PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

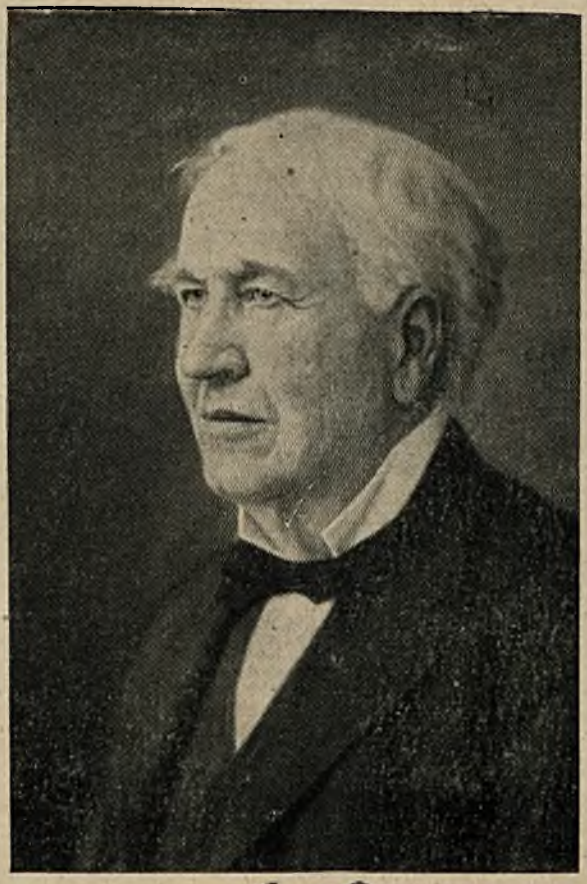
ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI. **1 Listopada 1929 r.** **Zeszyt 21.**

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI — Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

T. A. EDISON.

W dniu 21.X o godz. 8 wiecz. odbyła się w sali Stowarzyszenia Techników akademja, zorganizowana przez Stowarzyszenie „Organizacja Gospodarki Świetlnej", dla uczczenia znakomitego wynalazcy amerykańskiego T. A. Edisona, w 50-tą rocznicę wynalezienia przez niego żarówki elektrycznej.



Akademję zagaił inż Ksawery Gnoiński, prezes Stowarzyszenia „Organizacja Gospodarki Świetlnej", poczem szereg delegatów wygłosiło przemówienia powitalne.

Pierwszy przemówił w języku angielskim p. Kotnowski, prezes Izby Handlowej polsko-amerykańskiej. Następnie prezes Gnoiński odczytał tekst depeszy do wielkiego wynalazcy, którą podajemy w przekładzie polskim:

„Organizacja Gospodarki Świetlnej, jednogłośnie podtrzymywana przez liczne zgromadzenie, zebrane w Warszawie na uroczystej akademji, odbytej dla uczczenia w dniu dzisiejszym wraz z całym światem „Złotego jubileuszu światła", uprzejmie prosi Cię, Czcigodny Panie, duchowy przewodniku, abyś raczył przyjąć powinszowania, zapewnienia najwyższego uznania i najgorętsze życzenia wielu jeszcze lat szczęśliwego i twórczego życia".

Wśród burzliwych oklasków treść depeszy zaakceptowano.

Następnie przemawiali: inż. R. Podoski — w imieniu Stowarzyszenia Elektryków Polskich, prezes Rodowicz — w imieniu Stowarzyszenia Techników, prezes K. Straszewski w imieniu Związku Elektrowni Polskich, dyr. Jętkiewicz w imieniu Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, inż. B. Tyszka — w imieniu Prezydenta m. st. Warszawy, prezes Piotr Drzewiecki — w imieniu Komitetu Normalizacyjnego, Ligi Pracy i Instytutu Naukowej Organizacji Pracy, inż. Rummel — w imieniu Gdyńskiego Towarzystwa Technicznego, i dyr. Wencel — w imieniu Rady Naczelnej zrzeszenia kupiectwa polskiego i Stowarzyszenia Kupców Polskich.

Na zakończenie zebrani wysłuchali dwóch długich referatów, ilustrowanych przezroczami. Prof. M. Pożaryski mówił o wynalazkach Edisona wogóle i żarówkach w szczególności, inż. E. Potempski o rozwoju i fabrykacji żarówek.

Należy zaznaczyć, że po raz pierwszy w Warszawie zademonstrowano iluminację gmachu Stow. Techników, zgodnie z nowoczesnemi wymaganiami techniki. Kolorowe źródła światła, umieszczone niewidocznie, tworzyły niezwykłe efekty świetlne.

Podobne obchody odbyły się i w innych miastach. W Łodzi d. 21 w Stowarzyszeniu Techników odbyło się uroczyste posiedzenie dla techników i gości z odczytami inż. Z. Bentkowskiego i J. Kruszego, zaś d. 26 urządzono zebranie z odczytem na ten sam temat w Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych dla monterów i szerszej publiczności.

W prasie codziennej ukazały się artykuły, poświęcone jubileuszowi.

PIĘĆDZIESIĘCIOLECIE ŻARÓWKI

Prof. Mieczysław Pożaryski.

Gdy w roku 1792 Volta sporządził pierwsze ogniwo galwaniczne, zwróciło ono na siebie powszechną uwagę; zaczęto zaraz badać własności prądu elektrycznego, otrzymywanego z tego ogniwa.

Pierwsze, ogólnie znane doświadczenie, wykazujące możliwość zastosowania prądu elektrycznego do oświetlenia, wykonał w roku 1813 Humpry Davy, otrzymując łuk świetlny pomiędzy dwoma węglami, połączonemi z końcówkami dużej baterji galwanicznej. Na podstawie tego spostrzeżenia w roku 1845 Thomas Wright pierwszy obmyślił regulator do lampy łukowej. W latach 1848 i 1849 Staite i Petrie w Angji oraz Foucault we Francji zbudowali regulatory, które po pewnych ulepszeniach znalazły szerokie zastosowanie. W roku 1876 została wynaleziona lampa łukowa bez regulatora, znana pod nazwą świecy, pomysłu Jabłoczkowa. Świeca ta, mająca dwa węgle równoległe, oddzielone od siebie izolacją z kaoliny, świeciła łukiem elektrycznym powstającym na górnych końcach węgli. Zasilano ją prądem zmiennym, aby oba węgle spalały się jednostajnie. Od spostrzeżenia Davy'ego do chwili sporządzenia pierwszej lampy łukowej, nadającej się do użytku praktycznego, upłynęło lat 37, — głównie dla tego, że lampy takie mogły mieć szersze zastosowanie dopiero po zbudowaniu prądnicy elektrycznej, która była dla tych lamp dogodnem i odpowiedniem źródłem prądu.

Pierwszą prądnicę magneto-elektryczną zbudował w roku 1832 Pixii. Wzorując się na tym modelu, budowano potem prądnice duże z wielu stalowemi magnesami. Jedną z najbardziej znanych w owym czasie była prądnica towarzystwa Alliance z 16 biegunami. Jedna taka maszyna mogła zasilić lampę o natężeniu światła 200 karseli [1]). Dla zasilania lamp na 3500 lub 5000 karseli, potrzebnych dla latarni morskich, pracowało kilkanaście takich prądnic. Samowzbudne maszyny z elektromagnesami zbudowane zostały dopiero w roku 1871 z pierścieniem Gramma i w 1872 z bębnem Hefner-Alteneka.

Na tle powyższego stanu elektrotechniki powstawały i dojrzewały pomysły światła żarowego.

Światło łukowe zadowolnić wszystkich nie mogło, gdyż jest niepodzielne i niespokojne. Łuk nieraz skacze, syczy, a przy prądzie zmiennym wydaje dźwięk nużący. Dewizą więc wynalazców światła żarowego było sporządzenie lampy o świetle spokojnem i łatwo podzielnem do możliwie małych światełek.

Po wynalezieniu ogniwa galwanicznego prędko spostrzeżono ogrzewanie się przewodników pod wpływem prądu elektrycznego, ale silne żarzenie drutu platynowego, jasno świecącego, podobno jeden z pierwszych obserwował Grove w roku 1840-ym.

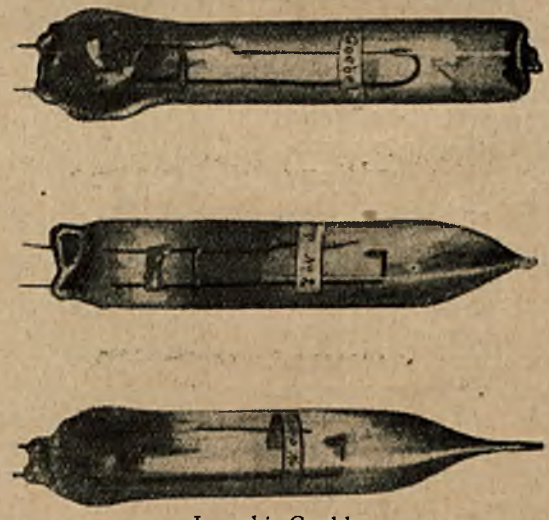
Od tej chwili upłynęło lat ze czterdzieści, zanim powstała praktyczna lampka żarowa, zasilana samowzbudnemi prądnicami elektrycznemi.

Historja usiłowań sporządzenia dobrej lampki żarowej zaczyna się od roku 1841, w którym anglik Friderik de Moleyns otrzymuje pierwszy patent na lampkę z rozżarzonym drucikiem platynowym. W roku 1845 amerykański filozof z Cincinnati J. W. Starr, korzystając z pomocy finansowej znanego wówczas filantropa Peabody i współpracy handlowca M. King'a, sporządza lampy z żarzącym się pręcikiem węglowym.

Handlowiec King bierze na swoje imię patent na lampkę, w której świeci krótki pręcik, sporządzony z węgla retortowego, umieszczony w próżni. Z takich lamp zrobiono żyrandol na 26 świateł i demonstrowano go w Anglji przed słynnym fizykiem Faraday'em. W roku 1846 Greener i Staite wzięli patent na taką samą lampkę, ale z ulepszonym węgielkiem.

Anglik Petrie w r. 1849 wraca znów do drucika metalowego, biorąc patent na lampę z drucikiem irydowym. Iryd jest metalem trudniej topliwym od platyny, gdyż topi się dopiero przy 2300°.

W roku 1855 Henryk Goebel, zegarmistrz i optyk w New Yorku, zwęgla włókno ze swej laski bambusowej i sporządza kilka lampek, umieszczając to włókno w opróżnionej, zatopionej rurce szklanej. Próżnia w tej rurce została wytworzona za pomocą odpowiedniego słupa rtęci, według doświadczenia Torricell'ego. Kilka takich lampek, zasilanych z baterji ogniw galwanicznych, oświetlało okno wystawowe sklepu Goebel'a.



Lampki Goebla

Goebel przybył do Ameryki z Niemiec z pod Hannoveru, gdzie poznał nauczyciela prywatnego Mönighausena, który poddał mu myśl sporządzenia lampki żarowej.

Już po sporządzeniu lampy przez Edisona Beacon Vacuum Pump and Electrical Compagny w Bostonie wyrabiała lampki żarowe, powołując się na próby Goebela, i z tego powodu miała przewlekły proces patentowy z firmą Edisona.

W r. 1858 M. de Changy, najprawdopodobniej niezależnie od swych poprzedników, sporządza znowu lampkę z drutem platynowym, zawiadamiając Akademję Nauk w Paryżu, o rozwiąza-

niu zagadnienia podziału światła elektrycznego. Niestety jednak, gdy w lampkach jego drucik zaczynał świecić dostatecznie jasno, wkrótce się stapiał i lampka gasła. Wprawdzie wynalazca stosował bocznikowanie lampki w chwili wzrostu nadmiernego temperatury drucika, ale wtedy lampka przygasała i światło było nierówne. O dalszych losach tej żarówki wiadomości nie mamy.

W szesnaście lat później sprawą lampy żarowej zaczęto się zajmować nad Newą w Petersburgu. W roku 1874 technik Łodygin wpadł znów na pomysł żarzenia prądem pręcików węglowych, umieszczonych w bańkach szklanych, narazie nieopróżnianych, a tylko możliwie hermetycznie zamkniętych. Lampki takie według wskazówek Łodygina sporządzał mechanik Ditrichson. Wynalazkiem zainteresował się bankier Kozłow, który wziął na swoje imię patenty w wielu krajach, lecz wkrótce zbankrutował.

Tablica pamiątkowa z podobizną Goebla w Springe pod Hannoverem.

Wobec tego, że w lampkach pomysłu Łodygina skutkiem niedoskonałej próżni węgielki dość prędko spalały się, Ditrichson (r. 1875) lampkę ulepszył, dając kilka węgielków, które kolejno włączały się automatycznie, w miarę spalania się. Lampa ta była demonstrowana w Paryżu i Berlinie, a nawet podobno przewieziono ją do Ameryki, gdzie pokazywano Edisonowi. Znana ona była pod nazwą lampy Kon'a, urzędnika banku Kozłowa. Kon kupił ten wynalazek od Ditrichsona i zajmował się wprowadzeniem tej lampy w świat. O ile wiadomo, poza kilku egzemplarzami, wykonanemi i używanemi w Petersburgu i w Paryżu, szerszego zastosowania ta lampa nie znalazła.

Po paru latach myśl wynalazców we Francji i Anglji skierowała się na tory całkiem odmienne. Próbowano sporządzić lampę żarową, świecącą na wolnem powietrzu, przy stopniowem spalaniu się pręcika węglowego, żarzącego się w miejscu styku z grubym kawałkiem węgla.

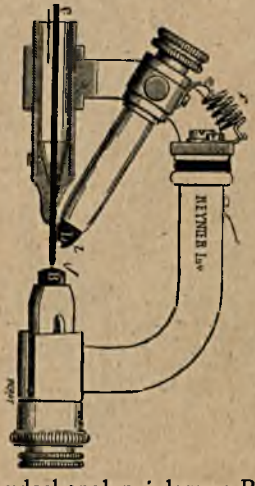
W roku 1877 taką lampę obmyślił Emile Reynier, a wykonała ją wytwórnia Breguet'a. Tu stosowano cienki pręcik węglowy średnicy 2 mm, oparty ekscentrycznie o krążek węglowy, który mógł obracać się w około swej osi. Przy przepuszczaniu prądu przez taki nieścisły kontakt, stanowiący dość znaczny opór, wywiązuje się przy odpowiednim prądzie tyle ciepła, ile potrzeba dla rozżarzenia pręcika węglowego w samym styku i powyżej na długości 4 do 8 mm aż do miej-

Lampa Kon'a

sca, gdzie za pomocą grubszego kawałka węgla doprowadza się prąd. Pręcik, spalając się w miejscu styku, opuszcza się i obraca krążek węglowy, który niemal zupełnie nie zużywa się. Taką lampkę opatentowano i złożono o niej komunikat w Akademji Nauk.

Natężenie światła lamp tego rodzaju wynosiło od 5 do 20 karselów *). Na godzinę spalało się około 10 cm cienkiego węgielka.

W roku następnym podobną lampę sporządził Richard Werdermann w Londynie. Zwrócił on pręcik węglowy do góry, przyciskając go, za pomocą odpowiedniego urządzenia, do węglowego krążka, umocowanego poziomo. Pręcik żarzy się tylko na długości $^3/_4$ cala. Maszyna Gramma zasilała dwie takie lampy po 360 świec każda lub też 10 lamp, połączonych równolegle po 40 świec angielskich każda. W owym czasie lampom



Palnik udoskonalonej lampy Reynier'a.

powyższym przepowiadano szerokie zastosowanie. Uważano je za najlepsze rozwiązanie zagadnienia podziału światła, podnoszono piękną bar-

*) Karsel — natężenie światła lampki olejowej, której płomień ma wysokość 4 cm, przy średnicy knota 3 cm i zużyciu 24 gr oleju rzepakowego na godzinę.

wę ich promieni. Przewidywania te jednak nie sprawdziły się, gdyż technika oświetleniowa poszła drogą inną. W ciągu paru lat po opatentowaniu powyższych lamp, sporządzono dobrą żarówkę z nitką węglową w próżni.

W roku 1879 praktyczne wyniki osiągnięto jednocześnie w Anglji i w Ameryce.

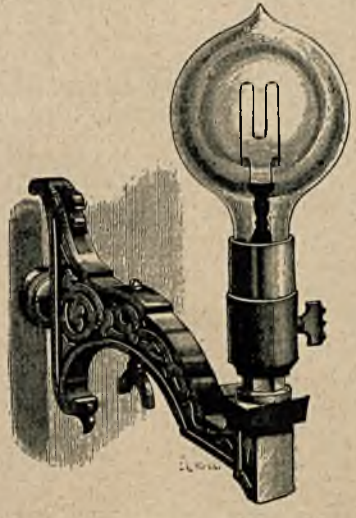
Światło lampy Reynier'a

Joseph Wilson Swan, handlowiec z Newcastl w Anglji, ze Stearn'em i Birkenheadem używał początkowo skrawków zwęglonych kartonu, potem zwęglonej nitki bawełnianej, odpowiednio preparowanej. Lane-Fox, również Anglik, stosował włókna różnych roślin, a Hiram Maxim w Ameryce używał skrawków brystolu, które umieszczał w bańce, po opróżnieniu, napełnionej gazoliną.

Z powyższych trzech lampek najbardziej była znana i rozpowszechniona lampka swanowska.

Największy jednak rozgłos i najszersze pole zastosowania przypadło lampce żarowej, sporządzonej w Ameryce przez Edisona.

Thomas Alva Edison, urodził się w roku 1847 w stanie Ohio. Rodzice jego, początkowo dość zamożni, stracili z czasem źródła zarobku i nie mogli mu dać systematycznego wykształce-



Lampa Hiram Maxim'a

nia. Z domu Edison wyniósł tylko elementarne wiadomości, udzielone mu przez matkę, byłą nauczycielkę. Młodość miał Edison chmurną, życie ciężkie w pogoni za skromnem utrzymaniem. Mając lat 14, sprzedaje na kolei owoce i słodycze, potem — gazety. Zapoznawszy się z drukarstwem i telegrafją, stara się wyzyskać zdobyte wiadomości dla założenia samodzielnego przedsiębiorstwa. Redaguje więc i drukuje gazety, zakłada i eksploatuje linje telegraficzne, ale przez czas krótki i bez poważniejszego finansowego powodzenia. Przeszkadza mu w tem niewątpliwie zapał badacza, który nie pozwala tracić czasu na zajmowanie się stroną finansową przedsiębiorstwa.

Pierwsze laboratorjum Edison założył w wagonie bagażowym, gdzie drukował gazetę. Musiał go jednak prędko opuścić z powodu pożaru, który wzniecił, robiąc doświadczenia z fosforem.

Gdy jakiś czas był na służbie w telegrafie, to również prędko opuścił to zajęcie, gdyż otrzymał opinję zdolnego, ale niepewnego w pracy młodzieńca. Tu znów genjusz wynalazcy nie dawał mu spokoju, niezbędnego przy spełnianiu codziennych obowiązków. Przy takiem usposobieniu tylko przez swą niezwykłą pracowitość Edison, z trudnością, osiągnął po pewnym czasie niezależność materjalną.

J. W. Swan

Pierwszy patent Edison otrzymał w roku 1869 na licznik głosów w parlamencie; za tym wynalazkiem poszedł cały szereg innych patentów, z których najpoważniejsze dotyczą: czterokrotnego wyzyskania linji telegraficznej, mikrofonu z proszkiem węglowym, gramofonu, lampki żarowej i akumulatora.*).

Własne laboratorjum Edison zbudował dopiero w roku 1876 w Menlo Park o 40 km. od New Yorku. Tam sporządził żarówkę. Obecnie laboratorja Edisona, znacznie rozszerzone, mieszczą się w Llevellyn Park koło Orange.

Historja powstania żarówki edisonowskiej jest krótka. W roku 1878, w czasie podróży ze znanym fizykiem Draper'em, Edison postanowił zająć się energicznie sprawą lampki elektrycznej, która, dorównywując stałością światła i podzielnością ówczesnym lampkom gazowym, wyparłaby to niehygjeniczne oświetlenie Próby zaczął Edison od łuku elektrycznego, ale ich prędko zaniechał, gdy spo-

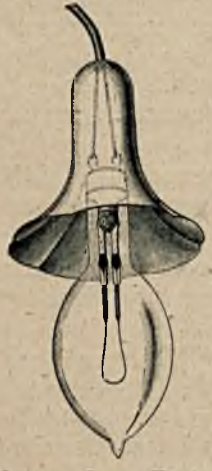
*) Obecnie liczba patentów na imię Edisona dochodzi do 1500.

strzegł, że gazowy przewodnik trudno utrzymać nieruchomo i osiągnąć stałość światła. Z całą natomiast energją zabrał się do prób otrzymywania światła z żarzących się przewodników. Zaczął od drutu platynowego, który najłatwiej było dostać i który zarazem był jednym z trudniej topliwych i trudniej utleniających się w porównaniu z innemi.

Dla zmniejszenia strat cieplnych próbował pokrywać drut tlenkami najrozmaitszych metali, nawet rzadkich.

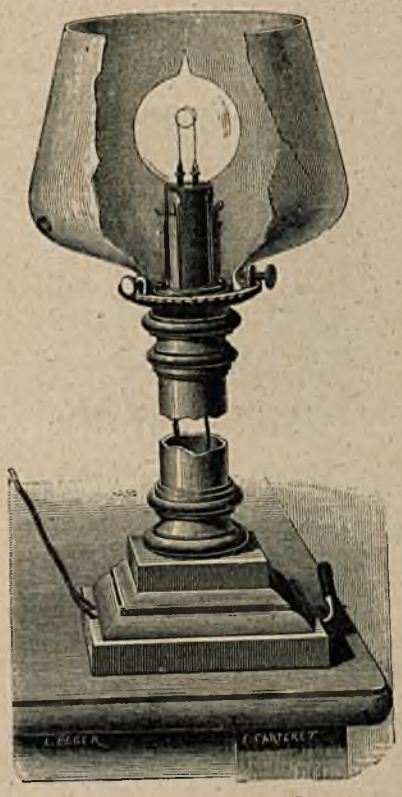
Jak wiele energji i środków pieniężnych poświęcał nieraz na rzeczy drugorzędne, świadczyć może przykład ze zdobyciem tlenku toru. Chcąc otrzymać ten rzadki metal, Edison zwrócił się do jednego ze znanych mineralogów prosząc go o udzielenie mu chociażby niewielkiej ilości tego minerału. W odpowiedzi otrzymał wiadomość, że minerał jest bardzo drogi i w bardzo małej ilości znajduje się w Stanach Zjednoczonych. Niezrażony taką wiadomością, Edison posyła niezwłocznie jednego ze swoich młodych pomocników do kopalni, gdzie znajdowano minerał monacyt, zawierający tor, i każe zebrać 100 funtów tej rudy. Drogo opłacając kilkudziesięciu robotników, zdołał asystent Edisona zebrać sto funtów upragnionego minerału, z których kilka Edison ofiarowuje znajomemu swemu mineralogowi. Drut platynowy, pokryty tlenkami ceru i toru, dawał w tych samych warunkach dziesięciokrotnie wyższe natężenia światła. Wszystkie jednak usiłowania skierowane do przygotowania praktycznej lampki z drutu platynowego rozbijały się jednak znowu o to, że żarzący się drucik dawał znaczne ilości światła dopiero w pobliżu temperatury topliwości, a więc każdy niewielki nawet wzrost prądu stapiał drucik.

Żeby tego uniknąć, wprowadzono urządzenie, bocznikujące obwód lampki w chwili, gdy drucik nadmiernie się rozgrzewał. Jedno z takich urządzeń polegało na umieszczeniu wewnątrz zwojów żarzącego się drutu pręcika metalowego, który, przy nadmiernym wzroście temperatury drucika platynowego, rozszerzał się do tego stopnia, że za pomocą odpowiedniej dźwigni z kontaktem zamykał bocznik do lampy i chronił drucik od stopienia się.



Lampa Lane Fox'a

Zastosowanie takiego dość skomplikowanego urządzenia oczywiście nie mogło zadowolnić wynalazcy. Już w 1877 podobnie jak i jego poprzednicy, Edison miał sposobność obserwować żarzenie się pręcików węglowych w próżni Torricell'ego nad rtęcią, uważał jednak kształt takiego przewodnika i wymiary za niewłaściwe dla lampy żarowej. Opierając się na doświadczeniach z drutami, rozumiał, że świecący przewodnik w lampce powinien być cienki i długi.



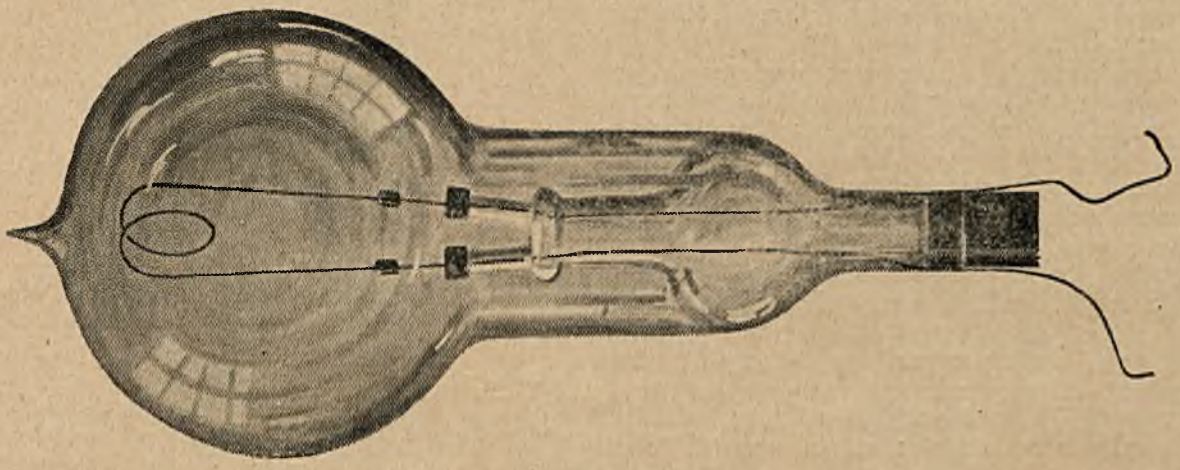
Lampka przenośna syst. Swan'a

Przypadek dopiero zwrócił uwagę jego na możliwość wytworzenia z węgla podobnego przewodnika.

Zapalając papierosa skręconym papierem, spostrzegł, że papier zwęglony nieźle się trzyma w postaci spiralki. Doszedł więc do wniosku, że należy tylko wynaleźć materjał, z którego da się otrzymać trwałą węglową nitkę. Zaczął wówczas próbować wszystkie gatunki papieru i w maju 1879 roku została opatentowana lampa z paskiem węglowym, przygotowanym z bristolu. Lampy te okazały się jednak za mało trwałe ze względu na brak dostatecznej spoistości i ciągłości w strukturze węgla. To też wkrótce Edison zwrócił się do poszukiwania włókien roślinnych, które po zwęgleniu dałyby nitkę najtrwalszą. Agenci z Menlo-Park'u zostali wysłani do Chin i do Japonji, botanik Segador badał okolice południowe Stanów i Hawanę. W ten sposób zebrano około 600 rozmaitych włókien roślinnych, które poddano badaniom na przydatność do lampki żarowej. Wreszcie zatrzymano się na bambusie japońskim — tam dość pospolitej roślinie. Węgielkom bambusowym nadano kształt odwróconej litery u.

Następnie szczególną uwagę zwrócono na otrzymywanie jak najlepszej próżni. Prędko przekonano się, że gdy lampka, opróżniona za pomocą zwykłych maszyn pneumatycznych, daje 10 świec to przy użyciu pompy rtęciowej może dać 16 świec.

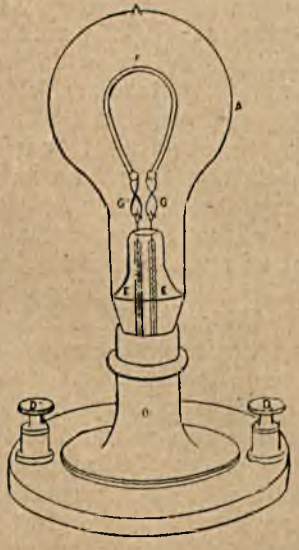
Narazie pracowano w Menlo Park'u ręcznie, przelewając wielkie ilości rtęci w pompach Sprengel'a i Geisler'a. W tych warunkach Edison i jego współpracownicy omało się nie zatruli rtęcią, pracując przez całą zimę przy 55° C w atmosferze, przepełnionej parą rtęci, która łatwo się rozsypywała i gubiła w drobnych szczelinach mebli i podłogi.



Pierwsza lampka Edisona

Wkrótce jednak zbudowane zostały pompy automatyczne, — zupełnie bezpieczne. Lampy sporządzano z pętliczek bambusowych pojedyńczych lub wielokrotnych łączonych w szereg lub równolegle na 8, 16 i 32 świece. Pierwsza trwała lampka węglowa została zapalona w dniu 21 października 1879.

W wieczór sylwestrowy 1879 r. specjalne pociągi z New Yorku przywiozły 3000 gości, którzy oglądali w Menlo-Park'u iluminację, urządzoną za pomocą 700 żarzących się gruszek. Pierwsze urządzenie oświetlenia elektrycznego po Menlo-Park'u urządzono na parowcu Columbji. Tam cztery prądnice zasilały 240 lampek, każda prądnica po 60



Lampka z nitką ze zwęglonego papieru.

sztuk. Urządzenie to pracowało lat piętnaście. Instalował je inż. Phil. Seubel.

W Europie pierwszy raz podziwiano lampy Edisona na wystawie Paryskiej w r. 1881.

Niebawem w Ameryce powstało wielkie towarzystwo przemysłowe pod nazwą Edison Illuminating Company. Zawiązały się również towarzystwa edisonowskie w Paryżu i w Berlinie. Pierwsza elektrownia została zbudowana w New Yorku przy Pearl Street. Puszczono ją w ruch 4 września 1882 r. W tej elektrowni pracowało 6 prędnic 110 V po 750 A. Każda z nich zasilała po 1200 żarówek 16 świecowych. W Europie jedna z pierwszych elektrowni powstała w Medjolanie z 10-ciu prądnicami każda na 1000 żarówek 16 świecowych. Puszczono ją w ruch 8 marca 1883 r. Elektrownię w New Yorku budowali Lieb i Bergmann, a w Medjolanie — Lieb.

Włókna bambusowe pierwszych lamp Edisonowskich prędko zostały zastąpione przez nitki węglowe, sztuczne np. przygotowane z bawełny, rozpuszczonej w chlorku cynku i wyciskanej w kształcie cienkich niteczek, które potem zwęglano. Ten sposób przygotowywania nitek węglowych jest pomysłu Swan'a z roku 1883.

Dalsze udoskonalenia lampki elektrycznej żarowej miały na celu zwiększenie jej trwałości i sprawności świetlnej.

Z teorji promieniowania wiemy, że sprawność zwiększymy przez podniesienie temperatury ciała świecącego i przez wyszukanie materjału, mającego jak najwyższą zdolność luminiscencji, t. j. odchylenia własności promieniowania od praw ciała absolutnie czarnego w kierunku nadmiaru energji fal krótkich.

Dla umożliwienia podniesienia temperatury świecącej nitki należało szukać ciał jaknajtrudniej topliwych.

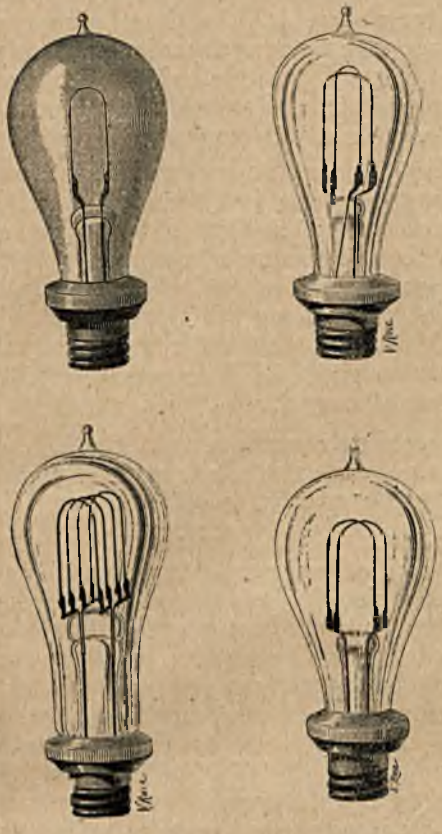
Gdy przekonano się, że dalsze ulepszenie żarówki węglowej nastręcza znaczne trudności, zwrócono się do materjałów innych.

Próby szły w dwóch kierunkach: jedni szukali trudnotopliwego metalu, inni odpowiednich tlenków.

W roku 1897 Nernst opatentował lampkę żarową, w której światło dawał pręcik przygotowany z tlenków magnezu, toru, cyrkonu z domieszką tlenków itru i ceru. Pręcik ten w stanie zimnym nie przepuszczał prądu, więc lampa była zaopatrzona w podgrzewacz w postaci spiralki z cienkiego drutu, który przy zapalaniu rozżarzał się prądem i rozgrzewał, znajdujący się w pobliżu pręcik z tlenku magnezu. Rozgrzany tlenek stawał się wówczas lepszym przewodnikiem i sam prąd

przepuszczał. Prąd ten rozgrzewał go dalej do takiej temperatury, że pręcik jasno świecił światłem niemal białem.

Dla uniknięcia nadmiernego rozgrzania się pręcika i stopienia się, włączono w szereg opornik z drucika żelaznego w bańce opróżnionej.



Lampki węglowe Edisona

Opór drucika żelaznego przy ogrzewaniu wzrastał, pręcika zaś malał, summa więc oporów była niemal stała i utrzymywała stałe natężenie prądu.

Pozatem lampkę zaopatrzono w malutki elektromagnesik, który przerywał prąd ogrzewacza, gdy pręcik stawał się już sam dobrym przewodnikiem. Lampki takie były znacznie oszczędniejsze od żarówek węglowych. Węglówki zużywają przeciętnie 3,5 Wata na świecę. Nernstówki zużywały około 1,7 Wata na świecę. Sporządzano je na różną liczbę świec, od 50 do 500.

Konstrukcyjnie jednak nernstówki były znacznie bardziej skomplikowane od węglówek, zapalały się nie odrazu, lecz dopiero po upływie paru sekund. Zastosowanie więc tych lampek przetrwało zaledwie około 10 lat do chwili sporządzenia praktycznych żarówek z nitką metalową.

Wszechstronne próby z zastosowaniem drucików metalowych przeprowadzał Dr. Auer v. Welsbach.

Początkowo Auer powtarzał próby Edisona z pokrywaniem drucików tlenkami toru, które mają wielką sprawność świetlną. Gdy inne tlenki dochodziły tylko do jasno-czerwonego żaru, tlenki toru świeciły jasnem białem światłem. Próby z tlenkami nie dały praktycznych wyników, gdyż dusza metalowa stapiała się i przerywała, tak że lampka, raz zgaszona, na nowo zapalić się nie dała. Wobec takich wyników swych doświadczeń Auer powrócił do drucików gołych i zatrzymał się no osmie, którego punkt topliwości wynosi 2500° C.

Żarówki osmowe były jakiś czas wytwarzane ze względu na światło bielsze w porównaniu do lamp węglowych i na mniejsze zużycie mocy prądu — 1,5 Wata na świecę, wobec tego jednak, że świecący drucik tych lamp, był bardzo miękki i lampki mogły być używane tylko w położeniu trzonkiem do góry, a także z powodu dość wysokiej ceny metalu osmu, prędko wyszły one z użycia. Po lampce osmowej przyszła lampka tantalowa, gdy w roku 1905 Boltonowi udało się sporządzić z tantalu długie cienkie druty. Temperatura topliwości tantalu jest wyższa niż dla osmu i wynosi 2800°. Lampki tantalowe miały drucik, rozpięty na wielu haczykach wobec czego lampka taka była mało wrażliwa na wstrząśnienia i trwała. Czas świecenia drucika dosiągnął już 1000 godzin, zużycie mocy prądu wynosiło przy 110 woltach 1,5 do 1,7 Wata na świecę, przy napięciach wyższych — więcej.

Wkrótce jednak tantal zastąpiono sprawniejszym wolframem,*), który w r. 1906 zaczęto stosować w różnych wytwórniach lampek jednocześnie

Punkt topliwości wolframu jest wyższy od punktu topliwości tantalu. Wolfram topi się przy 3370° C. Można więc druciki wolframowe rozżarzać mocniej i przez to osiągnąć lepszą sprawność lampek.

Początkowo wolfram, podobnie jak tantal, nie dał się wyciągać w zwykły sposób w cienkie druty. Dla wyrobu włókien lampy żarowej używano metalu w proszku, zmieszanego z odpowiednim klejem i z tej pasty ciągniono nitki, które służyły jako świecące włókna w żarówce. Po wielu jednak próbach udało się z wolframu wyciągać druty bezpośrednio. Średnica drutów najcieńszych dochodzi do 0,01 mm. Drut wolframowy jest niezmiernie wytrzymały na zerwanie. Taki drut zrywa dopiero 40000 kg. na cm², — wytrzymałość dwa razy więk-

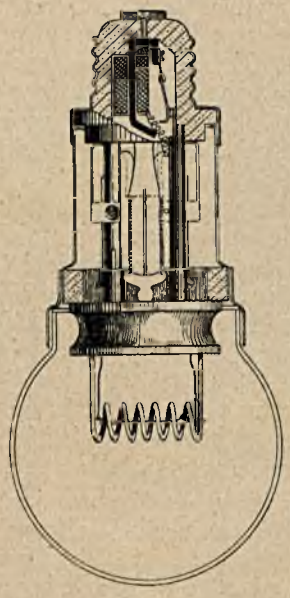
Salon w New Yorku, oświetlony lampami Edisona. w 1882 r.

sza od wytrzymałości najlepszej stali. Fabrykacja drutu wolframowego jest skomplikowana, i wymaga całego szeregu precyzyjnych maszyn, doprowadzono ją jednak do wysokiej doskonałości. Obecnie z jednej sztabki wolframu długości 15 cm, o

*) Inaczej tungsten.

przekroju 1 cm² w ciągu godziny otrzymujemy 15 km cienkiego drutu wolframowego, który służy jako materjał dla 25 000 lampek.

Lampy wolframowe próżniowe zużywają obecnie od 1,4 do 0,9 Wata na świecę; a więc są już znacznie sprawniejsze od żarówek węglowych.



Lampka Nernsta.

Dalszym postępem jest napełnianie lampek wolframowych gazami: azotem i argonem, co pozwala zastosować jeszcze silniejsze rozżarzanie drucika bez rozpylania. Jednoczesne skręcenie drutu w spiralkę zmniejsza straty ciepła przez konwekcję. W ten sposób otrzymuje się jeszcze większą oszczędność energji prądu, w porównaniu do pierwotnej żarówki węglowej, niemal siedmiokrotną. Oprócz tego światło żarówek z drucikiem mocno rozżarzonym jest znacznie bielsze od żółtawego światła lamp węglowych. Obecnie lampka wolframowa, napełniona gazem, jest ostatnim wyrazem postępu w technice żarówkowej.

Znany badacz w dziedzinie światła prof. L u m m e r dowiódł, że idealne źródło światła, które przekształcałoby całą doprowadzoną energję bez strat na energję jasnozielonych promieni świetlnych, mogłoby dawać około 64 świec z jednego wata, gdyż oko nasze doznaje najsilniejszego wrażenia świetlnego pod wpływem promieniowania jasnozielonego. Oświetlenie jednak tego rodzaju byłoby bardzo nieprzyjemne, gdyż oko nasze przyzwyczaiło się od wieków do słonecznego światła białego.

Wobec istnienia w świetle białem całego szeregu promieni widma, mniej sprawnych od jasnozielonych, lampy, dające światło białe, będą mniej oszczędne. Gdyby ciało bezwzględnie czarne, rozgrzane do temperatury słońca (około 7000°), wysyłało tylko promienie w zakresie widzialnego widma, to zużywałoby 1/21 Wata na jedną świecę.

Technicy żarówkowi wiedzą, ile pracy i pomysłowości trzeba było, aby osiągnąć podniesienie temperatury żarzącej się nitki w żarówce od 1400° węglówki do 2200° i wyżej wolframówki. O wiele trudniej osiągnąć to w granicach od 2200° do 7000°. Z tego co dziś wiemy o właściwościach materji, wydaje się, że żadnej substancji nie da się przy ciśnieniu atmosferycznem rozgrzać do temperatury 7000°. Raczej trzeba przyjąć, że już powyżej 4000° każda substancja paruje i rozpada się. Nawet wolfram przy tak wysokich temperaturach nie może być wyzyskany z powodu parowania. Dalszy więc postęp w dziedzinie żarowego oświetlenia przez samo podwyższenie temperatury jest problematyczny. Pozostaje więc tylko drugi sposób: zastosowania ciał wysokiej zdolności promieniowania w zakresie promieni widzialnych.

Według Auera najkorzystniejszą pod tym względem mieszaniną jest tlenek, składający się 99% tlenku toru i 1% tlenku ceru. Przy rozgrzewaniu takiej mieszaniny otrzymujemy 2% dostarczonej energji promieni świetlnych, gdy tymczasem węgiel w tych samych warunkach daje tylko 0,2 do 0,3%. Narazie jednak próby zastosowania mieszaniny auerowskiej dla sporządzenia żarówki, nie dały praktycznych wyników.

Po krótkiem zboczeniu w kierunku teorji i horoskopów na przyszłość, spojrzyjmy, co wynikło jednak z tej skromnej żarówki Edisona i jaką dziś rolę odgrywa ona na świecie.

Wytwórnie żarówek stanowią potężną gałęź przemysłu elektrotechnicznego i powołały do życia szereg przemysłów pomocniczych, jak to: fabrykację drutu wolframowego na nitki i molibdenowego na haczyki, trzonków do żarówek, balonów szklanych i najrozmaitszych maszyn pomocniczych. W roku 1926-tym produkcja światowa żarówek wyniosła około 500 000 000 sztuk, a stale się zwiększający wzrost wynosi ok. 10% rocznie. Wytwórnie są ześrodkowane w ręku kilku firm światowych, jedna z największych wytwarza 300 000 sztuk lampek dziennie.

Lampka tantalowa.

W Polsce mamy 4 fabryki żarówek, które wytwarzają około 6 000 000 sztuk rocznie i zatrudniają przeszło 1000 robotników i urzędników.

Bibliografja.

1) L'eclairage Electrique par L e c o m t e D u M o n c e l. Paris 1879 r.

2) La lumière électrique son histoire, sa production et son emploi. E m. A l g l a v e et I. B o u l a r d. Paris 1882.

3) Das elektrische Licht. W. H. U h l a n d. Leipzig 1884.

4) Oczerk rabot russkich po elektrotechnikie, Petersburg 1900.

5) Grudzüge der Elektrotechnik. H. G ö r g e s. Leipzig 1913 r.

6) Elek. Techn. Zeitschrift. 1923 r. str. 1031, artykuł Beckmana o Henryku Göbel'u.

7) Electrician, 14 czerwca 1929 r. artykuł o Swan'ie.

8) Lummer. Die Ziele der Leuchttechnik (ostatnie wydanie).

9) Fürst. Das elektrische Licht, 1926.

10) Forster. Von Kienspan zur Quecksilberdampflampe und dem Teslalicht 1920.

11) Weber. Die Kohlenfadenlampe.

12) Weber. Die Metallfadenlampe.

13) Duschnitz. 125 Jahre elektr. Glühlicht, E. T. Z. 1928.

14) Auer v. Welsbach. Zur Geschichte der Metallfadenlampe. E. T. Z. 1921.

15) E. Potempski. 25-lecie żarówki elektrycznej. Przegląd Techniczny, 1906.

Sprostowania.

Autor artykułu: Dziesięciolecie pracy elektrycznej (zesz. 17-ty). prostuje następujące omyłki rękopisu:

Na str. 507 winno być b) Szkolnictwo zawodowe techniczne (Inż. Surmacki).

W jednej tylko szkole typu wyższego im. Wawelberga i Rotwanda mamy Wydział elektryczny, na którym w roku... i t. d.

„W szkołach typu zasadniczego mamy wydział elektromechaniczny w Szkole Przemysłowej we Lwowie" i t. d.

— Przytaczamy na życzenie Autora w dosłownem brzmieniu rękopisu ustęp na str. 286 (wiersz 33 i nast.) pracy O elektryfikacji przemysłu naftowego: „Oprócz wymienionych sposobów eksploatacji odkrytych złóż naftowych poważnie rozważa się jej nowe sposoby, związane ze znacznemi trudnościami i zastrzeżeniami, potrzebujące jednak dużych pokładów roponośnych, które straciły przez naturę dawne ciśnienie, by wzmóc produkcję ropy. Do napędu poszczególnych kompresorów byłyby potrzebne motory elektryczne po 200 — 400 KM. Zastosowanie zasady pompy „mamut" do wydobywania ropy z zawodnionych otworów wymagałoby użycia motorów od 30 — 150 KM. Również odbudowa górnicza wymagałaby poważnych i dużych instalacji elek- str. 287 w. 40 „po 50 mm²" str. 288 w. 21 — „Cottrel", w tabeli „54 900 000".

WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

Zakłady wodnoelektryczne w Rumunji.—W Rumunji niedawno podjęto prace, mające na celu zebranie odpowiednich materjałów technicznych, a następnie zaprojektowanie drogi wodnej, któraby stanowiła połączenie stolicy kraju — Bukaresztu z Dunajem. Obecnie projekt odpowiedniego kanału wraz z projektami kilku elektrowni wodnych, związanych z nim, został wykonany i zaaprobowany przez krajowe ministerstwo komunikacji. Ogólny koszt budowy ma wynieść około 170 000 000 zł. p.

(The El., t. CIII, N. 2668, str. 4).

Architektura świetlna. — Architekt Józef Rings z Essen podaje w „Elektrizitäts - Verwertung" z 11.8 1928-29 uwagi o dostosowaniu architektury do oświetlenia sztucznego.

Zagadnienie sztucznego oświetlenia dostarcza wiele zupełnie nowych możliwości kształtowania w dziedzinie twórczości architektonicznej. Na szerszą skalę wykaże się to dopiero wtedy, gdy z postępem techniki energja elektryczna będzie tak łatwą do powszechnego użycia, jak obecnie np. woda.

W miarę wzrostu zastosowań sztucznego światła rozwija się także dążenie do artystycznego kształtowania go. Najprzód dotyczyło ono tylko lamp jako takich, później lamp w związku z miejscem ich użycia, z budynkiem, z miastem i t. d. Nowoczesna reklama świetlna dała początek w tym kierunku. Kolorowy potok światła w wielkich centrach handlowych, iluminacja i promieniowanie poszczególnych domów i wież na tle widoku miasta, budowli nadbrzeżnych i studni, — wszystko to daje wyobrażenie o możliwościach tego rodzaju sztuki. Można sobie wyobrazić, że w przyszłości miasta w nocy będą wyglądały jak kryształowe naczynia w krajobrazie, służąc jednocześnie dla orjentacji lotnictwu.

Jak potężne budowle nowoczesnych wielkich miast przeciwstawiają się domkom małych dawniejszych osiedli, tak świetlny nocny widok obecnego miasta przeciwstawia się skąpemu oświetleniu dawniejszego, śpiącego miasteczka. W twórczości budowlanej dawniejszych epok układano powierzchnie zewnętrzne budynków, uwzględniając ich plastyczny wygląd oraz grę światła i cieniów przy różnych położeniach słońca. W przyszłości jednak należy przewidywać w budownictwie także i modyfikacje zewnętrznych powierzchni, wywołane w ciemnościach sztucznem ich oświetleniem Ring porównywa fotografje hali wystawowej w Essen w dzień i w nocy. Zaznacza, że nocne oświetlenie okien na ciemnem tle budynku szczególnie uwidocznia harmonję ich ułożenia. Wewnętrzne oświetlenie hali urządzone jest w ten spoósb, że szczególnie uwydatnia harmonję łuków i sklepienia. Żarówki są przymocowane do tych łuków i są zasłonięte blaszanemi emaljowanemi reflektorami w ten sposób, że widoczne są tylko oświetlone reflektory, zachodzące jeden za drugi i tworzące uzębienie łuku. Wejścia, toalety, schody i boczne pomieszczenia oświetlone są lampkami pod szybami sufitowemi. Dzięki temu światło, bijące stamtąd do góry na zewnątrz, oświetla artystycznie zewnętrzną górną fasadę budynku. W ten sposób lampki, służące do wewnętrznego oświetlenia hali, służą jednocześnie do oświetlenia jej nazewnątrz.

Jak należy urządzać sklepy? E. E. Rosston daje w artykule „How to Prepare Jour Store for Summer Business" (w Electrical Merchandising, kwiecień 1928) wskazówki co do celowego urządzenia sklepów. Przedewszystkiem należy uczynić wszelkie możliwe wysiłki, aby zainteresować przechodnia wystawą sklepową i skłonić go do odwiedzenia sklepu. Odpowiednie badania dowiodły, że wejście do sklepu należy cofnąć wgłąb poza okna frontowe, gdyż w ten sposób otrzymane boczne powierzchnie dają dobrą okazję do uwidocznienia aparatów elektrycznych. Dobre oświetlenie wystawy sklepowej ma znaczenie pierwszorzędne, należy w tym celu urządzić dostateczną ilość połączeń świetlnych, aby można było oświetlenie od czasu do czasu dowolnie zmienić i otrzymać wciąż nowe efekty świetlne. Jak wynika ze spostrzeżeń, na 10 kupujących 8 po przyjściu do sklepu zwraca się w prawą stronę. W tym celu niektóre towary należy ustawić na małych stołach z prawej strony od wejścia do sklepu, aby kupujący specjalnie zwrócił na nie uwagę. Aparaty polerowane o silnym połysku można ustawić pod szkłem. Każdy przedmiot powinien być wystawiony z oznaczeniem ceny i ważniejszych danych, aby kupujący nie był zmuszony zadawać pytań. Odkurzacze, maszyny do mycia, żelazka do prasowania, ruszty kuchenne i t. p. powinny być tak ustawione, aby w każdej chwili można było je zademonstrować. Wielu kupców zajmuje się też sprzedażą aparatów radjowych. Najlepiej, gdy pokój, przeznaczony do demonstrowania aparatów radjowych, jest oddzielony od głównego miejsca sprzedaży. Kupujący idą później za sprzedającym do kasy i do pakowni. Kasa i pakownia powinny być ustawione w głębi sklepu, aby kupujący był zmuszony do przejścia przez cały lokal i aby powtórnie miał okazję do zauważenia wystawionych towarów.

Angielskie Towarzystwo badań w dziedzinie elektrotechniki. — Od ośmiu lat istnieje w Anglji Towarzystwo badań w dziedzinie elektrotechniki i gałęzi przemysłów pokrewnych (British Electrical and Allied Industries Research Association — ERA). Jeszcze przed powstaniem formalnem tego towarzystwa zostały zapoczątkowane w Anglji prace badawcze w różnych dziedzinach elektrotechniki na gruncie współpracy pomiędzy zawodowem stowarzyszeniem angielskich inżynierów-elektryków (Institution of Electrical Engineers) a związkiem przemysłu elektrycznego i gałęzi pokrewnych (British Electrical and Allied Industries Manufactures Association). Zakres prac początkowo był jednak bardzo skromny. Dopiero zapewnienie przez angielski przemysł elektrotechniczny corocznej zapomogi dla stowarzyszenia w wysokości 8000 funtów sterlingów (ok. 350 000 zł. p.) na przeciąg pierwszych pięciu lat jego istnienia rozszerzyło pole jego działania, utrwalając jednocześnie jego byt. Z drugiej strony od Departamentu Badań Naukowych i Przemysłowych (Department of Scientific and Industriel Research) została towarzystwu również przyznana zapomoga w wysokości, równej tej, jaką otrzymywało ono od przemysłowców. Ostatnim wreszcie ofiarodawcą, który przyczynił się do rozwoju towarzystwa, była liczna rzesza pracowników technicznych.

Jako główne zadanie towarzystwa ustalone zostało podejmowanie wszelkiego rodzaju badań, dotyczących zagadnień, które interesują zarówno przemysł elektrotechniczny i elektrowniany, a więc dotyczących zarówno wytwarzania energji elektrycznej, jak też i budowy i wytwarzania urządzeń i wyrobów, mających związek z wytwarzaniem i wyzyskaniem energji elektrycznej.

Należy przytem zaznaczyć, iż badania te były inicjowane i prowadzone na zasadach spółdzielczych z myślą, że ich wyniki będą oddawane na użytek ogółu, stanowiąc dziedzinę zupełnie odrębną od badań i poszukiwań, prowadzonych przez poszczególne firmy dla własnych potrzeb i nie mając w najmniejszym stopniu na celu ich zastąpienia. Jako wytyczna przy podejmowaniu pracy przez towarzystwo było postawione, iż ogólnem zadaniem jego działalności powinno być poparcie samodzielnych, indywidualnych prac badawczych oraz pobudzanie do ich podejmowania.

W ciągu 8-miu lat swego istnienia ERA wydało około 160 000 funtów sterlingów (ok. 7 000 000 zł. p.), co wynosi przeciętnie po 20 000 funtów (900 000 zł. p.) rocznie, przyczem obecny wydatek roczny towarzystwa wynosi ok. 25 000 funtów sterlingów (1 100 00 zł. p.). Faktyczny wkład towarzystwa o wiele przekracza włożoną przez nie sumę pieniężną z tego powodu, że dochodzi do niej jeszcze wartość pracy rzeszy ponad trzechset dobrowolnych współpracowników, którzy udzielali mu swego czasu; wartość udzielanego towarzystwu przez szereg przedsiębiorstw i wyzyskanego przez nie prawa korzystania przy wykonywaniu badań z urządzeń technicznych i t. p.

Roczna oszczędność dla angielskiej gospodarki elektrycznej, stanowiąca wyniki prac ERA, jest obecnie oceniana na 1 000 000 funtów sterlingów (44 000 000 zł. p.) rocznie. Na tę sumę ogólną składają się oszczędności, osiągnięte przez prace poszczególnych działów E R A Z działów tych głównym wynikiem gospodarczym mogą się poszczycić następujące: 1) dział kabli podziemnych; 2) dział materjałów izolacyjnych; 3) dział olejów izolacyjnych; 4) dział materjałów dielektrycznych; 5) dział napowietrznych przewodów przesyłowych; 6) dział przyrządów rozdzielczych i sterowniczych i 7) dział dysz do turbin parowych.

W ciągu ostatnich dwóch lat E R A odczuwało pewien brak środków, który spowodował nawet ograniczenie projektowanego budżetu na rok 1928 29 z 36 000 na 28 000 funtów sterlingów i zawieszenie pracy w niektórych działach. Ostatnio podniósł się jednak znowu ruch w kierunku wzmożenia działalności E R A przez zapewnienie tej organizacji 50 000 funtów sterlingów (2 200 000 zł. p.) rocznie. Sprawa rodziału obowiązku dostarczenia tej zapomogi pomiędzy poszczególne działy przemysłów elektrycznego i elektrotechnicznego jest przedmiotem dyskusji, przyczem ze strony przemysłu elektrotechnicznego podnoszą, iż przemysł elektryczny Anglji, korzystający również z usług E R A, w roku 1928 dostarczył na jej utrzymanie zaledwie 5 000 funtów sterlingów (220 000 zł. p.) przy kapitale włożonym w przedsiębiorstwa, wynoszącym ponad 300 000 000 funtów sterlingów (13 200 000 000 zł. p.), i dochodzie rocznym 45 000 000 funtów sterlingów (1 980 000 000 zł. p.)

(The Electrician, T. XCII, Nr. 2646 str. 197).

Niesprecyzowane pojęcie spółczynnika obciążenia powodem nieporozumień. Spółczynnik obciążenia jest jednym z terminów, najczęściej używanych przez inżynierów ruchu w elektrowniach. Wielkość jego wpływa na wyniki gospodarcze eksploatacji, na koszt energji oraz na potrzebę inwestycyj w elektrowni, stanowi on stały przedmiot rozpraw na zebraniach fachowych. Nieoględne stosowanie tego terminu może się stać powodem poważnych nieporozumień, należy więc unikać rozbieżności w jego interpretacji, a przedewszystkiem ściśle ustalić właściwy sens pojęcia „spółczynnik obciążenia".

Zazwyczaj „spółczynnikiem obciążenia" nazywamy sto-

sunek przeciętnego obciążenia w ciągu pewnego okresu czasu do obciążenia maksymalnego za ten sam przeciąg czasu. Nieporozumienia przy używaniu tego terminu powstają z dwóch powodów. Przedewszystkiem wspomniany okres czasu, za który bierze się przeciętne obciążenie, może wynosić tak dobrze dwadzieścia cztery godziny, jak też i tydzień, miesiąc czy też rok. Z drugiej strony czas trwania szczytu obciążenia, do którego odnosi się spółczynnik obciążenia, może wahać się w szerokich granicach, trwając godzinę, pół godziny, piętnaście lub nawet parę minut. Wykresy zwykłych krzywych pracy elektrowni publicznych wykazują, iż spółczynnik obciążenia dzienny odbiega od tygodniowego, czy też miesięcznego. Ponadto, ze względu na dużą rozbieżność pomiędzy największemi obciążeniami latem i zimą, wartość rocznego spółczynnika obciążenia elektrowni spada poniżej przeciętnej dziennej, czy też tygodniowej wartości tego spółczynnika. Oczywiście, wielkości spółczynnika, wzięte z obciążeń szczytowych, otrzymanych z cogodzinnych lub copółgodzinnych odczytów na licznikach całkujących, będą wyższe od obliczonych na podstawie wartości mocy szczytów o trzyminutowem, lub piętnastominutowem trwaniu, zarejestrowanych przez liczniki samopiszące, kreślące krzywe obciążenia.

Posługiwanie się terminem „spółczynnik obciążenia" wymaga więc jednocześnie wskazania czasu trwania szczytu, niezbędnego do jego ustalenia. Jednakże w praktyce codziennego życia taka definicja rzadko kiedy bywa stosowana. O ile ktoś więc mówi o swym własnym zakładzie, to zazwyczaj korzysta z możliwie najwygodniejszego spółczynnika obciążenia, pozostawiając słuchaczom domysły o właściwem znaczeniu użytego terminu.

Ustalenie ścisłej interpretacji tego pojęcia jest bardzo potrzebne.

(El. W., T. XCIII, Na str. 182).

Pomiary kabli dla bardzo wysokich napięć. Zakłady North Woolwich, należące do Standard Telephon aud Cable Ltd., posiadają obecnie urządzenie do badania kabli dla napięć najwyższych.

Urządzenie to składa się z 3 tramformatorów olejowych o mocy 100 kVA i napięciu 150 000 V. Dla badania kabli trójfazowych uzwojenia transformatorów są łączone w gwiazdę i dają napięcie 260 kV, natomiast dla pomiarów w jednej fazie — przez połączenie 3 transformatorów w szereg możliwem jest osiągnięcie napięcia 450 kV. Ponieważ 2 z tych transformatorów są izolowane na 150 kV, zaś trzeci na 300 kV względem ziemi, przy połączeniu w szereg tych transformatorów otrzymujemy na zaciskach potencjały: — 150 kV i + 300 kV względem obojętnej ziemi.

Transformatory powyższe zasilane są przez prądnicę o mocy 300 kVA, posiadającą krzywą SEM prawie całkowicie sinusoidalną. Prąd, dostarczany przez tę prądnicę o napięciu 3000 V, przechodzi przez 3 jednofazowe regulatory indukcyjności, które dają możność zmiany napięcia na pierwotnych zaciskach transformatora od 0 do 6 000 V. Częstotliwość prądnic zasilających może być regulowana od 25 do 55 okresów/sek.

Napięcie na transformatorach mierzone jest przy pomocy woltomierzy Everett - Edgumbe, umożliwiających odczytywanie bezpośrednio aż do 300 kV. Pozatem iskiernik kulkowy o kulkach średnicy 25 cm służy do cechowania wspomnianych woltomierzy.

Zainstalowane są pozatem jeszcze 3 transformatory o mocy 25 kVA każdy, które dostarczać mogą 400 A przy 62,5 V względnie 200 A przy 125 V. Celem ich jest zasilanie badanych kabli prądem normalnego obciążenia, co pozwala na dokonywanie pomiarów przy ogrzaniu kabli, odpowiedającem pracy normalnej kabla względnie przy dowolnym stopniu ogrzania.

Temperatura żył kabla mierzona jest metodą zmiany oporu przewodnika przy wzroście temperatury. Opór zaś mierzony jest przy pomocy przyrządów, umożliwiających operowanie pod całkowitem napięciem względem ziemi. Pomiary strat dielektrycznych wykonywane są sposobem zwykłym przy pomocy watomierzy dynamoelektrycznych względnie metodą zerową Emanuelli. Wyznaczanie kształtu fali prądowej w kablu uskutecznia się przy pomocy oscylografu Dudella.

Urządzenie posiada pozatem zbiornik z wodą, dostosowany do wykonywania pomiarów nad kablami, zanurzonemi pod wodą.

(El. Rev. 7.9.1928, t. CIII, str. 383—390).

Nowa wielka elektrownia w Centralnej Anglji. — — Na mocy uchwały Komisji Elektrycznej, powziętej jeszcze w grudniu ubiegłego roku, został zatwierdzony projekt budowy nowej wielkiej elektrowni parowej w Ironbridge, w okręgu Shropshire, przy rzece River Severn. Jednocześnie została uzyskana zgoda Komisarzy na zaciągnięcie przez Zjednoczone Władze Elektryczne okręgu West Midlond (West Midlond Joint Electricity Authority) pożyczki w wysokości 700 000 funtów sterlingów (ok. 30 000 000 złp.). — Nowa elektrownia przy pełnej swej rozbudowie ma zawierać cztery turbozespoły po 50 000 kW. Kosztorys jej przy pełnej rozbudowie jest obliczony na 3 000 000 funtów sterlingów (ok. 130 000 000 złp. — 650 złp./kW). Elektrownia w Ironbridge ma się z czasem stać jednym z głównych zakładów wytwórczych Centralnej Anglji.

(The Electrician, t. CI, Nr. 2637, str. 694).

Kolej Południowa (Southern Railway) w Londynie. — Jak podają pisma angielskie, z końcem marca r. b. zakończone zostały prace, związane z wykonaniem programu elektryfikacjnego na jednej z najważniejszych arterji komunikacyjnych Londynu — Kolei Południowej. Ostatnie stadjum robót obejmowało przebudowę centralnego odcinka tej kolei z dawnego urządzenia z górnym przewodem jezdnym na zasilanie za pomocą trzeciej szyny. Koszt tych robót wyniósł 3 750 000 f. st. (162 500 000 zł. p.). Z ich zakończeniem ogólna długość zelektryfikowanych torów Kolei Południowej dosięgła 875 m. a. (1407,2 km), ogólny zaś koszt wykonanych robót elektryfikacyjnych — 11 500 000 f. st. (496 800 000 zł. p.).

(The El., t. CII, Nr. 2644, str. 150).

Silnik tramwajowy o podwójnej przekładni. — opisany jest w Revue BBC 1928. XV, str. 204—206. Zbudowany został ten silnik w celu umożliwienia budowy wagonów motorowych o niskiej podłodze i możliwie najlżejszych. Jest to silnik szybkobieżny o 1200 obr/min, mocy godzinnej 40,8 KM przy 550 V.

Moment obrotowy tego silnika przenoszony jest na oś przy pomocy zazębienia podwójnego o przekładni ogólnej 1 : 10,4. Silnik posiada łożyska wałkowe. Może on być zmontowany w wagonach o torze metrowym i posiadających koła o średnicy do 720 mm. Skrzynia przekładni znajduje się wówczas o 120 mm, a spód silnika o 148 mm nad ziemią. Zalety posiada ten silnik następujące: 1) bardzo nieznaczna waga, waży on bowiem łącznie z przekładnią ok. 700 kg, gdy silnik tej samej mocy lecz z przekładnią pojedyńczą waży ok. 1 100 kg; 2) znaczne zmniejszenie wagi nieodsprężynowanej i oddziaływania dynamicznego na osie.

Fabryka BBC wykonała przytem silnik tego samego typu o mocy godzinnej 62,5 i 73,5 KM.

Nowe tablice do audytorjów. Racjonalne oświetlenie tablic znalazło ostatnio w Ameryce nowe rozwiązanie. Zwykłe czarne tablice zostały zastąpione przez płyty ze szlifowanego szkła, równomiernie oświetlone od tyłu. Przy niekorzystnem oświetleniu sali przez światło mieszane, dzienne i elektryczne, napisy kredą na tablicy są dobrze widoczne nawet z takich punktów sali, które tworzą kąt 10° z płaszczyzną tablicy. Do dalszych zalet tablicy należy niewątpliwie zaliczyć możność wyświetlania przezroczy bez zaciemniania sali, łatwość uzupełniania wyświetlanego przezrocza rysunkiem kredowym i łatwe utrzymanie czystości.

Journal of the A. I. E. E. Vol. XLVII, str. 135.

Pomiary oświetlenia. — Obecnie, gdy zapewnienie należytego oświetlenia miejsca pracy, jest uznane za jeden z zasadniczych warunków osiągnięcia należytej jej wydajności, powstała potrzeba stworzenia przyrządu pomiarowego, który umożliwiłby łatwe i prędkie wykonywanie pomiarów oświetlenia w dowolnem miejscu. W tym celu przez firmę Philips zostały wprowadzone nowe fotometry. Przyrząd jest bardzo prostej budowy; korzysta on z lampy, zasilanej z dwóch 4½-woltowych bateryjek akumulatorowych, połączonych szeregowo. Bateryjki te są umieszczone pod skalą, zaopatrzoną w dokładną podziałkę, na której jest odczytywane natężenie oświetlenia. Lampka zapala się za naciśnięciem guzika. Samo dokonanie pomiaru po umieszczeniu przyrządu w miejscu, gdzie ma być ustalone oświetlenie, polega na prostem odczytaniu jego wskazania na skali. Natężenie światła lampki-wzorca fotometru jest regulowane za pomocą pomocniczej lampki opornikowej która samoczynnie reguluje natężenie prądu, płynącego przez główną lampkę w taki sposób, aby dawała ona oświetlenie skali o stałem natężeniu, usuwając możliwość otrzymywania błędnych odczytów wskutek wyładowania się bateryjki, zasilającej lampkę. Przyrząd zawiera jeszcze dodatkową lampkę-wskaźnik; lampka ta, powinna przy naciśnięciu odpowiedniego guzika rozpalić się do czerwoności, o ile bateryjka jest w stanie dać napięcie, wystarczające do należytego rozpalenia lampki-wzorca, w przeciwnym razie nie zapala się ona wcale. Zakres natężeń oświetlenia, w jakich fotometr ten ma nadawać się do użycia w celu wykorzystania pomiarów, jest podawany na 0,1 do 40 stopo-świec angielskich (1,225 do 490 luksów). Pomiary stałych oświetleń są ułatwione przez specjalne urządzenie, pozwalające na osłabienie natężenia światła lampy wzorca do 0,1 normalnej, przyczem oczywiście wskazania odczytywane na skali, muszą w tych warunkach być dzielone przez 10. Tą drogą jest ułatwione wykonywanie pomiarów w pomieszczeniach, gdzie natężenie oświetlenia wynosi od 0,1 do 4 stopo-świec (od 1,225 do 490 luksów).

(The Electrician, T. CII, Nr. 2633, str. 510).

Z jakiego punktu widzenia ujmują jeszcze niekiedy rozbudowę sił wodnych. — Naogół wyzyskanie źródeł siły wodnej kraju jest uważane za źródło pomnożenia jego dobrobytu przez wprowadzenia do obrotu gospodarczego nowego zasobu jednego z najcenniejszych dóbr, jakiem jest energja elektryczna. Że jednak można tę samą sprawę ująć z zupełnie innego punktu widzenia, dowodzi fakt następujący. Przed specjalną komisją Izby Lordów w Anglji odbywała się na wiosnę bieżącego roku rozprawa publiczna w sprawie udzielenia uprawnienia wodnego czyli t. zw. „water power bill" w miejscowości Golloway. Na dochodzeniu, jako jeden z oponentów wystąpił z zastrzeżeniem niejaki p. A. B. Mowrhead. Stwierdzając, iż projektowany zakład może wytworzyć 188 000 000 kWh rocznie, podniósł on, iż wytworzenie tej ilości energji za pomocą siły wodnej zmniejszy wewnętrzne zużycie węgla w Anglji w stosunku, odpowiadającym mniej więcej ilości węgla, wydobywanego w ciągu roku przez 445 górników. Stąd, zdaniem jego, o ileby uprawnienie miało być udzielone, projektowany zakład musiałby być zobowiązany do ponoszenia kosztów ich utrzymania.

(The Electrician T CII Nr. 2631 str. 353).

Radjo na służbie przemysłu elektrownianego. — Rozwinięty przemysł elektryczny wymaga rozwiniętej sieci komunikacyjnej zarówno w postaci dróg, umożliwiających łatwy dostęp fizyczny do najdalej nawet położonych odgałęzień rozległych sieci okręgowych, jak też i w postaci urządzeń telefonicznych czy telegraficznych, umożliwiających szybkie porozumiewanie się z centralą personelu, obsługującego odległe odcinki sieci. O ile dotychczas zadanie to spełnia telefonja przewodowa, o tyle we wszystkich tych przypadkach, gdy uszkodzenie nie ograniczało się do drobnego wypadku, ale miało charakter poważniejszy, jednocześnie z uszkodzeniem przewodów do przesyłania energji zazwyczaj następuje uszkodzenie linji komunikacyjnej; wskutek czego traci ona możność spełnienia swego zadania właśnie w chwili, gdy jest najbardziej potrzebna. Nic też więc dziwnego, iż z chwilą, gdy telefonja bez drutu wskazała drogę do łatwego, niekosztownego a pewnego sposobu komunikowania się, nie ulegającego wszystkim tym możliwościom przerw, jakie ciążą na telefonji zwykłej, przemysł elektryczny kraju o najrozleglejszych sieciach okręgowych — Stany Zjednoczone A. P., zaczął myśleć o wyzyskaniu tej nowej zdobyczy techniki dla swych potrzeb. W związku z tem właśnie odbyła się w końcu ubiegłego roku konferencja w Waszyngtonie, która miała za zadanie wyznaczenie określonych długości fali poszczególnym przedsiębior. elektr. stosownie do ich potrzeb komunikacyjnych. Należy jednak podkreślić, iż po za spełnieniem swego zwykłego zadania — przenoszenia na odległość głosu czy znaku telegraficznego — radjo w przemyśle elektrycznym znajduje zastosowanie jeszcze i w innej formie, a więc jako środek do polepszenia obsługi odbiorców, czy też obniżenia kosztów tej obsługi i tą drogą obniżenia opłat za odpowiednie świadczenia a to, np., przez obsługę urządzeń oświetlenia ulicznego, zasilanych z ogólnej sieci rozdzielczej, obsługę wyłączników i t. p. za pomocą uzależnienia tego rodzaju przyrządów od obwodów elektrycznych, których działanie mogłoby być wywołane za pomocą impulsów fal elektromagnetycznych o określonej długości. Wszystkie te dziedziny zastosowania radjokomunikacji są już od dłuższego czasu przedmiotem poszukiwań, i stan ich jest taki, że można oczekiwać praktycznych zastosowań tych pomysłów już w niedalekiej przyszłości.

(The Electrician, t. CII, Nr. 2522, str. 224).

Polski Komitet Elektrotechniczny

PKE 41.

PROJEKT *)
PPNE
22 1929

PRZEPISY OCHRONY OD ELEKTRYCZNYCH WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH.

Wstęp.

Bezpośrednie wyładowanie elektryczności między chmurami a ziemią przy odpowiednich okolicznościach wznieca pożar, topi przedmioty metalowe i części budynku, rozrywa drzewo, mur it.p. oraz zabija, względnie poraża ludzi i zwierzęta. Pośrednie indukowane wyładowania są o wiele łagodniejsze, jednak nieraz wzniecają pożar i przyprawiają ludzi i zwierzęta o kalectwo.

Ochrona budowli od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych polega na zapewnieniu tym wyładowaniom takiej drogi do ziemi, na której wyładowania te szkody uczynić nie mogą.

Stąd wynika, iż wyładowanie iskrowe musi być przyjęte przez niepalną, elektrycznie przewodzącą i odpowiednio wytrzymałą część urządzenia piorunochronowego, znajdującą się zdala od ciał łatwopalnych, a następnie doprowadzone do ziemi drogą możliwie rozgałęzioną, ale zarazem najkrótszą.

Dla uniknięcia złych skutków wyładowań wtórnych indukowanych, należy uniemożliwić powstawanie wtórnych przeskoków iskrowych. W tym celu wszystkie znaczniejsze części metalowe budowli należy połączyć między sobą elektrycznie i uziemić. Nie jest to wymagane, jeżeli części metalowe znajdują się tak daleko od siebie, że przeskok iskry między niemi lub do ziemi będzie nieprawdopodobny. To samo stosuje się do przedmiotów, znajdujących się wewnątrz budowli, zwłaszcza, gdy tam są materjały łatwopalne lub wybuchowe.

W urządzenia ochronne od wyładowań atmosferycznych w zasadzie zaopatrzyć należy:

a) budowle, zawierające materjały łatwopalne i wybuchowe,

b) kominy fabryczne, wieże i wogóle budowle wysokie, górujące nad otoczeniem,

c) budynki publiczne, w których często zbiera się znaczna liczba ludzi, lub znajdują się cenne zbiory,

d) wszystkie budynki osobno stojące w miejscowościach szczególnie narażonych na częste i silne wyładowania atmosferyczne za wyjątkiem małych budynków niezamieszkałych.

Rodzaj urządzenia piorunochronowego, a więc i stopień ochrony należy przystosować do prawdopodobieństwa uderzenia piorunu, odpowiednio do miejscowości, w której znajduje się budowla i do otoczenia, oraz do wartości samej budowli i przedmiotów tam umieszczonych, czy też do łatwości z jaką budowla i ciała w niej zawarte mogą się zapalić czy wybuchnąć.

*) Uwagi należy nadsyłać do biura P. K. E. (Warszawa, Czackiego 3/5, Stow. El. Pol.) przed 1 stycznia 1930 r.

I. Zakres przepisów.

§ 1. Zakres przepisów niniejszych obejmuje wszelkiego rodzaju budowle na ziemi, oraz statki wodne i powietrzne. Przepisy podają wskazówki, któremi należy się kierować przy projektowaniu i wykonywaniu urządzeń piorunochronowych i całych budowli.

II. Określenia.

§ 2. Urządzenie, mające za zadanie usunąć niebezpieczeństwo wyładowań atmosferycznych nazywamy *piorunochronem.*

§ 3. Urządzenie piorunochronowe składa się z następujących części.

Chwytaki — część urządzenia, przeznaczona do odbioru wyładowania iskrowego pioruna.

Przewody piorunochronowe — służą do odprowadzania wyładowania od chwytaków do uziemienia. One dzielą się na przewody rozgałęźne i przewody doziemne.

Przewody rozgałęźne — mają za zadanie rozgałęzić prąd wyładowania i prowadzą od chwytaków do przewodów doziemnych.

Przewody doziemne — łączą przewody rozgałęźne z uziemiaczem.

Uziemiacz — przedmiot metalowy, stykający się z ziemią, służący do uziemienia.

Uziemienie — całe urządzenie uziemiające, służące dla wytworzenia dobrego połączenia urządzenia piorunochronowego i wogóle mas przewodzących z ziemią.

III. Ochrona budynku.

A. Uwagi ogólne.

§ 4. Wszystkie bez wyjątku znaczniejsze części metalowe na budynkach muszą być włączone do obwodu urządzenia piorunochronowego.

§ 5. Znaczne przedmioty metalowe wewnątrz budynków, o ile znajdują się blisko do przewodów piorunochronowych, należy połączyć u góry z temi przewodami, np. metalowe urządzenia w wieżach kościelnych, zbiorniki wodne, i t. p. — u dołu zaś uziemić.

§ 6. Wszystkie przewody urządzenia piorunochronowego należy prowadzić w ten sposób, aby wyładowanie znalazło od chwytów do uziemienia jak najkrótszą drogę w dół. Należy unikać ostrych łuków i załamań o kąt mniejszy od 90°. Przewody muszą być tak prowadzone, aby najmniej były narażone na uszkodzenie np. przy naprawach budynków i t. p., a zarazem tak, żeby były dostępne dla kontroli.

§ 7. Dobre uziemienie jest najważniejszym czynnikiem, zapewniającym skuteczną ochronę budynku od wyładowań atmosferycznych. Zasadę

sporządzenia dobrego uziemienia stanowi nie tyle osiągnięcie jak najmniejszej oporności elektrycznej, jak zapewnienie wyładowaniom najprostszej, bezpiecznej drogi do ziemi. Dla uniknięcia w pobliżu budynków silnych prądów wyładowań, pożądane są uziemienia jak najbardziej rozgałęzione.

§ 8. Drzewa w pobliżu budowli, o ile są równej wysokości lub wyższe od budynku, stanowią naturalne chwytaki i mogą, ująwszy wyładowanie, skierować je częściowo na budynek.

Dla uniknięcia szkód, przez takie wyładowanie wyrządzanych, należy w najbliższem sąsiedztwie drzew dać na budynku przewód doziemny. W razie gdy drzewo stoi bardzo blisko budynku, należy jeszcze podciąć gałęzie, skierowane w stronę budynku, a nawet zaleca się dać na drzewie chwytak metalowy z przewodem ziemnym, prowadzącym do dobrego uziemienia.

B. Chwytaki.

§ 9. Chwytaki na budynkach mogą być urządzone rozmaicie, zależnie od rodzaju budynku.

Przedewszystkiem należy zużytkować wszystkie metalowe konstrukcje, znajdujące się na dachu. Cały dach metalowy może służyć również jako chwyt. Gdy takich chwytaków mamy za mało, to drut, taśma czy linka metalowa, prowadzona wzdłuż kalenicy i okapów, również może spełnić rolę chwytu; pozatem można na wystających częściach budynku umocować w kilku miejscach pęki krótkich prętów metalowych, rozchylonych na boki, lub ustawić pojedyńcze wysogie pręty bez specjalnych ostrzy.

Na zwykłych kominach wystarczą ramki metalowe, założone u wylotu. Nieprzewodzące słupy flagowe i antenowe należy zaopatrzyć w chwytaki sterczące.

§ 10. Każdy chwytak sterczący powinien wystawać przynajmniej na wysokość 25 cm. ponad części budynku, znajdujące się w najbliższem otoczeniu. Wysokość pojedyńczych prętów ma wynosić około 1 metra.

Wzdłuż okapów należy prowadzić przewody w przypadkach ważnych np. ochrony budynków z materjałami łatwo palnemi i przy małej pochyłości dachu.

§ 11. Odległość pomiędzy pojedyńczemi wystającemi ponad otoczenie chwytakami powinna wynosić dla budynków zwykłych najwyżej 25 mtr., a dla budynków, zawierających materjały łatwopalne, najwyżej 10 m.

§ 12. Metal na chwytaki musi być trudnotopliwy; na pręty zwykle stosowane jest żelazo. Grubość sterczących prętów żelaznych powinna wynosić najmniej 10 mm. Przekrój linek żelaznych najmniej 50 mm², miedzianych 25 mm², płaskowników żelaznych 2 mm × 25 mm.

§ 13. Chwytaki muszą być dobrze umocowane i odpowiednim sposobem zabezpieczone od wpływów chemicznych, np. przez asfaltowanie, smołowanie, minjowanie, cynkowanie, obołowienie, aluminjowanie i t. p.

C. Przewody rozgałęźne.

§ 14. Od wszystkich chwytów należy poprowadzić przewody rozgałęźne w ten sposób, aby prąd elektryczny miał możliwie kilka dróg jak najprostszych do uziemień i zeszedłszy raz w dół nie wznosił się z powrotem do góry.

§ 15. Długie przewody równoległe należy w miarę możności zaopatrywać w łącznikowe przewody poprzeczne. Oka, otrzymanej w ten sposób siatki, w zwykłych budynkach mogą mieć wymiary nie większe od 35×35 m., w budynkach zaś z materjałami łatwopalnemi nie większe od 10×10 m.

§ 16. Jako materjał na przewody stosować należy:

Miedziany drut okrągły o średnicy: od 6 do 8 mm.

Miedzianą taśmę grubości 2 mm. przy szerokości od 20 do 25 mm.

Miedzianą linkę o przekroju od 25 do 50 mm², przy grubości poszczególnych drucików nie mniejszych od 2,5 mm.

Żelazny drut okrągły o średnicy od 8 do 9 mm.

Żelazną taśmę 2 mm. × 25 mm. lub 3×30 mm.

Żelazną linkę o przekroju od 50 do 100 mm². z drutu o średnicy najmniej 3 mm.

Przewody żelazne muszą być cynkowane lub obołowione.

Dla przewodów na wieżach i kominach fabrycznych należy brać przekrój w pobliżu granicy wyższej.

§ 17. Przewody rozgałęźne zastąpić można metalowem pokryciem dachu lub ścian, o ile styki odpowiadają wymaganiom, postawionym w rozdziale G. § 30 i 32.

D. Przewody doziemne.

§ 18. Przewody doziemne muszą być prowadzone możliwie w kierunku pionowym, drogą jak najkrótszą do uziemienia. Promień zgięć tych przewodów nie może być mniejszy od 20 cm.

§ 19. Liczba przewodów doziemnych wokoło budynku powinna być taka, aby odległość pomiędzy niemi z żadnej strony nie była większa od 35 m. na budynkach zwykłych i od 10 m. na budynkach z materjałami łatwopalnemi.

§ 20. Przewody doziemne muszą być prowadzone przedewszystkiem na rogach budynków i wogóle na wystających krawędziach ścian, spełniając rolę dodatkowych chwytaków, co jest szczególnie ważne ze strony zachodniej budynku.

§ 21. Materjał na przewody doziemne stosuje się ten sam co na przewody rozgałęźne. W razie gdy z jednym przewodem doziemnym łączy się kilka przewodów rozgałęźnych, zaleca się stosować dla przewodu doziemnego przekrój grubszy niż do rozgałęźnych.

§ 22. Jako przewody doziemne mogą być użyte odpowiednio położone metalowe części konstrukcyjne budynku.

E. Umocowanie przewodów.

§ 23. Przewody muszą być dobrze i trwale umocowane tak, aby nie ruszały się pod wpływem wiatru.

§ 24. Pojedyńcze wsporniki należy umieszczać na odległości nie większej od 1,5 m.

§ 25. Na dachach i ścianach ogniotrwałych odległość przewodów od powierzchni ścian i dachów może być dowolna, natomiast na dachach

i ścianach z materjału palnego odległość przewodów powinna wynosić przynajmniej 10 cm. od dachu czy ściany.

F. Zabezpieczenie przewodów.

§ 26. Przewody piorunochronowe muszą być zabezpieczone od uszkodzenia mechanicznego przez osłony drewniane lub metalowe np. rury, wszędzie, gdzie zachodzi obawa takiego uszkodzenia. Tak np. należy zabezpieczyć przewody ziemne na wysokości 2 mtr. nad powierzchnią ziemi i 20 cm. pod ziemią.

§ 27. W miarę możności należy unikać prowadzenia przewodów w miejscach gdzie one mogą być narażone na szkodliwe wpływy chemiczne.

§ 28. Gdy wpływów chemicznych uniknąć nie można, przewody piorunochronowe muszą być odpowiednio zabezpieczone od nich. Zabezpieczyć można: asfaltowaniem, smołowaniem, cynowaniem, cynkowaniem, aluminjowaniem, obołowieniem i t. p.

§ 29. Asfaltowaniem lub smołowaniem należy szczególnie zabezpieczyć przewód przy wejściu do ziemi: na wysokości 50 cm. nad ziemią i 50 cm. pod ziemią.

G. Złącza (połączenia stykowe).

§ 30. Wszystkie złącza pomiędzy metalowemi częściami urządzenia piorunochronowego muszą być mechanicznie pewne i trwałe. Styk powinien być ścisły, powierzchnie kontaktowe czyste.

§ 31. Połączenie przewodów między sobą z chwytami i uziemieniem może być wykonane przez nitowanie, spawanie, lutowanie lub skręcanie śrubami, zabezpieczonemi od obluzowania. Połączenie może być wykonane i innym sposobem, mającym podobne własności. Powierzchnia styku w takich złączach nie może być mniejsza od podwójnego przekroju przewodu. Dla dokładności styku, w razie potrzeby, zaleca się umieszczanie wkładek ołowianych.

§ 32. Zwykłe złącza blach na dachach i w rynnach, jeżeli nawet nie są lutowane lub nitowane, mogą być uznane za dobre, o ile niema obawy, że dokładność styku z biegiem czasu może być naruszona.

§ 33. Wszystkie złącza w ziemi należy dobrze posmołować lub inaczej zabezpieczyć od działań chemicznych.

H. Uziemienia.

§ 34. Urządzenie piorunochronowe zwykłego budynku powinno mieć co najmniej dwa uziemienia. Wogóle odległość pomiędzy sąsiedniemi uziemieniami nie może wynosić więcej niż 35 metrów.

§ 35. Budynki, zawierające materjały łatwopalne, muszą mieć urządzenia piorunochronowe, zaopatrzone w uziemienie ciągłe wokoło budynku.

§ 36. Jeżeli w budynku jest urządzenie wodociągowe lub gazowe, którego rury wychodzą nazewnątrz budynku i leżą w ziemi, to należy użyć ich jako uziemiaczy, przyłączając do nich w ziemi nazewnątrz budynku przynajmniej jeden przewód ziemny.

Jeżeli są w ziemi rurociągi wodociągowe i gazowe jednocześnie, to należy je elektrycznie połączyć ze sobą.

Połączenie przewodu ziemnego z rurami trzeba wykonać pewnie i trwale. Powierzchnię rury należy dokładnie oczyścić i założyć na rurę mocną skówkę, podkładając warstwę ołowiu. Przewód można nawinąć na rurę pod skówką lub dobrze przymocować do skówki. Całość złącza zalać ołowiem, posmołować i szczelnie owinąć dobrze smołowanemi pakułami.

§ 37. W gruncie stale wilgotnym można stosować uziemienia głębokie, w gruncie zaś suchym (woda gruntowa niedostępna) należy sporządzać uziemienia powierzchniowe.

§ 38. Uziemienie głębokie można wykonać rozmaicie. Uziemiacz płytowy stanowi płyta miedziana cynowana grubości co najmniej 2 mm. lub żelazna cynkowana grubości co najmniej 4 mm. jednostronnej powierzchni 0,5 metra kwadratowego; płyta może być płaska lub zwinięta w kształcie korytka. W każdym razie płytę należy zakopać na takiej głębokości, aby możliwie stale była w gruncie wilgotnym, przesyconym wodą gruntową. Położenie płyty winno być pionowe i ziemia wokoło dokładnie ubita tak, aby z obu stron dobrze przylegała do płyty. Wogóle uziemiacze głębokie należy zakopywać w warstwach gruntu najlepiej przewodzących.

§ 39. Zamiast płyty można stosować kratę zrobioną z przewodników, których grubość i przekrój podane są w § 16. Oka tej kraty nie mogą być większe od 400 cm², a jednostronna powierzchnia powinna wynosić co najmniej 1 metr kwadratowy. Miedź należy stosować cynowaną, a żelazo cynkowane lub obołowione.

Można również stosować rury dowolnej średnicy i długości takie, aby powierzchnia ich styku z ziemią była conajmniej taka sama jak powyższej płyty.

§ 40. Wyjątkowo dla pomocniczego uziemienia rynien mogą być użyte pręty i rury mniejszej długości, zakopane płyciej, o ile pozatem są uziemienia główne głębokie lub powierzchniowe, wykonane według niniejszych przepisów.

§ 41. Uziemiacz powierzchniowy należy wykonać z takich samych przewodów, jakie są stosowane na przewody doziemne pionowe: z prętów, linek lub płaskowników. Miedź winna być cynowana lub obołowiona, żelazo cynkowane lub obołowione. Przewody te zakopuje się w ziemi na głębokości około 70 cm., dając pod spód warstwę gliny, o ile woda jest spodziewana zgóry, i prowadząc tam, gdzie można spodziewać się największej wilgoci. Długość przewodu zakopanego w ziemi nie może być mniejsza od 10 m.

§ 42. W wyjątkowych wypadkach, gdy miedź lub żelazo ze względu na silne działanie chemiczne nie są wskazane, można przy wszystkich uziemieniach stosować ołów — przekrój drutów i taśm ołowianych musi wynosić najmniej 75 mm², grubość płyt najmniej 3 mm.

§ 43. Przy bardzo suchym gruncie i przy budynkach, wymagających pewniejszego zabezpieczenia, należy zastosować uziemiacz w postaci przewodnika zakopanego do ziemi na głębokość około 70 cm. wokoło budynku na odległości od 0,5 do 2 m. od ścian. Pozatem w miejscach zejścia przewodów i na rogach należy puścić od przewodu obwodowego odgałęzienia po dwie gałęzie długości co najmniej 2 metrów, tem dłuższe im gorzej przewodzącym jest grunt.

§ 44. W urządzeniach piorunochronowych dla budynków szczególnie narażonych na wyładowania elektryczne, zawierających przedmioty wyjątkowo cenne lub materjały niebezpieczne pod względem pożarowym, należy jeszcze ulepszać uziemienia przez przyłączenie do przewodów ziemnych wszystkich znaczniejszych przedmiotów metalowych, znajdujących się w ziemi i bezpośrednio na ziemi np. rurociągów, szyn kolejowych i t. p., o ile te przedmioty znajdują się na odległości nie większej od 15 metrów.

Dla ulepszenia uziemienia pożądane jest również w studni, w sadzawce, w moczarach i t. p., znajdujących się na odległości nie większej od 15 metrów od przewodu ziemnego, położyć płytę metalową i połączyć ją z najbliższym przewodem ziemnym. Płyt takich nie należy zanurzać w czystej wodzie, a trzeba zakopywać płytko w dnie W studni miedziana płyta musi być cynowana.

I. Zabezpieczenie od rur i przewodów wchodzących do budynku.

§ 45. Wszystkie metalowe przewody rurowe, napowietrzne, wchodzące do budynku, należy przy wejściu do budynku połączyć z przewodami doziemnemi urządzenia piorunochronowego.

§ 46. Wszystkie przewodniki elektryczne napowietrzne wchodzące do budynku i prowadzące prąd do silników elektrycznych, lamp, telefonów, telegrafów, odbiorników radjowych i t. p. należy przy wejściu do budynku zaopatrzyć w odpowiednie odgromniki, połączone z przewodami i uziemione.

§ 47. Anteny radjowe zewnętrzne należy w czasie burzy uziemiać.

IV. Ochrona kominów fabrycznych.

A. Kominy metalowe.

§ 48. Kominy metalowe specjalnych chwytaków piorunochronowych nie potrzebują.

§ 49. O ile poszczególne części komina metalowego są elektrycznie ze sobą dobrze połączone np. przez nitowanie lub za pomocą specjalnych połączeń, to przewodu uziemiającego nie potrzeba.

§ 50. Komin metalowy powinien być dobrze uziemiony.

§ 51. Uziemić należy również odciągacze, o ile już nie są uziemione przez żelazne zakotwienia w ziemi.

B. Kominy murowane.

§ 52. Chwytak na szczycie komina powinien stanowić obręcz żelazną, zaopatrzoną w sterczące pręty lub bez prętów. Odległość pomiędzy prętami po obwodzie otworu komina nie może być większa od 2,5 mtr., wysokość zaś prętów nad krawędzią komina nie mniejsza od 75 cm.

§ 53. Od chwytaka wdół należy prowadzić przewody doziemne; wystarczy jeden, jeżeli średnica wewnętrzna komina u góry nie jest większa od 1,5 m; przy średnicy większej muszą być co najmniej dwa przewody uziemiające.

§ 54. Na chwytaki należy stosować pręty żelazne co najmniej 25 mm. średnicy, na przewód ziemny linkę żelazną 100 mm² lub miedzianą 50 mm². Części metalowe piorunochronu nad wylotem komina i do 4 mtr. pod wylotem muszą być zabezpieczone od chemicznych wpływów, (patrz § 28).

§ 55. Umocowanie przewodu doziemnego musi być pewne i trwałe, odległość pomiędzy poszczególnemi wspornikami nie powinna być większa od 1,5 metra.

§ 56. Uziemienie zwykłe (patrz Rozd. III H.) powinno się znajdować możliwie zdala od kanału dymowego. Przewody uziemiające muszą być połączone elektrycznie między sobą przewodnikiem, zakopanym w ziemi na głębokości 70 cm. poprowadzonym naokoło komina.

§ 57. Przewody ziemne muszą być zabezpieczone, (patrz Rozdz. III F.).

V. Ochrona zbiorników płynów łatwopalnych.

A. Zbiorniki metalowe.

§ 58. Zbiorniki metalowe należy zaopatrzyć w jeden chwytak w postaci pręta żelaznego, ustawionego w środku na dachu. Wysokość pręta 1—2 m, grubość conajmniej 25 mm. Poniżej górnego końca chwytaka ma być umieszczony krzyżak metalowy, od którego prowadzą cztery linki po 50 mm² do dachu zbiornika możliwie najbliżej krawędzi zbiornika.

Kominki wentylacyjne należy umieszczać blisko krawędzi zbiornika i jak najdalej od chwytaka i od linek. Kominki wentylacyjne należy zaopatrzyć w podwójne siatki syst. Davy'ego. Włazy na dachu mają być szczelnie zamknięte, jednak łatwe do otwierania.

§ 59. Zbiornik musi być dobrze uziemiony przez rurociągi oraz przez specjalny uziemiacz, połączony przez ścianki zbiornika z prętem chwytowym. Ścianę zbiornika przy dnie należy w dwóch miejscach, położonych po przeciwnych stronach, łączyć przewodem ziemnym z rurociągami.

§ 60. O ileby ściany zbiornika nie miały dobrego styku z ziemią, to należy je uziemić specjalnemi przewodami doziemnemi, poprowadzonemi do uziemiacza powierzchniowego lub głębokiego. Przewodów doziemnych powinno być przynajmniej dwa.

§ 61. Uziemienia jak w rozdziale H.

B. Zbiorniki z nieprzewodników nadziemne.

§ 62. Na dachu należy prowadzić przewody promienisto ze środka, a dalej w dół pionowo do ziemi w takiej ilości, aby odległość pomiędzy pionowemi odcinkami przewodów nie przewyższała 10 m.

§ 63. Przewody powyższe należy zaopatrzyć w środku zbiornika w chwytak prętowy, a w pobliżu okapu łączyć je między sobą przewodem okrężnym, prowadzonym wokoło zbiornika. Drugie takie same połączenie należy dać w ziemi na głębokości 70 cm. Pozatem każdy schodzący przewód ziemny należy zaopatrzyć w normalne uziemienie głębokie lub powierzchniowe. Ziemne przewody połączyć z rurociągami.

§ 64. Przewody stosuje się takie same, jak podano w § 16.

C. Zbiorniki z płynami łatwopalnemi umieszczone w budynkach.

§ 65. Budynki zawierające takie zbiorniki muszą być zaopatrzone w urządzenia piorunochronowe według przepisów ogólnych z powiększeniem liczby przewodów doziemnych o tyle, aby odległość pomiędzy niemi nie przewyższała 30 m.

§ 66. Jeżeli zbiorniki są metalowe, to muszą być uziemione i nie powinny nigdzie zbliżać się do przewodów piorunochronowych lub metalowych części budynku połączonych z urządzeniem piorunochronowem na odległość mniejszą od 2 m.

Jeżeli z jakichkolwiek względów do powyższego przepisu zastosować się nie można, to lepiej w tych miejscach, gdzie ścianki zbiornika zbliżają się na odległość mniejszą od 1,5 m, połączyć je przewodem z przewodami piorunochronowemi lub odpowiedniemi częściami metalowemi budynku.

Jeżeli zbliżenia mamy w kilku punktach, to gdy one leżą na jednym poziomie, należy połączyć w każdym z tych punktów; natomiast gdy leżą nad sobą, to wystarczy połączenie wykonać w miejscu najwyższem.

D. Zbiorniki z płynami łatwopalnemi w ziemi.

§ 67. Ochrony potrzebują tylko te zbiorniki, które mają dach nieprzysypany ziemią.

§ 68. Jeżeli dach jest metalowy, to należy go uziemić conajmniej w dwóch miejscach.

§ 69. Jeżeli dach jest wykonany z nieprzewodnika, to nad zbiornikiem należy prowadzić przewody od środka wzdłuż promieni do słupów umieszczonych wokoło na odległości 0,5 m. od krawędzi zbiornika; dalej przewody te należy poprowadzić jako odciągacze do uziemień. Odległości pomiędzy słupami nie należy brać większej od 10 m. Wysokość przewodów nad dachem 3,5 m, a nad wierzchołkami kominków 2 m.

Pozatem pomiędzy słupami zawiesza się przewód okrężny połączony z promieniowemi.

§ 70. Na słupach należy umieszczać chwytaki np. w postaci prętów żelaznych długości 75 cm i średnicy 15 mm.

§ 71. Przekrój przewodów jak w § 16. Umocowanie powinno być trwałe i pewne.

§ 72. Uziemienie jak w rozdziale III. H.

E. Zbiorniki na gaz.

Tak samo, jak § 58—61.

VI. Ochrona schronów z materjałami wybuchowemi.

§ 73. Ochrona musi być tem dokładniejsza, im niebezpieczniejsze są materjały w budynku i im silniejsze bywają wyładowania elektryczne w tej miejscowości, gdzie znajduje się budynek.

74. Przewody rozgałęźne powinny pokrywać budynek siatką o okach najwyżej 10 m × 10 m lepiej 5 × 5 m, a w szczególnie niebezpiecznych wypadkach 2 m × 2 m.

§ 75. Umocowanie przewodów musi być pewne i trwałe.

§ 76. W najwyższych wystających punktach siatki można dać po kilka krótkich prętów sterczących, stosując żelazo o średnicy co najmniej 10 mm.

§ 77. W wyjątkowo niebezpiecznych wypadkach można dać siatkę podwójną jedną wprost na ścianach i dachach, drugą zdala na odległości 2 m. od pierwszej, bacząc, aby oka drugiej krzyżowały się z okami pierwszej. Dach metalowy uziemiony może zastąpić drugą siatkę.

§ 78. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziemienie, trzymając się naogół przepisów rozdziału H. Zawsze należy zastosować drut okrężny w ziemi i dać od niego w ziemi odgałęzienia w postaci uziemień powierzchniowych lub głębokich w ilości tem większej, im lepiej ma być zabezpieczony budynek. Specjalnych uziemień powinno być co najmniej tyle, ile mamy przewodów doziemnych, schodzących nadół.

VII. Ochrona statków i budowli wodnych.

A. Statki i budowle, mające kadłub metalowy.

§ 79. Wszystkie znaczne części metalowe na górnym pokładzie statku muszą być połączone elektrycznie z kadłubem.

§ 80. Gdy maszty są metalowe, to żadnych innych urządzeń zabezpieczających nie potrzeba.

Jeżeli maszty są całkowicie lub tylko w części górnej wykonane z drzewa, to, jako chwytak na maszcie, służyć będzie górna gałka masztu pokryta metalem. Trzeba ją tylko połączyć przewodem z dolną metalową częścią masztu lub z kadłubem. Z kadłubem należy również połączyć u góry i u dołu metalowe drabinki i odciągacze.

§ 81. Anteny radjowe w czasie burzy należy uziemiać.

B. Statki i budowle, mające kadłub nieprzewodzący.

§ 82. Wszystkie znaczniejsze części metalowe na górnym pokładzie należy połączyć z uziemieniem. W miarę możności z uziemieniem połączyć należy również wszystkie znaczniejsze części metalowe wewnątrz statku, czy budowli.

§ 83. Jako chwytaków na masztach należy użyć górnych gałek masztów pokrytych metalem, łącząc je z uziemieniem. Drabinki i odciągacze metalowe trzeba u góry i u dołu połączyć z przewodem piorunochronowym.

§ 84. Uziemiacz należy zastosować w postaci płyty miedzianej cynowanej umocowanej na kadłubie tak, aby zawsze była pod wodą. Jednostronna powierzchnia tej płyty winna wynosić co najmniej 3 mtr. kwadratowe.

§ 85. Budowle wodne zabezpieczać należy według przepisów podanych w rozdziale III, stosując w miarę możności uziemienia ziemne; jeżeli ziemia jest niedostępna w kierunku pionowym, to należy stosować płyty na kadłubie jak wskazano w § 84.

§ 86. Anteny radjowe w czasie burzy uziemiać.

VIII. Ochrona balonów i statków napowietrznych.

§ 87. Wszystkie metalowe części na statkach napowietrznych muszą być pomiędzy sobą dobrze elektrycznie połączone.

§ 88. Balony na uwięzi muszą być uziemione za pomocą liny stalowej. Uziemiacz może stanowić ta sama lina stalowa, zakopana w ziemi na długości co najmniej 2 mtr.

§ 89. Balony i statki wolne muszą mieć linę stalową, który przy lądowaniu da styk z ziemią i wyładuje elektrycznie statek.

IX. Kontrola urządzeń piorunochronowych.

§ 90. Kontrolę należy przeprowadzać:
1. przy odbiorze urządzenia od przedsiębiorcy,
2. po przeróbkach i naprawach budynków,
3. po burzy z piorunami,

a pozatem:
1. na składach materjałów palnych i wybuchowych dwa razy do roku,
2. na budynkach publicznych — regularnie co dwa lata,
3. na innych budynkach — co trzy lata, np. na kościołach, szkołach, koszarach, szpitalach, teatrach i t. p.

§ 91. Kontrolę urządzenia piorunochronowego należy przeprowadzać przedewszystkiem na wiosnę przed okresem burz.

§ 92. Przy odbiorze urządzenia kontrola powinna polegać na przekonaniu się, czy urządzenie jest wykonane zgodnie z niniejszemi przepisami. Kontrola ta powinna być przeprowadzona przed zasypaniem przewodów i uziemiaczy, które mają być zakopane w ziemi.

§ 93. Sprawdzenie okresowe stanu urządzenia piorunochronowego według § 90 ma polegać na stwierdzeniu przez obejrzenie, czy którakolwiek z części nadziemnych nie została uszkodzona, złącza i chwytaki nienaruszone, a przewody ziemne w pobliżu powierzchni ziemi są w dobrym stanie; w tym celu przewody te należy odkopać co najmniej na głębokości kilkudziesięciu centymetrów. Dla przekonania się o stanie głębszych przewodów w ziemi i uziemiacza, można mierzyć oporność uziemienia i w razie stwierdzenie bardzo znacznego wzrostu oporności w porównaniu do wyników pomiarów poprzednich, który bywa wywołany znaczniejszemi uszkodzeniami lub zmianą własności gruntu, należy uziemienie odkopać i poprawić.

§ 94. Oporność uziemienia piorunochronów powinna być najmniejszą z racjonalnie osiągalnych w danych warunkach terenowych.

Oporność uziemienia zapomocą rur wodociągowych lub gazowych wynosi zwykle około 1 oma. Kładąc zwykłe przewody piorunochronowe w gruncie ogrodowym na długości 25 do 40 metrów otrzymuje się uziemienie, którego oporność wynosi 5 do 15 omów. W piasku oporność wypada znacznie większa.

Zapomocą płyt, rur i siatek zwykłych wymiarów (patrz §§ 28 i 39) przy niezłej przewodności gruntu, dają się sporządzić uziemienia, których oporność wynosi 5 do 25 omów.

§ 95. Gdy przewiduje się sprawdzanie poszczególnych uziemień przez pomiar oporności, to należy przewidzieć złącza rozbieralne na przewodach doziemnych.

§ 96. Zaleca się prowadzenie księgi kontroli, gdzie znajdowałby się plan piorunochronowego urządzenia i gdzie byłyby notowane wyniki sprawdzania okresowego stanu tego urządzenia, oraz zaznaczone naprawy i przeróbki nie tylko samego urządzenia piorunochronowego, lecz również i budynku oraz terenu mającego związek z tem urządzeniem.

Uzupełnienie.

A. Zachowanie się ludzi w czasie burzy.

§ 1. Nie należy wychodzić z budynku, jeżeli niema koniecznej potrzeby.

§ 2. Stopniowanie bezpieczeństwa budynków jest następujące:
1. Duży budynek metalowy lub metalem kryty jest najpewniejszy, dalej idą:
2. Budynek z urządzeniem piorunochronowem,
3. Duży budynek niezabezpieczony.
4. Mały budynek niezabezpieczony.

§ 3. Wewnątrz budynkęw w czasie burzy najbezpieczniej stać w środku pokoju, nie należy zbliżać się do:
1. przewodów elektrycznych;
2. przewodów piorunochronowych;
3. drzwi i okien;
4. pieców i kominków;
5. przewodów elektrycznych oraz rur metalowych wprowadzonych przez ścianę lub sufit;
6. przyrządów połączonych z powyższemi przewodami lub rurami.

§ 4. Na dworze nie należy zbliżać się do:
1. Drzew osobno stojących,
2. słupów elektrycznych,
3. pagórków,
4. małych szop i wystających osłon.

§ 5. Na dworze nie należy stać w rozległem i otwartem polu.

§ 6. Najlepiej wejść do budynku, a będąc na dworze, należy się starać schować do gęstego możliwie wyższego lasu, do ziemlanki czy wąwozu lub stanąć głęboko pod okapem skalnym.

B. Wskazówki ratowania porażonych elektrycznemi wyładowaniami atmosferycznemi.

(Patrz część Wskazówek ratowania porażonych prądem PPNE — 9).

OBJAŚNIENIA DO PRZEPISÓW OCHRONY OD ELEKTRYCZNYCH WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH.

Wskazówki zebrane w przepisach niniejszych *) oparte są na wieloletnich doświadczeniach, poczynionych w różnych krajach, na wynikach prac laboratoryjnych i na przesłankach teoretycznych.

Warunki atmosferyczne w różnych miejscowościach naszego kraju są nadzwyczaj różnorodne: w jednych burze są częste z silnemi piorunami, w innych — rzadkie i łagodne, te same więc budowle tu i tam są rozmaicie narażone na pioruny, potrzebne są przeto różne stopnie ochrony. Należy

*) Opracowane przez Komisję piorunochronów Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego w składzie: przewodniczący: M. Pożaryski; członkowie: M. Boj, K. Gnoiński, W. Günther, J. Pawlikowski, A. Wieleżyński, S. Zygadło.

zatem mieć na względzie, że nieraz w pewnych miejscowościach można często zaniechać stawiania piorunochronów, podczas gdy w innych są one nieodzowne. Wielką tu rolę odgrywa również rodzaj i wartość chronionego objektu.

Na uwagę zasługuje wpływ struktury geologicznej podłoża. Tereny na podłożu wapiennem mniej są narażone na uderzenia pioruna, niż miejsca z podłożem krzemowem (granity i t. p.), oraz metalicznem, gdyż te miejscowości są częściej od innych nawiedzane przez wyładowania atmosferyczne. Szczególnie często piorun uderza na linji styku podłoży o różnej strukturze geologicznej, prawdopodobnie wskutek tego, że tam przez erozję przewodność gruntu jest większa.

Terminologja części urządzenia piorunochronowego została ustalona w ten sposób, aby dobrze wyróżnić poszczególne składniki i ich przeznaczenie.

Wszędzie zalecono wyzyskanie konstrukcyjnych części budowli w celu obniżenia kosztów urządzenia. W tej myśli również zredukowane zostały do możliwych granic przekroje przewodów w przewidywaniu, że w wyjątkowych wypadkach nadzwyczaj silnych wyładowań nawet bardzo grube przewody ulegają zniszczeniu i muszą być naprawiane.

Zwrócono uwagę na zabezpieczenie urządzenia piorunochronowego od uszkodzeń mechanicznych i chemicznych.

Wyładowania elektryczne wywołują w przewodach piorunochronów prądy elektryczne nieustalone jednokierunkowe lub rzadziej oscylacyjne. Wobec tego, dla uniknięcia spiętrzeń ładunków elektrycznych, a stąd i nadmiernego wzrostu napięcia w przewodach, wszędzie zastrzeżono jak najprostszą i najbezpośredniejszą drogę wdół od chwytaków do uziemienia. Dla uniknięcia zaś spiętrzenia elektryczności przy ziemi, zwrócono uwagę na odpowiednio dużą powierzchnię styku przewodów ziemnych i uziemiaczy z ziemią.

Aby nie powstawały znaczne napięcia elektryczne pomiędzy przewodami piorunochronu, a częściami budynku, ważnem jest, aby elektryczność, spływając do ziemi, jak najprędzej rozpłynęła się po wielkim obszarze.

Gdy jest dostępna dobrze przewodząca warstwa ziemi, połączenie elektryczne przewodów z tą warstwą w paru miejscach daje najlepsze uziemienie dla osiągnięcia powyższego celu. Jeżeli natomiast warstwy ziemi dobrze przewodzące są niedostępne, wtedy trzeba szeroko rozrzucić przewody ziemne tak, aby ogarnąć dużą przestrzeń ziemi wokoło budynku, zapewniając małą gęstość ładunków elektrycznych i stopniowe rozpływanie się po półprzewodniku, którym jest wtedy ziemia.

Gdyby grunt w pobliżu był całkiem złym przewodnikiem, nie byłoby innej rady, jak dać wokoło budynku szeroką sieć przewodów, stanowiącą okładzinę kondensatora o dużej pojemności. Na tej okładzinie ładunek zbieralby się i stopniowo powoli rozpraszał.

Przy tej sposobności należy zwrócić uwagę, że najlepiej przewodzącemi są warstwy ziemi przesycone wodą, zawierającą w roztworze sole. Najgorszym przewodnikiem jest suchy, czysty piasek i skały. Gdy będzie wątpliwość, gdzie jest grunt najlepiej przewodzący, to w przypadkach szczególnie ważnych można odpowiedniemi porównawczemi pomiarami oporności uziemienia stwierdzić, gdzie najwłaściwiej umieścić uziemiacze. Absolutna jednak wartość oporności nie jest miarodajna dla oceny doskonałości urządzenia.

Nieraz zdarza się, że rury metalowe zawieszone w powietrzu wchodzące do budynków, wprowadzają wewnątrz elektryczność atmosferyczną, która następnie wywołuje wyładowania iskrowe, często bardzo niebezpieczne. Dla uniknięcia tego, nieodzowne jest uziemienie takich rur tuż przy wejściu do budynku — tą drogą znaczną część ładunków odprowadzamy wprost do ziemi.

Podobne zjawiska zachodzą, gdy napowietrzne przewody urządzeń elektrycznych wchodzą do budynku. Tych przewodów uziemić nie można, więc dajemy przy wejściu tak zwane odgromniki linjowe, mające dwie elektrody: jedną łączoną z przewodem, a drugą — z uziemieniem; przy zwyżce napięcia względem ziemi pomiędzy niemi następuje wyładowanie elektryczne. Ważną jest okoliczność, aby takie odgromniki działały przy niewielkiej zwyżce napięcia przewodów względem ziemi, gdyż tylko wtedy zdołają odprowadzić ładunki elektryczne zawczasu.

Każdy przewód, niezależnie od ich liczby, powinien być zaopatrzony w swój odgromnik, gdyż ładunki atmosferyczne przypływają naraz wszystkiemi przewodami.

W urządzeniu piorunochronowem kominów przedewszystkiem zwrócono uwagę na trwałe umocowanie przewodów i chwytaków, oraz odpowiednie zabezpieczenie od wpływów chemicznych.

Przepisy ochrony dla zbiorników z płynami łatwopalnemi ułożone zostały na podstawie wieloletniego doświadczenia na terenach naftowych Małopolski, z uwzględnieniem zbiorników różnej konstrukcji.

W sprawie ochrony składów z materjałami wybuchowemi, podano tylko ogólne wskazówki.

Przepisy ochrony statków i budowli wodnych zostały uzgodnione z uwagami Kierownictwa Marynarki Wojennej.

Kontrola urządzeń piorunochronowych o tyle jest skuteczną, o ile jest przeprowadzana sumiennie i systematycznie.

Oporność uziemienia często się zmienia w dużych granicach, zależnie od stanu wilgotności gruntu, a w chwili uderzenia piorunu skutkiem przemian chemicznych i jonizacji, wywołanej prądem elektrycznym wyładowania, przybiera zgoła inne wartości.

Gdy z biegiem czasu podziemne części uziemienia piorunochronowego ulegną zniszczeniu skutkiem wpływów chemicznych czy mechanicznych, to zestawienie systematycznie prowadzonych pomiarów oporności uziemienia przy różnej pogodzie może służyć jako wskazówka powstającego uszkodzenia. Normalnie oporność będzie wahać się perjodycznie pomiędzy pewnemi krańcowemi wartościami; gdy wzrośnie ponad te granice, to świadczyć będzie, że zaszły głębsze zmiany, których przyczynę należy się starać usunąć.

Dla oceny tego, czy uziemienie w danych warunkach terenowych zostało właściwie sporządzone, podane są w § 94 liczby, wyrażające osiągalną oporność uziemienia w różnych warunkach.

Pomiar oporności uziemienia należy przeprowadzać, stosując dwa uziemienia pomocnicze, niezależne od badanego i od siebie. Najprościej położyć w ziemi na głębokości kilkunastu centymetrów drut miedziany cynowany długości około 15 metrów i polać roztworem soli. Z trzech oporów wymierzonych pomiędzy parami powyższych uziemień obliczamy oporność każdego, układając trzy równania, w których wynik każdego pomiaru równa się sumie oporności dwóch uziemień. Gdy mamy w pobliżu rozgałęzioną sieć rur wodociągowych, to mierząc oporność badanego uziemienia względem tych rur, otrzymamy liczbę, wyrażającą sumę oporności uziemienia badanego i uziemienia rur. Oporność uziemienia rur zwykle wynosi mniej od jednego oma, przeto wiedząc o tem, łatwo na podstawie tego jednego pomiaru zdać sobie sprawę z tego, jak wielka jest oporność badanego uziemienia.

Przy odbiorze ważną jest rzeczą zwrócić uwagę na odpowiednie materjały użyte do urządzenia i ich zabezpieczenie od uszkodzeń. Obowiązkowego pomiaru oporności przy odbiorze nie zaleca się, gdyż wielkość oporności będzie róż

na, zależnie od gruntu i nie można podać dopuszczalnej liczby największej. Najlepszą gwarancją dobrego uziemienia jest przekonanie się, że uziemienia są wykonane według przepisów w miejscu, gdzie można osiągnąć najlepsze przewodnictwo na danym terenie.

Zaprowadzenie książki kontroli ułatwia znacznie dogląd urządzenia i ma szczególne znaczenie, ze względu na nieraz często zmieniający się personel obsługi.

Wkońcu, jako dodatek, podane są, według przepisów amerykańskich, uwagi, dotyczące zachowania się ludzi podczas burzy; wskazówki te ułatwiają orjentowanie się co do uniknięcia ściągnięcia na siebie niebezpiecznych wyładowań atmosferycznych, oraz wskazówki ratownictwa porażonych — takie same, jak dla porażonych prądem elektrycznym urządzeń elektrycznych — a to w celu spopularyzowania wiadomości o tem ratownictwie.

BIBLJOGRAFJA

Techniczna ocena i badanie maszyn elektrycznych za pomocą prób i pomiarów. — Poradnik przy wyborze maszyn Z 42 rys. w tekście. Opracował B. Gimbut, Czcionkami Księgarni i Drukarni Katolickiej Sp. Akc., Katowice 1929 r.

Gdy w związku z postępami elektryfikacji kraju zaczyna się coraz szersze stosowanie silników i prądnic elektrycznych w przemyśle, rzemiosłach i rolnictwie, nieraz technicy, dla których elektrotechnika albo jest zupełnie obca albo też niedość dobrze znana, zmuszeni są kupować maszyny elektryczne. Ludzie ci uzależnieni są całkowicie od dostawcy, gdyż, mieszkając nieraz na odległej prowincji, nie mają nawet do kogo zwrócić się o poradę techniczną. Nic też dziwnego, że nie zawsze dobrze mogą być obsłużeni, przyczem oczywiście wina złego kupna nie leży tylko po stronie sprzedawcy, lecz i samego nabywcy, który nie umie nieraz sprzedawcy dobrze wytłumaczyć, o co mu chodzi, a nieraz nawet odpowiednio zastosować nabytej maszyny. Trudno wymagać jednak, by wszyscy ludzie, chcący korzystać z dobrodziejstw elektryczności, posiadali odpowiednie przygotowanie techniczne. Autor omówionej w niniejszej notatce książki chce przyjść z pomocą właśnie w takich przypadkach. Za pomocą książki p. Gimbuta może on zorjentować się w tem, co kupuje i sprawdzić wartość nowonabywanej rzeczy.

Książka rozpoczyna się ogólnemi radami w sprawie wyboru typu maszyn w poszczególnych przypadkach oraz omawia kształt i szczegóły budowy silników i prądnic elektrycznych.

Aczkolwiek w I rozdziale swej książki autor wyraźnie zbija zakorzenioną u wielu nabywców wiarę w wyższość wyrobów zagranicznych, dowodząc, że maszyny budowane w polskich wytwórniach nie tylko dorównują maszynom zagranicznym, lecz nawet je przewyższają, to potem może mimowoli podaje — na 15 rysunków maszyn elektrycznych — 12 wyrobu zagranicznego. Dalej w rozdziale, poświęconym tabliczce cechowej, — rzeczy tak rzeczywiście ważnej dla nabywcy, omawia wyłącznie tabliczki cechowe firm niemieckich.

Dalsze rozdziały omawiają sprawę napięcia, liczby obrotów, mocy maszyny i stosunku mocy do jej wielkości. Ciekawe są tu zestawienia spadku wagi i związanej z tem ceny maszyn w ostatniem ćwierćwieczu rozwoju elektrotechniki. Spadek ten wynosi przeszło 45% dla maszyn prądu stałego i przeszło 57% dla prądu zmiennego.

Dalej jest b. obszernie poruszona sprawa spółczynnika mocy, szczegółu b. nieuchwytnego dla nieelektryków. Rozdział ten, trudny pod względem teoretycznym, za pomocą przykładów i b. dobrego ujęcia okoliczności, wpływających na spółczynnik mocy, jest wyłożony zrozumiale, bezwątpienia przyniesie dużą korzyść czytelnikowi.

Następnie idzie ilustrowany wielu tablicami rozdział o sprawności silnika. W rozdziale tym autor podaje określanie sprawności silników według sposobu biegu jałowego i hamowania. Rozdziały te uzupełnia rozdział o wykresie kołowym Heyland'a, który podany jest w czysto praktycznej formie bez żadnych uzasadnień teoretycznych. Pozornie może to budzić zastrzeżenia, jednak niesłuszne. Ileż ludzi posługuje się suwakiem, nie mając nieraz pojęcia o teorji logarytmów! Dlaczego więc nie mogliby oni posługiwać się wykresem Heyland'a, bez ogólnej teorji wykresów kołowych obwodów elektrycznych?

Na końcu autor mówi o nagrzewaniu maszyn, ich przeciążalności, wytrzymałości izolacji, komutacji oraz rozruchu silników.

Książka wydana jest b. starannie, odznacza się wielką czystością języka polskiego pod względem słownictwa technicznego, ze względu na swój cel, zyska niewątpliwie duże rozpowszechnienie, jako napisana przez dobrego praktyka, znanego zresztą czytelnikom „Przeglądu Elektrotechnicznego*).

Inż. J. Pawlikowski.

Sprawozdanie i prace Polskiego Komitetu Energetycznego Nr 1—7, str. 16. Warszawa, 13 lutego, 1929. Treść: Sortymenty węgla, ich wychody i zużycie w Polsce. *Z. Rajdecki*, inż. górniczy. — Sprawozdania z posiedzeń.

— Nr. 8. str. 4. 20 lutego 1929. Treść: Projekt przepisów odbiorczych kotłów parowych.

— Nr. 9—18. str. 4. 1 maja 1929. Treść: Regulamin Polskiego Komitetu Energetycznego. — Sprawozdania z posiedzeń.

— Nr. 29—30. str. 4. 17—24 lipca. Treść: Sprawozdania z prac P. K. En. — Sprawozdanie z posiedzeń.

*) Praca początkowo ukazała się w katowickiem czasopiśmie „Technik", które zamieszczając ją w szeregu zeszytów jako artykuł, ułatwiło wydanie książki w trudnych obecnie warunkach wydawniczych.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich

Oddział Warszawski.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych S. E. P.

Z Oddziału Łódzkiego do Oddziału Warszawskiego przeniósł się: kol. Kulpiński Leon

Zgłoszenia na członków zbiorowych S. E. P.:

Polskie Zakłady „Siemens", Spółka Akcyjna, Warszawa, Foksal 18. Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą: kol. Dyr. inż. Paweł Mackiewicz, kol. dr. inż. Włodzimierz Krukowski.

Oddział Łódzki.

Zgłoszenia na członków zbiorowych S. E. P.

„Elektrobudowa" Sp. Akc., Wytwórnia Maszyn Elektrycznych, Łódź, ul. Kopernika 56. Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą: kol. Stanisław Jaroszyński, kol. Walenty Kopczyński.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych S. E. P.

Kol. Jaroszyński Stanisław, Dyrektor Sp. Akc. „Elektrobudowa", Łódź, ul. Kopernika 57.

Sprawozdanie z zebrania miesięcznego Oddziału Łódzkiego Stow. Elektryków Polskich

w dniu 11-go lipca 1929 r.

Obecnych: członków — 26, gości — 8.

Po zagajeniu zebrania przez prezesa odczytano deklarację kandydata na członka p. Przybyszewskiego i na członka zbiorowego — Elektrowni Łódzkiej. Następnie kol. Rau dał krótkie sprawozdanie ze zjazdu w Poznaniu.

W sprawie koncesji Harrimana dyskusję zagaił kol. Kopczyński referatem, w którym poruszył pewne punkty tej koncesji, w końcu rozważył zalety i wady różnych systemów elektryfikacji kraju. Prelegent zwrócił uwagę elektrykom na potrzebę większego zainteresowania się temi sprawami. W konkluzji wypowiedział się przeciw systemowi koncesyjnemu na korzyść wolnej konkurencji. Kol. Szyszko wyjaśnił poszczególne punkty koncesji, kol. Rau odczytał enuncjację Harrimana.

W dyskusji zabrał głos mec. Łyszkowski. Na początku podkreślił, że projekt, złożony w Ministerstwie, nie jest właściwie projektem, ponieważ brak w nim opisów szczegółowych i planów, a jest w nim tylko kilka szkiców; w dalszym ciągu zaznaczył, że niedostatecznie zabezpieczona jest dostawa materjałów krajowych, ponieważ wypowiedzenie się w tej ważnej sprawie w 4-ech słowach jest niewystarczające i może być łatwo ominięte; niedostateczne jest również zabezpieczenie pracowników krajowych. Koncesjonarjuszowi wolno utrzymywać 10% obcokrajowców. Mogą to być tylko siły wykwalifikowane, a ponieważ, jak zwrócono uwagę, w elektrowni niema 10% pracowników technicznych, więc wynika z tego, że nikt z techników polskich nie mógłby dostać pracy. W dalszym ciągu podnoszono zarzut, że okres 2-letni dla zagranicznych monterów jest za długi i należy go skrócić. Inaczej trzeba opracować paragraf, traktujący o wykupie elektrowni po upływie 60 lat, (trzeba byłoby podkreślić, że należy wykupić tylko te urządzenia, które w ostatnich latach były zainstalowane.

Jako wynik głosowania, w którym 9 głosów oddano za wybraniem komisji, a 8 głosów za powierzeniem tej sprawy Zarządowi, wybrano komisję, w skład której weszli koledzy: Jasiński, Kopczyński, Wendt, Bendarzewski i Reicher, której zadaniem będzie opracowanie odpowiedniego memorjału i obrona naszych postulatów na rozprawie wojewódzkiej.

Z ŻYCIA ORGANIZACJI

Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.

Posiedzenie Zarządu Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych. W dniu 4 września b. r. odbyło się posiedzenie Zarządu, na którem załatwiono następujące sprawy:

1) Dyrektor Związku odczytał sprawozdanie z działalności Związku za czas od 1.VI do 1.IX b. r.

2) Zarząd przyjął ostatecznie nowych członków.

Zarząd przyjął do wiadomości utworzenie się w Lublinie Oddziału Okręgowego Związku. Sprawa ta będzie wniesiona na Radę w celu ostatecznego załatwienia.

3) Ponieważ coraz więcej instytucyj państwowych i przemysłowych zwraca się do Związku z żądaniem dostarczania wiadomości o stanie przemysłu i rynku elektrotechnicznego, Dyrekcja Związku zwraca się do wszystkich członków z prośbą informowania o stanie, konjunkturze obecnej i przewidywanej, panujących na rynku elektrotechnicznym. Dane te po odpowiedniem przygotowaniu będą służyły za podstawę dla informacji, udzielonych wspomnianym instytucjom.

Komisja Kwalifikacyjna. W dniu 28 sierpnia b. r. odbyło się posiedzenie Komisji Kwalifikacyjnej, na którem rozpatrzono następujące sprawy:

1. Komisja Kwalifikacyjna stwierdza potrzebę stosowania par. 11 Statutu wobec występujących ze Związku członków. Paragraf ten został umotywowany i przyjęty na dorocznem Walnem Zebraniu Związku w dniu 28 kwietnia 1926 r. i od dłuższego czasu drukowany jest na deklaracjach członkowskich.

2. Podano do zatwierdzenia Zarządu następujących nowych członków:

1) Fabryka Elektrotechniczna Polskich Zakładów Skody S. A.

2) Zakłady Elektrotechniczne „Mototerm" w Warszawie.

3) Polska Spółka: Zakłady Gaiffe — Gallot — Pilon S. z o. o.

4) Franciszek Kawa, Biuro Instalacyjne w Mławie.

5) J. Rakusin, skład materjałów elektrotechnicznych w Gdańsku.

„Polskie Muzeum Przemysłu". Z paru stron prawie jednocześnie podjęta inicjatywa niedopuszczenia do

rozproszenia wystawionych na P. W. K. okazów, wzorów, wykresów i podobnych materjałów i umieszczenie ich stałe w pewnej instytucji, mającej cele naukowo-dydaktyczne. Tak np. p. Dziekan Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej wystąpił z projektem przekazania eksponatów polskiemu muzeum elektrotechnicznemu, które jest planowane przy Politechnice Warszawskiej w nowych pawilonach elektrotechnicznych. P. Prezydent m. st. Warszawy Inż. Z. Słomiński projektuje stworzenie w stolicy „Polskiego Muzeum Przemysłu", i akcja ta poczyniła już znaczne postępy w swojej organizacji.

Ten ostatni projekt uzyskał żywe poparcie P. Ministra Przemysłu i Handlu, który gotów jest przekazać na rzecz Muzeum eksponaty Ministerstwa, znajdujące się na P. W. K. w Poznaniu łącznie z przekazanemi już na ten cel zbiorami z Muzeum Przemysłu Wojennego Ministerstwa Spraw Wojskowych, Muzeum Poczt i Telegrafów oraz z działu przemysłowego Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. P. Minister Kwiatkowski mniema, iż rozpoczęta akcja będzie w całości pomyślnie dokonana, o ile również Pp. przemysłowcy w dobrze pojętym własnym interesie przyczynią się swoją ofiarnością na rzecz Polskiego Muzeum Przemysłu, przekazując cenniejsze i dydaktycznej wartości eksponaty, wystawione obecnie w ich stoiskach na P. W. K. w Poznaniu. Zdaniem P. Ministra najbardziej nadawałby się tymczasowo do rzeczonych celów budynek Muzeum Narodowego i Wojska, Podwale Nr. 15, po przeniesieniu zbiorów do budowanego obecnie Muzeum Narodowego w Alejach Jerozolimskich.

Stow. „Organizacja Gospodarki Świetlnej.

— W najbliższym czasie Stowarzyszenie przystępuje do rozsyłania prospektów świetlnych do właścicieli sklepów przy ul. Marszałkowskiej i Nowy Świat.

Stow. „O. G. S." apeluje tą drogą do wszystkich firm elektrotechnicznych, aby dla przykładu i we własnym interesie, oświetliły racjonalnie w pierwszym rzędzie swoje własne okna wystawowe. Porady udzielane będą bardzo chętnie i bezpłatnie. (Tel. 66-61).

— Rozporządzeniem Kom. Rządu 1.8188/29 z dnia 18.X. b. r. statut Stowarzyszenia został zatwierdzony.

— W najbliższych dniach Stowarzyszenie zorganizuje Kursy należytego oświetlenia okien wystawowych dla instalatorów i składników.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

KRONIKA

Chełmno. — Niedawno zainstalowane zostało na tutejszym dworcu kolejowym, światło elektryczne.

Cieszyn. — Elektryfikacja gmin w pow. cieszyńskim postępuje ciągle naprzód. W bież. miesiącu wyposażone zostały w prąd elektryczny dalsze cztery gminy, mianowicie Puńców, Dolne i Górne Kozakowice i Bażanowice. W bież. jeszcze roku sieć elektryfikacyjna rozciągnięta ma zostać aż na Wisłę po poprzedniem zelektryfikowaniu kamieniołomu w. Wiśle na Obłaźcu.

Łódź. — Urząd wojewódzki w Łodzi został powiadomiony, że do Ministerstwa Robót Publicznych wpłynął nowy projekt elektryfikacji północno-zachodniej części Polski przez pomorską elektrownię krajową „Gródek", która również ma przeprowadzić elektryfikację kilku powiatów województwa łódzkiego, a mianowicie wieluńskiego, kaliskiego, konińskiego, kolskiego, słupeckiego i tureckiego.

Jak wiadomo, sześć centralnych województw Polski między innemi część województwa łódzkiego, objęte zostały wielkim planem elektryfikacyjnym Harrimana. Prócz tego złożony został projekt elektryfikacyjny przez konsorcjum krajowe, a mianowicie grupy wytwórców prądu w zagłębiach węglowem i naftowem.

Niezależnie od tego złożony został projekt elektrowni łódzkiej, która ma zamiar przeprowadzić elektryfikację powiatów woj. łódzkiego i dąży do tego, by okręg korzystał z prądu elektrowni łódzkiej.

Ponieważ zarówno projekt Harrimana, jak również i konsorcjum nie obejmuje wcale północnych części województwa łódzkiego, przeto projekt elektrowni Grodek brany jest pod uwagę.

Zelektryfikowanie wyżej wymienionych powiatów województwa łódzkiego kosztowałoby przeszło 30 miljonów złotych, a robota przeprowadzona byłaby w ciągu 40 lat.

Według projektu „Gródka" wszystkie główniejsze drogi publiczne na całej przestrzeni byłyby oświetlone elektrycznością jak również wszystkie trakty i mosty kolejowe byłyby zelektryfikowane.

Według tego projektu Łódź byłaby punktem rozdzielczym, przez który przebiegałyby dwie magistralne linje. Linja magistralna biegłaby z Zagłębia przez Łódź do Bydgoszczy a druga zapasowa przez Radomsko do Bydgoszczy. Druga linja magistralna biegłaby z Łodzi do Poznania.

Ażeby prąd dotarł do punktów dalszych przy stacjach transformatorowych, wybudowane byłyby sieci średniego napięcia. Do wytwarzania prądu elektrycznego zastosowana byłaby energja wodna i parowa

Czynniki miarodajne informują prasę, że niezależnie od tego, kto będzie prowadził elektryfikację, roboty rozpoczną się już na wiosnę r. 1930.

— Zgodnie z ustalonym przez Magistrat planem oświetlenia ulic ogółem w r. b. oświetlonych zostanie elektrycznością 40 km ulic, w tem: 5 km ulic w śródmieściu na zasadzie uprawnienia oraz 35 km ulic na podstawie umowy dodatkowej, zawartej przez Magistrat z Elektrownią łódzką.

Ulice wjazdowe oraz szereg ulic, będących arterjami o ożywionym ruchu kołowym i pieszym, zostaną oświetlone lampami elektrycznemi o mocy 500 W, analogicznie, jak ulica Piotrkowska.

Poznań. — W sąsiedztwie dworca Tama Garbarska w widłach rzeki, między starem a nowem korytem Warty, wznosi się olbrzymi gmach z żelazobetonu. To — nowa elektrownia miejska, której plan w grubszych zarysach opracowała firma „Siła i Światło". Zewnętrzne kształty architektoniczne nadał jej inżynier architekt Stefan Cybichowski. Grząski grunt nadrzeczny umocniono za pomocą pali betonowych, a miejsce to obrano dla elektrowni, przewidując w sąsiedztwie szereg urządzeń gospodarczych, jak: targowi-

sko, rzeźnię, nową przeładownię i port. Według oświadczenia przewodniczącego komitetu budowy inż. Dziurzyńskiego nowa elektrownia zacznie być czynna za kilka tygodni. Szczegóły urządzeń opracował komitet budowy, do którego wchodzą pp. Dziurzyński, Kotowicz i Koźniewski. Na razie w kotłowni ustawione będą trzy kotły parowe, a moc siłowni wyniesie 16 000 kW; zwiększać się ma ona stopniowo do 60 000 kW. Stara elektrownia będzie stanowiła rezerwę. Gdy się okaże zbędną, będzie sprzedana. Przyszły rozwój elektrowni przewiduje przyłączenie powiatów: wrześnińskiego, śremskiego, jarocińskiego, kościańskiego, obornickiego, szamotulskiego, gnieźnieńskiego i t. d. Koszty budowy wg. kosztorysu z r. 1927 obliczone są na 13 200 000 zł., w co wchodzi bocznica kolejowa, urządzenia transportowe wewnętrzne, doprowadzenie wody do kondensatorów, budowle, urządzenia maszynowe, połączenie kablowe ze starą elektrownią, nadzór techniczny podczas budowy i t. d.

Płock. — Uruchomiona w początku lipca płocka elektrownia miejska wyprodukowała w lipcu 36.400, w sierpniu 61 200, a we wrześniu 93 170 kWh, obecnie zaś dochodzi już do obciążenia połowy jednego turbozespołu. Jest to objaw pocieszający, gdyż zdawało się, że miasto nie będzie mogło spożyć tak dużo prądu. Przewody sieci pozamiejskiej doprowadzono już do Podolszyc. Sprzedano energji elektrycznej w lipcu i sierpniu 87 840 kWh, w czem do oświetlenia ulic i placów 28 507, a dla abonentów 36 123.6 kWh, na siłę zaś 13 210 kWh. Małe spożycie prądu na siłę tłumaczy się dosyć późnem dostarczeniem motorów dla zamiany silników, używanych przy dawnej elektrowni na prąd stały.

Pomorze. — Na Pomorzu znajduje się 36 zakładów elektrycznych. Z nich 21 są to zakłady wytwórcze o mocy 18 252 kW, których wytwórczość w r. 1928 wyniosła ogółem ok. 33 500 000 kilowatogodzin. Natomiast 15 zakładów elektrycznych zajmuje się jedynie przetwarzaniem oraz rozdziałem detalicznym energji elektrycznej, zakupionej zzewnątrz.

„Gródek" buduje drugi zakład wodno-elektryczny w Żurze o mocy 12 000 K. M. i ze spodziewaną produkcją roczną ok. 14 500 000 kilowatogodzin.

„Gródek", zasila energją elektryczną 12 miast i okręgi ziemskie z ludnością około 350 000 mieszkańców. Niezależnie od tego „Gródek" wniósł podanie o koncesję rządową na prawo zelektryfikowania całej Polski Zachodniej, to znaczy woj. pomorskiego i poznańskiego oraz 10 przyległych powiatów woj. warszawskiego i łódzkiego z ludnością ok. 4 000 000 mieszkańców.

Warszawa. — Wszystkie kwestje sporne między władzami państwowemi i Tow. warszawskich kolejek dojazdowych w sprawie udzielenia dalszej koncesji, związanej z elektryfikacją tych kolejek, są już uzgodnione. Pozostały jedynie żądania, sformułowane przez specjalną komisję, wyłonioną na życzenie min. robót publicznych, dotyczące używalności publicznych dróg kołowych dla ułożenia torów tych kolejek. Żądania te przesłane są obecnie do min. komunikacji, które ma się wkrótce w tej sprawie wypowiedzieć.

Z chwilą uzgodnienia stanowiska między ministerstwami i Tow., które na większość żądań wyraził zgodę, mogłoby być wydane uprawnienie państwowe na elektryfikację kolejek.

Wobec zapewnienia realizacji kapitału obligacyjnego w wysokości 40 miljonów zł., roboty, związane z elektryfikacją, mogłyby się bez dalszych przeszkód rozpocząć na wiosnę.

ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

Zarząd Polskiego Towarzystwa Elektrycznego, Sp. Akc. (P. T. E.) zawiadamia, że nadzwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonarjuszów Spółki odbędzie się w dn. 16 listopada r. b., o godz. 18-ej, w lokalu Zjednoczonych Polskich Przemysłowców Metalowych, S. A., przy ul. Traugutta 4 w Warszawie, z następującym porządkiem obrad, a mianowicie: 1) wybór przewodniczącego, 2) Upoważnienie Zarządu do zaciągania wszelkiego rodzaju pożyczek wraz z zabezpieczeniem hipotecznem. 3) Wolne wnioski.

Spółka Akcyjna „Siła i Światło" w Warszawie zawiadamia, że w dniu 21 listopada 1929 roku, o godzinie 11-ej przed południem, w domu własnym przy ul. Marszałkowskiej Nr. 94 odbędzie się Zwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonarjuszów z następującym porządkiem obrad:

1) Wybór przewodniczącego.

2) Sprawozdanie Rady Zarządzającej i Komisji Rewizyjnej.

3) Zatwierdzenie bilansu i rachunku strat i zysków za rok operacyjny 1928/9 oraz podział zysków.

4) Wybór członków Rady Zarządzającej na miejsce ustępujących oraz członków Komisji Rewizyjnej.

5) Ustalenie wysokości wynagrodzenia dla członków Rady Zarządzającej i Komisji Rewizyjnej.

6) Wolne wnioski.

Powiększenie kapitału zakładowego. Fabryka Kabli Spółka Akcyjna w Krakowie uzyskała pozwolenie na podwyższenie kapitału zakładowego o 5 000 000 zł. t. j. do zł. 10 000 000.— drogą II emisji 100 000 szt. nowych akcyj na okaziciela.

RÓŻNE.

Nowa fuzja w niemieckim przemyśle elektrycznym. — Przemysł niemiecki coraz bardziej upodabnia się do amerykańskiego, stosując metody, znane wielkiemu przemysłowi Stanów Zjednoczonych, a więc przedewszystkiem koncentrując swe kapitały drogą fuzji. W ostatnich dniach nadzwyczaj ważnem wydarzeniem jest fuzja, jakiej postanowiły dokonać trzy duże niemieckie spółki akcyjne: „Ludwig Loewe A. G. Berlin", A. G. Gasfürel" (Gesellschaft für elektrische Unternehmungen) oraz firma „Aktien Gesellschaft für Gas Wasser und Elektrizitäts — Anlagen". Fuzja ta jednak ma charakter raczej formalnego zjednoczenia, gdyż już przed tem postanowieniem istniała między jednoczącemi się przedsiębiorstwami poważna wspólność interesów. Akcje jednoczących się przedsiębiorstw określono w stosunku: Loewe-Gasfürel — 1:1, a Gasfürel — Gas, Wasser A. G. w stosunku 2:1.

Rokowania o nowe koncesje elektryfikacyjne. — Trzy grupy kapitalistów zagranicznych wystąpiły do rządu polskiego z propozycjami podjęcia rokowań w sprawie udzielenia im koncesji elektryfikacyjnej na znacznym terenie Polski. Koncesja ta objęłaby teren woj.

poznańskiego i pomorskiego oraz części b. Królestwa Kongresowego, w tych powiatach, które w b. Kongresówce przylegać mają do terenów projektowanej przyszłej koncesji Harrimana. Wstępne rozmowy przedstawicieli rządu z pełnomocnikami tych grup, które narazie występują samodzielnie, są już rozpoczęte.

Grupy zagraniczne pragną oprzeć umowę koncesyjną na tekście umowy rządu z koncernem Harrimana. To też dyskusja i rokowania z temi grupami, które prawdopodobnie z czasem połączą się dla tej akcji, wejdzie na tory realne z chwilą, gdy wyjaśni się całkowicie los koncesji Harrimana.

Uregulowanie handlu żarówkami. Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych, opierając się na pertraktacjach, prowadzonych z przedstawicielami Dyrekcji Fabryk Żarówek przez delegatów Sekcji Składników Związku, potwierdził porozumienie, osiągnięte pomiędzy układającemi się stronami, mające na celu uporządkowanie handlu żarówkami, w związku z czem Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych wydał specjalny cennik detaliczny na żarówki, obowiązujący od dnia 1 lipca 1929 r. aż do odwołania przez wszystkie przedsiębiorstwa, należące do Związku.

Ulgi celne. W dzienniku Ustaw Nr. 43, poz. 357, rok 1929 zamieszczono rozporządzenie, tyczące się cła ulgowego na szereg materjałów technicznych, a między innemi następujących, stosowanych w elektrotechnice:

Pozycja taryfu celnej	Nazwa towaru	Cło ulgowe w % cła normalnego (autonomicznego)
148 p. 5	Drut srebrny specjalny t. z. topikowy do wyrobu bezpieczników — za pozwoleniem M-stwa Skarbu	20
177 p. 3	Fibra wulkanizowana	30

Uproszczenia formalności, związanych z uzyskiwaniem zwrotów ceł przy eksporcie towarów przez Gdańsk. Ministerstwo Skarbu uchyliło obowiązek składania urzędowi Celnemu w Tczewie listu przewozowego i konosamentu, w związku z czem dokumentami, uprawniającemi do otrzymania kwitu wywozowego są zaświadczenia eksportowe, specyfikacje fabryczne i deklaracja celna wywozowa, wydana przez Urząd Celny w Gdańsku. Ponieważ pomiędzy zaświadczeniami eksportowemi i deklaracjami celnemi zachodziły wielokrotne różnice, zmuszające do uzgodnień i powodujące zwłokę, Ministerstwo Skarbu poleciło jaknajstaranniejsze przestrzeganie, aby deklaracje celne wywozowe były wystawiane ściśle wedle przepisów taryfowych oraz zaznaczały fakt wywozu, podając dzień występu transportu i nazwę statku, na którym został on wywieziony. Urząd Celny w Tczewie otrzymał polecenie, aby potwierdzony egzemplarz zaświadczenia eksportowego wraz z odnośnym kwitem przewozowym wydawany był eksporterom bezwarunkowo w ciągu 3-ch dni od otrzymania tych dokumentów przez Urząd Celny.

Wystawa Przemysłu radjowego w Paryżu. Związek Przedstawicieli Elektrotechnicznych otrzymał wiadomość o mającej się odbyć w Paryżu w czasie od 27 września do 13 października r. b. Pierwszej Międzynarodowej Wystawie Przemysłu Radjowego i Przemysłów pokrewnych z propozycją zachęcenia przedsiębiorstw radjowych do wzięcia udziału.

Wystawa ruchoma. Do Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych zgłosił się przedstawiciel „Wystawy ruchomej prób i wzorów przemysłu krajowego", z prośbą o poinformowanie członków Związku o celach organizacji i zachęcenia ich do korzystania z Wystawy ruchomej.

Wystawa Ruchoma ma na celu zapoznanie kupiectwa prowincjonalnego, i wogóle najszerszych warstw ludności z wytwórczością i źródłami zakupu towarów krajowych. Do tego celu Wystawa dąży przez urządzanie pokazów i wystaw ruchomych w różnych okolicach Państwa, uświadamianie społeczeństwa o konieczności popierania przemysłu krajowego, organizowanie stałych wystaw, prób i wzorów, propagandę powyższych idei przez odczyty i pogadanki, udzielanie odznaczeń wystawcom, zasługującym na wyróżnienie etc.

Wystawa ruchoma prób i wzorów przemysłu krajowego stanowi jedną z instytucyj „Towarzystwa Spółdzielczego popierania wytwórczości i handlu krajowego z odpowiedzialnością udziałami, działającą od roku 1925 pod protektoratem Ministerstwa Przemysłu i Handlu.

Bliższe wiadomości o organizacji i warunkach korzystania z Wystawy w biurze Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.

Zaofiarowane przedstawicielstwa, materjały i t. d. 1. Do Konsulatu R. P. w Wiedniu zwróciło się Biuro Techniczne Dpl. Ing. Ludwig Müller z prośbą o podanie mu firm w Polsce, wytwarzających artykuły elektryczne prądu słabego, któreby objęły przedstawicielstwo na Polskę aparatu „Signum". Opis tego aparatu, który jest właściwie automatycznym sygnałem pożarowym, został załączony przez Sekretarjat Państwowego Instytutu Eksportowego. Aparat „Signum" jest wyrobem francuskim. Adresy reflektantów podać należy bezpośrednio Konsulatowi Polskiemu w Wiedniu. Bliższe informacje w Biurze Polskiego Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych.

2. Poszukiwana ruchliwa i solidna firma, która mogłaby objąć wyłączne przedstawicielstwo na Polskę patentowanego we Francji aparatu przeciwpożarowego. Zgłoszenie pochodzi od „Industrie — Produkte Verwertung Aktien Gesellschaft w Budapeszcie V, Zoltan — Utca 7—9".

3. Firma „S-té Anonyme des Apparats Centrifuges, działająca przez firmę S-té Anonyme Prochimex, 154 Avenue de l'Hippodrome, Bruxelles oferuje wirówki do utrzymania w czystości i regeneracji oleju izolacyjnego (transformatorowego) syst. „Sharples".

4. De-Te-We (Deutsche Telefonwerke und Kabel-Industrie A. G. Berlin) Biuro Techniczne we Wrocławiu I Taschenstr. 13—15 komunikuje, iż powyższa firma skasowała oddział prądów silnych i ma do sprzedania materjał instalacyjny wysokiego napięcia. Prosi o adresy większych firm instalacyjnych w celu sprzedania tego materjału podobno po cenach niskich.

5. Izba Przemysłowo-Handlowa prosi o wskazanie firm, które mogłyby się interesować objęciem wyłącznej sprzedaży wyrobów firmy „Martindale Electric Co. Cleveland Ohio & London i firmy „Geo Bray et Co Leeds, England" części do fabrykacji elektrycznych imbryków, kociołków, żelazek do prasowania, piecyków etc.

Wydawca: Wydawnictwo czasopisma „Przegląd Elektrotechniczny", spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.

Sp. Akc. Zakł. Graf. „Drukarnia Polska, Warszawa, Szpitalna 12.