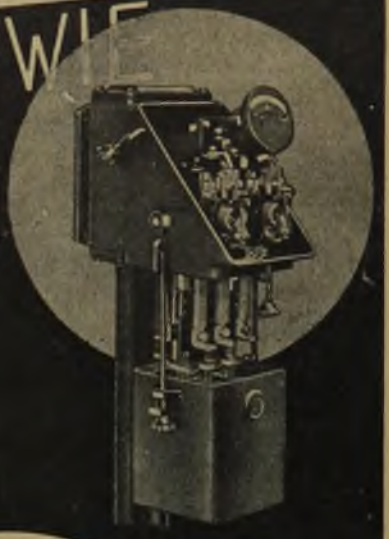
S.KLEIMAN

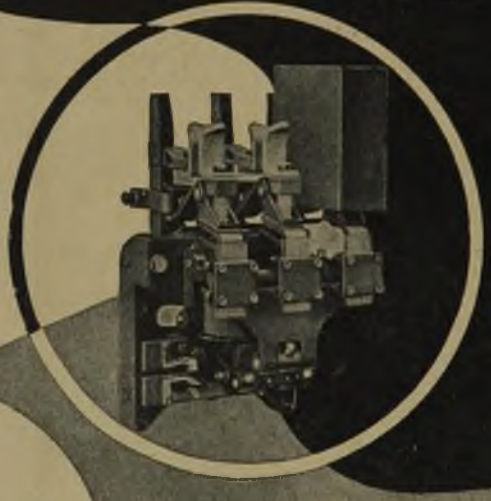
i S-WE

WARSZAWA
OKOPOWA 19

VHt



WZ



US

idealne

BEZPIECZEŃSTWO I SPRAWNOŚĆ RUCHU ORAZ URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH SIŁY I ŚWIATŁA

zapewniają tylko nasze

WYŁĄCZNIKI SAMOCZYNNE

typu KMt, VHt, WZ i US, przystosowane do pracy nawet w najcięższych warunkach: w kopalniach, hutach, fabrykach chemicznych i t. p.

SAMOCZYNNE ROZRUSZNIKI I PRZEŁĄCZNIKI GWIAZDA-TRÓJKĄT

z wyzwalaczami lub bez

KOMPLETNE BATERJE ROZDZIELCZE

CELOWA KONSTRUKCJA
SOLIDNA BUDOWA
NIEZAWODNE DZIAŁANIE

JAKOŚĆ BEZ KONKURENCJI

Modernizujcie urządzenia elektryczne!
Żądajcie ofert — Służymy bezpłatnemi poradami.

CENY WYDATNIE OBNIŻONE!

DOSTAWA ZE SKŁADU W WARSZAWIE LUB W KRÓTKIM CZASIE Z FABRYKI

FABRYKA APARATÓW ELEKTRYCZNYCH
F R. S A U T E R
TOW. AKCYJNE W B A Z Y L E I
WYŁĄCZNE PRZEDSTAWICIELSTWO
P O L A M SP. Z O. O.
WARSZAWA, HOŻA 36, TEL. 9-27-64.

automaty do klatek schodowych, wystaw sklepowych, reklam świetlnych.
wyłączniki czasowe (automaty zegarowe) do samoczynnego zapalania i gaszenia lamp ulicznych.
zegary synchroniczne.
zegary kontaktowe (przełączające) do liczników 2-taryfowych i maksymalnych
termostaty i termoregulatory.
zawory elektryczne samoczynne do płynów, pary i gazów.

FABRYKA KABLI
SPÓŁKA AKCYJNA
KRAKÓW
PŁASZÓW
produkuje:

- **Linki antenowe, sznury radjowe, drut dzwonkowy, taśmy izolacyjne, druty emaljowane, druty nawojowe, gołe druty i linki miedziane, bronzowe i mosiężne, przewodniki w izolacji gumowej, kable gumowe, kable ziemne do 60.000 V, kable telefoniczne, armatury kablowe (wszelkiego rodzaju), rurki izolacyjne, puszki, fajki, tulejki, skobelki do kabli.**
- **Bakelitowe proszki i masy prasownicze (futurolowe) oraz lakiery izolacyjne i kryjące (lakiery futurolowe, bakelitowe) futurolowe kity.**
- **Lampy stołowe, biurkowe, nocne, górnicze niełamliwe, wyłączniki, przełączniki, gniazdka, wtyczki, oprawki, rozetki, przyciski dzwonkowe, kinkiety ścienne, dzwonki, transformatorki dzwonkowe, płyty, pręty i rury gumoidowe i t. p.**
- **Bakelitowe: podstawki do lamp radjowych, przełączniki antenowe, skale, guziki, części prasowane.**
  Bakelitowe artykuły galanteryjne.
  Ebonitowe płyty, pręty, rury, naczynia akumulatorowe, przepony do akumulat.

Do sprzedania
UŻYWANY TRANSFORMATOR
Siemensa, trójfazowy, suchy, wK 180/6, 24 kVA dla napięcia 5000/129,224 V.
Wiadomość w Zakładzie Rentgenologicznym, Warszawa, ul. Rysia Nr. 1, telefon Nr. 683-50.

Zawiadamiamy, że nakład Kalendarzyka SEP 1936 r. został **całkowicie wyczerpany** wobec tego prosimy o nienadsyłanie wpłat na Kalendarzyk.

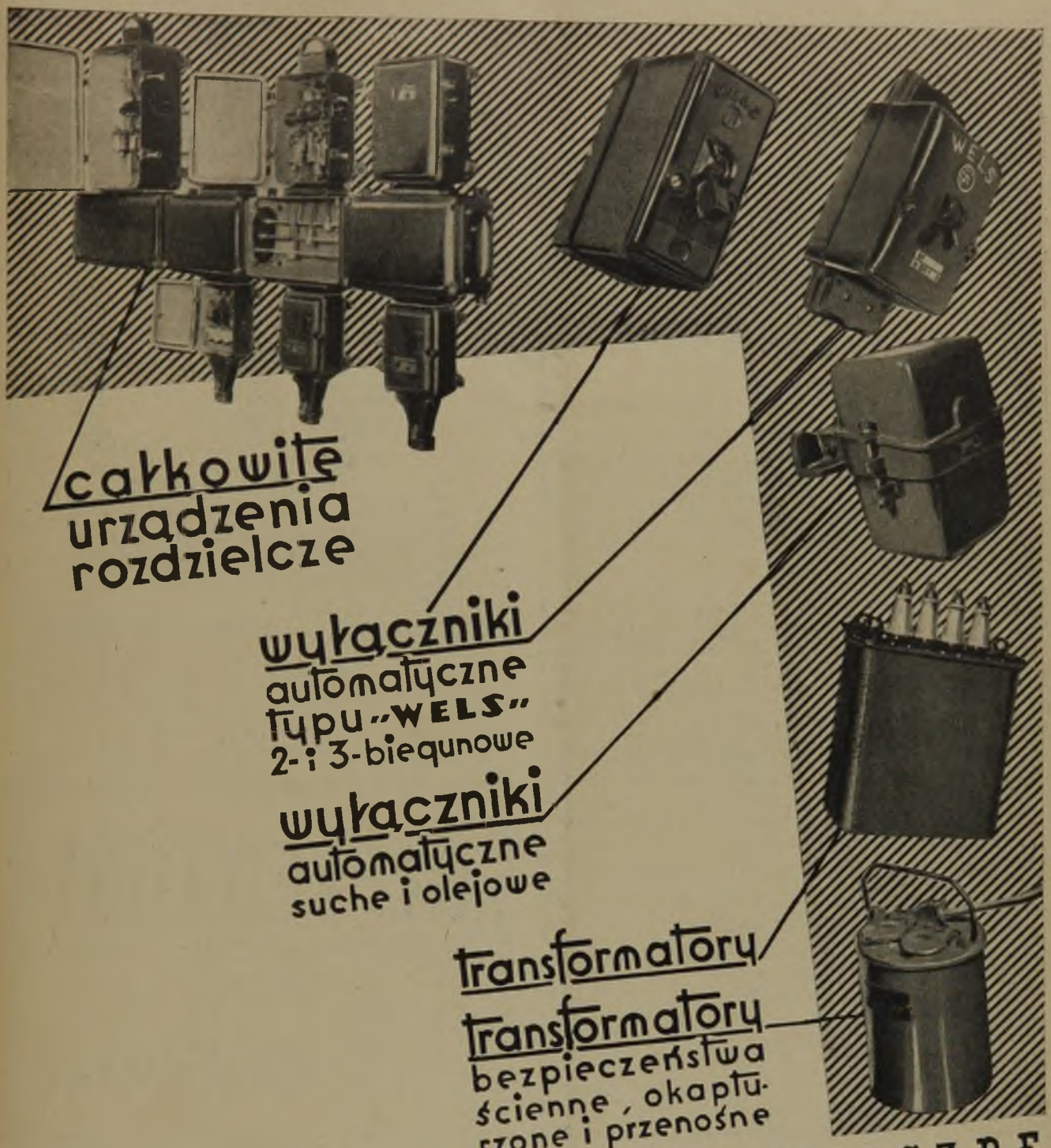
POSZUKUJĘ
NA ŁÓDŹ
PRZEDSTAWICIELSTWA
poważnej fabryki lub firmy handlowej.

Doskonała znajomość branży. Wieloletnie doświadczenie handlowe i techniczne. Energiczny i przedsiębiorczy. Zaprowadzony i ustosunkowany w handlu, przemyśle i u władz.

Łaskawe propozycje pod adr. f-my „ATE", Łódź, ulica Piotrkowska 158, Alfons Meister.

CENTRALNE BIURO SPRZEDAŻY PRZEWODÓW
„CENTROPRZEWÓD"
Spółka z ogr. odp.
WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA 87. Tel. 9.42-85, 9.42-86, 9.42-87

PRZEWODY IZOLOWANE
Z FABRYK KRAJOWYCH W WYKONANIU PRZEPISOWEM, OZNACZONE ŻÓŁTĄ NITKĄ S. E. P.



ZAKŁADY ELEKTROTECHNICZNE

ELEKTROAUTOMAT

S.z O.O.

WARSZAWA DZIELNA 72

TELEFONY: 11-94-77, 11-94-88, 11-94-78

kto chce dobrze izolować

kupuje dobrą taśmę izolacyjną. Przy najbliższej sposobności radzimy wypróbować nasz wyrób. Taśmy czarną i białą dostarczamy opakowane w stanioli w krążkach 50, 100 i 150 gr.

ZAKŁADY KAUCZUKOWE
PIASTÓW, SP. AKC.
WARSZAWA, ZŁOTA 35, TEL. 5.33-49 i 5.62-60

nowa żarówka
TUNGSRAM

Z DWUSKRĘTNYM DRUCIKIEM
CECHOWANA w DEKALUMENACH
do 20% oszczędności

ZJEDNOCZONA FABRYKA ŻARÓWEK
SPÓŁKA AKCYJNA
Warszawa, ul. 6-go Sierpnia Nr. 13

Tablice licznikowe
Ograniczniki prądu
Odgromniki „SBIK"
Bezpieczniki domowe
Daszki wpustowe
Skrzyneczki rozdzielcze
Wyłączniki drążkowe
Przełączniki drążkowe
Wtyczki i gniazda wtyczkowe
Lampy ręczne
Dzwonki elektryczne
Przyciski dzwonkowe
Ostrzegacze drzwiowe
Przełączniki antenowe
Gałki radjowe,
oraz wszelkie materjały prasowane z bakelitu (sztuczna żywica) wg. rysunków ew. wzorów dostarcza

MAKOWSKI i ZAUDER
FABRYKA MATERJAŁÓW PRASOWANYCH I ELEKTROTECHNICZNYCH
Łódź, ul. Sienkiewicza Nr. 163

REFLEKTORY
(DASZKI)
emaljowane

pięknie i czysto emaljowane; o silnym połysku i wielkiej trwałości.

LEON BYTNER
Emaljernia i Wytłaczalnia „TYTAN"
POZNAŃ 10
ul. Wrzesińska nr. 2

NAKŁAD 3000 EGZEMPLARZY • CENA ZESZYTU 1 ZŁ. 20 GR.

WIADOMOŚCI ELEKTROTECHNICZNE

MIESIĘCZNIK POD NACZELNYM KIERUNKIEM PROF. M. POŻARYSKIEGO

Redaktor: inż. elektr. Włodzimierz Kotelewski • Warszawa, ul. Królewska 15. Tel. 522-54

ROK IV • LUTY 1936 R. • ZESZYT 2

TREŚĆ ZESZYTU 2-GO: 1. KILKA UWAG O WYBORZE KABLI PRĄDU SILNEGO **inż. St. Bladowski.** 2. BUDOWA SPRZĘTU INSTALACYJNEGO ORAZ SPOSOBY JEGO BADANIA **inż.-el. E. Kobosko.** 3. ZASADY TECHNIKI OŚWIETLENIOWEJ **inż. F. S. Piasecki.** 4. TECHNIKA INSTALACYJ ELEKTRYCZNYCH **inż. T. Kuliszewski.** 5. NOWINY ELEKTROTECHNICZNE. 6. SKRZYNKA POCZTOWA. 7. RÓŻNE.

Kilka uwag o wyborze kabli prądu silnego.

Inż. STANISŁAW BLADOWSKI.

Kable prądu silnego są to izolowane przewody elektryczne, nadające się do ułożenia w ziemi lub na powierzchni. Kabel prądu silnego (rys. 1) składa się z następujących części:

a. przewodnika prądu elektrycznego, jako jednej lub kilku żył miedzianych, wykonanych bądź w postaci drutu pełnego bądź też w postaci linki skręconej z cienkich drutów;

b. izolacji, którą stanowią warstwy papieru impregnowanego olejem mineralnym i nawiniętego spiralnie w postaci taśm dokoła żył miedzianych. Niekiedy do izolowania żył kabla stosuje się — zamiast papieru impregnowanego — gumę wulkanizowaną;

Rys. 1.

Przekrój kabla trójżyłowego w pancerzu z taśm żelaznych (typ **KFtA**) **a**—żyła miedziana kabla; **b** — izolacja żył; **c**—płaszcz ołowiany; **d**—pancerz żelazny; **k** — warstwy juty wewnętrznej między pancerzem a płaszczem ołowianym; **e**—zewnętrzne warstwy juty; **f** — wypełnienie skrętu kabla; **g** — izolacja rdzenia kabla.

c. płaszcza ołowianego, który zostaje naprasowany na skręcone, izolowane żyły i ma na celu ochronę izolacji kabla przed wilgocią i wpływami chemicznemi, na jakie kabel mógłby być narażony, leżąc np. zakopany w ziemi;

d. pancerzy żelaznych wykonanych w postaci dwóch taśm żelaznych (t. zw. „bednarki") nawiniętych spiralnie dokoła kabla, wzgl. pancerzy z drutów żelaznych ocynkowanych — okrągłych lub płaskich. Stanowią one ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznemi, na jakie mógłby on być narażony w czasie transportu, układania, a nawet podczas pracy;

e. warstw juty *) przepojonych asfaltem i nawiniętych na kabel; uniemożliwiają one bezpośrednie zetknięcie się z ziemią metalowych części kabla (pancerzy lub płaszcza ołowianego), chroniąc je w ten sposób przed uszkodzeniem wskutek wpływów chemicznych. Warstwy juty znajdujące się między pancerzem a płaszczem ołowianym (**k**, rys. 1) stanowią podkładkę pod pancerz i chronią ołów przed wgniataniem się pancerza przy zginaniu kabla.

*) Juta — jest to roślina pochodząca z krajów podzwrotnikowych; z łodygi tej rośliny otrzymujemy włókna używane często do wyrobu worków; pasma skręcone z włókien juty służą też, jako obwój do kabli.

Zależnie od przeznaczenia posiadamy cały **szereg typów kabli prądu silnego,** których budowa częściowo ujęta została przez normy. Wykonując projekt linji kablowej, lub decydując się na zakup pewnych ilości kabli prądu silnego, wysyłamy zazwyczaj do wytwórni kabli zapytanie z prośbą o nadesłanie oferty. Należy przytem podać fabryce kabli cały szereg danych, które pozwoliłyby jej na opracowanie możliwie dokładnej oferty, nam zaś umożliwiły wybór jaknajbardziej odpowiedniego typu kabla. W tym celu musimy ustalić szereg danych, które omówimy po kolei.

Przekrój kabla i ilość żył.

Wielkość przekroju kabla określamy na podstawie obliczeń linji kablowej na spadek napięcia i na nagrzanie. Otrzymaną z obliczeń wartość przekroju żyły kabla dostosować musimy do **przekrojów znormalizowanych,** które wynoszą (w milimetrach kwadratowych): 1,5—2,5—4—6 — 10 — 16 — 25 — 35 — 50 — 70 — 95 — 120 — 150 — 185 — 240 — 300 — 400 — 625 — 800 — 1000 mm².

Jeżeli z obliczenia wypada przekrój żyły mniejszy, aniżeli normalny, robimy go wówczas równym najbliższemu „w górę" przekrojowi normalnemu. Naprzykład, gdy z obliczeń na spadek napięcia wypada nam przekrój żyły kabla 45 mm², zaokrąglamy go do najbliższej wartości normalnej, t. j. do 50 mm².

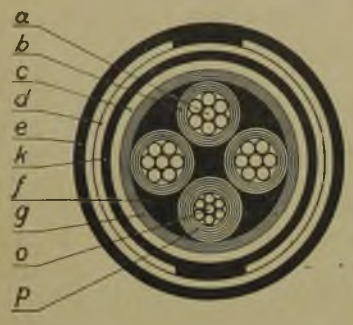
Dane co do przekroju kabla należy podać w zapytaniu skierowanem do wytwórni w sposób zwięzły i ścisły, a więc np.:

„przekrój kabla ma wynosić 3×50 mm²".

Oznacza to, iż zapytujemy o kabel trójżyłowy, w którym każda żyła posiada przekrój równy 50 mm².

W sieciach czteroprzewodowych prądu trójfazowego (wzgl. w sieciach trójprzewodowych prądu stałego) przekrój przewodu zerowego dajemy zazwyczaj równy połowie przekroju żyły prądowej i zaokrąglamy go do najbliższego przekroju normalnego. A więc np. jeżeli przekrój żyły prądowej kabla wynosi 25 mm² to przekrój żyły zerowej winienby wynosić 12,5 mm²; ponieważ przekrój taki nie jest wyrabiany, —zaokrąglamy go do najbliższej wartości znormalizowanej.

t. j. do 16 mm². Przekrój kabla tego typu oznaczamy wówczas: $3 \times 25 + 16$ mm². Kabel taki posiadać będzie przeto trzy żyły prądowe o przekroju 25 mm² oraz przewód zerowy o przekroju 16 mm² (rys. 2).



Rys. 2.

Przekrój kabla czterożyłowego z żyłą zerową o zmniejszonym przekroju, obołowiony, w pancerzu z taśm żelaznych. **a**—żyła miedziana prądowa; **b** — izolacja żył prądowych; **c**— płaszcz ołowiany; **d**— pancerz żelazny; **e** — zewnętrzne warstwy juty; **f**—wypełnienie skrętu kabla; **g** — izolacja rdzenia kabla; **o** — żyła zerowa o zmniejszonym przekroju; **p**—izolacja żyły zerowej; jest ona o tyle grubsza, by średnice zewnętrzne żył prądowych i zerowej były jednakowe i aby je można było prawidłowo skręcić w kształt okrągły kabla.

Należy zaznaczyć, że ze względu na wytrzymałość mechaniczną i elektryczną kabla stosuje się w konstrukcji kabli prądu silnego pewne minimalne przekroje żył. Są one w zależności od nominalnego (znamionowego) napięcia kabla następujące:

Najmniejszy przekrój żyły kabla 3-żyłowego w mm²	1	3	6	10	15	20	30
Napięcie nominalne w kV (w tysiącach woltów)	1,5	2,5	10	10	25	25	50

Wielkości napięcia.

W zapytaniu należy podać wielkość napięcia roboczego kabla. Kable prądu silnego budowane są na **znormalizowane** napięcia nominalne, a mianowicie na: 1, 3, 6, 10, 15, 20, 30 60, 110 i 220 kV *).

O ile w elektrowni lub w sieci elektrycznej panuje napięcie o 10% wyższe od któregokolwiek z powyższych napięć nominalnych dla kabli, to można stosować wówczas kable wykonane na najbliższe normalne napięcie nominalne. Tak naprzykład przy napięciu 6 600 woltów, można bez obawy stosować kable budowane na napięcie nominalne 6 000 woltów.

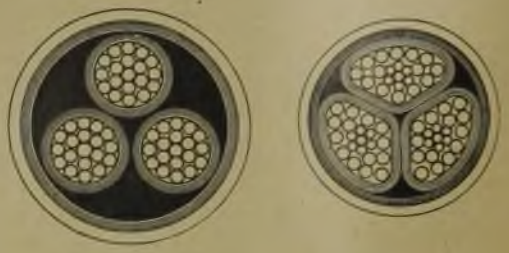
Dla napięć do 1 000 woltów stosowany jest jeden typ kabli; są to t. zw. kable niskiego napięcia. W tym przypadku obojętne jest, czy napięcie sieci wynosi 110, czy 220, czy też 750 woltów. Fabryki wykonywują zatem jeden typ kabli prądu silnego — na napięcie nominalne do 1 000 woltów włącznie.

Kształt żył kabla.

Żyły kabli prądu silnego wykonane mogą być jako:

1. drut pełny,
2. linka okrągła,
3. linka sektorowa.

Ze względu na konieczną giętkość kabla, żyły z drutu pełnego stosuje się tylko dla przekrojów do 10 mm². Dla wyższych przekrojów żyły kabla wykonuje się **wyłącznie**, jako linki skręcone z większej ilości drutów. Oprócz linek w kształcie okrągłym stosuje się też bardzo często żyły ułożone z drutów na kształt wycinków koła, czyli t. zw. „żyły sektorowe". Żyły w kształcie sektora, skutkiem lepszego wyzyskania miejsca, łatwiej zmieścić można w przekroju kołowym kabla, to też dla tego samego przekroju i ilości żył średnice kabla sektorowego wypadną mniejsze, skutkiem czego będzie on lżejszy i tańszy od kabla z żyłami okrągłemi — tego samego przekroju i napięcia. Na



a Rys 3. **b**

Dwa kable o tym samym przekroju i na to samo napięcie robocze w wykonaniu okrągłem i sektorowem.
a — wykonanie okrągłe; **b** — wykonanie sektorowe.

rys. 3 pokazane są dwa kable tego samego przekroju i napięcia w wykonaniu okrągłem i sektorowem. Żyły sektorowe budowane są dopiero dla przekrojów powyżej 10 mm² i to tylko dla napięć do 10 000 woltów włącznie.

Dlatego też w zapytaniu podać należy żądany kształt żył kabla, a więc okrągły, czy też sektorowy.

Wykonanie kabla.

Normalne kable prądu silnego budowane w kraju posiadają konstrukcję ujętą przepisami **PNE-5** z roku 1932. W przepisach tych podane są oznaczenia kabli, wymiary izolacji, a także grubości płaszcza ołowianego, pancerza oraz warstwy juty. Przepisy innych krajów stawiają kablom inne wymagania. Z tego też względu w zapytaniu należy podać, wg. jakich przepisów kabel ma być wykonany, podając np., iż:

„kabel ma być wykonany wg. przepisów polskich na przewody miedziane prądu silnego, PNE-5 z r. 1932".

Przepisy budowy kabli prądu silnego wydane w Niemczech przez Związek Elektrotechników Niemieckich (Verein Deutscher Elektrotechniker) podają konstrukcje lżejsze, a więc tańsze; dlatego też wiele elektrowni w Polsce żąda od wytwórni krajowych ofert (w alternatywie) na kable w wykonaniu wg. przepisów niemieckich, podając np.:

„kable odpowiadać mają przepisom VDE-1928 (wzgl. VDE-1934)".

Liczby „1928" wzgl. „1934" określają rok odnośnej redakcji przepisów niemieckich, a więc lata 1928 i 1934. Ostatnia redakcja przepisów niemieckich z r. 1934 podaje jeszcze lżejsze typy kabli, ze zmniejszoną izolacją rdzenia, cieńszym ołowiem i t. p.

Należy zaznaczyć, iż w chwili obecnej znajduje się w opracowaniu **nowelizacja** przepisów polskich na kable prądu silnego. W przygotowaniu są zatem nowe przepisy— **PNE 6**, które w większym stopniu odpowiadać będą możliwościom gospodarczym kraju, stwarzając typy lżejsze, niż dotychczas, a jednocześnie bardziej dostosowane zarówno do warunków technicznych układania, jak i pracy, aniżeli kable wykonane wdg. przepisów niemieckich. Spodziewać się przeto należy, iż kable wykonane wdg. przepisów polskich **PNE 6** znajdą szerokie zastosowanie w kraju.

Rodzaje izolacji kabli.

Jak wspomnieliśmy, kable prądu silnego posiadać mogą na żyłach izolację z papieru impregnowanego olejem **(K)**, względnie z gumy wulkanizowanej **(KG)**. Jaką z nich wybrać? W większości wypadków **należy dać pierwszeń-**

*) Najwyższe napięcie nominalne, na jakie **wykonywano** dotychczas w kraju kable prądu silnego, wynosi 35 kV, jakkolwiek wyposażenie fabryk krajowych pozwala na budowę kabli na napięcie do 60 kV, — o ile zaszłaby w przyszłości potrzeba wykonania tego rodzaju kabla.

stwo izolacji papierowej. Posiada ona bowiem nietylko większą wytrzymałość elektryczną na przebicie, lecz również jest znacznie tańsza, niż izolacja gumowa i nie ulega, jak ta ostatnia, „starzeniu", t. j. nie niszczy się z biegiem czasu. Toteż nietylko kable niskiego napięcia, ale **zwłaszcza** kable **wysokiego i najwyższego** napięcia posiadają dzisiaj **prawie że wyłącznie izolację z papieru impregnowanego** wysokowartościowym olejem mineralnym.

Niemniej jednak zachodzić mogą wyjątkowe okoliczności, w których należałoby zastosować raczej kable w izolacji gumowej. Kable te mają bowiem tę zaletę, iż nawet po uszkodzeniu płaszcza ołowianego zachowują dostateczną dla utrzymania ruchu izolację i pracować mogą potem jeszcze długi czas nienagannie, w przeciwieństwie do kabli w izolacji papierowej, w których po uszkodzeniu płaszcza ołowianego wilgoć łatwo przedostaje się do wnętrza kabla, powodując utratę w szybkim czasie własności izolacyjnych kabla oraz jego przebicie. To też **kable w izolacji gumowej zaleca się stosować** tam, gdzie istnieją możliwości łatwego uszkodzenia płaszcza ołowianego kabla wskutek działań chemicznych lub mechanicznych, a więc np.: dla kabli zakopanych w ziemi, której związki chemiczne szybko nagryzają i dziurawią ołów, w fabrykach chemicznych, gdzie działają pary i gazy żrące, w urządzeniach elektrycznych na statkach i t. p.

Jeżeli kable prądu silnego w izolacji papierowej ułożone są na zboczach gór lub też zawieszone pionowo (np. w szybach kopalni), wówczas skutkiem różnicy poziomów ułożenia kabla następuje nieraz powolne przeciekanie oleju impregnacyjnego z miejsc położonych wyżej do miejsc położonych niżej, wskutek czego górne warstwy izolacji papierowej kabla stają się uboższe w olej i tracą swe własności. Również i dla takich warunków okazać się mogą nieraz lepszemi kable w izolacji gumowej.

Kable w izolacji gumowej nie wymagają umieszczania na swych końcach głowic do zakończenia kabla, wystarcza je bowiem owinąć na końcach taśmą impregnacyjną; to też opłaca się stosować kable te przy wykonywaniu krótkich połączeń kablowych wewnątrz budynków, oszczędzamy bowiem wówczas koszty zakładania głowic końcowych.

Zaznaczyć jednak trzeba, iż kable w izolacji gumowej są naogół d r o ż s z e o 20 do 40% od kabli w izolacji papierowej — dla tego samego napięcia i przekroju.

Rodzaje pancerzy kabla.

Należy podać pozatem w zapytaniu skierowanem do wytwórni, czy kabel ma być wykonany jako g o ł y, czy też jako o p a n c e r z o n y. W tym ostatnim przypadku trzeba również podać **rodzaj pancerza.** Pancerz może być wykonany z taśm żelaznych, lub drutów płaskich względnie okrągłych — zależnie od przeznaczenia kabla. Pozatem kabel posiadać może nazewnątrz warstwę juty impregnowanej asfaltem, względnie może też być bez zewnętrznej juty.

Jeżeli odbiorca nie jest w stanie sam zdecydować się na wybór odpowiedniego rodzaju pancerza, wówczas należy sprawę tę pozostawić fabryce kabli, podając jednak szczegółowo sposób ułożenia oraz warunki pracy kabla.

Dla orjentacji Czytelników podamy niżej ogólne zasady stosowania kabli gołych oraz kabli w rozmaitych rodzajach pancerzy.

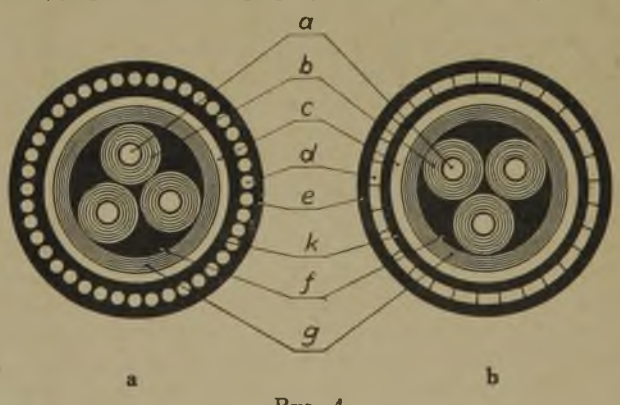
K a b l e g o ł e w samym płaszczu ołowianym z żyłami okrągłemi (K) lub sektorowe (KS) stosować można tam, gdzie niema niebezpieczeństwa uszkodzeń mechanicznych lub chemicznych płaszcza ołowianego,—a więc np. wtedy, gdy kable prowadzone są wewnątrz budynków na osobnych wieszakach, półkach lub układane w murowanych kanałach. O ile gołe kable zamierzamy układać w ziemi, to zaleca się ułożyć je w rurach cementowych lub też w drewnianych korytach, wypełnionych masą asfaltową, a to w celu ochrony ołowianego płaszcza kabla przed korozją chemiczną oraz możliwością uszkodzeń mechanicznych w czasie kopania ziemi w pobliżu miejsc ułożenia kabla. Kabli gołych nie wolno ponadto z a m u r o w y w a ć do ścian — ze względu na szkodliwy wpływ zaprawy murarskiej na płaszcz ołowiany.

K a b l e g o ł e a s f a l t o w a n e (KA, KSA) posiadają na płaszczu ołowianym warstwę papieru asfaltowego oraz powłokę z juty nasyconej asfaltem. Stosować je można tam, gdzie niema niebezpieczeństwa uszkodzeń mechanicznych kabla. Ze względu na owinięcie jutą, gołe kable asfaltowane układać można bezpośrednio w ziemi,—muszą być one jednak chronione przed mimowolnem uszkodzeniem mechanicznem (np. przez przykrycie warstwą cegieł).

K a b l e o p a n c e r z o n e d w i e m a t a ś m a m i ż e l a z n e m i (KFt — bez zewnętrznej juty, oraz KFtA — owinietę nazewnątrz jutą — rys. 1) stosowane są głównie przy budowie sieci kablowych. Używa się je wówczas, gdy ułożony w ziemi kabel nie jest narażony na naprężenia ciągnące ani w czasie układania, ani też w czasie pracy. Należy zaznaczyć iż wspomniane pancerze nie stanowią dostatecznej ochrony kabla przed uderzeniem siekier lub kilofów, które przebić mogą żelazne taśmy pancerza o grubości nawet 1 mm. Z tego też względu pancerze z taśmy żelaznej stanowią rodzaj ochronnego opakowania kabla w czasie jego transportu i układania.

O ile kabel w pancerzu ma być ułożony bezpośrednio **w ziemi,** winien on posiadać nazewnątrz owinięcie jutą asfaltowaną (KFtA i KSFtA) — dla ochrony pancerzy żelaznych przed szybkiem rdzewieniem. Natomiast z kabli układanych wewnątrz budynków należy, przynajmniej na pewnej długości, zdjąć zewnętrzną warstwę juty, ze względu na niebezpieczeństwo ewent. posuwania się ognia wzdłuż kabla po łatwopalnej jucie.

K a b l e o p a n c e r z o n e d r u t a m i o k r ą g ł e m i (KFo, KSFo — bez zewnętrznej juty, oraz KFoA, KSFoA — w zewnętrznej jucie) posiadają pancerze wykonane z okrągłych drutów żelaznych ocynkowanych o średnicy od 1,4 do 4 mm i wyżej — zależnie od średnicy i przeznaczenia kabla. Kable w pancerzu z drutów okrągłych (rys. 4a) stosuje się tam, gdzie mogą występować naprężenia ciągnące, a więc np. przy układaniu kabla, w czasie przeciągania dłuższych odcinków kabla przez tunele, rury i kanały. Pancerze z drutów okrągłych służą do podtrzymania ciężaru zwisającego kabla — np. przy kablach zawieszonych wol-



Rys. 4.

Kabel trójżyłowy w pancerzu z drutów żelaznych okrągłych (typ KFoA). Kabel trójżyłowy w pancerzu z drutów żelaznych płaskich (typ FKpA).
a — żyła miedziana kabla; b — izolacja żył; c — płaszcz ołowiany; d — pancerz żelazny; e — warstwy juty; f — wypełnienie skrętu kabla; g — izolacja rdzenia kabla.

no w szybie kopalni i t. p. Wreszcie pancerze z drutów okrągłych stosowane bywają przy opancerzaniu kabli o małych średnicach (poniżej 10 mm pod pancerzem), kiedy pokrycie cienkiego kabla taśmami żelaznemi byłoby trudne do wykonania.

Kable opancerzone drutami płaskiemi (**KFp, KSFp** — bez zewnętrznej juty, oraz **KFpA, KSFpA** — owinięte nazewnątrz jutą) posiadają pancerze wykonane z drutów płaskich żelaznych ocynkowanych w kształcie trapezu o wysokości 1,4 lub 1,7 mm i szerokości zależnej od średnicy kabla. Kable w pancerzu z drutów płaskich (rys. 4b) stosuje się tam, gdzie przy układaniu kabla lub podczas pracy występować mogą naprężenia ciągnące, jak np. w okręgach górniczych, w kopalniach i t. p. Pancerz z drutów płaskich stosujemy także bardzo chętnie przy grubszych kablach w miejsce pancerza z drutów okrągłych, który — ze względu na ograniczoną ilość drutów — wypadłby zbyt ciężki i kosztowny. W wypadkach, gdy kable w pancerzu z drutów płaskich pozbawione są zewnętrznej juty, bardzo często owija się je t. zw. „spiralą przeciwskrętną" (**KFpd**) — aby zapobiec odstawaniu i pęcznieniu drutów pancerzy przy zginaniu kabla. Spirala przeciwskrętna wykonana jest zazwyczaj z drutu płaskiego, nawiniętego przeciwnie do kierunku nawinięcia zwojów pancerza.

Kable opancerzone drutem profilowym (**KFpr, KSFpr** — bez zewnętrznej juty, oraz **KFprA, KSFprA** — stosuje się w tych wypadkach, gdy kabel może być narażony na silne naprężenia ciągnące i zgniatające (jak to np. ma miejsce przy kablach morskich, przy kablach ułożonych w głębokich rzekach, i t. p.), pancerz bowiem tego typu chroni kabel przed naporem fal. Pancerz utworzony jest tu w ten sposób, że druty żelazne, ocynkowane, w kształcie profilu litery „Z", nawinięte są spiralnie na kabel — jeden obok drugiego, wnikając w siebie i stanowiąc rodzaj giętkiej rury żelaznej, chroniącej kabel przed uszkodzeniami zewnętrznemi. Na lądzie kable tego typu stosowane bywają rzadko.

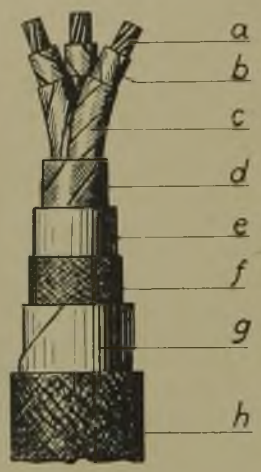
Kable w pancerzach kombinowanych z kilku warstw pancerzy np. z drutów płaskich albo okrągłych (**KFoFo** lub **KFpFp**) — są to kable specjalne, jak np. kable morskie, rzeczne, szybowe, kopalniane i t. p. Podwójne pancerze z drutów okrągłych lub płaskich stanowią dostateczną ochronę kabla nawet przed bardzo silnemi naprężeniami cisnącemi oraz ciągnącemi.

Opisane wyżej rodzaje pancerzy stosowane bywają zarówno dla kabli niskiego, jak i wysokiego napięcia. Wybór odpowiedniego rodzaju opancerzenia zależeć więc będzie jedynie od rodzaju koniecznej ochrony, jaką kabel musi posiadać dla zabezpieczenia go przed naprężeniami, które mogą występować bądź w czasie układania kabla, bądź też podczas jego pracy.

Kable wysokiego napięcia.

Kable wysokiego napięcia są to kable budowane dla napięć powyżej 1 000 woltów. W sieciach wysokiego napięcia do 15 000 woltów włącznie stosowane są powszechnie kable normalne, wykonane według przepisów **PNE-5**, względnie wg. niemieckich przepisów **VDE**, według których kilka żył po zaizolowaniu skręca się razem i otacza się dodatkowo wspólną izolacją, zwaną „izolacją rdzenia".

Przy napięciach powyżej 15 000 woltów zaleca się stosować raczej specjalny typ kabli wysokiego napięcia czyli t. zw. **kable typu M. Hochstädtera (HKFtA)**, w których każda żyła, po zaizolowaniu, owinięta jest nazewnątrz specjalną taśmą papieru metalizowanego (rys. 5), który stanowi rodzaj osłony (ekranu) dla t. zw. pola elektrycznego kabla. Należy w tem miejscu wspomnieć, że o ile jakikolwiek kabel załączamy pod napięcie, to wewnątrz kabla — między żyłami i płaszczem ołowianym—powstanie t. zw. **pole elektryczne**, które w kablach normalnego typu przebiegać będzie przez izolację żył kabla oraz wkładki, jakie znajdują się w skręcie między jego żyłami, nadając skręconemu kablowi kształt okrągły. Rozkład pola elektrycznego dla trójżyłowego kabla prądu trójfazowego pokazany jest na rys. 6. Gęstość linij widocznych na tym rysunku oznacza wielkość natężenia pola elektrycznego w danem miejscu kabla, powstałego naskutek panującej między poszczególnemi żyłami kabla różnicy potencjałów *). Jak widać z rysunku, rozkład pola elektrycznego w normalnym kablu trójfazowym jest b. niejednostajny; najsilniejsze pole elektryczne panuje w środku między żyłami skręconego kabla, przedewszystkiem zaś w warstwie izolacji papierowej, znajdującej się tuż przy powierzchni żyły miedzianej, i przechodzi, jak wspomnieliśmy, przez izolację kabla oraz wkładki. Okazuje się przytem, iż wkładki między żyłami kabla wykonane z juty lub papieru, są **pod względem elektrycznym** o wiele **słabsze** **), niż warstwy izolacji. One to pierwsze pod wpływem silnego pola elektrycznego, ulegają t. zw. procesom „jonizacji" powodując w rezultacie przebicie kabla między żyłami.



Rys. 5.

Kabel typu Hochstädtera. **a** — żyła miedziana; **b** — izolacja papierowa; **c** — taśma z papieru metalizowanego; **d** — taśma bawełniana przetykana drucikami; **e** — płaszcz ołowiany; **f** — warstwa papieru asfaltowanego i juty; **g** — pancerz z dwuch taśm żelaznych; **h** — zewnętrzna warstwa juty.

Rys. 6.
Rozkład pola elektrycznego w normalnym kablu trójżyłowym prądu trójfazowego.

Rys. 7.
Rozkład pola elektrycznego w kablu typu Hochstädtera.

W kablach typu Hochstädtera, naskutek owinięcia każdej żyły warstwą papieru metalizowanego, pole elektryczne kończy się na metalowym ekranie i nie przechodzi już dalej przez wkładki między żyłami (rys. 7), wskutek czego takie np. własności elektryczne kabli „typu **H**", jak: stratność elektryczna, wytrzymałość na przebicie oraz zachowa-

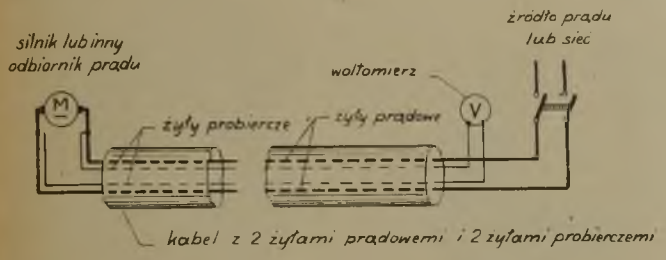
*) W kablach prądu zmienego rozkład ten nie jest stały, lecz zmienia się w takt sinusoidalnych zmian napięcia.

**) To znaczy, że prędzej ulec mogą przebiciu przez pole elektryczne.

nie się kabla w czasie pracy, — są o wiele korzystniejsze, niż w normalnych kablach z izolacją rdzenia. Rozkład pola elektrycznego dla kabla typu **„H"** pokazany jest na rys. 7. Kable tego typu budowane są w Polsce na napięcie od 15 000 do 60 000 woltów.

Kable do celów specjalnych.

Oprócz kabli zwyczajnych, stosowanych powszechnie, używa się nieraz **kabli specjalnych,** których budowa bardziej odpowiada danym warunkom pracy i przeznaczeniu kabla. Typy kabli specjalnych nie są po większej części jeszcze znormalizowane. Fabryki kablowe wykonywują je, opierając się zarówno na doświadczeniu własnem, jak i na wynikach uzyskanych w eksploatacji. Z pośród kabli specjalnych już znormalizowanych należy w pierwszym rzędzie wymienić:

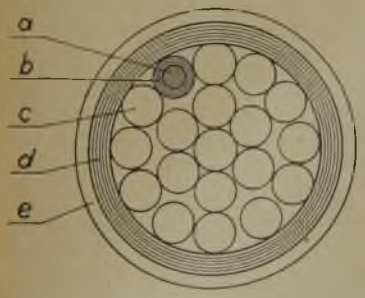


Rys. 8.
Schemat połączeń żył prądowych i probierczych w kablu dwużyłowym.

kable z drutami probierczemi. Niekiedy, oprócz żył przewodzących energję elektryczną, znajdują się w kablach jeszcze specjalne żyły dodatkowe, izolowane. Są to t. zw. „żyły probiercze"; posiadają one przekrój znacznie mniejszy od przekroju żył prądowych i służą do rozmaitych celów kontrolnych na sieci kablowej, a więc np. do pomiaru napięcia na drugim końcu kabla, do przyłączania przekaźników i t. p. Żyły probiercze znajdują się przeważnie pod tem samem napięciem, co żyły prądowe kabla. Na rys. 8 pokazany jest schemat połączeń żył prądowych oraz żył probierczych w kablu dwużyłowym.

W myśl obowiązujących przepisów (**PNE-5,** § 58) żyły probiercze posiadać winny przekrój przynajmniej 1 mm² i są dopuszczalne jedynie przy kablach na napięcie do 1 000 woltów.

W kablach jednożyłowych (rys. 9) żyłę probierczą, po zaizolowaniu kilkoma zwojami papieru impregnowanego, skręca się razem z drutami żyły prądowej; w kablach wielożyłowych umieszcza się je w t. zw. „wypełnieniu rdzenia" t. j. we wkładkach z juty, jakie znajdują się między skręconemi żyłami kabla.



Rys. 9.
Przekrój kabla jednożyłowego z żyłą probierczą. **a** — żyła probiercza; **b** — izolacja żyły probierczej; **c** — żyły prądowe kabla; **d** — izolacja kabla; **e** — płaszcz ołowiany kabla.

Jeżeli kabel pracować ma w szczególnie niepomyślnych warunkach, jeżeli będzie on narażony w czasie pracy lub układania na naprężenia mechaniczne, na wpływy chemiczne i t. p., wówczas należy w zapytaniu podać powyższe do wiadomości wytwórni — celem zaoferowania kabli specjalnego typu, najbardziej odpowiedniego dla danych warunków pracy. Tak np., zapytując o kable szybowe, należy podać, w jaki sposób kabel będzie ułożony w szybie: czy będzie on zawieszony pionowo, czy też ułożony w chodniku, gdyż — zależnie od sposobu ułożenia kabla — należy zastosować ten lub inny rodzaj opancerzenia kabla. Podobnie przy zapytywaniu o kable rzeczne, należy podać w przybliżeniu głębokość rzeki oraz jej szerokość, sposób, w jaki zamierzamy wykonać ułożenie kabla w rzece, gdyż od tego zależy najbardziej celowe rozwiązanie konstrukcji kabla rzecznego.

Wszystkie te szczegóły — o ile nie mogą one być bezpośrednio przez nas rozstrzygnięte na miejscu — należy przesłać do wiadomości wytwórni, która, na podstawie warunków pracy, ułożenia kabla i t. p. będzie mogła zaoferować nie tylko najlepsze, lecz i najtańsze rozwiązanie.

Sposób oznaczania typów kabli.

Dla uproszczenia w korespondencji, telegramach i t. p. zaleca się oznaczanie typów kabli przez podanie ich skróconych oznaczeń przy pomocy liter, które podaliśmy wyżej w nawiasach. Dzięki tego rodzaju oznaczeniom krótkie zdanie, złożone z kilku zaledwie słów jak np.:

„3 × 50 mm² KSFtA 6 000 woltów PNE-5"

określa w zupełności, typ zamawianego kabla, jako normalny kabel trójżyłowy, w izolacji papierowej, w pancerzu z podwójnych taśm żelaznych, w zewnętrznej jucie, o przekroju żył 3 × 50 mm², w wykonaniu sektorowem, na napięcie robocze 6 000 woltów, w wykonaniu według przepisów polskich **PNE-5.**

Długości odcinków kabla.

W zapytaniu należy podać jednocześnie długość kabla jaką zamierzamy zamówić, albowiem zależnie od długości kalkuluje się zarówno, cena, jak i termin dostawy kabla. Przy długościach poniżej 500 m fabryki doliczają specjalne dodatki — ze względu na zwiększone koszty fabrykacyjne krótkich odcinków. Zbyt małych odcinków, jak 5 do 20 m fabryki niejednokrotnie nie podejmują się nawet wykonać i nabywać je można jedynie, jako resztki.

Zasadniczem dążeniem odbiorcy winno być dysponowanie przy budowie długich linij kablowych jaknajwiększemi odcinkami kabla. Oszczędza on bowiem nietylko na ilości muf łącznikowych, lecz i sama linja kablowa staje się wówczas bardziej pewną i jednolitą. Długość kabli, jakie można wykonać w jednym odcinku, ograniczone są jednakże zarówno względami fabrykacyjnemi, a więc pojemnością kotłów impregnacyjnych, wymiarami bębnów skręcarki żył izolowanych i t. p., jak i środkami transportowemi oraz przeładunkowemi u odbiorcy. Samochody ciężarowe, dźwigi, pomosty i t. p. posiadają bowiem określoną nośność, która nie może być mniejsza od ciężaru bębna z kablem. Wreszcie zbyt ciężkie bębny są bardzo niewygodne przy budowie linij kablowych, dłuższe zaś odcinki kabla wymagają przy jego układaniu licznego personelu roboczego.

Z tych też względów ciężar bębna z kablem rzadko kiedy przekracza wagę 3 000 kg. Fabryki kabli podają w katalogach normalne długości fabrykacyjne i ciężary kabli. Dla małych przekrojów kabli niskiego napięcia długości fabrykacyjne wynoszą od 500 do 1 000 m przyczem im większy jest przekrój kabla oraz im większe jest jego napięcie robocze, tem mniejszą jest długość fabrykacyjna jednego odcinka kabla nawiniętego na bęben.

Jeżeli kable służyć mają do ułożenia w różnych częściach sieci kablowej, wówczas przy zamówieniu kabla należy podać żądane długości, w których kabel ma być wykonany. Unikamy w ten sposób przy układaniu niepo-

trzebnego cięcia kabla oraz łączenia na trasie poszczególnych odcinków kabla mufami łącznikowemi.

Należy również nadmienić, iż zamawiane odcinki kabla winny być przynajmniej o kilka procent (2 — 5%) dłuższe od długości trasy odmierzonej w terenie, inaczej bowiem kabel przy układaniu — wskutek nieprzewidzianych przeszkód i zakrętów na trasie oraz po obcięciu końców w miejscach łączenia, okazać się może za krótki; pozatem kilka metrów kabla tego samego przekroju, posiadanych w zapasie, może się nam zawsze przydać w razie wypadku przebicia kabla i konieczności dokonania naprawy linji kablowej.

Termin wykonania i dostawy.

Najkrótszy termin wykonania normalnego kabla prądu silnego niskiego napięcia — zależnie od długości waha się przeciętnie od 4 do 5 tygodni. W sezonie fabrykacyjnym, t. j. w lecie i na jesieni, gdy fabryki zajęte są wykonaniem licznych zamówień, terminy dostawy muszą być z konieczności jeszcze dłuższe. Przy wykonaniu kabli wysokiego napięcia terminy dostawy przeciągają się nieraz i ponad 5 tygodni. Sumienna fabrykacja kabla wysokiego napięcia wzgl. wykonywanie nowego typu kabla, wymaga bowiem niejednokrotnie przeprowadzenia licznych prób i badań, co, rzecz jasna, przedłuża termin dostawy.

Ponieważ budowę linij kablowych przeprowadza się zazwyczaj na podstawie z góry opracowanych planów i projektów, przeto, chcąc zabezpieczyć sobie terminową dostawę kabli, należy o zamówieniach zadecydować możliwie wcześnie, a więc już w zimie, najdalej zaś wczesną wiosną, — kiedy nieznaczny stan zatrudnienia fabryk kablowych zezwala na spokojny przebieg fabrykacji oraz wykonanie całego szeregu prób i pomiarów.

Budowa sprzętu instalacyjnego oraz sposoby jego badania.

Inż.-elektr. E. KOBOSKO.

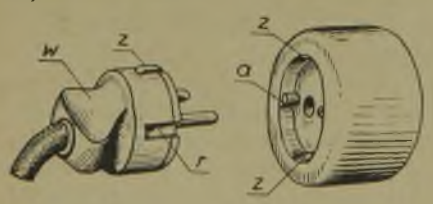
(Ciąg dalszy)

Gniazda wtyczkowe (kontakty) i wtyczki.

Budowa gniazd wtyczkowych.

Innem — lepszem rozwiązaniem konstrukcyjnem opisanego poprzednio *) gniazda wtyczkowego jest gniazdo wtyczkowe pokazane na rys. 44.

Do gniazda, zaopatrzonego w występy **a** umieszczone w wystającym kołnierzu nie można, jak widzimy, włożyć zwykłej wtyczki, lecz tylko taką, która posiada na swym obwodzie dwa odpowiednie rowki podłużne **r**, do których wchodziłyby wspomniane wyżej występy **a**. Taka wtyczka **w** pokazana jest właśnie na rys. 44. Uziemienie odbiornika następuje z chwilą włożenia wtyczki do gniazda, gdyż wówczas uziemiające zaciski **z**



Rys. 44.
Gniazdo wtyczkowe i wtyczka.
a — występy; **r** — rowki podłużne; **z** — zaciski uziemiające.

na wtyczce i gnieździe stykają się ze sobą. Wtyczki takie winny posiadać jeden zacisk uziemiający, gniazdo natomiast posiadać musi dwa zaciski uziemiające, a to w tym celu, aby przy każdem z dwuch możliwych położeń wtyczki w gnieździe zacisk uziemiający wtyczki zawsze się stykał z odpowiednim zaciskiem gniazda.

Gniazda wtyczkowe tego typu stosować należy w pomieszczeniach wilgotnych, jak np. w kuchniach (szczególnie przy kamiennych posadzkach), w piwnicach, ewent. w łazienkach i t. p. Wtyczka **w** (rys. 44) wraz z odbiornikiem może być użyta również do zwykłego gniazda wtyczkowego, gdyż rowki **r** nie przeszkadzają włożeniu jej do normalnego gniazda wtyczkowego.

O ile gniazda wtyczkowe zakładane są w pomieszczeniach mokrych wówczas cokoły umieszczać należy w puszce szczelnej (hermetycznej), przyczem puszki metalowe winny być uziemione podobnie, jak przy łącznikach; w tym celu posiadają one specjalne styki prowadzące do zacisku żyły uziemiającej przewodu.

Rys. 45.
Gniazdo wtyczkowe z obudową metalową.
k — kołnierz gniazda; **n** — nasadki izolacyjne; **s** — sprężyna; **z** — zacisk uziemniający.

Rys. 46.
Gniazdo wtyczkowe dla dużych natężeń prądu, zaopatrzone w dwubiegunowy wyłącznik oraz w specjalny układ blokujący.
d — doprowadzenie; **ł** — kurek łącznika; **g** — gniazdo wtyczkowe; **p** — pokrywka gniazda; **t** — tulejki; **w** — otwór wentylacyjny; **z** — zacisk uziemiający

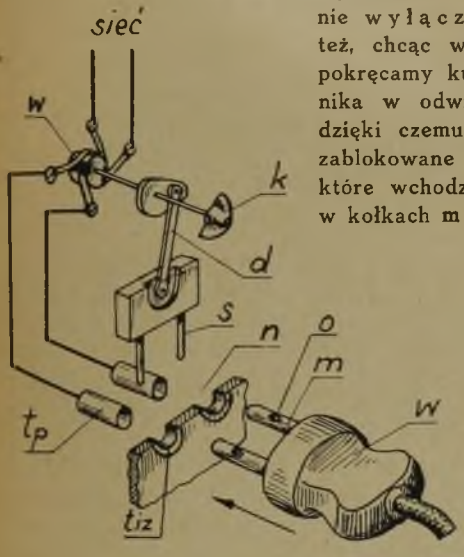
Na rys. 45 pokazane jest gniazdo wtyczkowe w **puszce żeliwnej,** przeznaczone również do instalacyj zewnętrznych; do uziemiania gniazda metalowego służy zacisk uziemiający **z**. Gniazda wtyczkowe z obudową metalową winny posiadać tulejki zakończone nasadkami izolacyjnemi (**n**, rys. 45) — w celu uniknięcia zwarcia między którymkolwiek z biegunów a uziemioną obudową gniazda przy wkładaniu wtyczki. Aby zapobiec przedostawaniu się przez tulejki do wewnątrz gniazda wilgoci, opadów atmosferycznych i t. p., umieszczona jest na jego puszce pokrywka **p**, dociskana do kołnierza **k** zapomocą sprężyny **s**.

Gniazda wtyczkowe dla dużych natężeń prądu (np. dla 60 A), jak również do napięć powyżej 250 V (lecz nie wyżej 750 V) — zależnie od wielkości prądu — winny być tak zbudowane, aby nie można było z nich wyjmować ani też wkładać do nich wtyczek pod obciążeniem. W tym wypadku przyłączenie odbiornika odbywa się w następujący sposób: wkładamy wtyczkę do gniazda **g** (rys. 46), poczem — celem załączenia prądu do tulejek kontaktowych gniazda — pokręcamy łącznik **ł**. Jeżeli przy wkładaniu wtyczki łącznik **ł** znajdował się już w stanie załączonym, wówczas włożenie kołków do tulejek jest uniemożliwione dzięki szyftom **s** pokazanym na rys. 47.

Rys 47 przedstawia gniazdo wtyczkowe z wyłącznikiem dwubiegunowym, przy którem zarówno założenie, jak i wyjęcie wtyczki, może być uskutecznione dopiero po od-

*) por. zeszyt 1/1936 r. „W. E.", str. 16.

łączenia prądu — zapomocą wyłącznika pokrętnego. Sprawia to specjalny **układ blokujący**, którego działanie uwidocznione jest schematycznie na tym rysunku. Przy wyłączaniu pokrętnego wyłącznika **w** zapomocą kurka **k** specjalne sztyfty **s**, połączone z mechanizmem wyłącznika i przechodzące wpoprzek otworów **n** w izolacyjnych tulejkach t_{iz} — zostają zapomocą odpowiedniej dźwigni **d** wysunięte z tych otworów, dzięki czemu kołki można włożyć do zacisków tulejkowych t_p wtyczki. W tym stanie kołki wtyczki w mogą więc być włożone wprawdzie do tulejek t_p gniazda, nie znajdują się jednak one jeszcze pod napięciem, — tak długo, dopóki wyłącznik **w** znajduje się w stanie wyłączonym. Dlatego też, chcąc włączyć odbiornik, pokręcamy kurkiem **k** wyłącznika w odwrotnym kierunku, dzięki czemu kołki **m** zostają zablokowane przez sztyfty **s**, które wchodzą do otworów **o** w kołkach **m** i nie pozwolą już na wyjęcie — o ile nie wyłączymy uprzednio prądu, zapomocą wyłącznika.



Rys. 47

Schemat układu, zastosowanego przy gnieździe wtyczkowem typu, pokazanego na rys. 46.
k — kurek; **w** — wyłącznik pokrętny; **d** — dźwignia; **s** — sztyfty; t_p — tulejki; **n** — otwory w tulejkach t_{iz}; **o** — otwory w kołkach **m**; **w** — wtyczka.

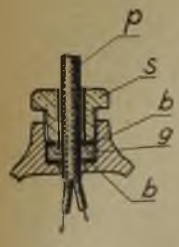
Przy używaniu gniazd wtyczkowych tej konstrukcji w pomieszczeniach wybuchowych stosowane jest zabezpieczenie przeciwko przedostawaniu się płomienia nazewnątrz gniazda.

Tego typu gniazda stosowane są w zasadzie do większych odbiorników przenośnych o mocy naogół powyżej 3 kW.

3. Puszki lub przykrywki wykonywa się z tego samego materjału izolacyjnego, co i łączniki *).

Gniazda wtyczkowe hermetyczne posiadają na puszce małą przykrywkę, która osłania tulejki i gniazdo, o czem była już mowa wyżej.

Puszki hermetyczne winny posiadać specjalne urządzenie, które uszczelniałoby przewód wprowadzony do puszki. Na rys. 48 pokazane jest doprowadzenie przewodu do puszki hermetycznej; na rysunku tym oznaczają: **p** — przewód; **b** — pierścienie metalowe; **g** — krążek gumowy uszczelniający oraz **s** — wkrętka izolacyjna (czasami metalowa), przez dokręcenie której następuje uszczelnienie przewodu **p**.



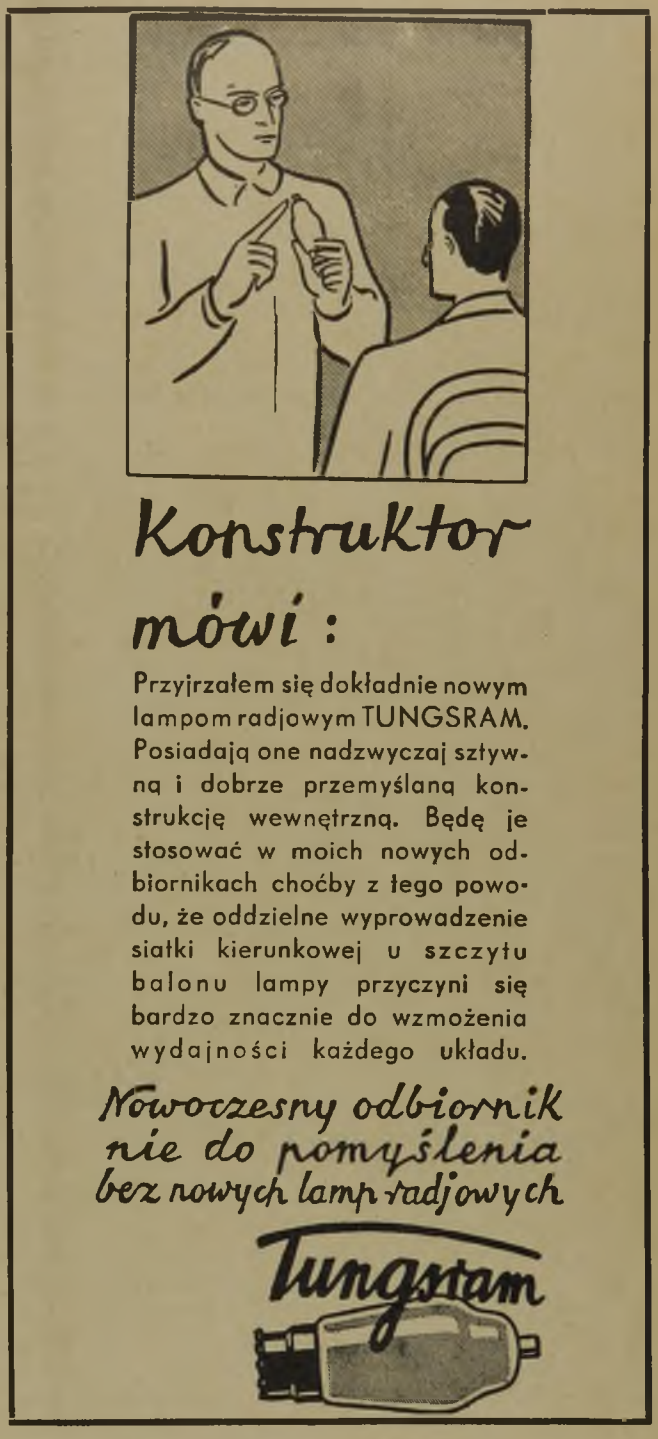
Rys. 48.

Doprowadzenie przewodu do puszki hermetycznej.
b — pierścienie metalowe; **g** — uszczelniający krążek gumowy; **p** — przewód doprowadzony; **s** — wkrętka izolacyjna.

Należy zaznaczyć, iż otwory w puszce, czy też w pokrywce, przez które wchodzą do tulejek kontaktowych kołki wtyczki, posiadać winny niewielkie wgłębienia — dla łatwiejszego wprowadzenia kołków, a nie, — jak się to często zdarza, — występy w postaci małych kołnierzy izolacyjnych.

Trzeba pozatem podkreślić, iż materjał izolacyjny, stosowany do wyrobu puszek i przykrywek posiadać winien większą odporność na łuk elektryczny, aniżeli przy łącznikach, gdyż przy wyjmowaniu wtyczki z gniazda powstaje często łuk elektryczny, który opala tulejki izolacyjne.

*) por. „W. E.", zeszyt 9/1935, str. 227.



Budowa wtyczek.

Każda wtyczka składa się z części izolacyjnej, w której zamocowane są kołki zacisków, oraz urządzenia do zamocowania przewodu. Materjał, z którego wykonana jest część izolacyjna, odznaczać się musi dużą odpornością na uderzenie. Kołki wykonane bywają przeważnie z twardociągnionego mosiądzu i są poniklowane, przyczem wtyczki 10-amperowe posiadać winny kołki pełne, wszystkie zaś inne kołki powinny być rozcięte. Rozcięcie kołków ma na celu łatwiejsze ich dopasowanie do tulejek gniazd wtyczkowych — drogą nadania końcom kołków pewnej sprężystości.

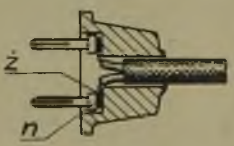
Zaciski wtyczki, które służą do przyłączenia żył sznura, muszą być połączone z kołkami w sposób trwały. Zaciski winny pozwalać na przyłączenie sznurów o następującym przekroju żył:

do 1 mm² — dla wtyczek 6 A; do 1,5 mm² — dla wtyczek 10 A; do 6 mm² — dla wtyczek 25 A; do 16 mm² — dla wtyczek 60 A.

Aby zapobiec wyciąganiu żył przewodów z pod zacisków a także dla ochrony żył przed skręceniem, oplotu zaś i obwoju sznurów od obsunięcia, — wtyczka musi być zaopatrzona w urządzenie odciążające czyli w t. zw. **odciążkę.** Odciążki winny być tak zbudowane, aby można je było stosować zarówno do sznurów, jak i do przewodów oponowych o przekroju żył:

od 0,75 do 1 mm² — dla wtyczek 6 A;
od 0,75 do 1,5 mm² — dla wtyczek 10 A;
od 2,5 do 6 mm² — dla wtyczek 25 A.

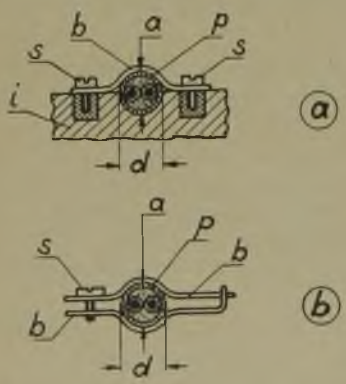
Aby umożliwić przyłączenie przewodów do zacisków i zamocowanie sznura w odciążce — wtyczka musi być przynajmniej dwudzielna. Wtyczki niedzielone, spotykane często na rynku, nie posiadają odciążki, ani też specjalnych zacisków przyczem żyła przewodu przyłączana jest w nich do kołków przez dokręcenie nakrętek, znajdujących się na kołkach. Wskutek braku odciążki przewody narażone są



Rys. 49.
Niepraktyczne i nieprzepisowe połączenia przewodów z wtyczką. **n** — nakrętka; **ż** — żyły przewodu.

na wyciągnięcie z pod zacisków, co powoduje często zwarcia oraz inne niepożądane zjawiska.

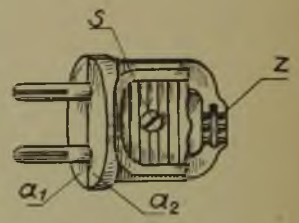
Często spotykane rozwiązanie (nieprzepisowe), bardzo w dodatku niepraktyczne, pokazane jest na rysunku 49. Żyły **ż** przewodu przyłączone są do kołków wtyczki i zaciśnięte osadzoną na nich nakrętką **n.** Ponieważ w tym wypadku żyła przewodu znajduje się na materjale izolacyjnym wtyczki, mało odpornym na wysoką temperaturę, — przeto w miejscach tych następuje — po pewnym czasie — **uszkodzenie** wtyczki.



Rys. 50.
a — rozsuw; **b** — blaszki; **d** — średnica przewodu; **i** — część izolacyjna wtyczki; **p** — przewód; **s** — śrubki.

Zamocowanie przewodu we wtyczce odbywać się winno zwykle w sposób uwidoczniony na rys. 50**a** i **b.** Na dys. 50**a** pokazany jest przewód **p,** który przez dokręcenie śrub **s** zostaje zaciśnięty między dolną częścią izolacyjną **i** wtyczki, a górną blaszką **b.** Pożądane jest również, aby zamiast blaszki **b** użyty został materjał **izolacyjny,** dzięki czemu zmniejszy się niebezpieczeństwo powstawania w tem miejscu **zwarć** między żyłami przewodu połączonego z wtyczką.

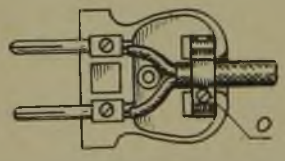
Inny znów sposób zamocowania przewodu w odciążce pokazany jest na rys. 50**b;** przewód **p** zostaje tu zaciśnięty między dwiema blaszkami **b.** Ponieważ przy zamocowaniu przewodu **p** w odciążce konieczne jest ściśnięcie tego przewodu zapomocą blaszek **b,** — należy przewidzieć możliwość odpowiedniego ich rozsuwu **a** (rys. 50). Tak np. przy wtyczkach 6 A dla dobrego zamocowania przewodu **p** zarówno przy sznurach, jak i przy przewodach oponowych, rozsuw **a** — ze względu na różne średnice **d** tych przewodów — winien wynosić od 4 do 8,5 mm.



Rys. 51.
Wtyczka, składająca się z dwuch połówek. a_1 i a_2 — połówki wtyczki; **s** — śrubka mocująca; **z** — ząbki.

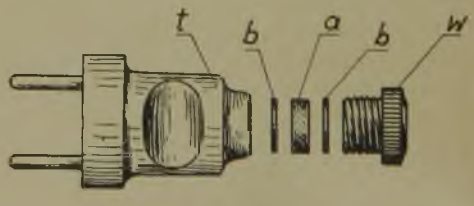
Niektóre z pośród spotykanych u nas na rynku wtyczek (rys. 51) składają się z dwuch połówek a_1 i a_2, ściskanych — po przyłączeniu przewodu — zapomocą śrubki **s;** połówki te, wykonane z bakelitu, zakończone są od strony przyłączanego przewodu ząbkami **z** — również z bakelitu (rys. 51); przy dokręcaniu śrubki **s** ząbki **z** obchwytują przewód i unieruchamiają go. Jedną z wad tej konstrukcji jest to, iż naskutek obluzowania się śrubki **s** (co może nastąpić np. wskutek parokrotnego uderzenia wtyczki o podłogę lub t. p.) zamocowanie przewodu we wtyczce staje się niedość pewne.

Na rys. 52 pokazana jest dwudzielna wtyczka z odciążką **o;** szczegóły konstrukcji tej odciążki oraz sposób jej działania podane zostały przy opisie rys. 50**b.**



Rys. 52.
Dwudzielna wtyczka z odciążką. **o** — odciążka.

Spotyka się u nas również i inne sposoby zamocowania przewodu we wtyczce, jak np. sposób uwidoczniony na rys. 53. Na przewód **p** (po przymocowaniu żył do kołków) nakłada się odpowiedniej średnicy gumowy krążek **a** (rys. 53), okrągłą blaszkę **b** oraz wkrętkę izolacyjną **w.** Przez dokręcenie wkrętki **w** w tulejce izolacyjnej **t** gumowy krążek **a** zostaje ściśnięty za pośrednictwem podkładki **b,** co powo-



Rys. 53.
Jeden ze sposobów zamocowania przewodu we wtyczce. **a** — gumowy krążek; **b** — podkładka; **t** — tulejka izolacyjna; **w** — wkrętka izolacyjna.

duje zmniejszenie wewnętrznej średnicy otworu gumowego krążka **a** i unieruchomienie przewodu **p.** Pewną niedogodność tej konstrukcji stanowi konieczność posiadania gumowych krążków o **różnych** średnicach otworu, a to ze względu na różne średnice przyłączanych przewodów.

(C. d. n.).

WYKAZ ŹRÓDEŁ ZAKUPU

Akumulatory.

„PETEA" Polskie Tow. Akumulatorowe S. A. Fabryka i biura: Biała k/Bielska, tel. Bielsko 20-43. Zarząd: Warszawa, Kopernika 13, tel. 539-09.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: Bydgoszcz, ul. Gdańska 51, tel. 13-77. Katowice, Moniuszki 6, telefon 326-50. Lwów, Potockiego 4, tel. 252-35. Poznań, ul. Działyńskich 3, tel. 11-67. Fabryka akumulatorów ołowianych i żelazoniklowych w Piastowie st. kol. Pruszków.

Aparaty dla prądów silnych wysokiego i niskiego napięcia.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Aparaty elektr. do odbijania kamienia kotłowego.

„Devoorde" Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblikiewicza 19.

Armatury i przybory do oświetlenia elektrycznego.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Polskie Zakłady „Schaco", Kraków, Zamenhofa 1, Skrytka poczt. 407, tel. 160-24.

Automaty rozruchowe.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Biura i zakłady elektr.

Michał Zucker, Jan Straszewicz, Biuro Elektrotechniczne, Warszawa, Marszałkowska 119, tel. 274-84 i 609-98.

Chromonikielina, nikielina, konstantan.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36, tel. 641-61 i 641-62.

Cieplarki i suszarki.

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Dźwigi elektryczne.

Roman Groniowski, Spółka Akcyjna, Fabryka Dźwigów, Warszawa, Emilji Plater 10, tel. 918-20, 918-22, 955-17.

Elektrolit do akumulatorów żelazo-niklowych.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały: (patrz rubryka Akumulatory).

Elektropompy, dmuchawki.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

Elektrowiertarki i szlifierki.

„Dea" Antoni Dąbrowski (wytwórnia krajowa), Warszawa, ul. Tamka 45-a, tel. 585-21.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

Emaljowane przewodniki miedziane.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36, tel. 641-61 i 641-62.

Formy do prasowania mieszanek fenolowo-formalinowych.

Lignoza, Spółka Akcyjna, Katowice, Dworcowa 13, tel. 339-81.

Galwanotechnika.

Stanisław Cohn, Warszawa, Senatorska 36. Jeneralne Przedstawicielstwo i Oddział Fabryczny Zakładów Langbein - Pfanhauser S. A.

BIBLIOTEKA POLITECHNICZNA

Grzejniki elektryczne.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Grzejniki elektryczne dla przemysłu.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytnia 20, tel. 621-81.

Izolacyjne materjały.

A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85.

W. Ochot, Katowice 2, Marcinkowskiego 6, tel. 323-65.

Kablowe końcówki, złącza i masa kablowa.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31.

Kuchenki elektryczne.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Kwas siarkowy do akumulatorów.

Z. A. T. Zakłady Akumulatorowe syst. „TUDOR", Sp. Akc. Warszawa, Złota Nr. 35, tel. centrala: 5.62-60. Oddziały (patrz rubryka Akumulatory).

Lampy.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa. Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Nowik i Serejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89.

Liczniki energji elektrycznej.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Maszyny elektryczne (silniki prądnice, przetwornice).

„Elektrobudowa", Wytwórnia Maszyn Elektrycznych, S. A., Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.

„Elektromotor", Warszawa, Leszno 61, tel. 11.21-33.

„Elin", Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Kościuszki 22.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30

Georg Schwabe. Najstarsza w Kraju Fabryka Silników, Bielsko — Śląsk, tel. Bielsko 2828.

Maszyny do spawania elektrycznego.

„Elin", Polski Przemysł Elektr., Sp. z o. o., Kraków, Kopernika 6, Warszawa, Wilcza 50, Lwów, Kościuszki 22.

Warszawska Wytwórnia Maszyn i Spawarek Elektrycznych, Warszawa, Żytnia 20, tel. 621-81.

Materjały instalacyjne.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79

Centrala Żarówek K. Donat, Poznań, Ratajczaka 36, tel. 15-86.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Spółka Akcyjna Przemysłu Elektrycznego „Czechowice" w Czechowicach, Śląsk Cieszyński.

Materjały prasowane dla celów elektro- i radjotechnicznych.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

Mieszanki fenolowo-formalinowe dla celów elektrotechnicznych, galanteryjnych i inn.

Lignoza, Spółka Akcyjna, Katowice, Dworcowa 13, tel. 339-81.

Nagrzewnice płycinowe i zespoły grzejne.

„Ciepło i Powietrze", fabr. maszyn, wł. A. Żukowski inż., Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91.

Naprawa i przewijanie maszyn elektrycznych.

„Elektro-Pretsch", Poznań, Stroma 23

Naprawa przyrządów pomiarowych.

„Dacho" Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.

Nastawniki, elektromagnesy i t. p.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

Neony.

K. i W. Dworakowscy, Warszawa, Hoża 33, tel. 974-06.

Ograniczniki prądu.

Inż. Józef Imass, Fabryka Aparatów Elektrycznych, Łódź, ul. Piotrkowska 255, tel. 138-96 i 111-39.

Makowski i Zauder, Sp. z ogr. odp. Fabryka, Łódź, ul. Sienkiewicza 163, tel. 182-94.

Oporniki dokładne.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Oporniki suwakowe.

Inż. Edmund Romer, Zakład Pomocy Naukowych, adres poczt. i telegr.: Lwów, 14, tel. 78-37.

Piece elektryczne.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

Inż. L. Kordowski i S-ka. Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Piece elektryczne dla przemysłu metalowego.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.) Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

„Bracia Lange" Fabryka Maszyn i Odlewnia Żelaza, Sp. Akc. w Łodzi, ul. Andrzeja 21, tel. 120-38 i 160-38.

Piorunochrony i instalacje anten zbiorowych.

„Megacykl", Sp. z o. o., Warszawa, Bema 91, tel. 287-75

Pirometry.

Inż. J. Zubko, Brwinów.

Przełączniki z gwiazdy w trójkąt.

Inż. J. Reicher i S-ka, Łódź, ul. Południowa 28.

Przewody.

Centroprzewód, Warszawa, Marszałkowska 87, tel. 9-42-87, 9-42-86, 9-42-85.

Przyrządy pomiarowe elektryczne.

„Bemar" — Wytwórnia Przyrządów Elektrycznych, Grodzisk Maz., ul. Królewska 3. Tel. Podmiejska II — Milanówek 41.

Chauvin Arnoux, Fabryka Aparatów Pomiarowych Elektrycznych w Polsce, Warszawa, ul. Czerska 12, tel. 9-72-65 i 9-71-29.

„Dacho" Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.

Hartmann & Braun, Przedstawicielstwo: Biuro Elektrotechniczne Michał Zucker, Jan Straszewicz, Warszawa, Marszałkowska 119, telef. 274-84 i 609-98.

„Polam" — W-wa, Hoża 36, tel. 927-64.

Reflektory (daszki) emaljowane.

Leon Bytner, Emaljernia i Wytłaczalnia „Tytan", Poznań 10, ul. Wrzesińska 7.

Rury izolacyjne obołowione syst. Bergmana.

Górnośląska Fabryka Kabli i Rur Izolacyjnych, S. A., Katowice 2, ul. Krakowska 4, tel. 321-95.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Rury stalowo-pancerne.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabr.) Lwów, telef. 580, 4213, 8021.

Rury stalowo-pancerne i syst. Peschla.

Górnośląska Fabryka Kabli i Rur Izolacyjnych, S. A., Katowice 2, ul. Krakowska 4, tel. 321-95.

Silniki elektryczne.

(patrz dział „Maszyny elektryczne").

Stacje cechownicze dla legalizacji liczników jedno-i trójfazowych.

„Kontakt" Tow. Elektryczne, Sp. z o. o. (Fabryka) Lwów, tel. 580, 4213, 8021.

Syreny elektryczne alarmowe.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Szczotki węglowe.

„Elektro-Pretsch", Poznań, Stroma 23.

A. Hoerschelmann i S-ka, Sp. z o. o. Warszawa, Wspólna 44, tel. 958-85.

Szkło do oświetlenia i potrzeb technicznych.

Huta i Rafinerja Szkła „Targówek" Kazimierz Klimczak i Synowie, Warszawa, ul. Orla 7, tel. 251-62.

Termostaty i termoregulatory.

Inż. L. Kordowski i S-ka Wytwórnia precyz. aparatów elektr. Spółka z o. o., Warszawa, ul. Długa 46, tel. 12-18-91.

Transformatory.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11.94-77, 11.94-78 i 11.94-88.

„Elektrobudowa", Wytwórnia Maszyn Elektrycznych, S. A., Łódź, ul. Kopernika 56/58, tel. 111-77 i 191-77.

Fabryka Maszyn i Aparatów Elektrycznych, A. Grzywacz, Warszawa, ul. Złota 24, tel. 584-80.

K. i W. Pustoła, Warszawa, Mazowiecka 11, tel. 503-30.

Transformatory miernicze.

K. Szpotański i S-ka, S. A. Fabryka Aparatów Elektrycznych, Warszawa (Kamionek), ul. Kałuszyńska 2-a/4/6 (gmach własny), telefony 10-02-43, 10-01-43, 10-00-43.

Urządzenia do oczyszczania wody zasilającej kotły.

Zakłady „Ekonomja" w Bielsku, skrytka pocztowa 110, tel. 1160.

Wentylatory.

„Ciepło i Powietrze", fabr. maszyn, wł. A. Żukowski inż., Warszawa, Nowosielecka 20, tel. 9-61-91.

Feilchenfeld Adam, inż. Warszawa, Zielna 11, tel. 527-01.

„Kabé" Inż. Józef Feiner, Kraków, Zyblikiewicza 19.

Wyłączniki automatyczne.

„Elektroautomat", Zakłady Elektrotechniczne, Warszawa, ul. Dzielna 72, tel. 11-94-77, 11-94-78 i 11-94-88.

Fabryka Aparatów Elektrycznych S. Kleiman i S-wie, Warszawa, Okopowa 19, (gmachy własne), tel. 234-26, 234-53, 683-77 i 645-31

Żarówki.

Centrala Żarówek K. Donat, Poznań, Ratajczaka 36, tel. 15-86.

„Tungsram", Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, telefony: Dyrekcja 860-81, gab. Prokurenta 878-83, zamówienia 891-07, ogólny 856-50, propaganda 878-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz, St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk, Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia, Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice, Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków, Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów, Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź, „Technika", I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck, A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań, inż. Henryk Segał, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno, S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Żyrandole.

Bracia Borkowscy, Zakł. Elektrotechn. S. A. (fabr.), Warszawa, Al. Jerozolimska 6, tel. 642-79.

A. Marciniak, S. A. (fabr.) Warszawa Zarząd i fabryka, ul. Wronia 23, tel. 595-72 i 592-02. Sklep, ul. Bracka 4, tel. 960-55.

Nowik i Serejski, Fabryka Lamp, Warszawa, Elektoralna 20, tel. 670-89.

RADJOTECHNIKA

Lampy radjowe.

„Tungsram", Zjednoczona Fabryka Żarówek S. A., Warszawa, ul. 6-go Sierpnia 13, tel. 8.78-56. Przedstawicielstwa: Bydgoszcz: St. Ustynowicz, ul. Gamma 2; Gdańsk: Edward Schimmel, ul. Dominikswall 8; Gdynia: Włodzimierz Morozewicz, ul. Świętojańska 37 m. 1, skrz. poczt. 175; Katowice: Jabłoński i Skarbonkiewicz, ul. Marjacka 18-a; Kraków: Mieczysław Fryling, ul. Dunajewskiego 6; Lwów: Wilhelm Bojko, ul. Gródecka 18; Łódź: „Technika" I. Steinhardt, ul. Traugutta 14; Łuck: A. Szejner, ul. Kordeckiego 2; Poznań: Inż. Henryk Segał, ul. Kochanowskiego 17 m. 6; Wilno: S. Esterowicz, ul. Zawalna 16.

Odbiorniki.

„Dacho" Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.

Sprzęt radjofoniczny przeciwzakłóceniowy.

„Megacykl", Sp. z o. o., Warszawa, Bema 91, tel. 287-75.

Wzmacniacze wielkiej mocy.

„Dacho" Inż. A. Chomicz, Warszawa, Ś-to Krzyska 28, tel. 616-15.

Technika oświetleniowa.

Zasady techniki oświetleniowej.

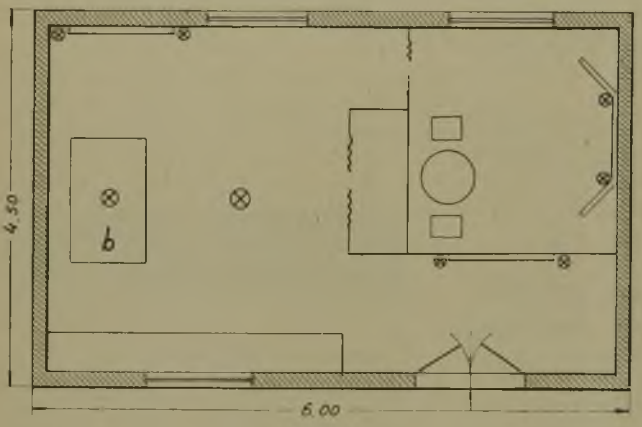
Inż. Feliks S. PIASECKI

(Ciąg dalszy).

Przykład obliczenia instalacji oświetlenia rozproszonego.

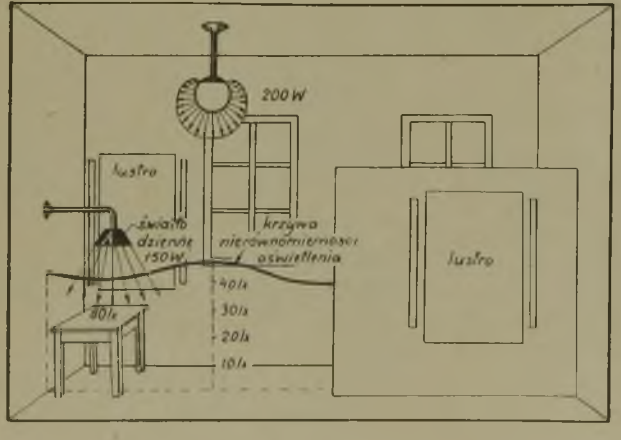
W ostatnim rozdziale „Zasad techniki oświetleniowej" podaliśmy sposoby obliczania urządzenia oświetleniowego — przy zastosowaniu spółczynnika sprawności oświetlenia. Mając już dostateczne ku temu przygotowanie teoretyczne, przeróbmy obecnie pewien **przykład** z praktyki.

Przypuśćmy, że mamy oświetlić wnętrze sklepu z konfekcją. Ściany sklepu pomalowane są (klejową farbą) na kolor kremowy; sufit pomieszczenia—biały. Wewnątrz sklepu znajduje się — za zasłoną (rys. 1) — oddzielne pomieszczenie przeznaczone do przymierzania; pozatem w



Rys. 1.

sklepie ustawione są dwa lustra (rys. 2), które winny być tak oświetlone, aby przeglądanie się w nich możliwe było również wieczorem. Wymiary pomieszczenia są następujące: wysokość 3,6 m; szerokość: 4,5 m oraz długość: 6 m; wysokość „przymierzalni": 2,2 m. Napięcie sieci oświetleniowej wynosi 220 woltów.



Rys. 2.

Zgodnie z danemi, zamieszczonemi w tabeli najmniejszych jasności średnich (zeszyt 10/1934 r., „W. E.", str. 235) obieramy, jako jasność (intensywność oświetlenia), conajmniej **40 luksów.** Ze względu na czynności wykonywane w tem pomieszczeniu, jak np. oglądanie kolorowych materjałów, — jasność wynoszącą 40 luksów uznać należy za wystarczającą, gdyż zapewnia ona dość dokładne spostrzeganie różnych drobniejszych szczegółów w oglądanych materjałach i konfekcji. Chcąc uniknąć ewentualnego nadmiernego odblasku światła, padającego na oglądane materjały, co niewątpliwie utrudniałoby oglądanie towarów przez klientów, — należy z pośród pięciu znanych nam sposobów oświetlenia *) wybrać sposób najbardziej stosowny w tym przypadku. Może nim być zarówno sposób oświetlenia przeważnie pośredniego, jak i oświetlenia rozproszonego. Ze względu na większą ekonomję oświetlenia zastosujemy w tym wypadku **oświetlenie rozproszone,** zawieszając prawie że na środku sufitu jedną lampę w postaci kuli opalowej.

Po krótkich tych rozważaniach ogólnych przystąpimy do konkretnego obliczenia mocy żarówki. Wielkość powierzchni **S** podłogi w sklepie wynosi

$$S = 4{,}5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 18 \text{ m}^2$$

Powierzchni podłogi w „przymierzalni" oraz miejsc przy wejściu do sklepu można w tym wypadku nie brać pod uwagę, gdyż będą one i tak dostatecznie oświetlone umieszczonemi przy lustrach żarówkami.

Wysokość źródła światła ponad powierzchnią pomiarową na wysokości 85 cm nad podłogą wynosi 2,0 m.; całkowita długość oprawy wynosi 75 cm. Odpowiednie spółczyniki, wyrażające stosunek wymiarów pomieszczenia (por. zeszyt 12/1935 r. „W. E.", str. 358) wynoszą zatem, jak wiemy:

$$k_{sz} = \frac{\text{szerokość pomieszczenia}}{\text{wysokość zawieszenia opraw nad polem pracy}} = \frac{4}{2} = 2;$$

$$k_{dł} = \frac{\text{długość pomieszczenia}}{\text{wysokość zawieszenia opraw nad polem pracy}} = \frac{4{,}5}{2} = 2{,}25$$

Dla tych wartości współczyników **k** znajdujemy z tabeli, podanej na str. 358 w zeszycie 12/1935 r. „W. E." odpowiednie wartości spółczynników sprawności oświetlenia **), a mianowicie: $\eta_{sz} = 0{,}265$ oraz $\eta_{dł} = 0{,}28$.

Tak obliczone spółczynniki η_{sz} oraz $\eta_{dł}$ są wielkościami pomocniczemi i odnoszą się do pomieszczeń o kwadratowym kształcie podłogi. Ponieważ w tym wypadku chodzi nam o oświetlenie pomieszczenia nie kwadratowego, lecz prostokątnego, przeto w celu obliczenia właściwego spółczynnika sprawności oświetlenia należy zastosować znany nam już z poprzedniego rozdziału wzór, przyczem otrzymujemy:

$$\eta = \eta_{sz} + \frac{1}{3}\left(\eta_{dł} - \eta_{sz}\right) = 0{,}265 + \frac{1}{3}\left(0.28 - 0{,}265\right) = 0{,}27.$$

Ze względu na to, że kształt podłogi oświetlanej od głównej lampy, jest prawie kwadratowy (4,5 × 4 m), można było, właściwie mówiąc, przyjąć odrazu $\eta_{sz} = 0{,}265$.

Mając już wszystkie dane, przystąpić możemy do **obliczenia strumienia świetlnego F jednej żarówki.** Stosujemy w tym celu znany nam już wzór, podany na str. 358, zeszyt 12/1935 r. „W. E.", przyczem otrzymujemy:

$$F = \frac{E \times S}{n \times \eta} = \frac{40 \text{ (luksów)} \times 18 \text{ (m}^2\text{)}}{1 \text{ (oprawa)} \times 0{,}27} = 2667 \text{ lumenów}$$

*) por. zesz. 12/1935 r. „W. E." str. 358.

*) por. zeszyt 5/1935 r. str. 146.

) Jeżeli danej wartości spółczynnika **k w tabeli niema, jak to ma np. miejsce w tym właśnie przypadku, — należy odpowiednie jego wartości obliczyć przez t. zw. interpolację, zakładając, że w granicach między dwiema sąsiedniemi wartościami **k** podanemi w tabeli spółczynnik ten zmienia się proporcjonalnie.

Taki strumień świetlny daje w przybliżeniu żarówka o mocy 200 watów, przy napięciu 220 woltów. Korzystając z tabeli, podanej na str. 54 (zeszyt 2/1935 „W. E."), widzimy, że w tabeli tej podane są sprawności świetlne żarówek w lumenach na wat. Ażeby otrzymać strumień świetlny dla danej żarówki (np. 200 W., 220 V), wystarczy sprawność żarówki, równą np. w tym przypadku 13 lm/W, pomnożyć przez moc żarówki w watach. Tą drogą otrzymamy: 13 lm/W × 200 W = 2600 lumenów. Jest to wartość b. zbliżona do obliczonej wyżej wartości 2667 lumenów. Aby uniknąć oślepienia zbyt jaskrawą żarówką, dajemy klosz opalowy o średnicy równej conajmniej 350 m. Całkowita długość oprawy wynosi 0,75 m.

Rys. 3.

Dla lepszego rozróżniania kolorów zaleca się ponad stołem, oznaczonym na rys. 1 literą **b**, zawiesić — niezależnie od głównego oświetlenia — dodatkową lampę opuszczaną, zaopatrzoną w żarówkę światłodzienną (z niebieskiego szkła) o mocy 150 W. Lampa ta, którą można w każdej chwili zgasić, względ. zapalić, doskonale ułatwi klientowi prawidłowe rozpoznawanie kolorów i odcieni oglądanych materjałów, sukien i t. p.; lampa ta winna być zaopatrzona w klosz, opałowy, zapobiegający olśnieniu. O ile wisi ona dość nisko ponad stołem, może być użyty — zamiast klosza opalowego — reflektor metalowy, wewnątrz biało-emaljowany (jakich się np. używa do oświetlenia bezpośredniego).

Do oświetlenia obu dodatkowych luster doskonale nadawać się będą lampy rurkowe o mocy 40 W, względ. rury wolframowe, umieszczone po obu stronach luster w linji pionowej (rys. 3); na rys. 1 lampy te oznaczone są krzyżykiem. (C. d. n.).

Sprostowanie. W zasadach Techniki Oświetleniowej" w zeszycie 12/1935 r. na str. 358 w tabeli spółczynników sprawności oświetlenia zakradł się błąd drukarski, a mianowicie:

o ile dla oświetleń: bezpośredniego, przeważnie bezpośredniego oraz rozproszonego spółczynnik

$$k = \frac{\text{szerokość pomieszczenia}}{\text{wysokość zawieszenia oprawy nad poziomem pracy}}$$

o tyle dla oświetleń: przeważnie pośredniego i bezpośredniego **winno być:**

$$k = \frac{\text{szerokość pomieszczenia}}{\text{wysokość sufitu nad poziomem pracy}}$$

Technika instalacyj elektrycznych.

Inż.-elektr. T. KULISZEWSKI.

(Ciąg dalszy).

Układanie przewodów kabelkowych.

Często się zdarza, że przewody kabelkowe trzeba przeprowadzać przez takie miejsca, gdzie niema ścian ani sufitów, do których przewody te możnaby było przymocować. W pewnych wypadkach, jak już o tem wspominaliśmy poprzednio *), użyć możemy do tego celu stalowej **linki nośnej.** Sposób ten jednakże może być stosowany tylko przy niewielkich stosunkowo odległościach między punktami zawieszenia linki nośnej. Linka nośna winna być mocno naciągnięta i dlatego też normalna odległość, przy której można ją stosować, wynosi ok. 6 metrów, i tylko w wyjątkowych wypadkach rozpiętość linki dochodzić może do 10 metrów.

Przy większych odległościach stosowanie linki nośnej do prowadzenia przewodu kabelkowego nie opłaca się już z gospodarczego punktu widzenia, taniej bowiem wyniesie bądź przeprowadzenie przewodów gołych na izolatorach, bądź też użycie przewodów izolowanych, odpornych na wpływy atmosferyczne i chemiczne **(DGa** lub **LGa),** — zależnie od miejscowych warunków oraz odpowiednich przepisów. Pozatem jeszcze przy większych odległościach prowadzenie linki nośnej nie jest wskazane z tego względu, że wówczas linka ta zostaje w większym stopniu obciążona, powstaje więc większy zwis, co prowadzi (w wypadku, gdy przewód zawieszony jest na otwartem powietrzu) do powstawania na przewodzie zimą dodatkowego obciążenia w postaci np. sadzi. W tych warunkach linka nośna narażona będzie na zbytnie naprężenia i może się zerwać. Stosowanie linki nośnej o większym przekroju, względ. mocniejszych zamocowań pociąga za sobą nadmierne koszty. Prócz nadmiernego obciążenia linki powstać mogą — wskutek parcia wiatru na zwisający przewód oraz na linkę — częste wahania przewodu, powodujące stopniowe niszczenie warstw otaczających przewód kabelkowy, — zwłaszcza zaś miejsc w pobliżu zamocowań przewodu, gdyż miejsca te najwięcej narażone są na zginanie. Cierpi wskutek tego najbardziej ołowiana powłoka przewodu kabelkowego, która też może z czasem popękać, powodując niejednokrotnie przedostanie się wilgoci do wewnętrznych warstw izolacyjnych przewodu kabelkowego.

Przy stosunkowo niewielkich odległościach między punktami zawieszenia linki nośnej — wspomniane wyżej obawy nie powinny mieć miejsca, wobec czego linka ta może być wtedy stosowana bez zastrzeżeń.

Należy podkreślić, że zawieszać na lince nośnej wolno tylko następujące rodzaje przewodów kabelkowych: **KGap, KGao** względ. **KGaup i KGato. Nie wolno** natomiast zawieszać na lince nośnej przewodów w gołej powłoce ołowianej **KG** względ. **KGp;** goła bowiem powłoka ołowiana tych przewodów zostaje wówczas wystawiona bezpośrednio na wpływy atmosferyczne, a tem samem i na wpływy chemiczne, co przy mechanicznych drganiach przewodów, zachodzących wskutek wiatru, powoduje niszczenie powłoki ołowianej pod wpływem t. zw. „korozji międzykrystali-

*) por. zeszyt 11/1935 „W. E.", str. 333, rys. 198).

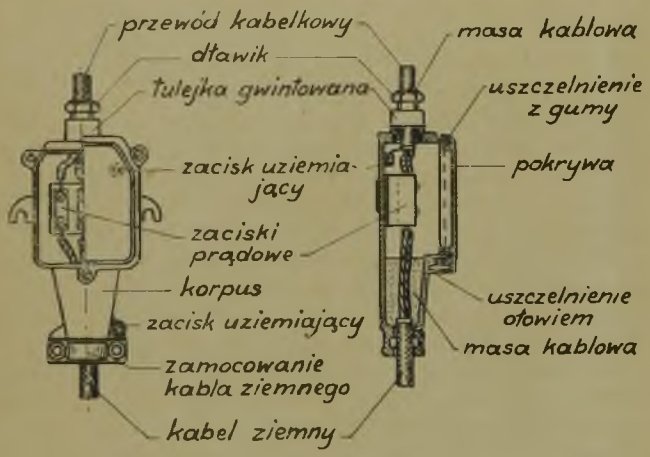
cznej"*), która doprowadzić może do pęknięcia powłoki ołowianej.

Powstaje więc pytanie, jak należy postępować przy większych odległościach? Otóż wówczas racjonalne jest albo wykonanie odpowiedniej części instalacji przy pomocy **kabli ziemnych,** albo też przy pomocy **przewodów napowietrznych** — gołych lub też izolowanych, odpornych na wpływy atmosferyczne i chemiczne **(DGa, LGa).**

Oba te sposoby stanowią w technice instalacyj elektrycznych odrębny dział i dlatego też o nich będziemy w innem miejscu.

Obecnie zapoznamy się pokrótce ze sposobami połączenia instalacji elektrycznej wewnętrznej, wykonanej zapomocą przewodów kabelkowych z **kablami ziemnemi,** wzgl. z **przewodami napowietrznemi.**

W celu połączenia przewodów kabelkowych (a także przewodów izolowanych i t. p.) z kablami ziemniemi stosujemy t. zw. **hermetyczną głowicę kablową** (rys. 236), niesłusznie nazywaną „mufą" kablową**).

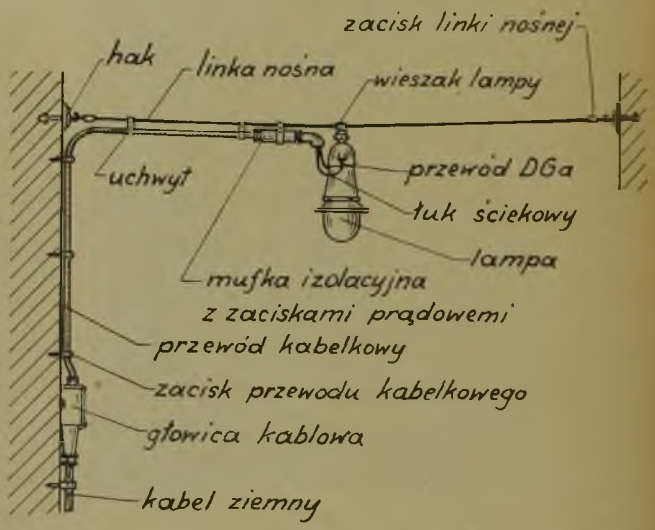


Rys. 236.

Głowicę kablową umocowujemy przeważnie na ścianie przy pomocy dwuch haków lub na słupie — przy przejściu od przewodów ziemnych do napowietrznych. Od spodu wprowadzamy do głowicy kabel ziemny i zakleszczamy go w niej zapomocą specjalnego skobla, dokręcając jego śruby. Oczyszczone żyły kabla ziemnego doprowadzamy do zacisków, znajdujących się wewnątrz głowicy kablowej — na wspólnej podkładce porcelanowej. Przestrzeń między poszczególnemi izolowanemi żyłami kabla w głowicy kablowej zalewamy następnie roztopioną, gorącą masą kablową, a to w celu uszczelnienia wewnętrznych warstw izolacyjnych kabla. Do wspomnianych zacisków przymocowujemy (od góry) oczyszczone żyły przewodu kabelkowego, doprowadzając go przez górny otwór głowicy kablowej. Przewód kabelkowy, przechodząc przez ten otwór głowicy kablowej, uszczelniamy przy pomocy znanego nam już dławika, poczem zalewamy masą kablową szparę między przewodem kabelkowym a śrubą zaciskową dławika. Po dokonaniu połączeń wewnątrz głowicy i przymocowaniu **żyły uziemiającej** przewodu kabelkowego do zacisku uziemiającego (znajdującego się wewnątrz obudowy głowicy kablowej) dokręcamy szczelnie pokrywę głowicy. Pożądane jest również uziemienie powłoki ołowianej oraz pancerza stalowego kabla ziemnego przez połączenie ich drutem miedzianym (lub linką) z tym samym względnie z innym zaciskiem uziemiającym wewnątrz głowicy kablowej.

Jeżeli głowica kablowa, — co się też przeważnie zdarza, — wykonana jest z żeleza lanego, to korpus jej należy uziemić. W tym celu każda głowica posiada nazewnątrz **zacisk uziemiający.**

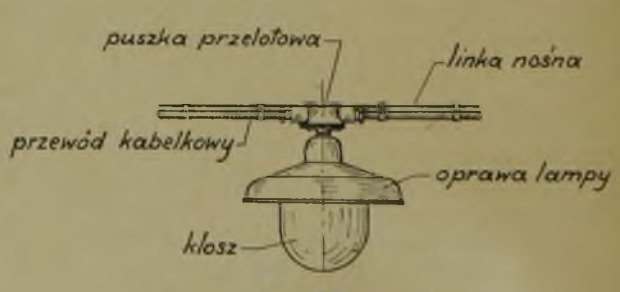
Jako **przykład** połączenia intalacji elektrycznej, wykonanej przewodami kabelkowemi, z kablem ziemnym — za-



Rys. 237.

pomocą głowicy kablowej, — omówimy instalację, zawierającą hermetyczną oprawę na lince nośnej, zawieszoną np. pośrodku między dwoma pobliskiemi budynkami (rys. 237).

Na uwagę zasługuje tu przedewszystkiem połączenie przewodu kabelkowego z oprawą lampy. Podamy jeden ze sposobów zamocowania, często stosowany zagranicą. Jak widzimy (rys. 237), zastosowano w tym wypadku specjalną **mufkę izolacyjną,** w której mieści się podłużne gniazdo rozgałęzieniowe; zaciski gniazdka łączą poszczególne żyły przewodu kabelkowego z przewodami izolowanemi, odpornemi na wpływy atmosferyczne i chemiczne **(GDa** lub **LGa).** Z jednej strony mufki przewód kabelkowy uszczelniony jest zapomocą dławika; z drugiej strony mufka również posiada dławik — do uszczelnienia dwuch przewodów **GDa,** przyczem śruba zaciskowa dławika posiada kształt nieco odmienny, umożliwiający nałożenie półfajki porcelanowej. Po



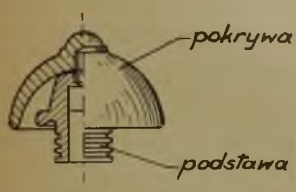
Rys. 238.

*) Korozją wogóle nazywamy zjawisko niszczenia, któremu podlegają niektóre metale naskutek bezpośredniego działania t. zw. wpływów atmosferycznych (np. wody) lub chemicznych (np. utleninanie), a także wskutek drgań mechanicznych, przyczem następuje stopniowa przemiana budowy (struktury) metalu. Tak np. w ołowiu powstaje pod wpływem powyższych czynników t. zw. struktura grubokrystaliczna, przyczem na granicy kryształów ołów pęka; w powłoce ołowianej przewodu tworzą się nieraz — naskutek korozji — dziury nawylot; jest to właśnie zjawisko t. zw. „korozji międzykrystalicznej".

**) Przy omawianiu instalacyj wykonanych zapomocą kabli ziemnych nazywać będziemy „mufą kablową" urządzenie do połączenia między sobą dwuch lub więcej odcinków kabla ziemnego. Natomiast mufę końcową (umieszczoną na zakończeniu lub na początku kabla ziemnego) słuszniej byłoby nazywać: „głowicą kablową".

wyprowadzeniu przewodów **DGa** z mufki izolacyjnej i uszczelnieniu ich dławikiem, wyginamy je w postaci łuku, skierowanego wdół (t. zw. łuk ściekowy) poczem wprowadzamy je do oprawy lampy, przymocowując w niej do zacisków. To wygięcie przewodów potrzebne jest dla odprowadzania ewent. zbierającej się tu wody i zabezpiecza tem samem oprawę lampy przed szkodliwem działaniem wody. Oprawę lampy przymocowujemy następnie do linki nośnej— zapomocą specjalnego zacisku lub wieszaka. Reszta szczegółów wykonania instalacji jest już nam znana z poprzednich rozważań.

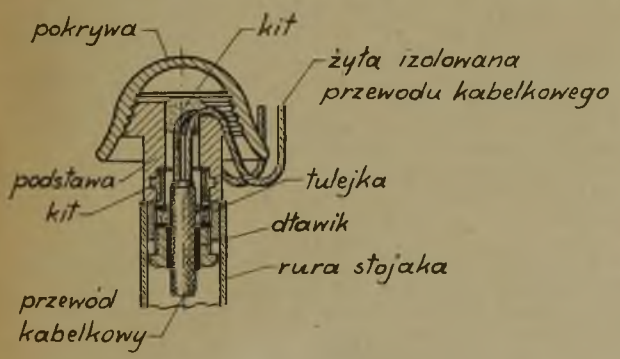
Jeżeli zachodzi potrzeba prowadzenia przewodu kabelkowego na lince nośnej dalej, poza zawieszoną lampę, wówczas — zamiast mufki izolacyjnej (połączeniowej) — należy zastosować hermetyczna puszkę przelotową przymocowaną do linki nośnej, przyczem oprawkę lampy umocować należy do wylotu w pokrywce puszki — znanym nam już sposobem (rys. 238).



Rys. 239.

Do łączenia instalacji elektrycznej, wykonanej zapomocą przewodów kabelkowych z przewodami napowietrznemi służy t. zw. **daszek wpustowy,** wykonany w postaci grzybka okapowego z porcelany lub z innego odpornego na wilgoć materjału izolacyjnego.

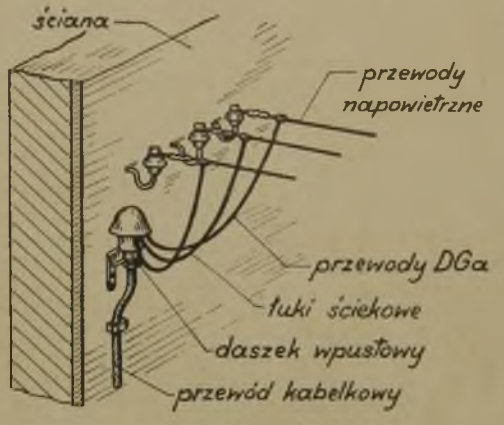
Typowy kształt daszka wpustowego, używanego najczęściej u nas, widzimy na rys. 239. Daszek ten składa się z dwuch części: podstawy oraz pokrywki w postaci grzybka. Dolną swą częścią (żeberkowaną) podstawa daszka może być przymocowana do żelaznej rury stojaka; jako uszczelnienie stosuje się przeważnie konopie, pakuły i minję. Przewody kabelkowe doprowadzone od spodu do podstawy daszka uszczelniane są od góry (w podstawie daszka) przy pomocy kitu lub t. p. Pokrywka daszka przykręcana jest na gwint, podczas gdy przewody wyprowadzane są z pod pokrywki. Rozwiązanie to, jakkolwiek b. często spotykane, nie jest jednakże dobre, a to ze względu na niemożność dokładnego uszczelnienia przewodów, zwłaszcza zaś kabelkowych.



Rys. 240.

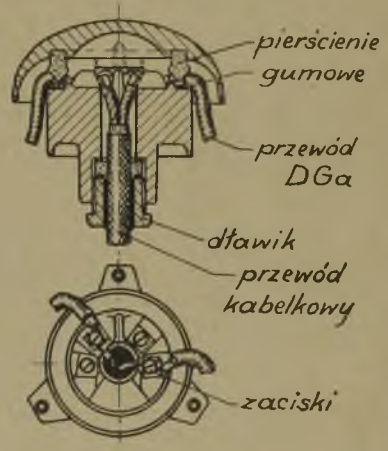
Lepsze już rozwiązanie daje daszek wpustowy z dławikiem umieszczonym od spodu — stosowany zagranicą (rys. 240). Daszek ten może być również umieszczony na rurze stojaka. W niektórych wypadkach daszek wpustowy tego typu może być zamocowany wprost na ścianie zapomocą specjalnego wieszaka (rys. 241). Poszczególne żyły przewodu kabelkowego wyprowadzamy z pod pokrywki daszka, wyginamy je w postaci łuku ściekowego poczem przymocowujemy do przewodów napowietrznych zapomocą odpowiednich zacisków lub złącz.

Mimo wielu zalet opisany przed chwilą daszek wpustowy posiada pewną wadę, polegającą na tem, że poszczególne żyły przewodu kabelkowego, wyprowadzone z pod pokrywki daszka, są przecież przewodami typu **DG.** Ponieważ jednakże przewód **DG** nie może być zakładany na otwartem powietrzu, przeto należy go zastąpić przewodem **DGa,** odpornym na wpływy atmosferyczne i chemiczne.



Rys. 241.

Ważne to ulepszenie uwzględnia typ daszka wpustowego pokazany na rys. 242 (wyrobu zagranicznego). Wewnątrz daszek ten posiada gniazdko rozgałęzieniowe, do którego doprowadzane są poszczególne żyły izolowane przewodu kabelkowego i od którego następnie odprowadzane są krótkie odcinki przewodu izolowanego **DGa** do połączeń z przewodami napowietrznemi. Przewód kabelkowy uszczelnia się od spodu daszka przy pomocy dławika; do uszczelnienia przewodów **DGa** służą dwa pierścienie gumowe, między któremi zaciśnięte zostają wspomniane przewody — przez mocne dokręcenie śrub umieszczonych w pokrywce daszka wpustowego. (C. d. n.).



Rys. 242.

WYTWÓRNIA ELEKTROMECHANICZNA
JAN BOTTA WARSZAWA, ŚLISKA 52
TELEFON 641-90
WYRABIA ROZRUSZNIKI POWIETRZNE I OLEJOWE DO 50 KM. DO SILNIKÓW PRĄDU STAŁEGO I TRÓJFAZOWEGO
REGULATORY NAPIĘCIA DO PRĄDNIC
REGULATORY OBROTÓW DO SILNIKÓW
NAPRAWIA SILNIKI I PRĄDNICE
PRZEWIJANIE, ŁOŻYSKA, KOMUTATORY, PIERŚCIENIE
CENY NISKIE

NOWINY ELEKTROTECHNICZNE.

ELEKTRYCZNE SPOSOBY POSZUKIWANIA ROPY NAFTOWEJ. Wśród szeregu znanych w nauce sposobów, służących do stwierdzenia wszelkiego rodzaju złóż, jedno z czołowych miejsc zajmują metody elektryczne opracowane przez szweda K. Sundberga. Pierwotnie posługiwano się metodami elektrycznemi wyłącznie przy poszukiwaniu złóż rudy, przy których chodziło o wyróżnienie dobrego przewodnika prądu wśród otaczających go złych przewodników elektryczności.

Przy wykrywaniu ropy oraz gazów ziemnych chodzi o zagadnienie wręcz przeciwne, a mianowicie o wykrycie nieprzewodnika (izolatora) wśród dobrze przewodzącego otoczenia. Należy zaznaczyć, że o ile przy nieznacznej głębokości złóż ropy możliwe jest, w pewnych warunkach, stwierdzenie granicy między ropą a t. zw. wodą pokładową, o tyle stwierdzenie ropy na większych głębokościach jest naogół niemożliwe. Doniosłą rolę — o ile chodzi o zastosowanie metod elektrycznych do badania poziomów ropy — odegrał fakt, iż na wszystkich terenach naftowych znajdują się poziomy solanek, które są naogół dobremi przewodnikami elektrycznemi.

Przy posługiwaniu się metodami elektrycznemi odgrywa rolę przewodnictwo elektryczne poziomów zarówno powierzchniowych, jak i pośrednich oraz głębokich, co uzależnione jest od całego szeregu czynników. To też głębokość osiągana przy tych badaniach zależna jest nietylko od głębokości pokładów, zawierających wodę, lecz także od rodzaju i przebiegu poziomów pośrednich i powierzchniowych.

Szwedzka metoda geolektryczna oparta jest na zjawisku **indukcji elektromagnetycznej**, dzięki której w przewodzących głębszych warstwach wywołane zostają prądy wtórne, podobnie, jak we wtórnem uzwojeniu transformatora. Pola magnetyczne prądów wtórnych tworzą z polem prądu pierwotnego **wspólne** pole wypadkowe, którego wielkość i kierunek zostają w odpowiedni sposób zmierzone na powierzchni. Ponieważ składowa wtórna tego pola wypadkowego zależna jest od głębokości, na jakiej następuje przepływ prądów wtórnych, oraz od przewodnictwa odnośnych warstw, — można więc na tej podstawie wnioskować o składzie i głębokości odpowiednich pokładów w badanem miejscu.

Metody elektryczne zastosowane zostały już niejednokrotnie przy badaniach obszarów naftowych, przyczem zbadano niemi wielkie tereny w Ameryce (w Texas, Louisianie i Kalifornji), w Rumunji, Polsce, Czechosłowacji, Austrji, Niemczech i Jugosławji. Ciekawe wyniki dały badania elektryczne, przeprowadzone w Texas, przy pomocy których stwierdzono uskoki, wywierające b. silny wpływ na nagromadzenia ropy naftowej. Tak np. na pewnem polu szyby, odwiercone wzdłuż uskoku stwierdzonego drogą elektryczną, dały o wiele większą produkcję ropy, aniżeli inne obszary pola naftowego.

W Polsce stosowana jest szwedzka metoda geoelektryczna od wiosny r. 1934, przyczem długość wykonanych dotychczas przekrojów wynosi ok. 130 km.

(Przemysł Naftowy. Zeszyt 22/1935).

NOWY TYP KIESZONKOWEGO LUKSOMIERZA. Jak wiadomo, istnieje kilka sposobów pomiaru jasności. Ostatnio sposoby te zostały wydatnio uproszczone dzięki wprowadzeniu przyrządów, zawierających komórkę fotoelektryczną, czyli t. zw. fotocelę. Fotocela staje się — przy jej naświetlaniu — źródłem prądu, którego wielkość zależna jest od natężenia padającego na komórkę światła. Prąd ten mierzony jest następnie przez galwanometr wskazówkowy, wycechowany w luksach. Ostatnio na zagranicznym rynku ukazały się luksomierze zbudowane w ten sposób, że mieszczą się one swobodnie w kieszeni od marynarki. Pomiary jasności, dokonywane tego rodzaju luksomierzem, są proste i dla każdego, nawet laika, b. przekonywujące, dzięki czemu nowy luksomierz znalazł wśród oświetleniowców szerokie rozpowszechnienie. Dzięki niemu bowiem klient da się łatwiej namówić na przeróbkę dotychczasowej swej instalacji oświetleniowej, tembardziej, że hasło „lepsze światło — większa wydajność pracy!" zyskuje sobie ostatnio coraz więcej zwolenników.

(VEI — Zeitschrift. Zeszyt 46/1935).

ŚWIATŁO ELEKTRYCZNE NA USŁUGACH PROPAGANDY TURYSTYCZNEJ. Światło sztuczne, które już od szeregu lat odgrywa tak wielką rolę w reklamie, znajduje ostatnio coraz większe zastosowanie także w propagandzie turystyki — w postaci swego rodzaju **reklamy turystycznej.**

Należy zdać sobie sprawę, że propaganda turystyki służy nietylko pojedyńczym przemysłowcom czy kupcom, lecz ogółowi mieszkańców danego miasta. Stawia ona bowiem sobie za zadanie zapraszanie obcych (turystów) — z bliska i z daleka, co, oczywiście, nie pozostaje bez wpływu na ożywienie życia gospodarczego w danem mieście i wzrost dobrobytu szerokich rzesz jego ludności.

Posługując się światłem elektrycznem, reklama turystyczna stara się w zasadzie wywołać interesujące i emocjonujące dla obserwatora efekty w nocnym wyglądzie miasta. Dlatego też główną zasadą propagandy tej jest umiejętne naświetlanie ciekawszych gmachów, piękno których zostaje tą drogą silnie zaakcentowane na tle ciemności nocy, co niemożliwe jest nieraz do osiągnięcia światłem dziennem. Naogół naświetlane zostają **duże objekty,** wymagające odpowiednio **dużej mocy** — o ile chcemy, oczywiście, wywołać silny efekt świetlny. Są to pozatem przeważnie gmachy ciemne, wymagające i z tej racji silnego naświetlenia.

Rys. 1.
Oświetlenie starożytnego kościoła.

Trzeba pamiętać, że kolor t.zw. światła żarowego, używanego powszechnie do oświetlania ulic, wystaw sklepowych, szyldów firmowych, do reklam i t. p., — wpływa naogół **przytłumiająco** na wrażliwość świetlną obserwatora. Dlatego też szukać należy nowych dróg - o ile chodzi o tego rodzaju oświetlenie. Jakież są te nowe drogi?

Pożądane tak bardzo efekty kolorowe możliwe są do osiągnięcia zapomocą żarówek **tylko przy zastosowaniu** specjalnych **filtrów,** co, oczywiście, znacznie zwiększa zużycie prądu i podraża instalację. Nowe drogi wskazują nam pozatem rury świetlące niskiego napięcia. Chodzi przecież głównie o takie źródła światła, które, — podobnie, jak zwykłe żarówki, — mogłyby być włączane do sieci oświetleniowej i nie wymagały wysokiego napięcia. W rurach tych strumień świetlny wytwarzany jest nie zapomocą drucika świetlnego, lecz przez gaz szlachetny lub parę metalu.

Co się tyczy naświetlania dużych objektów, to — mimo wszystko — najodpowiedniejsze są tu **lampy rtęciowe wysokiego napięcia.** Z jednej strony przemawia za niemi b. duża wydajność świetlna, z drugiej — miły dla oka niebiesko-zielony kolor światła.

To też zagranicą w szybkiem tempie rozpowszechniają się ostatnio wspomniane wyżej źródła światła elektrycznego, któremi też coraz częściej posługuje się **propaganda turystyczna.** Jako przykład podać możemy przeprowadzoną ostatnio na wielką skalę akcję naświetlania ciekawszych objektów w Austrji, gdzie zrozumiano, jak wielkie korzyści przynieść mogą turystyce ciekawe efekty świetlne. (rys. 1).

inż. M. W.

OŚWIETLENIE OGRODU ZOOLOGICZNEGO W VINCENNES. Ogród zoologiczny w Vincennes (Francja) posiada b. oryginalne oświetlenie, do którego użyto 300 reflektorów i naświetlaczy o mocy ogólnej wynoszącej ok. 220 kW. Przy wykonywaniu instalacji oświetleniowej starano się wyzyskać wszelkie możliwe oparcia naturalne dla naświetlaczy, nie uciekając się prawie zupełnie do stawia-

nia specjalnych słupów; to też ogólna liczba tych słupów wynosi zaledwie 10. Zwrócono przytem specjalną uwagę na to, aby liczne w ogrodzie drzewa nie ucierpiały wskutek ocierania się gałęzi o przewody elektryczne.

Szczególnie oryginalne i rzucające się w oczy jest oświetlenie t. zw. „Wielkiej Skały" (rys. 2), uskutecznione dwiema baterjami (grupami) naświetlaczy. Pierwsza z nich składa się z 10 reflektorów 1000-watowych i umieszczona jest na dachu zwierzyńca. Druga — umieszczona na wysokim kamieniu przed wspomnianą skałą, — składa się z 48 reflektorów, spośród których 16 posiada światło białe, 16 — niebieskie lub zielone, 16 zaś — czerwone i żółte.

Należy zaznaczyć, że dzięki zastosowaniu specjalnych przełączników możliwe jest stopniowanie światła, zmieniające odcienie skały.

Rys. 2.
Fragment ogrodu zoologicznego w Vincennes.

„Wyżyna Lwów", gdzie demonstrowane są dzikie zwierzęta, oświetlona jest zapomocą 9 naświetlaczy o mocy 1000 watów każdy; 7 z nich oświetla bezpośrednio „wyżynę" światłem żółtem, 2 zaś — głąb skały światłem czerwonem. Pozatem niektóre części skały oświetlono lampami sodowemi i rtęciowemi. Ogólnie biorąc, całość instalacji wykonana została b. starannie, przyczem unikano olśnienia oraz monotonji, powodowanej zbyt jednolitem światłem.

(BIP. Zeszyt 83/1935 r.)

SKRZYNKA POCZTOWA.

Od Redakcji.

Przypominamy, że przyjmowanie zapytań do „Skrzynki Pocztowej" zostało wstrzymane aż do odwołania.

Pomimo dwukrotnego zawiadomienia Redakcji (zeszyt 12/1935 str. 367 oraz zeszyt 1/1936 str. 26) o wstrzymaniu przyjmowania zapytań do „Skrzynki Pocztowej" Redakcja otrzymuje od Czytelników w dalszym ciągu liczne zapytania listowne.

Zawiadamiamy wszystkich zainteresowanych pp. Czytelników, że wskutek niezałatwionych jeszcze kilkudziesięciu zapytań Redakcja zmuszona jest **wstrzymać** opracowanie nadchodzących zapytań aż do chwili ogłoszenia o wznowieniu przyjmowania zapytań do „Skrzynki Pocztowej".

Chorzów I. P. W. Pytanie. Czy dopuszczalne jest **ułożenie drutu dzwonkowego** skręconego typu **DTJ d**, 2 × 0,8 od instalacji dzwonkowej o napięciu roboczem wynoszącem 3 wolty, — **obok instalacji oświetleniowej** o napięciu 125 woltów, prowadzonej zapomocą przewodnika „Kuhlo" — w pomieszczeniu mieszkalnem? O ile powyższy sposób wykonania instalacji nie jest dopuszczalny, to w jakim wzajemnym odstępie należy zakładać przewody?

Odpowiedź. Równoległe prowadzenie przewodów instalacji oświetleniowej na napięcie 125 woltów obok przewodów dzwonkowych zasadniczo jest dopuszczalne, należy jednakże dać między przewodami oświetleniowemi płaszczowemi („Kuhlo") a przewodami dzwonkowemi pewien odstęp — np. 1 do 2 cm. Odstęp ten jest konieczny chociażby ze względów czysto montażowych — aby móc należycie umocować zarówno przewodnik płaszczowy, jak i przewody dzwonkowe, nie uszkadzając przytem żadnego z przewodów.

Nie należy natomiast w żadnym razie prowadzić przewodów dzwonkowych oraz przewodów w płaszczu metalowym („Kuhlo") bezpośrednio jeden przy drugim, albo też jeden na drugim — aby się ze sobą stykały. Albowiem w razie uszkodzenia izolacji którejkolwiek z żył przewodu płaszczowego instalacji prądu silnego nastąpić może na całej wzgl. na pewnej długości przewodu **zwarcie z płaszczem metalowym,** który w ten sposób znaleźć się może pod napięciem i to nawet nieraz pod pełnem napięciem względem ziemi. Jeżeli płaszcz metalowy przewodu „Kuhlo" nie jest prawidłowo uziemiony, a styka się jednocześnie na dłuższym odcinku z przewodem dzwonkowym, — to wówczas nastąpić może **przerzut napięcia,** pod jakiem znajduje się instalacja prądu silnego, na instalację dzwonkową, która znaleźć się może pod napięciem groźnem nieraz dla bezpieczeństwa otoczenia, urządzenia bowiem prądu słabego nie posiadają dostatecznej izolacji, wymaganej dla przewodów prądu silnego. Tak np. przewód typu **DTJ,** 2 × 0,8, o którym mowa, posiada następującą budowę: żyła miedziana, ocynowana, o średnicy 0,8 mm otoczona jest izolacją gumową o grubości 0,6 mm, przyczem przewód posiada oplot bawełniany impregnowany masą woskową. Dwie takie żyły skręcone razem stanowią t. zw. plecionkę dzwonkową. Jak widzimy, izolacja przewodu jest — z punktu widzenia napięcia panującego w instalacjach oświetleniowych, — bezwzględnie niedostateczna.

Dlatego też zaleca się nietylko unikać bezpośredniego stykania się przewodów instalacji dzwonkowej z przewodami prądu silnego, ale nawet w miejscach skrzyżowania tych przewodów należy **przewidzieć dodatkową izolację,** nawijając na przewody dzwonkowe kilka zwojów taśmy gumowej lub izolacyjnej.

inż. St. Bl.

ELEKTRYK T. L. Limanowa. Pytanie. Mam zamiar zbudować i nawinąć mały silniczek asynchroniczny własnej konstrukcji na prąd zmienny 120 V — do napędu wentylatorka; stojan ma być dwubiegunowy. Proszę o podanie, jak mam wykonać wirnik tego silniczka.

Odpowiedź. Przy małych silniczkach asynchronicznych wirnik najlepiej wykonać, jako t. zw. klatkowy (zwarty). Obliczenia silniczka podać na łamach Skrzynki Pocztowej nie jesteśmy, niestety, w stanie — ze względów, o których pisaliśmy już kilkakrotnie na tem miejscu (por. zeszyt 10/1935 str. 304 — odpowiedź: p. Rapa K. we Włodzimierzu oraz str. 306 — odpowiedź „Abonent Nr. 157").

Re.

p. ZUJEWICZ JÓZEF, Łapy. Pytanie. Jakie składniki winny wchodzić w grę przy posrebrzaniu zapomocą elektryczności i w jakiej ilości należy składniki te rozpuścić?

Odpowiedź. Ponieważ kąpiele do srebrzenia galwanicznego sporządza się w rozmaity sposób — zależnie od posiadanych materjałów — dlatego też nie możemy podać tu wszystkich sposobów, jakie się w galwanotechnice stosuje, i odsyłamy Pana do książki inż. K. Puchały: „Galwanotechnika", podręcznik do galwanicznego platerowania i chemicznego barwienia metali ze szczególnem uwzględnieniem chromowania. Warszawa 1935 r. Gebethner i Wolff, w której na str. 189 — 202 (w rozdziale p. t.: „Kąpiele srebrowe") znajdzie Pan interesujące Go dane.

Pytanie. Jak wielkie napięcie potrzebne jest przy srebrzeniu zapomocą prądu elektrycznego i czy nadają się do posrebrzania przedmiotów rosyjskie monety srebrne?

Odpowiedź. Średnia wielkość potrzebnego napięcia wynosi 1 wolt. Monety srebrne **nadają się** w zasadzie do galwanicznego posrebrzania. Należy jednak pamiętać aby ogólna ich powierzchnia była możliwie nie mniejsza od powierzchni srebrzonych przedmiotów.

inż. K. P.

„L. E. O. 25". Jak już niejednokrotnie informowaliśmy Szanownych naszych Czytelników, odpowiedzi w Skrzynce Pocztowej udzielamy wyłącznie stałym naszym prenumeratorom. Ponieważ nazwisko Pana nie figuruje w kartotece stałych Czytelników „Wiadomości Elektrotechnicznych" zmuszeni przeto jesteśmy prośbie Pana odmówić. *Re.*

Czytelnik F. U. z Kresów Wschodnich. Pytanie. Co to są za oznaczenia, które spotykam nieraz w artykułach, drukowanych w „Wiadomościach Elektrotechnicznych" (np. **DG, LG** i t. p.), a których znaczenie niezawsze rozumiem?

Odpowiedź. Oznaczenia, o których Pan wspomina, są to pewne umówione skróty, uznane przez obowiązujące u nas w kraju Polskie Normy Elektrotechniczne. skrót: **PNE**) — dla oznaczania przewodów, kabli i t. p. Tak np. symbol **DG** oznacza przewód ogumowany (**Guma — G**), którego żyła miedziana wykonana jest w postaci drutu (**Drut — D**). Podobnież **LG** oznacza linkę ogumowaną (**Linka — L**). Oznaczenia te winien znać każdy elektryk polski, a zwłaszcza instalator i dlatego też radzimy Panu poświęcić nieco czasu i nauczyć się poprostu oznaczeń tych **na pamięć.** Oznaczenia wraz z objaśniającemi rysunkami znajdzie Pan w następujących zeszytach „Wiadomości Elektrotechnicznych": 12/1934 r., str. 280 — 282; 1/1935 r., str. 26 — 27 oraz 2/1935 r., str. 56 — 58.

Re.

p. KUBISTA E. Tczew. Odpowiedzi na zapytania udzielamy wyłącznie stałym naszym prenumeratorom. *Re.*

L. C. Żu-ca. Pytanie. Do pewnych celów muszę posiadać w warsztacie ok. 500 litrów gorącej wody o temperaturze 80 — 90° C. Przeznaczony dla wody żelazny zbiornik o tejże pojemności umieszczony jest pod gołem niebem; posiada on podwójne ścianki z blachy żelaznej o grubości 3 mm, przestrzeń między któremi wyłożona jest filcem.

Do nagrzania wody zamierzam użyć agregatu, składającego się z **prądnicy** napędzanej silnikiem samochodowym. W związku z tem zagadnieniem proszę o odpowiedź na pytania, które wymienię pokolei:

jaką moc winna wytwarzać prądnica, aby można było podgrzać 500 litrów wody do temperatury 80 — 90° C w ciągu ok. ½ — 1 godz., przy temperaturze otoczenia 20° C poniżej zera?

Odpowiedź. Proponowany przez Pana sposób ogrzewania wody zapomocą energji elektrycznej nie może dać pomyślnych rezultatów, albowiem **koszt** energji elektrycznej, produkowanej specjalnie do tego celu przy pomocy prądnicy, napędzanej silnikiem samochodowym, będzie tak **wysoki,** że w żadnym wypadku instalacja taka nie będzie się opłacała.

Grzejnictwo elektryczne ma wówczas rację bytu, gdy energja elektryczna dostarczana do celów grzejnych jest tania. Z tego też względu propagandę grzejnictwa elektrycznego prowadzą jedynie większe elektrownie, które są w stanie sprzedawać energję elektryczną po niskiej cenie (10 do 20 groszy za kWh). Popierają one grzejnictwo elektryczne z tego względu, że obciążenie sieci grzejnikami poprawia wykres obciążenia dziennego elektrowni, albowiem energja elektryczna dla celów grzejnych zużywana jest przeważnie w godzinach nocnych, rannych oraz południowych. Elektrownie nie obciążają kosztów produkcji energji elektrycznej na cele grzejne kosztami stałemi (jak amortyzacja, oprocentowanie i t. p.), wychodząc z założenia, że grzejnictwo elektryczne nie wymaga podwyższenia mocy zainstalowanej elektrowni, a jednocześnie pozwala na lepsze wykorzystanie elektrowni, t. j. na sprzedaż większej ilości energji elektrycznej przy tej samej mocy zainstalowanej.

O ile natomiast energja elektryczna ma być specjalnie produkowana dla celów grzejnych, a w szczególności do podgrzewania wody, to z góry można powiedzieć, że koszta eksploatacji takiego urządzenia będą niewspółmiernie wysokie.

Chcąc odpwiedzieć na pierwsze pytanie Pana, należy rozróżnić dwa przypadki, które zajść mogą przy pracy zbiornika.

W wypadku pierwszym przypuszczamy, że woda w zbiorniku może zamarznąć, w drugim zaś wypadku zakładamy, że zbiornik będzie posiadał dozór, który nie dopuści do zamarznięcia zawartej w zbiorniku wody.

W wypadku pierwszym (woda w zbiorniku zamarza) potrzebna będzie do ogrzania wody następująca ilość energji elektrycznej:

a. aby doprowadzić lód do temperatury topnienia, należy go podgrzać od temperatury — 20° C do temperatury 0° C, a zatem należy doń doprowadzić następującą ilość energji cieplnej:

$$20 \times 0{,}505 \times 500 = 5050 \text{ kaloryj,}$$

gdzie: **20** — różnica temperatur w stopniach Celsjusza, o jaką należy podnieść temperaturę lodu, aby zaczął topnieć; **0,505** — ciepło właściwe lodu; **500** — ilość wody w kilogramach, która ma być podgrzana (przyjęto, że 1 litr wody = 1 kg.).

b. po doprowadzeniu lodu do temperatury 0° C należy go stopić. W tym celu doprwadzić trzeba do lodu następującą ilość energji cieplnej:

$$80 \times 500 = 40\,000 \text{ kaloryj,}$$

gdzie: **80** — t. zw. utajone ciepło topnienia lodu; **500** — ilość lodu w kg.

c. aby doprowaodzić następnie wodę o temperaturze 0° C do temperatury 90° C, zużyć należy następującą ilość energji cieplnej:

$$90 \times 1 \times 500 = 45\,000 \text{ kaloryj,}$$

gdzie: **90** — oznacza różnicę temperatur w stopniach Celsjusza, o jaką podnieść należy temperaturę wody; **1** — ciepło właściwe wody; **500** — ilość wody w kilogramach.

Ogółem w tym wypadku doprwadzić trzeba do znajdującej się w zbiorniku wody następującą ilość energji cieplnej:

$$5\,050 + 40\,000 + 45\,000 = 90\,050 \text{ kaloryj.}$$

Ponieważ jedna kilowatogodzina daje 864 kalorje kilogramowe, przeto potrzebna do powyższego celu ilość energji elektrycznej wyrazi się wprzybliżeniu cyfrą:

$$\frac{90050}{864} \cong \mathbf{105\ kWh}$$

Ta ilość energji elektrycznej byłaby wystarczającą, gdyby nie było żadnych strat. **Straty** jednakże **będą** w tym wypadku i to dość znaczne. Dokładnie strat tych nie można obliczyć, gdyż zależą one od kształtu zbiornika, od rodzaju filcu, jego ścisłości i t. p., a także od różnicy temperatur wody i powietrza otaczającego zbiornik. Przypuszczalnie spółczynnik sprawności wyrazi się tu liczbą **0,7.**

A zatem potrzebna ilość energji elektrycznej wyniesie w przybliżeniu:

$$\frac{105}{0{,}7} = \mathbf{150\ kWh}$$

na jedno zagrzanie 500 kg. wody.

O ile czas nagrzania wody wynosić ma **jedną godzinę,** wówczas moc prądnicy wyniesie 150 kW; o ile natomiast czas zagrzania wody trwać ma ½ godziny, wówczas moc prądnicy wyniesie 300 kW.

Wielkości, które wypadły z powyższego obliczenia, wskazują, iż przypadek ten jest niemożliwy do zrealizowania, albowiem moc prądnicy wypada zbyt wielka, aby prądnica mogła być poruszana zapomocą silnika samochodowego.

W przypadku drugim czynimy założenie, że dozór nie dopuści do zamarznięcia wody w zbiorniku, czyli że w najgorszym wypadku woda będzie posiadała temperaturę 0° C. Wówczas musimy podgrzać wodę od temperatury 0° C do temperatury 90° C; potrzebna do tego celu ilość energji cieplnej wyrazi się liczbą 45 000 kal. (wdg. poprzedniego obliczenia p. **c.**), zaś ilość **energji elektrycznej** wyniesie ok. 53 kW.

Przy uwzględnieniu sprawności urządzenia (0,7) potrzebna ilość energji elektrycznej wyrazi się liczbą ok. **75 kWh** na jedno zagrzanie 500 kg. wody. O ile czas zagrzania trwać ma jedną godzinę, moc prądnicy wyniesie 75 kW; o ile natomiast woda ma być zagrzana w ciągu pół godziny, — moc prądnicy wyniesie 150 kW.

Jak widać z powyższego obliczenia, należy zrezygnować z szybkiego podgrzewania wody w zbiorniku zadawalając się **conajmniej** jednogodzinnym czasem trwania podgrzania, a nawet o wiele lepiej byłoby dać jeszcze dłuższy okres podgrzewania, gdyż tą drogą zmniejszymy moc (wielkość) prądnicy. I tak np. przy dwugodzinnym okresie podgrzewania moc prądnicy wyniesie ok. 38 kW, zaś przy czterogodzinnym — ok. 19 kW.

Przy następnych punktach obliczenia przyjęto, że okres nagrzania wody wynosić ma **jedną godzinę**, czyli, że potrzebna moc prądnicy wynosi 75 kW (75.000 watów).

Pytanie. Jakie natężenie prądu posiadać winna prądnica, aby przy napięciu ok. 20 — 30 woltów móc zadośćuczynić warunkom podanym w pierwszem pytaniu, i czy podobną względnie zbliżoną prądnicę nabyć można na rynku krajowym?

Odpowiedź. Przy napięciu 30 woltów prądnica musi dać prąd o natężeniu 75 000 : 30 = 2 500 amperów—o ile jest to prądnica prądu stałego, lub też 834 ampery, o ile jest to prądnica trójfazowa prądu zmiennego. Prądnice te nie są prądnicami typu normalnego (handlowego) i mogłyby być wykonane jedynie na **specjalne zamówienie.** Z tego też względu wag i wymiarów prądnic nie jesteśmy w stanie Panu podać. Zaznaczamy przytem, że o ile chodzi o prądnice 30 V, 2 500 A na prąd stały, to b. wątpliwą jest możliwość wykonania jej w kraju, przynajmniej za cenę która byłaby do przyjęcia.

Pytanie. Jakie napięcie byłoby najkorzystniejsze dla rozwiązania omawianego zagadnienia — ze względu na racjonalną budowę prądnicy i t. p.?

Odpowiedź. Ze względu na prądnicę, instalację oraz grzejniki najkorzystniejszą byłaby, naszem zdaniem, prądnica trójfazowa o napięciu międzyprzewodowem 380 lub 500 woltów.

Pytanie. Jakiego rodzaju grzejniki elektryczne i w jakiej liczbie odpowiadałyby powyższemu celowi? Zaznaczam, że grzejniki te zamierzam umieścić w zbiorniku na podobieństwo rur płomienych w kotle parowym.

Odpowiedź. Grzejniki **mogą** być umieszczone w zbiorniku w kształcie rur. Liczba oraz długość grzejników zależna jest od kształtu zbiornika. Najczęściej stosowane są grzejniki rurowe o średnicy zewnętrznej 37 mm, przyczem obciążenie tych rur wynosi ok. 2 000 watów na jeden metr bieżący rury; w tym wypadku potrzeba byłoby zatem ok. 38 m rur grzejnych. Rury grzejne należałoby ustawić w ten sposób, aby leżały ono poziomo, jaknajbliżej dna zbiornika. Sposób zapomocowania i ułożenia rur zależny jest również od kształtu zbiornika.

Pytanie. Jaki układ połączeń elektrycznych byłby najprostszy i najkorzystniejszy?

Odpowiedź. Zasadniczo biorąc, układ połączeń nie odgrywa w tym wypadku dominującej roli. O ilebyśmy zastosowali prądnicę trójfazową, układ połączeń grzejnikowych winien być również trójfazowy, aby obciążenie wszystkich trzech faz było jednakowe.

Pytanie. Czy odpowiednie grzejniki wytwarzane są w kraju i przez kogo?

Odpowiedź. Odpowiednie grzejniki wyrabiane są w kraju przez wytwórnie, które znajdzie Pan w wykazach źródeł zakupu, zamieszczanych w krajowych czasopismach elektrotechnicznych.

inż. J. Z.

p. LAUSCH LEOPOLD. Wygoda obok Doliny. Pytanie. W jaki sposób uskutecznia się lakierowanie w celach izolacyjnych cienkich drutów o średnicach wynoszących kilka dziesiątych wzgl. kilka setnych części milimetra? Czy można uskuteczniać to ręcznie?

Odpowiedź. Ręczne powlekanie lakierem tak cienkich drutów nie jest pewne, ani też łatwe do wykonania. Najlepiej zastosować **druty emaljowane,** które posiadają już na sobie gotową warstwę lakieru emaljowanego o wysokich własnościach elektrycznych i mechanicznych. Druty miedziane emaljowane pokrywane są emalją w specjalnych urządzeniach służących do emaljowania drutów, a mianowicie w t. zw. piecach emaljerskich. Po nałożeniu płynnej emalji na miedziany drut, przechodzi ten ostatni przez ogrzaną do wysokiej temperatury przestrzeń, w której lakier emaljowy wysycha, tworząc na powierzchni drutu jednolitą warstwę izolacyjną. Druty emaljowane wykonywane są w kraju przez szereg fabryk specjalnych oraz przez fabryki przewodów elektrycznych, przyczem druty te nie ustępują co do jakości najlepszym wyrobom zagranicznym.

inż. St. Bl.

J. Z. Czechowice. Pytanie. Jaka jest różnica pod względem elektrycznym pomiędzy umieszczeniem podstacyj transformatorowych na powietrzu oraz wewnątrz budynku?

Odpowiedź. Przy umieszczaniu podstacji transformatorowej na powietrzu liczyć się należy z wpływami atmosferycznemi, których niema w budynkach, głównie zaś z wpływami deszczu i śniegu; ma to przedewszystkiem wpływ na izolatory. Gdybyśmy np. chcieli normalny odłącznik na wysokie napięcie, przeznaczony dla pomieszczeń zamkniętych (który w pomieszczeniach tych pracuje bez zarzutu) użyć na powietrzu, otrzymalibyśmy rezultat jaknajgorszy. Albowiem przy pierwszym już deszczu woda, spływająca po izolatorach, spowodowałaby na nich t. zw. przeskoki do korpusu i zwarcia z ziemią. Dlatego też należy stosować na powietrzu izolatory specjalnego kształtu, któreby również przy deszczu posiadały odpowiednią wytrzymałość na przeskok.*)

To samo dotyczy wyłączników i transformatorów. Przyrządy dla umieszczania na powietrzu są, wprawdzie, cięższe i droższe, oszczędzamy za to na kosztach budynków. Pozatem należy zwracać uwagę na rodzaje materjałów stosowanych na powietrzu, gdyż nie każdy np. materjał izolacyjny używany w pomieszczeniach zamkniętych nadaje się do instalacyj napowietrznych (wrażliwość na wilgoć). Jeśli chodzi o instalacje niskiego napięcia, to umieszczamy je zazwyczaj w pomieszczeniu zamkniętem (budynku), ponieważ koszty przyrządów na niskie napięcie w wykonaniu napowietrznem wypadłyby nadzwyczaj wysokie. Wyjątek stanowią małe podstacje transformatorowe (słupowe), przy których na niskiem napięciu posiadamy jedynie odgałęzienia bez przyrządów, zabezpieczone np. bezpiecznikami topliwemi lub t. p.

inż. T. V.

p. K. S. w Nowym Targu. Pytanie. Proszę o udzieleni mi wskazówek, w jaki sposób mógłbym przystąpić do egzaminu na montera-elektryka? Zazanaczam, iż posiadam długoletnią praktykę w dziale instalacyj elektrycznych oraz w elektrowni.

Odpowiedź na interesujące Pana pytanie znajdzie Pan w zeszycie 5/1935 „Wiadomości Elektrotechnicznych" na str. 160. Pozatem prosimy przejrzeć odpowiedzi w Skrzynce Pocztowej p. S. Rosenblumowi oraz „WU-PE" — zamieszczone w zeszycie 11/1935, str. 339.

Re.

S. B. Poznań. Odpowiedź na interesujące Pana pytania znajdzie Pan w zeszycie 11/1935, str. 339, odpowiedź: „WU-PE". *Re.*

RÓŻNE.

Wycieczka prasy technicznej do Zakopanego na zwiedzenie budowy kolejki linowej Kuźnice — Kasprowy Wierch.

Z inicjatywy Referatu Prasowego Ministerstwa Komunikacji odbyła się w dn. 1 — 2 lutego b. r. pod kierownictwem Dyrektora Departamentu Mechanicznego p. inż Stodolskiego wycieczka prasy technicznej do Zako-

*) Zagadnienie to omawiane było w artykule p. t.: „Rozdzielnie i podstacje wysokiego napięcia" zamieszczonym w zeszycie 1/1936 „W. E.", str. 10.

panego — celem zwiedzenia stanu prac przy budowie pierwszej w kraju kolejki linowej Kuźnice — Kasprowy Wierch.

Z ramienia „Wiadomości Elektrotechnicznych" udział w wycieczce wziął Redaktor inż. Wł. Kotelewski.

Cała trasa kolejki linowej Kuźnice — Kasprowy Wierch dzieli się na dwa niezależne od siebie odcinki. Pierwszy z nich **Kuźnice — Turnia Myślenicka** wynosi — mierzony poziomo — ok. 1940 metrów, przyczem wagonik podnoszony jest na tym odcinku na wysokość, stanowiącą różnicę poziomów wyjściowej stacji w Kuźnicach oraz stacji na Turni Myślenickiej, co wynosi ok. 332 metry.

Drugi odcinek — **Turnia Myślenicka — Kasprowy Wierch** — wynosi (mierzony poziomo) ok. 2155 m., wysokość zaś, na jaką wznosi się przytem zwiedzający, wynosi: względem stacji na Turni Myślenickiej — ok. 605 m., zaś względem stacji wyjściowej na Kuźnicach — ok. 937 m. Należy zaznaczyć, że wysokość Kasprowego Wierchu nad poziomem morza wynosi 1973 metry.

Czytelników naszych zainteresuje kolejka linowa przedewszystkiem z punktu widzenia urządzeń elektrycznych; dlatego też chcielibyśmy urządzeniom tym poświęcić słów kilka.

Stacja na Turni Myślenickiej jest stacją przesiadkową z wagonu pierwszego odcinka do wagonu drugiego odcinka kolei. Jednocześnie na stacji tej ustawione są urządzenia napędowe dla obu odcinków oraz całkowita instalacja elektryczna wraz z aparaturą.

Wyposażenie elektryczne kolejki stanowią zainstalowane w siłowni na Turni Myślenickiej następujące silniki napędowe:

dla napędu wagoników pierwszego odcinka (Kuźnice — Turnia M.) — 1 silnik asynchroniczny 380/220 V, o mocy ok. 70 KM, oraz 1 silnik asynchroniczny o mocy ok. 30 KM; dla napędu wagoników drugiego odcinka (Turnia M. — Kasprowy) — 1 silnik asynchroniczny o mocy ok. 90 KM oraz 1 silnik asynchroniczny o mocy ok. 40 KM.

Zasilanie silników tych odbywa się z elektrowni w Zakopanem zapomocą linji napowietrznej o napięciu 5200 woltów. Dostarczany przez elektrownię prąd przetwarzany zostaje następnie na podstacji transformatorowej na Turni Myślenickiej zapomocą trójfazowego transformatora o mocy 250 kVA — na prąd o napięciu 380/220 V. Izolacja linji napowietrznej wykonana została w ten sposób, że możliwe jest podwyższenie napięcia roboczego linji do 15 kV — bez konieczności wymiany izolatorów.

Na wypadek przerwy w dostarczaniu prądu ustawiono w siłowni na Turni Myślenieckiej zapasowy zespół, składający się z bezsprężarkowego silnika Diesla o mocy ok. 80 KM sprężonego z prądnicą synchroniczną o mocy ok. 50 kVA. Zespół ten może napędzać w razie potrzeby (zapomocą wspomnianych wyżej silników napędowych) — na zmianę górną lub dolną kolejki — ze zmniejszoną szybkością, wynoszącą ok. 2 m/sek.

Pozatem kolejka posiada telefon, urządzenia sygnalizacyjne (dla porozumiewania się stacyj z kabinami) oraz urządzenia telefoniczne dla porozumiewania się między poszczególnemi stacjami.

Całość silnoprądowych urządzeń elektrycznych — o ile chodzi o części zmontowane na 1 lutego — czyniła wrażenie instalacji umiejętnie zaprojektowanej i starannie wykonanej.

Do urządzeń elektrycznych pierwszej w kraju kolejki linowej Kuźnice — Kasprowy Wierch powrócimy jeszcze w naszem czasopiśmie — prawdopodobnie w postaci odrębnego artykułu.

Ko.

DROBNE OGŁOSZENIA

ELEKTRYK z 16-letnią praktyką, posiadający koncesję na instalacje siły i światła, obeznany z montażem i obsługą urządzeń rozdzielczych wysokiego i niskiego napięcia, naprawą i konserwacją maszyn elektrycznych, z obsługą maszyn parowych i silników spalinowych

poszukuje pracy.

Łaskawe oferty uprasza się kierować pod „Elektryk 16" do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych" Warszawa 1, Królewska 15.

LICZNIKI prądu stałego do legalizacji i naprawy, przyjmuje urzędowo koncesjonowane laboratorjum elektro-miernicze **Stanisław PASZKE, Bydgoszcz, ul. Seminaryjna Nr 12**
— — — Oferty na żądanie — — —

POTRZEBNY od zaraz elektrotechnik obeznany z instalacją elektryczną dźwigów osobowych do prac wieczorowych. Oferty prosimy kierować pod „DŹWIG" do Administracji „Wiadomości Elektrotechnicznych" — WARSZAWA, KRÓLEWSKA 15. —

ARTYKUŁY ELEKTROTECHNICZNE
ŻARÓWKI
„ELEKTROPRĄD" wł. GANDYS Jan
Warszawa, ul. Hoża 19 — tel. 7.05-35

Centrala szczotek do motorów i płyt węgl., grafit. i metal.
R. KORN, Łódź, ul. Śródmiejska № 8
telefon 11611

Najmniejsze ogłoszenie w układzie 3-szpaltowym na wysokość 15 mm kosztuje 3 zł.
Każdy następny wiersz milimetrowy 20 groszy.

Oferty i luźno dołączony znaczek za 25 groszy na dalszą wysyłkę winny być nadsyłane w osobnej kopercie z zaznaczeniem godła.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY" Sp. z ogr. odp.

WARUNKI PRENUMERATY:
kwartalnie . . . . Zł. 3.–
półrocznie . . . . „ 6.–
rocznie . . . . . „ 12.–
za zmianę adresu (znaczkami pocztowemi) 50 gr.

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, telefon 522-54
Biuro Administracji czynne codziennie od 9—15, w soboty do 13.
Redaktor przyjmuje we środy od 19-ej do 20-ej.

Ceny ogłoszeń podaje Administracja na zapytanie

KONTO CZEKOWE W P. K. O. Nr. 255

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska". Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o. o.