności pracy przy wzmacnianiu natężenia oświetlenia, przyczem zwiększanie to daje się zaobserwować nawet i wówczas, gdy stosowane oświetlenie jest wielokrotnie większe od oświetlenia, zwykle stosowanego w praktyce, lub zalecanego przez odpowiednie przepisy (np. w Niemczech przez „Leitsätze der Beleuchtungs-Technisch-Gesellschaft”). Poszczególne badacze różnią się w swych zdaniach jedynie co do granicy natężenia, po przekroczeniu której wydajność pracy już przestaje wzrastać. Z współczesnych uczonych jedynie H. J. Ströer (Industrielle Psychotechnik) dochodzi do wniosków częściowo przeciwnych i jest zdania, że już po przekroczeniu natężenia 200 luksów zdolność obserwacyjna zwolna maleje; jednakże sposób przeprowadzania przez niego doświadczeń nie jest bez zarzutu i pozwala na przypuszczenie, że do pomiarów jego wkładły się poważne omyłki (porównaj ETZ 1927 str. 1422). W. Ruffer jako granicę wzrostu wydajności podaje oświetlenie 600 luksów. Znani badacze C. E. Ferree i G. Rand stwierdzają wzrost wydajności aż do 1200 luksów (Trans. III Engg. Soc. T. 22, str. 79). Wreszcie L. Bloch i W. Ruffer idą jeszcze dalej, przedstawiając w ETZ 1927 str. 532 rezultat swych badań zapomocą krzywych, przerysowanych tu na rys. 4.

Jeżeli zatrzymamy się na tych danych, to widzimy, że w każdym razie granica wzrostu wydajności znajduje się przy natężeniach światła o wiele większych, niż stosowane zwykle w praktyce. Jeżeli przypuścić w pewnym poszczególnym wypadku, że zawieszenie lampy i rodzaj oświetlenia zostały obrane odrazu w sposób najdogodniejszy i nie dają pola do żadnych dalszych ulepszeń, to

zwiększenie natężenia może być wywołane tylko przez proporcjonalne do niego zwiększenie strumienia światła. W ten sposób otrzymamy dla zależności  $K = f(\Phi)$  krzywą o charakterze przedstawionej na rys. 5.

Jasne jest obecnie, na czym polega różnica pomiędzy wartościowaniem energii mechanicznej, cieplnej lub chemicznej z jednej strony i energii świetlnej. Jeżeli mówimy np.: maszyna zużyła  $x$  kilowatogodzin, mamy zwykle na myśli nawet specjalnie tego nie podkreślając, najdogodniejszy stan pracy tej maszyny, t. j. pracę w punkcie  $c$  (rys. 2 i 3). W ten sposób oświadczenie nasze oznacza, że maszyna, pracując w najdogodniejszych dla siebie warunkach i zużywając przy tem  $N$  kW była czynna przez  $\frac{x}{N}$  godzin. Nie może tu być teraz

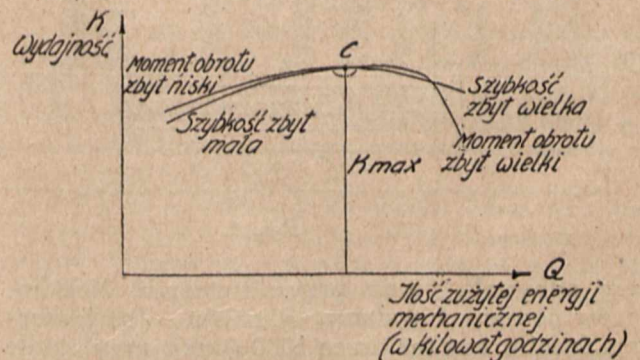
żadnej wątpliwości np. co do kosztów energii, przypadających na jednostkę produkcji. Inaczej ma się rzecz ze światłem. Przy jednakowym zużyciu  $x$  lumenogodzin koszt tej energii na jednostkę produkcji wynosi  $C \times \frac{\Phi_1}{x K_1}$  przy pracy w punkcie 1

(rys. 5), zaś  $C \times \frac{\Phi_2}{x K_2}$  przy pracy w punkcie 2.

Przypuśćmy, że punkt 1 i strumień  $\Phi_1$  charakteryzują pracę przy normalnie stosowanym w pewnym określonym przypadku oświetleniu i że z tym punktem porównywać będziemy stan pracy przy innym oświetleniu. Nazwijmy lumenogodzinami, zużyte przy pracy w punkcie 1, „normalnymi” lumenogodzinami. Okaze się wówczas, że 1000 lumenogodzin przy pracy w punkcie 2 posiada dla produkcji wartość 1000 II normalnych lumenogodzin, przyczem współczynnik II określony jest przez zależność

$$\text{II} = \frac{K_2}{K_1} \quad (1)$$

To samo stosuje się do każdego innego punktu;



Rys. 3.

w ten sposób wartość współczynnika II jest  $< 1$  dla wszystkich punktów, położonych z lewej strony od punktu 1 i  $> 1$  dla punktów, znajdujących się z prawej strony od punktu 1. Ta sama krzywa, która odpowiada funkcji  $K = f(\Phi)$  przedstawia również i zależność  $\text{II} = f(\Phi)$ , przyczem jednakże musimy wtedy zmienić skalę rzędnych: dla punktu normalnej pracy ustalamy wartość rzędnej II równą 1, dla wszystkich innych punktów otrzymamy proporcjonalnie inne wartości.

Ze względu na szczególny charakter rozma-

tych warunków pracy przy rozmaitem oświetleniu, można nazwać wielkość  $\Pi$  „spółczynnikiem psychotechnicznym”. Podkreślić tu należy, że słuszniejszym jest określenie tego współczynnika jako ilorazu nie ilości wytworzonych przedmiotów, lecz jako ilorazu wytworzonych wartości. Zwiększenie wydajności pracy przy silniejszym oświetleniu polega często nie na zwiększeniu ilości produkcji, lecz na jej polepszeniu (większa dokładność, brak błędów i t. p.).

II. Koszty eksploatacji przy nominalnym napięciu. Koszty energii świetlnej składają się z:

- 1) kosztów prądu elektrycznego  $K_p$ ,
- 2) kosztów żarówek elektrycznych  $K_L$ ,
- 3) kosztów obsługi  $K_o$ .

Wprowadzmy następujące oznaczenia:

- Cena 1 kWh  $P$  groszy
- Cena żarówki  $L$  „
- Moc żarówki  $W$  watów
- Strumień świetlny żarówki na początku jej palenia  $\Phi$  Lumenów.
- Trwałość żarówki  $T$  godzin.
- Spadek strumienia przy paleniu się  $T$  godzin  $p\%$ .
- Ilość godzin palenia przez 1 rok  $z$ .
- Koszt obsługi 1 lampy przez 1 rok  $c$  groszy.

Otrzymamy teraz dla 100 lumenogodzin:

$$K_p = \frac{P W}{1000} \frac{1000}{\Phi \Pi \left(1 - \frac{p}{200}\right)} = \frac{P W}{\Phi \Pi q}$$

przyczem

$$q = 1 - \frac{p}{200}$$

i następnie

$$K_L = \frac{1000 L}{\Phi \Pi q}$$

wreszcie (w przybliżeniu)

$$K_o = \frac{1000 c}{\Phi \Pi q z}$$

W ten sposób koszty ogólne 1000 lumenogodzin wynoszą

$$K = K_p + K_L + K_o = \frac{T \left( (P W + 1000 \frac{c}{z}) + 1000 L \right)}{\Phi \Pi T q}$$

w wyrażeniu tem można założyć  $\Pi = 1$ , o ile chodzi o określenie ceny energii świetlnej dla jednej lampy w pewnym określonym przypadku, a nie o porównanie tych cen przy rozmaitych lampach. Współczynnik  $q$  waha się od 0.9 do 0.95 zależnie od rodzaju i jakości żarówki. Trwałość jej  $T$  jest funkcją ilorazu  $\frac{\Phi}{W}$ , t. j. strumienia świetlnego (przy początku palenia się lampy), przypadającego na 1 Wat mocy lampy. Istnieje zależność

$$T = C \left( \frac{W}{\Phi} \right)^x \tag{3}$$

przyczem wykładnik  $x$  wynosi około 7 dla lamp,

dających  $\frac{\Phi}{W} = 10 \frac{Lm}{W}$ . Jeżeli wstawić wyrażenie (3) do wzoru (2) i utworzyć równanie

$$\frac{dK}{d\left(\frac{\Phi}{W}\right)} = 0,$$

to otrzymamy po wprowadzeniu doń znowu wartości  $T$  z wzoru (3) gospodarczo najszluszniejszą wartość  $T_{opt}$ , przy której koszty eksploatacji lampy byłyby najmniejsze. Jak widzimy, wielkość  $T_{opt}$  zależna jest nie tylko od mocy i ceny samej żarówki, ale także (jeżeli już pominąć koszty obsługi, których udział jest w wyrażeniu (2) w stosunku do innych wielkości nieznaczny) od ceny prądu. Ze względu na konieczność wytwarzania określonych typów lamp elektrycznych jak również i na to, aby ilość tych rozmaitych typów nie była zbyt wielka, fabryki nie wyrabiają lamp o rozmaitych wartościach  $T$ , lecz po najdokładniejszym uwzględnieniu danych teoretycznych i statystycznych ustaliły jedną średnią wartość  $T$  dla wszystkich lamp. (Mowa tu w szczególności o lampach „Osram”. O ile mi jednak wiadomo, inne fabryki również poszły tą samą drogą). Wartość ta wynosi 1000 godzin; przy obraniu jej miano również na uwadze rozmaite istniejące taryfy prądu, rozpowszechnienie rozmaitych typów lamp i możliwości fabrykacyjne.

Wzór (2) możemy teraz napisać tak:

$$K = \frac{P W + L + 1000 \frac{c}{z}}{\Phi \Pi q} \tag{4}$$

dla obliczenia wielkości  $K$  w każdym poszczególnym przypadku zamieszczamy poniżej zestawienie wielkości  $W$  i  $\Phi$  dla lamp OSRAM (tablica 1).

Tablica 1.

Moc lampy Watów	Strumień świetlny		Strumień świetlny na 1Watt		Rodzaj lampy:
	przy napięciu 110 V Lumenów	przy napięciu 220 V Lumenów	przy napięciu 110 V Lm/W	przy napięciu 220 V Lm/W	
15	145	120	9.7	8.0	„Nowe” lampy osram
25	245	230	9.8	9.2	
40	400	385	10.0	9.6	
60	740	590	12.3	9.8	
75	980	800	13.1	12.0	
100	1400	1160	14.0	11.6	
150	2300	1960	15.3	13.0	Lampy osram-nitra
200	3200	2830	16.3	14.1	

III. Koszty eksploatacji przy napięciach odmiennych od nominalnego. Wzory (2) i (4) znajdują zastosowanie tylko wówczas, gdy lampa pali się przy napięciu ściśle odpowiadającym jej nominalnemu napięciu, t. j. temu napięciu, dla którego została ona obliczona i wytworzona. Przy niewielkich nawet odchyleniach od nominalnego napięcia, wielkości  $\Phi$ ,  $W$  i  $T$  dość znacznie się zmieniają. Tablica 2\*) przedstawia w % zmianę tych wielkości

\*) Tablica ta wyjęta jest ze znajdującej się obecnie w druku pracy autora w języku niemieckim p. t. „Hilfsbuch für Betriebsberechnungen”, nakł. księg. Jul. Springer w Berlinie.

ści, jeżeli stosowane napięcie zmienia się o + 10% do - 10% wzgl. napięcia nominalnego.

Tablica 2 (dla lamp o wydajności światła około 10 Lm/W).

przy zmianie napięcia o %	zmienia się strumień św. o %	zmienia się moc W o %	wynosi trwałość T godzin
- 10	- 33	- 15.2	5330
- 8	- 27	- 12.3	3800
- 6	- 20	- 9.3	2500
- 4	- 13	- 6.2	1710
- 2	- 7	- 3.1	1315
0	0	0	1000
+ 2	+ 7	+ 3.2	750
+ 4	+ 15	+ 6.4	580
+ 6	+ 22	+ 9.7	460
+ 8	+ 30	+ 12.9	360
+ 10	+ 38	+ 16.1	295

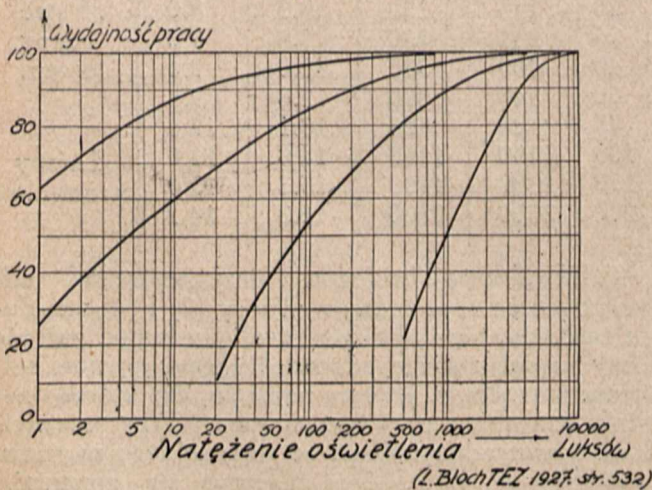
Jeżeliby z uwidocznionego na tabl. 2 dość szybkiego zmniejszenia się trwałości żarówki w miarę stosowania zwiększonych napięć (i odwrotnie) chcieć bezpośrednio wyciągnąć wnioski o rentowności, to wnioski te w pewnych warunkach łatwo mogłyby okazać się fałszywymi. Dla obliczenia rentowności eksploatacji musimy mieć na uwadze wszystkie wyszczególnione uprzednio pod II koszty, co dać może czasami rezultaty odmienne.

Przy stosowaniu napięć odmiennych od napięcia nominalnego podstawiamy do wzoru (2) następujące wyrażenia:

$$\begin{aligned} \Phi &= \varphi \Phi_n, \\ W &= \omega W_n, \\ T &= 1000\tau, \end{aligned}$$

gdzie znaczek *n* oznacza „nominalny”, zaś współczynniki  $\varphi$ ,  $\omega$  i  $\tau$  łatwo obliczyć z tablicy 2. W ten sposób otrzymujemy

$$K = \frac{\tau(P\omega W_n + \frac{c}{z}) + L}{\varphi \tau \Phi_n \Pi_q} \quad (5)$$



Rys. 4.

Dla uproszczenia zagadnienia pozostawmy bez uwzględnienia koszty obsługi lamp oraz założymy, że dla każdej określonej lampy współczynnik  $q$  jest wielkością stałą (w rzeczywistości  $q$  zmienia

się bardzo nieznacznie wraz ze zmianą stosowanego napięcia). Możemy wtedy napisać:

$$K\Pi = C \left( \frac{\omega}{\varphi} + \frac{1}{\tau\varphi} \cdot \frac{L}{PW_n} \right),$$

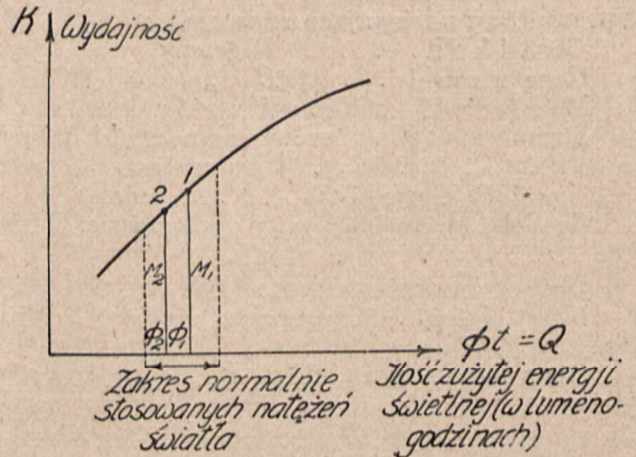
albo

$$\text{Min}(K\Pi) = \text{Min} \left( \frac{\omega}{\varphi} + \frac{1}{\tau\varphi} y \right), \quad (6)$$

jeżeli

$$y = \frac{L}{PW_n} \quad (7)$$

Jak widzimy, wielkość  $y$ , wyrażająca stosunek kosztu lampy do kosztu prądu elektrycznego, zużytego podczas 1000 godzin palenia się tej lampy



Rys. 5.

jest dla pewnych określonych warunków i dla pewnej określonej lampy wielkością stałą, natomiast czynniki  $\frac{\omega}{\varphi}$  i  $\frac{1}{\tau\varphi}$  zależne są wyłącznie od napięcia.

Okoliczność ta umożliwia przedstawienie iloczynu  $K\Pi$  z wzoru (5) zapomocą wiązki krzywych. Uczyniono to na rys. 6. Na osi odciętych odłożone są stosowane napięcia, wyrażone w % napięcia nominalnego lampy, na osi rzędnych — wartości, proporcjonalne do  $K\Pi$ . Poszczególne krzywe odpowiadają rozmaitym wartościom  $y$ , a mianowicie  $y = 1,2; 1,0; 0,8$  i t. d. Krzywa przerywana jest niejako granicą wiązki, odpowiada ona wartości  $y = 0$  i realnego znaczenia nie posiada. Każda z powyższych krzywych posiada pewne minimum, odpowiadające najmniejszym kosztom eksploatacji. W miarę wzrastania wielkości  $y$  minimum to przesuwają się ku coraz to większym napięciom. Miejscem geometrycznym tych punktów, odpowiadającym dla każdego  $y$  najmniejszym kosztom, jest krzywa, oznaczona na rys. 6 literą  $M$ . Przecięcie tej krzywej z krzywą, odpowiadającą pewnej określonej wartości  $y$ , wyznacza na osi odciętych napięcie, przy którym dla tej wartości  $y$  koszty eksploatacji są najmniejsze.

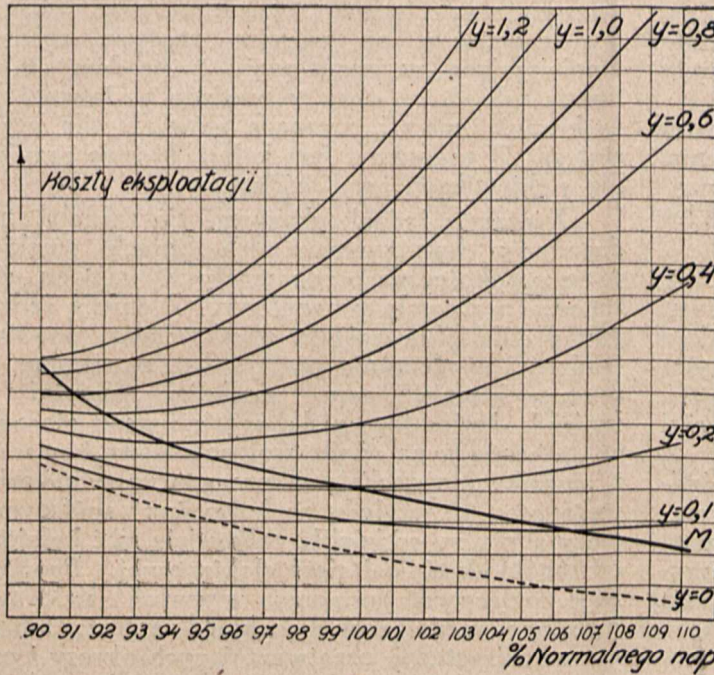
Dla uwzględnienia w kalkulacji kosztów współczynnika psychotechnicznego  $\Pi$  musimy uczynić pewne założenia co do przebiegu przywej  $K=f(\Phi)$  (rys. 5). Jak widzimy z tablicy 2, strumienie świetlne lampy elektrycznej przy napięciach, wynoszących 110%, 100% i 90% napięcia nominalnego, mają się do siebie w przybliżeniu jak 4:3:2. Przypuśćmy, że współczynnik  $\Pi$  wynosi dla napięcia nominalnego 1, dla napięcia 110% — 1.05, dla

napięcia 90% — 0.95. Liczby te otrzymamy np. z rys. 4 dla robót o średniej dokładności i przy średnich stosowanych natężeniach światła od 30 do 50 luksów przy założeniu, że wartość „wydajności” jest proporcjonalna do rzędnych rys. 4. Jeżeli teraz obliczyć koszty eksploatacji lamp przy uwzględnieniu przyjętych powyżej współczynników  $\eta$ , to okaże się, że krzywa  $M$  rys. 6 przesuwają się na prawo; ponieważ przesunięcie to jest nieznaczne (różnice w odciętych wynoszą  $\frac{1}{2}$  — 1% nomin. napięcia), przeto, jeśli chodzi o ogólnikową ocenę całego zjawiska, możemy je pozostawić bez

wzoru (7) współczynniki  $\eta$  przy dwóch cenach energii elektrycznej  $P = 10$  groszy i  $P = 100$  groszy.

Tablica 3.

Moc lampy Wat.	Cena rynk. lamp OSRAM-NITRA w zł. od do	Współczynnik $\eta$ przy cenie prądu 10 gr. za kWg od do	Współczynnik $\eta$ przy cenie prądu 100 gr. za kWg od do
25	1.96—2.62	0.785—1.05	0.078—0.105
40	2.35—3.13	0.586—0.780	0.059—0.078
60	2.74—3.65	0.438—0.584	0.044—0.058
75	3.19—4.25	0.425—0.566	0.042—0.057
100	4.51—6.00	0.451—0.600	0.045—0.060



Rys. 6.

Pierwsza cena niższa jest do kosztów własnych wytwórcy i do cen płaconych za energię przez wielkich odbiorców, druga — do cen dla małych odbiorców. Z zestawienia tego i z rys. 6 wyciągnąć możemy wnioski następujące:

Przy taniej energii elektrycznej koszt eksploatacji nowoczesnych lamp elektrycznych w zależności od odchylenia od nominalnego napięcia daje się przedstawić przez krzywą o tak małej wypukłości, że pod względem gospodarczym odchylenia, wynoszące  $\pm 3\%$  nominalnego napięcia, są bez znaczenia. Twierdzenie o tym znajduje się w pewnej sprzeczności z ułtartym poglądem, nakazującym ściśle wystrzegać się napięć nawet nieznacznie wyższych od minimalnych. Obawa ta jest cokolwiek przesadzona.

W pewnych warunkach zastosowanie napięć mniejszych od minimalnych (np 90%) może dać pewne oszczędności. Jeżeli zważyć jednak, że wówczas koszty instalacji świetlnej na 100 Lumenów strumienia (te koszty w naszych wyliczeniach nie były uwzględnione) podwyższają się, że pozatem dla uzyskania tych samych natężeń światła musielibyśmy użyć większych lamp (t. j. lamp o mniejszej liczbie  $\eta$ ) — to okaże się, że oszczędność ta będzie w większości wypadków iluzoryczna.

uwzględnienia. Również i przy uwzględnieniu kosztów obsługi krzywa  $M$  przesuwają się nieco ku prawej stronie.

Na tablicy 3 znajdujemy obecne ceny rynkowe lamp elektrycznych oraz obliczone na zasadzie

SPROSTOWANIE.

- W artykule p. t.: Oscylografy katodowe, umieszczonym w zesz. 6-ym str. 121—130, należy poprawić następujące błędy drukarskie.
- str. 121, szpalta pierwsza, wiersz 17 od góry: powinno być: przewożąca zamiast prowadząca.
- „ „ szpalta druga, wiersz 16 od góry — zamiast: Getcke'go powinno być: Gehrcke'go.
- „ 122, szpalta pierwsza, wiersz 3 od góry — zamiast: W jednym powinno być: W jednym.
- „ „ szpalta pierwsza, wiersz 16 od góry — zamiast: sprzężonych powinno być: sprzężonych.
- „ „ szpalta druga, wiersz 4 od góry — zamiast: jednostajne powinno być: jednorodne.
- „ 125, szpalta druga, wiersz 9 od góry — zamiast:  $V_1 \sin \omega t$  powinno być:  $C_1 V_1 \sin \omega t$ .

- „ 127, szpalta druga, wiersz 1 od góry — zamiast: Jednym powinno być: Jednym.
- „ 128, szpalta druga, wiersz 33 od góry — zamiast: magnesującego powinno być: magnetyzującego.
- „ „ szpalta druga, wiersz 36 od góry — zamiast: magnesowania powinno być: histerezy.
- „ 130, szpalta pierwsza, wiersz 2, od góry — zamiast:  $V$  powinno być  $V''_a$
- „ „ szpalta pierwsza, wiersz 14 od góry — zamiast:  $V_a$  powinno być:  $V''_a$
- „ „ szpalta pierwsza, wiersz 16 od góry — zamiast:  $V$  powinno być  $V''_a$
- „ 122, rys. 4:  $22' = \Delta$ , zaś  $00' = \Delta'$
- „ „ na elektrodzie  $a$  powinien być znak +

# ELEKTRYFIKACJA KOLEI WE WŁOSZECH

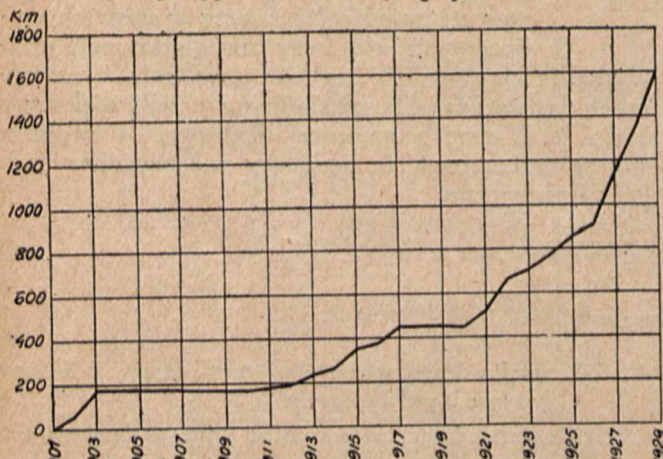
inż. Jan Podoski.

Konieczność elektryfikacji kraju, który, nie mając zupełnie węgla, posiada bogate zasoby sił wodnych jest w warunkach włoskich zupełnie zrozumiała. Najlepszy tego dowód dały czasy wojenne, kiedy to wskutek zmniejszonego dowozu węgla, Włochy musiały unieruchomić szereg fabryk i ograniczyć ruch kolejowy. To też aczkolwiek wiele prac elektryfikacyjnych wykonano już przed wojną, największa część elektrowni i urządzeń powstała w okresie powojennym przy silnym poparciu rządu.

W chwili obecnej wytwórczość elektrowni wodnych przekracza 8 miliardów kWh rocznie, a całkowite wyzyskanie zasobów pozwoli na produkcję 20 miliardów kWh, uniezależniając Włochy pod względem cieplnym od zagranicy.

Jednocześnie z ogólną elektryfikacją kraju posuwała się i elektryfikacja kolei, rozpoczęta już w roku 1901. W chwili obecnej Włochy posiadają około 2700 km kolei elektrycznych, w tym z górą 1600 km linii państwowych. Oszczędność węgla, wynikająca z elektryfikacji samych tylko kolei państwowych, przekracza 500 000 t rocznie.

Prace nad elektryfikacją kolei dalekie są jednak jeszcze od ukończenia. Świadczy o tem wznastający charakter krzywej na fig. 1, przedstawiającej długość zelektryzowanych linii. Można przyjąć, iż prace na kolejach państwowych posuwają się z prędkością 200 km rocznie, przyczem blisko drugie tyle przypada na koleje prywatne.



Rys. 1. Długość zelektryfikowanych linii Państwowych we Włoszech.

## Rys historyczny.

Pierwsze projekty elektryfikacji kolei włoskich sięgają zeszłego wieku, gdyż już w 1897 Zarząd kolei opracował projekt częściowej elektryfikacji. Nie mogąc oprzeć się na żadnych doświadczeniach, zdecydowano się na przeprowadzenie prób, mających na celu obranie najdogodniejszego systemu trakcji.

Prób takich przeprowadzono na specjalnie obranych odcinkach trzy, a mianowicie: z trakcją akumulatorową, prądem stałym 650 V, oraz prądem

trójfazowym niskiej częstotliwości. Ponieważ do ciężkich pociągów system akumulatorowy rychło okazał się nieodpowiedni, próby z akumulatorami niebawem zostały zaniechane. Dwa pozostałe odcinki, uruchomione w roku 1901 i 1902, pracują do chwili obecnej prawie bez zmian w urządzeniach. W wyniku doświadczeń dogodniejszym przy ówczesnym stanie techniki, okazał się prąd trójfazowy, ze względu na większe napięcie robocze, zmniejszające w porównaniu z prądem stałym kosztą zakładowe, oraz ze względu na łatwość odzyskiwania energii, nieznaną wówczas dla prądu stałego. W związku z tem koleje włoskie przyjęły dla elektryfikacji prąd trójfazowy.

Z czasem jednak ukazywać się zaczęły niedogodności tego systemu. Na liniach górskich, gdzie prędkości nie przekraczały 50 km/godz., sieć robocza pracowała prawidłowo. Z chwilą jednak gdy prędkość ta została przekroczona, powstały trudności w zbieraniu prądu, bardzo trudne do przezwyciężenia przy prędkości powyżej 75 km/godz. Prócz tego niska częstotliwość, stosowana ze względu na silniki wolnoobrotowe konieczne z powodu powszechnie używanego napędu korbowego oraz ze względu na korzystny współczynnik mocy silników, oddzieliła całkowicie sieć kolejową od ogólnokrajowej sieci elektrycznej. Powstała więc konieczność posiadania własnych elektrowni oraz sieci zasilających wysokiego napięcia, lub też stosowania stacji, przetwarzających okresy i pracujących wskutek zmiennego obciążenia nadzwyczaj nieekonomicznie. Trudność izolacji dwubiegowej sieci ograniczyła napięcie do 3 700 voltów.

Jednocześnie dokonane zostały ogromne postępy w trakcji prądem stałym: rozwiązana została sprawa napędu i odzyskiwania energii, a koszty instalacji zmalały, dzięki stosowaniu znacznie wyższego napięcia. Zastosowanie prostowników rtęciowych zmniejszyło również znacznie koszty eksploatacyjne, zmniejszając zużycie energii i personel obsługujący. Przyczyny powyższe skłoniły Zarząd kolei do powtórnego wzięcia pod uwagę prądu stałego już w innych zupełnie warunkach. W wyniku doświadczalna linja Benevento-Foggia zelektryfikowana została na prąd stały, o napięciu 3000 V.

Aczkolwiek doświadczenia, prowadzone na tej linii nie zostały jeszcze ukończone, można już obecnie stwierdzić tak znaczną wyższość prądu stałego nad trójfazowym niskiej częstotliwości, iż w sprawie tej panuje zupełna jednomyślność. Elektryfikacja wszystkich główniejszych linii, jak np. Directissima Roma — Napoli i Bologna — Firenze przewidziana została wobec tego na prąd stały.

Włoskie sfery kolejowe zbyt jednak przywiązane były do prądu trójfazowego, aby nie spróbować zastosowania w tej metodzie ulepszeń, umożliwiających jej konkurencję z prądem stałym. Ponieważ stosowanie silników szybkobieżnych nie przedstawia dzięki przekładniom zębatym żad-

nych trudności, okazało się możliwym zastosowanie do trakcji elektrycznej częstotliwości przemysłowej, umożliwiając w ten sposób zasilanie kolei z sieci krajowych. Próbną linią Roma — Sulmona została więc zelektryfikowana prądem o częstotliwości przemysłowej 45 okr./sek.

Jeśli uwzględnić jeszcze, iż dwa odcinki eksploatowane są prądem stałym niskiego napięcia (około 700 V), okaże się, iż Państwowe Koleje Włoskie stosują aż 4 rodzaje napięcia, co jest logicznym skutkiem ich polityki eksploatacyjnej, polegającej na ustalaniu dla każdej linii oddzielnie najdogodniejszego systemu trakcji.

Ciekawe jest, iż Włochy odrzucają kategorycznie prąd jednofazowy, głównie ze względu na konieczność stosowania i tu niskiej częstotliwości (silniki komutatorowe) oraz bardzo ciężkich lokomotyw, o wadze do 20 t na oś pędną.

Liczbowo zelektryfikowane koleje państwowe przedstawiają około 10% całej sieci (1607 km na 16 500 km). Pod względem zastosowanego systemu trakcji podział jest następujący:

Rodzaj prądu	Długość km		Ilość elektrowozów	o/o długości sieci kol. elektr.
	Linj	torów		
Trójfazowy 16 <sup>2</sup> / <sub>3</sub> okr./sek	1 226	2 532	ok. 600	76,3
" " 45	172	235	18	10,7
Stały 3000 V	101	140	14	6,3
" 700 V	108	236	ok. 60	6,7
Razem	1 607	3 143	ok. 692	100

Na specjalną uwagę zasługują koleje prywatne. Włochy posiadają 4958 km kolei koncesjonowanych, przeważnie typu dojazdowego. Z tych 1088 km, t. j. 22% było w końcu ubiegłego roku zelektryfikowanych. Przy elektryfikacji tych kolei o wyborze systemu trakcji decydowały wyłącznie względy ekonomiczne i techniczne, podczas gdy dla kolei państwowych poważną rolę grały również względy rutyny i tradycji. To też porównanie obranych tu systemów może być bardziej miarodajne, niż na kolejach państwowych, pamiętać jednak należy o odrębnym nieco charakterze tych kolei, w znacznej części typu dojazdowego.

Na 23 Towarzystwa, stosujące w swych przedsiębiorstwach trakcję elektryczną, przypada:

Rodzaj prądu	Ilość tow.	Ilość km	średnia dług. km	o/o całk. długości
Jednofazowy	5	256	51,4	23,6
Stały < 1500 V	10	283	28,3	26,0
" > 1500 V	8	549	68,5	50,4
Trójfazowy	0	0	0	0
Razem	23	1088	47,4	100

Jak widać, połowa długości kolei dojazdowych eksploatowana jest prądem stałym wys. nap. Są to przeważnie Towarzystwa większe, podczas gdy niskie napięcie stosowane jest przeważnie dla krótkich kolejek podmiejskich typu starszego.

W ciągu paru najbliższych lat liczby powyż-

sze zmieniają się jeszcze bardziej na korzyść prądu stałego wys. nap., gdyż prawie wszystkie koleje prywatne, które rozpoczęły lub projektują elektryfikację, zastosowały napięcie 3000 V. Lini takich jest w chwili obecnej 6, o łącznej długości około 300 km.

### Prąd trójfazowy, o niskiej częstotliwości.

Pierwotnie dążeniem Kolei było zasilanie zelektryfikowanych linii wyłącznie z własnych elektrowni, wytwarzających bezpośrednio prąd niskiej częstotliwości. W praktyce okazało się koniecznym ze względu na zabezpieczenie ciągłości ruchu połączenie sieci kolejowej z elektrowniami okręgowymi. Połączenie to uskutecznione jest na stacjach przetwórczych, pracujących zwykle z małą sprawnością, gdyż prąd, prócz przejścia przez zespół przetwórczy, jest dwukrotnie transformowany, a stacje normalnie są słabo obciążone.

Sieć kolejowa zasilana jest ogółem z 18 źródeł niskiej częstotliwości o łącznej mocy pozornej 260 600 kVA. Są to: 11 elektrowni wodnych o mocy 160 880 kVA, 3 stacje przetwórcze o mocy 54 800 kVA oraz 4 rezerwowe elektrownie cieplne o mocy 48 950 kVA. Z tego 4 elektrownie i jedna stacja o łącznej mocy 79 400 kVA, t. j. 28% całości, stanowią własność kolejową.

Na 1 km linii zatem, przyjmując średni  $\cos \varphi = 0,5$  przypada  $\frac{260.600 \times 0,5}{1226} = 106$  kW mocy

zainstalowanej. Dla sieci kolejowej Francuskiego Tow. „Midi” wypada średnio 330 kW mocy zainstalowanej na 1 km linii, czyli ok. 3 razy więcej. Widać tu właśnie wyższość linii kolejowych, zasilanych z sieci ogólnokrajowej, w stosunku do kolei, stosujących niską częstotliwość.

Energja przesyłana jest do podstacji za pomocą linii wysokiego napięcia, przeważnie 60 kV. Linje prowadzone są zwykle wzdłuż torów kolejowych, czasem nawet na wspólnych słupach. Na uwagę zasługuje stosowanie słupów rurowych Mannesmanna oraz słupów żelazo-betonowych o przekroju pierścieniowym. Słupy te, aczkolwiek cięższe od żelaznych, opłacają się doskonale, szczególnie na łatwo dostępnych liniach. Słupy betonowe nie wymagają żadnego utrzymania. Słupy ciągnięte typu Bates okazały się nieodpowiednie z powodu małej wytrzymałości.

Ogólna długość torów linii wysokiego napięcia, należących do kolei, wynosi zgórá 4 500 km. W trzech punktach sieci pracują kompensatory (przewzbudzone silniki synchroniczne).  $\cos \varphi$  sieci jest jednak mimo to bardzo mały, gdyż wynosi ok. 0,5, spadając nieraz do 0,2 i niżej.

Podstacje budowane są we Włoszech z reguły pod dachem. Wytłómaczyć to można wysoką ceną żelaza z jednej, a obfitością kamienia budulcowego — z drugiej strony.

Ogólna ilość podstacji niskiej częstotliwości wynosi 68, czyli jedna podstacja wypada na 18 km linii i 38 km toru. Tak gęste rozmieszczenie podstacji spowodowane jest koniecznością uniknięcia większych spadków napięcia, powodujących zmniejszenie momentu silników, który, jak wiadomo, jest proporcjonalny do kwadratu napięcia. I tu przejawia się również wyższość prądu stałego, gdzie np. na linii Benevento—Foggia, przy ruchu

prawie 2 razy większym, niż średni ruch na sieci trójfazowej, oraz niższym napięciu roboczym 3 000 V podstacje rozmieszczone są średnio co 34 km, czyli 2 razy rzadziej, niż na sieci trójfazowej. Różnica ta jest tembardziej rażąca, jeśli uwzględnić, iż linja Benevento—Foggia nie posiada żadnych odgałęzień, a zatem położona jest w mniej

niach. Jedną z faz bywa tam zwykle przzerwana, i zastępują ją ślepym przewodem. Aby przerwa nie miała miejsca w obwodzie silników, elektrowozy zaopatrzone są w dwie pary zbieraczy (patrz rys. 3 i 4) połączone stronami równoległe, przy czym odległość między nimi jest zawsze większa od długości ślepego przewodu.

Na linii stosowane jest zwykle zawieszenie poprzeczne, typu tramwajowego, bez regulacji. Na niektórych odcinkach prowadzone są obecnie próby zastosowania zawieszenia podłużnego, łańcuchowego, gdyż zawieszenie poprzeczne nie pozwala na stosowanie większych prędkości. Jako granicę uważać należy prędkość 75 km/godz., aczkolwiek niektóre pociągi osiągają 100 km/godz. Poważną wadą zawieszenia poprzecznego są również małe dopuszczalne rozpiętości, nieprzekraczające 35 m. na linii prostej, a dochodzące do 12 m. na łukach. Stosowane są prawie wyłącznie rurowe słupy Mannesmana.

Park lokomotyw składa się z ok. 600 maszyn siedmiu zasadniczych typów. Tak znaczną różnorodność tłómaczyć należy ogromną wytrzymałością lokomotyw elektrycznych, których szereg pracuje na linii od 25 lat.

Wszystkie lokomotywy (z wyjątkiem najstarszego typu) zaopatrzone są w dwa silniki asynchroniczne, które mogą być łączone kaskadowo lub bezpośrednio. Prócz tego część lokomotyw zaopatrzona jest w przełącznik dla zmiany ilości biegunów, zwykle z 12 na 8, co daje razem 4 szybkości jezdne.

Silniki osadzone są sztywno w pudle lokomotywy i napędzają za pomocą t. zw. „korb trójkątnych”, widocznych na rys. 3 i 4 koła maszyny. Ruch względny kół

względem pudła zachodzi w saniach i łożyskach kulistych korby trójkątowej.

Rozruch odbywa się przez włączenie w obwód wirnika (lub obu silników) oporu wodnego, który zostaje następnie stopniowo zmniejszany, aż do zwarcia. Rozrząd oporu wodnego, jak zresztą i innych przyrządów — elektropneumatyczny. Obwód rozrządczy zasilany jest zwykle prądem stałym z baterji akumulatorów.

Waga lokomotywy zależy oczywiście od typu i waha się w granicach od 48 do 92 t, nie przekraczając nigdy 16 t na oś. Można przyjąć, iż w nowszych lokomotywach waga na 1 kW mocy godzinnej wynosi około 38 — 44 kg dla lokomotywy o mocy około 2 000 kW.

Aczkolwiek urządzenie lokomotyw jest nadzwyczaj proste, to jednak mają one szereg poważnych wad, które dadzą się streścić w sposób następujący:

1. Nieznaczny spadek napięcia już powoduje trudności w uruchomieniu cięższych pociągów.



Rys. 2. Plan kolei elektr. we Włoszech.

korzystnych warunkach pod względem ilości podstacji, niż rozgałęziona sieć trójfazowa.

Podstacje zaopatrzone są w transformatory jednofazowe, zwykle łączone w  $\Delta$  przetwarzające napięcie z 60 kV na 3,9 kV. Prócz podstacji stałych istnieje jeszcze 14 podstacji ruchomych, zmontowanych na specjalnych wagonach 6-o osiowych. Podstacje te, o mocy 2 250 kVA każda, zastępują lub wspomagają w razie potrzeby podstacje stałe. Służba na podstacjach, zaliczana częściowo do „obecności”, trwa 10—12 godzin.

3 linje telefoniczne, łączące równoległe podstacje, z tych jedna z odgałęzieniami do budek dróżniczych na linii, prowadzone są zwykle w kablu. Linje prywatne są o ile możliwości od torów odsunięte.

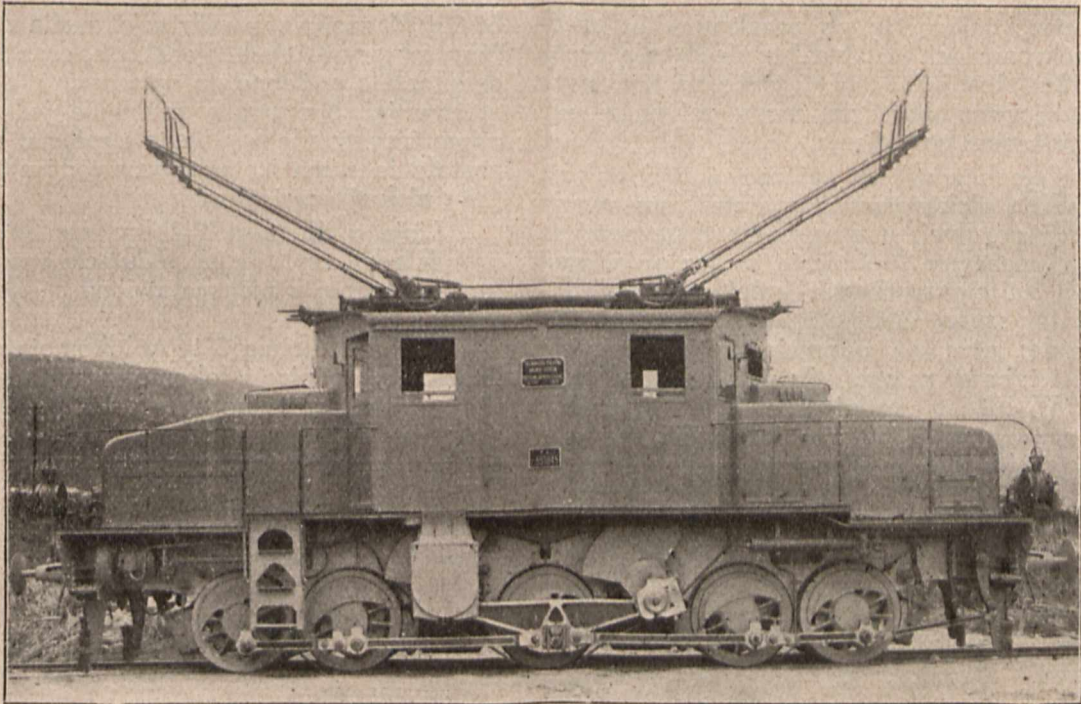
Najsłabszą stroną trójfazowej jest bezwzględnie sieć robocza. Konieczność prowadzenia dwóch przewodów napowietrznych, izolowanych pomiędzy sobą, prócz wysokich kosztów powoduje szereg komplikacji, szczególnie na skrzyżowa-



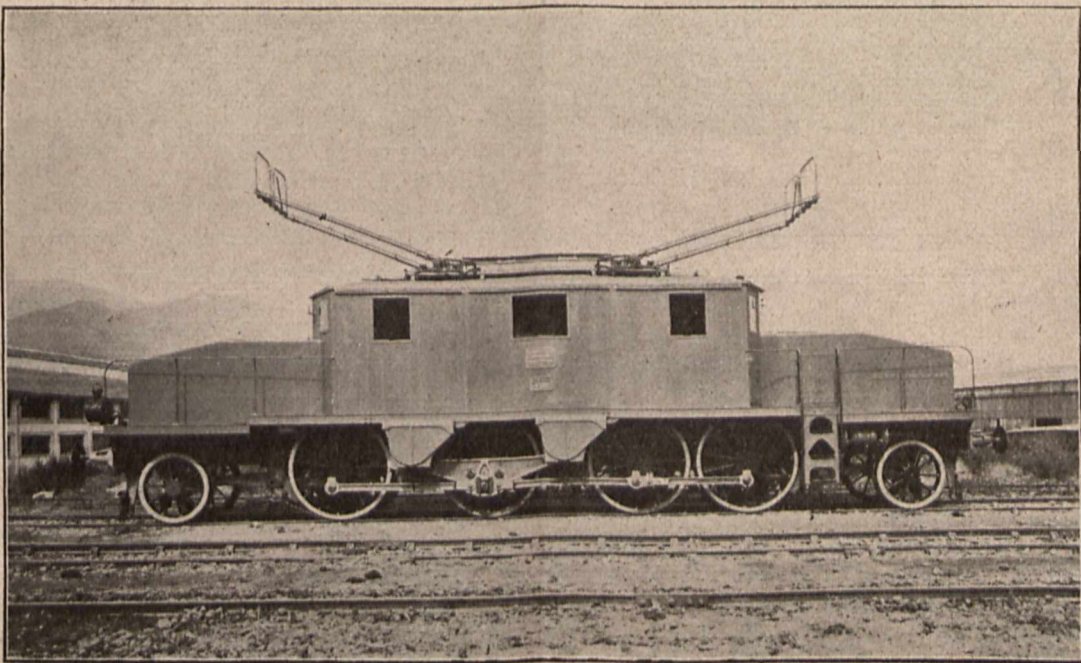
gdyż moment silników asynchronicznych jest proporcjonalny do kwadratu napięcia.

2. Opór wodny, mimo iż zmieniany być może w sposób ciągły, powoduje skoki prądu i szarpnię-

3. Stałe prędkości lokomotywy, niezależne od profilu i obciążenia, oraz minimalna ilość prędkości jezdnych powodują znaczną „sztywność” przebiegów. Pociągi zwykle nie są w stanie nadro-



Rys. 3. Lokomotywa towarowa 3700 V,  $16\frac{2}{3}$  okr./sek.  
25—50 km/godz. 2500 KM mocy godz



Rys. 4. Lokomotywa osobowa Państw. Kolei Włoskich, 3700 V,  $16\frac{2}{3}$  okr./sek.,  
37,5 — 50 — 75 — 100 km/godz., 3000 KM mocy godz.

cia, gdyż jest kapryśny i trudny do regulowania, działa bowiem z opóźnieniem, ponieważ woda włączana jest do zbiorników za pomocą sprężonego powietrza. Szczególniej przykre jest zdarzające się nieraz zagotowanie się wody oporowej.

bić opóźnień, powstających łatwo przy ciężkich pociągach i wilgotnych szynach, gdy koła, robiąc przepisane obroty, nie nadają lokomotywie odpowiedniej prędkości.

4. Stosowana często trakcja podwójna jest

dość kłopotliwa, gdyż wymaga użycia lokomotyw o jednakowych zupełnie kołach. Różnica obwodu większa, niż 2%, powoduje przerzucenie obciążenia na lokomotywę o większych kołach.

5. Odzyskiwanie energii, zupełnie automatyczne, rozpoczynające się po przekroczeniu prędkości synchronicznej, jest bardzo niechętnie przez maszynistów stosowane, gdyż tylko na spadkach przy wyłączonym obwodzie, mogą oni nadrabiać powstające często opóźnienia.

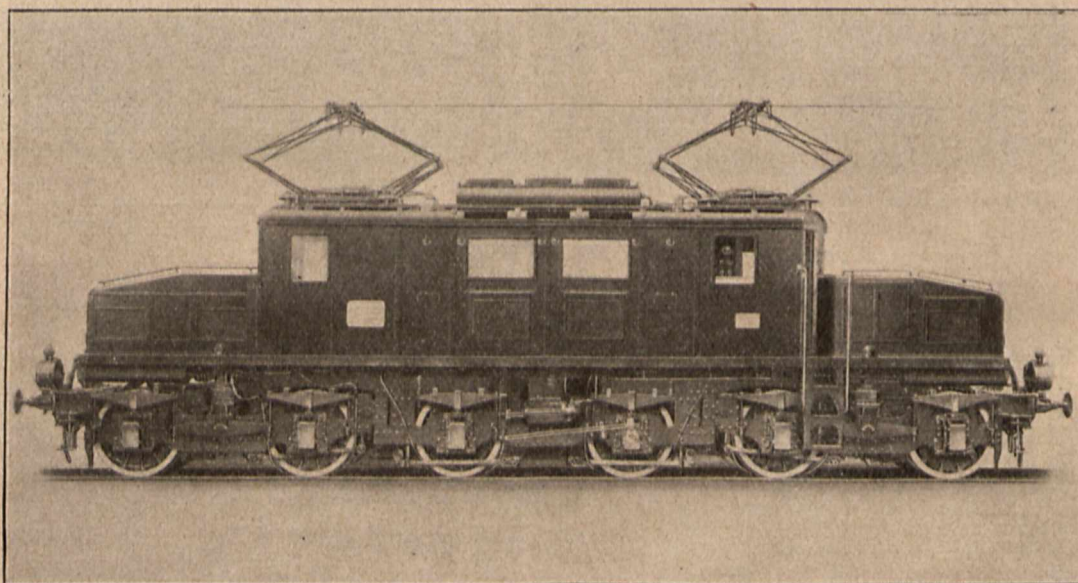
Na kolejach włoskich zastosowany został na lokomotywach elektrycznych system, stosowany przy trakcji parowej: przydzielanie drużynom na stałe jednej maszyny. Metoda ta, wręcz przeciwna stosowanej na elektrycznych kolejach we Francji, pomijając szereg ogólnie znanych zalet ma poważną wadę: utrudnia odpowiednie wyzyskanie personelu i taboru, ze względu na wzajemne uzależnienie. W 1926 r. średni przebieg lokomotywy elektrycznej wynosił 2 380 km miesięcznie, tj. zgorą dwa razy mniej, niż w Towarzystwach francu-

stotliwości  $16\frac{2}{3}$ . Zastosowane zatem zostało napięcie 10 000 V co zmusiło do użycia elektrowozów z transformatorami.

Linja Roma—Sulmona stanowi oddzielną całość, zasilaną z kilku elektrowni, przytem linja 60 000 V, zasilająca podstacje, zasila również i odbiorców prywatnych. Podstacje, oraz sieć robocza są zupełnie podobne do opisanych dla niskiej częstotliwości. Na uwagę zasługuje jedynie fakt, iż mimo trzykrotnie wyższego napięcia, zastosowana została ta sama izolacja przewodów jezdnych, co przy niskiej częstotliwości.

Linja o długości 172 km zasilana jest przez 5 podstacyj, czyli jedna podstacja wypada co 34,4 km. Na jednej z nich ustawione są kompensatory  $\cos \varphi$

Na linii kursują 3 typy lokomotyw, w łącznej liczbie 18. Różnicę z lokomotywami niskiej częstotliwości stanowi tylko transformator 10 000/1000 V, oraz pośrednicząca przekładnia zębata. Silniki napędzają za pośrednictwem elastycznych kół zęba-



Rys. 5. Lokomotywa prądu stałego Państw. Kolei Włoskich, 3 000 V, 2500 KM mocy godz. (6 silników).

skich. Uwzględnić jednak tu należy znacznie mniejszą prędkość handlową kolei włoskich.

Każdy elektrowóz przydzielony jest do jednej z 13 remiz, rozmieszczonych na sieci, gdzie co 8—10 dni uskuteczniane są rewizje okresowe oraz drobne naprawy. Po przejechaniu 60—100 000 km, nie rzadziej jednak, niż co 2 lata, lokomotywa podlega gruntownej rewizji z rozebraniem na części. Rewizje uskutecznia 10 warsztatów, znajdujących się przeważnie przy remizach. Rewizja trwa od 40 do 50 dni i wymaga 3—4 000 godzin pracy.

#### Prąd trójfazowy o częstotliwości przemysłowej.

Jak już wspomniano na wstępie, próbna linja Roma—Sulmona zelektryfikowana została na prąd trójfazowy przemysłowy. Przy zastosowanej częstotliwości 45 okr./sek. (włoska częstotliwość normalna) okazało się koniecznym przyjęcie wyższego napięcia roboczego, ze względu na indukcyjny spadek napięcia, który był tu prawie trzykrotnie większy, przy tym samym prądzie, niż przy czę-

tych ślepe wały, które dopiero za pomocą korb poruszają zwykłą przekładnię korbowa. Rozruch — przez oporniki wodne.

Waga lokomotyw — do 95 t, jednak waga na jednostkę mocy jest nieco większa, niż dla niskiej częstotliwości, i wynosi około 47 kg na 1 kW mocy godzinnej.

Lokomotywy mogą po uskutecznieniu przełączenia w transformatorze kursować również na sieci niskiej częstotliwości, jednak z prędkością 3 razy mniejszą.

#### Prąd stały wysokiego napięcia.

Jest to system, mający stanowczo największą przyszłość we Włoszech, tak na kolejach dojazdowych, jak i głównych. Najczęściej stosowane jest napięcie 3 000 V, choć próba zastosowania napięcia 4 000 V na linii Torino - Lanzo dała również wyniki dodatnie.

Od paru lat ogromna większość podstacyj opatrywana jest w prostowniki rtęciowe, zamiast

stosowanych poprzednio zespołów silnikowo-prądnicowych. Prowadzone są nawet próby stosowania podstacji prostownikowych na liniach z odzyskiwaniem energii, gdzie włączany byłby równolegle do prostownika opór pochłaniający.

Jedyną dotąd linią państwową, zelektryfikowaną na prąd stały 3 000 V, jest linia Benevento-Foggia o długości 101 km we Włoszech Środkowych. Linia jest jednotorowa, typu górskiego (wzniesienia do 23‰), o znacznym ruchu towarowym. Jest to, jak już zaznaczono, teren doświadczony przed zastosowaniem na wielką skalę tego systemu trakcji na kolejach państwowych.

Energji dostarczają 3 podstacje, zasilane przez linię trójfazową 60 kV, eksploatowaną przez Towarzystwo prywatne. Dwie podstacje są starszego typu silnikowo-prądnicowe, jedna - prostownikowa, pracująca bez zarządu, mimo iż na linii stosowane jest odzyskiwanie energii.

Sieć robocza, o zawieszeniu łańcuchowym, z wyjątkiem tuneli, gdzie zastosowano zawieszenie poprzeczne, pozwala na rozwijanie prędkości powyżej 100 km/godz. Regulacja sezonowa nie jest przewidziana.

W celu ustalenia najodpowiedniejszej konstrukcji lokomotywy zamówione zostały w 5 rozmaitych firmach, przyczem jednak ogólna charakterystyka ich została fabrykom narzucona. Zastosowany został oryginalny zupełnie typ lokomotyw B+B+B, uwidoczony na rys. 5. Trzy wózki, każdy o dwóch osiach pędnych, napędzanych bezpośrednio przez oddzielne silniki, zawieszono „za nos”, połączone są przegubowo. Wózek środkowy połączony jest sztywno z pudłem lokomotywy, wózki ruchome podpierają je na ruchomych łożyskach. Waga lokomotywy wynosi około 85 t, moc godzinna — około 1800 kW.

Specjalne trudności spowodował projekt ogrzewania pociągów parą, wytworzoną w kotle, umieszczonym na lokomotywie. Kocioł ogrzewany miał być naftą i umieszczony w zewnętrznej skrzyni lokomotywy (rys. 6). Próby przeprowadzone na jednej z lokomotyw dały jednak niekorzystne wyniki, głównie z powodu braku miejsca i zaizolowania wnętrza elektrowozu.

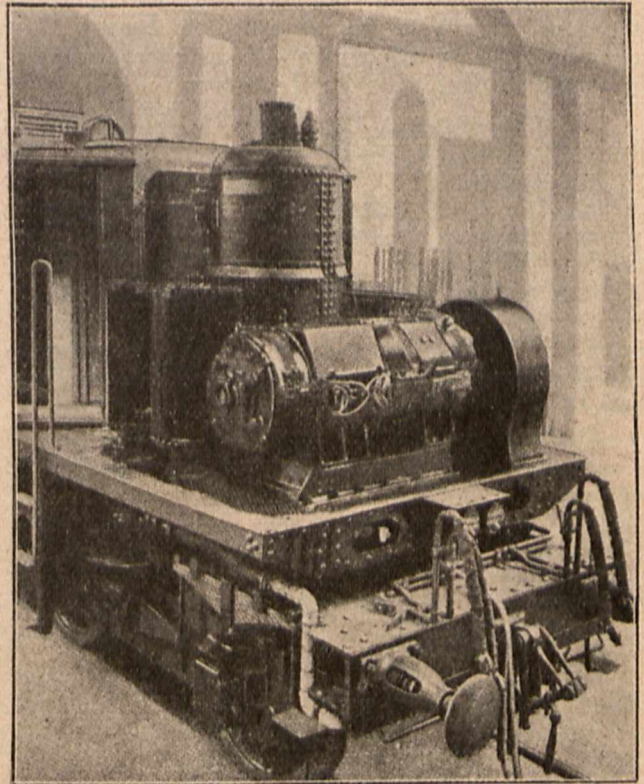
Lokomotywy posiadają 9 prędkości jezdnych: silniki w szereg, dwa połączenia szeregowo-równoległe, po trzy i po dwa silniki, oraz dwa kontakty bocznikowe w każdym połączeniu. Daje to bez porównania większą skalę prędkości, niż przy lokomotywach trójfazowych. Normalnie stosowany jest rozrząd elektro - pneumatyczny. Lokomotywy f. Brown - Boveri zaopatrzone są prócz tego w zapasowe urządzenia do rozrządu ręcznego. Wszystkie lokomotywy przewidziane zostały dla odzyskiwania energii, — metodą wzbudzania silników trakcyjnych z oddzielnej prądnicą o zmiennym napięciu.

Remiza połączona jest z warsztatami naprawczymi. Terminy rewizyj bieżących i okresowych ustalone zostały tymczasowo jak dla maszyn trójfazowych.

Wobec niedawnego zelektryfikowania linii przedwczesne byłoby wyciąganie konkretnych wniosków eksploatacyjnych. Można jednak z całą pewnością stwierdzić, iż eksploatacja linii wypadnie taniej, niż przy prądzie trójfazowym, a to dzie-

ki prostszej i tańszej konstrukcji sieci, mniejszej ilości podstacji, większej ich sprawności oraz większym przebiegom, dzięki wyższej prędkości średniej. Utrzymanie lokomotyw, mimo bardziej skomplikowanej aparatury elektrycznej, wypadnie również taniej, gdyż odpadają przekładnie korbowe, wymagające ciągłej opieki.

Jak wspomniano na wstępie, szereg kolei prywatnych zelektryfikowany również został prądem stałym wysokiego napięcia. Do nich należą:



Rys. 6. Kocioł do ogrzewania pociągu.

1. Kolej Roma - Ostia, o długości 25 km (dwutorowa), łącząca Rzym z najbliższą plażą morską. Linia ta odznacza się ruchem sezonowym, dochodzącym w lecie do 30 000 osób dziennie, przy stosunku ruchu letniego do zimowego 30 : 1. Zastosowane napięcie — 2 600 V.

2. Wąskotorowa sieć kolei Adriatico - Sangritana, o łącznej długości 150 km, o wzniesieniach, dochodzących do 60‰, stosująca napięcie 2 400 V.

3. Kolej Torino - Lanzo - Ceres, 43 km, stosująca najwyższe w Europie napięcie prądu stałego 4 000 V, obsługiwana przez wagony motorowe.

4. Najciekawsza pod względem technicznym, sieć kolei Tow. „Milano - Nord”, o dług. 44 km, której urządzenia dają obraz ostatnich ulepszeń, dokonanych w dziedzinie elektrycznego kolejnictwa dojazdowego.

Sieć ta obsługuje jednocześnie okolice podmiejskie Medjolanu oraz odległe o kilkadziesiąt kilometrów jeziora włoskie. Główną przyczyną, która ostatecznie zdecydowała o konieczności elektryfikacji był brak miejsca na miejskiej stacji Milano, zmuszający do godzinnych blisko postojów w celu dokonania odpowiednich manewrów, co jeszcze bardziej zapychało linię. Zastosowanie elektrycz-

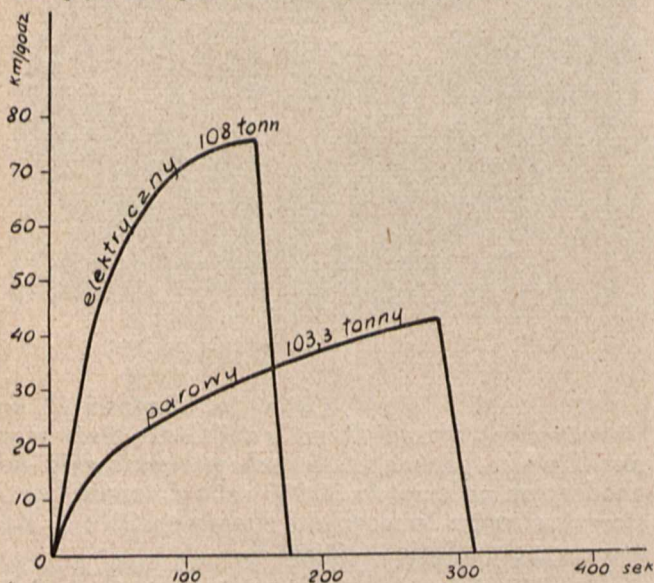
nych pociągów z rozrzędem wielokrotnym pozwoliło na skrócenie postojów z 40 do 2 minut.

Dla elektryfikacji obrano prąd stały 3 000 V, wytwarzany na jednej podstacji, zasilanej prądem trójfazowym 23 000 V. Podstacja o mocy 6 000 kW składa się z trzech prostowników dwunasto - anodowych o mocy 2 000 kW każdy i sprawności gwarantowanej 99% przy wszelkich obciążeniach (bez urządzeń dodatkowych).

Sieć zasilająca typu łańcuchowego posiada regulację automatyczną (odcinki po 1 500 m, zakończone w środku) i zawieszona jest na słupach Manesmana. Słupy odporowe — kratowe, rozpiętości — 60 m. Słupy dla każdego toru — oddzielne.

Przewidzane zostały rozmaite składy pociągów elektrycznych: wagon motorowy i jeden, dwa lub trzy wagony doczepne. Pociągi bezpośrednie są cięższe, tak by prędkość handlową dla pociągów bezpośrednich i miejscowych uzyskać możliwie podobną. Wagony motorowe wagi 52 tonny, posiadają moc godziną 736 KM. Na specjalną uwagę zasługuje umieszczenie całej aparatury wysokiego napięcia pod podłogą wagonu, — z wyjątkiem wyłącznika głównego, zamkniętego w oddzielnej kabinie.

Rozrzęd — elektro-pneumatyczny, sprężarka — napędzana przez silnik, pracujący bezpośrednio



Rys. 7. Wykres jazdy pociągu elektrycznego i parowego.

na napięcie sieci i uruchamiany bez oporu. Rozruch — automatyczny, przekaźnikiem prądowym. Obsługa — jednoosobowa z „guzikiem śmierci”.

Mimo zastosowania wagonów znacznie wygodniejszych, niż poprzednio, waga na miejsce siedzące zmalała w stosunku do trakcji parowej z 485 kg do 460 kg. Szybszy rozruch oraz większa prędkość maksymalna przyczyniły się do znacznego zwiększenia prędkości średniej, a zastosowanie wagonów o dogodnych wejściach, pozwoliło na blisko dwukrotne skrócenie postojów.

Na rys. 7 podany został wykres jazdy pociągu elektrycznego i parowego pomiędzy dwiema stacjami, odległymi o 2600 m.

Pociąg elektryczny ważył 108 tonn, parowy 103 tonny. Czas przebiegu wyniósł odpowiednio 176 i 304 sek., przy czym pociąg elektryczny osiągnął prędkość 75 km/godz., podczas gdy parowy, dośzedłszy do 43 km/godz., musiał rozpocząć hamowanie.

W rezultacie 6 wagonów motorowych zastępuje 10 lokomotyw parowych, a 19 maszynistów — dzięki obsłudze jednoosobowej zastępuje 46 ludzi.

Pociągi towarowe obsługiwane są przez lokomotywy typu B+B, o mocy godzinnej 1380 KM i prędkości do 75 km/godz.

W pociągach zastosowane zostało ogrzewanie elektryczne prądem o napięciu 3 000 V, przy czym połączenie pomiędzy wagonami skuteczniejsze jest na dachu za pomocą prętów niez izolowanych. Każdy wagon zaopatrzony jest w 14 piecyków, o łącznej mocy 9 600 watów. Dla bezpieczeństwa, metalowe pokrywy piecyków są uziemione.

### Prąd stały niskiego napięcia.

Prócz szeregu kolei prywatnych, przeważnie typu starszego, istnieją dwie linje państwowe, stosujące napięcie 650 i 750 V, zasilane trzecią szyną.

Pierwsza z nich (Milano - Porto Ceresio, uruchomiona w 1902 r.), pracuje do chwili obecnej prawie bez zmian. Druga linja, ukończona w roku zeszłym, jest połączeniem Metropolitan'u z koleją główną. Jest to kolej podziemna, zbudowana pod Neapolem, o częstych i krótkich pociągach miejscowych. Większość pociągów dalekobieżnych przebiega również tę linję, dowożąc w ten sposób podróżnych do środka miasta. Część podstacji na tej linii zaopatrzona jest w prostowniki rtęciowe.

### Zakończenie.

Jak widać z powyższego opisu, całość elektryfikacji kolei, aczkolwiek daleko posunięta, przedstawia się naogół dotąd dość chaotycznie. Pomijając koleje prywatne, same tylko koleje państwowe stosują aż 4 rodzaje napięcia. Z tych dwa: prąd stały niskiego napięcia i zmienny o częstotliwości przemysłowej, zdają się być skazane na zagładę, gdyż oba nie są w stanie wytrzymać konkurencji z prądem stałym wysokiego napięcia.

Metoda prądu trójfazowego niskiej częstotliwości, mimo szeregu wad, pozostanie jeszcze przez długie lata głównym systemem trakcji we Włoszech, chociażby dzięki wielkości dokonanych już prac. Cała jednak przyszłość leży przed prądem stałym 3 000 V, gdyż już obecnie elektryfikacja głównych linii projektowana jest wyłącznie tym sposobem.

\*) Jako linja próbna, jak zaznaczono w rysie historycznym.

# WIADOMOŚCI TECHNICZNE

**Udoskonalenia i nowe typy liczników angielskich.** Liczniki watogodzin prądu stałego dla dużych natężeń prądu nie stoją jeszcze całkowicie na wysokości zadania, a mianowicie: przy wykonaniu bez żelaza posiadają około 2% błędów przy zmianie temperatury o każde 10°C, natomiast przy wykonaniu z żelazem są zbyt wrażliwe na wahania napięcia. Stosowanie stopów żelazo-niklowych o dużej przenikalności zmniejsza wprawdzie tę ostatnią wadę, pozostają jednak nadal duże koszty utrzymania zarówno przy typie wahadłowym, jak i rtęciowym.

Ostatnio zbudowano nowy typ licznika rtęciowego (licznik amperogodzin — przyp. red.) z magnesami prętowymi ze stali kobaltowo - chromowej i armaturą w kształcie dzwona. Mimo ulepszonej konstrukcji licznik ten, jak i wszystkie liczniki rtęciowe, wykazuje zmniejszenie dokładności wskazań po kilku latach działania.

Liczniki z komutatorami pracują z klimacie angielskim gorzej od liczników rtęciowych, gdyż wpływ oporów przejścia na błędy licznika nie został dotąd należycie usunięty.

Jednofazowe liczniki indukcyjne zostały znacznie ulepszone przez zmniejszenie strat w obwodzie napięciowym i kompensację przy zmianie  $\cos \varphi$ . Pod tym względem liczniki angielskie stoją znacznie wyżej od liczników, wyrabianych na kontynencie. Co się tyczy konstrukcji łożysk, poglądy są rozbieżne; zdaje się jednak, że najlepsze wyniki dają łożyska z szafiru naturalnego lub syntetycznego. Łożyska djamentowe, pochodzące z tego samego źródła, pracowały raz bez zarzutu, innym razem zawodziły zupełnie. Jeżeli pominąć sprawę łożysk, to jednofazowy indukcyjny licznik angielski jest przyrządem doskonałym. W granicach od 10% do 125% obciążenia nominalnego błąd licznika nie przekracza 1%.

Wielofazowe liczniki indukcyjne są gorsze od jednofazowych. Jako główne przyczyny autor artykułu wymienia: dolne łożysko, które często powoduje nieprawidłowe działanie, oraz rozbieżność zdań konstruktorów co do najmniejszego momentu obrotowego przy pełnym obciążeniu, co do współczynnika dobroci i t. d. W wypadkach, gdy cena licznika nie gra roli decydującej, możliwa jest budowa bardzo dokładnych liczników.

Najślabszym punktem liczników na wysokie napięcie jest transformator napięciowy wraz z bezpiecznikami. Spotkać się można często ze zdaniem, że transformatory napięciowe od 11 kV wzwyż posiadają ograniczoną żywotność, — w założeniu, że mają one spełniać swe zadanie bez zarzutu. Zdanie to jest niesłuszne i częstokroć ma na celu ukrycie błędów konstrukcyjnych lub fabrykacji. Nowoczesne angielskie transformatory napięciowe posiadają blachy żelazo-niklowe, wskutek czego ilość amperozwojów, przy zachowaniu tej samej dokładności co poprzednio, została zredukowana do  $\frac{1}{4}$ .

W licznikach maksymalnych zamiast mechanizmu zegarowego, nakręcanego ręcznie lub elektrycznie, zastosowano ostatnio zegary synchroniczne. W Anglii istnieje wiele sieci, posiadających tak dużą stałość częstotliwości, że różnica wskazań zegara synchronicznego i zwykłego nie przekracza 1—2 minut dziennie. Ostatnio daje się zauważyć coraz

większe zapotrzebowanie na samopiszące liczniki maksymalne.

Wymagania, stawiane licznikom „samosprzedającym” energię elektryczną, są bardzo różne i zdaje się, że psychologia odbiorców nie jest jeszcze dostatecznie przestudjowana. Znane są przypadki, gdy odbiorcy obrażali się, gdy im proponowano zainstalowanie licznika do wrzucania 1 penny; w innych znów razach 1 szyling okazał się jednostką za małą. Istnieje dążność do zbudowania licznika, który dzieli wartość wrzucanej monety na część, proporcjonalną do energii elektrycznej, i część, stanowiącą opłatę stałą. Dalsza inowacja konstrukcji ma polegać na tem, aby licznik można było poddać naprawie, nie odejmując zbiornika pieniędzy. Specjalny typ licznika, przeznaczony jest dla urządzeń ogrzewalnych pokojów hotelowych. Gość, wrzucając 1 szyling do licznika, znajdującego się w numerze hotelowym, włącza ogrzewanie. Aby nikt nie mógł korzystać z ogrzewania, opłaconego a niewyzyskanego przez swego poprzednika, przewidziane jest urządzenie, umożliwiające właścicielowi hotelu otwarcie licznika specjalnym kluczem, wyjęcie pieniędzy i przerwanie prądu.

(E. Fawcett, J. I. E. E., tom 66, str. 443).

**Elektryczne ogrzewanie pociągów Państwowych Kolei Szwedzkich.** Za wprowadzeniem elektrycznego ogrzewania na zelektryfikowanych odcinkach przemawiało wiele okoliczności. Wadą ogrzewania parowego jest, jak wiadomo niski współczynnik wydajności, duży koszt utrzymania, znaczna waga specjalnego wagonu (parnika), dodatkowy personel i t. d. Zakładając zużycie węgla na ogrzewanie parowe od 0,07 do 0,12 kg na oś, godzinę i jeden stopień wyższej temperatury, otrzymano, że roczny koszt ogrzewania na szlaku Stockholm — Gothenburg wynosił 350 000 kr., wliczając wynagrodzenie palaczy. Przyjmując, że 1 kg węgla odpowiada 1 kWh dla ogrzewania pociągu, oraz przy założeniu tych samych kosztów utrzymania, roczny koszt ogrzewania elektrycznego pociągów na powyższym szlaku obliczono na 157 000 kr. Koszt zakładowy instalacji elektrycznej — 3 245 000 kr.; stopa procentowa — 5,6%

Normalne napięcie robocze 1000 V; dla wagonów, idących zagranicę, przewidziano możliwość przełączania instalacji na 1500 V. Wzdłuż całego pociągu biegnie kabel zasilający, z druku miedzianego o przekroju 185 mm<sup>2</sup>. Koleje Państwowe nabyły licencję na łączniki od firmy B. B. C., przyczem zastosowano szereg ulepszeń, dotyczących izolacji, szczelności i t. p. Szczególną uwagę zwrócono na możliwe usunięcie prądu w łożyskach rolkowych wozów osobowych. W tym celu zastosowano specjalne kontakty ślizgowe na osiach i transformatory ssące. Całkowite usunięcie okazało się niemożliwe, tak iż w czasie postoju lub powolnej jazdy połowa prądu z grzejników powraca do szyn przez łożyska. Bezpiecznik topikowy z kontaktami nożowymi w wykonaniu okapturzonem zabezpiecza przewód zasilający i całą instalację. Wyłączniki w poszczególnych przedziałach obliczone są na 15 A przy 1000 V.

Zasadniczej zmianie uległa konstrukcja piecyków. Dotychczasowe wykonanie z taśmy chromoniklowej z izolacją mikową, w blaszanej dziurkowanej pokrywie, wyłożonej izolacją steatytową, zostało zarzucone. Piecyki wykonane są



## STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

## Obrót energii elektrycznej w zakładach o mocy ponad 5 000 kW\*).

Komunikat Ministerstwa Robót Publicznych za luty 1929 r.

1	Własna wytwórczość	W y m i a n a e n e r g j i			Różnica + (3-4)	Rozporządzalna energia ogółem (2+3)-4
		Otrzymano od innych elektrowni	Oddano innym elektrowniom			
		a) w t y s i ą c a c h kWh				
b) przyrost w stosunku do lutego roku ubiegłego w %						
1	2	3	4	5	6	
I + II	a) 181 786 b) +17,4	37 798,56	34 256,06	+ 3 542,5	185 328,5 +17	
I.						
Elektrownie, istniejące samodzielnie.	a) 71 476 b) -2,2	4 911,96	19 198,46	-14 286,5	57 189,5 +15,9	
a) Okręgowe.	a) 41 374 b) -15,9	4 199,4	19 184,4	-14 405	26 969 +6,9	
b) Lokalne.	a) 30 102 b) +18,0	132,56	14,06	+118,5	30 220,5 +17,6	
II.						
Elektrownie, istniejące przy zakładach przemysłowych.	a) 110 310 b) +34	32 886,6	15 057,6	+17 829	128 139 +16,7	
a) Elektrownie przy kopalniach węгля.	a) 52 641 b) +27,5	3 902,9	2 294,6	+1 608,3	54 249,3 +23,5	
b) Elektrownie przy hutach.	a) 12 611 b) +15,4	1 435,5	82,0	+1 353,5	13 964,5 +14,9	
c) Elektrownie przy fabrykach chemicznych.	a) 38 200 b) +38,6	27 534,2	12 681	+14 853,2	53 053,2 +3,8	
d) Elektrownie przy innych za- kładach przemysłowych.	a) 6 858 b) -7,1	14	—	+14	6 872 -7,1	

\*) Statystyka niniejsza obejmuje ok. 75% całej wytwórczości energii elektrycznej w Polsce.

**Polityka elektrowni, skierowana ku poprawie współczynnika mocy odbiorców.** Towarzystwo paryskie „Ouest - Lumière” od roku 1924 prowadzi politykę, skierowaną ku polepszeniu współczynnika mocy odbiorców w dzielnicach Paryża, zasilanych przez sieci Towarzystwa. Ostatnie sprawozdanie Towarzystwa (Marzec 1928) podaje ciekawe wyniki tej polityki. Sprawozdanie obejmuje 52 odbiorców i tabela poniższa podaje wyniki, jakie udało się w tych instalacjach osiągnąć.

	S p ó ł c z y n n i k m o c y						
	<0,4	>0,4	>0,5	>0,6	>0,7	>0,8	>0,9
Przed poprawą	7	19	15	9	2	0	0
Po poprawie	0	3	6	10	10	8	15

Polepszo więc wybitnie  $\cos \varphi$  w pierwszych 3 grupach, gdzie zamiast 41 instalacji widzimy obecnie tylko 9, zaś dwie ostatnie grupy dają obecnie 23 odbiorców o  $\cos \varphi = 0,8$ , gdy poprzednio nie było ani jednej instalacji o takim współczynniku mocy.

Jako środki ulepszenia współczynnika mocy zastosowa-

no w 6 instalacjach — kondensatory statyczne niższego napięcia,

w 11 instalacjach — silniki synchroniczne nadmierne wzbudzone lub pracujące przy  $\cos \varphi = 1,0$ ,

w 10 instalacjach — kompensatory synchroniczne,

w 21 instalacjach — przetwornice,

w 13 instalacjach — silniki asynchroniczne — synchronizowane,

zaś w 35 instalacjach zastosowano różne sposoby, polegające przeważnie na użyciu silników i transformatorów typów i wielkości najbardziej odpowiadających rodzajowi i warunkom pracy przedsiębiorstwa.

Doświadczenie tych kilku lat wskazuje, że środkami zupełnie pewnymi i przynoszącymi wydatną poprawę współczynnika mocy instalacji są: kondensatory statyczne niskiego i wysokiego napięcia, silniki i kompensatory synchroniczne, silniki asynchroniczne — synchronizowane oraz przetwornice.

Natomiast kondensatory elektrolityczne (typu Sarazin) nie mogą być zalecane ze względu na duże koszty instalacji, trudną i drogą obsługę oraz małą pewność ruchu.

Sieć „Ouest - Lumière” zwiększyła stopniowo swój ogólny współczynnik mocy 0,71 (r. 1924) na 0,78 (r. 1927).

(Revue Générale d'El. 1928. XXIV—5).

# Stowarzyszenie Elektryków Polskich

## ZARZĄD GŁÓWNY

### Zjazd w Poznaniu.

II Walne Zebranie Stowarzyszenia Elektryków Polskich odbędzie się w Poznaniu w Tygodniu Technicznym w d. 27 i 28 czerwca r. b.

Bliższe szczegóły będą podane w następnym zeszytu Przeglądu z dnia 15 maja r. b.

Sekretariat Generalny.

## PROJEKT REGULAMINU ODDZIAŁU WARSZAWSKIEGO STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH.

przyjęty na Walnem Zgromadzeniu Oddziału Warszawskiego dn. 30.IV r. b.

### I. Nazwa, zakres, działanie i siedziba.

Par. 1. Warszawski Oddział Stowarzyszenia Elektryków Polskich (S.E.P.) nosi nazwę „Oddział Warszawski Stowarzyszenia Elektryków Polskich”.

Par. 2. Zadaniem Oddziału Warszawskiego jest realizowanie celów, wymienionych w par. 2 Statutu Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Par. 3. Oddział Warszawski ma prawo urządzać posiedzenia, zebrania odczytowe, dyskusyjne, kursy, wykłady, wycieczki i t. p. poczynania jak również organizować wszelkie imprezy dochodowe. Może występować nazewnątrz w ramach Statutu S.E.P.

Par. 4. Siedzibą Oddziału Warszawskiego jest m. st. Warszawa.

### II. Członkowie Oddziału.

Par. 5. Członkowie Oddziału Warszawskiego dzielą się na zwyczajnych, współdziałających i zbiorowych. Członkiem Oddziału Warszawskiego może być każdy, odpowiadającym warunkom §§ 7, 8 i 9 Statutu S.E.P.

Par. 6. Członkowie Oddziału uczestniczą we wszystkich posiedzeniach i korzystają bezpłatnie z lokalu, biblioteki i innych urządzeń Oddziału, oraz otrzymują organ S.E.P. „Przeгляд Elektrotechniczny”.

Par. 7. Kandydatury na członka Oddziału Warszawskiego winny być zgłoszone Zarządowi Oddziału na piśmie przez złożenie należycie wypełnionego odpowiedniego formularza według wzoru, zatwierdzonego przez Zarząd Główny i dołączenie wpisowego. W formularzu kandydat na członka zwyczajnego i współdziałającego powołać się winien przynajmniej na dwóch członków zwyczajnych S.E.P. Kandydat na członka zbiorowego dołącza do formularza piśmienne oświadczenie dwu zwyczajnych członków S.E.P., że w razie potrzeby zgodzą się reprezentować danego kandydata na zebraniach Oddziału Warszawskiego oraz S.E.P. Nazwisko czy nazwy kandydatów ogłasza się przez Sekretariat Generalny w organie Stowarzyszenia. Każdy członek ma prawo złożenia Zarządowi Oddziału Warszawskiego umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu kandydata. Po upływie 4 tygodni od daty ogłoszenia kandydatury Zarząd Oddziału Warszawskiego uchwala wciągnięcie kandydata na listę członków, o ile nie otrzyma opinii ujemnych i o ile nie wypłynął żaden protest. W razie zgłoszenia opinii ujemnych lub protestów Zarząd winien je rozważyć i poddać kandydata balotowaniu, lecz nie wcześniej, niż na następnym posiedzeniu. Kandydata przyjmuje się na członka tylko wtedy, jeżeli przy balotowaniu otrzymał on przynajmniej 4/5 głosów obecnych na sali posiedzeniu człon-

ków Zarządu. Zarząd zawiadamia kandydata na piśmie o przyjęciu lub nieprzyjęciu. Nazwiska lub nazwy nowo-przyjętych członków Oddziału Warszawskiego ogłasza się przez Sekretariat Generalny w Organie Stowarzyszenia. Oficerowie w służbie czynnej, posiadający kwalifikacje fachowe, są przyjmowani odrazu na podstawie zgłoszenia.

Par. 8. Członka zwyczajnego, współdziałającego lub zbiorowego wykreśla się z listy członków Stowarzyszenia na mocy decyzji Zarządu Oddziału Warszawskiego w trzech przypadkach:

1) jeżeli sam członek złożył Zarządowi na piśmie żądania wykreślenia go z listy członków, 2) jeżeli pomimo upominania członek zalega w opłacie składek poza termin, ustalony w § 12 regulaminu Oddziału Warszawskiego, 3) jeżeli Zarząd Główny S.E.P. powziął w trybie przewidzianym w § 12 Statutu S.E.P. uchwałę o usunięciu członka.

Par. 9. Członkowie Oddziału opłacają składkę członkowską. Składka ta obejmuje opłatę członkowską do S.E.P. wraz z prenumeratą „Przeглядu Elektrotechnicznego”, ustaloną przez Zarząd Główny S.E.P. w myśl § 16 Statutu S.E.P., oraz opłaty na rzecz Oddziału ustalone przez walne Zebranie Oddziału Warszawskiego.

Par. 10. Składki członkowskie winny być wnoszone w ratach kwartalnych z góry.

Par. 11. Młodszym kolegom przysługuje w ciągu dwóch lat od chwili ukończenia studiów prawo opłacania składki członkowskiej o połowę niższej.

Par. 12. Członkowie Oddziału, którzy zalegają w uiszczaniu składek, otrzymują w drugim i trzecim miesiącu bieżącego kwartału listowne przypomnienia. O ile w przeciągu sześciu tygodni po wysłaniu drugiego przypomnienia składka nie zostanie uiszczona, członek traci automatycznie swe prawa. Członek taki może być na nowo przyjęty do Oddziału w ciągu 1 roku od utracenia praw członkowskich bez składania formularza i opłaty wpisowego, jeżeli zażąda tego na piśmie. Musi jednak uregulować zaległość oraz wszelkie składki i należności za czas swojej niebytności w Oddziale Warszawskim. Członek zwyczajny i współdziałający, występujący z Oddziału Warszawskiego na własne żądanie, obowiązany jest wpłacić wszystkie składki i należności do końca półroczia kalendarzowego, a członek zbiorowy do końca roku kalendarzowego, i w którym członek zgłosił swe wystąpienie.

Par. 13. Fundusze Oddziału tworzą się:

a) z potrąceń na rzecz Oddziału od składek członkowskich, oraz ze specjalnych dopłat do tychże składek,

b) z wszelkich innych dochodów Oddziału.

Fundusze i dochody specjalne Sekcji pozostają do dyspozycji tych Sekcji.

### IV. Władze Oddziału.

Par. 14. Władzami Oddziału są:

- a) Walne Zebranie Członków,
- b) Zarząd Oddziału,
- c) Komisja Rewizyjna.

### V. Walne Zebranie.

Par. 15. Walne zebrania bywają:

- a) zwyczajne doroczne, zwoływane przez Zarząd jako zebrania sprawozdawcze i wyborcze,



- b) nadzwyczajne, zwoływane przez Zarząd, bądź z jego inicjatywy na żądanie Komisji Rewizyjnej, bądź też na żądanie conajmniej 1/6 ogólnej liczby członków Oddziału.

Par. 16. Doroczne Walne Zebranie odbywa się nie później, niż w lutym, nadzwyczajne — nie później, niż w 6 tygodni po zażądaniu. O terminie Walnego Zebrania winni być członkowie Oddziału zawiadomieni przez ogłoszenie w Przeglądzie Elektrotechnicznym, lub pocztą na 2 tygodnie przed zebraniem, z podaniem porządku dziennego.

- Par. 17. Przedmiotem obrad Walnego Zebrania jest:
- rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania ogólnego i rachunkowego Zarządu z działalności Oddziału, sprawozdania Komisji Rewizyjnej i preliminarza budżetowego,
  - wybór Prezesa i członków Zarządu Oddz.,
  - wybór członków Komisji Rewizyjnej,
  - wybór członków Komisji stałych,
  - ustanowienie dla członków Oddziału wysokości dodatku do zasadnicz. składki członkowskiej, wyznaczonej przez Zarząd S.E.P.,
  - zmiany i uzupełnienia regulaminu Oddziału,
  - rozpatrywanie i uchwalanie wniosków, przedstawianych przez Zarząd lub członków Oddziału; wnioski członków winny być przedstawione Zarządowi przynajmniej na 1 tydzień przed Walnym Zebraniem.

18. Walne Zebranie jest prawomocne bez względu na liczbę obecnych członków. Uchwały zapadają prostą większością głosów. Każdemu członkowi Oddziału zwyczajnemu lub zbiorowemu przysługuje tylko jeden głos. W głosowaniu jawnym członek zwyczajny oddaje tylko jeden głos, w głosowaniu tajnym członek zwyczajny może oddać prócz własnego głosu również głos za reprezentowanego przezeń członka zbiorowego. Głosowanie tajne przewodniczący Walnego Zebrania obowiązany jest zarządzić na żądanie 3 członków zwyczajnych, zgłoszone przed rozpoczęciem głosowania. Głosowanie za członka zbiorowego dozwala się jedynie na podstawie odpowiedniego pełnomocnictwa na piśmie, wydanego na dane Walne Zebranie. W Walnym Zebraniu mogą brać udział również członkowie współdziałający i zaproszeni goście bez prawa uczestniczenia w głosowaniach.

Par. 19. Na Walnym Zebraniu przewodniczący bywa obierany każdorazowo. Na Zwyczajnym Walnym Zebraniu nie może przewodniczyć prezes, ani członek Zarządu. Sekretarzem Walnego Zebrania jest z urzędu Sekretarz Oddziału.

Par. 20. Protokół Walnego Zebrania, podpisany przez przewodniczącego i sekretarza, uważa się za przyjęty, i jest podany do wiadomości członków Oddziału przez ogłoszenie w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

#### VI. Zarząd.

Par. 21. Zarząd Oddziału składa się:

- z prezesa Oddziału, wybieranego na okres trzyletni,
- z sześciu członków, wybieranych na okres dwuletni; corocznie ustępuje 3 członków; w pierwszym roku przez losowanie, w następnych latach według kolejności wyboru.

Kandydaci muszą otrzymać absolutną większość głosów obecnych. Przy wyborze Prezesa, o ile w pierwszym głosowaniu żaden z kandydatów nie otrzyma bezwzględnej większości głosów obecnych, następuje dalsze głosowania tych samych kandydatów, po wyeliminowaniu kandydata, mającego najmniejszą liczbę głosów.

Głosowane jest tajne.

Ustępujący członkowie mogą być wybierani ponownie.

Par. 22. Członkowie Zarządu wybierają corocznie z pośród siebie Wiceprezesa, Sekretarza, Skarbnika, Referenta Odczytowego, Gospodarza lokalu oraz Bibliotekarza.

Par. 23. W razie ustąpienia w ciągu roku Prezesa wchodzi w jego prawa do następnego Walnego Zebrania Wiceprezes, a w razie ustąpienia któregośkolwiek z członków Zarządu, może Zarząd dopełnić swój skład do następnych wyborów przez kooptację.

Par. 24. Zarząd Oddziału kieruje sprawami Oddziału i decyduje we wszystkich kwestiach niezastępowanych do decyzji Walnego Zebrania oraz przedstawia Zarządowi S.E.P. roczne sprawozdania w myśl par. 47 Statutu S.E.P. W szczególności Zarząd rozporządza funduszami Oddziału, układa i przedstawia Walnemu Zebraniu sprawozdania roczne, preliminarz budżetu, sprawozdania z działalności komisji stałych, zwołuje zebrania, organizuje odczyty, wycieczki i t. p.

Par. 25. Oddział reprezentuje na zewnątrz Prezes, a w jego zastępstwie — Wiceprezes.

Par. 26. Zebrania Zarządu winny odbywać się przynajmniej raz na miesiąc, z wyjątkiem okresu wakacyjnego; dla prawomocnej decyzji niezbędna jest obecność Prezesa lub Wiceprezesa, oraz przynajmniej 2 innych Członków Zarządu.

Par. 27. Wszelkie zobowiązania, jak również korespondencję podpisuje Prezes względnie Wiceprezes oraz Sekretarz względnie Skarbnik.

#### VII. Komisja Rewizyjna.

Par. 28. Dla kontroli funduszy i rachunkowości Walne Zebranie wybiera corocznie Komisję Rewizyjną, składającą się z 3 członków przynajmniej.

Par. 29. Komisja Rewizyjna obowiązana jest przynajmniej raz do roku przeprowadzić szczegółową rewizję i zdać sprawozdanie ze swych czynności na Walnym Zebraniu. Zarząd zobowiązany jest zawiadomić zczasu Komisję Rewizyjną o terminie Walnego Zebrania.

#### VIII. Komisje stałe.

Par. 30. Komisje stałe oraz ich skład ustanawia Walne Zebranie na wniosek Zarządu; pracują one według regulaminu, zatwierdzonego przez Zarząd Oddziału.

#### IX. Zebrania odczytowe.

Par. 31. Zebrania odczytowe odbywają się w terminach, wyznaczonych przez Zarząd.

Par. 32. O terminie i porządku dziennym Zebrania członkowie Oddziału są zczasu zawiadamiani przez Zarząd.

Par. 33. Na posiedzeniach przewodniczy Prezes lub Wiceprezes, sekretarzuje referent odczytowy zebrania odczytowego a w ich zastępstwie inni członkowie Zarządu.

Par. 34. Protokoły zebrań, po ich przyjęciu przez jedno z następnych zebrań, ogłaszane są w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

Par. 35. Członkowie Oddziału, życzący sobie na zebraniach odczytowych poruszać sprawy, nieobjęte porządkiem dziennym, mogą to uczynić w wolnych wnioskach, po uprzednim porozumieniu się z przewodniczącym zebrania.

#### X. Likwidacja Oddziału.

Par. 36. Likwidacja Oddziału następuje na zasadzie uchwały Zebrania Nadzwyczajnego, specjalnie w tym celu zwołanego, przyczem uchwała ta winna zapaść większością 3/4 głosów obecnych na Zebraniu członków. Rozwiązanie Oddziału następuje automatycznie wskutek likwidacji Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Par. 37. O terminie Zebrania Likwidacyjnego będą członkowie zawiadomieni w trybie przepisów par. 16.

**Protokół zebrania odczytowego Koła Warszawskiego**  
z dn. 26.II 1929.

Obecnych osób 90.

Przewodniczy kol. Moroński.

1. Odczytano protokół Zebrania z dnia 19.II r. b.

2. Odczyt p. t. „Elektryfikacja Warszawskich Kolei Żelaznych Dojazdowych” wygłosił kol. R. Podoski.

Odczyt ten będzie wydrukowany w Przeglądzie Elektrotechnicznym. W dyskusji głos zabierali kol.kol. prof. Pożaryski, prof. Rotherbert i Przelaskowski. (—) W. Felhorski. (—) R. Podoski.

**Protokół zebrania Oddziału Warszawskiego SEP.**  
z dn. 12.III 1929.

Obecnych osób 37.

Przewodniczy kol. Podoski.

1. Odczytano protokół zebrania Oddziału z dn. 26.II.29.

2. Zawiadomiono o opracowywaniu przez Zarząd nowego Regulaminu Oddziału, dostosowanego do nowego statutu Stow. E.P.

3. Odczytano list Inspekcji Elektr. Magistratu m. st. W-wy w sprawie wakujących posad.

4. Zawiadomiono o wpłynięciu kandydatów na członków Oddziału kol.kol.: Dziewulskiego Hilarego, Mikoszewskiego Stefana, Umińskiego Stanisława, Valer'iego Tomasza i o przyjęciu na członków kol.kol. Dobruckiego Gustawa, Hulanickiego Stanisława, Wachowskiego Stanisława Sawickiego Jerzego, Karczmarczyka Henryka, Junga Leona, Martiniego Tadeusza, Malinowskiego Tadeusza, Turczyńskiego Włodzimierza, Lesiowskiego Janusza.

5. Komunikat o Wystawie Poznańskiej i referat w sprawie przepisów o budowie piorunochronów wygłosił kol. prof. Pożaryski.

W dyskusji głos zabrali kol.kol. Surmacki, Zablocki, Jaboński, Skudro i Lesiowski. (—) W. Felhorski. (—) R. Podoski.

**Protokół zebrania odczytowego**  
z dnia 26.III — 29.

Obecnych osób 49.

Przewodniczy kol. Podoski.

1. Odczytano protokół Posiedzenia z dnia 12.III r. b.

2. Referat p. t. „Sprawozdanie z poczyniń elektryfikacyjnych na kolejach we Francji, Marokku, Italji i Szwajcarii” wygłosił kol. Jan Podoski.

Referat ten jest skrótem szeregu obszerniejszych artykułów, które ukażą się w Przeglądzie Elektrotechnicznym. W dyskusji głos zabrał p. inż. J. Wagner.

(—) W. Felhorski. (—) R. Podoski.

**Protokół zebrania odczytowego Oddziału Warszawskiego**  
z dnia 9.IV r. b.

Obecnych osób 67.

Przewodniczy kol. Podoski.

1. Odczytano protokół zebrania z dn. 26.III r. b.

2. Odczyt p. t. „Lokomotywy Elektryczne” wygłosił w języku niemieckim p. Dr. Sachs z Badenu. Odczyt będzie drukowany w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”.

W dyskusji głos zabierali p.p. inż. Wagner, Łubieński, Roman Podoski i Jan Podoski. (—) W. Felhorski. (—) R. Podoski.

**KOMUNIKATY ODDZIAŁU WARSZAWSKIEGO**  
**STOW. EL. P.**

— Zarząd Oddz. Warsz. SEP. zawiadamia o wpłynięciu kandydatów na członków Oddziału kol.kol. Jeremicza Stanisława, Grzybowska 23, m. 18, Tyszkę i Wiktora, Wilcza 24, m. 19 i Jakubielskiego Antoniego, Chmielna nr. 10, m. 19.

— Na posiedzeniu odczytowym w dn. 12.III wygłosi kol. prof. Pożaryski referat o Powszechnej Wystawie Krajowej w Poznaniu.

Po krótkim zobrazowaniu całokształtu Wystawy przeszedł prelegent do opisu części elektrotechnicznej.

Cała elektrotechnika skupiona będzie w jednym obszernym pawilonie. W pawilonie tym wszystkie stoiska są już oddawna zajęte i daje się odczuwać brak miejsca. Napływ eksponatów jest tak duży, że trudno wszystkie pomieścić w ramach niewielkich stoisk.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich wykupiło dwa stoiska w bezpośrednim sąsiedztwie Związku Przedsiębiorstw Elektrycznych i Polskiego Radja. Jedno z tych stoisk zajęte będzie pod eksponaty szkolnictwa, drugie — na wydawnictwa elektrotechniczne. Na stoisku szkolnictwa reprezentowane będą wszystkie szkoły elektrotechniczne, tak wyższe jak średnie i niższe, a na stoisku wydawnictw znajdzie pomieszczenie między innymi gąbłota z przeglądem wydawnictw polskich począwszy od najdawniejszych, a kończąc na najnowszych.

Na piętrze mieścić się będzie biuro SEP.

Deklaracje i iluminacja eksponatów została jednolicie i celowo ujęta.

— Zarząd Oddziału Warszawskiego Stow. El. Pol. zawiadamia o zgłoszeniu się kandydatów na członków: kol. Hryszkiewicza Witolda, Nowowiejska 43-47 dom 9 Glińskiego Stanisława, Lublin, Fabryczna 24 Oberfeldówny Anieli, Leszno 4 Grudzińskiego Józefa, Nowogrodzka 23.

## BIBLIOGRAFJA

**Prof. Stanisław Odrowąż Wysocki. Słownik elektrotechniczny polsko-czesko-rosyjsko-francusko-angielsko-niemiecki. (Warszawa, 1929. Nakładem Ministerstwa Robót Publicznych. Str.XVIII + 232).**

„Czem jest płodność i kultura ziemi dla kraju, tem jest język dla moralnego bytu narodu. Jak grunt najuboższy może przez pracę i sztukę najpiękniejsze wydawać plony, tak najlepszy chwastem zarośnięcie, jeżeli mu ręka pracownika w pomoc nie przyjdzie...”\*)

\*) Ze wstępu do „Krytycznej historii literatury polskiej” K. Brodzińskiego.

Polem pracy, uprawianem wytrwale i systematycznie od trzech dziesiątków lat, jest polskie słownictwo elektrotechniczne. Ubożuchne niegdyś, zachwaszczone barbaryzmami, dziś skrzy się na łamach pism naszych i książek i w mowie żywej setkami terminów dźwięcznych, jedrnych, logicznych, czerpanych przeważnie z przebogatych zasobów słowotwórczych naszej mowy i z duchem jej zgodnych.

„Ręce pracowite w pomoc mu przyszły...” W jakich zaś warunkach się to odbywało, jak praca krzepła, rozwijała się i organizowała — opowiada nam szczegółowo kronikarz tych spraw, zasłużony przewodniczący Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego, inż. J. Rzew-

nicki w artykule, drukowanym w N-rze 9 Przegl. Elektr. z r. 1926 i w osobnej broszurze p. t. „Prace nad słownictwem elektrotechnicznym, 1900—1925”.

Jednym z pracowników najbardziej zasłużonych dla naszego słownictwa elektrotechnicznego jest prof. inż. Stanisław Odrowąz-Wysocki. Bierze on oddawna czynny udział w zorganizowanej, metodycznej pracy nad słownictwem, a ponadto, jako profesor Politechniki i autor szeregu dzieł fachowych\*) szerzy z zapałem w słowie i piśmie kult pięknego, wolnego od zbędnych naleciałości obcych języka, oparte go na rodzimem, bogatym już słownictwie specjalnym. Jest on m. i. autorem „Opisowego słownika elektrotechnicznego” (Warszawa, 1917) i zestawienia „Terminów elektrotechnicznych” (Warszawa, 1922), redaktorem trzech roczników „Kalendarza elektrotechnicznego” (r. 1919-20, 1922-23 i 1925) i tłumaczem „Przepisów i Norm Związku Elektrotechników Niemieckich” (Warszawa, 1924). O dwóch ostatnich wydawnictwach możnaby snadnie powiedzieć to samo, co mówi ś. p. Obrębowicz w przedmowie do polskiego tłumaczenia „Technika”: „celem niniejszego wydawnictwa jest danie technikom polskim obszernego podręcznika w języku ojczystym; z celem tym związał się zarazem cel drugi, stokroć może ważniejszy: przyczynienie się do przyswojenia technicznemu językowi naszemu wyrazownictwa rodzimego, dążącego do wypłeniczenia zeń cudzoziemszczyzny wogóle, a zwłaszcza niemczyzny, wszechwładnie dotąd w nim panującej...”. Niewątpliwie prof. Wysocki miał i ten drugi cel na oku, podejmując się żmudnej pracy redaktora „Kalendarza” i tłumacza „Przepisów”\*\*).

W żmudnej, ofiarnej pracy nad słownictwem, prof. Wysocki nie ustaje, czego dowodem jest jego świeżo wydany nakładem Ministerstwa Robót Publicznych sześciojęzyczny „Słownik Elektrotechniczny”. Pracę nad ułożeniem tego słownika nazwałem ofiarną; jest ona też taką istotnie, zestawienie bowiem i uporządkowanie zgórą 2000 terminów w sześciu językach i połączone z tem trudy peszukiwawcze i korektorskie, wymagały pracy conajmniej paroletniej. Dla zilustrowania ogromu wysiłku, niezbędnego dla dokonania tego rodzaju dzieła, przytoczę fakt, że opracowanie drugiego wydania, również sześciojęzycznego, ilustrowanego słownika elektrotechnicznego Schlomanna\*\*\*) wymagało 9 lat usilnej pracy licznego zastępu pierwszorzędnych fachowców elektryków i filologów i szeregu instytucyj. Znakomite to dzieło, mogące służyć za wzór naukowego opracowania przedmiotu — mogło być wydane tylko dzięki materialnemu poparciu niemieckich władz rządowych, oraz związków naukowych i gospodarczych. Jest to słownik par excellence międzynarodowy i, w myśl intencji jego twórców, ma być środkiem propagandy niemieckiej nauki i niemieckiej techniki poza granicami Niemiec.

Słownik prof. Wysockiego, choć o wiele szczuplejszy rozmiarami i treścią, z natury rzeczy ma podobne znaczenie dla propagandy polskiej; zrozumieniem takiego właśnie charakteru tej pracy tłumaczy się zapewne wydanie jej przez nasze Ministerstwo Robót Publicznych.

Dotychczasowe nasze słowniki elektrotechniczne przeważnie zawierały również obok terminów polskich — odpowiedniki niemieckie, lub francuskie, miało to jednak na celu jedynie uprzyświecenie rodzimej terminologii elektrykom polskim, wykształconym w szkołach obcych lub conajmniej

\*) „Urządzenia elektr. do siły i światła”, „Obliczanie przewodów elektr.” i inn.

\*\*) p. Przegląd Elektr. r. 1924, zeszyt 17.

\*\*\*) Schloman, Illustrierte Technische Wörterbücher in sechs Sprachen, Band II: Elektrotechnik und Elektrochemie. (Berlin, 1928; 1304 str., 3965 rys.).

na obcej literaturze fachowej; chodziło więc tam również o propagandę, lecz... wśród swoich. Teraz po raz pierwszy słownik polski wypływa na szersze wody międzynarodowe. Jest to pierwszorzędną zasługą autora, który, zdając sobie sprawę z potrzeby zadokumentowania naszego „jesteśmy i pracujemy na danym odcinku nie gorzej od innych narodów”, ułożył swój słownik w ten sposób, że naszą terminologję elektrotechniczną uprzyświecił obcym, a tem samem zbliżył ich do nas, a nas do nich. Temu celowi specjalnie poświęcił więcej niż połowę swojej książki, przez dodanie skorowidzów: polskiego, czeskiego, rosyjskiego, francuskiego, angielskiego i niemieckiego. Nie dosyć na tem; autor, chcąc bardziej jeszcze umiędzynarodowić swój słownik, powiązał terminy w nim zamieszczone z terminami włoskimi i hiszpańskimi przez dodanie tablic z odsyłaczami do słownika Schlomanna. Wynikła z tego i ta dodatkowa korzyść, że liczne i przeważnie piękne ilustracje słownika schlomannowskiego zostały w ten sposób udostępnione wszystkim, posiłkującym się naszym słownikiem, a posiadającym słownik Schlomanna. Oprócz odsyłaczy do Schlomanna zawierają wspomniane tablice również odsyłacze do opisowego słownika angielskiego (wyd. przez „British Engineering Standards Association”), umożliwiając przez to korzystanie z zamieszczonych w nim definicyj. Dzięki tym powiązaniom, słownik prof. Wysockiego wszedł niejako do międzynarodowej rodziny słowników elektrotechnicznych, ku niemałemu naszemu pożytkowi. Żałować tylko należy, że korzystanie z niego obcym utrudni nieco brak objaśnień i skrótów w obcych językach, po za francuskim i brak (nawet w języku francuskim) informacji, dotyczącej powiązań z wspomnianymi wyżej klasycznymi słownikami obcymi. Skoro o brakach mowa, to wspomnę jeszcze o przykładzie pominięcia numeracji ustępów w części pierwszej słownika, zawartej jednak we wszystkich odsyłaczach części drugiej, skorowidzowej i w dodatkowych tablicach końcowych. Brakowi temu stara się zaradzić autor, zalecając (w osobnym dodatku) odrębne ponumerowanie ustępów, zwraca się z tą radą jednak znowu tylko do czytelników polskich; należało ją wydrukować stanowczo we wszystkich sześciu językach.

Podkreślając wybitne znaczenie międzynarodowe omawianego słownika, nie zamierzam bynajmniej zmniejszać jego wielkiej wartości dla polskiego świata elektrotechnicznego. Wszak, według słów autora, „głównym celem (jego) pracy było spopularyzowanie i wzmocnienie terminologii polskiej przez osadzenie jej na fundamencie języków obcych”. A więc słownik ma służyć przede wszystkim szerokiemu ogółowi elektryków polskich, zapoznawać go z wcale już nieubogim słownictwem rodzimem, ułatwiać mu korzystanie z obcych źródeł wiedzy technicznej. Słownik prof. Wysockiego spełnia te zadania znakomicie. Jest to, przede wszystkim, najobszerniejszy ze wszystkich polskich słowników elektrotechnicznych, ogłoszonych dotychczas\*) zawiera bowiem około 2300 terminów, gdy największy z dotychczasowych zawierał ich zaledwie 800. Zaznaczyć przytem należy, że Słownik ten nie obejmuje wcale słownictwa piądów słabych.

Składa się on z 3-ch części: pierwsza część podaje terminy w układzie rzeczowym, na drugą składają się skorowidze alfabetyczne z odsyłaczami do części pierwszej, wreszcie trzecia część (dodatki) zawiera zestawienie terminów Słownika prof. Wysockiego z terminami słownika angielskiego „British Engineering Standards Association” i ilustrowanego słownika Schlomanna (w 2-gim wydaniu), również z odsyłaczami do cz. 1-ej, uwagi „Fran-

\*) Pomijając „Materiały do słownictwa elektrotechnicznego”, zawierające 3500 wyrazów.

cuskiego Komitetu Elektr." w sprawie terminologii francuskiej oraz wykazy: publikacyj z dziedziny polskiego słownictwa elektrycznego), polskich słowników ogólnotechnicznych i ważniejszych słowników elektrotechnicznych obcych.

Zastosowany układ jest jedynie racjonalny w podobnych wydawnictwach. Pozwala on na możliwe wszechstronne korzystanie ze zgromadzonego materiału słownikowego, ułatwiając wyszukiwanie potrzebnego terminu polskiego i jego odpowiedników w językach obcych w odpowiednim dziale części I-ej, a także znalezienie odpowiednika polskiego i 4-ch obcych na podstawie jednego ze skorowidzów części II-ej. Wyszukanie terminów obcych w części I-ej znakomicie ułatwia zastosowanie naprzemian druku tłustego i zwykłego: czcionkami tłustymi drukowane są terminy polskie, francuskie i niemieckie, zwyczajnymi zaś — czeskie, rosyjskie i angielskie.

Cały materiał słownikowy części I-ej zawarty został w trzydziestu kilku działach, uszeregowanych logicznie w ten sposób, że na początku mamy terminy, dotyczące pojęć podstawowych, rodzajów prądu, połączeń i t. d., następnie idą źródła prądu, maszyny, ich części i przybory do nich, przyrządy rozdzielcze, ochronne, pomiarowe i t. p., później materiały instalacyjne, zakładanie przewodów, odbiorniki prądu, wreszcie personel zajęty w zakładach elektrycznych. Nie pominięto zatem żadnej grupy terminów (z wyjątkiem może „narzędzi”, które mogłyby się znaleźć w sąsiedztwie „personelu”), z którymi zarówno elektryk praktyk, jak i teoretyk ma do czynienia przy wykonywaniu swoich zajęć zawodowych, czy naukowych. Logiczność układu zastosował autor, oczywiście, i w ramach każdego rozdziału, przechodząc zawsze od pojęć ogólnych do szczegółów, od całości do części. Zasada ta, stosowana z nadzwyczajną konsekwencją, czyni słownik niezmiernie przejrzystym. Rozsegregowanie materiału jest celowe i trafne (może tylko poważny „prostownik” czuje się niedobrze wśród przeważnie drobnych „przyrządów”, a niesamodzielny „trzonek” żarówki — wśród „przyborów do lamp”).

Dobór terminów jest bardzo staranny, selekcja przeprowadzona została z nadzwyczajną skrupulatnością, dzięki czemu zachowana jest równowaga w traktowaniu poszczególnych działów. A właśnie zachowanie odpowiedniej miary w wyborze terminów do słownika, którego objętość musi być ograniczona, jest rzeczą trudną; ma się wszak do czynienia z materiałem ilościowo prawie nieograniczonym. Wystarczy wspomnieć, że cytowany już kilkakrotnie przezemnie słownik elektrotechniczny Schlomanna zawiera około 25000 terminów, a bynajmniej nie ogarnia on wszystkich dziedzin elektrotechniki. Prof. Wysocki, dzięki wyczuciu naj-

\*) Pominięto w nim pierwszy polski słownik elektr., a m. „Niemiecko-polski słowniczek wyrazów technicznych i terminów naukowych z dziedziny magnetyzmu, elektryczności i elektrotechniki” (ulożony przez T. Z.; hektografowany, Darmstadt, 1901); tudzież w pozycji 2-giej opuszczono nazwisko M. Lutosławskiego, jako współautora „Materiałów do słownictwa elektrycznego”.

pilniejszych naszych potrzeb w zakresie słownictwa, dał nam wybór terminów istotnie trafny; zbędnych wyrazów w słowniku niema, luki — jeżeli są, to bardzo nieliczne; przytoczyć mogę zaledwie kilka terminów, moim zdaniem dość ważnych, których w słowniku niema: prąd upływowy; hektowat; napięcie górne i dolne transformatora; rdzeń, szkielet, jarzmo, skrzynka żelazna transformatora; licznik kilowatogodzin; poślizgomierz; skrzynka przyłączowa; trzon (część wystająca), klin wału; tabliczka zaciskowa, cechowa, firmowa na maszynie; nawijacz (np. cewkę), uzwajacz (np. maszynę) — oto prawie wszystkie zauważone braki\*).

Objasnień w postaci określeń, przykładów i t. p. (ujętych w nawias) jest niewiele; te, które są, ściśle i trafne\*\*); na szczęście — znakomita większość terminów jest już dla ogółu elektryków zrozumiała bez komentarza. Są to, zresztą, przeważnie terminy, które zyskały sobie już prawo obywatelstwa w świecie elektrotechnicznym.

Przy układaniu słownika prof. Wysocki oparł się na uchwałach Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego, korzystając z materiałów, bądź już przez nią opublikowanych, bądź do druku przygotowanych\*\*\*).

Tak więc, wyniki prac Komisji w ten sposób zostaną popularyzowane, za co również autorowi należy się wdzięczność.

Terminologię obcą, zastosowaną w słowniku, opracował autor przy pomocy kilkunastu fachowców-cudzoziemców i trzech poważnych instytucji zagranicznych, a mianowicie „Elektrotechnický Svaz Československý”, „Comité Electrotechnique Français” i „British Engineering Standards Association”. Współpraca ta dała niewątpliwie cenne wyniki w postaci należytego scharmonizowania różnorodnych terminologij, ale też daje ona miarę tej nadzwyczajnej sumienności, z jaką prof. Wysocki traktował swe nietatwe, lecz wdzięczne zadanie ułożenia pierwszego, obszernego, wielojęzycznego słownika elektrotechnicznego o podstawowych terminach polskich.

Pozostaje mi jeszcze kilka słów powiedzieć o zewnętrznej szacie, w jaką słownik ten został wyposażony. Bez przesady rzecz można, że jest ona wytworna. Składają się na tę wytworność wszystkie czynniki, cechujące rzetelną robotę typograficzną: dobry papier, piękny, czysty druk, urozmaicony umiejętnym doбором różnych czcionek, estetyczny układ kolumny i staranna nad wyraz korekta.

Całość jest pod każdym względem udatna i stanowi cenny nabytek naszej literatury fachowej.

T. Żerański

\*) Ponadto pominięte zostało kolejnictwo elektryczne, być może, jako dziedzina zbyt specjalna.

\*\*\*) Może tylko jednobrzmiące określenie „głównika” i „bocznika” nie jest dość jasne.

\*\*\*) Sankcji Komisji nie ma tylko kilkanaście terminów, z których ważniejsze dla ścisłości wymieniam; są to: oporność; nadążna, nienadążna maszyna; maszyna wirująca; turbo prądnicą; przetwornica uskokowa; cewka dwunitekowa; siatka chwytna; rozdzielnica; łukówka; gazówka.

# Polski Komitet Elektrotechniczny

PKE 38.

**PPNE**  
**20** 1929

## SYMBOLE GRAFICZNE RADJOTECHNIKI \*)

Nr.	Symbol	Nazwa	Nr.	Symbol	Nazwa
601		Antena. Symbol ogólny.	617		Stacja nadawcza kierunkowa o zmiennej kierunkowości.
602		Antena ramowa. Symbol ogólny.	618		Stacja odbiorcza kierunkowa o stałej kierunkowości.
603		Antena ramowa zrównoważona.	619		Stacja odbiorcza kierunkowa o zmiennej kierunkowości.
604		Przeciwwaga. Symbol ogólny.	630		Kondensator zmienny. Punkt oznacza system ruchomy.
605		Nadawanie. Symbol ogólny.	631		
606		Odbiór. Symbol ogólny.	632		Transformator. Symbol ogólny
611		Radjostacja. Symbol ogólny. W razie stacji telefonicznej — dodać w kwadracie symbol mikrofonu (Nr. 72 z Symboli teletechniki).	633		Transformator. Symbol uproszczony.
612		Stacja nadawcza (nadajnia); nadajnik.	634		Transformator bez żelaza.
613		Stacja odbiorcza (odbiornia); odbiornik.	635		Transformator o rdzeniu żelaznym.
614		Stacja nadawczo-odbiorcza.	636		Transformator o rdzeniu dzielonym.
615		Stacja gonjometryczna.	637		Autotransformator bez żelaza.
616		Stacja nadawcza kierunkowa o stałej kierunkowości.			

\*) Projekt przedstawiony do uchwalenia przez Zebranie plenarne P.K.E. w dn. 11 maja 1929 r.

Nr.	Symbol	Nazwa	Nr.	Symbol	Nazwa
638		Transformator częstotliwości.	662		Katoda fotoelektryczna lub radioaktywna.
639		Transformator częstotliwości magnesowany prądem stałym.	663		Lampa dwuelektrodowa.
640		Wzmacniacz magnetyczny.	664		Lampa trójelektrodowa.
651		Osłona elektrostatyczna, ekran.	665		Lampa dwusiatkowa.
652		Łuk paulsenowski. Czarne—węgiel.	666		Lampa o gazie szlachetnym. Wrazie potrzeby dołączyć symbol chemiczny gazu.
653		Prostownik, zawór elektryczny. Symbol ogólny.	671		Iskiernik.
654		Rurka lub lampa próżniowa. Symbol ogólny.	672		Iskiernik wielokrotny.
655		Rurka lub lampa gazowana.	673		Iskiernik wirujący.
656		Anoda.	674		Głośnik.
657		Siatka.	675		Detektor. Symbol ogólny.
658		Katoda żarowa.	676		Falomierz $f$ lub $\lambda$ zależnie od tego czy mierzy częstotliwość czy długość fali.
659		Katoda żarzona pośrednio.	677		Ogniwo termoelektryczne.
660		Katoda stała i zimna.			
661		Katoda metalowa płynna.			

# PRZEMYSŁ I HANDEL

**Bydgoszcz.**— Nastąpił już oficjalnie okres likwidacji dotychczasowych właścicieli starej elektrowni t. j. T-wa Lokalbahn. Przejściowo zarząd starej elektrowni sprawuje Rząd Polski przez swego pełnomocnika, inż. Leona Radwańskiego; wkrótce nastąpić ma przejście tego przedsiębiorstwa na własność miasta za sumę około 2 300 000 zł., którą miasto złożyło już kilka miesięcy temu w Urzędzie Likwidacyjnym w Poznaniu.

W związku z tem budzi ogólne zainteresowanie sprawa budowy nowej elektrowni miejskiej na Jachcicach, która ze swojemi dwiema nowoczesnemi turbinami o mocy łącznej 6 500 kW i z zapasowym silnikiem dyzlowskim na 750 H. P. nie tylko wystarczy na zaspokojenie potrzeb Bydgoszczy i wszystkich przedmieść, ale będzie mogła oddawać część prądu poza Bydgoszcz.

Praca przy budowie tej elektrowni wre w całej pełni. W wielkiej hali kotłowej odbywa się montaż kotłów f. Zieleniewski. Obok ustawiają turbinę Pierwszej Berneńskiej Fabryki Turbin.

W hali maszyn przewidziano miejsce na trzy wielkie turbiny. W miejscu środkowem montuje się obecnie turbinę berneńską; obok z jednej strony, wkrótce rozpocznie się montaż turbiny firmy „Skoda”, która również w całości znajduje się na miejscu; przestrzeń z drugiej strony zarezerwowano dla trzeciej turbiny, która zakupiona będzie w przyszłości, w razie rozrostu elektrowni. W końcu hali stoi zapasowy silnik dyzlowski.

Dźwig o nośności 25 tonn dostarczyła bydgoska firma Löhnert.

Budynek główny już dawno przykryto dachem; po ustawieniu kotłów i turbin rozpocznie się tynkowanie wnętrza, okładanie dolnych części ścian białymi płytkami z ceramiki, układanie posadzki kamiennej. Komory dla wysokiego napięcia, w ogólnej liczbie 52, zewiértnie gotowe — rozchodzi się tylko o założenie aparatów. Stocznia dla węgla od strony północnej gmachu — wykończona. Tak samo wykończona stacja pomp — piękne i bardzo interesujące dzieło techniki.

Nowa elektrownia jest bliska puszczenia w ruch — o ile na przeszkodzie nie stanie brak funduszy. Fundusze z Banku Gospodarstwa Krajowego, z których prawie połowa poszła na wykup starej elektrowni, są niewystarczające. Zabiegi o zdobycie większych kredytów zagranicą, które jeszcze tydzień temu zdawały się być realne, spęzły obecnie na niczem. Chwilowo pcha się robotę dzięki kreszej polityki polskiej. Chwilowo pcha się robotę dzięki kredytom miejscowym, krótkoterminowym.

**Falenica.** Od W. Piątku Falenica oświetlona jest elektrycznością. Miasto korzysta ze światła elektrycznego do 11 i pół godz. wiecz. Obecnie przeprowadzane są instalacje w mieszkaniach prywatnych. Trwają też roboty przy układaniu linii napowietrznych, łączących Falenicę z okolicznemi letniskami zarówno w stronę Wawra, jak i w stronę Otwocka.

**Puławy.** Kazimierz Dolny i Puławy oraz gminy: Celejów, Gołęb, Irena, Kazimierz, Końskowola i Puławy województwa lubelskiego w powiecie puławskim przystąpiły do korzystania z prądu Zjednoczonej Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego.

Z nastaniem wiosny kontynuowane będą dalsze prace nad elektryfikacją powiatu tarnogórskiego. I tak zostanie przeprowadzone zakładanie kabla do gminy Orzecha, jak

również budowa przewodów elektrycznych do Rudnych Piekar i Bobrownik.

Dworzec w Nakle, który dotychczas może jako jedyny dworzec w okręgu przemysłowym, nie posiadał światła elektrycznego i którego naftowe oświetlenie było jeszcze zabytkiem z czasów pruskich, otrzyma nareszcie oświetlenie elektryczne.

**Tarnowskie Góry.** Z nastaniem wiosny kontynuowane będą dalsze prace nad elektryfikacją powiatu tarnogórskiego. I tak zostanie przeprowadzone zakładanie kabla do gminy Orzecha, jak również budowa przewodów elektrycznych do Rudnych Piekar i Bobrownik.

**Warszawa** — Magistrat zaakceptował propozycję Tow. elektryczności w sprawie nabycia przez elektrownię przy ul. Żelaznej niewielkiego placu pod budowę podstacji elektrycznej, która przetwarzałaby napięcie prądu z 15 000 do 5 000 voltów o mocy około 8 000 kilowoltamperów. Dwie podobne podstacje: przy ul. Wiktorskiej (Mokotów) i przy ul. Praskiej (Praga), są już czynne, trzecia przy ul. Mińskiej (na Pradze) jest w budowie.

— Na posiedzeniu komisji do spraw ruchu ulicznego magistratu uchwalono zwrócić się do zarządu elektrowni, aby w myśl przyjętego programu przebudowy ulicznych transformatorów na podziemne o tyle zmieniono kolejność i przyspieszył robotę, aby te kioski, które stanowią przeszkodę dla ruchu ulicznego, były jaknajwcześniej usunięte.

— W związku z opracowywaniem programu robót w Warszawie na rok 1929-30, odbyło się posiedzenie komisji komunikacyjno-oświetleniowej. Inspekcja elektryczna przedstawiła program robót, który przeprowadzony będzie przez elektrownię warszawską. Oświetlone będą jeszcze 133 ulice, przedewszystkiem na przedmieściach.

Co się tyczy ulic w śródmieściu, oświetlanych dotychczas gazem, komisja uznała, że jest ważniejsze obecnie zaopatrzenie w światło ulic, pozbawionych zupełnie oświetlenia.

— Zamówione przez dyrekcję tramwajów 100 wagonów które mają nadejść w czasie od lipca do końca r. b., będą musiały być uruchomione głównie na przedmieściach nie tylko dlatego, że przedmieścia te mają niedostateczną komunikację tramwajową, ale również z tego względu, że gęstość ruchu tramwajowego w śródmieściu jest już nadmierna. Przed dworcem głównym wagony tramwajowe posuwają się w odstępach co parę sekund. Powiększenie obecnej liczby wagonów niezmiernie utrudniłoby ruch tramwajowy oraz tamowałoby ruch innych pojazdów.

— Ze sprawozdania tramwajów miejskich za r. 1927 i 1928 wynika, że w tym czasie przewieziono w tramwajach 226 746 448 pasażerów (w r. 1926-27 — 186 603 461). Czysty zysk całego przedsiębiorstwa wyniósł 9 693 023 zł. 71 gr., co przy ogólnych wpływach 41 434 344 zł. 93 gr. stanowi 23.39 proc. Towarów przewieziono tramwajami 48 646 ton, samochodami 3 636 t, razem 52 282 t. Liczba wykonanych wozokilometrów wynosiła w tramwajach w ruchu osobowym 30 072 198, w ruchu towarowym 92 666, w ruchu towarowym samochodowym 11 267, razem 30 176 131.

Wartość inwentarza wynosiła w dniu 31 marca 1927 r. 46 270 782 zł. 65 gr. W roku sprawozdawczym inwentarz przeszacowano i oceniono na dzień 31 marca 1928 r. na sumę 62 387 013 zł. 91 gr. Liczba stałych pracowników, zatrudnionych w d. 31 marca 1927 r. wynosiła 3 905 (w roku poprzednim 3 858), najemnych 247 (321), razem 4 152 (4 179).