

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: na kwartał 3-ci. . . . złp. 4.— Cena zeszytu groszy 70. Sprzedaż numerów pojedynczych we wszystkich większych księgarniach.</p>	<p>Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, i piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta we wtorki i czwartki od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na 1/1 str. zlp. 40 " " " na 1/2 " " " 22 " " " na 1/4 " " " 13 " " " na 1/8 " " " 7 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " wewn. (II) i (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zleczone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
--	--	--

Rok V.

Warszawa, dnia 1 sierpnia 1923 r.

Zeszyt 15.

TREŚĆ: Kolektorowe silniki szeregowe prądu trójfazowego. — Budowa Transatlantycznej Centrali radjotelegraficznej w Warszawie. — O szczególnej konstrukcji szwów podłużnych w walcach kotłów parowych. — Państwowa Rada Elektryczna. — Ujednostajnienie najważniejszych terminów z teorii prądów zmiennych. — Z gospodarki elektrycznej. — Normy i przepisy bezpieczeństwa. — Wiadomości techniczne. — Nowe wydawnictwa. — Przemysł i handel.

Przeгляд Radjotechniczny: Najnowsze postępy w radjokomunikacji kierunkowej. — Wiadomości techniczne. — Informacje.

Kolektorowe silniki szeregowe prądu trójfazowego.

Walenty Kopeczyński, kierown. warsztatów Tow. Siemens w Łodzi

(Ciąg dalszy).

IX. Charakterystyka silnika.

Podług wzoru 10-go moment obrotu jest proporcjonalny do kwadratu strumienia Φ i do $tg \frac{\alpha}{2}$

$$M = C^1 \Phi^2 tg \frac{\alpha}{2}. \quad (11)$$

Jeśli n_0 oznacza ilość obrotów strumienia magnetycznego na sekundę, a n ilość obrotów wirnika w tym samym kierunku, to ponieważ SEM statora i wirnika są proporcjonalne do ilości linii sił przeciętych na sekundę, więc

$$E_{st} = C_3 n_0 \Phi \quad (12)$$

$$E_w = C_3 (n - n_0) \Phi. \quad (13)$$

Podstawiając wartość dla Φ , otrzymaną ze wzoru 12, do wzoru 11-go i oznaczając nową stałą przez C , otrzymamy

$$M = C E_{st}^2 tg \frac{\alpha}{2}. \quad (14)$$

Wzór 14 oznacza, że moment obrotu jest proporcjonalny do kwadratu SEM statora, a więc przy stałym kącie odchylenia szczotek α moment obrotu będzie się zmieniał, jak kwadrat SEM statora.

Z wykresu napięć (rys. 28) dla silnika o równych prądach statora i wirnika jest widoczne, że jeśli silnik zacznie się obracać, to SEM_{st} będzie początkowo wzrastać do punktu D na obwodzie koła, od tego zaś punktu przy powiększeniu obro-

tów SEM_{st} , a więc i moment obrotu, będą stałe mały.

Z trójkąta ABC (rys. 28) i ze wzoru 14-go możemy znaleźć zależność między ilością obrotów, kątem odchylenia szczotek i momentem obrotu

$$CB^2 = E^2 = E_{st}^2 + E_w^2 + 2 E_{st} E_w \cos \alpha, \quad (15)$$

jeśli s oznaczać będzie poślizg, to

$$s = \frac{n_0 - n}{n_0} = 1 - \frac{n}{n_0}, \quad (16)$$

a więc:

$$E_w = E_{st} s, \quad (17)$$

przy podstawieniu we wzór 15 otrzymamy,

$$E^2 = E_{st}^2 (1 + s^2 + 2s \cos \alpha); \quad (18)$$

podstawiając wartość E_{st} z wzoru 18 do wzoru 14, otrzymamy

$$M = \frac{C E^2 tg \frac{\alpha}{2}}{1 + s^2 + 2s \cos \alpha}. \quad (19)$$

Stałą C tego wzoru możemy określić, przyjmując na przykład, że przy synchronicznych obrotach, a więc $s=0$ i kącie $\alpha = \alpha_0$ moment obrotu otrzyma wartość M_0 , a więc

$$C = \frac{M_0}{E_0^2 tg \frac{\alpha_0}{2}}, \quad (20)$$

podstawiając otrzymaną wartość dla C we wzór 19, otrzymamy

$$M = \frac{M_0 E^2 tg \frac{\alpha}{2}}{E_0^2 tg \frac{\alpha_0}{2} (1 + s^2 + 2s \cos \alpha)} \quad (21)$$

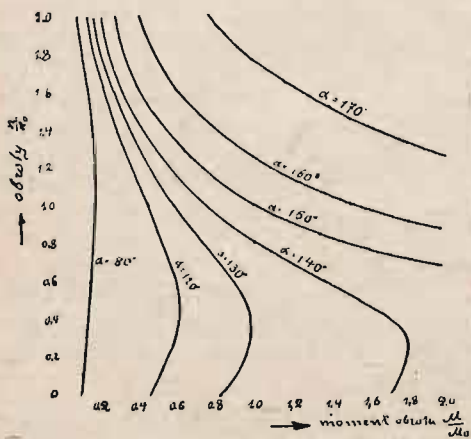
i rozwiązując powyższe równanie względem s , otrzymamy

$$s = -\cos \alpha \pm \sqrt{\frac{M_0}{M} \frac{E^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{E_0^2 \operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2}} \sin^2 \alpha}, \quad (22)$$

ponieważ $s = 1 - \frac{n}{n_0}$, więc przy stałym napięciu czyli $E = E_0$

$$\frac{n}{n_0} = 1 - \cos \alpha \pm \sqrt{\frac{M_0}{M} \frac{\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}}{\operatorname{tg} \frac{\alpha_0}{2}} \sin^2 \alpha}. \quad (23)$$

Ze wzoru 23 dla pewnych kątów szczotkowych α możemy otrzymać zależność między momentem obrotu i ilością obrotów, lub też przy stałym momencie obrotu możemy wyliczyć zależność między kątem α i obrotami silnika. Powyższe wzory, jako wynik matematycznych rozumowań opartych na założeniach poczynionych w rozdziale pierwszym i na następnych, mają, ściśle mówiąc, znaczenie wyłącznie teoretyczne i wyrażają zależność pomiędzy obrotami, kątem szczotkowym i momentem obrotu tylko dla silnika idealnego, czyniącego zadość wszystkim poprzednim założeniom, lecz wyniki badań, robionych nad silnikami rzeczywistymi, wykazują niewielkie odstępstwa od przytoczonych wzorów. Prócz tego za pomocą



Rys. 34.

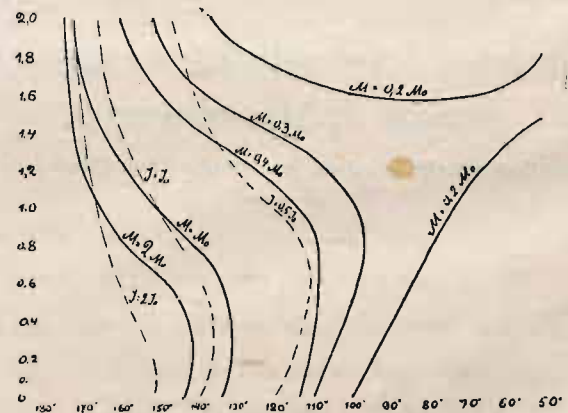
Wykres rys 34 wskazuje jak się zmienia ilość obrotów w zależności od obciążenia silnika, to znaczy od momentu obrotowego przy stałym kącie zsunęcia szczotek; dla każdego takiego kąta α zależność tę wyraża pewna krzywa, oznaczona tym kątem α . Naprzykład, linia $\alpha = 80^\circ$ wskazuje, że silnik idealny przy tym kącie szczotek może być obciążony najwyżej do 0,2 normalnego momentu obrotowego i że wtedy $n = 1,17 n_0$, a przy tem nieomal na całym obszarze różnych szybkości biegu od 0 do $2 n_0$ silnik może mieć dla pewnego obciążenia dwie różne szybkości. W tych warunkach takie zsuniecie szczotek o kąt 80° niema znaczenia praktycznego dla pracy silnika.

To samo będzie dla kątów, α mniejszych od 80° .

Przy zsunieciu szczotek o 120° chwiejność obrotów zaczyna się przy obrotach mniejszych od normalnych n_0 i obciążeniu większem od $0,46 M_0$. Największe obciążenie, przy którym silnik raptem się zatrzyma, wynosi ok. $0,6 M_0$. Dla $\alpha = 140^\circ$ silnik posiada już znacznie większy zakres stałości obrotów, dolna granica jego dochodzi do $n = 0,4 n_0$, przy obciążeniu ok. $1,7 M_0$. Zaczynając od tego momentu do momentu $M = 1,8 M_0$, silnik ma dwie szybkości biegu.

Dla $\alpha = 150^\circ$, który został przyjęty za kąt normalny, od 0 do $M = 2 M_0$, szybkość biegu ma jedną wartość, lecz przy tych obciążeniach silnik nie może mieć obrotów niższych od $n = 0,7 n_0$.

Przy większych kątach zsunienia szczotek do granicy 180° silnik idealny ma jedną wartość obrotów jednak w granicach rozpatrywanych obciążeń, w miarę zsuwania szczotek, są one coraz wyższe. Pochyłość linii i ogólny ich kształt jest zależny od wielkości synchronicznej liczby obrotów i normalnego kąta zsunienia szczotek $\alpha = 150^\circ$. Normalne obroty i kąt szczotkowy zależą od konstrukcji silnika. Dla wyższych obrotów i większego kąta linie na rys. 34 mają daleko lepszy przebieg.



Rys. 35.

Rys. 35 wyraża zależność między kątem szczotkowym α i obrotami przy stałym obciążeniu, t. j. przy stałym momencie obrotowym.

Przy obciążeniu dwukrotnie większem od normalnego, więc $M = M_0$, silnik idealny zacząłby się obracać dopiero przy kącie szczotkowym $\alpha > 141^\circ$. Silnik zwykły ¹⁾, skonstruowany dla normalnego obciążenia, może wcale nie byłby w stanie znieść obciążenia $M = 2 M_0$ przy wyższych obrotach, gdyż prąd pobrany jest w przybliżeniu proporcjonalny do mocy, a moc silnika jest to iloczyn z momentu obrotowego przez prędkość kątową. Przy niższych obrotach moc jest mniejsza, prąd niewielki i moment $M = 2 M_0$ może wywiązać się. Linia momentu $M = 2 M_0$ właśnie przy niewielkich obrotach wykazuje chwiejność, co prawda tylko w granicach od $n = 0$ do $n = 0,5 n_0$. Przy większych momentach obrotowych zakres chwiejności zmniejsza się jeszcze, a więc silnik o pojedynczym zespole szczotek możemy przez powiększenie momentu obrotowego i regulowanie kąta szczotkowego sprowadzić powoli do stanu spoczynku, lecz tylko przy pewnych, ściśle

¹⁾ Mający rozproszenie i opory omowe i t. p.

określonych obciążeniach, co dla praktyki jest najczęściej niewystarczające.

Przy obciążeniu $M = M_0$ silnik zacząłby się obracać przy kącie $\alpha = 130^\circ$; w granicach od $\alpha = 130^\circ$ do $\alpha = 134^\circ$ obroty byłyby chwiejne. Przy dalszym powiększaniu kąta szczotkowego od kąta $\alpha = 134^\circ$ i $n = 0,7 n_0$ każdemu kątowi α odpowiadałyby pewne, ściśle określone obroty, a więc przez zmianę kąta szczotkowego bylibyśmy w stanie regulować obroty.

Przy mniejszych obciążeniach, na przykład przy $M = 0,3 M_0$ chwiejność obrotów ma daleko większy zakres: od kąta $\alpha = 97^\circ$ do $\alpha = 110^\circ$, dopiero powyżej $n = 1,3 n_0$ mamy obroty stałe.

Przy obciążeniach niższych od $M = 0,3 M_0$ chwiejność obrotów jest jeszcze większa, czego dowodzi — przebieg linii $M = 0,2 M_0$.

Z wykresów rys. 34 i 35 widzimy, że silnik kolektorowy o pojedynczym zespole szczotek z równymi układami prądu statora i wirnika posiada jednorodną zależność między obrotami i kątem szczotkowym przy znacznych obciążeniach i znacznych szybkościach obrotu.

X. Zależność prądu od kąta i obrotów.

Na wykresie (rys. 35) linią kreskowaną oznaczona jest wielkość pobranego prądu w zależności od prądu normalnego, płynącego przy $\alpha = \alpha_0$ i $n = n_0$. Te linie prądu są wykresione na zasadzie następujących rozważań:

Prąd silnika określa wykres układów prądu (rys. 27 b), który wyraża jednocześnie zależność pomiędzy prądem roboczym J_r i prądem magnesującym J_μ .

$$I_\mu = 2 I_{st} \cos \frac{\alpha}{2} \quad (24)$$

$$I_r = I_{st} \sin \frac{\alpha}{2} \quad (25)$$

Podstawiając powyższe zależności we wzór 7-my otrzymamy

$$M = C_1 C_2 I_\mu I_r = C_1 C_2 I_{st}^2 \sin \alpha \quad (26)$$

Stałe $C_1 C_2$ określimy, przyjmując, że M przy pewnym $\alpha = \alpha_0$ otrzyma wartość M_0 , a I_μ wartość I_0 wtedy

$$C_1 C_2 = \frac{M_0}{I_0^2 \sin \alpha_0} \quad (27)$$

$$M = \frac{M_0 I^2 \sin \alpha}{I_0^2 \sin \alpha_0} \quad (28)$$

$$\frac{I}{I_0} = \sqrt{\frac{M \sin \alpha_0}{M_0 \sin \alpha}} \quad (29)$$

Na zasadzie wzoru 29 i 23 są wykresione linie prądu na rys. 35.

XI. Zmniejszenie zakresu chwiejności obrotów.

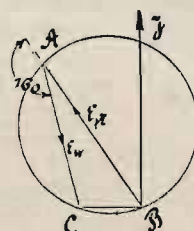
Wzór 14 wyraża zależność pomiędzy momentem obrotu i SEM statora, a mianowicie, — moment obrotu jest proporcjonalny do kwadratu SEM_{st} .

Jeśli rozkłady prądu na statorze i wirniku są jednakowe, to, jak wskazuje wykres napięć (rys. 36), przy uruchomieniu silnika SEM_{st} będzie początkowo wzrastać wskutek zmniejszania się SEM_w . Ciężka AB wzrasta póki nie osiągnie wielkości BD . Od punktu D , na obwodzie koła, SEM_{st} stale maleje. Zwiększanie się SEM_{st} , a więc i zwiększanie się momentu obrotowego przy uruchomieniu silnika, jest powodem chwiejności obrotów. Miarą zakresu chwiejności obrotów jest łuk AD . Z wykresu (rys. 36) widzimy, że im większy mamy kąt szczotkowy α , t. j. im bliżej przesuniemy szczotki do położenia krótkiego zwarcia, tem mniejszy będzie łuk AD , a więc tem mniejszy będzie zakres chwiejności obrotów. Im mniejszy mamy kąt szczotkowy α , tem większy wypadnie zakres chwiejności obrotów. To uwidoczniają wykresy rys. 34 i 35.

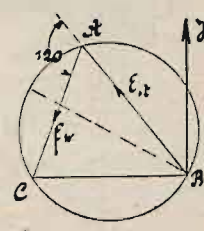
Zmniejszenie zakresu chwiejności obrotów możemy osiągnąć także przez zmianę w uzwojeniach wirnika, a mianowicie, przez zwiększenie obwodowej



Rys. 36.



Rys. 37.



Rys. 38.

gęstości prądu statora. Na rys. 36 linią kreskowaną jest narysowany wykres napięć silnika, w którym obwodowa gęstość prądu wirnika stanowi 0,866 obwodowej gęstości prądu statora. Silnik taki nie będzie wykazywał chwiejności obrotów przy kątach szczotkowych wyższych od $\alpha = 150^\circ$. Na rys. 37 mamy wykres napięć dla tego silnika przy kącie szczotkowym $\alpha = 160^\circ$, a na rys. 38 — wykres napięć przy $\alpha = 120^\circ$.

Z porównania tych wykresów wynika, że przy kątach szczotkowych mniejszych od 150° chwiejność obrotów pozostaje, lecz jest znacznie mniejsza, niż w silnikach z równą gęstością prądu na obwodzie statora i wirnika.

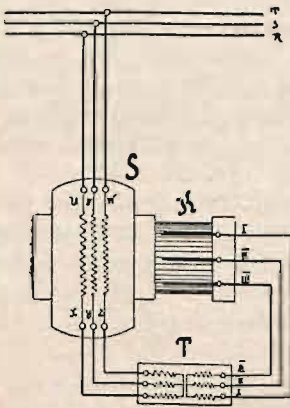
W silniku ze zwiększoną obwodową gęstością prądu statora można regulować obroty do stanu spoczynku przy większych kątach α , a więc przy większych obciążeniach, co w praktyce jest bardzo często pożądane. Lecz, jak widać z wykresów fig. 36 — 38, powiększenie obwodowej gęstości prądu statora wpływa bardzo źle na $\cos \varphi$, gdyż powiększa kąt między prądem i SEM_{st} .

Przy kącie szczotkowym $\alpha = 150^\circ$ silnik, posiadający jako wykres napięć trójkąt DBC (rys. 36) będzie miał przy obrotach synchronicznych $\varphi = 30^\circ$, a więc $\cos \varphi = 0,866$, a $\cos \varphi = 1$ jest osiągalny dopiero przy obrotach, równych nieskończoności. Jak pokazuje rys. 37 zwiększenie kąta α pogarsza jeszcze $\cos \varphi$, gdyż kąt między prądem i SEM_{st} zwiększa się i $\cos \varphi = 1$ wogóle osiągnąć nie można.

Rys. 38 wskazuje, że przy kątach szczotkowych $\alpha < 150^\circ$ $\cos \varphi$ również jest gorszy, niż przy równych gęstościach obwodowych statora i wirnika, lecz $\cos \varphi = 1$ można osiągnąć przy obrotach wyższych od podwójnie synchronicznych.

Porównanie rozważań rozdziału VIII i XI wykazuje, że w silnikach o pojedynczym zespole szczotek dwie własności: $\cos \varphi$ i chwiejność obrotów, mogą być poprawione przez dwie wręcz sobie przeciwne czynności i ulepszenie jednego pogarsza drugiej jest to największą wadą silników o pojedynczym zespole szczotek.

XII. Transformator między statorem i wirnikiem.



Rys. 39.

Transformator między statorem i wirnikiem służy do zmniejszenia napięcia na wirniku, które ze względu na kolektor lepiej jest mieć niskie.

Sposób umieszczenia transformatora wskazany jest na rys. 39. Przy stosowaniu takiego układu można zasilać stator prądem dość wysokiego napięcia. Niech przekładnia transformatora będzie

$$\eta = \frac{\xi_1}{\xi_2} \quad (30)$$

gdzie ξ_1 — ilość zwojów cewki pierwotnej transformatora, ξ_2 — ilość zwojów cewki wtórnej.

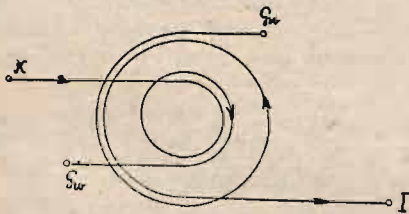
Dla otrzymania równej obwodowej gęstości statora i wirnika ilości połączonej w szereg przewodów statora Z_1 i przewodów wirnika Z_2 powinny czynić zadość równaniu

$$Z_1 = \eta \frac{Z_2}{2a} \quad (31)$$

Przez niewielką zmianę przekładni transformatora możemy w dowolny sposób zmieniać odpowiednio do zyczenia stosunek gęstości prądu statora i wirnika.

Jeśli wymiary rdzenia żelaznego transformatora, przekroje przewodów i ilość zwojów są dostateczne, to straty energii w transformatorze będą bardzo małe, wszystkie więc wzory poprzednie będą miały miejsce z uwzględnieniem przekładni transformatora.

Jeśli pierwotna i wtórna cewka transformatora mają jednakowe kierunki nawinięcia, to prąd na zaciskach pierwotnej i wtórnej cewki ma jednakowy kierunek, jak wskazuje rys. 40, a więc wzajemne położenie szczotek na obwodzie kolektora i punktów przyłączenia dopływów prądu do statora na rys. 23 będzie takie, jak gdyby transformatora wcale nie było.



Rys. 40.

XIII. Silnik wielobiegunowy.

Dla uproszczenia i zyskania na jasności objaśnień poprzednie rozważania są przeprowadzone na

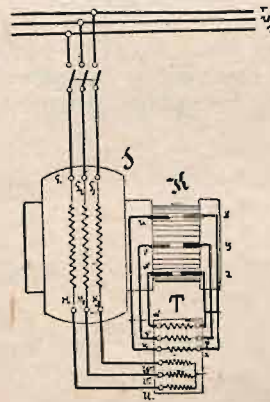
silniku dwubiegunowym, chociaż typ ten buduje się dość rzadko. W silnikach wielobiegunowych, przy ilości par biegunów p , kąty geometryczne silnika dwubiegunowego zostaną zastąpione przez kąt elektryczny o takiej samej ilości stopni elektrycznych. Stopień elektryczny silnika, posiadającego p par biegunów, jest p razy mniejszy od stopnia geometrycznego. Dla silnika 6 biegunowego $p=3$, a więc na przykład 120° elektrycznych ma kąt $120:3=40^\circ$ geometrycznych, to znaczy, że szczotki na obwodzie kolektora silnika 6 biegunowego będą ustawione względem siebie na 40° geometrycznych.

Największe przesunięcie szczotek z położenia zerowego do położenia krótkiego zwarcia, t. j. 180° elektrycznych dla silnika 6 biegunowego będzie stanowiło kąt 60° geometrycznych.

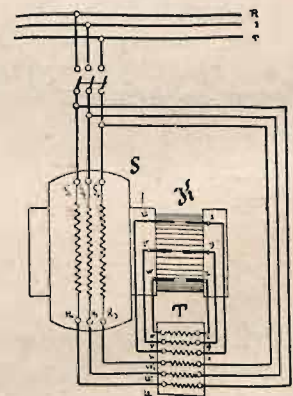
2. Silnik o podwójnym zespole szczotek.

XIV. Zasada budowy.

W silnikach szeregowych o podwójnym zespole szczotek prąd płynie do zacisków statora a następnie przepływa przez pierwotne uzwojenie transformatora. Drugie końce pierwotnych cewek są połączone albo w gwiazdę, jak pokazano na rys. 41, albo też do zacisków silnika, tworząc połączenie w trójkąt, rys. 42. Końce wtórnych cewek tran-

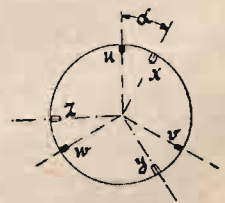


Rys. 41.



Rys. 42.

sformatora są połączone ze szczotkami na obwodzie kolektora. Rozróżniamy dwa zespoły szczotek: ruchomy i nieruchomy. Każdy zespół ma trzy szczotki, odchylone od siebie o 120° elektrycznych stopni. Ruchomy zespół szczotek jest przesuwalny na kolektorze o kąt od 0 do 180° . Nieruchomy zespół jest połączony z jednymi końcówkami wtórnych napięć transformatora, ruchomy zaś — z drugimi tak, iż np. szczotki U i X na rys. 43 są połączone z dwoma końcami jednej cewki transformatora. W ruchomym i nieruchomym zespole szczotek prądy mają przeciwne kierunki i jednakowe wielkości.



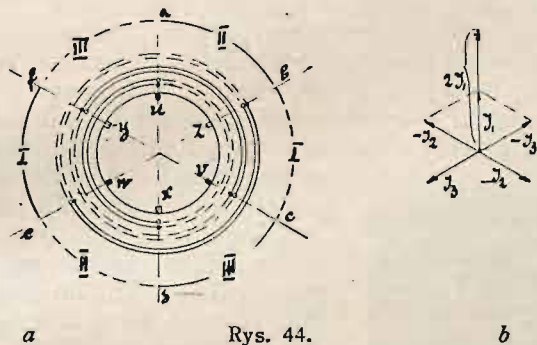
Rys. 43.

XV. Układ prądów wirnika.

Rozpatrzmy, jaki będzie układ prądów wirnika, jeśli ruchome szczotki będą odchylone od nie-

ruchomych o 180° i prądy szczotkowe w ruchomym zespole będą miały równe wielkości i przeciwny kierunki.

Na rys. 44 podany jest układ prądu wirnika przy zasilaniu prądem trójfazowym z podwójnego ze-



Rys. 44.

społu szczotek. Zakładamy, że prądy w przewodach wirnika przepływają zupełnie niezależnie od siebie; a więc na przykład między szczotkami U i X przepływa prąd I_1 , rozdzielając się na dwie gałęzie o równych oporach. W każdej gałęzi będzie więc przepływał prąd $\frac{I_1}{2}$. W taki sam sposób przepływa prąd pomiędzy szczotkami V i Y i pomiędzy W i Z. Na łuku ef (rys. 44 a) w górnej warstwie przepływa prąd

$$\frac{I_1}{2} + \left(-\frac{I_2}{2}\right) + \left(-\frac{I_3}{2}\right).$$

Z rys. 44 b widzimy, że powyższa suma prądów jest równa prądowi J_1 . W dolnej warstwie łuku ef płynie prąd

$$\frac{I_1}{2} + \left(-\frac{I_2}{2}\right) + \left(-\frac{I_3}{2}\right).$$

Wypadkowy układ prądu na łuku ef stanowi prąd $2I_1$, a więc podwójny prąd szczotkowy. W podobny sposób możemy określić układ prądu na innych odcinkach wirnika. Zewnętrzny okrąg rys. 44 a oznacza kierunek prądu wirnika, jeśliby w każdej fazie płynął prąd w kierunku dodatnim. Z porównania rys. 44 a z rys. 6 i 18 widzimy, że układ prądu wirnika, zasilanego prądem trójfazowym przy podwójnym zespole szczotek, jest zupełnie podobny do układu prądu na wirniku, zasilanym pojedynczym zespołem szczotek.

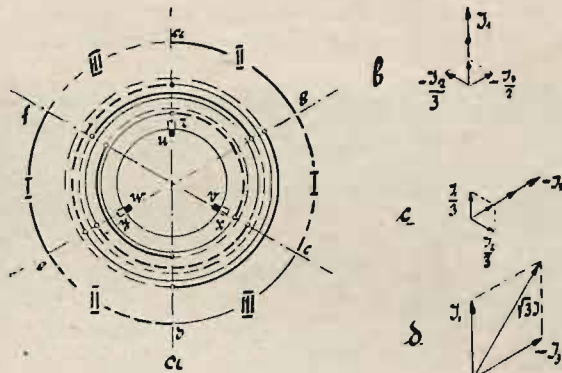
Jeśli prądy w trzech fazach mają wielkości oznaczone na wykresie rys. 44 b, to pole magnetyczne wirnika ma kierunek z góry na dół, jak wskazuje strzałka.

Rzeczywiste położenie szczotek przy zwykłym nawinięciu falowem lub pętlicowem wypadnie na pół podziałki biegunowej w lewo, przy nawinięciu skrzyżowanym — o pół podziałki biegunowej w prawo.

Gdybyśmy postawili wymaganie, aby gęstość obwodowa prądu wirnika ze szczotkami ruchomymi, przesuniętymi o 180° względem szczotek nieruchomych, była równa gęstości obwodowej prądu na statorze, to ilości połączonych w szereg przewodów statora Z_1 i ilości przewodów wirnika Z_2 powinny czynić zadość równaniu

$$Z_1 = \eta \frac{Z_2}{2a}, \quad (32)$$

gdzie a oznacza ilość par równoległych gałęzi wirnika, a η — przekładnię transformatora. Istotnie, jeśli w przewodzie statora będzie przepływał prąd I , to w każdym przewodzie wirnika będzie przepływał prąd $\eta \frac{I}{2a}$. Układ prądu wirnika przy przesunięciu szczotek ruchomych o kąt 120° względem nieruchomych pokazany jest na rys. 45.



Rys. 45.

Rozważmy oddzielnie przepływ prądu między szczotkami U X, V Y i W Z. Między szczotkami U i X będzie przepływał prąd I_1 , który podzieli się na dwie gałęzie tak, iż w krótszej będzie płynął prąd $\frac{2}{3}I_1$. Na łuku ef (rys. 45) w górnej warstwie będzie płynął prąd

$$\frac{2}{3}I_1 + \left(-\frac{I_2}{3}\right) + \left(-\frac{I_3}{3}\right),$$

co daje jako wypadkową prąd I_1 , a w dolnej warstwie prąd

$$\frac{I_1}{3} + \frac{I_2}{3} + \left(-\frac{2I_3}{3}\right) = -I_3.$$

(C. d. n.).

Budowa transatlantycznej centrali radiotelegraficznej w Warszawie.

I. Historia powstania i rozwój budowy.

W roku 1920 Ministerstwo Poczty i Telegrafów wystąpiło z inicjatywą budowy stacji radiotelegraficznej wielkiej mocy, pozwalającej na prowadzenie bezpośredniej korespondencji ze Stanami Zjednoczonymi Ameryki północnej. Pomimo dosyć znacznych kosztów Ministerstwo Skarbu poparło ten projekt. Komitet Ekonomiczny Ministrów na posiedzeniach swych w d. 12 września 1920 r. i 12 stycznia 1922 r., a także Komisja Komunikacyjna Sejmowa uchwałą z dn. 25 stycznia 1922 r. upoważniły Ministra P. i T. do zawarcia umowy z firmą „Radio Corporation of America” na dostarczenie odpowiedniej instalacji i techniczne prowadzenie budowy.

Wybrano radiotelegraficzną stację nadawczą z maszyną wysokiej częstotliwości syst. Alexandersona, — mającą w porównaniu z innymi pokrewnymi urządzeniami znaczne udoskonalenia zastosowanie

wielokrotnie nastrojanej anteny syst. Alexandersona i magnetyczne modulowanie prądu w obwodzie anteny. Według umowy urządzenia nadawcze i odbiorcze powinny być przystosowane do jednoczesnego odbierania i nadawania z Centralnego Biura Operacyjnego w gmachu Państwowego Telegrafu w Warszawie (odległego od stacji nadawczej o 10 km. i od stacji odbiorczej o 30 km.). Aparaty najnowszego typu, miały być przystosowane do automatycznego nadawania i odbierania depech z wydajnością nie mniejszą od wydajności podobnego rodzaju aparatów,

oporu uziemienia. Stacja odbiorcza powinna znajdować się od nadawczej w odległości nie mniej, niż 15 km. Dla stacji nadawczej wynaleziono odpowiedni tak co do rozmiarów, jak i przewodności gruntu, teren niedaleko od Warszawy, około byłego fortu II A, w odległości trzech kilometrów od osady Babice, położony na nieużytkach państwowych, co pozwoliło uniknąć konieczności wywłaszczenia gruntów prywatnych. Słabą stroną wybranego dla nadawczej stacji terenu były trudności komunikacyjne. Jediną arterją komunikacyjną fortu II A była i jest

wąskotorowa kolejka, zbudowana swego czasu dla potrzeb wojska, źle utrzymana i w dodatku idąca tylko na przestrzeni 5—6 km do fortu Bema, do którego z drugiej strony dochodzi normalny tor z dworca gdańskiego. Na forcie Bema musi więc odbywać się przeładunek z normalnego toru na wąski. Zły stan dróg uniemożliwiał również zaprowadzenie regularnej komunikacji samochodowej. Trudności komunikacyjne odbiły się szczególnie ujemnie na robotach montażowych, gdy monterzy codziennie musieli być transportowani na fort II A i z powrotem.

Dla stacji odbiorczej wybrano miejsce w Grodzisku. Odległość jej od Centralnego Biura operacyjnego wynosi około 30 km, a odległość pomiędzy obu stacjami nadawczą i odbiorczą — około 27 km.

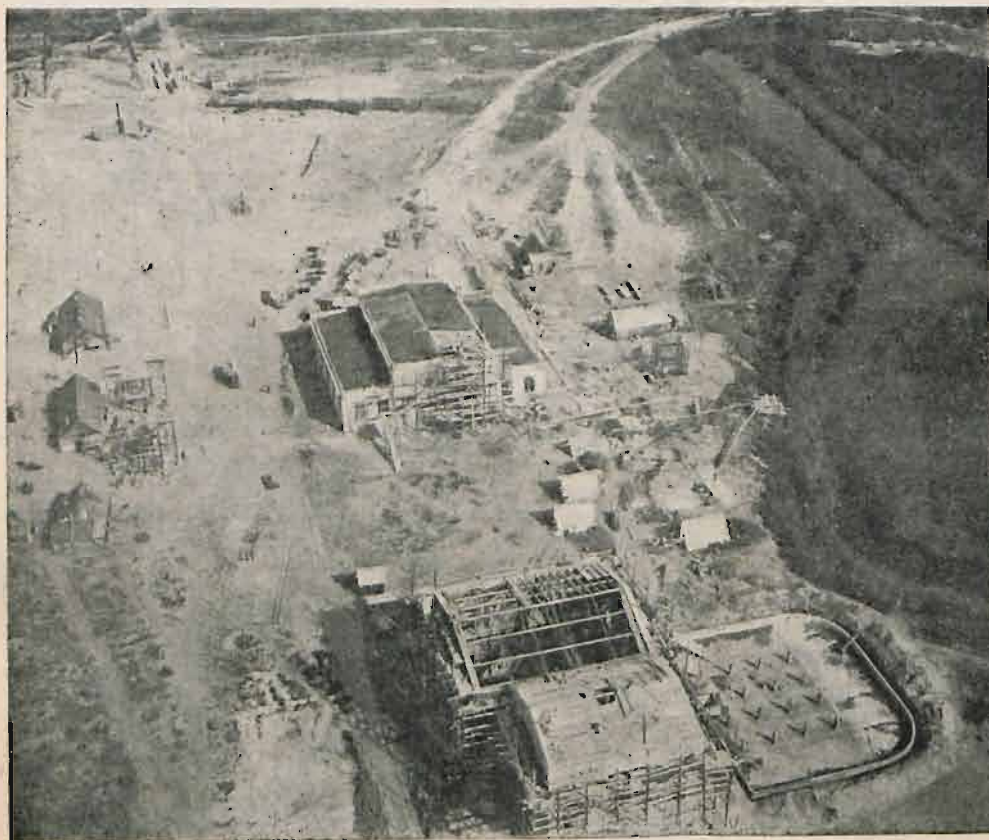
Roboty budowlane na stacji nadawczej rozpoczęto wczesną wiosną 1922 r. Roboty te mogą być podzielone na dwie części: 1) roboty budowlane, wykonywane przez Rząd za

pośrednictwem miejscowych przedsiębiorców (budynki, wieże, instalacje pomocnicze i kotłownia) i 2) roboty montażowe, prowadzone pod bezpośrednim kierownictwem inżynierów firmy „Radio Corporation of America”.

Wykonanie wież powierzono T-wu „K. Rudzki i S-ka”. Fundamenty pod wieże, budynki i wszelkie inne roboty budowlane (z wyjątkiem domów mieszkalnych) zostały wykonane wspólnie przez T-wo „K. Rudzki i S-ka” i firmę „Żelazobeton”.

Według pierwotnego planu budynki stacji nadawczej miały być doprowadzone do stanu, pozwalającego na rozpoczęcie montażu 1 czerwca 1922 r. Wieże miały być ukończone: serja pierwszych 5 wież — 1 października i druga serja następnych 5 wież — 15 listopada 1922 r. Przy dotrzymaniu tych terminów ukończenie robót instalacyjno-montażowych przewidywane było na grudzień 1922 roku, a próby działania stacji, połączone z ostateczną regulacją, miały się odbyć w styczniu i lutym 1923 r.

Przewidywania te częściowo zawiodły, gdyż z powodu opóźnienia wykonania budynków nadaw-



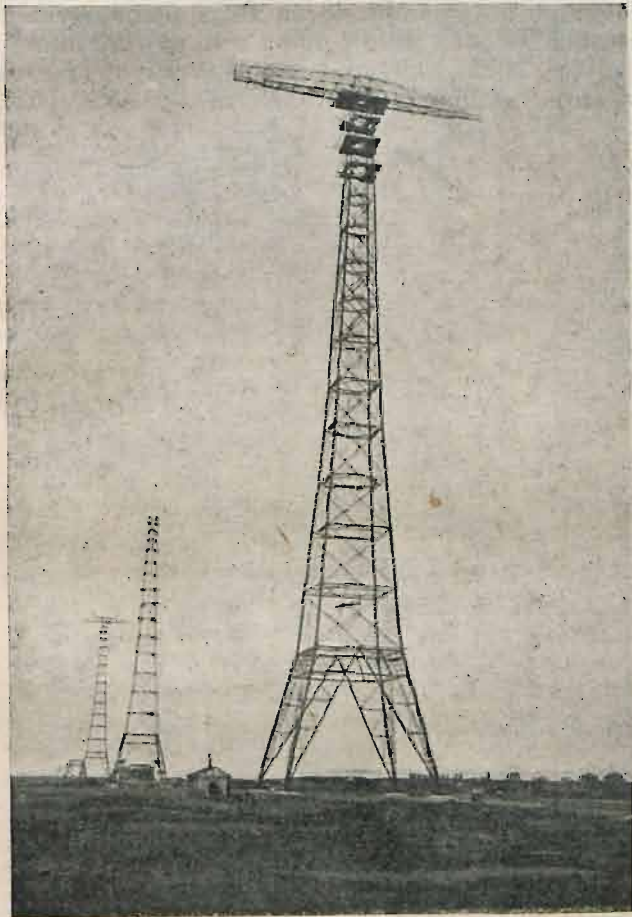
Ogólny widok terenu z lotu ptaka.

ustawianych w tymże czasie w którymkolwiek z urządzeń radjotelegraficznych europejskich. Moc nadawczej stacji ma być dostateczna dla prowadzenia korespondencji ze stacjami, położonymi na wschodnim wybrzeżu Ameryki Północnej, w Centralnej Afryce, we wschodniej Syberji i północnych Indiach Angielskich. Dla wypełnienia tych gwarancji firma „Radio Corporation of America” zobowiązała się dostarczyć i urządzić w odpowiednio wybranej miejscowości dwa kompletne zespoły nadawcze wyżej wymienionego typu o mocy pierwotnej maszyn zasilających około 500 kW, rozwijające w antenie moc po 200 kW mogące pracować oddzielnie lub też równolegle — dostarczyć i urządzić aparaturę stacji odbiorczej i biuro operacyjne centralne w gmachu Państwowego Telegrafu i połączyć je przewodami ze stacjami nadawczą i odbiorczą.

Wybór miejsca dla stacji nadawczej nie był rzeczą łatwą, gdyż wymagała ona terenu o długości około czterech i szerokości około pół kilometra, przy czym grunt powinien posiadać jaknajwiększą przewodność ze względu na potrzebę jaknajmniejszego

czego i silnikowego oraz fundamentów pod maszyny, montaż w budynku nadawczym mógł być rozpoczęty dopiero w początkach października, a w hali maszyn — w końcu listopada.

Montaż urządzeń stacji nadawczej w Grodzisku uległ tylko nieznacznemu opóźnieniu i został ukończony w początkach stycznia r. b. Montaż urządzeń Centralnego Biura Operacyjnego uległ również opó-



Wieże radiostacji nadawczej.

źnieniu z powodu niedostarczenia w należyty terminie potrzebnych pomieszczeń. W obecnej chwili roboty budowlane i montażowe zostały tam już ukończone i nawiązano łączność ze stacją odbiorczą w Grodzisku.

Roboty przy budowie stacji odbiorczej i Centralnego Biura Operacyjnego są b. małe w porównaniu z robotami przy budowie i montażu stacji nadawczej, budowa której zajmuje pierwsze miejsce tak co do kosztów, jak i różnorodności wykonywanych robót.

Na stacji nadawczej roboty budowlane w obecnej chwili są prawie całkowicie ukończone (z wyjątkiem domów mieszkalnych). Montaż maszyn i aparatów również jest ukończony.

II. Roboty budowlane stacji nadawczej.

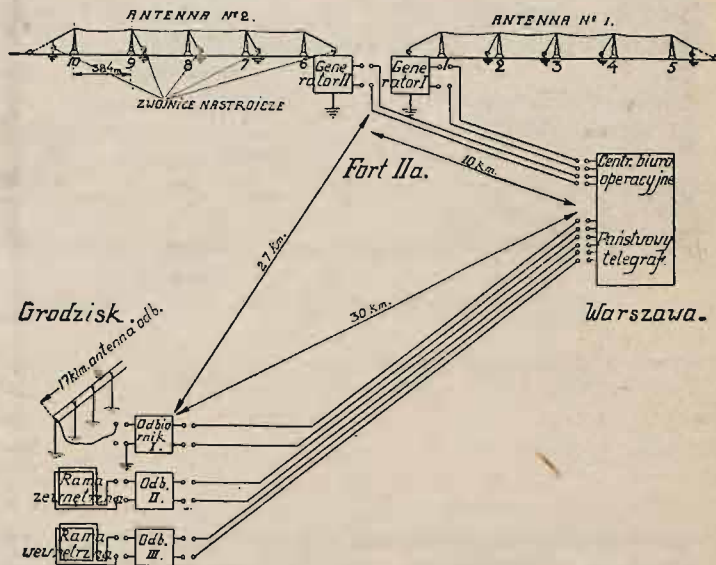
Roboty budowlane obejmowały:

- 1) budowę gmachu silnikowego elektrowni, wytwarzającej energię elektryczną — wraz z fundamentami pod kocioł i maszyny,
- 2) budowę gmachu radjonadawczego dla maszyn i aparatów radiotelegraficznych,

3) budowę wież żelaznych i fundamentów pod nie, a także fundamentów pod pomocnicze urządzenia, znajdujące się nazewnątrz budynków.

Jeżeli uwzględnić trudne warunki, w jakich się ona odbywała, budowę prowadzono bardzo szybko. W ciągu jednego sezonu budowlanego ukończono wszystkie roboty budowlane i fundamenty. Jedynie sam montaż żelaznej konstrukcji wież przeciągnął się i na miesiące zimowe: odbywał się również i zimą.

Do zakładania fundamentów pod budynek silnikowy przystąpiono w ostatnich dniach maja. We wrześniu pokryto budynek dachem, w końcu listopada otynkowano halę maszyn. Do budowy fundamentu pod kocioł przystąpiono już w końcu sierpnia, do montażu kotła — 20 października, a do montażu w hali maszyn — w ostatnich dniach listopada. Budynek silnikowy składa się z kotłowni i z hali maszyn. Wobec wysokiego poziomu gruntowych wód i niemożności urządzenia piwnicy dla kotła i dla kondensacji turbiny parowej całkowicie poniżej poziomu terenu, a także wobec znacznej wysokości zastosowanego kotła systemu „Garbe”, wypadła dość znaczna wysokość budynku silnikowego. Wysokość kotłowni od podłogi do dolnej powierzchni więźarów dachowych wynosi 10,50 m, a łącznie z piwnicą 14,00 m, z czego nad poziomem terenu około 12 m. Spody fundamentów ścian i kotła, a także fundamentu pod turbogenerator zostały założone na poziomie gruntowych wód. Jednakże i tak znaczne podniesienie całego budynku nie uchroniło przed niespodzianką, jaką wyrządziła woda ubiegłej



Ogólny układ połączeń stacji radionadawczej, radioodbiorczej i biura operacyjnego.

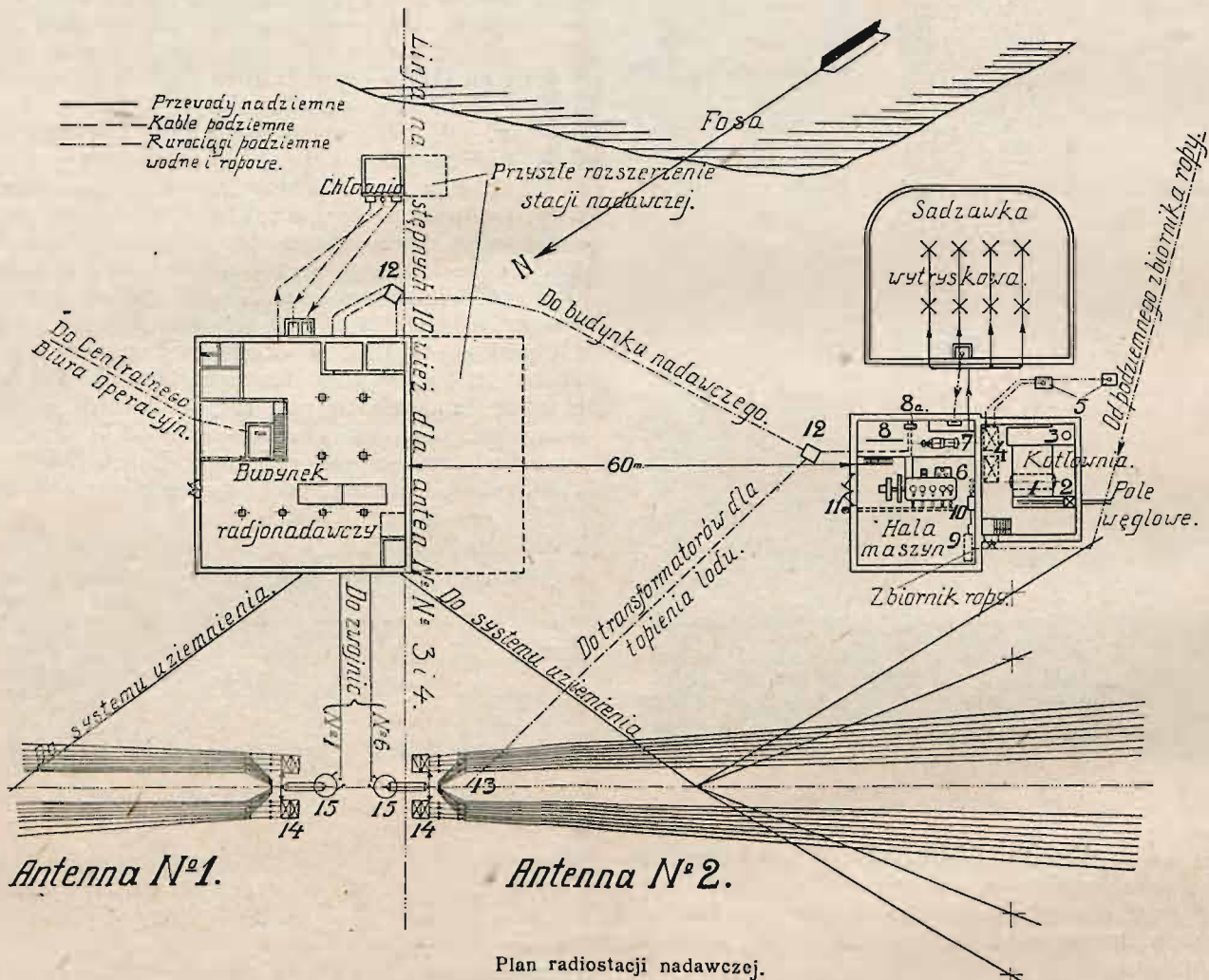
zimy, podnosząc poziom wskutek odwilży o pół metra i zalewając piwnicę kotłowni. Dla zaradzenia złemu zaszła potrzeba obniżenia poziomu wód gruntowych przez obniżenie wody w znajdującej się w odległości 50 m od budynków fosie fortu II A zapomocą pogłębienia rowu, odprowadzającego z niej wodę.

Z fundamentów, wykonanych w budynku silnikowym poza normalnym fundamentem pod kocioł syst. „Garbe”, zasługują na uwagę: fundamenty pod zespół dieslowski i pod turbogenerator. Fundament pod silnik Diesel'a stanowi blok o wymiarach 12.2 × 4.5 × 4.2 m. Dla wzmocnienia gruntu pod

fundament wbito 50 pali drewnianych; spód fundamentu pod silnik położony jest o 1.62 m niżej spodu fundamentów ścian. Fundament pod turbogenerator stanowi całą konstrukcję żelazobetonową o ogólnej wysokości 6.237 m, złożoną z dolnej ławy betonowej o grubości 1.780 m, betonowej płyty o grubości 0,800, związanej z ławą przy pomocy żelaznych haków (poza naturalnem związaniem górnej warstwy betonu z dolną) i z górnej konstrukcji żelazobetonowej o wysokości 3.657 m, znajdującej się całkowicie ponad poziomem podłogi hali maszyn. Górna płyta konstrukcji żelazobetonowej fundamentu wspiera się na 4 silnie uzbrojonych filarach, pomiędzy którymi

betonową w hali maszyn, z której pompa bierze wodę dla powierzchniowego kondensatora. Dla zabezpieczenia sadzawki od zasypywania lotnym piaskiem z pobliskich wydm, trzeba urządzać zagrody z drzew i krzewów, obsiewać lepsze miejsca trawą a najgorsze darniowac.

Budowę fundamentów budynku nadawczego rozpoczęto w pierwszej połowie marca. Cała górna konstrukcja i strop budynku wykonane zostały z żelazobetonu i wspierają się na żelazobetonowych kolumnach. Rozstawienie kolumn wynosi 5.50 m w podłużnym, 7.62 m i 7.94 m — w poprzecznym kierunku. Przekroje kolumn 0.45 × 0.45 m i 0.45 × 0.55 m.



Plan radiostacji nadawczej.

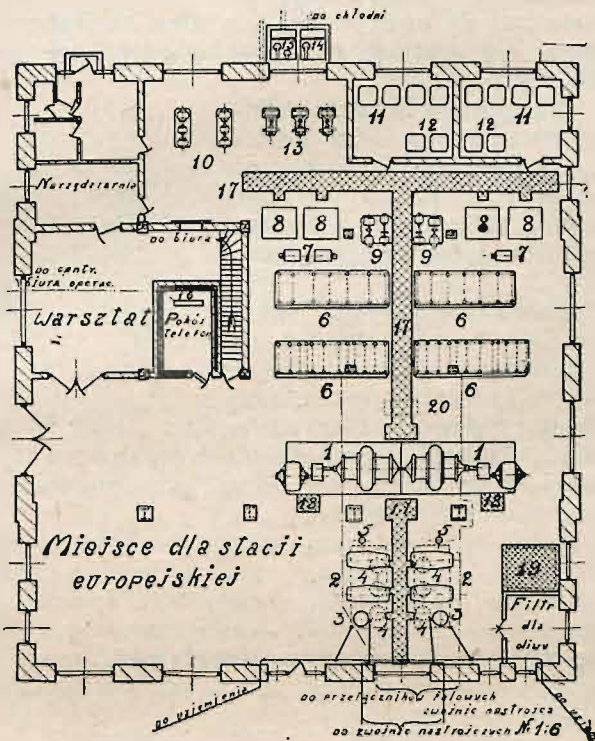
umieszczone są urządzenia kondensacyjne turbiny. Fundament pod silnik Diesel'a betonowany był bez przerwy 36 godzin i został ukończony 29 lipca. Fundament pod turbogenerator został zabetonowany 11 i 12 września.

Obok budynku silnikowego znajduje się betonowa sadzawka, służąca dla chłodzenia wody od kondensacji turbiny. Powierzchnia basenu sadzawki wynosi 624 m², głębokość 1.10 m. Dno i ściany sadzawki zostały podzielone na sekcje, połączone ze sobą przy pomocy sprężystych szwów, zapelnionych przesyconymi smołą pakułami i asfaltem, w celu zapobieżenia pękaniu ścian lub dna pod wpływem deformacji, wywoływanych przez zmiany temperatury. Sadzawka połączona jest stale przy pomocy rury o średnicy 0.6 m ze studzienką

Strop składa się z 2 warstw: właściwego żelazobetonowego stropu grubości 0.10 m i warstwy szlakuowego betonu grubości 0.15 m. Do górnej konstrukcji mury doprowadzono w końcu maja. Od 1 czerwca do 8 lipca betonowano kolumny i górną żelazobetonową konstrukcję budynku. Znajdujące się w tym budynku 2 fundamenty pod alternatory wysokiej częstotliwości ukończono 1 września. W końcu września budynek nadawczy został doprowadzony do stanu, pozwalającego na rozpoczęcie układania w podłodze rur dla kabli elektrycznych i ustawianie płyt fundamentowych alternatorów wys. częstotliwości.

Obok budynku nadawczego znajduje się chłodnia dla wody chłodzącej alternatory wysokiej częstotliwości, zasilającej wodne oporniki i t. p. Składa się ona z betonowego basenu i zmontowanej

nad nim żelaznej wieży, na której poustawiane są drewniane korytka. Basen chłodni połączony jest z dwiema studzienkami, znajdującymi się koło ściany budynku. Do studzienek opuszczone są smoki pomp.



Plan budynku radiostacji nadawczej.

Każdy budynek został zaopatrzonej w samodzielną instalację centralnego ogrzewania z 3 kotłów syst. Strebela. W budynku nadawczym centralne ogrzewanie zostało uruchomione 27 listopada, w hali maszyn – 16 stycznia. Uruchomienie centralnego ogrzewania pozwoliło na prowadzenie robót montażowych w miesiącach zimowych.

Oprócz fundamentów pod główne i pomocnicze maszyny w budynkach wykonany został szereg fundamentów betonowych pod zewnętrzne urządzenia (nie licząc fundamentów pod wieże): 10 fundamentów pod zwojnice nastrojowe, fundamenty pod 4 wieżyczki dla drutów odgałęźnych anten, fundamenty pod transformatory; pomosty urządzeń do stapiania lodu z drutów anten, bloki odciągowe na końcach anten i t. p.

Wykonano również zewnętrzny żelazobetonowy zbiornik dla ropy o pojemności 118 m³, połączony rurociągiem z wewnętrznym (w hali maszyn) również żelazobetonowym zbiornikiem o pojemności 8 m³.

Projekty wież zostały opracowane przez T-wo „K. Rudzki i S-ka”. Budowę fundamentów dla zakotwienia wież poprzedziły badania gruntu, który na wybranym terenie okazał się nadzwyczaj różnorodny. Nietylko dla różnych wież wytrzymałość i inne charakterystyczne dane gruntu były różne, lecz nawet dla różnych nóg jednej i tej samej wieży dane krańcowo nieraz się różniły. Tak dla przykładu można przytoczyć, że 3 bloki fundamentowe pod jedną z wież zostały zabetonowane normalnie na gruncie, nie wymagającym wzmocnienia, podczas gdy czwarty blok stał się przyczyną niemałych kłopotów, gdyż podłożem okazała się płynąca „kurzawka”, w którą wszystko grzęzło, jak w błoto: wbite pod ten blok w grunt 36 pali drewnianych i około 10 m³ złomu i szabru betonowego. Bez wzmocnień gruntu zostały zbudowane fundamenty pod wieże № 3, 4, 7, 8 i częściowo 6. Pod fundamenty innych wież wbijane były w grunt żelazobetonowe pale, górna część których wchodziła w fundamentowy blok. Niektóre z fundamentów wypadły w tak błotnistych miejscach, że betonowanie ich musiało odbywać się pod wodą.

Terminy rozpoczęcia i ukończenia fundamentów pod wieże i montażu żelaznej konstrukcji wież podane są w następującej tabliczce:

	W I E Ż A N U M E R									
	8	6	7	9	10	1	3	2	4	5
Rozpoczęto budowę fundamentu . .	20/III	10/II	11/V	11/IV	3/IV	26/V	19/VII	15/VI	2/VIII	21/VIII
Ukończono budowę fundamentu . .	13/V	23/V	28/VI	19/VII	10/VII	3/VIII	22/VIII	31/VIII	16/IX	10/X
Rozpoczęto montaż żel. konstrukcji .	19/V	16/VI	3/VII	2/VIII	20/VII	12/VIII	25/VIII	6/IX	19/IX	5/X
Wciągnięto poprzeczkę (trawers)	31/VIII	13/IX	28/IX	14/X	26/X	29/XII	10/I	31/I	16/II	8/III

Montaż wież odbywał się w następującym porządku: montowana i nitowana była podstawa i dopiero po całkowitem jej znitowaniu rozpoczynano montaż na śruby dalszej części wieży. Wślad za montażem szli do góry kotlarze i nitowali zmontowaną na śruby część wieży. Montaż poprzeczki odbywał się na dole. Dla wciągnięcia na górę poprzeczki ustawiany był na ostatniem prześle czasowy żóraw, który po wciągnięciu i zmontowaniu poprzeczki rozbierano i usuwano.

Wysokość wieży wynosi 126.5 m, długość poprzeczki 46 m. Rozstawienie nóg—24 m. Całkowita waga żelaznej konstrukcji wieży wynosi około 160 ton. Czas, potrzebny do wejścia na wieżę po drabinie, — około 20 minut.

Objętość fundamentu pod jedną nogę wieży zależała od warunków terenowych. Średnio wynosiła około 100 m³ betonu i żelazobetonu.

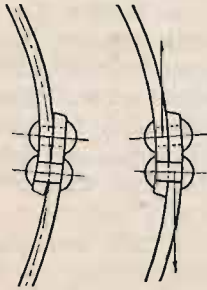
B.

O szczególnej konstrukcji szwów podłużnych w walczakach kotłów parowych.

Inżynierowie: R. Biedrzycki i Z. Klębowski.

W czasach gdy stosowano niskie ciśnienia pary, blachy w płaszczach kotłów łączone były prawie wyłącznie w narzutkę.

Przy małych średnicach walczaków i nieznanych grubościach blach konstrukcja taka była zadawalniająca, w miarę jednak wzrostu średnic i ciśnień, a co za tem idzie i grubości blach, ten sposób nitowania nie zadawalnia już konstruktora.



Rys. 1.

Ponieważ przy tym sposobie łączenia wewnętrzny obwód płaszcza nie posiada zarzysu okręgu koła, forma walczaka nie jest stateczna; to też stara się on przyjąć formę prawidłową przyczem oba końce blachy tak się wyginają, aby linja przechodząca przez środek grubości blachy zbliżyła się możliwie do okręgu koła (rys. 1).

Działa tutaj para sił o ramieniu dwa razy po połowie grubości blachy, dążąca do zmniejszenia tego ramienia do zera, t. j. do osiągnięcia formy statecznej.

Niektórzy konstruktorzy, zamiast łączenia szwów podłużnych w narzutkę zaczęli początkowo stosować pojedyncze tylko łubkowanie, przyczem przyjmowano grubość łubki równą grubości blachy walczaka, t. j. obliczano ją tylko na rozciąganie. Przy niewielkich ciśnieniach i średnicach, a co zatem idzie nieznannej grubości blach i stosunkowo elastycznej konstrukcji, nie dawały się odczuwać złe skutki takiej budowy, gdyż dodatkowe naprężenia pokrywane były zapasem bezpieczeństwa, który częstokroć w niewielkich kotłach był znacznie większy od tego, jaki zazwyczaj obowiązuje.

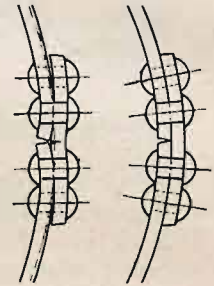
Sposób wykonania szwu zapomocą pojedynczego łubkowania, posiadają prócz swoich wad¹⁾ również wszystkie wady nitowania w narzutkę, to też dość dawno ukazały się wzmianki o uszkodzeniach łubek pojedynczych, o których wspomina literatura kotłowa już przed 40 laty.

Licząc się z doświadczeniem, konstruktorzy poważnych firm kotłowych zaniechali sposobu łączenia blach za pomocą pojedynczych łubek nawet i dla niskich ciśnień. W nowszych zaś czasach ten sposób łączenia blach w konstrukcjach wskazywany jest wogóle, jako wadliwy, dopuszczalny tylko przy obciążeniu stałym lub chwilowym, rzadko kiedy powtarzającym się, i to pod warunkiem przyjęcia przy obliczeniu dużego współczynnika bezpieczeństwa.

¹⁾ Praca odkształcenia w takiej łubce koncentruje się głównie pomiędzy wewnętrznymi rzędami nitów, a więc na nieznacznej szerokości, co daje znaczną pracę odkształcenia na jednostkę objętości materiału. Tem też się tłumaczy tak częste uszkodzenia pojedynczej łubki przy zachowaniu w całości blachy walczaka w pobliżu łubki, pomimo to że obliczalny moment pary sił, działającej na łubkę, jest równy momentowi pary sił, działającej na pozostałą blachę płaszcza w pobliżu łubki; ta ostatnia bowiem znajduje się w warunkach, zbliżonych do warunków blachy w pobliżu szwu w narzutkę.

Na naszym rynku ta konstrukcja nie jest spotykana; wyjątek stanowią kotły (z połowy lat dziewięćdziesiątych) jednej z fabryk, która sposób łączenia blach, błędny w zasadzie, lecz dopuszczalny w pewnych warunkach i pewnych konstrukcjach, zastosowała automatycznie bez subtelniejszego przeleczenia dla kotłów o wysokiej prężności i wielkiej średnicy.

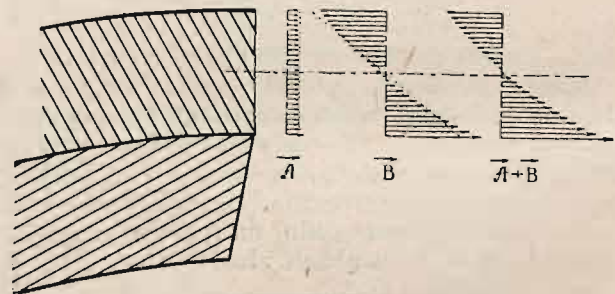
Na gruncie łódzkim posiadamy dwadzieścia kilka kotłów takiej konstrukcji i to o prężności do 10 atm. przy średnicy walczaka 2000 m/m, przyczem pojedyncze łubki są zewnętrzne, (rys. 2).



Rys. 2.

Jeżeli rozpatrywać samo połączenie, to zobaczymy, że naprężenie, powstające w materiale od zwykłego rozciągania, przy średnicy walczaka 2000 m/m, ciśnieniu 10 atm. i grubości blachy walczaka 16 m/m stanowi w przekroju, nie osłabionym otworami dla nitów, około 600 kg/cm².

Jeżeli przyjąć pod uwagę wpływ momentu zginającego, otrzymamy dodatkowe naprężenie około 6 razy większe, t. j. około 3600 kg/cm², czyli razem około 4200 kg/cm². Jeżeli rozpatrzmy samą łubkę pojedynczą zewnętrzną i wpływ obu czynników (rys. 3), to na całej grubości łubki od rozciągania



Rys. 3.

otrzymamy, zgruba biorąc, naprężenia rozciągające prawie równomiernie rozłożone, a od momentu zginającego od wewnątrz — naprężenia rozciągające, z zewnętrznej zaś strony — ściskające.

Na zewnątrz — mniej więcej od środka grubości łubki — naprężenia te, odejmują się, od wewnątrz zaś — dodają²⁾ i we włóknach skrajnych (wewnętrznych) osiągają olbrzymią obliczalną wielkość, która tylko dzięki ciągliwości materiału nie wywołuje w krótkim czasie zgrubnych następstw.

Przy częstych jednak zmianach ciśnienia w kotle następuje przemęczenie materiału, powodujące pierwotnie powierzchniowe naderwania, a następnie ostre, idące w głąb blachy, pęknięcia, a więc uszkodzenia najbardziej niebezpieczne.

²⁾ Rysunek 3 przedstawia obrazowo naprężenia, panujące w łubce tylko do chwili, kiedy odkształcenie jest jeszcze nieznaczne i jeżeli w żadnym razie po uwzględnieniu obu działań nie przekroczy granicy sprężystości. Analogiczne naprężenia panują w tych warunkach i w blasze płaszcza w pobliżu łubki. Metodę nakładania w ogólnym znaczeniu tego słowa stosujemy w tym wypadku z zastrzeżeniem traktowania kwestji zgruba i nie wdając się w subtelności, gdyż mamy tutaj do czynienia z wypadkiem, kiedy działanie układu sił zależy od odkształceń, spowodowanych przez to działanie sił.

Powyższe rozumowania znajdują zupełne potwierdzenie nie tylko w literaturze niemieckiej już z przed 40 laty, lecz również i w praktyce ostatnich lat. W ostatnim dziesięcioleciu około 10 kotłów zostało uszkodzonych przez pęknięcia wyżej opisanych zewnętrznych łubek pojedynczych, przyczem pęknięcia te następowały nie tylko przy próbie wodnej, odbywającej się w pewnych większych lub mniejszych odstępach czasu, lecz również i pod parą, przyczem jeden z takich wypadków opisany został w sprawozdaniu rocznym Warszaw. Stowarz. Dozoru Kotłów z roku 1912, gdy kocioł, pękając w czasie pracy, spowodował rozwinięcie się arkusza walczaka. Uszkodzenia te są tem niebezpieczniejsze, że występują na wewnętrznej stronie łubki, przylegającej do walczaka, a więc są niedostępne do obejrzenia. Zauważyć pęknięcie można jedynie wtedy, gdy przejdzie ono nawylot. Po uruchomieniu przemysłu po wojnie na dwadzieścia kilka kotłów tej konstrukcji, będących pod dozorem Łódzkiego okręgu Stowarz. Doz. Kotłów, skonstatowano 5 wypadków pęknięcia łubek i to nie tylko pod zimnym próbnym ciśnieniem, lecz również i pod parą, podczas pracy.

Opierając się na powyższych rozumowaniach, jakoteż na doświadczeniu i praktyce, zarówno Stow. Dozoru Kotłów, jakoteż i Stow. Techników w Łodzi uznało omawiany sposób wykonania szwów podłużnych w kotłach parowych za błąd konstrukcyjny, to też postanowiono w możliwie najkrótszym czasie wycofać kotły tej konstrukcji z obiegu, aby zapobiec w ten sposób nieszczęśliwym wypadkom.

Z powyższego widzimy, że należy zachować jak największą ostrożność przy stosowaniu nowych konstrukcji oraz poddawać jak najszerszej krytyce wszelkie innowacje.

Państwowa Rada Elektryczna.

Dnia 28 czerwca odbyło się II posiedzenie Państwowej Rady Elektrycznej pod przewodnictwem inż. L. Tołłoczki, b. Ministra Poczty i Telegrafów. Porządek dzienny tego posiedzenia został przez nas umieszczony w zesz. 13 „Przegl. Elektr.”

Na zasadzie posiadanych informacji możemy podać czytelnikom następujące szczegóły obrad.

Po wysłuchaniu sprawozdania z działalności Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych Rada przystąpiła do rozpatrzenia opracowanego przez Wydział Elektryczny projektu wzoru uprawnienia rządowego na zakłady elektryczne.

Projekt ten, który, jak wiadomo, był już przedtem w kołach zainteresowanych tematem żywej, chwilami namiętnej dyskusji, stał się i tutaj bodaj najważniejszym punktem porządku dziennego, a o stopniu zainteresowania się nim świadczy to, że większą część obrad poświęcono tej sprawie, przeciągając posiedzenie do późnego wieczora.

Wiele kwestji zasadniczych należało tu wyjaśnić. Więc najpierw podłoże prawne i rozstrzygnięcie pytania: czy uprawnienie ma być aktem o charakterze administracyjnym, a więc opartym całkowicie na zasadach prawa publiczno-państwowego ze wszystkimi przywilejami rządu jako władzy pań-

stwowej, czy też ma to być zwykła umowa, zawierana przez dwie wzajemnie umawiające się strony, t. j. rząd i koncesjonariusza. W wyniku dyskusji uchwalono zająć stanowisko pośrednie, traktując uprawnienie jako akt o charakterze mieszanym, zapewniającym zarówno rządowi jego przywilej państwowy, jak i koncesjonariuszowi — należne gwarancje prawne, nie wyłączające bynajmniej drogi sądowej, jako ostatniej instancji, regulującej wzajemny stosunek umawiających się stron.

To było jedną z wytycznych, jakie Rada ustaliła dla specjalnej Komisji, mającej za zadanie szczegółowe rozpatrzenie omawianego projektu i opracowanie pożądaných zmian jego układu i brzmienia poszczególnych paragrafów.

Drugim momentem, któremu poświęcono dłuższą dyskusję, była sprawa dozoru rządowego. W opracowanym przez Ministerstwo Robót Publicznych wzorze uprawnienia sprawie tej udzielono stosunkowo dużo miejsca. Szereg artykułów bardzo szczegółowo omawia prawa dozoru, nieraz być może zbyt krępujące dla uprawnionego.

Ostrożność projektodawcy została tu posunięta, zdaniem naszym, może zbyt daleko i bez szkody dla sprawy, a nawet z pożytkiem dla gospodarczego rozwoju państwa, ingerencję władzy państwowej możnaby tu ograniczyć. To też pogląd taki był wyrażony przez wielu członków Rady, a jest to zupełnie zrozumiałe, jeżeli wziąć pod uwagę stosunkowo młodą jeszcze kulturę urzędową naszych władz państwowych, niedostateczne wyrobienie urzędników, działających nieraz, zresztą, w jaknajlepszej wierze i mających jaknajlepsze zamiary. Utrudnienia w rozwoju gospodarczym państwa, jakie może spowodować zbyt daleko posunięta kontrola władz rządowych, są w stanie dać wyniki bardziej niepożądane, aniżeli „zachłanność” przemysłu, której, jak widać z wzoru uprawnienia, tak się obawiają twórcy projektu.

Komisja zatem otrzymała zlecenie sprawę dozoru szczegółowo rozpatrzyć i tak ją sprecyzować, aby nie krępował on zbyt wiele przedsiębiorstw elektrycznych.

Zaznaczamy nawiasem, że sprawa powyższa była niedawno tematem obrad Warszawsk-Koła Stow. El. P.

Z kolei rozpatrywana była sprawa wykupu zakładów elektrycznych. Niektórzy członkowie podnosili niedość ścisłe ujęcie jej przez odnośne paragrafy Ustawy Elektrycznej. Zadaniem Komisji będzie wprowadzić niektóre zmiany w rządowym projekcie uprawnienia również i w tym zakresie.

Komisja, w skład której wchodzi: inż. Gayczak, Hoffmann, Iwanowski, Kühn, Opęchowski, Sokolnicki i Tołłoczko, pracować będzie pod przewodnictwem inż. Sułowskiego. Kooptowani są do niej: inż. Drzewiecki, pos. adw. Chełmoński oraz inż. Zarzycki.

Komisja ta otrzymała inne jeszcze zlecenie. Do chwili ukonstytuowania się projektowanej przez władze Komisji Państwowej Rady Elektrycznej do uprawnień elektrycznych (p. 6 porządku dziennego) wyżej wymieniona Komisja uprawnień ma opracować regulamin płac Komisji przyszłej; ta właściwa Komisja ma być wybrana na następnym posiedzeniu Państwowej Rady Elektrycznej.

Co się tyczy 3-go punktu porządku dziennego— sprawozdania Komisji P. R. E. do rozpatrzenia projektu rozporządzenia wykonawczego do Ustawy Elektrycznej, oraz 4-go — sprawozdania Komisji do rozpatrzenia projektu przepisów bezpieczeństwa na przewody elektryczne— obie te sprawy nie były omawiane merytorycznie.

Z innych ważniejszych spraw, postawionych na porządku obrad, omówiono kwestję Międzynarodowej Konferencji Energetycznej, jaka ma się odbyć w Londynie w lipcu 1924 r., i kwestję udziału w niej Polski.

Konferencja jest organizowana z inicjatywy „The British Electrical and Allied Manufactures Association” przy współudziale instytucji technicznych i naukowych oraz zrzeszeń przemysłowych Wielkiej Brytanji i innych krajów. Celem konferencji jest badanie sposobów racjonalnego wyzyskania źródeł energii dla potrzeb narodowych i międzynarodowych, a to:

przez poznanie bogactw każdego kraju pod względem sił wodno-elektrycznych, paliwa płynnego i minerałów (a jak dla Polski, to i gazów ziemnych);

przez porównanie wyników, osiągniętych w dziedzinie udoskonalenia uprawy i meljoracji rolnych oraz środków przewozowych, lądowych, wodnych i powietrznych;

przez obrady inżynierów cywilnych, elektryków, mechaników, marynarzy i górników, rzeczoznawców technicznych, oraz osób, uznanych za powagę w dziedzinie naukowego i przemysłowego badania;

przez narady odbiorców oraz wytwórców energii;

przez rozpatrzenie metod nauczania technicznego, stosowanych w poszczególnych krajach i środków, któreby to nauczanie mogły ułatwić;

przez omówienie ze stanowiska narodowego i międzynarodowego spraw finansowych i ekonomicznych, dotyczących przemysłu;

przez rozważenie możliwości założenia stałego biura międzynarodowego w celu gromadzenia danych statystycznych, prowadzenia wykazu źródeł energii w świecie oraz wymianę wiadomości przemysłowych i naukowych za pośrednictwem oficjalnych przedstawicieli w poszczególnych krajach.

Ze względu na wielkie znaczenie, jakie może mieć ta konferencja dla przyszłości gospodarczej Polski, Państwowa Rada Elektryczna wypowiedziała

się za koniecznością udziału w niej Polski i w tym celu poleciła specjalnie wybranej Komisji pod przewodnictwem inż. L. Tołłoczki opracowanie wniosków tak co do formy udziału Polski w konferencji, jak i co do stworzenia Polskiego Komitetu Energetycznego, któryby się zajął przygotowaniem całej akcji w sposób godny imienia Polski, a z czasem przekształciłby się może na instytucję stałą. Komisja ta już rozpoczęła, jak się dowiadujemy, swą pracę.

Obrady zakończyły się wyrażeniem życzenia, aby następne posiedzenie Rady odbyło się w połowie października r. b.

Państwową Radę Elektryczną stanowią w obecnym jej składzie osoby następujące:

Od Stow. El. P. w Warszawie Karśnicki Felicjan, inż., Tomicki Józef, inż.; od Stow. Techn. w Warszawie Gnoiński Ksawery, inż.; od Stow. Techn. w Łodzi Michelis Bronisław, inż.; od Krak. Tow. Techn. i Polskiego Tow. Polit. we Lwowie Mościcki Ignacy prof.; od Stow. Inżynierów i Architektów w Poznaniu i Stow. Techn. Wojew. Śląskiego vacat; od Centralnego Związku Polsk. Przemysłu, Górnictwa, Handlu i Finansów Gayczak Kazimierz, inż. i Ruśkiewicz Tomasz, inż.; od Związku Elektrowni Polskich w Warszawie Sułowski Tadeusz, inż.; od Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdów. w Polsce Baniewicz Tadeusz, inż.; od Związku Polskich Organizacji Rolniczych Biedrzycki Stefan, prof.; od Związku Miast Polskich Drzewiecki Piotr, inż.; od Zrzeszenia Samorządów Państwowych Siedlecki Stanisław, inż.; z nominacji M. R. P.: Iwanowski Jerzy, inż., Kühn Alfons, inż., Sokolnicki Gabryel, prof., Opęchowski Edward, inż., Tołłoczko Ludwik, inż., Wysocki Stanisław, prof.; od Ministerstwa Przemysłu Handlu Benedek Czesław, nacz. wydz.; od Ministerstwa Spraw Wojskowych Günther Wacław ppł.; od Ministerstwa Poczty i Telegrafów Strasburger Zygmunt st. ref.; od Ministerstwa Kolei Żelaznych Madeyski Robert, st. ref.; od Ministerstwa Spraw Wewnętrznych Brzeziński Stefan, insp. adm.; od Ministerstwa Robót Publicznych: Nestorowicz Melchjor, dyr. dep., dr. Rożański Adam, dyr. dep., Krajewski Wojciech, nacz. wydz.

Ujednostajnienie najważniejszych terminów z teorii prądów zmiennych.

Ułożył prof. K. Drewnowski.

Przejrzane i przyjęte przez Centr. Komisję słownictwa elektrotechnicznego przy Stow. Elektrotechników Polskich; zalecone do użytku przez grono wykładowców elektrotechniki na Politechnice Warszawskiej.

Ani „Terminy elektrotechniczne”, przyjęte przez zjazdy jako obowiązujące ogół elektrotechników polskich a zebrane w oddzielnej broszurce przez prof. St. Wysockiego (wyd. Przegl. Elektr. 1922), ani „Słownictwo elektrotechniki teoretycznej”, ułożone przez autora a zalecone przez Kom. Słown. elektr. (Przegl. Techn. 1918, oraz oddzielna odbitka) nie zawierają systematycznego ujęcia terminów, odnoszących się do mocy, napięcia, natężenia i t. p. prądów zmiennych. W życiu praktycznym spotykamy się z daleko idącą rozbieżnością w terminach, które przez pokrewne znaczenie lub analogję powinny być raczej jednolicie nazwane.

Poniżej podane ujednostajnienie obejmuje tylko kilkanaście wyrazów, najczęściej spotykanych w teorii prądów zmiennych. Między nimi jest jednak parę wyrazów nie tylko spotykanych w teorii, ale nawet powszechnie bardzo zakorzenionych, które musiały zostać skazane na zagładę, aby zrobić miejsce jaśniej zdefiniowanym. Będąc przygotowanym na opór praktyków, nie lubiących nowinek teoretycznych, przypuszczam, że znajdę poparcie wszystkich, którzy, zagłębiając się w wiedzę elektrotechniczną, odczuwają dużo niekonsekwencji w wyrazownictwie nie tylko polskim. Im pręcej tym niekonsekwencjom wojnę wydamy, tem pręcej one znikną. Do tego zaś powołani są przede wszystkim wszyscy pracujący w szkolnictwie elektrotechnicznym wszystkich szczebli.

Przy opracowaniu poniższych terminów wychodziłem z obowiązujących już terminów i oznaczone są one gwiazdkami.* Ażeby nowe wyrazy łatwiej zrozumieć, obrałem drogę opisową. Wyrazy, które niniejsze zestawienie specjalnie ma na celu podane są kursywą.

1. Stałe obwodu — W obwodzie prądu zmiennego odróżnić możemy charakterystyczne wielkości, czyli *stałe obwodu*, a mianowicie: *oporność* (R), mierzona w omach*, *indukcyjność* (L), mierzona w henrach*, *pojemność* (C), mierzona w faradach, oraz *uptywność* (A), mierzona w odwrotnych omach.

Jako *oporność* rozumiemy tę wielkość, którą przedtem nazywano „oporem” lub „oporem omowym”. Termin „opór (elektryczny)” znika zupełnie z elektrotechniki; pozostawia się go na określenie wszelkich oporów mechanicznych. Przyrządy, polegające na wyszukiwaniu oporności, nazywamy „opornikami”* (nie „oporami”). Odwrotnością oporności jest *przewodność* (G), mierzona w odwrotnych omach. W odniesieniu do materiałów przewodzących różniamy *oporność właściwą** (S) i *przewodność właściwą** (j).

Indukcyjność może być *własna** (L) lub *wzajemna* (M); gdzie nie trzeba tego odróżniać, względnie gdzie można zjawisko indukcji elektromagnetycznej i jego wpływ wyrazić cyfrowo (w henrach) wystarczy sama „indukcyjność”, jako wielkość ten wpływ charakteryzująca. Termin ten wchodzi na miejsce „spółczynnika indukcji” własnej lub wzajemnej, który był wielkością, mierzona w henrach. „Indukcja” jest określeniem zjawiska; „cewka” indukcyjna”, „dławik”* i t. d. są przyrządami, opartymi na zjawisku indukcji elektromagnetycznej,

Pojemność pozostaje bez zmiany, jako określenie własności przyrządów, zwanych „kondensatorami” lub pokrewnych im układów.

Uptywność powoduje stałą stratę energii w razie niedoskonałego izolatora (dielektryku), pozostającego pod napięciem, t. j. skutkiem przepływu prądu przez izolator, po jego powierzchni lub przez powietrze otaczające; w tym ostatnim przypadku mamy do czynienia z *uolotnością*, jako pewną własnością przewodów wysokiego napięcia, przy którym występuje zjawisko *uolotu*. Prąd, odpowiadający tej stracie energii, nazywa się *prądem uptywowym**, względnie *uolotowym*.

2. Moc prądu zmiennego. Iloczyn z napięcia (V) i natężenia prądu (I) nazywamy *mocą** *pozorną*; moc pozorna, pomnożona przez *spółczynnik mocy* ($\cos \varphi$), przedstawia *moc rzeczywistą*; moc pozorna, pomnożona przez $\sin \varphi$, jest *mocą urojona*.

3. *Oporność*. Przy prądzie zmiennym zachodzi potrzeba rozróżniania *oporności*. Całkowitą oporność, jaką przeciwstawia obwód prądowi zmiennemu, nazywamy *opornością pozorną** (Z), zwaną również „impedancją”; składa się na nią *oporność rzeczywista* (R) (w niej przejawia się moc rzeczywista), dawniej zwana „oporem omowym”, oraz

oporność urojona (X) (od niej zależy moc urojona), zwana również „reaktancją”*. *Oporność urojona* może być *opornością indukcyjną* (ωL) lub *pojemnościową* ($\frac{1}{\omega C}$), dawniej „opór”* indukcyjny”* względnie „pojemnościowy”.

4. *Przewodność*. W trójkącie przewodności rozróżniamy (według Steinmetza) *przewodność** *pozorną* ($y = \frac{1}{Z}$), jako odwrotność oporności pozornej, *przewodność** *rzeczywistą* ($g = \frac{R}{Z^2}$) i *przewodność** *urojona* ($b = \frac{X}{Z^2}$); ta ostatnia może być *indukcyjną* ($\frac{\omega L}{Z^2}$) lub *pojemnościową* ($\frac{1}{\omega C Z^2}$).

5. *Natężenie prądu*. Natężenie (I) prądu, płynącego w obwodzie, nazywamy krótko *prądem**. W obwodzie, w którym występuje przesunięcie fazy (φ) między napięciem (V) a natężeniem (I), można sobie wyobrazić prąd, jako składający się z *prądu** *mocnego** ($I \cos \varphi$), t. j. dającego moc rzeczywistą, i *niedającego jej*, czyli *bezmocnego** ($I \sin \varphi$), t. j. odpowiadającego mocy urojonej.

6. *Napięcie*. Analogicznie do tego rozróżniamy napięcie. *Napięcie**, panujące na krańcach obwodu, w którym prąd I spotyka oporność rzeczywistą lub urojona, (indukcyjną pojemnościową), rozkłada się odpowiednio na *napięcie** *mocne* (RI), jako spadek napięcia na oporności rzeczywistej i *napięcie** *bezmocne* (XI), jako spadek napięcia na oporności urojonej. To ostatnie może być *napięciem** *indukcyjnym* ($\omega L I$) lub *pojemnościowym* ($\frac{1}{\omega C} I$).

Zestawienie.

Stałe obwodu —	oporność	R
	indukcyjność	L
	pojemność	C
	uptywność	A
Oporność —	pozorna	Z
	rzeczywista	R
	urojona	X
	indukcyjna	ωL
	pojemnościowa	$\frac{1}{\omega C}$
Prąd —	mocny	$I \cos \varphi$
	bezmocny	$I \sin \varphi$
Moc —	pozorna	VI
	rzeczywista	$VI \cos \varphi$
	urojona	$VI \sin \varphi$

Przewodność — pozorna	γ	Napięcie — mocne	RI
rzeczywista	$\frac{g}{b}$	bezmocne	XI
urojona	$\frac{g}{b}$	indukcyjne	ωLI
indukcyjna	—	pojemnościowe	$\frac{1}{\omega C} I$
pojemnościowa	—		

Z gospodarki elektrycznej.

Tramwaje lwowskie.

	S T Y C Z E Ń		L U T Y		M A R Z E C	
	1923	1922	1923	1922	1923	1922
Ilość jazd normalnych	1 502 164	1 435 412	1 291 243	1 102 667	1 328 038	1 668 678
„ „ abonamentowych	1 448 790	1 660 530	1 333 320	1 671 150	1 281 750	1 647 930
Przeciętna frekw. osób dziennie	95 192	99 868	93 634 4	99 065	84 187	106 983
Dziennie wozów w ruchu	108	994	106	69.6	107	100
„ „ lor ¹⁾ w ruchu	17.9	12.8	17.1	26.2	14	15
Dochód z biletów jazdy Mkp.	366 168 140	50 721 010	503 548 900	39 074 025	789 081 650	59 147 995
„ „ abonamentu „	118 561 710	16 621 071	166 655 320	16 521 954	227 786 000	16 211 555
Dochód z przewozu towarów Mkp.	8 439 300	456 120	14 335 060	877 410	21 680 500	
Przeciętny dochód ruchu osob.	15 636 450	2 172 325	23 935 860	28 465 38	31 511 804	2 450 945
Przeciętny dochód ruchu towar.	272 235	15 003	511 966	31 336	699 371	18 373
Wozów w ruchu	3 364	3 081	2 976	1 949	3 330	3 100
Lor w ruchu	546	399	479	473	445	481
Ujechano wozokilometrów	418 445 7	399 136 3	374 759 3	242 988 1	420 576	410 121 6
„ „ lorokilometrów	3 276	2 394	2 374	4 404	2 660	2 886
Przewieziono ton	2 730	1 995	2 395	3 670	2 225	2 405
Osób na wozokilometr	7.05	7.57	7	11 22	6.4	8.08
Dochód na przewiezioną osobę						
Mkp.	156.55	22.31	246.41	19.21	356.28	21.86
Dochód na wozokilometr Mkp.	1 158.40	168.71	1 788.28	211.01	2 322.69	183.75
Dziennie osób na 1 wóz w ruchu	877 22	1 004 85	881 9	1 363 20	783 82	1 068
Dochód na klm. toru (osobę) Mkp.	19 544 770	2 175 300	27 023 270	2 241 682	39 388 240	2 730 380
Przychód 1 wozu w ruchu dzien-	144 093.04	21 857.22	225 203.01	28 465.38	293 353.07	24 268.39

Normy i przepisy bezpieczeństwa.

Rozporządzenie Ministra Robót Publicznych

z dnia 26 maja 1923 r.,

w przedmiocie normalizacji napięć elektrycznych oraz częstotliwości prądów zmiennych.

(Dz. U. R. P. z dn. 2 lipca r. b. № 65, pozycja 506).

Na mocy art. 16 Ustawy Elektrycznej z dn. 21-go marca 1922 r. (Dz. U. st. R. P., poz. 277) zarządza się, co następuje:

§ 1. Za normalne napięcia elektryczne robocze w granicach między 100 V i 100 000 V czyli 100 kV uważa się następujące napięcia:

- w urządzeniach elektrycznych prądu stałego—110, 220 i 440 V,
- w urządzeniach elektrycznych prądu zmiennego, jednofazowego lub trójfazowego — 125, 220, 380

¹⁾ Platform.

oraz 3 000, 6 000, 15 000, 35 000, 60 000 i 100 000 V.

Napięcie 110 V, względnie 125 V, należy uważać za normalne tylko dla urządzeń elektrycznych, w których ze względu na ich charakter utrzymanie normalnej izolacji jest utrudnione.

§ 2. Przez napięcie robocze rozumieć należy średnie napięcie u odbiorników, dołączonych do sieci elektrycznej, a więc lamp, silników, transformatorów i t. p.

§ 3. Normalna częstotliwość prądów zmiennych jednofazowych i trójfazowych wynosi 50 okresów czyli 100 zmian na sekundę.

§ 4. Nowopowstające zakłady i urządzenia elektryczne winny być wykonywane na normalne napięcie robocze i na częstotliwość normalną. W wyjątkowych okolicznościach za zgodą Ministra Robót Publicznych mogą być stosowane napięcia inne, niż normalne.

§ 5. Przy rozszerzaniu istniejących zakładów elektrycznych mogą być stosowane napięcia dotychczasowe.

§ 6. Rozporządzenie niniejsze nie dotyczy zakładów, służących wyłącznie do celów trakcji elektrycznej, urządzeń trakcyjnych oraz urządzeń elektrycznych na statkach.

§ 7. Rozporządzenie niniejsze zyskuje moc obowiązującą z dniem ogłoszenia.

Minister Robót Publicznych

I. Łopuszański.

Instrukcja w sprawie prowadzenia linii telegraficznych i telefonicznych wzdłuż dróg publicznych¹⁾.

Przy stosowaniu art. 8 Ustawy z dnia 7 października 1921 r. o przepisach porządkowych na drogach publicznych (Dz. Ust. R. P. z 1921 r. Nr. 89, poz. 656) względem urządzeń telegraficznych i telefonicznych państwowych, przewidzianych w art. 8 Ustawy z dnia 27 maja 1919 r. o państwowej wyłączności poczt, telegrafów i telefonów (D. P. P. P. z 1919 r. Nr. 44 poz. 310) oraz urządzeń telefonicznych prywatnych, koncesjonowanych na mocy art. 5 powołanej Ustawy z dnia 27 maja 1919 r., należy kierować się następującymi zasadami.

A. Linje napowietrzne.

1. Rozmieszczenie słupów dla linii napowietrznych nie powinno w niczem krępować swobody ruchu na całej szerokości korony drogi, jak również na pasach przydrożnych po za rowami, przeznaczonych stale lub czasowo do jazdy. Wskutek tego przy prowadzeniu linii na koronie drogi słupy winny być ustawiane na samym brzegu, w razie prowadzenia linii po za rowem, o ile znajduje się tamże pas przydrożny, używany stale do jazdy lub dostatecznej szerokości dla urządzenia czasowego objazdu — słupy mają być ustawione na wewnętrznym brzegu tego pasa.

2. Najmniejsze wzniesienie przewodu napowietrznego nad powierzchnią ziemi ma wynosić wzdłuż drogi 2,5 m, przy przejściu przez drogę oraz nad wjazdami z bocznych dróg na szosę — 4, 5 m.

3. Rozmieszczenie przewodów napowietrznych nie powinno utrudniać konserwacji istniejących alei drzew przydrożnych, ani też stać na przeszkodzie zamierzonemu wprowadzeniu systematycznego zadrzewiania dróg publicznych.

Dla dróg nowobudowanych oraz dla istniejących, a pozbawionych prawidłowego zadrzewienia, jako zasadę ogólną, zgodnie z Przepisami Ministra R. P., dotyczącymi obsadzenia dróg publicznych drzewami („Monitor Polski” z 1922 r. № 25) należy przyjąć, aby przy szerokości korony drogi poniżej 7 m słupy były ustawiane na brzegu korony, drzewa zaś sadzone poza rowem; natomiast przy szerokości korony 7 m i wyżej słupy winny być ustawiane za rowem, brzegi zaś korony — pozostawione do obsadzenia drzewami.

Na drogach istniejących, prawidłowo zadrzewionych, powyższa zasada będzie stosowana z uwzględnieniem ochrony drzewostanu oraz istniejących linii telegrafowych i telefonowych, jako środka ogólnopństwowej komunikacji.

4) Obcinanie gałęzi drzew przydrożnych, wymagane ze względu na linie telegrafowe i telefonowe będzie wykonywane przez miejscowy Zarząd techniczny telegrafów i telefonów w porozumieniu z odnośnym Zarządem dro-

gowym i według jego wskazówek, które muszą być wydawane podczas prowadzenia robót przy rocznej naprawie linii w sposób, wykluczający wstrzymanie tych robót, lub w wyjątkowych wypadkach — na żądanie funkcjonariuszów Zarządów technicznych telegrafów i telefonów.

B. Linje podziemne.

Ze względu na łatwiejsze wykonanie robót przy budowie i konserwacji linii podziemnych należy kable podziemne umieszczać na planie drogowym pomiędzy jezdnią a rowem, mając na względzie, aby roboty te nie przynosiły szkody nawierzchni i zadrzewieniu.

C. Postanowienia ogólne.

Roboty przy prowadzeniu nowych linii nadziemnych i podziemnych na poszczególnych odcinkach drogowych, powinny być rozpoczynane za wzajemnym porozumieniem się Zarządów drogowych i Zarządów technicznych telegrafów i telefonów.

Ogólny nadzór nad prawidłowym rozmieszczeniem przewodów telegraficznych i telefonicznych w pasie dróg publicznych wszystkich kategorii sprawują Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych (lub odpowiednie wydziały władz administracyjnych II instancji).

Zarządy techniczne telegrafów i telefonów w sprawach prowadzenia nowych lub zmian w istniejących liniach zwracać się winny do właściwych Zarządów drogowych.

Ostateczne zaś decyzje w tych sprawach będą wydawane przez Okręgowe Dyrekcje Robót Publicznych w porozumieniu się z odnośnymi Dyrekcjami Poczty i Telegrafów.

Wiadomości techniczne.

Zastosowanie trakcji elektrycznej dla celów woj-skowych. W „R. G. de l'E”. znajdujemy sprawozdanie z zajmującego komunikatu, poświęconego tej sprawie.

Konieczność ukrycia na terenie bojowym przed wrogiem linii komunikacyjnych doprowadziła do zamiany lokomotyw parowych przez spalinowe. Te jednak, wskutek braków mechanicznej przekładni, za pośrednictwem której ruch silnika przenoszony był na koła podwozia, nie mogły w sposób zadawalniający wywiązać się z postawionego im zadania. Wprowadzenie elektrycznego napędu rozwiązało zarówno kwestję regulowania szybkości, jak też pokonania tych anormalnych wysiłków, które są wymagane od silnika trakcyjnego przy ruszaniu z miejsca i przy spotkaniu nagłej przeszkody.

Lokomotywy Zakładów Cochat w pierwszym wykonaniu miały silnik benzynowy, który napędza prądnicę szeregowo-bocznikową. Prąd, dostarczany przez nią służył dla napędzania silników trakcyjnych. Uzwojenie szeregowo-prądnicy miało równolegle włączony opornik, co pozwalało zmieniać napięcie wytwarzanego prądu i regulować w ten sposób szybkość wozu. Pierwsze lokomotywy, zbudowane dla 600 koni, ważyły 14 tonn i mogły ciągnąć pociąg ogólnej wagi 85 tonn z szybkością 15 klm/godzinę. Lokomotywy na tor normalny, 120 konne, ważące 22 t, mogły ciągnąć 220 t przy tejże szybkości — 15 klm/g. Kiedy zawarte zostało zawieszenie b-oni, były gotowe podwozia z dwoma silnikami o mocy 240 koni, napędzającymi każdy prądnicę szeregowo-bocznikową. Dla umożliwienia równoległej pracy obu prądnic ich uzwojenia szere-

¹⁾ Wydana przez M. R. P. w porozumieniu z Min. P. i T.

gowa były połączone równolegle. Poza to wentyle wpustowe obu silników spalinowych były połączone w celu ułatwienia równomiernego rozkładu obciążenia. W innym wykonaniu lokomotywy o mocy 200 do 300 koni były zaopatrzone w niezależne wzbudnice, przyczem regulowanie szybkości lokomotywy było osiąganę przez działanie na pole wzbudnicy.

Najważniejszym zastosowaniem elektryczności w dziedzinie techniki wojennej było użycie jej dla poruszania czołgów. Pierwsze maszyny tego rodzaju z mechaniczną przekładnią i kierowaniem za pomocą zwrotnego urządzenia, umieszczonego w tyle czołgu, były bardzo mało ruchliwe. Wprowadzenie przekładni elektrycznej dało odrazu daleką większą swobodę ruchów, pozwalając osiągać zwroty czołgu przez zmianę szybkości ruchu jednej z gąsienic, które posiadały silniki niezależne. Silniki, wprowadzające w ruch gąsienice, miały wzbudzenie szeregowo, przyczem było ono podzielone na dwie części: jedna — włączona tylko w szereg z twornikiem danego silnika, druga — w szereg z twornikami obu silników, włączonych równolegle. Przyspieszenie ruchu jednego silnika względem drugiego osiąganę przez zwieranie jego niezależnego wzbudzenia; zwrot czołgu na miejscu osiąganę przez zwieranie twornika jednego z silników. W niektórych wozach zastosowano regulowanie szybkości za pomocą prądnic z dwoma twornikami i dwoma układami magnetycznymi, które włączano to równolegle, to szeregowo, to wreszcie, dla hamowania, przez przełączenie silników, zmuszając je do pracy, jako prądnice, przeciwko prądnicom, popędzanym przez silniki spalinowe.

Dla oświetlenia tych czołgów służyła bateria akumulatorów o napięciu 24 V, ładowana przez prądnice za pośrednictwem odpowiedniego opornika.

Waga takiego czołgu dochodziła do 16 tonn. Znajdowała się na nim 1 armata 75 mm ze 103 pociskami i 4 kulomioty. Szybkość normalna — 12 klm/g. Moc silnika benzynowego 90 k. p. Maksymalna siła pociągowa wynosiła 16 tonn, t. j. równała się wadze wozu. Na wypadek uszkodzenia silnika czołg był zaopatrzony w kabel, pozwalający zasilać go prądem od innej maszyny. Pułkownik Rimailko stworzył inny system pociągu elektrycznego dla ciężkiej artylerji na gąsienicach. Każda jednostka składa się: 1) z wozu z silnikiem i prądnicą i 2) wozu z armatą. Oba wozy są samochodowe. Tylny wóz jest zasilany przez prądnicę, znajdującą się na przednim za pomocą giętkiego kabla, któremu urządzenie automatyczne przeszkadza wlec się po ziemi. Kierowanie obu wozami jest niezależne; w razie potrzeby mogą być one złączone mechanicznie. W trudnych miejscowościach wóz — elektrownia wjeżdża na wzniesienie sam, a później już, zasilony za pomocą kablu, wjeżdża wóz armata. Waga każdej maszyny wynosi 28 tonn. Moc silnika, zmniejszona dzięki podanemu sposobowi kolejnego przewycięzania znaczniejszych wzniesień, wynosi 120 k. p.

J. P.

Nowe wydawnictwa.

Wiadomości stowarzyszeń dozoru kotłów w Polsce.

Redakcja: Marszałkowska 46.

Pod redakcją inż. J. Komarnickiego ukazał się pierwszy zeszyt powyższego wydawnictwa, obejmujący bibliografię

cieplną, opracowaną na podstawie 23 czasopism technicznych, krajowych i zagranicznych z pierwszego kwartału 1923 r. Spis treści zawiera: 1) Paliwo stałe płynne i gazowe. 2) Kotły parowe. 3) Maszyny i turbiny parowe. Silniki spalinowe. 4) Elektrownie. 5) Przemysł spożywczy i rolnictwo. 6) Przemysł włókienniczy. 7) Przemysł przetwórczy. 8) Przemysł mineralny. 9) Przemysł chemiczny. 10) Górnictwo i hutnictwo. 11) Środki komunikacyjne. 12) Ogrzewanie, wentylacja i chłodnictwo. 13) Stowarzyszenia dozoru kotłów. 14) Naprawa kotłów i silników. Wybuchy kotłów. 15) Przyrządy miernicze i kontrolne. 16) Pracodawstwo ochronne i przepisy prawne. 17) Szkolnictwo i dokształcanie zawodowe. Bibliografia.

Wydawnictwo wychodzi w postaci kart wielkości arkusza papieru kancelaryjnego. Cena 1000 mk. za kartę. Zamówienia należy przesyłać pod adresem: Stowarzyszenie dozoru kotłów parowych, Warszawa, Chmielna 2.

Przemysł i handel.

Komitet Techniczny dla normalizacji wytworów przemysłowych oraz ich dostawy.

Przy Ministerstwie Przemysłu Handlu na skutek rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 2 lipca 1923 r. tworzy się Komitet Techniczny, jako zawodowa instytucja doradcza dla wszystkich Ministerstw. Kredyt na wydatki, związane z działalnością Komitetu, zostanie preliminowany w budżecie Ministerstwa Przemysłu i Handlu w porozumieniu z Ministrem Skarbu. Do zadań Komitetu Technicznego należy:

1) rozpatrywanie wniosków w sprawach ustalenia ogólnych warunków technicznych i przepisów odbiorczych, mających obowiązywać przy dostawie przedmiotów, zamawianych przez instytucje rządowe;

2) rozpatrywanie wniosków w sprawach ustalania warunków, jakim powinny odpowiadać materiały, używane do wyrobu rozmaitych przedmiotów, zamawianych przez instytucje rządowe;

3) koordynowanie już zapoczątkowanej przez szereg fabryk i organizacji działalności w kierunku normalizacji wytworów przemysłowych.

W skład Komitetu Technicznego wchodzi 10 przedstawicieli rządu, 7 przedstawicieli przemysłu, 2 przedstawicieli zawodowych organizacji społecznych i 2 przedstawicieli instytucji naukowych. Przewodniczy osoba, powołana przez Ministra Przemysłu i Handlu.

„Kabel Polski” S-ka Akc.

W dniu 30 lipca 1923 r. w Poznaniu odbędzie się nadzwyczajne walne z gromadzenie akcjonariuszów Tow. Akc. „Kabel Polski” w Bydgoszczy. Na porządku dziennym obrad:

1. podwyższenie kapitału zakładowego, ustalenie warunków nowej emisji oraz odnośna zmiana par. 3 statutu;

2. wolne wnioski.