

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

1 Kwietnia 1936 r.

Zeszyt 7.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Uprozczone badanie cieplne silników asynchronicznych

Inż. Jan Kozakiewicz, Inż. Kazimierz Szulc

Poniższy artykuł jest streszczeniem pracy dyplomowej, wykonanej w Zakładzie Maszyn Elektrycznych Politechniki Warszawskiej. Pozwalamy sobie złożyć na tem miejscu podziękowanie Panu Profesorowi K. Żórawskiemu za wskazanie tematu do niniejszej pracy, a Panu inż. J. Romanowi za kierownictwo i cenne wskazówki.

Określenie przyrostu temperatury poszczególnych części silnika elektrycznego, a zwłaszcza jego uzwojeń, przy obciążeniu znamionowym jest ważne zarówno z punktu widzenia eksploatacji, jak i fabrykacji. Jednakże posługiwanie się w tym celu metodą rzeczywistego obciążenia silnika nie zawsze jest możliwe, chociaż ze względu na ścisłość wyników, najbardziej pożądane.

O ile zastosowanie tej metody do silników małej i średniej mocy nie przedstawia naogół trudności natury technicznej, to już począwszy od mocy 100 — 150 kW zastosowanie jej z powodu wysokich kosztów jest niewskazane, a ze względu na konieczność zaopatrzenia stacji badawczej w urządzenia odpowiedniej mocy — wysoce utrudnione lub nawet praktycznie niemożliwe.

W wypadku zatem, gdy z tych czy innych względów nie możemy przeprowadzić badania silnika w warunkach rzeczywiście zachodzących podczas pracy, musimy uciec się do metod uproszczonych, które pozwoliłyby na określenie przyrostów temperatur z dostateczną dla praktyki dokładnością i dały się zastosować bez specjalnych trudności.

Celem pracy było doświadczalne stwierdzenie, w jakim stopniu wyniki otrzymane przy zastosowaniu niektórych nowych metod uproszczonego badania cieplnego, są zgodne z istotnym stanem cieplnym silnika, istniejącym przy jego rzeczywistym obciążeniu.

Metody, które stosowano, można podzielić na dwie grupy: do pierwszej należeć będą badania przy obciążeniu sztucznym, do drugiej — badania, oparte na zasadzie nakładania temperatur. Na wybór tych właśnie metod wpłynęły dwa względy: ich nowość oraz dodatnie wyniki, otrzymane przez autorów.<sup>1)</sup> Poniżej rozpatrujemy je kolejno.

### Grupa I.

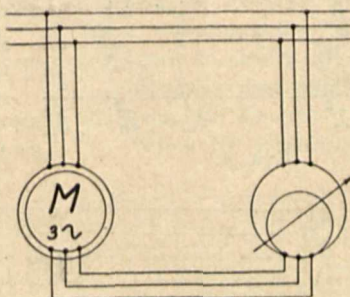
#### 1) Metoda Eljaszewicza.

Jeśli zasilac normalny silnik trójfazowy od strony stojana, to prądy, indukowane w wirniku, zmuszając go według prawa Lentz'a do zachowania swego położenia względem wirującego pola stojana, wywołają ruch wirnika w kierunku wirowania tego pola.

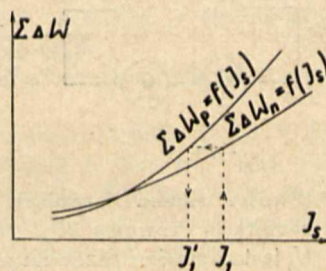
<sup>1)</sup> Patrz spis literatury, podany na końcu artykułu.

Jeśli tenże silnik zasilac od strony wirnika tak, aby kierunek pola wirującego był taki sam, jak w wypadku poprzednim, to prądy indukowane w stojanie, zmuszając go do zachowania swego położenia względem wirującego pola wirnika, wywołają ruch wirnika w kierunku przeciwnym do kierunku wirowania pola.

A więc w wypadku, gdy kierunki wirowania pól stojana i wirnika są zgodne, moment kręcący, wywołany zasilaniem od strony wirnika, działa w kierunku przeciwnym do momentu kręcącego, wywołanego zasilaniem od strony stojana. Przy jednoczesnym zasilaniu obustronnym wirnik działa jak hamulec, zachowując praktycznie ilość obrotów taką, jak przy zasilaniu normalnym przy biegu luzem. Przez odpowiedni dobór napięcia, przyłożonego do wirnika, można dać silnikowi dowolne obciążenie.



Rys. 1.  
Schemat zasilania  
wg Eljaszewicza



Rys. 2.  
Charakterystyki strat.

Przyrost temperatury przy obciążeniu sztucznym będzie taki sam, jak przy pracy normalnej, gdy straty w obu wypadkach będą jednakowe. Takie same straty występują jednak przy różnych prądach stojana. Aby określić przyrost temperatury podczas normalnej pracy silnika, obciążonego prądem  $I_1$ , trzeba badać silnik obciążony sztucznie prądem  $I_1'$ . Prąd ten określić można z charakterystyki strat w funkcji prądu dla obu sposobów zasilania (rys. 2).

Charakterystykę dla zasilania podwójnego,  $\Sigma \Delta W_p = f(I_s)$ , zdejmujemy się przez bezpośredni pomiar mocy w obwodzie stojana i wirnika. Charakterystykę dla zasilania normalnego,  $\Sigma \Delta W_n = f(I_s)$ , autor poleca wykonać w sposób następujący: dla otrzymania dowolnego punktu krzywej wylicza się straty w miedzi dla danego prądu  $I_1$  (przy temperaturze, przy której wykonano charakterystykę  $\Sigma \Delta W_p = f(I_s)$ ) i dodaje się zmierzone straty przy biegu luzem. Ze względu na to, że wzory dla obliczania strat w miedzi, podane przez autora, są dość skomplikowane i wymagają przytem znajomości takich wartości, które nie dadzą się na gotowym silniku zmierzyć, a mogłyby być wzięte jedynie z obliczenia maszyny, niedostępnego zazwyczaj, gdyż znajdującego się w

posiadaniu fabryki, — charakterystykę przy zasilaniu normalnym wykonano w sposób odmienny, niż to było wskazane przez autora metody. Obliczono mianowicie straty w miedzi ze wzoru:

$$\Delta W_{cu} = 3(I_s^2 R_s + I_r^2 R_r)^2$$

i dodano do nich zmierzone straty biegu luzem  $\Delta W_0$  oraz dodatkowe straty w żelazie przy obciążeniu  $\Delta W_{dFe}$ , określone 2-im sposobem Dreyfusa<sup>2)</sup>.

Pewną trudność może stanowić nieznanomość zależności prądu wirnika od prądu stojana; w wypadku gdy zależność ta nie może być doświadczalnie znaleziona, można posilkować się wykresem kołowym, sporządzonym na podstawie osobnych pomiarów, a jeśli chodzi jedynie o przyrosty temperatur przy obciążeniu znamionowym — wartościami, podanymi na tabliczce.

Dla porównania sporządzono jeszcze charakterystyki:

$$\Sigma \Delta W_n' = \Delta W_0 + \Delta W_{cu}$$

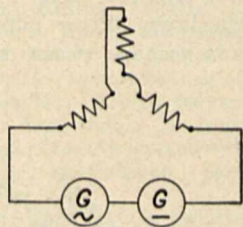
$$\Sigma \Delta W_n'' = \Delta W_0 - \Delta W_{0cu} + \Delta W_{cu} + \Delta W_{dFe}$$

jednak wyniki, uzyskane przy przeliczaniu według tych ostatnich charakterystyk, jak to zobaczymy dalej, były gorsze, niż dla pierwszej, t. j.

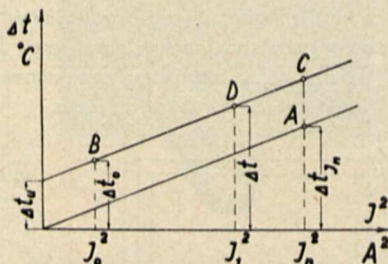
$$\Sigma \Delta W_n''' = \Delta W_0 + \Delta W_{cu} + \Delta W_{dFe}$$

2) Metoda Kostienki.

Połączmy uzwojenie stojana silnika asynchronicznego, jak wskazuje rys. 3, i wprawmy go w ruch przy pomocy źródła jednofazowego prądu zmiennego o normalnej często-



Rys. 3.



Rys. 4.

tliwości silnika i napięciu na zaciskach, równem  $2U_s$ , gdzie  $U_s$  jest napięciem fazowym przy zasilaniu trójfazowym.

W tym wypadku silnik będzie miał taki sam strumień, jak przy zasilaniu trójfazowym<sup>4)</sup>. Pomimo to, że silnik pracuje w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wirnika jest przy pracy z małym poślizgiem znikomo małe i dlatego można uważać, że pole wirujące posiada taką samą amplitudę, jak przy pracy normalnej, zatem straty biegu luzem będą takie same w obu wypadkach.

Jeżeli przez uzwojenie stojana będzie płynął prąd stały o natężeniu  $I_g$ , spełniającem zależność:

$$I_s^2 = I_{01}^2 + I_g^2$$

2) Znaczek „s” wskazuje, że wielkość odnosi się do stojana, „r” — że do wirnika.

3) Patrz artykuł, wymieniony w spisie literatury.

4) Teoretyczne uzasadnienie podaje prof. Kostienko w swoim artykule.

gdzie  $I_s$  — skuteczna wartość prądu stojana przy obciążeniu normalnym, a  $I_{01}$  — skuteczna wartość prądu jednofazowego przy biegu luzem, to w obwodzie wtórnym będzie płynął prąd prawie równy prądowi przy obciążeniu normalnym. Warunki nagrzewania będą zatem przy tym układzie w przybliżeniu takie same, jak przy obciążeniu rzeczywistym.

Grupa II.

1) Nakładanie temperatur sposobem Kostienki.

Przyrost temperatury badanego uzwojenia maszyny zależy od: a) strat, proporcjonalnych do kwadratu prądu  $I_1$ , przepływającego w tem uzwojeniu (ciepło Joule'a i strat na prądy wirowe),

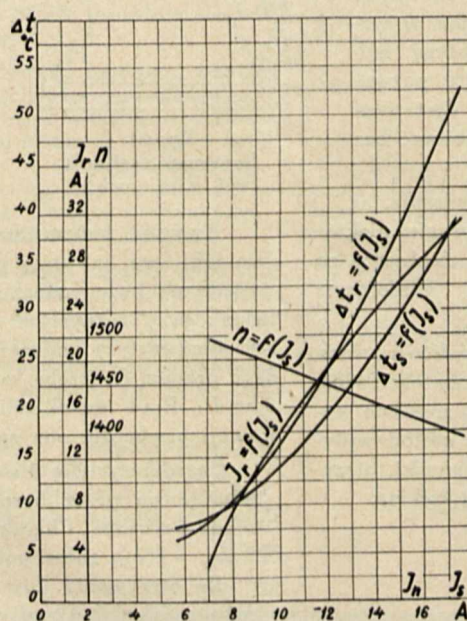
b) strat, proporcjonalnych do kwadratu napięcia  $U_s$  (straty w żelazie przy biegu luzem) oraz

c) strat, proporcjonalnych do kwadratu prądu  $I_2$ , płynącego w uzwojeniu drugiej części maszyny (dodatkowe straty w żelazie przy obciążeniu i wpływ przenoszenia ciepła z jednej części maszyny do drugiej)<sup>5)</sup>.

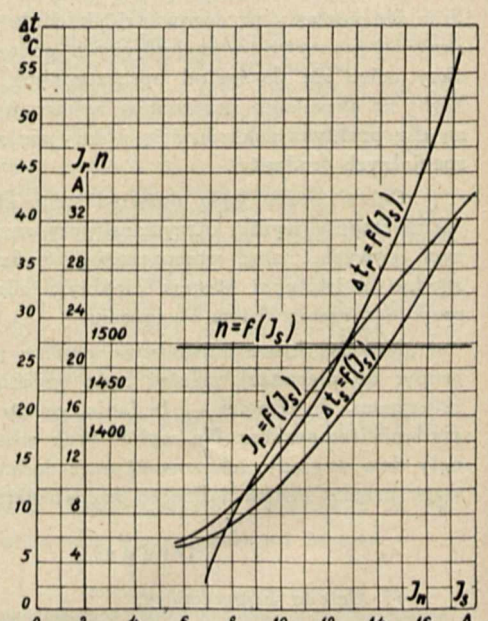
Jeśli indukcja i prądy w obu uzwojeniach będą takie same, jak w warunkach pracy normalnej, to można przyjąć, że przyrost temperatury  $\Delta t_U$ , uzwojenia badanego, wskutek strat w żelazie przy biegu luzem odpowiada przyrostowi temperatury tego uzwojenia przy pracy ciągłej silnika pod napięciem  $U$  i przy prądach w uzwojeniach stojana i wirnika równych zero, zmniejszonemu o niewielką wartość przyrostu temperatury  $\Delta t_w$ , powstałą wskutek strat wentylacyjnych.

Podobnie przyrost temperatury  $\Delta t_I$  uzwojenia badanego, wywołany przez straty, proporcjonalne do kwadratów natężeń prądów w obu uzwojeniach, odpowiada w pierwszym przybliżeniu przyrostowi temperatury tego uzwojenia przy płynącym w nim prądzie  $I$  takim, jak przy obciążeniu normalnym. Ten przyrost temperatury również należy zmniejszyć o tę samą wartość  $\Delta t_w$ .

Jeśli określić oddzielnie przyrosty temperatur  $\Delta t_U$ ,  $\Delta t_I$  i  $\Delta t_w$ , to całkowity przyrost temperatury uzwojenia



Rys. 5. Obciążenie rzeczywiste.



Rys. 6. Obciążenie sposobem Eljaszewicza

5) Autor metody badał jedynie przyrost temperatury uzwojenia stojana.

badanego przy obciążeniu silnika prądem  $I$  przy napięciu  $U$  będzie równy

$$\Delta t = \Delta t_U + \Delta t_I + \Delta t_w.$$

Jeżeli zaś silnik będzie pracował przy napięciu  $U'$  i prądzie  $I'$ , to przyrost temperatury uzwojenia można wyrazić

$$\Delta t = \Delta t_U \left(\frac{U'}{U}\right)^2 + \Delta t_I \left(\frac{I'}{I}\right)^2 + \Delta t_w.$$

Przyrost temperatury  $\Delta t_w$  jest zazwyczaj w porównaniu do całkowitego przyrostu temperatury niewielki i można go pominąć. Wystarczy wówczas znaleźć przyrosty temperatury  $\Delta t_U$  i  $\Delta t_I$ , przy napięciu  $U_n$  i prądzie  $I_n$  — znamionowych, aby określić całkowity przyrost temperatury.

W tym celu znajdujemy przyrost temperatury  $\Delta t_0$  przy biegu luzem silnika, następnie uzwojenie badane zwieramy, a wirnik wprowadzamy w ruch przy pomocy silnika pomocniczego. Uzwojenie drugiej części maszyny zasilamy prądem stałym o takim natężeniu, aby w uzwojeniu badanym otrzymać prąd znamionowy i znajdujemy przyrost temperatury  $\Delta t_{I_n}$ .

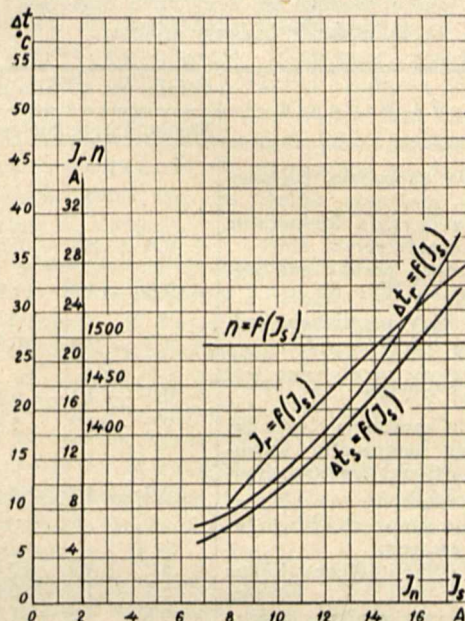
W układzie współrzędnych  $\Delta t = f(I^2)$  dla  $I^2 = I_n^2$  odkładamy znalezionej wartości  $\Delta t_{I_n}$  — będzie to punkt A.

Prosta, poprowadzona przez punkt A i początek współrzędnych, przedstawi zależność  $\Delta t_I = f(I^2)$ . Aby znaleźć  $\Delta t_U$ , trzeba od  $\Delta t_0$  odjąć przyrost temperatury, spowodowany prądem biegu luzem  $I_0$ . Odkładamy dla  $I^2 = I_0^2$  znalezionej przyrost temperatury  $\Delta t_0$ ; będzie to punkt B. Przeprowadzona przez ten punkt prosta równoległa do OA odetnie na osi rzędnych przyrost  $\Delta t_U$  i będzie przedstawiała zależność  $\Delta t = f(I^2)$ . Rzędna, wystawiona dla dowolnego prądu  $I^2_1$  do przecięcia się z prostą  $\Delta t = f(I^2)$ , w punkcie D daje całkowity przyrost temperatury  $\Delta t$  przy obciążeniu silnika prądem  $I$  przy napięciu  $U$ <sup>6)</sup>.

2) Metoda, oparta na badaniu stanu biegu luzem i zwarcia.

Tutaj określamy przyrost temperatury przy obciążeniu jako sumę przyrostów temperatury przy biegu luzem i przy

zwarcia, gdy w uzwojeniu badanym płynie prąd znamionowy. Można stosować zwarcie synchroniczne (wzbudzenie prądem stałym) lub asynchroniczne (zmiennym) zarówno stojana jak wirnika. Bliższy opis tej metody, jako dawno znanej, uważamy za zbędny.



Rys. 9. Nakładanie temperatur sposobem Kostienki (bez uwzględnienia  $\Delta t_w$ ).

Przejdziemy teraz do omówienia wyników badania. Temperaturę uzwojeń mierzono sposobem oporowym, zdejmując kilka punktów krzywej stygnięcia i ekstrapolując graficznie do chwili wyłączenia prądu.

Zbadano dwa silniki asynchroniczne pierścieniowe o następujących danych:

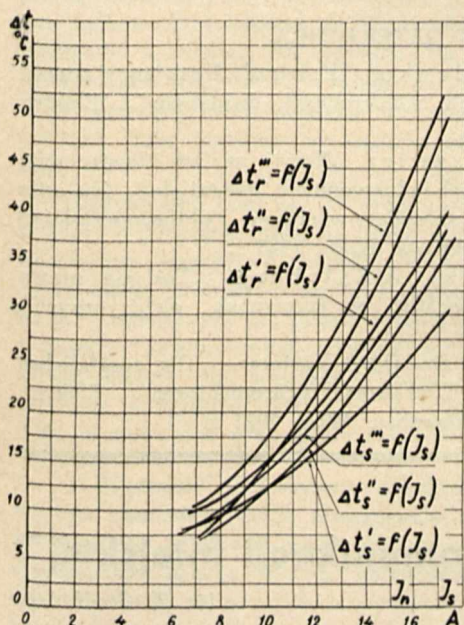
Silnik Nr. 1. Siemens Schuckert. 4 KW, 125/220 V  $\Delta/Y$  26,4/15 A;  $\cos \varphi = 0,84$ ; 1430 obr/min. Wirnik: 100 V; 26 A; Kierunek strumienia powietrza chłodzącego: osiowy.

Silnik Nr. 2 P.T.E. 4 KM, 120/210 V  $\Delta/Y$  27,5/15,9 A;  $\cos \varphi = 0,84$ ; 1420 obr/min. Wirnik: 120 V; 22,8 A. Kierunek strumienia powietrza chłodzącego: promieniowy.

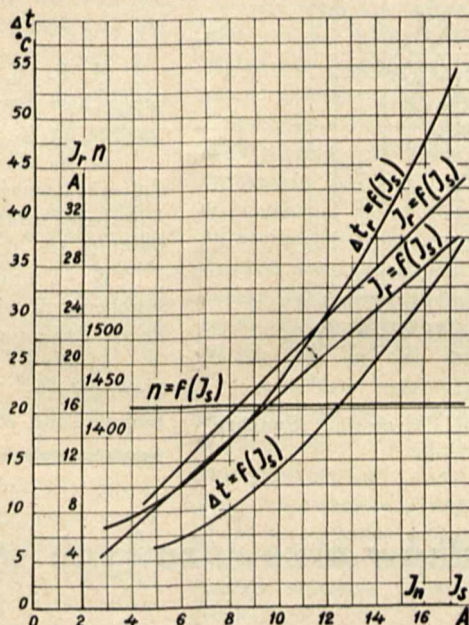
Ze względu na to, że podawanie wszystkich wykresów zajęłoby zbyt wiele miejsca, podano tylko wyniki badania silnika Nr. 1; charakter przebiegu krzywych dla silnika Nr. 2 jest podobny.

W podanej niżej tabeli zestawiono procentowe uchyby temperatury przy badaniu różnymi metodami; podane wartości odnoszą się do temperatury przy prądzie znamionowym. Uchyb temperatury obliczono ze wzoru:

$$\delta t = \frac{\Delta t - \Delta t_{rz}}{\Delta t_{rz} + \Delta t_{csr}} \cdot 100 \text{ (w \%)}$$



Rys. 7. Obciążenie sposobem Eljaszewicza  $\Delta t = f(I_s)$  po przeliczeniu wg. charakterystyk strat.

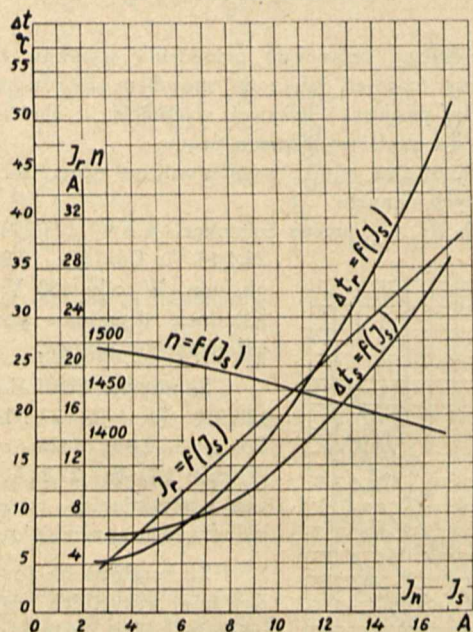


Rys. 8. Obciążenie sposobem Kostienki.

<sup>6)</sup> W podobny sposób, znajdując przyrosty temperatury  $\Delta t_I$  dla kilku wartości prądu, można znaleźć wykreślenie  $\Delta t_w$ .

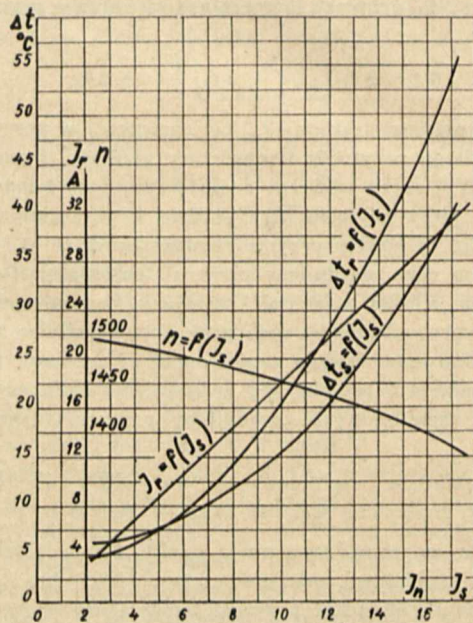
gdzie:  $\Delta t$  — przyrost temperatury otrzymany przy zastosowaniu metody uproszczonej,  
 $\Delta t_{rz}$  — przyrost temperatury przy obciążeniu rzeczywistym,  
 $\Delta t_{csr}$  — temperatura powietrza chłodzącego, obliczona jako średnia ze wszystkich wskazań, notowanych podczas badania silnika.

Metoda badania	Silnik Nr. 1		Silnik Nr. 2	
	Stojan	Wirnik	Stojan	Wirnik
Obciążenie sposobem Eljaszewicza				
a) bez przeliczania temperatur wg. charakterystyki strat . . .	+ 0,8	+ 2,8	+ 6,6	+ 17,7
b) temperatury przeliczone wg. krzywej $\Sigma \Delta W'' = f(I_s)$ . . . .	- 10,8	- 12,3	- 11,9	- 6,1
c) temperatury przeliczone wg. krzywej $\Sigma \Delta W''' = f(I_s)$ . . . .	- 4,2	- 2,9	- 10,7	- 4,9
d) temperatury przeliczone wg. krzywej $\Sigma \Delta W'''' = f(I_s)$ . . . .	- 0,2	+ 2,1	- 6,7	+ 0,3
Obciążenie sposobem Kostienki				
Nakładanie temperatur sposobem Kostienki (bez uwzględnienia $\Delta t_w$ ) . . . . .	- 2,7	+ 6,8	+ 0,6	+ 12,1
Nakładanie temperatur biegu luzem i zwarcia				
a) zwarcie synchroniczne stojana	+ 4,2	+ 9,7	+ 20,0	—
b) „ „ „ wirnika	- 1,7	+ 1,3	+ 10,0	+ 8,2
c) „ „ asynchroniczne stojana	+ 4,8	+ 7,8	+ 21,2	—
d) „ „ „ wirnika	+ 3,0	+ 6,0	+ 16,1	+ 20,3



Rys. 10. Nakładanie temperatur biegu luzem i zwarcia. Synchroniczne zwarcie wirnika.

Jak widać z tego zestawienia, wszystkie uproszczone metody, które były zastosowane, pozwalają na dokładniejsze określenie temperatury uzwojenia stojana, aniżeli wirnika.



Rys. 11. Nakładanie temperatur biegu luzem i zwarcia. Asynchroniczne zwarcie wirnika.

Wyróżnia się tu metoda nakładania sposobem Kostienki, która dla obu silników dała dla stojana wyniki najbardziej zbliżone do otrzymanych przy obciążeniu rzeczywistym. Dobre rezultaty dała również metoda Eljaszewicza gdy przeliczono temperatury według charakterystyki strat  $\Sigma \Delta W'''' = f(I_s)$ , a nawet bez przeliczenia.

Metody te mogą więc być pomocne w wypadkach, gdy zachodzi potrzeba dokonania próby nagrzewania silnika, a nie można zastosować metody obciążenia rzeczywistego.

LITERATURA.

M. P. Kostienko. Leningrad. „Koswiennyj miethod tiepłowo ispytanjaja asinchronnych dwigatielej”. Elektrizestwo Nr. 2, 1934.

E. B. Eljaszewicz. „Nowyj miethod iskustwiennoj nagruzki triechfaznych indukcjonnych dwigatielej”. Izwiestija Azierbajdzanskowo Gosudarstwiennowo Politiechniczeskowo Instituta im. Azizbiekowa. Baku, 1928 r.

E. Turowski i J. Zalcberg. „Badanie prawa superpozycji temperatur w maszynach elektrycznych”. Praca dyplomowa.

L. Dreyfus Dr. Ing., Västeras. „Die zusätzlichen Eisenverluste in Drehstromasynchronmotoren”. Elektrotechnik und Maschinenbau. Wien 1927 r.

## Walka różnych środków przewozowych w komunikacji miejskiej \*)

Inż. Z. Grabiński

Zagadnienie właściwego wyboru środka komunikacyjnego w mieście, wywołało i wywołuje gorące dyskusje na terenie zjazdów komunikacyjnych i łamach prasy fachowej. Przedstawiając w niniejszym artykule w skrócie zalety

i wady poszczególnych środków komunikacji oraz przebieg walki technicznej, jaka między temi środkami toczyła się i toczy nadal, traktować będę przede wszystkim środki przewozowe na powierzchni ulicy, nie poruszając dla braku miejsca zagadnienia kolei podziemnej.

\*) Odczyt, wygłoszony w S. E. P. w Warszawie dnia 17 marca 1936 r.).

Początki zorganizowanej komunikacji miejskiej sięgają do pierwszej połowy ubiegłego stulecia. Siłą pociągowa

w tych urządzeniach był zawsze koń, i konne przewozy miejskie dominują do końca XIX wieku. Około roku 1900 pojawia się tramwaj elektryczny i wypiera całkowicie dawny rodzaj lokomocji, królując niepodzielnie w tej dziedzinie prawie do wojny europejskiej. Podczas wojny, a zwłaszcza po niej, wchodzi na arenę nowy konkurent — autobus. Rozwój silników spalinowych i automobilizmu przed wojną, dotyczył przeważnie samochodów osobowych — prywatnych, dopiero wielka wojna spowodowała szybki rozwój samochodów ciężarowych, z których po wojnie powstał autobus. Autobus, wymagający względnie małych kosztów zakładowych, który przeszedł niesłychanie szybką ewolucję i postęp techniczny, natrafił na grunt powojenny bardzo podatny. Niezaspakajane podczas wojny potrzeby komunikacyjne, po wojnie musiały być wzięte pod uwagę i wtedy tani autobus był bardzo racjonalnym sposobem rozwiązania tego zagadnienia. Około roku 1930, autobus przeżywa swój największy rozkwit, mając zwolenników tak gorących, że chcieliby oni przy jego pomocy opanować całkowicie i wyłącznie komunikację miejską.

Jednocześnie na czas od wielkiej wojny do roku ok. 1930, przypada oczywiście najostrzejsza walka pomiędzy zwolennikami tramwaju i autobusu.

Także od wielkiej wojny zjawia się, a do roku ok. 1930 rozwija jeszcze jeden, nowy środek komunikacyjny, trolejbus, pochodzący z połączenia tramwaju z autobusem. Ponieważ w tym czasie eksploatacja autobusów zdołała zebrać wiele cennego doświadczenia, przyczem stwierdzono nawet niektóre ich wady, zagadnienie konkurencji w komunikacji miejskiej skomplikowało się, mając nie dwóch, lecz trzech rywali. Jednocześnie ustalił się pogląd na te sprawy, panujący do chwili obecnej niepodzielnie, a mianowicie, że każdy środek komunikacyjny ma swoje zalety i wady; od warunków zatem miejscowych zależy, który z nich najbardziej będzie odpowiedni w danym konkretnym wypadku. Jeżeli chodzi o względy gospodarcze, to znaczy o najmniejsze koszty przewozu pasażerów, uznano, że każdy z trzech środków komunikacji posiada pewną strefę, w której jest najtańszy; przytem autobus jest tym najlepszym środkiem dla ruchu słabego, trolejbus dla średniego, a tramwaj dla gęstego. Do rozpatrywania poszczególnych środków ze względu na ich koszt eksploatacyjny, powrócę niżej; najpierw omówię pokolei wszystkie czynniki, które stanowią o wartości środka komunikacyjnego.

Czynnikami temi są: 1) prędkość jazdy; 2) przeciążalność; 3) porządek ruchu na jezdni ulicznej; 4) urządzenie wewnętrzne wozów; 5) higiena; 6) estetyka; 7) koszt. Zgóry muszę zaznaczyć, że przy wyborze odpowiedniego środka komunikacji, nie można kierować się jednym tylko z powyżej przytoczonych czynników, chociażby był on najważniejszym (np. kosztami); dopiero szczegółowe rozpatrzenie wszystkich czynników w danych lokalnych warunkach może dać prawidłowy rezultat.

**1) Prędkość.** Zagadnienie prędkości jest dla towarzystwa komunikacyjnego niesłychanie ważne, gdyż przez powiększenie prędkości przewozu wzrasta wśród ludności atrakcyjność danego środka komunikacyjnego, zwiększa się frekwencja, a pozatem jednocześnie z powiększeniem prędkości zmniejszają się najpoważniejsze koszty przewozu, — ilość taboru oraz obsługa. Nic więc dziwnego, że konkurencja pomiędzy poszczególnymi środkami komunikacji rozegrała się przedewszystkiem na polu zwiększenia prędkości. Autobusy, odrazu wykazały większą prędkość handlową, niż tramwaje, i przez długi okres walki, podczas której oba te środki komunikacji zwiększały swoją prę-

kość, nie pozwoliły one do chwili obecnej wyprzedzić się tramwajom. Jak szybko postępowała zmiana w tej dziedzinie, wskazuje fakt, że średnia wartość prędkości, obliczona dla wielu miast na całym świecie, wynosiła w roku 1928: 13,1 km/godz. dla tramwajów, 14,7 km/godz. dla autobusów, zaś w r. 1933 — 14,0 km/godz. dla tramwajów, zaś 16,1 km/godz. dla autobusów. Według obecnych zapewnień konstruktorów, nowoczesnie zbudowany autobus może osiągnąć w mieście średnią prędkość handlową 20 km/godz., zaś nowoczesny tramwaj, według zdania jego zwolenników — 19 km/godz. Jak wysokie są te liczby, można się przekonać przez porównanie ich ze średnią prędkością kolei podziemnych, która nie tak dawno wynosiła w szeregu miast tylko 25 km/godz.

Ta przewaga autobusu sprawiła, że w niektórych miastach, m. in. w Londynie i Paryżu, wyparł on ze śródmieścia tramwaj. W Paryżu zatarasowanie ulic w środku miasta samochodami prywatnymi i taksówkami, tak dalece wzrosło, że autobusowi, jako bardziej zwrotnemu, łatwiej było przeciskać się przez ulice i dlatego, a także ze względu na prawo, ograniczające tam maksymalną prędkość tramwaju do 20 km/godz. a autobusu do 45 km/godz., przez zamianę tramwajów na autobusy uzyskano powiększenie prędkości ruchu średnio o 25 %, a na niektórych liniach nawet do 50 %. Dzięki temu osiągnięto także zmniejszenie sumarycznej liczby kursujących wozów o 20 %. (Trzeba zaznaczyć, że w Paryżu, ażeby nie tamować ruchu innych pojazdów, dozwolone było kursowanie w środku miasta jedynie samym wozom silnikowym bez przyczepnych). Wymiana środków komunikacji postępowała tam tak szybko, że gdy stosunek ilości wozów tramwajowych do autobusowych w roku 1929 wynosił 2,1, a w r. 1931 — 1,6, to w roku 1934 wynosił on już tylko 0,4.

Podobnie w Warszawie powodzenie i opłacalność kilku linii autobusowych należy tłumaczyć zaletami autobusu pod względem prędkości.

Tak wydatne powiększenie prędkości handlowej użytkiwały tramwaje przez bardzo drobiazgową analizę wszelkich czasów, niepotrzebnie traconych przez tramwaj, przez ułatwienie pasażerom wsiadania i wysiadania z wozów, przez powiększenie jaknajwiększe przyspieszenia rozruchu i opóźnienia hamowania, oraz przez podniesienie prędkości maksymalnej. W celu otrzymania możliwie dużego przyspieszenia ruszania, są ostatnio w próbach urządzenia tramwajowe, które stosują zamiast sakramentalnych 9 czy 10 kontaktów rozruchowych nastawnika 20, a nawet kilkadziesiąt kontaktów, samoczynne ich przełączanie itp. Poza-tem, przy nowozakładanych liniach istnieje bezwzględna tendencja przeprowadzenia tramwajów na własnym torowisku.

Autobusy zmieniały się, dając podobne jak tramwaje udogodnienia dla wsiadających pasażerów, idąc z przyspieszeniem rozruchu znacznie wyżej, ze względu na większą przyczepność opon w stosunku do bruku ulicy, niż koła tramwajowe z szyną, a pozatem ze względu na zasadę, że prawie wszyscy, jadący autobusem, posiadają miejsca siedzące, a pozatem, ulepszając hamulce i wprowadzając wszelkie inne udoskonalenia techniki samochodowej.

Oczywiście to powiększenie prędkości zarówno w tramwajach, jak i w autobusach, wywołało większe zużycie energii elektrycznej i środków pędnych oraz powiększenie mocy silników. Np. moc silników autobusowych w okresie ich rozwoju wzrosła 3-krotnie, a liczba ich obrotów — 2-krotnie.

Trolejbus w chwili pojawienia się, wzięty od tramwaju i od autobusu wszystko, co mogło wpłynąć na podwyższenie prędkości przejazdu, to też nic dziwnego, że obecnie pod względem prędkości stoi na pierwszym miejscu, osiągając we wszystkich istniejących eksploatacjach średnio 16,7 km/godz. Stoi on wyżej od tramwaju przez swoją możliwość wymijania innych pojazdów na ulicy i przez większą przyczepność kół względem jezdni, równą autobusowej; w stosunku do autobusu posiada równiejszy i szybszy rozruch bez zmiany biegów i większą elastyczność silnika przy pokonywaniu wzniesień. (Przyśpieszenie rozruchu trolejbusów wynosi 1—1,5 m/sek<sup>2</sup>, a czasem nawet 2 m/sek<sup>2</sup>). Poza to, szczególnie przy jeździe na wzniesieniach, trolejbus ma wszystkie te zalety, które różnią silnik elektryczny od spalinowego, to znaczy większą elastyczność przeciążeń, czyli większą prędkość jazdy na wzniesieniach. Np. praktycznie porównywana ta sama linia podmiejska o dużych wzniesieniach przy ruchu autobusowym, oraz przy prędkości maksymalnej na poziomie jednakowej w obu wypadkach 45 km/godz., jest przejeżdżana przez autobus z prędkością średnią 18 km/godz., a przez trolejbus 23 km/godz. Jeżeli zaś porównamy prędkość ustaloną jazdy autobusu i trolejbusu na wzniesieniu 84%, to prędkość pierwszego wyniesie 22 km/godz., a drugiego 36 km/godz.

**2) Przeciężalność.** Przeciężalność środka komunikacyjnego, czyli zdolność przewiezienia, ponad nominalnie określoną, jeszcze pewnej liczby pasażerów, jest nie mniej ważną jego zaletą niż prędkość. Warunki ruchu miejskiego są bardzo niejednakowe. Przedsiębiorstwo musi zatem: albo dysponować odpowiednią rezerwą taboru, albo posiadać środki komunikacyjne tak przeciężalne, ażeby umożliwiły wzmoczony przewóz pasażerów, chociażby mniej wygodny, niż zwykle. Pod tym względem tramwaj wyprzedza bezkonkurencyjnie autobus i trolejbus, gdyż te ostatnie środki, ze względu na opony gumowe i lżejszą konstrukcję podwozia, a autobus szczególnie ze względu na właściwości silnika spalinowego, dopuszczają znacznie mniejszą przeciężalność. Liczbowo sprawa wygląda w ten sposób, że przeciężalność autobusu w stosunku do ilości miejsc nominalnych wynosi około 20 %, zaś tramwaju powyżej 100 %. Poza to tramwaj ma tę jeszcze zaletę, że przy najbardziej masowym przewozie zajmuje na jezdni pas jedynie pomiędzy szynami, pozostawiając pozostałe części jezdni innym środkom komunikacyjnym. Powyższe zalety tramwaju, które mają sobie podobne jedynie w miejskiej kolei pod- lub nadziemnej, pozwalają w obecnej chwili mówić o całkowitem zastąpieniu tramwaju przez autobusy czy trolejbusy jedynie w tych wielkich miastach, w których istnieją koleje podziemne. Z tego więc powodu, według mnie, t. zw. „wyrzucenie tramwajów na przedmieścia” w Warszawie, w obecnej chwili nie byłoby możliwe.

**3) Porządek ruchu na jezdni.** Pod tym także względem tramwaj różni się zasadniczo od autobusu i trolejbusu, gdyż musi się poruszać jedynie po linii szyn, podczas gdy te ostatnie mają możliwość dowolnego poruszania się na powierzchni całej jezdni. Powoduje to konieczność przechodzenia pasażerów na przystankach tramwajowych z chodnika na środek jezdni, co przy auto- i trolejbusach naogół jest zbyteczne, gdyż one na przystankach podjeżdżają do samej krawędzi chodnika. Jest to uważane za wielką zaletę autobusów. Jeżeli jednak ruch samochodowy na jezdni osiąga bardzo duże natężenia, a ulice mają dużą szerokość, autobusowi sprawia często trudność dojechanie do trotuaru, a dojeżdżając, przeszkadza on samochodom lub innym autobusom, znajdującym się na jezdni; w tej sytuacji bodaj czy nie praktyczniejszy jest tramwaj z usta-

wionemi na środku jezdni wysepkami do wsiadania i wysiadania. Z dużym więc triumfem zwolennicy tramwajów zanotowali fakt, że jakoby w Pradze Czeskiej zbudowano na środku ulicy na przystankach wysepki, do których dojeżdżały autobusy. Zwolennicy tramwajów wskazują także na szyny tramwajowe, jako wprowadzające pewną prawidłowość do ruchu ulicznego i rozgraniczające kierunek jazdy, a jako dowód lepszego porządku ruchu tramwajowego, wskazują na fakt, dowiedziony zresztą, mniejszej liczby wypadków tramwajowych, niż autobusowych. Z drugiej zaś strony nie ulega, zdaje się, żadnej wątpliwości, że przy wąskich ulicach auto- czy trolejbusy stanowią mniejszą przeszkodę dla pozostałego ruchu ulicznego.

Przy rozpatrywaniu konkretnem tego zagadnienia, brać także należy pod uwagę, czy tramwaje kursują po mieście z wozami przyczepnymi, czy bez, gdyż tramwaj z przyczepką zajmuje znacznie mniej miejsca na jezdni, licząc na jednego pasażera, niż tramwaj sam, autobus czy trolejbus. W niektórych jednak miastach w New Yorku, Londynie i Paryżu, przepisy policyjne utrudniały stosowanie wozów przyczepnych i to był jeden z powodów, dla czego w miastach tych tramwaj ustąpił autobusowi. Biorąc wszystko powyższe pod uwagę, należy stwierdzić, że pod tym względem, jeżeli pomijamy kolej podziemną, to do wykonania masowych przewozów, najracjonalniejszym środkiem w wielkim mieście jest tramwaj, przebiegający na własnym torowisku dostatecznie szerokiej ulicy. Jeżeli któryś z tych przytoczonych tutaj warunków ruchu tramwajowego nie został dotrzymany, nie można wtedy ustalić ogólnej reguły i sprawę trzeba traktować indywidualnie.

**4) Urządzenie wewnętrzne.** Pod względem urządzenia wewnętrznego i komfortu wozów, pierwsze miejsce zajmowały autobusy i trolejbusy, dążąc do polepszenia wyglądu wozów i wygody pasażerów; po nich dopiero ulepszenia te przechodziły do tramwajów. Zmiany szły w kierunku lepszego uresorowania wozów, które w autobusach wyraziło się także zmianą opon z wysokiego na niskie ciśnienie, zastosowaniem miękkich siedzeń dla pasażerów, obniżenia poziomu podłogi, polepszenia oświetlenia, wentylacji i ogrzewania. Ze zmian konstrukcyjnych, w których przodowały autobusy, zanotować należy wszelkie ulepszenia, przeprowadzone w samochodach wogóle, a dotyczące w szczególności systemu hamulcowego, skrzynki biegów i sprzęgła. Jako ciekawą należy zanotować próbę sprzęgła nowej konstrukcji, które pozwala na jednoczesną zmianę przekładni w sposób ciągły bez stopni, czyli t. zw. biegów.

W tramwajach poza wspomnianymi powyżej zmianami podła, przejętymi od autobusów, większych zmian konstrukcyjnych nie było.

**5) Higijena.** Względem ten odgrywa poważną rolę tam, gdzie ruch komunikacyjny na ulicy jest gęsty. Autobusy wydzielają zawsze gazy spalinowe, które są dla mieszkańców nie mile i niezdrowe. Pod tym względem najgorzej zachowują się autobusy z silnikiem dyzłowskim. Silnik taki, jeżeli jego moc nie jest starannie dobrana do warunków jazdy, jeżeli nie jest starannie wyregulowany oraz jeżeli jest nieco zużyty, wydziela gęsty dym, który uniemożliwia zastosowanie na ulicy większej liczby tych wozów<sup>1)</sup>.

<sup>1)</sup> Jeżeli chodzi o dobór odpowiedniej mocy silnika dyzłowskiego, to jest to sprawa dosyć trudna. Zawsze, a szczególnie tam, gdzie teren jest górzysty, pożądanym jest koniecznie nawet jest pewien zapas mocy silnika. Silnik jednak wtedy na poziomie nie będzie pracował przy swym normalnym obciążeniu i nie będzie także pracował przy swych normalnych obrotach. Stąd i z innych względów autobusy na paliwo ciężkie nadają się raczej dla terenów płaskich, niż górzystych.

6) **Estetyka.** Na sprawę tę także zwracana jest baczna uwaga, szczególnie przy ustalaniu zewnętrznego wyglądu nowobudowanych wozów. Ogólnie biorąc, pod tym względem tramwaj ustępuje autobusowi, gdyż wymaga przewodów jezdných oraz słupów, chociaż te ostatnie zastępowane

są często rozetami, a jeżeli są, to i tak używane bywają do oświetlenia ulic. Najgorzej pod tym względem wygląda trolejbus, którego sieć jezdną jest dwukrotnie większa od tramwajowej. (D. n.)

## Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna.

### Sprawozdanie z obrad Komitetu Nr. 20 Kabli Elektrycznych C E I w Scheveningen w dn. 20 i 21 czerwca 1935 r.

Delegaci polscy: L. Jachimowicz i A. Sadowski reprezentowali jednocześnie P.K.E. i Polskie Fabryki Kabli Ziarnych (L. Jachimowicz) oraz Kierownictwo Marynarki Wojennej (A. Sadowski).

#### 1. Zarys działalności Komitetu Nr. 20.

Na konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w Paryżu w r. 1931 postanowiono powołać Komisję Przygotowawczą pod przewodnictwem G. J. T. Bakker'a (Holandia).

Komisja przygotowała szkic projektu przepisów międzynarodowych, rozesała kwestionariusze do kablowni i na posiedzeniu 28.XI. 32 r. przedyskutowała otrzymany materiał, który następnie został wygłoszony w Paryżu przez p. Bakker'a w postaci referatu Nr. 57 na konferencji W. S. w 1933 r. Ten referat zbiera dotychczasowe prace w związku całości i zamyka pierwszy etap prac nad przepisami.

C.E.I. powołała Komitet Nr. 20 „Kabli Elektrycznych” i przekazała jej prace Komisji Przygotowawczej. Sekretarjat Komitetu na podstawie raportu p. Bakker'a, przepisów różnych krajów oraz nadesłanych przez Krajowe Komitety opinii przygotował dyskusję na inauguracyjne zebranie Komitetu Nr. 20 w Pradze w r. 1934. Na zjeździe tym powstają pierwsza redakcja przepisów pod numerem R. M. 114, stanowiąca drugi etap w pracach nad Przepisami.

Do redakcji, przyjętej na Zjeździe w Pradze, Krajowe Komitety nadesłały swoje uwagi i niniejsze sprawozdanie dotyczy II-go posiedzenia Komitetu, na którym przedyskutowano uwagi i poprawki do I-szej redakcji.

Przepisy obejmują kable obolowione, wyłącznie wysokiego napięcia, w impregnowanej izolacji papierowej dla napięć roboczych sieci od 10 do 66 kV.

#### 2. Stan przepisów przed Zjazdem.

Ostatnia praska redakcja przepisów nosiła nazwę: „Projet de Règles internationales pour les Essais des Câbles sous Plomb isolés au papier imprégné de 10 kV ÷ 60 kV”.

Projekt ten był podzielony na następujące rozdziały:

1. **Definicje.** Napięciem normalnym nazwano napięcie międzyfazowe sieci, — „napięciem przepisaniem” (tension spécifiée, rated voltage) kabla — nazwano napięcie, na które został skonstruowany kabel. Pojęcia te wywołały później różnicę zdań i obszernie dyskusje.

2. **Opór żył.** Należy mierzyć opór wszystkich żył i na wszystkich dostarczonych odcinkach kabli. Opór nie powinien przekraczać więcej niż o 4% oporu, któryby wypadł dla przewodnika masywnego o długości równej długości kabla i o przekroju, równym przekrojowi nominalnemu żyły. Przymuje się przy tem opór miedzi 17,24 i opór aluminium 27,81  $\Omega$ /mm<sup>2</sup> i km; współczynniki cieplne: 0,00393 dla miedzi i 0,00400 dla aluminium.

Należy zwrócić uwagę na zdecydowane przyjęcie metody mierzenia oporu żyły na gotowym kablu zamiast pomiaru wymiarów geometrycznych przewodnika i oporności właściwej miedzi. Na podkreślenie zasługuje dopuszczone

4% nadwyżki w stosunku do oporu idealnego, spowodowane uwzględnieniem skrętu drutów w żyłę i żył w kablu.

3. **Straty dielektryczne.** Jest to najnowsze i najmniej dyskutowane zagadnienie. W projekcie R.M. 114 ustalono następujące wymagania:

a) Pomiar w temp. otoczenia 10—20°C; próbie podlega 10% odcinków, a od 20 kV odbiorca może wymagać pomiaru na wszystkich długościach i dla wszystkich żył.

Pomiary powinny odbyć się przy 0,75, 1,25 i 2,0-krotnym „napięciu przepisaniem”, przy czym współczynnik mocy przy napięciu 0,75 E nie powinien przekraczać 0,01. Dopuszczone były następujące wzrosty współczynnika mocy ze wzrostem napięcia.

	Kable o polu promieniowym	Kable o polu niepromieniowym
między 0,75 i 1,25 E	0,001	0,003
między 1,25 i 2 E	0,003	0,006

b) **Próby ogrzewania** — w opracowaniu Komitetów Krajowych.

4. **Próba wysokim napięciem.** a) **Próby w wytwórni** — 2,5-krotnym napięciem przepisaniem przez 20 minut dla kabli jednożyłowych. Sposób włączania żył — w opracowaniu. Kable o polu promieniowym — jak kable jednożyłowe. Pomiarowi temu miały podlegać wszystkie odcinki kabli.

b) **Próba po ułożeniu.** Przepisano próbę prądem zmiennym o napięciu 1,73-krotnym napięcia przepisanego oraz prądem stałym o 4-krotnym napięciu.

Należy podkreślić życiowość przepisu, ponieważ uzyskanie napięcia  $\sqrt{3}$ -krotnego nie nastęca żadnych trudności, gdy tymczasem próby wg. PNE 5/32 lub VDE-28, VDE-34 są praktycznie niewykonalne, ponieważ wymagają napięcia 1,5-krotnego.

c) **Próby długo trwałe.** Zastosowanie ograniczone do kabli o polu promieniowym. Próbką długości 10 m (z każdego 5 km dostawy) powinna wytrzymać bez uszkodzenia próbę 4-krotnym „napięciem przepisaniem” w ciągu 4 godzin.

d) **Próba elektryczna po gięciu.** Po próbie gięcia odcinek kabla powinien wytrzymać bez uszkodzenia izolacji próbę 4-krotnym napięciem przepisaniem w ciągu 10 minut. Próbę przepisano tymczasowo tylko dla kabli o polu promieniowym.

5. **Próby mechaniczne.** Próbie poddaje się w temp. otoczenia (nie niższej od 10°C), 1 odcinek kabla, wzięty z każdej partji o długości 10 km.

Próbki nawija się na bęben, odwija, nawija w odwrotną stronę, powtarza się takie gięcie trzykrotnie; poczem odcinek poddaje się próbie napięciem, jak w § 4.

Średnice bębnow w zależności od średnic gotowych kabli ustalono następujące:

dla kabla jednożyłowego:	nieopancerzonego	25-krotna
„ „ „	opancerzonego	15-krotna
„ „ „	nieopancerzonego	15-krotna
„ „ „	opancerzonego	12-krotna

6. *Próby chemiczne.* W opracowaniu.

7. *Definicja wymiarów.* W opracowaniu.

Opisana w skrócie redakcja przepisów R.M. 114 po Zjeździe w Pradze była rozpatrywana w Krajowych Komitetach, nadesłano do Sekretariatu cały szereg opinii, które na zjeździe w Scheveningen były poddane dyskusji.

### 3. Obrady w Scheweningen.

W obradach wzięło udział 32 delegatów, reprezentujących 15 krajów. Największy posłuch znalazła delegacja holenderska przez jasne precyzowanie zagadnień. Delegacja amerykańska zgłosiła szereg zastrzeżeń, opartych przede wszystkim na odrębności warunków swego kraju. Naogół wymagania amerykańskie okazały się znacznie wyższe od europejskich, w szczególności w sprawach giętkości kabli w niskich temperaturach. Delegacja Anglii była bliższa spraw kontynentu, jednakże, przyznając lojalnie rację wysuniętemu wnioskowi, zgłosiła kilka sprzeciwów, powołując się na zwyczaje swego kraju. Energicznie broniły swego stanowiska Niemcy. Francuzi i Włosi wielokrotnie zabierali głos, biorąc żywy udział w dyskusjach.

1. *Tytuł przepisów.* Jako skutek obszernej dyskusji o definicjach, ustalono następujące nowe brzmienie tytułu przepisów: „Projet de Règles internationales pour les Essais des Câbles sous Plomb isolés au papier imprégné pour tension spécifiées comprises entre 10 kV et 60 kV”.

Zmieniono więc zakres przepisów, stosując je do napięcia przepisane (tension spécifiée, rated voltage), czyli do napięcia, na które kabel został skonstruowany, a nie do napięcia nominalnego sieci. Dodano nawet uwagę, że napięcie sieci nie zawsze musi być równe „napięciu przepisane”.

2. *Definicje.* Po bardzo obszernej dyskusji potwierdzono i umocniono decyzje, powzięte w Pradze, rozdzielenia pojęć „napięcia nominalnego”, za które uznano napięcie nominalne sieci, od pojęcia „napięcie przepisane kabla”. Chodziło tu o podstawową zasadę i dopiero po otrzymaniu personalnej zgody przedstawicieli Francji, Niemiec, Anglii i Holandji, przewodniczący poddał pod głosowanie powyższą tezę.

3. *Opór żył.* Poruszono obszernie sprawy przepisowej oporności aluminium. Dyskusja odbyła się głównie między delegatami Francji i Niemiec, które, mając gorsze surowce, żądali obniżenia oporności z 28,45 na 27,81.

Ponieważ Komisja aluminiowa C.E.I. nie opublikowała jeszcze swoich prac, przeto nie powzięto decyzji w tej sprawie.

Delegat Francji usiłował przeprowadzić zmniejszenie kontroli oporu żył, ograniczając ten pomiar do 10% dostarczonych odcinków. Po dyskusji zatrzymano się na projekcie R.M. 114, t. zn. pomiar powinien być wykonany na wszystkich żyłach i wszystkich odcinkach kabli, potwierdzono raz jeszcze zasady, że jedynym miarodajnym sposobem określenia przekroju żyły jest pomiar oporu, wykonany na żyłce gotowego kabla.

4. *Opór izolacji i pojemności.* Komitet potwierdził powziętą uchwałę w Pradze co do niewprowadzenia tych pomiarów do Przepisów.

5. *Straty dielektryczne.* Najwięcej czasu poświęcono dyskusji nad zagadnieniem stratności.

a) *Próby w temperaturze otoczenia.* Amerykanin Sharp proponuje poddawać tej próbie wszystkie odcinki i żyły dla kabli ponad 10 kV, przeciw czemu opowiada Anglik Dunsheath, twierdząc, że podniosą się koszty kabli. Jego zdaniem, wystarczy zbadać 5% odcinków do 10 kV, 10% do 20 kV i 100% ponad 20 kV. Pan Bakker stanął w obronie, twierdząc, że najtańszym towarem jest towar dobry, wykonany z zastosowaniem wiedzy współczesnej. Po

dłuższej dyskusji zatrzymano Praską redakcję. Dodano tylko, że pomiary obowiązują dla zamówień większych od 1000 m.

Na wniosek delegacji Niemieckiej zasugerowano, że ustalone współczynniki mocy nie są ważne dla kabli, wykonanych z papierów zaimpregnowanych przed nawijaniem na żyły.

Na żądanie delegata Francji ustalono, że współcz. mocy dla kabli o polu nieradjalnym pozostają prowizorycznie w wysokości uchwalonej w Pradze i będą zmienione. Przewiduje się zmniejszenie dopuszczonych wartości.

6. *Próby ogrzewania.* Zdecydowano zmienić nazwę pomiaru na „Próba stabilizacji” (Essais de stabilité).

W raporcie p. Bakker'a Nr. 57, obok prób w temp. otoczenia, były proponowane pomiary stratności przy temp. miedzi 40°C i po szybkim ochłodzeniu do 10–15°C, czyli próba przy 1 cyklu ogrzewania.

Ogrzewaniu do 40°C miał podlegać kabel na bębnie za pomocą włączenia takiego prądu, któryby ogrzał żyły do 40°C w ciągu 4 godz. Następnie ogrzewanie miało trwać dalej aż do wyrównania się temperatur. Natychmiast po wykonaniu pomiaru stratności przy 40°C bęben miał być zanurzony do wody i drugi pomiar przy temp. 10–15°C miał być wykonany w 24 godz. po pierwszym.

Na tle raportu p. Bakker'a wywiązała się bardzo obszerna dyskusja. Amerykanie są zdania, że pomiar 1 cyklu nie daje wystarczających rezultatów. Przyłączają się do tego Włosi i Francuzi, zgadzają się też z tem Bakker, jednakże sądzi, że nawet jeden cykl ostatecznie wystarczy. Podtrzymują tę tezę energicznie Niemcy. Włosi wykonali b. dużo pomiarów i twierdzą, że wyniki są zmienne. Występuje trudność osiągnięcia temperatur.

Bakker i Grosselin (Francja) twierdzą, że rozwiązali zagadnienie ochładzania kabla, zostawiając go na noc w hali fabrycznej do ostygnięcia.

Van Staveren zapytuje, czy chodzi o zagadnienie, czy też o trudności. Jeżeli pomiar jest potrzebny, to należy ustalić i myśleć o trudnościach i to raczej nie na posiedzeniach Komitetu, lecz w wytwórniach; jeżeli pomiar jest zbędny, to nie warto omawiać trudności. Zgodzono się, że pomiar jest niezbędny.

Szwed Ell twierdzi, że różnica temperatur między warstwami kabla na bębnie jest znaczna i radzi kabel rozciągać na ziemi, na co Niemiec Vogel podaje, że na odcinku 1 000 m  $3 \times 7 \text{ mm}^2$  zmierzono starannie temperatury warstw i znaleziono różnicę temperatur ok. 3%.

W końcu przyjęto propozycję p. Bakker'a, wyrażoną w referacie Nr. 57, z tem, że nie przepisuje się tymczasem sposobu ogrzewania i chłodzenia kabla.

W sprawie zakresu stosowania tej próby uchwalono:

1) do 10 kV — tylko na żądanie odbiorcy,

2) dla napięcia ponad 10 kV nie robi się próby przy zamówieniu 1 km i niżej, a dla większych zamówień — po 1 odc. na każde rozpoczęte 5 km dostawy.

Wielkości współczynników strat wg. raportu p. Baker'a wynoszą:

Kable o polu promieniowym	0,75 E	1,25 E
po ogrzaniu do 40°C . . .	0,012	wartość przy 0,75 E
po ochłodzeniu . . .	0,010	+ 0,001
Kable o polu niepromieniowym		
po ogrzaniu do 40°C . . .	0,012	wartość przy 0,75 E
po ochłodzeniu . . .	0,012	+ 0,002

7. *Próba wysokim napięciem.* Zagadnienie prób wysokim napięciem wywołało nadzwyczaj ożywioną dyskusję. Ścierały się różnice poglądów, jak również niezrozumienia się nawzajem poszczególnych delegacji. Jedne z kabli pracują w sieciach o uziemionym p. zerowym, inne — w sieciach



z nieziemionem zerem. Niemcy ze względu na swoją nową konstrukcję kabli o polu nieradjalnym z niesymetryczną izolacją (VDE-34) bardzo usilnie starali się przeforsować tezę, że kabel powinien być badany stosownie do swojej konstrukcji, a nie stosownie do sieci, w której będzie pracował.

Również energicznie przeciwstawił się temu Van Staveren, wysuwając twierdzenie, że obojętne jest, co za konstrukcja znajduje się wewnątrz kabla, ważnym jest zadanie, które ma kabel spełniać, to też próba powinna być odpowiednikiem pracy kabla. Ponieważ są sieci z uziemionym i nieziemionym p. zerowym, przeto należy obracać warunki najkorzystniejsze i przepisać próby jak dla sieci o nieziemionem zerze. Stanowisko Van Steverena zostało zaaprobowane przez zebranych.

Amerykanie posuwają się dalej, niż Van Steveren, proponując identyczne wymaganie dla kabli o polu radjalnym i nieradjalnym. Ponadto przy próbach gięcia proponują przyjętą temp. otoczenia (10—15°C) zmniejszyć do minus 10°, co wywołuje gwałtowny sprzeciw wszystkich delegacji europejskich.

Układ połączeń podczas pomiarów był obszernie dyskutowany. O ile pomiar kabli o polu promieniowym jest prosty, o tyle trudny jest pomiar kabli o polu niepromieniowym.

Po dłuższych wywodach Bakker'a i Van Staverena przyznano, że najlepszym byłby pomiar w układzie trójfazowym, a z braku takich urządzeń — w układzie p. Bakker'a, w którym jedna żyła i płaszcz są uziemione, a dwie pozostałe żyły są połączone z dwoma końcami uzwojenia jednofazowego transformatora. Uzwojenie transformatora jest uziemione nie przy końcu, jak to się zwykle praktykuje, lecz w odległości 0,4 od końca. W ten sposób w jednej żyłce niema wcale napięcia w stosunku do płaszczka, w drugiej jest 0,4, a w trzeciej 0,6 część napięcia, przyłożonego między żyłkami, co w przybliżeniu odpowiada rozkładowi napięć w kablu trójżyłowym.

Ostatecznie uchwalono zostawić bez zmian uchwały z Pragi co do kabli o polu promieniowym. Dla kabli o polu niepromieniowym postanowiono dopuścić jedną z następujących równoważnych prób:

a) Niezależnie od konstrukcji, próba powinna się odbyć w układzie trójfazowym, a ponadto wszystkie żyły połączone razem należy poddać próbie w stosunku do płaszczka, przyczem obie próby wykonać napięciem, opartem na „napięciu przepisaniem”.

b) Pomiar może być wykonany w układzie jednofazowym między żyłkami oraz żyłkami i płaszczem. Napięcie probiercze — oparte na „napięciu przepisaniem”, sposób połączeń zostawia się do wyboru Komitetom Krajowym.

c) Próba może się odbyć w układzie jednofazowym tak załączonym, żeby odtworzyć warunki pomiaru trójfazowego, np. wg. połączenia, proponowanego przez p. Bakker'a.

Dla kabli, przeznaczonych do sieci z uziemionym punktem zerowym, wystarcza próba w układzie trójfazowym, odpada więc próba trzech żył, połączonych równolegle, w stosunku do płaszczka ołowianego napięciem, opartem na napięciu skojarzonym kabla.

Przyjęto następujące czasy trwania prób:

1) w układzie trójfazowym 20 min. dla próby między żyłkami i 10 min. między żyłkami i płaszczem w wypadku, gdy sieć nie ma uziemionego punktu zerowego;

2) w układzie jednofazowym 10 min. dla każdego przewodnika, powtarzając to cyklicznie. Metody włączania żył (jedna czy też kilka jednocześnie) nie ustalono.

b) Próba po ułożeniu. Zostawiono bez zmian uchwały, powzięte w Pradze. Ogólnie zdecydowano, że dla pomiarów strat dielektrycznych, prób długotrwałych napię-

ciem, prób po ułożeniu, napięcie będzie zawsze przyłożone między żyłą i pozostałe, połączone z płaszczem, a wysokość napięcia będzie oparta na „napięciu przepisaniem” między fazami dla kabli o polu promieniowym i niepromieniowym.

8. *Próba długotrwała.* Utrzymano decyzje, powzięte w Pradze co do kabli o polu promieniowym. Zdecydowano kable o polu niepromieniowym poddać ściśle takiej samej próbie (4-krotne napięcie 4 godz.).

9. *Próby elektryczne po gięciu.* Uchwały z Pragi odnośnie stratności kabli o polu promieniowym nie uległy zmianie. Uchwalono, że sposób włączania pod napięciem będzie taki sam, jak dla prób długotrwałych. Ponadto zdecydowano, że te same próby i w ten sam sposób będą stosowane do kabli o polu niepromieniowym.

10. *Próby mechaniczne.* Uchwały z Pragi zostały utrzymane ze zmianą potrzebnej do próby długości. Zamiast wymaganych trzech pełnych zwojów ustalono — jeden do trzech zwojów. Podniesiono kwestję zrównania średnic bębnow, użytych do zginania kabla dla jedno i wielożyłowych kabli, jednakże utrzymał się poprzedni podział.

Ze względu na lokalne trudne warunki układania i ruchu, podkreślane przez Amerykanów, uznano za niezbędne opracować specjalne w tym celu przepisy.

11. *Próby chemiczne.* Wobec tego, że mieszany Komitet (CMI) ma zająć się tą kwestią w październiku b. r., odłożono badanie spraw chemicznych do czasu otrzymania odpowiednich sprawozdań.

12. *Wymiary konstrukcyjne.* Sprawy te poruszono przy końcu posiedzenia i nie poddawano obszerniejszym rozważaniom. Zdecydowano ogólnie dla grubości izolacji, ołowiu, opancerzenia i t. d. wyprowadzać średnią z szeregu pomiarów, wziętych obok siebie. Ta średnia powinna być conajmniej równa wartości przepisanej lub umówionej między dostawcą i odbiorcą.

Odchylenia lokalne od wartości średniej nie mogą przekraczać tolerancji, zaproponowanych w raporcie Nr. 57 przez p. Bakker'a, a mianowicie:

dla grubości izolacji	5% nie mniej jednak, niż 0,2 mm
„ „ ołowiu	10%
„ „ bednarki	10%
„ „ juty	20%

Metody samego pomiaru odesłano Komitetom Krajowym do przestudjowania.

#### Instalacje elektryczne na okrętach.

Na zaproszenie Przewodniczącego, Anglik prof. E. T. Williams zakomunikował, że oddawna zamierzano powołać Komitet dla instalacji elektrycznych na okrętach i jest bardzo rad zakomunikować, że taki Komitet został zawiązany pod Nr. 18.

Najbardziej interesujący będzie Podkomitet Kablowy, który pragnie utrzymać jaknajściślejszy kontakt z Komitetem Nr. 20, Kabli Elektrycznych. Podkomitet Kablowy będzie w tem trudniejszym położeniu, że wymagania, stawiane kablom okrętowym, są natury specjalnej. Ogień i wstrząsy są bardzo niebezpieczne. Dla ilustracji można podać, że kable kauczukowe, w swoim czasie bardzo rozpowszechnione, okazały się zgubne. Podczas pożaru kauczuk topił się i rozlewał, wzniciając dalsze pożary, jednocześnie chmury duszącego dymu uniemożliwiały ratunek. Wibracje okrętów już niejednokrotnie powodowały straty. Znany jest wypadek dostawy wielkiej partii obołowionych kabli do Australji. Po przyjeździe kabli okazało się, że powłoka ołowiana we wszystkich odcinkach uległa krystalizacji i kable były nie do użytku. Zmiana temperatur od polarnych do równikowych, przez które przechodzi okręt, wymaga od izolacji takich właści-

wości, które nie są przewidziane dla żadnych kabli lądowych.

Komitet Nr. 18 postanowił w swoich pracach postawić na pierwszym miejscu wymaganie bezpieczeństwa, dalej— prostoty i łatwej kontroli. Będzie bardzo wdzięczny Komitetowi Nr. 20 za udzielenie współpracy. Przewodniczący Komitetu Nr. 20 podkreślił, że chwilowo zadania Komitetu są ograniczone do przepisów na kable wysokiego napięcia, jednakże okaże Komitetowi Nr. 18 wszelką leżącą w jego mocy współpracę.

Na zakończenie naszego sprawozdania chcemy podkreślić, że prace Komitetu były prowadzone w atmosferze wzajemnej życzliwości i w płaszczyźnie poważnej technicznej dyskusji.

Mamy nadzieję, że wiele z tez, omówionych w niniejszym sprawozdaniu, będzie zużytkowane przy opracowywanych obecnie przepisach PNE-4, PNE-5.

L. Jachimowicz  
A. Sadowski.

## UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dniu 2 marca 1936 roku nadano *Związkowi Elektryfikacyjnemu Chełmno-Swiecie-Toruń* uprawnienie rządowe Nr. 287 na przesyłanie energii elektrycznej z obszaru objętego uprawnieniem Nr. 64 do miasta *Wąbrzeźna*, gromady *Czaple*, *Ostrowo*, *Pluźnica*, *Uciąż* w gminie *Pluźnica*, gromady *Przydwórz* w gminie *Ryńsk* i gromady *Łabędź* w gminie *Wąbrzeźno*, położonych w powiecie wąbrzeskim województwa Pomorskiego oraz przetwarzania i rozdzielania tej energii elektrycznej w celu zawodowego hurtowego jej zbytu na obszarze miasta *Wąbrzeźno* i wymienionych gromad; uprawnienie to wygasa z dniem 30 września 1964 roku;

w dniu 7 marca 1936 r. nadano S. A. „*Elektryczne Koleje Dojazdowe*” uprawnienie rządowe Nr. 288 na prawo przesyłania, przetwarzania, rozdzielania i ewentualnie wytwarzania energii elektrycznej w celu zasilania tą energią elektryczną publicznego środka komunikacji, wymienionego w koncesjach z dn. 27 grudnia 1927 r. i 3 października 1932 roku na budowę i eksploatację kolei elektrycznej prywatnej, użytku publicznego z Warszawy przez *Grodzisk* do *Zyrardowa*;

w dniu 18 lutego 1936 r. nadano firmie „*Wolf Zimny i Spółka*” w *Jedwabnem* uprawnienie rządowe Nr. 283 na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na przeciąg lat 15 na obszarze *miasta Jedwabne* oraz majątku *Jedwabne* pow. Łomżyńskiego, wojew. Białostockiego.

w dniu 18 lutego 1936 r. nadano *Stefanowi Stelmakowi w Suchowoli* uprawnienie rządowe Nr. 281 na rozdzielanie i ewentualne wytwarzanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 15 lat na obszarze *m. Suchowoli* pow. Sokólskiego, woj. Białostockiego;

w dniu 18 lutego 1936 r. nadano *Ludwikowi Goszczowi*, zameiskałemu we *Włodzimierzu Wołyńskim*, uprawnienie rządowe Nr. 284 na wytwarzanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na przeciąg lat 10 na obszarze *miasta Uściluga* pow. Włodzimierskiego, woj. Wołyńskiego;

w dniu 14 marca 1936 r. wpłynęło podanie od spółki „*Pomorska Elektrownia Krajowa Gródek, Sp. Akc.*” o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny, mający służyć do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze powiatu *Grudziądzkiego* oraz na obszarach b. gminy wiejskiej *Male Tarpno*, części b. gmin *Tuszewo* i *Wielkie Tarpno* i b. obszaru dworskiego *Grudziądz-Forteca*, należących administracyjnie do m. *Grudziądz* wojew. Pomorskiego. Pobór energii miałby się odbywać z dotychczasowych sieci tejże spółki i z elektrowni m. *Grudziądz*. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić około 48 lat;

w dniu 25 marca 1936 r. wpłynęło podanie od *Elektrowni Okręgu Warszawskiego S. A.* o udzielenie uprawnienia

rządowego na zawodowy zbytu energii elektrycznej *Polskim Kolejom Państwowym* celem zasilania *Węzła Kolejowego Warszawskiego* oraz wymiany energii elektrycznej z *Elektrownią Warszawską*. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić do dnia 30 czerwca 1964 roku.

Urząd Wojewódzki Białostocki podaje do wiadomości o otrzymaniu skierowanego do Ministra Przemysłu i Handlu podania *Josela Kolnera* o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny, służący do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze wsi *Mała Narewka*, *Zabłozczyzna*, *Stoczek*, *Swinoroje*, *Janowo* i *Gruszki* w gminie *Masiewo* pow. Bielskiego oraz wsi *Grodzisk* w gminie *Tarnopol*, pow. Wołkowskiego. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 30 lat.

Urząd Wojewódzki Poznański podaje do wiadomości, że *Zarząd Miejski w Swarzędzu* wniósł do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podanie o udzielenie mu uprawnienia rządowego na zakład elektryczny. Projektowany zakład elektryczny o napięciu 15 000/380/220 V ma służyć do: przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej za pomocą linii przesyłowej z Poznania do *Swarzędza* o napięciu 15 kV w celu wyłącznego zawodowego jej zbytu na obszarze, objętym dzisiejszymi granicami gminy miejskiej *Swarzędz* oraz, o ile nie staną temu na przeszkodzie uprawnienia innych osób, na obszarach, które będą w przyszłości przyłączone do *miasta Swarzędza*. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 25 lat.

Urząd Wojewódzki Poznański podaje do wiadomości, że p. *Teofil Maciejewski* w *Strzałkowie* wniósł do Ministra Przemysłu i Handlu podanie o udzielenie mu uprawnienia rządowego na zakład elektryczny. Zakład elektryczny, który istnieje już od roku 1912, ma nadal służyć do: rozdzielania energii elektrycznej o napięciu 220 V prądu stałego, wytwarzanej w elektrowni przy młynie motorowym wnioskodawcy w *Strzałkowie*, w celu zawodowego jej zbytu na obszarze, objętym dzisiejszymi granicami b. gminy wiejskiej i obszaru dworskiego *Strzałkowo* powiatu *Wrzesińskiego* Województwa Poznańskiego oraz, o ile nie staną temu na przeszkodzie uprawnienia innych osób, na obszarach, które będą w przyszłości przyłączone do gromady *Strzałkowo*. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 25 lat.

Urząd Wojewódzki Pomorski ogłasza, iż wpłynął do Ministerstwa Przemysłu i Handlu wniosek Zarządu Gminnego w *Jastarni* gm. *Hel* pow. morskiego, o udzielenie uprawnienia rządowego na przesyłanie energii elektrycznej z elektrowni w *Juracie* lub z innych zakładów wytwórczych, mających prawo zbytu energii elektrycznej na półwyspie *Hel* oraz przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze, objętym dzisiejszymi granicami osiedla *Jurata* oraz miejscowości *Jastarnia-Bór* i *Kuśnica* na półwyspie helskim, a mianowicie od granicy terenów wojskowych, przyległych do *Juraty* aż do granicy między *Chałupami* a *Kuśnicą*. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

# STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

## KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO S. E. P.

### VIII Walne Zgromadzenie SEP w Wilnie.

1. Opłaty zjazdowe. Wysokość opłat zjazdowych ustalona została jak następuje: wpisowe dla członków SEP, wojskowych i urzędników państwowych Zł. 10.—, dla towarzyszących im osób z rodziny oraz studentów Zł. 5.—, dla gości Zł. 15.—, dla ich rodzin Zł. 7,50.

2. Ulgi kolejowe. Uczestnicy zjazdu korzystać będą z 50% zniżek kolejowych w obie strony.

3. Mieszkania. Ceny noclegów w Wilnie wynosić będą dla uczestników zjazdu od Zł. 2 do Zł. 3,50.

4. Wycieczki zjazdowe. Z obiektów technicznych zwiedzane będą dn. 30 maja fabryki „Elektrit” — radjoodbiorniki i „Furs” — futra, poczem odbędzie się podwieczorek z pokazem futer. W niedzielę dn. 31 maja odbędzie się wycieczka do Grzegorzewa i do Trok. W Grzegorzewie zwiedzać będą uczestnicy zjazdu tartaki i akwedukty, w Trokach słynną Kenesę karaïmską oraz ruiny zamku na wyspie. Przejazd na wyspę odbędzie się zagłówkami; ruiny będą iluminowane. Na prastarym podwórku zamkowym odbędzie się pokaz tańców staroliteńskich, poczem odbędzie się kolacja pod gołym niebem. Koszt udziału w wycieczce wynosi Zł. 4,50 od osoby.

W poniedziałek dn. 1 czerwca odbędzie się wycieczka statkami do Werek, gdzie odbędzie się podwieczorek. Koszt udziału w wycieczce — Zł. 1,50.

5. Wycieczki pozjazdowe. W dniu 2 czerwca odbędzie się wycieczka pozjazdowa do jeziora Narocz autobusami. Szczegółowy program tej wycieczki będzie podany później.

### KONGRESY MIĘDZYNARODOWE.

1. Kongres Energetyczny. Kongres ten odbędzie się we wrześniu r. b. w Waszyngtonie, przyczem przed i po kongresie odbędzie się szereg wycieczek technicznych. Trzytygodniowa wycieczka po kongresie po całej Ameryce Północnej i Kanadzie, obejmująca trasę długości 11 000 km, kosztować będzie z całkowitem utrzymaniem, mieszkaniem, przejazdami i kosztami zwiedzania około 750 Zł. Wszelkich bliższych informacji w sprawie udziału w kongresie udziela Polski Komitet Energetyczny, Elektralna 2.

2. Kongres Międzynarodowego Związku Elektrowni. Kongres ten odbędzie się w dniach od 10 do 20 czerwca w Holandji. Z tej okazji od 12 do 15 czerwca odbędzie się specjalny kongres, poświęcony zastosowaniom grzejnym i chemicznym elektryczności w przemyśle. Wszelkich informacji w tej sprawie udziela Związek Elektrowni Polskich, Kopernika 8.

### ODDZIAŁ POZNAŃSKI.

#### Sprawozdanie

z Roczego Walnego Zebrania Oddziału Poznańskiego S. E. P. z dnia 27 lutego 1936 r.

Walne Zebranie zagaja o godz. 20.30 Prezes Oddziału kol. Weker, stwierdzając, że zaproszenia na Roczne Walne Zebranie wysłane zostały w przepisowym terminie, wobec czego Walne Zebranie jest prawomocne.

Porządek obrak był następujący:

- 1) zagajenie,
- 2) wybór Przewodniczącego Walnego Zebrania;

- 3) odczytanie protokołu z ostatniego Walnego Zebrania;
- 4) sprawozdanie Zarządu: a) sekretarza, b) skarbnika, c) bibliotekarza;
- 5) sprawozdanie Komisji Rewizyjnej;
- 6) wybór Prezesa i Członków Zarządu;
- 7) zatwierdzenie preliminarza budżetowego na r. 1936;
- 8) wybór: a) Komisji Rewizyjnej, b) Komisji elektryfikacyjnej, c) korespondenta dla znaku SEP;
- 9) wnioski;
- 10) wolne głosy.

Porządek obrad Walne Zebranie aprobowało.

Na Przewodniczącego Walnego Zebrania wybrano kol. Pińskiego. — Protokół prowadził z urzędu kol. Sekretarz.

Do odczytanego protokołu z Walnego Zebrania odbytego w dniu 21 lutego 1935 r. poprawek nie wniesiono.

Ogólne sprawozdanie z działalności Oddziału Poznańskiego S. E. P. złożył kol. Sekretarz; sprawozdanie finansowe zamykające się obustronnie kwotą zł. 1.336,14 odczytał kol. Skarbnik.

Pozatem złożył krótkie sprawozdanie kol. Bibliotekarz. Stan biblioteki pozostał bez zmian, zainteresowanie książkami było małe. — Zaofiarowane swego czasu przez kol. Skibę książki, nie zostały jeszcze odebrane.

W imieniu Komisji Rewizyjnej zabrał głos kol. Buławski, stwierdzając, że księgowość Oddziału była wzorowo prowadzona, dowody kasowe są zgodne z pozycjami wpływu i rozchodu, wobec czego Komisja Rewizyjna wnosi do Walnego Zebrania o udzielenie Skarbnikowi, a temsamem ustępującemu Zarządowi pokwitowania.

W dyskusji nad sprawozdaniami Zarządu zabrał głos kol. Buławski, dopełniając je informacją, że z ramienia Oddziału do Rady opiekuńczej przy Państw. Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki wchodził kol. Dzierzbicki. Ponieważ nikt w dalszym ciągu do głosu nie zapisał się, przewodniczący stwierdza dobrą wolę ustępującego Zarządu i zanotowane ostatnio pozytywne wyniki jego pracy, podnosi, że trudności na jakie Zarząd napotkał w swej pracy powstały z przyczyn od Zarządu niezależnych i poddaje wnioski Komisji Rewizyjnej pod głosowanie. W wyniku głosowania Walne Zebranie udzieliło jednogłośnie ustępującemu Zarządowi absolutorjum.

W dalszym ciągu Przewodniczący zarządza wybory nowych Władz i na Prezesa Oddziału proponuje kol. Koźniewskiego, powołując jednocześnie na skrutatorów kol. Mikołajewskiego i Skibę. Ponieważ kontrkandydatury nie wysunięto, Przewodniczący zarządza tajne głosowanie. W głosowaniach brało udział 15 obecnych.

Oddano 15 kart do głosowania.

Na kol. Koźniewskiego padło 13 głosów, wobec czego Przewodniczący stwierdza, że Prezesem Oddziału wybrano kol. Koźniewskiego, który wybór przyjął.

Na Wiceprezesa zaproponowano kol. Stanowskiego, na którego padło 14 głosów.

Kol. Stanowski wybór przyjął.

Na Sekretarza wysunięto kandydaturę kol. Pińskiego, który uzyskał w głosowaniu 13 głosów.

Kol. Piński wybór przyjął.

Na Skarbnika wysunięto dwie kandydatury kol. Sroczyńskiego i kol. Otlewskiego. Wybrany został kol. Otlewski,

Na bibliotekarza wysunięto kol. Sroczyńskiego i Mikołajewskiego.

Przewodniczący zarządza głosowanie.

Oddano 15 kart do głosowania. W wyniku głosowania większością głosów został wybrany Bibliotekarzem kol. Mikołajewski, który otrzymał 11 głosów.

Przewodniczący stwierdza, że Walne Zebranie wybrało następujący skład Zarządu:

Prezes: kol. Koźniewski Józef.

Wiceprezes — kol. Stanowski Stanisław.

Sekretarz — kol. Piński Witold.

Skarbnik — kol. Otlewski Wiktor.

Bibliotekarz — kol. Mikołajewski Stefan.

Następnie Przewodniczący proponuje pozostawić skład Komisji Rewizyjnej w osobach kol. Buławskiego jako przewodniczącego i kol. Mołczki i Dzierzbickiego jako ławników, co Walne Zebranie akceptuje przez aklamację.

Również Walne Zebranie zatwierdza jednogłośnie skład komisji elektryfikacyjnej w osobach kol. kol. Mołczko, Sroczyńskiego, Klimowicza i Stanowskiego. Z urzędu wchodzi poza to do komisji kol. Prezes i Sekretarz.

Na członka korespondenta Biura Znak Przepisowego SEP wybrano jednogłośnie kol. Żółbaka Edwarda.

Po przeprowadzeniu wyborów Przewodniczący oddaje dalsze przewodnictwo obrad nowemu Prezesowi, który dziękując za wybór, przyrzeka dolożyć starań, by iść po linii wysiłków poprzedniego Zarządu i postawić działalność Oddziału na należytych poziomach, nie zapominając o potrzebach gospodarczych zawodu.

W dalszym ciągu Walne Zebranie przyjęło preliminarz na r. 1936 opracowany przez ustępujący Zarząd; zamyka

się on zarówno po stronie przychodu, jak i rozchodu, sumą zł. 1632,98.

W ostatnim punkcie porządku dziennego — wolnych wnioskach — kol. Weker proponuje, by celem ożywienia zebrań odczytowych, Zarząd porozumiał się ze Stowarzyszeniem Inżynierów Mechaników oraz rozważył możliwość urządzenia wspólnego lokalu Zebrań. — Kol. Prezes wyjaśnia, że S. I. M. P. odbywa swe zebrań w Kole Towarzystwie, a co do wspólnych odczytów, Zarząd niewątpliwie zajmie stanowisko przychylnie.

Kol. Jarkowski w dłuższym przemówieniu porusza obserwowane przez siebie zjawisko, że Wydział Elektrotechniki przy Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu znajduje ze strony młodzieży coraz mniej adherentów. Winy dopatruje się w tym, że zawód elektryka nie jest chroniony, społeczeństwo stroni od niego posługując się namiastkami, którym z reguły jest słusarz lub kowal, a które to zjawisko spotyka się coraz częściej na prowincji. Ciekawe zjawisko, że Polska posiada około  $\frac{1}{8}$  ilości elektryków w Niemczech, nie będąc w tej samej proporcji pod względem elektryfikacji, a elektryk nie może zarobić na życie. — Poruszony przez kol. Jarkowskiego problem powoduje żywe zainteresowanie, a w dyskusji zabierają głos kol. Piński, Frankowski, Stanowski i inni, wypowiadając się za rozpatrzeniem tego zagadnienia przez Zarząd. Kol. Prezes oświadcza, że docenia w pełni ważność poruszonego problemu, a Zarząd Oddziału zajmie się tą sprawą i wystąpi z odnośnymi wnioskami do Zarządu Głównego.

Na tem porządek dzienny wyczerpano, wobec czego kol. Prezes zamknął Walne Zebranie.

PNE

60 — 1936

PROJEKT 1-SZY \*)  
SPRZĘT KABLOWY

O R A Z

WSKAZÓWKI JEGO MONTAŻU \*\*).

Uwaga. Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

A. SPRZĘT KABLOWY.

## I. RODZAJE MUF OBJĘTYCH PRZEPISAMI.

### § 1. Głowice (mufy końcowe) stożkowe do kabli na napięcie do 6000 V.

Głowice kablów (mufy końcowe) służą do wykonania szczyelnego zakończenia kabli, wprowadzonych do pomieszczeń. Do umieszczenia nazewnątrz stosuje się specjalne głowice napowietrzne, nie objęte przepisami niniejszemi.

Głowice stożkowe oznaczone są literami **G** z dodaniem liczb rzymskich I — VI.

Rysunek wymiarowy głowicy podany jest na stronie 9. (tablica 1). W tablicy wskazano jakiej wielkości głowice należy stosować do kabli wielożyłowych o różnym przekroju żył i na różne napięcia.

Do każdej głowicy przynależna jest odpowiednia pokrywa. Wymiary otworów w pokrywie podane są na stronie 10 (tablica 2). W pokrywie osadzone są tulejki porcelanowe w liczbie, odpowiadającej liczbie żył w kablu. Rysunek wymiarowy tulejki podany jest na stronie 11 (tabl. 3).

Tulejki porcelanowe i pokrywy oznaczone są literami **S**. Obok liter podana jest liczba, wskazująca średnicę wewnętrznej części tulejki. Tablica 4 na stronie 12 wskazuje, jaką tulejkę stosuje się do głowicy dla kabli o różnych przekrojach i różnej liczbie żył na różne napięcia.

§ 2. Głowice butelkowe do kabli na napięcie do 1000 V. Głowice te są również przeznaczone tylko do urządzeń wewnętrznych jak w § 1.

Głowice butelkowe oznaczone są literami **B** z dodaniem liczb rzymskich I — V dla głowicy różnej wielkości. Rysunek wymiarowy głowicy podany jest na stronie 13 (tabl. 5). W tablicy

\*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać do dn. 15 lipca 1936 r. p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warszawa, ul. Królewska 15.

\*\*) Opracowane przez Podkomisję Sprzętu Kablowego Komisji IV Przewodów i Kabli S. E. P. Skład Podkomisji: p. p. B. Hąc (przewodniczący), E. Jabłoński, L. Jachimowicz, W. Kiełbik, D. Kleiman, E. Kobosko, E. Koppé, W. Szwander (referent).

wskazano jakiej wielkości głowicę należy stosować do kabli jedno i wielożyłowych o różnym przekroju.

Do każdej głowicy przynależna jest odpowiednia **pokrywa**, której wymiary podane są na stronie 14 (tabl. 6).

Pokrywy dla głowic do kabli jednożyłowych oznaczone są literą **J** i posiadają jeden otwór dla przeprowadzenia żyły kablowej; literą **D** oznaczone są pokrywy z dwoma otworami, dla kabla dwużyłowego; literą **T** — dla kabla trójżyłowego; literą **C** — dla kabla czterożyłowego. Obok liter podana jest liczba, wskazująca średnicę otworów w pokrywie. W tablicy 5 wskazano jakie pokrywy stosuje się do głowic dla kabli o różnych przekrojach i różnej liczbie żył, przyczem średnica otworów dostosowana jest do kabli o żyłach sektorowych, a zatem nadaje się do kabli o żyłach okrągłych.

### § 3. Głowice płaskie do kabli na napięcie do 10000 V.

Głowice płaskie, przeznaczone również tylko do urządzeń wewnątrzowych, budowane są dla kabli trójżyłowych na napięcia 1000, 3000, 6000 i 10000 V.

Głowice płaskie oznaczone są literami **P** z dodaniem liczb arabskich 1 — 3 dla głowic różnej wielkości.

Rysunek wymiarowy głowic podany na stronie 15 (tabl. 7). W tablicy wskazano, jakiej wielkości głowicę należy stosować do kabli trójżyłowych o różnym przekroju żył i na różne napięcia.

Do każdej głowicy przynależne są:

1. Trzy **izolatory przejściowe**, których rysunek podany jest na stronie 16 (tabl. 8). Izolatory oznaczone są literami **PJ** z dodaniem liczb rzymskich I — IV dla izolatorów na różne napięcia. W tablicy 7 wskazane jest, jakiej wielkości izolatory przeznaczone są do głowic różnej wielkości.

2. Trzy **oprawy do izolatorów, tuleja mosiężna i uszczelka**. Rysunki i wymiary tych części podane są na stronie 17 (tabl. 9).

3. Trzy **kapy na izolatory** podług rysunku, podanego na stronie 18 (tabl. 10). Kapy oznaczone są literami **K** z dodaniem liczb arabskich 1 — 5 dla kap, przeznaczonych do żył o różnym przekroju.

4. Trzy **pięścienie** do przymocowania kap na izolatorach podług rysunku, podanego na stronie 19 (tabl. 11).

5. Trzy **zaciski centryczne** do powyższych kap podług rysunku, podanego na stron. 20 (tabl. 12). Zaciski oznaczone są literami **Zc** z dodaniem liczb arabskich 1 — 5 dla zacisków, przeznaczonych do żył o różnym przekroju.

6. Trzy **stożki zaciskowe i wkładki redukcyjne** podług rysunku, podanego na stron. 21. (tabl. 13). Stożki oznaczone są li-

terami **Sz** z dodaniem liczb arabskich 1 — 5, a wkładki redukcyjne — literami **R** z dodaniem liczb arabskich 1 — 5 w zastosowaniu do przekroju żyły kablowej.

7. Zamiast zacisków centrycznych podług punktu 5 niniejszego paragrafu, stosuje się **zaciski ze sworzniem do miedzi** płaskiej, podług tablicy 14 na stronie 22, jeżeli od głowicy kablowej odprowadzone są płaskie szyny miedziane zamiast okrągłych przewodów miedzianych. Zaciski do miedzi płaskiej oznaczone są literami **Zp** z dodaniem liczb arabskich 1 — 5 zależnie od przekroju żyły kablowej.

### § 4. Muły złączowe do kabli na napięcie do 10000 V.

Muły złączowe służą do pewnego i szczelnego połączenia poszczególnych odcinków kabla. Muła składa się z części dolnej, części górnej, dwóch klamer i pokrywy.

Muły złączowe oznaczone są literami **Z** z dodaniem liczb rzymskich I — X dla muf różnej wielkości.

W tablicy 15 na stronie 23 podane są wymiary muf, tablica zaś 16 na stronie 24 wskazuje, jakiej wielkości muły należy stosować do kabli jedno- i wielożyłowych o różnym przekroju żył na różne napięcia.

Wymiary obrzeża i rowka uszczelniającego podane są na stronie 28 tablica 20.

Do każdej muły złączowej przynależne są:

1. **Złączki** do żył kablowych okrągłych o przekroju 6 — 1000 mm<sup>2</sup> w liczbie, odpowiadającej liczbie żył kablowych. Rysunki i wymiary złączek podane są na str. 25 (tabl. 17).

Uwaga: Dla kabli dwu- i trójżyłowych o żyłach sektorowych, należy stosować złączki najwyżej o jeden wymiar większy, niż dla żył okrągłych o tym samym przekroju. Dla kabli czterożyłowych stosują się te same złączki dla żył okrągłych i sektorowych.

2. Dwie **przegródki** z materiału izolacyjnego, które utrzymują w muście w należytej odległości poszczególne żyły kabla. Rysunki i wymiary przegródek podane są na stronie 26 tabl. 18), przyczem dla kabli dwużyłowych przeznaczony jest typ **A**, dla trójżyłowych — typ **B**, dla czterożyłowych — typ **C**. W tablicy 19 na stronie 27 podano, jakie przegródki stosuje się do kabli o różnej liczbie żył i różnych przekrojach.

3. **Sznur uszczelniający** z miękkiej gumy lub spleciony z materiału włóknistego nasyconego.

### § 5. Muły odgałęźne (teowe) dla kabli nieprzecinanych na napięcie do 1000 V.

Muła ta służy do odprowadzania od kabla nieprzeciętego (jedno- lub wielożyłowego) odgałęzienia bocznego o przekroju

żył równym przekrojowi żył kabla głównego lub mniejszym. Mufy te są najczęściej stosowane przy odgałęzieniu od ulicznej sieci kablowej przyłączeń domowych.

Mufa składa się z części dolnej, części górnej, jednej klamry i pokrywy. Tego typu mufy odgałęźne oznaczone są literami **D** (domowe) z dodaniem liczb rzymskich I — III dla muf różnej wielkości.

W tablicy 21 na stronie 29 podane są wymiary muf oraz wskazano, jakiej wielkości mufy należy stosować do kabli o różnym przekroju.

Wymiary obrzeża i rowka dla uszczelnień podane są na stronie 28 (tabl. 20).

Do każdej mufy odgałęźnej dla kabli nieprzecinanych przynależne są:

1. **Zaciski łapkowe** do żył kablowych okrągłych o przekroju 6 — 120 mm<sup>2</sup> w liczbie, odpowiadającej liczbie żył w kablu odchodzącym (odgałęzionym). Rysunek i wymiary zacisków podane są na stronie 30 (tabl. 22).

2. **Końcówki** do żył kabla odgałęźnego podaje tablica 23 i 24 na stronie 31 i 32.

3. **Sznur uszczelniający** jak w paragrafie 4 punkt 3.

#### § 6. Mufy odgałęźne (teowe) do kabli przecinanych na napięcie do 10000 V.

Mufy te stosują się przy odgałęzieniu kabla od przecinanego kabla głównego.

Przekrój żył kabla odgałęźnego może być równy lub mniejszy od przekroju żył kabla głównego, od którego odchodzi odgałęzienie.

Mufa składa się z części dolnej, części górnej, trzech klamer i pokrywy. Tego typu mufy odgałęźne oznaczone są literami **T** z dodaniem liczb rzymskich I — X dla muf różnej wielkości.

W tablicy 25 na stronie 33 podane są wymiary muf, a w tablicy 26 na stronie 34 wskazano, jakiej wielkości mufy należy stosować do kabli o różnym przekroju, różnej liczbie żył i na różne napięcia.

Wymiary obrzeża i rowka dla uszczelnień podane są na stronie 28 (tabl. 20).

Do każdej mufy odgałęźnej dla kabli przecinanych przynależne są:

1. **Zaciski odgałęźne** (teowe) do żył kablowych okrągłych o przekroju 6 — 1000 mm<sup>2</sup> w liczbie, odpowiadającej liczbie żył w kablu odchodzącym (odgałęzionym). Rysunek i wymiary zacisków podane są na stronie 35 (tabl. 35). Do żył sektorowych stosuje się „Uwaga” paragrafu 4 punkt 1.

2. **Trzy przegródki** — jak w paragrafie 4 punkt 2.
3. **Końcówki** — jak w paragrafie 5 punkt 2.
4. **Sznur uszczelniający** — jak w paragrafie 4 punkt 3.

## II. PRZEPISY OGÓLNE.

### § 7. Materiał.

1. Osłony muf są z żeliwa. Wewnętrzne powierzchnie odlewów mają być gładkie i nie zawierać znacznych por.

2. Pokrywy dla głowic kablowych, butelkowych i przegródki do muf złączowych i odgałęźnych mają być wykonane z materiału izolacyjnego o dostatecznej wytrzymałości mechanicznej. Materiał izolacyjny nie powinien wykazywać znaczniejszych zmian przy ogrzaniu do temperatury 140°.

3. Tulejki do głowic i izolatory przejściowe mają być wykonane z porcelany elektrotechnicznej, a powierzchnia ich winna być pokryta emalją, z wyjątkiem miejsc, które mają być skitowane z częściami metalowymi.

4. Zaciski centryczne, stożki i wkładki do nich, zaciski ze sworzniem do miedzi płaskiej oraz zaciski odgałęźne mają być wykonane z mosiądzu ciągnionego, twardego o składzie: miedź — 58%, cynk — 39%, zanieczyszczeń najwyżej 3%. Wszystkie powyższe przedmioty mają być ocynowane lub poniklowane.

5. Kapy do izolatorów głowic płaskich mają być wykonane z mosiądzu lanego i winny być ocynowane lub poniklowane.

6. Końcówki tłoczone z mosiądzu podług tablicy 23 dopuszczalne są tylko dla przekroju żył do 4 mm<sup>2</sup>. Dla żył do 95 mm<sup>2</sup> mają one być wykonane z miedzi. Dla przekrojów większych należy stosować końcówki podług tablicy 24, które wykonywane są, dla przekrojów żył od 50 do 1000 mm<sup>2</sup>, z mosiądzu prasowanego lub odlewanego o przewodności właściwej przy temperaturze 20° około 20 m/Ωmm<sup>2</sup>. Wszystkie końcówki muszą być ocynowane lub poniklowane.

### § 8. Śruby do sprzętu kablowego.

Wszystkie śruby do sprzętu kablowego mają być wykonane podług polskich norm na śruby. Tablica 28 na stronie 36 podaje wymiary i liczbę śrub do wszystkich rodzajów sprzętu kablowego.

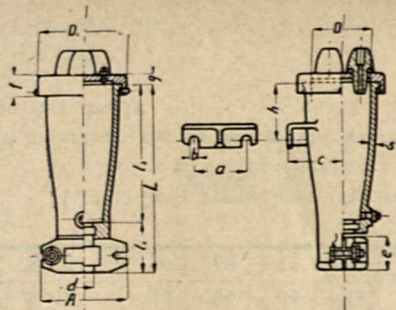
### § 9. Oznaczenia.

1. Na mufach na zewnętrznej stronie odlewu winna być odłana litera i cyfra, oznaczające typ i wielkość mufy.

2. Na zaciskach i końcówkach należy oznaczyć przekrój żyły, dla którego końcówka jest przeznaczona.

### § 10. Termin ważności.

Przepisy niniejsze są ważne z dniem....



### III. ZNORMALIZOWANE WYMIARY SPRZĘTU KABLOWEGO.

Tablica 1.

Głowice stożkowe do kabli wielożyłowych na napięcie do 6000 V.

1. Wymiary głowic stożkowych.

Wymiary w mm.

Oznaczenie głowicy	L	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>	d	A	D	h	c	s	a	b	e	f	g
G I	210	55	155	114	35	90	90	70	65	4	60	14	35	24	7
G II	250	65	185	134	48	115	108	80	75	4	70	14	40	26	7
G III	300	75	225	160	60	140	125	98	90	5	80	16	45	30	8
G IV	350	85	265	180	68	155	145	113	100	5	100	18	50	32	8
G V	400	95	305	196	80	180	160	130	112	6	100	20	60	36	10
G VI	450	110	340	220	90	200	180	140	125	6	120	20	75	40	10

2. Zastosowanie głowic stożkowych do kabli.

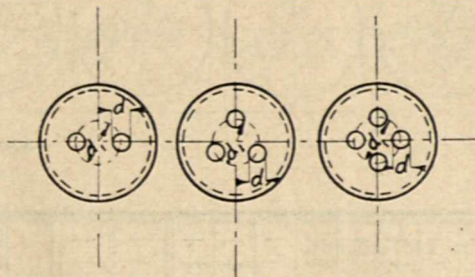
Przekrój żyły mm <sup>2</sup>	G ł o w i c a d l a k a b l a								
	1-żyłowy		2-żyłowego		3-żyłowego			4-żyłowego	
	1 kV	1 kV	3 kV	1 kV	3 kV	6 kV	1 kV	3 kV	
6	G I	G I	G I	G I	G II	—	G I	G II	
10	G I	G I	G I	G I	G II	G II	G II	G II	
16	G I	G I	G II	G I	G II	G II	G II	G III	
25	G I	G II	G II	G II	G II	G II	G III	G III	
35	G I	G II	G II	G II	G II	G III	G III	G III	
50	G I	G II	G III	G II	G III	G III	G III	G III	
70	G I	G II	G III	G III	G III	G III	G III	G III	
95	G I	G III	G III	G III	G III	G IV	G III	G IV	
120	G II	G III	E IV	G III	G IV	G IV	G IV	G IV	
150	G II	G III	G IV	G IV	G IV	G IV	G IV	G IV	
185	G II	G IV	G IV	G IV	G V	G V	—	—	
240	G III	G IV	G IV	G V	G V	G V	—	—	
300	G III	G V	G V	G V	G VI	G VI	—	—	
400	G III	G V	—	G VI	G VI	—	—	—	
500—800	G IV	—	—	—	—	—	—	—	
1000	G V	—	—	—	—	—	—	—	

Materiał: żeliwo.

Wykonanie: pokrywa wg. tabl. 2. Tulejki wg. tabl. 3. Śruby wg. PN... Sposób montażu p. str...

Tablica 2.

Wymiary otworów w pokrywach głowic stożkowych.

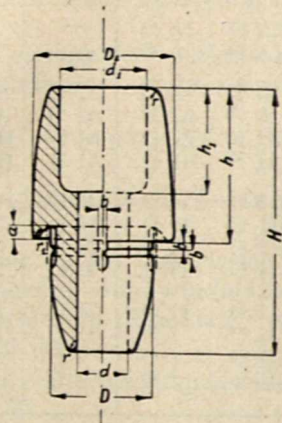


Wymiary w mm.

Nr. tulejki porcel.	Średnica otworu d	Średnica koła podziałowego otworów d <sub>1</sub>		
		dwużyłowe	trójżyłowe	czterużyłowe
S 8	22	40	40	56
S 12	27			
S 16	34	50	60	70
S 20				
S 24	45	70	75	85
S 28				
S 32	55	80	90	—
S 40	68	85	100	—
S 50	80	—	—	—

Tablica 3.

Tulejki porcelanowe do głowic stożkowych.



Wymiary w mm

Znak	d	d <sub>1</sub>	D	D <sub>1</sub>	h <sub>1</sub>	h	a	b	H	r	r <sub>1</sub>
S 8	8	16	20	30	26	34	4	2	60	1,5	1
S 12	12	22	25	40	28	40	5	2	70	2	1,5
S 16	16	28	32	45	32	48	5	3	82	2	1,5
S 20	20	32	32	45	32	48	5	3	82	2	1,5
S 24	24	38	42	58	40	56	6	4	96	3	2
S 28	28	38	42	58	40	56	6	4	96	3	2
S 32	32	45	52	66	45	65	7	4	112	3	2
S 40	40	54	64	82	56	75	7	4	130	3	2,5
S 50	50	68	75	100	68	86	8	4	150	3	3

Materiał: porcelana elektrotechniczna.

Wykonanie: powierzchnia tulejek winna być pokryta emalją. W miejscach zaś na porcelanie, które oznaczone są kreseczkami, nie powinno być emalji — . — . —

Tablica 4.

Zastosowanie tulejek porcelanowych do głowic stożkowych (p. tabl. 3).

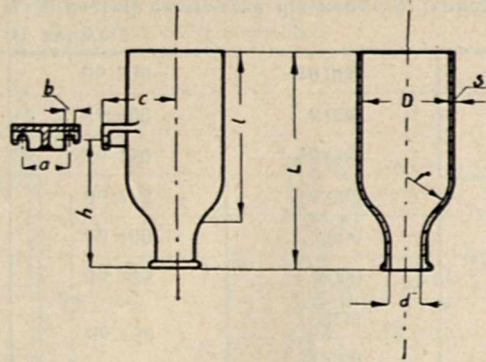
Przekrój żyły mm <sup>2</sup>	Jednożył.		Dwużyłowy				Trójżyłowy				Czterżyłowy					
	1 kV		1 kV		3 kV		1 kV		3 kV		6 kV		1 kV		3 kV	
	okr.	okr.**)	okr.**)	okr.**)	okr.**)	okr.**)	okr.	okr.**)	okr.	okr.**)	okr.	okr.**)	okr.	okr.**)	okr.	okr.**)
6	8	8	—	8	—	8	—	8	—	—	—	—	8	—	8	—
10	8	8	—	8	—	8	—	8	—	12	—	—	8	—	8	—
16	12	8	12	12	12	8	12	12	12	12	12	12	8	12	12	12
25	12	12	12	12	16	12	12	12	12	12	16	12	12	12	12	12
35	16	12	16	12	16	12	16	12	16	16	16	16	12	16	12	16
50	16	12	16	16	20	12	16	16	20	16	20	12	16	16	16	16
70	16	16	20	16	20	16	20	16	20	16	20	16	16	16	16	20
95	20	16	24	20	24	16	20	20	24	20	24	16	20	20	20	20
120	20	20	24	20	28	20	24	20	24	20	28	20	20	20	20	24
150	24	20	28	20	28	20	28	20	28	20	28	20	24	20	20	28
185	24	24	32	24	32	24	28	24	28	24	32	—	—	—	—	—
240	28	24	32	24	32	24	32	24	32	28	32	—	—	—	—	—
300	32	28	40	28	40	28	32	28	40	28	40	—	—	—	—	—
400	32	32	40	32	40	32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
do 625	40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
do 1 000	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

\*) okrągły

\*\*) sektorowy



**Tablica 5.**  
Główce butelkowe do kabli jedno- i wielożyłowych na napięcie do 1000 V.



1. Wymiary głowic butelkowych.

Wymiary w mm.

Znak	d	L	l	D	s	a	b	c	h	r
B I	16	120	95	40	3	36	8	38	70	20
B II	22	150	115	56	3	32	12	48	35	28
B III	32	180	135	70	3	60	12	58	115	35
B IV	44	215	160	80	3	60	12	65	130	40
B V	60	260	195	96	3,5	70	14	70	150	48

2. Zastosowanie głowic butelkowych i pokryw do kabli.

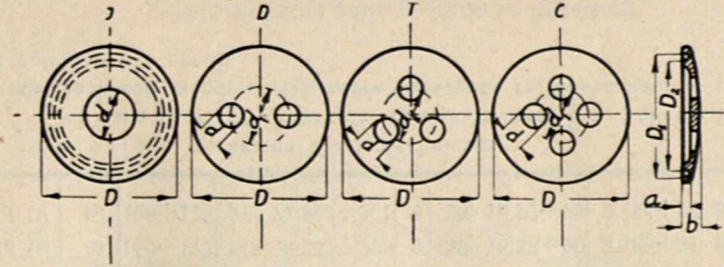
Prze- krój mm <sup>2</sup>	D l a k a b l a							
	jednożyłowego		dwużyłowego		trójżyłowego		czterużyłowego	
	głowica	pokrywa	głowica	pokrywa	głowica	pokrywa	głowica	pokrywa
2,5	B I	J 6	B I	D 6	B I	T 6	B I	C 6
4	B I	J 6	B I	D 6	B I	T 6	B II	C 6
6	B I	J 8	B II	D 6	B II	T 6	B II	C 6
10	B I	J 8	B II	D 10	B II	T 10	B II	C 10
16	B I	J 10	B II	D 10	B II	T 10	B III	C 12
25	B I	J 13	B III	D 14	B III	T 12	B III	C 12
35	B I	J 13	B III	D 14	B III	T 12	B III	C 12
50	B II	J 15	B III	D 17	B III	T 14	B IV	C 14
70	B II	J 18	B IV	D 21	B IV	T 17	B IV	C 14
95	B III	J 18	B IV	D 21	B IV	T 21	B V	C 21
120	B III	J 20	B IV	D 25	B IV	T 21	B V	C 21
150	B III	J 22	B V	D 30	B V	T 25	B V	C 21
185	B III	J 25	B V	D 30	B V	T 25	—	—
240	B III	J 28	B V	D 30	B V	T 30	—	—
300	B IV	J 30	—	—	—	—	—	—
do 500	B IV	J 36	—	—	—	—	—	—
do 625	B V	J 48	—	—	—	—	—	—

Materiał: żeliwo.

Wykonanie: pokrywa wg. tabl. 6.

Sposób montażu p. str....

**Tablica 6.**  
Pokrywy do głowic butelkowych.

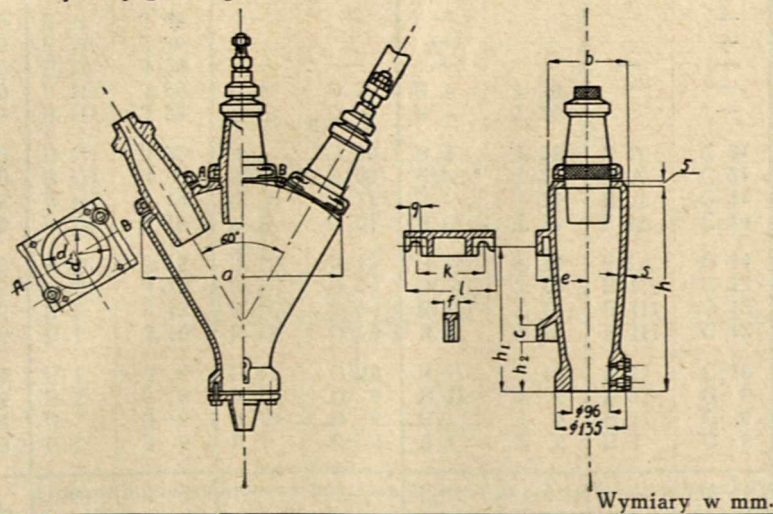


Wymiary w mm.

D	D <sub>1</sub>	D <sub>2</sub>	a	b	d <sub>1</sub>	Średnica otworu d dla			
						(J) jednożył.	(D) dwużył.	(T) trójżył.	(C) czterużył.
56	48	38	2	5	20	6 8 10			
						6	6	6	
74	64	54	2	6	32	15 18			
						6 10	6 10	6 10	
88	78	68	3	6	40	18 20 22 25 28			
						14 17	12 14	12 —	
98	88	78	3,5	7	45	30 32 36			
						21 25 30	17 21 —	14 — —	
114	105	94	4	8	50	40 45 50			
						25 30	25 30	21 —	

Materiał: pokrywy mają być wykonane z materiału izolacyjnego o dostatecznej wytrzymałości mechanicznej. Materiał izolacyjny nie powinien wykazywać znaczniejszych zmian przy ogrzaniu do temperatury 140°.

**Tablica 7.**  
Główce płaskie do kabli trójżyłowych na napięcie do 10000 V.  
1. Wymiary głowic płaskich.



Wymiary w mm.

Znak	a	h	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	c	e	b	s	f	d	d <sub>1</sub>	g	k	l
P1	330	360	255	95	20	85	110	6	30	85	106	18	125	170
P2	360	400	290	100	20	90	120	6	30	98	118	18	130	180
P3	400	450	325	100	25	105	132	6	30	105	128	22	150	200

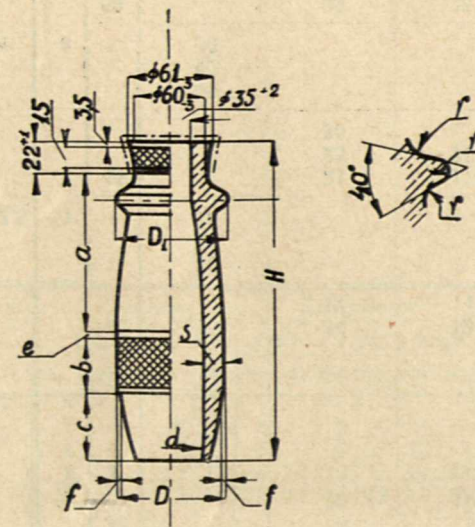
2. Zastosowanie izolatorów do głowic płaskich.

Znak	Przekrój mm <sup>2</sup>	Napięcie robocze V	Izolator
P I	do 150	1 000	PJ I
		3 000	PJ II
P II	do 185	1 000	PJ I
	do 400	3 000	PJ II
	do 185	6 000	PJ III
	do 150	10 000	PJ IV
P III	do 400	6 000	PJ III
	do 300	10 000	PJ IV

Materiał: żeliwo.

Wykonanie: zaciski centryczne dla kap wg. tablicy 12. Stożki zaciskowe wg. tablicy 13. Oprawy izolatorów wg. tablicy 9. Tulejki porcelanowe wg. tablicy 3. Sposób montażu p. str...

**Tablica 8.**  
Izolatory przejściowe do głowic płaskich.



Wymiary w mm.

Znak	Nap. rob. kV	a	b	c	H	e	d	s	D	f	D <sub>1</sub>	r	Nap. prób kV
PJ I	1	42 ÷ 45	35	21	120 ÷ 124	6	50	13	80 ÷ 82	1,5	82 ÷ 85	5	10
PJ II	3	77 ÷ 80	40	30	178 ÷ 182	6	50	13	80 ÷ 82	1,5	82 ÷ 85	5	26
PJ III	6	110 ÷ 115	50	50	232 ÷ 238	6	50	15	88 ÷ 90	2	88 ÷ 91	5	35
PJ IV	10	128 ÷ 136	70	72	292 ÷ 301	8	56	16	92 ÷ 95	2	94 ÷ 97	6	42

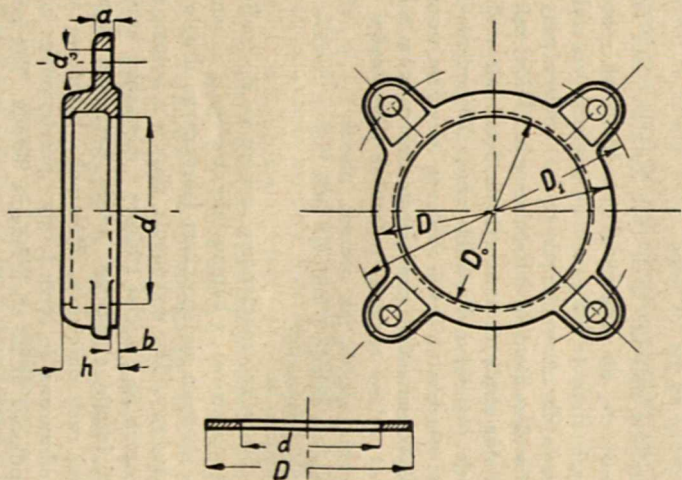
Materiał: porcelana elektrotechniczna.

Wykonanie: powierzchnia tulejek winna być pokryta emalją. W miejscach zaś na porcelanie, które oznaczone są kreseczkami —, —, — nie powinno być emalii.

Tablica 9.

Oprawy do izolatorów, tuleja i uszczelka do głowic płaskich.

1. Oprawy do izolatorów i uszczelka.

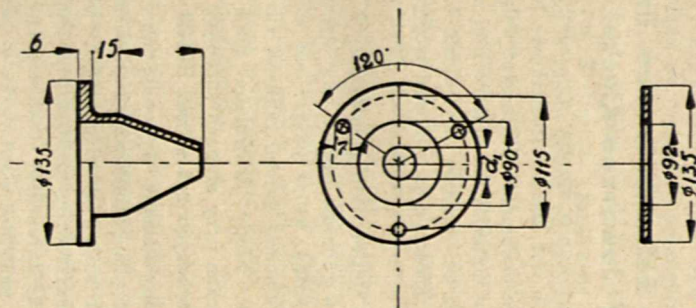


Wymiary w mm.

Znak	d	D	D <sub>1</sub>	a	h	d <sub>s</sub>	b
Pl	86	106	124	9	18	10	—
P 2/3	86	118	136	14	28	10	2
P 2/6	98	118	136	18	35	12	2
P 3	100	124	148	18	35	12	2

Materiał: żeliwo. Grubość uszczelki gumowej 2 mm. ,

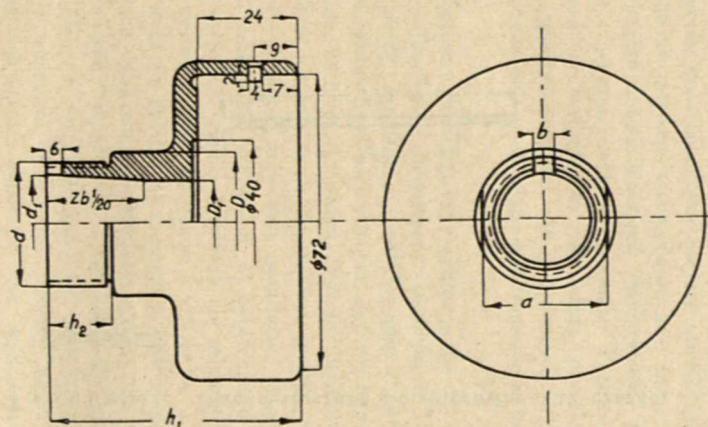
2. Tuleja miedziana i uszczelka.



Materiał: miedź lana. Otwór d<sub>1</sub> zależny jest od średnicy montowanego kabla. Grubość uszczelki gumowej 2 mm.

Tablica 10.

Kapy na izolatory do głowic płaskich.



Wymiary w mm.

Przekrój żyły mm <sup>2</sup>	Znak	D	D <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d	h <sub>2</sub>	h <sub>1</sub>	a	b	c	Liczba zwojów z
6 10 16 25	K 1	22	11	12	18	13	58	18	3	5	20
35 50	K 2	26	14	16	22	15	62	22	3	5	16
70 95	K 3	32	19	21	28	18	65	28	4	7	14
120 150 185	K 4	40	24	26	34	20	65	36	4	7	14
240 300 400	K 5	46	31	33	40	20	65	41	4	7	14

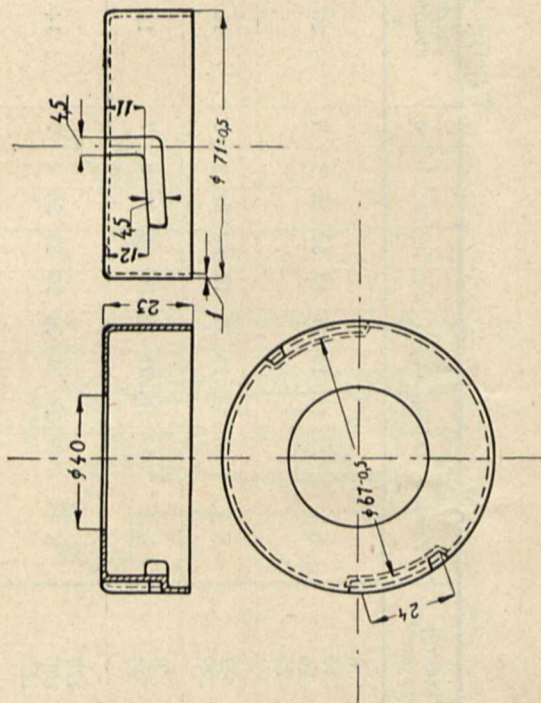
Materiał: miedź lana.

Wykonanie: kapy muszą być ocynowane lub poniklowane.

Tablica 11.

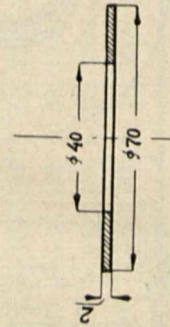
Pierścienie do przymocowania kap na izolatorach przejściowych i uszczelka gumowa.

1 Pierścienie do przymocowania kap.



Wykonanie. Blacha tłoczona polakierowana na czarno.

2. Uszczelka.



Materiał: uszczelka winna być wykonana z miękkiej gumy.

(C. d. n.).

## Z P R A K T Y K I

### Słupy żelazobetonowe linii napowietrznej 30 kV Jaworzno-Klucze.

Stosowanie słupów żelazobetonowych dla linii elektrycznych jest jeszcze stosunkowo bardzo mało znane i należy je oceniać. A przecież żelazobeton stanowi bardzo właściwy materiał dla słupów linii napowietrznych, chociażby tylko ze względu na odporność na działanie atmosferyczne. Zresztą i pod innymi względami są one bardzo korzystne.

Dla słupów linii elektrycznych z drzewa wchodzi normalnie w rachubę proste pnie drzew iglastych, jak: świerk, jodła i sosna, które nasyca się zwykle substancjami przeciwdziałającymi gniciu, rzadziej zaś stosuje się je w stanie surowym. Słupy drewniane mają ograniczoną trwałość, którą można przy słupach surowych przyjąć na ok. 3÷5 lat, przy nasyconych zaś — ok. 15÷20 lat.

Słupy żelazne wykonuje się jako kratowe, złożone z pojedynczych kształtowników, lub też jako rurowe, wykonane z rur stalowych ciągnionych bez szwu lub spawanych. Największym wrogiem trwałości słupów żelaznych jest rdza. Konieczne zatem jest stosowanie pokrycia lakierem ochronnym, co musi być powtarzane w odstępach ok. 3÷5-letnich, o ile ma stanowić skuteczną ochronę przed zniszczeniem.

Wszystkie te środki, konieczne dla ochrony słupów żelaznych lub drewnianych, odpadają przy odpowiednio wykonanym słupie betonowym. Za słupami betonowymi jednak

przemawia nie tylko brak tych kosztów, lecz także ta okoliczność, że, nie wymagając jakichkolwiek robót konserwacyjnych, słupy te nie powodują konieczności wyłączania linii w pewnych okresach, jak to ma miejsce przy stosowaniu słupów drewnianych lub żelaznych. Takie zaś wyłączenie, pomijając straty dostawcy prądu, jest — jak wiadomo — niepożądane również i dla odbiorców. Wykonanie linii na słupach żelazobetonowych wymaga wreszcie normalnie krótszego czasu, aniżeli przy stosowaniu słupów żelaznych, ponieważ żelazo okrągłe, potrzebne dla słupów betonowych, podobnie zresztą jak cement, piasek i t. p., otrzymuje się zwykle ze składu i budowę linii można rozpocząć zaraz po jej zadecydowaniu.

Słupy żelazobetonowe wykonuje się według dwu różnych systemów: z betonu odrzutowego i ubijanego. Pierwsze wykonuje się sposobem fabrycznym, drugie — na miejscu budowy. Dla wykonania słupów z betonu odrzutowego umieszcza się szkielet stalowy i mieszankę betonową w rurowej formie stożkowej, którą następnie wprawia się w szybki ruch obrotowy. Mieszanka betonowa zostaje przytem odrzucona do ścian formy i przytrzymana tam przez siłę odśrodkową aż do stwardnienia betonu. Tak powstaje stożkowa rura z betonu odrzutowego. Fabrycznie wykonuje się słupy betonowe również przez potrząsanie. Chociaż fabryczne wykonanie słupów z betonu odrzutowego daje wyrób równomierny i jednolity, jednak ujemną stroną tego systemu stanowią trudności, połączone z transportem ich z

fabryki na miejsce budowy. Przy słupach o długości do 25 m, o ciężarze kilku tysięcy kilogramów, jest to sprawa trudna i dość kosztowna, szczególnie tam, gdzie linie wysokiego napięcia prowadzone być muszą w terenie górzystym.

Dla uniknięcia tych trudności chętnie stosują słupy z betonu, ubijanego na miejscu, tembardziej, że i tutaj można osiągnąć przy użyciu doświadczonych fachowców bardzo wysoki stopień równomierności wykonania. Przewóz niezbędnych do budowy materiałów, jak: żelazo, piasek, żwir, cement i woda, jakoteż narzędzi, nie przedstawia w porównaniu z przewozem gotowych słupów betonowych żadnych trudności.

Słupy z betonu ubijanego są wykonywane w sposób dwojaki. Przy najbardziej dotychczas znanym w Europie środkowej na ziemi montuje się oszalowanie i następnie wprowadza doń szkielet stalowy jakoteż gotową mieszankę betonową. Druga natomiast metoda, szeroko stosowana w ostatnich latach w krajach skandynawskich, polega na wykonaniu słupów stojąco, przyczem najpierw ustawia się oszalowanie ze szkieletem stalowym w ostatecznym położeniu słupa, a następnie formę wypełnia się mieszanką betonową. Ten system, mało dotychczas znany w Europie środkowej, pozwala na bardzo ekonomiczne wykonanie słupów. Przy leżąco wykonanych słupach należy po dostatecznym stwardnieniu betonu słup (wagi kilku tysięcy kilogramów) podnieść, co wymaga urządzeń pomocniczych i jest połączone z kosztami. Ponieważ przytem słup należy podnieść możliwie w środku ciężkości, oba jego końce związają, obciążając go w ten sposób na zginanie w znacznie większym stopniu, aniżeli wynosić będzie jego obciążenie normalne. To dodatkowe obciążenie wstępne nie wchodzi w rachubę przy słupie, wykonywanym stojąco, który dzięki temu może być obliczony tylko na warunki normalnej jego pracy. Co więcej, gęstość jego betonu zwiększa się od góry do dołu, a to dzięki temu, że beton wprowadza się stopniowo, poczynając od dołu, tak, że wskutek działania ciężaru górnych warstw betonu dolne otrzymują strukturę coraz gęstszą. Stanowi to zaletę, która pokrywa się ze sposobem obciążania, ponieważ moment sił wzrasta również od góry ku dołowi.

Dla każdego przedsięwzięcia, które przystępuje do budowy linii, wybór odpow. urządzeń wsporczych stanowi przedmiot szczegółowych rozważań i obliczeń. Rachunek porównawczy, wykonany dla jednej z wybudowanych tego rodzaju u nas linii wykazał dla słupów drewnianych, żelaznych i żelazo-betonowych, stosunek kosztów budowy kompletnej linii 1 : 1,4 : 1,3. Stosunek ten oczywiście nie uwzględniał kosztów konserwacji.

Niżej przytoczony opis słupów przelotowych i z obostrzeniami 2 stopnia (linia krzyżuje inne linie, za wyjątkiem państwowych) z żelazobetonu. Słupy z obostrzeniami 3 stopnia (skrzyżowania z państwowymi przewodami i koleją) jakoteż wszystkie słupy narażone i odporowe zdecydowano wykonać jako żelazne, kratowe, ponieważ zachodziła obawa, że w krótkim, jaki był do dyspozycji, czasie nie będzie można otrzymać pozwoleń władz na tego rodzaju wykonanie, jako pierwszy wypadek w dotychczasowej naszej praktyce.

Linia, o której mowa, prowadzi z elektrowni w Jaworznie na długości ok. 35 km do stacji transformatorowej w fabryce papieru w Kluczach i posiada kilka słupów odgałęźnych, z których odchodzą krótkie odcinki linii do stacji transformatorowych, zaopatrujących leżące po drodze miejscowości względnie zakłady przemysłowe. Dla przyłączenia miasta Wolbromia z jego przemysłem została zapro-

jektowana dodatkowa linia o długości ok. 15 km, wychodząca z Olkusza.

Ostateczne wykonanie linii wykazuje 131 słupów przelotowych i 26 słupów dla obostrzeń 2 stopnia z żelazobetonu, następnie 41 słupów odporowych i dla obostrzeń 3 stopnia z żelaza. Ponieważ słupy żelazne posiadają wykonanie zupełnie normalne, ograniczamy się poniżej do opisu słupów żelazobetonowych.

Ponieważ napięcie linii wynosi 30 000 V, zaopatrzone słupy w 3 izolatory porcelanowe normalnego typu HD 30, na których spoczywa linka miedziana o przekroju 50 mm<sup>2</sup>. Największa odległość między słupami w terenie wynosi ok. 200 m, przekrój ich — kwadratowy. Kubatura słupa normalnego wynosi ok. 1,7 m<sup>3</sup>, fundamentu — ok. 1,6 m<sup>3</sup>, zaś szkielet stalowy waży ok. 340 kg. Wykonanie słupów dla obostrzenia 2 stopnia jest analogiczne, jedynie wymiary zewnętrzne są nieco większe, zaś szkielet stalowy odpowiednio do zwiększonego wg. przepisów obciążenia silniejszy. Kubatura słupa tego rodzaju wynosi ok. 2,5 m<sup>3</sup>, fundamentu — 2,2 m<sup>3</sup>, zaś ciężar szkieletu — ok. 440 kg.

Obliczenie obu typów słupa wykonane zostało na podstawie obowiązujących „Przepisów technicznych na linie elektryczne prądu silnego”. § 49 tych przepisów powiada ogólnie co do obliczenia słupów żelazobetonowych, że „dopuszczalne naprężenie normalne oblicza się z 3-krotnym bezpieczeństwem w porównaniu z wytrzymałością probierczą. W słupach żelazobetonowych przekrój szkieletu stalowego ma wynosić conajmniej 1,6% przekroju betonu”.

Przy obliczaniu słupów jako zamocowanych dźwigarów, narażonych na zginanie i na skręcanie, opierano się także na pracy Saligera „Der Eisenbetonbau”, 1920. Normalne słupy przelotowe, które w myśl wyżej przytoczonych przepisów stosować można tylko na linii prostej i przy jednakowych naciągach po obu stronach, obliczone zostały w założeniu, że parcie wiatru wynosi 125 kg/m<sup>2</sup> na słup i przewody z wyposażeniem, oraz przy uwzględnieniu ciężaru własnego. Ponadto muszą słupy te wytrzymać jeszcze połowę dopuszczalnego naciągu na wypadek pęknięcia skrajnego przewodu bez przekroczenia dopuszczalnych dla danego materiału naprężeń krańcowych. Analogicznie liczone także słupy dla obostrzeń 2 stopnia, przyczem jednak uwzględniano pełny naciąg, z pominięciem parcia wiatru.

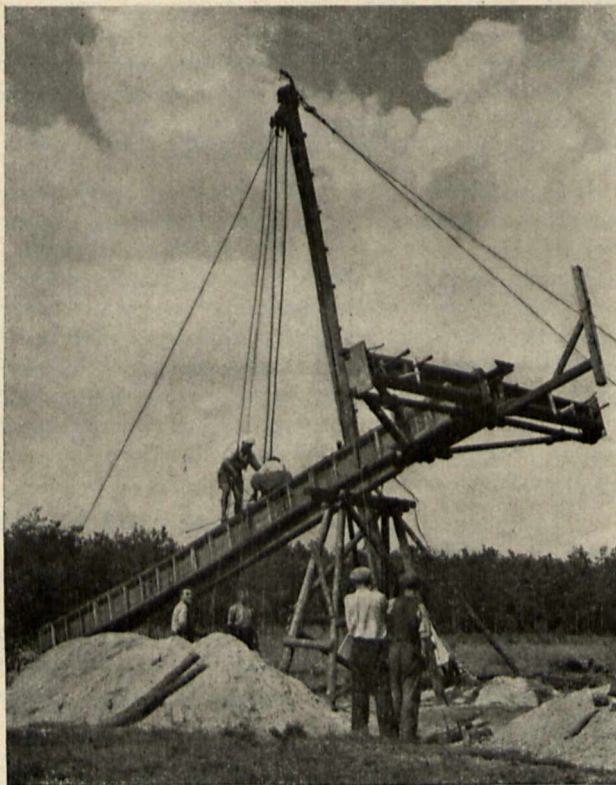
Dla szkieletu stalowego zastosowano wysokowartościowe żelazo okrągłe ST 52, zaś dla osznurowania — materiał ST 37. Cementu dostarczyła fabryka „Szczakowa”. Piasek oraz żwir sprowadzono z Soły pod Oświęcimiem. Przed użyciem poszczególnych materiałów przeprowadzono okresowe próby, tak, że jakość materiału odpowiadała zawsze przepisom; tak samo kontrolowano ciągle jakość wykonania słupa przez próby na kostkach w ciągu całego okresu robót. Wykonywane próby przekraczały stale znacznie przepisaną najniższą wytrzymałość kostki, t. j. 195 kg/cm<sup>2</sup> po 28-dniowym trwaniu.

Słupy posiadają normalne fundamenty blokowe, obliczone dla średniego naprężenia pionowego na dnie 2,5 kg/cm<sup>2</sup> o wymiarach, zależnych od stwierdzonych w czasie budowy warunków terenowych. Ogólnie przy betonowych słupach wystarczają fundamenty znacznie mniejsze, aniżeli przy żelaznych, ponieważ sam wysoki ciężar słupów działa już w znacznej mierze jako czynnik stabilizacyjny. Fundament rozpoczyna się na głębokości 1,6 m i sięga do 0,8 m pod powierzchnię. Wystają zatem tylko same słupy betonowe, które w tym miejscu posiadają przekrój kwadratowy o długości boku 0,4 m przy słupach przelotowych, wzgl. 0,46 m przy słupach dla obostrzeń 2 stopnia. Zajmują więc

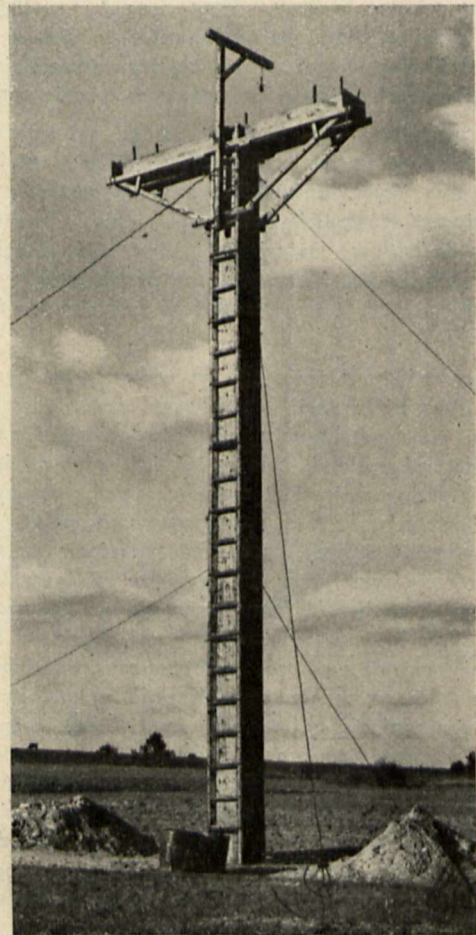
one w terenie bardzo mało miejsca — właściwie nie więcej, aniżeli większy kamień graniczny, tak że przy odpowiednim rozplanowaniu słupów, umieszczonych możliwie na pasach granicznych, prawie nic nie zabiera się z ziemi uprawnej. Jednak nawet wtedy, gdy słup musi stanąć w środku pola, można uprawiać je bezpośrednio, aż do słupa, ponieważ fundament leży 80 cm pod terenem, a więc zupełnie rolnikowi nie przeszkadza. Stanowi to znaczną ich przewagę nad słupami żelaznymi, często bardzo szerokich u dołu, odgrywa bardzo wielką rolę przy pertraktacjach o wysokość odszkodowania i ułatwia ich prowadzenie. Nieuniknione szkody w polu, powstające przy wykonywaniu słupów, nie są również, jak to doświadczenie wykazało, większe, aniżeli przy transportowaniu gotowych słupów i ich ustawianiu na miejscu.

Otwory na trzony izolatorowe w poprzecznikach betonowych przygotowuje się przy wykonywaniu słupa przez wkładki z rury z blachy ocynkowanej. Dla umożliwienia wchodzenia na słup, przewidziane zostały odpowiednie szczeble żelazne, rozmieszczone na dwu przylegających ścianach słupa w odstępach 0,5 m. Rozpoczynają się one na wysokości 4 m nad terenem, ażeby utrudnić niepowołanym wdrapywanie się na słup. Dla umieszczenia tych szczebli rury, zabetonowane w słup, zostały nagwintowane, a następnie po zdjęciu oszalowania zostały wkręcone w nie szczeble. Szczeble te, jako też i wszystkie inne konieczne części żelazne, wystawione na działanie atmosferyczne, zostały pocynkowane silnie w ogniu, tak że i przy tych częściach odpadają wszelkie prace konserwacyjne.

Wymagane ze względów elektrycznych uziemienie wszystkich słupów zostało wykonane w ten sposób, że przy każdym słupie zapuszczono w ziemię siatkę uziemiającą, do której dołączono jeden z prętów podłużnych szkieletu, a wszystkie części żelazne, połączone dobrze ze szkieletem.



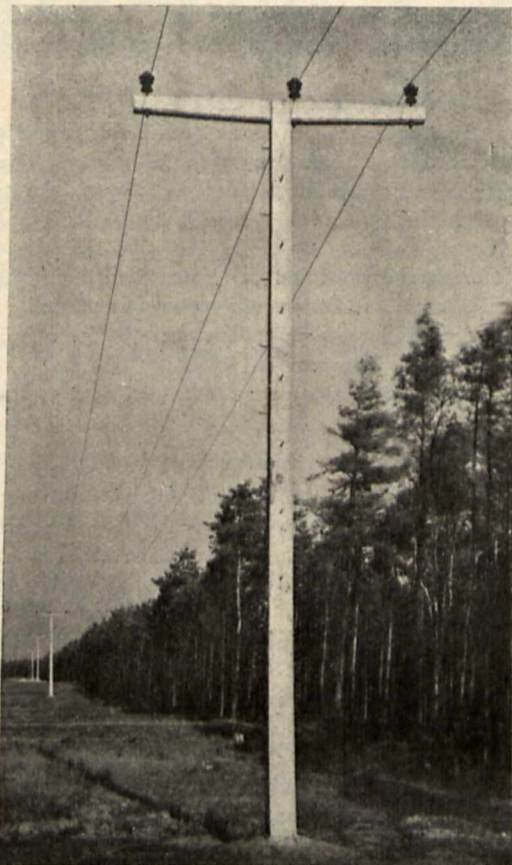
Rys. 1.



Rys. 2.

Opisane słupy betonowe wg. chronionego u nas także systemu „S. A. Betonmast” (Ing. R. Meeg) Oslo \*), wykonała firma „Polski Przemysł Elektryczny „Elin”, Spółka z ogr. odp.”. Szkielety stalowe zostały w sposób seryjny wykonane na kopalni w Jaworznie przy użyciu szablonu. Jednakową odległość pojedynczych prętów żelaznych uzyskano przez surowe nakrętki czworokątne. Zupełnie gotowe szkielety transportowano następnie na miejsce budowy. Oszalowania z drzewa lub żelaza składają się z pojedynczych części rozmaitej długości, które można łatwo po zdemontowaniu transportować od wykonanego słupa do następnego. Mogą one być, naturalnie, używane wielokrotnie, tak, że koszt ich stanowi jedynie niewielką część ceny słupa. Na miejscu budowy wykłada się w pierw na ziemi deskę podstawową oszalowania, na nią kładzie się szkielet stalowy, poczem montuje się pozostałe ściany oszalowania. Dla uzyskania łatwego i zupełnego oderwania się betonu przy zdejmowaniu oszalowania, wszystkie powierzchnie wewnętrzne oszalowania pokrywa się olejem. Jednocześnie z tem przygotowuje się dół dla fundamentu i jego podstawę, poczem stawia się oszalowanie (rys. 1). Po ustawieniu oszalowania ze szkieletem stalowym i silnym zakotwiczeniu (rys. 2) rozpoczyna się wprowadzanie mieszanki betonowej od dołu. Oszalowanie napełnia się stopniowo betonem przez charakterystyczny dla danej metody pracy otwór, wędrujący powoli ku górze aż do wykończenia słupa z poprzecznikami. Dzięki temu, że robotnik, wprowadzający beton przez przewidziany otwór, ma stale przed oczyma miejsce pracy i może zatem ustawicznie kontrolować nale-

\*) Beton u. Eisen, 1931, zes. 22 str. 387.



Rys. 3.

żyte położenie armatury żelaznej i przesuwając ją w razie potrzeby, uzyskuje się bezwzględnie właściwe rozmieszczenie szkieletu w betonie. Po każdym częściowym napełnie-

niu robotnik przygniata beton, tak że bańki powietrza ulatniają się, mieszanka betonowa obejmuje dokładnie pręty żelazne i wypełnia całkowicie oszalowanie. Beton przygotowuje się przy każdym słupie na odpowiednich blachach sposobem ręcznym; ponieważ tempo wykonywania słupa dane jest przez prędkość napełniania betonem (co może skutecznie tylko jeden robotnik), szybsze dostarczanie mieszanki nie jest potrzebne.

Każdy słup wykańcza się zupełnie w ciągu jednego dnia. Oszalowanie pozostaje na słupie 3 do 5 dni, zależnie od warunków atmosferycznych; po dwu dniach zdejmują się dolne części oszalowania i wykańcza się fundament. Po zupełnym zdjęciu oszalowania słup jeszcze ewent. polewa się wodą dla uniknięcia zbyt szybkiego schnięcia, które może spowodować rysy. Słupy tak wykonane posiadają zupełnie gładką powierzchnię, a więc nie wymagają zupełnie zacierania lub jakiegokolwiek obróbki. Przy dostatecznej ilości oszalowań i wyszkolonych sił nadzorczych dla uzyskania dowolnie szybkiego postępu robót, praca odbywa się w kilku partjach. Chociaż przy budowie linii poza organami nadzorcami posługiwano się tylko robotnikami niewykwalifikowanymi, wykonano 157 słupów w ciągu niecałych 3-ch miesięcy. Rys. 3 przedstawia słup betonowy z zawieszonymi przewodami, przy czym w głębi widoczne są dalsze słupy.

Warunkiem, przechylającym decyzję na korzyść słupów żelazo-betonowych opisanego typu, jest, naturalnie, dostateczna ilość jednakowych słupów, ponieważ wtedy koszty oszalowań nie mają wielkiego wpływu na koszt wykonania słupa pojedynczego. W ostatnich dziesięciu latach, a więc od początku stosowania tej metody, ustawiono wyłącznie w krajach skandynawskich ponad 8 000 słupów. W krajach Europy środkowej system ten również stopniowo się rozpowszechnia.

*Dr. inż. Karol Riedlinger—Wiedeń  
i inż. Edward Nagelberg—Kraków*

## R Ó Ż N E

**Muzeum Przemysłu i Techniki.** Pan Prezydent Rzeczypospolitej przyjął w dniu 1 kwietnia b. r. delegację Muzeum Przemysłu i Techniki w składzie: Prezesa Rady Muzeum, b. V.-Ministra W. R. i O. P. Prof. K. Chylińskiego, Prezesa Komitetu Budowy Inż. C. Klarnera, Prezesa Zarządu Inż. A. Ciszewskiego z Katowic, Przewodniczącego Komisji Finansowej Komitetu Budowy A. Rotwanda, oraz Dyrektora Muzeum Inż. K. Jackowskiego. Delegacja złożyła Panu Prezydentowi jako Najwyższemu Protektorowi Muzeum, sprawozdanie z prac bieżących nad organizacją poszczególnych działów muzealnych, oraz z akcji budowy gmachu, oraz zaprosiła Pana Prezydenta na uroczystość otwarcia nowych kolejnych sześciu Działów na dzień 24 kwietnia b. r.

Dn. 25.IV. r. b. odbędzie się doroczne Walne Zebranie o godz. 18-ej, w sali odczytowej Muzeum, przy ul. Tamka 1.

Porządek obrad: 1. Przyjęcie protokołu Walnego Zebrania z dn. 22.III.1935 r. 2. Sprawozdanie z działalności Muzeum za rok 1935. 3. Sprawozdanie finansowe łącznie z budżetem na r. 1936. 4. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. 5. Przyjęcie nowego Statutu w związku z wydzieleniem Muzeum w oddzielną jednostkę prawną. 6. Uzupełniające wybory członków Rady. 7. Wybór Komisji Rewizyjnej. 8. Wolne wnioski.

Uroczystość otwarcia nowych działów (wzgl. grup) odbędzie się w przeddzień, t. j. dn. 24 kwietnia b. r.

**Polski Komitet Normalizacyjny** przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości wszystkich zainteresowanych, iż ukazały się między innymi w druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1935 r. następujące „Polskie normy”:

### *Technika Sanitarna.*

- Przybory kanalizacyjnej sieci domowej.
- B-2001 Misa ustępowa dla ustępów ogólnych.
- Uzbrojenie kanalizacyjnej sieci domowej.
- B-2035 Wpust ściekowy podłogowy.
- B-2037 Wpust ściekowy podwórzowy.
- Zlewy kuchenne.
- B-2031 Typy zlewów.
- B-2032 Zlew typu A.
- B-2033 Zlew typu B i C.
- B-2034 Zlew typu D.

### *Armatury.*

- B-3001 Znakowanie armatur.
- B-3002 Zasuwy owalne kołnierzone.
- B-3004 Zasuwy płaskie kołnierzone.
- B-3006 Obudowa zasuw.
- B-3007 Skrzynka uliczna na zasuw.
- B-3008 Główna czworokątna do zasuw i hydr.
- B-3009 Klucz do zasuw i hydrantów.

*Gospodarstwo Domowe.*

- D-210 Garnki aluminiowe głębokie.  
 D-211 Garnki aluminiowe półgłębokie.  
 D-212 Garnki aluminiowe płytkie.  
 D-220 Łyżki aluminiowe czerpakowe.  
 D-221 Łyżka aluminiowa cedzakowa (durszlakowa).  
 D-222 Łyżki aluminiowe. Szumówki.

*Hutnictwo.*

H-200 (projekt). Stal. Schemat normalizacji.

*Szpitalnictwo.*

V-703 Lignina.

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elekoralna 2).

**Konkurs.** Kierownictwo Marynarki Wojennej ogłasza konkurs nieograniczony na prace wynalazcze z działu wyposażenia Marynarki Wojennej.

Konkurs niniejszy obejmuje tematy:

1. Przyrząd sygnalizacyjny, ułatwiający pilotowi wodowanie w czasie nocy lub mgły.
2. Napęd dla statków na małe głębokości.

Za najlepiej wykonane prace będą przyznane nagrody: I — 3 000.— zł., II — 2 000.— zł., III — 1 000.— zł., ponadto przewidziane są jako nagrody dyplomy honorowe.

Rozwiązania konstrukcyjne tematów muszą być nowe, nigdzie niepublikowane i niezgłaszane do patentowania. Nadesłanie szkiców urządzeń wraz z obliczeniami i opisem jest obowiązkowe; pożądanym jest również nadesłanie modeli.

Prace konkursowe należy przesłać do Kierownictwa Marynarki Wojennej, Warszawa, ul. Wawelska 7, tylko jako pocztowe przesyłki polecone w terminie do 30 listopada 1936 r.

Otwarcie i ocena prac konkursowych przez Sąd Konkursowy nastąpi najpóźniej w 20 dni po upływie terminu nadsyłania prac konkursowych i odbędzie się według regulaminu Sądów Konkursowych dla prac wynalazczych, zatwierdzonego przez Pana II Wiceministra.

Nagrodzone prace pozostają własnością uczestników i mogą być przez nich patentowane. M. S. Wojsk. zastrzega sobie jedynie prawo wykonywania odpowiedniego wynalazku za dodatkową opłatą.

Gdyby M. S. Wojsk. jednak zastrzegło sobie wyłączne prawo korzystania z patentu, to w tym wypadku zostanie wynalazcy przyznane odrębne wynagrodzenie za cedowanie praw patentowych zgodnie z obowiązującymi przepisami P. S. 360 — 5.

*Wymagania techniczne.*

*Przyrząd sygnalizacyjny ułatwiający pilotowi wodowanie w czasie nocy lub mgły.*

1. Przyrząd sygnalizacyjny winien dać znać pilotowi, że wodnosamolot znajduje się w położeniu najdogodniejszym do wodowania.

2. Rozwiązanie proponowane:

- a) zapomocą zwisającego i obciążonego przewodu elektrycznego,
  - b) zapomocą zwisającej linki i ciężarka.
3. Zetknięcie się przewodu (lub linki) z powierzchnią wody uruchomić powinno przyrząd alarmujący pilota. Przyrząd alarmujący powinien składać się z sygnału optycznego w bezpośredniej bliskości pilota (najlepiej na tablicy zegarów.)
4. Przyrząd powinien dać możliwość kilkakrotnego wodowania w czasie wykonywania jednego przelotu.
5. Przyrząd ten musi nadawać się do instalacji na dowolnym typie wodnosamolotu.
6. Całkowita waga przyrządu nie może przekroczyć 20 kg.

*Napęd dla statków na małe głębokości.*

1. Pod napędem dla statków na małe głębokości należy rozumieć napęd, który nadaje się dla poruszania statków (łodzi) na głębokościach ograniczonych, a w szczególności na głębokościach większych o 10—50% od zanurzenia poruszanego statku.
2. Napęd musi być podwodny.
3. Sprawność napędu musi być bliską lub równą wydajności śruby okrętowej na wielkiej głębokości (60—70%).
4. Napęd musi być odporny na zetknięcie się z miękkimi przedmiotami (piasek, trawa, liny, szmaty i t. p.) oraz zabezpieczony od zetknięcia się z twardymi przeszkodami (kamienie, pnie drzew, odłamki metalowe i t. p.).
5. Napęd musi być jaknajłżejszy, konstrukcja jego prosta, części łatwo wymienne, wykonanie tanie.

**Ogólnopolski zjazd w sprawie szkół technicznych** odbędzie się w Katowicach w listopadzie 1936 roku.

Zakres zagadnień Zjazdu obejmuje sprawy, dotyczące się stanu szkolnictwa przed reformą, w odniesieniu do szkół rzemieślniczych, technicznych typu zasadniczego t. zw. przemysłowych i wyższych (typu Wawelberga w Warszawie) oraz spraw, związanych z realizacją reformy w odniesieniu do szkół niższych, gimnazjów i liceów technicznych.

Celem Zjazdu jest zorientowanie się w wynikach dotychczasowej pracy szkół technicznych w Polsce, wnioski ogólne i praktyczne z dotychczasowego doświadczenia oraz nawiązanie bliższego kontaktu z przemysłem w sprawach szkolnictwa technicznego i ustalenie wytycznych pracy na przyszłość w związku z realizacją reformy szkolnictwa zawodowego.

- I. Szkoła techniczna a przemysł.
- II. Szkoła techniczna i jej zadania naukowo-pedagogiczne (szkoła i nauka).
- III. Szkoła techniczna i nauczyciel.
- IV. Uczeń i szkoła techniczna.
- V. Szkoła techniczna w Polsce i zagranicą.
- VI. Szkoła techniczna i Państwo.

Zgłoszenia należy kierować pod adresem: Inż. Marjan Bogdanowicz, Dyrektor Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych, Katowice, ul. Krasińskiego Nr. 3.

PRZEDPŁATA:  
 kwartalnie . . . . . zł. 9.—  
 rocznie . . . . . zł. 36.—  
 zagranicą + 50%  
 za zmianę adresu  
 (znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro  
 telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13  
 Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godziny 19-ej do 20-ej.

**Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363**

**Ceny ogłoszeń  
 podaje administracja  
 na zapytanie.**

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.