

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVIII.

15 Września 1936 r.

Zeszyt 18.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Sprzęt elektryczny dla kopalń

Inż. Bogusław Tittenbrun

*Artykuł omawia warunki pracy urządzeń elektrycznych w kopalniach i wskazuje na niektóre braki i pożądane zmiany używanych obecnie konstrukcyj.*

Warunki pracy urządzeń elektrycznych w kopalniach różnią się znacznie od warunków, w jakich się znajdują podobne urządzenia w zakładach przemysłowych na powierzchni; są one znacznie cięższe, a wymagania, jakie muszą być stawiane wytwórniom odnośnie do konstrukcji, wykonania i stosowanych materiałów, muszą być dla zapewnienia należytego funkcjonowania urządzeń i bezpieczeństwa bardzo wysokie. Wymagania te w niektórych wypadkach, w szczególności dla wyrobów, przeznaczonych do pracy w guzach wybuchowych, bywają sprecyzowane przez przepisy, naogół jednak znajomość tych wymagań, zwłaszcza wśród wytwórni krajowych, jest niedostateczna. Zapotrzebowanie artykułów elektrotechnicznych w górnictwie w ciągu ubiegłych kilku lat depresji gospodarczej było stosunkowo niewielkie. Kopalnie, ograniczając produkcję, przeprowadzały koncentrację, pozwalającą na wyzyskanie posiadanych przez nie zapasów sprzętu elektrycznego. Obecnie, częściowo wskutek wyczerpywania się i zużywania starych zapasów, częściowo wskutek konieczności prowadzenia nowych robót w odmiennych warunkach, sytuacja zaczyna się zmieniać i należy się liczyć ze wzrostem zapotrzebowania sprzętu elektrycznego ze strony kopalń. Poniższe spostrzeżenia, nie obejmujące zresztą całokształtu zagadnienia, mają na celu zwrócenie uwagi polskich wytwórni na niektóre charakterystyczne właściwości pracy urządzeń elektrycznych pod ziemią.

Normalny układ sieci elektrycznej dla pewnego poziomu zelektryfikowanej kopalni obejmuje zazwyczaj główną rozdzielnię wysokiego napięcia w pobliżu szybu, kilka wtórnych rozdzielni i stacje transformatorowe, zasilające pewne pola (oddziały) niskim napięciem. Posuwając się od szybu wzdłuż przesyłających energię kabli aż do przodku, gdzie pracuje wiertarka lub wrębówka, natrafiamy na coraz bardziej zmieniające się warunki i wzrastające trudności pracy. Podczas gdy główna rozdzielnia może się niemal nie różnić budową od wzorów, spotykanych na powierzchni, już w rozdzielniach wtórnych musimy się liczyć z warunkami górniczymi, jak: ciśnienie skał i możliwość spadania brył węgla lub kamienia, utrudniona wentylacja, wysoka temperatura, woda kąpiąca i skraplająca się, wreszcie — gazy wybuchowe (przedewszystkiem metan). Stosujemy tu już przeważnie aparaturę mocniejszą mechanicznie, wyłączniki o izolatorach przepustowych osłoniętych i umieszczonych od spodu, zaś w razie potrzeby specjalne konstrukcje przeciwybuchowe. Aparatura ta, na najczęściej używane napięcia od 1 000 do 6 000 V, ma formy dość ustalone i naogół odpowiadające stawianym jej wymaganiom.

Specyficzne warunki górnicze szczególnie uwydatniają się na przestrzeni od zacisków niskiego napięcia transformatora do odbiorników w przodkach. Spotykamy tu mniejsze silniki, napędzające maszyny do urabiania i transportu

węgla, pompy, wentylatory, dalej urządzenia sygnałowe i oświetleniowe, przynależne do powyższych wyłączniki i skrzynki rozdzielcze, wreszcie — kable i przewody oponowe z ich armaturą. Wszystkie te przedmioty muszą odpowiadać bardzo wysokim wymaganiom wytrzymałości i pewności. Już sam ich transport na miejsce pracy odbywa się z konieczności w warunkach ciężkich. Wyłącznik lub silnik, załadowany do wózka kopalnianego w warsztacie, dostaje się do chodnika najbliższego od miejsca przeznaczenia. Wózek dla opróżnienia go kładzie się na boku, poczem następuje mozolne wleczenie np. silnika po nierównej powierzchni z podważaniem, podkładaniem, przewracaniem i t. p. Montaż, z natury rzeczy zawsze prowizoryczny, jeśli nawet zostanie najstaranniej wykonany, po krótkim czasie wykazuje liczne usterki wskutek przekształcania się terenu pod ciśnieniem skał. Obsługa jest z reguły niefachowa. Przytem warunki pracy i otoczenia, a więc ciemność, często wysoka temperatura, wilgoć, utrudniona wentylacja — oddziaływują na psychikę człowieka w kierunku przytępienia wrażliwości a jednocześnie pewnego podrażnienia, co się również odbija na obchodzeniu się z urządzeniami elektrycznymi. Wreszcie, pracując na akord, robotnik dąży do wyzyskania w danej chwili maszyn do ostatnich granic, nie łącząc na późniejsze skutki. Nic dziwnego, jeżeli w tych warunkach robotnik, nie mogąc uruchomić jakiegoś silnika z powodu wyłączania automatu, potrafi włączyć tenże wyłącznik kilkanaście razy z rzędu, aż silnik lub wyłącznik ulegnie uszkodzeniu.

W związku z powyższem nasuwają się odnośnie do budowy urządzeń elektrycznych przeznaczonych do pracy w pobliżu przodków uwagi; niektóre z nich postaramy się poniżej sformułować.

**Silniki.** Powszechnie używane do wyrobu kadłubów żeliwo jest materiałem najmniej nadającym się do tego celu; odpowiedniejsze byłyby kadłuby spawane z blachy stalowej lub kadłuby z odlewu stalowego. Wady żeliwa, z racji jego kruchości, szczególnie występują przy wszelkich wystających częściach, jak łapy, żebra; części te najłatwiej się odtamują. Gdy mimo wszystko ma być zastosowane żeliwo, trzeba te części znacznie obficie dymensjonować. Przy przyrządach ręcznych i małych wentylatorach używa się często kadłuby silników, wykonane z lekkich stopów; stop taki musi być jednak odporny na wpływy chemiczne wody kopalnianej, która niekiedy pięknie obrobiony jasny metal potrafi w ciągu kilku miesięcy zamienić w szarą gąbczastą masę. Typ silnika najodpowiedniejszy jest zamknięty. Dość rozpowszechniony typ z chłodzeniem powierzchni żeberkowej przy pomocy wentylatora nie jest szczęśliwym rozwiązaniem, gdyż wentylator jest elementem zbyt czułym, ulegającym łatwo uszkodzeniom w razie dostania się między skrzydełka kawałków węgla lub przy nadwyrężeniu



jego osłony. Idealną formą zewnętrzną jest powierzchnia możliwie gładka; żebra do chłodzenia lepsze są poprzeczne, nie zaś równoległe do osi. Pod tym względem, jak i w wielu innych wypadkach, należałoby przy projektowaniu sięgnąć raczej po wzory angielskie, najlepiej dla warunków dołowych przemyślane, niż naśladować niemieckie katalogi. Wał i łożyska muszą być bardzo mocne, gdyż trzeba się liczyć z naprężeniami gnącymi, występującymi przy niedokładnym montażu lub przy przesunięciach i przekrzywieniach silnika podczas pracy wskutek nacisku skał. Smarowanie łożysk powinno się odbywać możliwie rzadko, toteż odpowiednio solidne łożyska kulkowe są zupełnie na miejscu. Wirniki używane są, oczywiście, prawie wyłącznie klatkowe, w układzie tłumiącym prąd rozruchu. Bardzo solidnie powinna być wykonana skrzynka zaciskowa z króćcem kablowym — obszerna, z dostatecznie daleko rozmieszczonymi i łatwo dostępnymi zaciskami. Dobrze jest, jeżeli skrzynka zaciskowa jest umocowana rozmieszczonymi symetrycznie śrubami, aby można było, w razie potrzeby, odwrócić wylot króćca o 90° lub 180°.

Dla kopalń gazowych praktyka i przepisy ustaliły dwa główne rodzaje budowy silników: budowę wzmocnioną, stosowaną do mniej niebezpiecznych pomieszczeń, i budowę szczelną<sup>\*)</sup>. O ile dobrze wykonana i utrzymywana osłona szczelna dla wyłączników i przyrządów może być uważana za niemal absolutnie pewną, o tyle przy silnikach wzbudza ona pewne zastrzeżenia. Szczelność jej jest uwarunkowana doskonałym dociskiem śrub, mocujących tarcze łożyskowe i skrzynkę zaciskową, oraz przepisowemi wielkościami luzów w przepustach wału. Pod wpływem drgań oraz naturalnego zużycia nie jest wykluczone tworzenie się dróg powietrznych, będących w stanie przeprowadzić wybuch wewnętrzny nazewnątrz kadłuba. Z tych względów jest pożądaną, aby silnik o osłonie szczelnej czynił zadość także wymaganiom przepisów budowy wzmocnionej, w szczególności co do wykonania wirnika, wielkości szczeliny i stopnia nagrzewania.

**Wyłączniki.** Gdy chodzi o zabezpieczenie silników, bierzemy tu pod uwagę tylko wyłączniki samoczynne. Wprawdzie można silnik dobrze zabezpieczyć także i nowoczesnymi bezpiecznikami, odpornymi na chwilowe przeciążenia, ale zbyt wielka bywa pokusa zdrutowania bezpiecznika w razie przepalenia się, aby coprędzej uruchomić zatrzymany silnik. Wyłącznik samoczynny musi być jednak niewrażliwy na wstrząsy, posiadać mocną osłonę o kształtach możliwie gładkich, „opływowych”, kontakty zaś niełatwo się opalające; przy tem wszystkim waga jego i wymiary powinny być możliwie małe. Ostatnie dwa warunki łatwiej spełnić przy wyłączniku olejowym, niż suchym, ale wyłączniki te w warunkach kopalnianych nie są godne polecenia. Olej przy przenoszeniu i montażu łatwo może się wylać lub zanieczyścić; kontrola jego poziomu przez okienko, które już samo jest słabym punktem osłony wyłącznika, nie jest zbyt pewna. Wyłącznik, zabezpieczony przeciw wylewaniu się oleju przy przechylaniu, powinien posiadać pewny, niezacinający się wentyl bezpieczeństwa, działający przy niewielkiem nadciśnieniu. Wymiary wyłączników suchych w wykonaniu szczelnem wzrastają niepomieranie z natężeniem prądu. Jest to zjawisko niepożądane, gdyż duży i ciężki wyłącznik nie tylko jest niewygodny do transportu, ale i łatwiej ulega uszkodzeniom. Niewidoczne narazie pęknięcie osłony może mieć zgubne skutki w razie przedostania się do wnętrza mieszanki wy-

buchowej. Duże wymiary wyłączników niezawsze jednak są koniecznością konstrukcyjną. Spotyka się wyłączniki o bardzo słabem wykorzystaniu przestrzeni wewnętrznej okapturzenia. Niektóre wytwórnice umieszczają rękojeść wyłącznika na przedniej jego ścianie. Jest to błąd. W ciasnych przejściach kopalni niezawsze można ulokować wyłącznik w wygodnej wnęcie, a w takim razie nie powinny przynajmniej wystawać naprzód organy napędowe, o które łatwo zawadzić. Poza to rękojeść powinna być krótka; chwyla ją twarda ręka górnik, który rękojeści o normalnych wymiarach nieraz niechętny ułame.

Osłony i drzwiczki wyłączników budowy wzmocnionej i szczelnej (jak również i wszelkich innych części urządzeń o budowie wzmocnionej i szczelnej) mogą być dostępne do otwarcia tylko przy pomocy specjalnych narzędzi i kluczy. Przepisowi temu czynią zadość specjalne formy główek śrub, zamykających osłony, a umieszczone przytem w zagłębieniach lub otoczone tulejkami. Formy główek lub nakrętek mogą być nader różnorodne; najwygodniejszą i najbardziej rozpowszechnioną jest forma trójkątna. Aby monter, mający do czynienia z urządzeniami elektrycznymi o tego rodzaju zamknięciach, nie musiał mieć stale przy sobie wielkiej ilości różnych kluczy, powinno się dążyć do zmniejszenia ilości typów śrub i ich normalizacji. Do jakiego stopnia sprawa ta była dotychczas zaniedbana, dowodzi fakt, że na pewnej kopalni, posiadającej urządzenia elektryczne przeciwwybuchowe, dostarczone przez jedną tylko firmę, naliczono jedenaście rozmaitych typów śrub zamykających osłony. Kwestja normalizacji śrub była niedawno poruszona na posiedzeniach podkomisji urządzeń elektrycznych w kopalniach węgla przy Komisji Przepisów Budowy i Ruchu S. E. P., przyczem zaproponowano oprzeć się na odnośnych normach niemieckich. Normy te przewidują 9 wymiarów śrub od 4 do 25 mm średnicy sworznia, z czego praktyczne zastosowanie znalazłoby zapewne 4 lub 5 wymiarów.

**Kable.** Wpobliżu przodków zamiast kabli opancerzonych najchętniej używa się przewodów w oponie gumowej, pospolicie zwanych kablami gumowemi. W wyrobie przewodów tych w kraju poczyniono w ostatnich latach znaczne postępy, niemniej jednak najodpowiedniejsze typy ich i sposoby fabrykacji nie zostały jeszcze ostatecznie ustalone, a w wielu wypadkach są przedmiotem doświadczeń na poszczególnych kopalniach. Od przewodów oponowych wymagana jest giętkość, wytrzymałość mechaniczna na zgniecenie, złamanie i skręcenie, odporność na wpływy chemiczne i powolne starzenie się. Pożądane byłoby ujęcie tych wymagań w dość ściśle normy, gdyż dostarczane z krajowych fabryk przewody nie zawsze i nie we wszystkich punktach wymaganiom odpowiadają. Na podstawie dotychczasowych doświadczeń należy przypuszczać, że przyjmie się ostatecznie typ przewodu pełnogumowego, bez jakichkolwiek wkładek z tkaniny, ze rdzeniem gumowym i żyłami przesuwalnemi względem opony. Skład chemiczny opony powinien być tego rodzaju, aby zachowała ona jak najdłuższą swoją elastyczność, bowiem w przeciwnym wypadku wszystkie inne cechy wytrzymałości mechanicznej znikają.

Zastrzeżenia, dotyczące wykonania kabli obolwionych w pancerzu, odnoszą się głównie do wykonania i ochrony pancerza. Normalne wykonanie pancerza z taśmy żelaznej otoczonej jutą jest dla kopalni mało odpowiednie. Przy częstem przenoszeniu z miejsca na miejsce, podczas nieuniknionego wleczenia po nierówną powierzchnię juta zdziera się i wisi w postaci frendzli, zaś ostre krawędzie taśmy odginają się, zadzierają i odsłaniają płaszcz. Wytrzymałszy jest pancerz z drutów płaskich, lub, jeszcze

<sup>\*)</sup> Prócz tego może być stosowana budowa z osłoną płytkową i przewietrzaną. Pierwsza z nich przy silnikach nie ma racji bytu i wychodzi z użycia, druga wpobliżu przodków nie ma zastosowania.

lepiej, z okrągłych. Co do ochrony samego pancerza, to inaczej się rzecz ma w miejscach suchych, inaczej zaś w wilgotnych z wodą kwaśną lub słoną. O ile w pierwszych pancerz, nawet bez juty, trzyma się dość dobrze, juta zaś, jako materiał palny, jest niepożądana, to w drugich ani asfalt, ani juta nie są w stanie ochronić pancerza od przecięcia. Ponieważ w kopalni bywają zawsze i suche i mokre miejsca, kabel kopalniany musi być pod tym względem uniwersalny. A więc lepszy jest kabel bez juty, o pancerzu chronionym przed wpływami chemicznymi w inny sposób, np. przez obolowienie, ewentualnie ocynkowanie<sup>\*)</sup>.

Kabel dostarczany na kopalnię powinien być transportowany na dół możliwie bez przewijania na inny bęben, stwarza to bowiem zbędne koszty i zmusza kabel do zginania, którego, bądź co bądź, powinno być jak najmniej. Dostarczane jednak przez fabryki bębny kablów do transportu na dół zwykle się nie nadają z powodu swych wymiarów. Wymiary bębnowo zdalnych do transportu ograniczone są: szerokość (wraz ze sworzniemi) — szerokością klatki wyciągowej, średnica — wysokością chodników, wzgl. wysokością drutu ślizgowego kolejki podziemnej nad szynami. Kablo nie mają swoje ustalone wymiary bębnowo, od których niechętnie odstępują; jeżeli jednak chodzi o kable kopalniane, pożądana byłaby pewna normalizacja, uwzględniająca powyższe specjalne warunki. Te same warunki niezawsze pozwalają na przestrzeganie znanej reguły, aby kabel nie był gięty na promieniu mniejszym, niż 15-krotna jego średnica. W pewnym wypadku, gdy dostarczony do kopalni kabel na 6 kV zaraz po ułożeniu na

<sup>\*)</sup> O wykonaniu pancerza kabli patrz m. in. F. Otten — „Grubenkabel und Grubenkabelgarnituren“ (Siemens-Zeitschrift Nr. 3/1935).

dole uległ w kilku miejscach przebiciu, fabryka kwestjonowała pretensje kopalni z tego powodu, powołując się na to, że kabel do transportu przewinięto na bęben o zbyt małej średnicy. Obie strony miały poniekąd rację, gdyż argument kopalni, że większy bęben nie mógł być na dół transportowany, również nie może być lekceważony. Kwestja przystosowania konstrukcji kabli do tego, dość ciężkiego warunku, pozostaje otwarta.

Możnaby przytoczyć jeszcze wiele innych przykładów odpowiednich lub nieodpowiednich konstrukcji urządzeń elektrycznych dla kopalni, sprowadziłyby się one jednak przeważnie do powtarzania pewnych postulatów w zastosowaniu do tych czy innych wypadków szczególnych. Uogólnić te postulaty można w kilku słowach: dobrze przemyślana konstrukcja, wysokowartościowe materiały, gładkie i mocne osłony, a przy tem możliwie małe wymiary i waga. Pozostaje jeszcze jedna ważna kwestja — kwestja ceny specjalnych typów wyrobów. Ceny ich powinny być konkurencyjne w stosunku do wyrobów importowanych. Zapewne, że niewielkie obecne zapotrzebowanie, a nawet w razie wzrostu zapotrzebowania, mała w sumie pojemność rynku nie pozwalają na zorganizowanie masowej produkcji tych artykułów i temsamem podrażają je. Jednak i w krajach, które mogłyby być brane pod uwagę dla importu, artykuły te stanowią również mały ułamek ogólnej produkcji; o produkcji seryjnej w szerszym znaczeniu niema tam również mowy, czego dowodem są choćby długie terminy dostaw. W każdym razie w szerzej pojętym interesie przemysłu leży bliższe zapoznanie się z tą sprawą i zainteresowanie się nią.

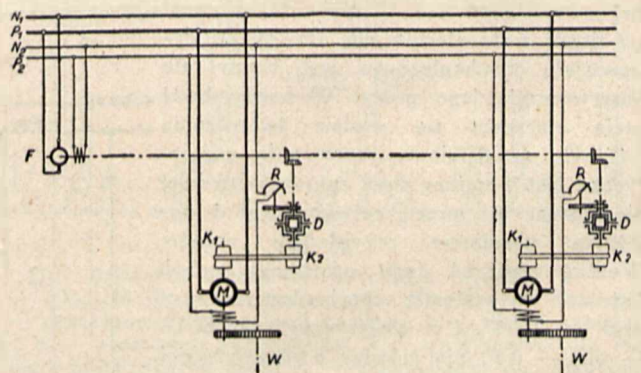
## Napęd elektryczny w papiernictwie<sup>\*)</sup>

Inż. J. Miłodrowski

Drugim rozwiązaniem, stosowanym przez firmę Siemens pod nazwą systemu Siemens-Harland, pomysłu Warburton'a, jest układ, w którym porównywa się w mechanicznej przekładni różnicowej szybkość wzorcową, przenoszoną przez wał sterujący, z szybkością silników, doprowadzoną przez przekładnię pasową o kołach stożkowych dla regulacji naciągu (Rys. 19). W wypadku różnic szybkości środkowa część planetowego dyfencjału obraca się, działając na regulator wzbudzenia. W ten sposób wyrównywane zostają automatycznie wszelkie zmiany obciążenia. Wał sterujący przenosi bardzo nieznaczna moc, jest więc lekki i pracuje z minimalnym odkształceniem sprzężystem, koła zębate są specjalnie szlifowane dla uniknięcia gry. Prowadzenie wału ze względu na jego wymiary jest łatwe, a pewne ograniczenie w rozmieszczaniu silników, które muszą się dostosować do tego sztywnego połączenia, nie odgrywa w praktyce większej roli. Zaletą tego systemu jest duża szybkość regulacji i stosunkowo mały uchyb kątowy.

Firma Brown-Boveri stosuje układ, w którym porównywa się częstotliwości: wytwarzaną przez zespół prowadzący i prądniczkę, związane z poszczególnymi silnikami. Urządzeniem, w którym odbywa się to porównanie, jest mały silniczek, którego stojan jest zasilany napięciem o jednej, a wirnik o drugiej częstotliwości. W razie całkowitej zgodności wirowania obu pól wirnik pozostaje w spoczynku; w razie jakiegokolwiek różnicy drogą obrotu działa on na regulator wzbudzenia. Specjalne rozwiązania mają na celu

zapewnienie równomierności biegu zespołu prowadzącego, zmniejszenie kąta odchylenia pól, potrzebnego do uruchomienia regulacji oraz dla uniezależnienia tej wielkości od wysokości wchodzącej w grę częstotliwości (rys. 20).



Rys. 19.

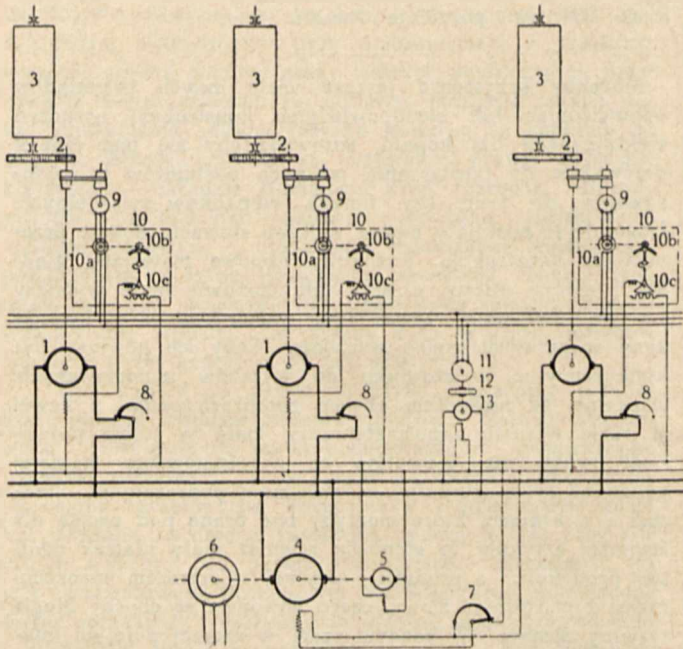
Regulacja przy pomocy przekładni różnicowych i wału sterującego.

W — wał napędzany; M — silnik papiernicy; K<sub>1</sub> — K<sub>2</sub> — przekładnia do regulacji naciągu; D — przekładnia różnicowa; R — regulator wzbudzenia; F — silnik prowadzący.

A. E. G. rozwiązanie swoje oparło na tej samej prawie zasadzie, z tą tylko różnicą, że jako przekładnię różnicową stosuje silniki o wirnikach krótkozwartych i stojanie, mającym możliwość obrotu i działającym na regulator, dzięki czemu odpadła potrzeba stosowania poszczególnych prąd-

<sup>\*)</sup> Dokończenie artykułu do str. 597, zeszytu 17 r. b.

niczek (rys. 21). Wirnik napędzany jest od silnika danej części papiernicy, w wypadku gdy ilość jego obrotów nie zgadza się z szybkością wirowania pola, zaczyna obracać się stojan, działając na regulator. System ten posiada i tę jeszcze zaletę, że przy włączeniu silników dyferencjały same automatycznie wpadają w takt synchronizmu.



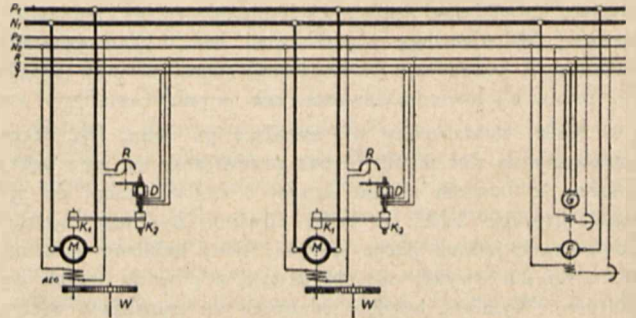
Rys. 20.

Regulacja elektryczna w wykonaniu f-my Brown Boveri. 1 — silniki napędowe; 2 — przekładnie zębate; 3 — wały napędzane; 4, 5, 6 — zespół sterowniczy; 8 — regulator wzbudzenia silników; 9 — prądniczki obrotomiercze; 10 — regulator naciągu; 11, 12, 13 — zespół prowadzący.

Omówienie wyższości jednej z tych dwu zasadniczych metod: mechanicznej i elektrycznej, mimo obfitych materiałów z długiej dyskusji, która się na ten temat toczyła między A. E. G. i Siemensem, jest rzeczą bardzo trudną, ponieważ w metodzie różnicowej elektrycznej porównywa się częstotliwości w bezpośredniej ich wielkości, a w mechanicznej — tylko ok.  $\frac{1}{3} \div \frac{1}{6}$  szybkości, ze względu na uniknięcie drgań wału sterującego. Dostęp do dyferencjału mechanicznego jest trudny dla obserwowania jego pracy. W każdym bądź razie słusznym się wydaje twierdzenie Stiel'a, że działanie przez pole magnetyczne jest z natury swej znacznie bardziej elastyczne, niż przez sztywny wał i należyce obrobione przekładnie zębate. Według obliczeń tego ostatniego uchyb kątowy w systemie mechanicznym wynosi ok.  $0,018''$ , a w elektrycznym A. E. G. — ok.  $0,3''$ , nie mówiąc o niezależności całkowitej wielkości momentu regulacyjnego od szybkości w pierwszym wypadku. Nie należy jednak przypuszczać, aby systemy elektryczne nie stały na odpowiednim poziomie; drogą specjalnych dodatkowych urządzeń można niezależnie prawie całkowicie zdolność regulacyjną od wielkości częstotliwości, przez odpowiednie zaprojektowanie dyferencjałów, z dużym zapasem mocy, w stosunku do oporów zmniejszyć uchyb kątowy. W każdym bądź razie wydaje się, że

uchyb ten jest mniejszy w układzie z dyferencjałami, w których zasila się i stojan i wirnik częstotliwościami porównywanymi.

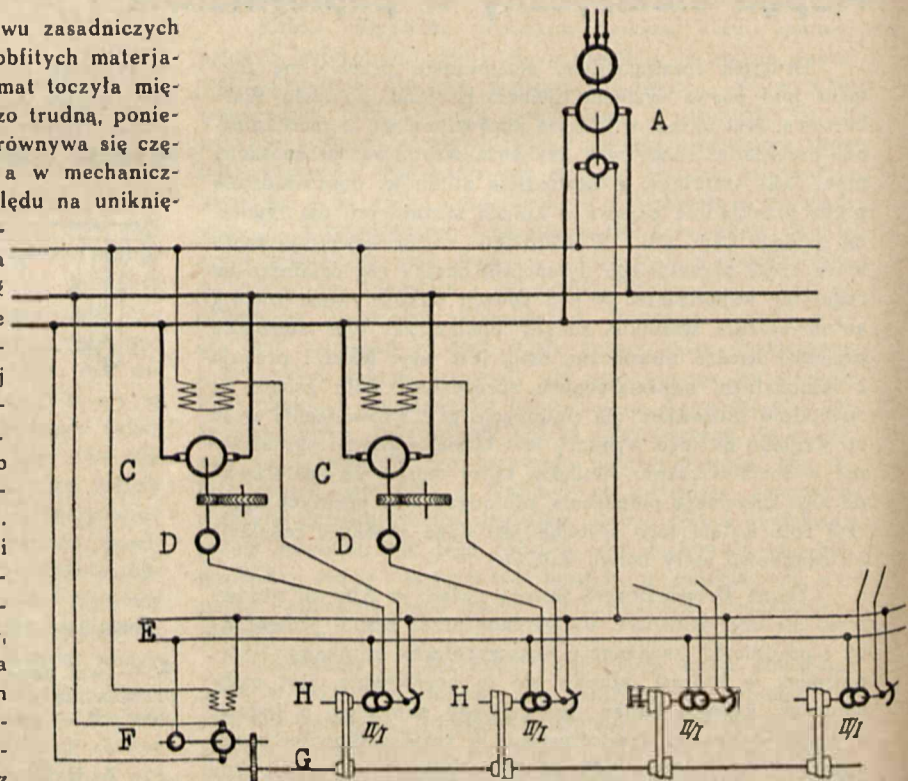
W ostatnich czasach f-ma Siemens, przy realizowaniu swego programu jaknajbardziej bezpośredniego sprzężenia silników z częściami napędzanymi, zrezygnowała z rozwią-



Rys. 21.

Regulacja elektryczna w wykonaniu f-my A. E. G. D — dyferencjały elektryczne; F — silnik prowadzący; G — prądnica prowadząca; M — silniki napędowe; R — regulatory wzbudzenia silników; W — wały napędzane.

zań z wałem sterującym, stosując układ pośredni między metodą elektryczną a mechaniczną. Częstotliwość sterująca rozbita jest na dwie składowe, z których jedna wyrażona jest szybkością, stanowiącą czynnik, regulujący naciąg. Złączony schemat ilustruje zasadę działania tego układu (rys. 22). Z silnikami sprzężone są bezpośrednio małe prądniczki, których częstotliwość, będąca miarą obrotów, doprowadzona jest do części I urządzenia różnicowego o ruchomym wirniku i stojanie. Wirnik tego urządzenia napędzany jest z szybkością, prowadzącą przez wałek sterowniczy; częstotliwość prowadząca jest doprowadzona do części II. Zaletą tego układu jest możliwość usunięcia z obrębu sali



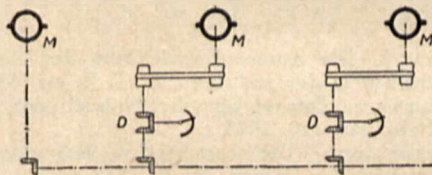
Rys. 22.

Regulacja mechaniczno-elektryczna (w wykonaniu f-my Siemens). A — zespół sterowniczy; B — sieć zasilająca; C — silniki napędowe; D — prądniczki obrotomiercze; E — sieć sterująca; F — zespół prowadzący; G — wał sterujący; H — dyferencjały elektryczne.

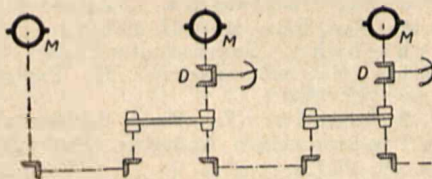
papiernicy urządzeń regulacyjnych, zmniejszenie długości wałka sterującego do ok. 2 ÷ 3 m i pozostawienie przy silniku napędowym jedynie małej prądniczki.

Jak wspomniałem, tak ważna sprawa jak naciąg wstęgi papieru przy napędzie pasowym papiernicy nie może być rozwiązana w sposób całkowicie zadawalający, ze względu na duże moce, przenoszone przez przekładnie o kołach stożkowych, i występujący wówczas poślizg. Na ten ostatni składa się wyciąganie elastycznego pasa oraz nieuchwytne ślizganie się jego po tarczy koła, zależne w znacznym stopniu od czynników postronnych, jak wilgotność i temperatura otaczającego powietrza. Wykonanie zależności szeregowej regulacji naciągu przedstawia z tego powodu jeszcze więcej trudności.

Pierwotne rozwiązania wielosilnikowe nie zdołały się uwolnić od tych niedogodności, dopiero przyjęcie zasady oddzielenia organów regulacyjnych wyeliminowało całkowicie wpływ obciążeń, pozwalając na przenoszenie przez przekładnie pasowe o kołach stożkowych mocy rzędu  $\frac{1}{3}$  KM. Należy dodać, że same regulatory wzbudzenia silników muszą być w stosunku równoległym do organów sterujących, aby ich działanie, wyrównując lokalne zmiany obciążenia, nie wywoływało zakłóceń w pracy całej papiernicy. Załączone schematy (rys. 23) ilustrują rozwiązanie zależności równoległej i szeregowej naciągu. W pierwszym wypadku przesunięcie pasa na kołach stożkowych, przez zmianę stosunku porównywanych prędkości, wpływa na szybkość tylko jednego silnika; w drugim, dzięki przerwaniu wału sterującego, wywołuje analogiczne zmiany we wszystkich silnikach. Napęd wielosilnikowy pozwolił jeszcze na stworzenie układu, umożliwiającego zarówno lokalną, jak i szeregową zmianę naciągu, przykładem czego może być rozwiązanie, stosowane przez A. E. G., gdzie przez zwykłe sterowanie przyciskowe możemy przesunąć pasy na przekładni stożkowej jednego silnika lub całego zespołu. A mianowicie



Rys. 23 a.



Rys. 23 b.

Układy równoległej i szeregowej zależności naciągu.  
M — silniki napędowe; D — dyferencjały.

Przelicznikami 7 działamy na przekładnię pasową 3 tylko jednego silnika, przelicznikami 8 na wszystkie dalej idące.

Specjalne rozwiązanie pozwala na pomiar naciągu. Woltmierz załączony jest na opór zmienny, którego wielkość uzależniona jest od położenia pasa na kołach stożkowych. Ponieważ właśnie jego przesuwaniem uzyskuje się odpowiedni stosunek prędkości silnika do sterującej, przeto wszelka jego zmiana wyrażona w zmianie spadku napięcia na oporze, na który załączony jest ten woltmierz, daje obraz naciągu.

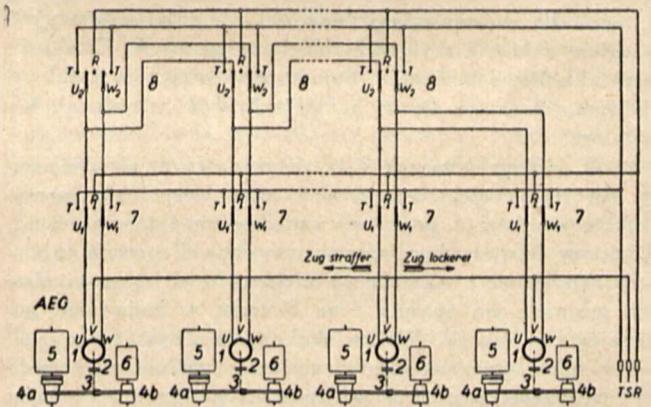
Wprowadzenie napędu wielosilnikowego wprowadziło ze sobą cały szereg zagadnień, nie występujących przy jed-

nosilnikowym. Jednym z nich było uruchamianie maszyny, — rozruszniki, zbędne w drugim wypadku, ze względu na doprowadzanie z zespołu sterującego stopniowo rosnącego napięcia, tu okazały się koniecznymi dla możliwości dowolnego odłączania i załączania poszczególnych silników.

Pierwsze rozwiązania przewidywały odrębne urządzenia dla każdej jednostki, co było bardzo kłopotliwe w ruchu, wymagało bowiem większej ilości przyrządów pomiarowych, wyszkolenia obsługi i było źródłem wypadków i przerw w pracy. Dopiero zastosowanie wspólnego układu, opartego na założeniu, że uruchamia się silniki kolejno, a więc wystarczy jeden opornik rozruchowy, który załącza się na poszczególne jednostki, a dalej całkowite jego zautomatyzowanie, drogą sterowania wyłączania oporów przez przekaźnik czasowy i przyłączania samoczynnego na odpowiednie zabezpieczenia i sieć, usunęło wszystkie te niedogodności.

### Opis poszczególnych elementów napędu.

Silniki napędowe poszczególnych części wykonywane są jako zamknięte z izolacją odporną na wilgoć. Sztuczna wentylacja jest bardzo pożądana ze względu na duże opory, występujące przy małych szybkościach. Prócz tego stosowanie silników otwartych wymagało odgradzania ich od papiernicy cienką ścianką, która była pewną przeszkodą w ruchu i oświetleniu. Moc, pobierana przez zespół wentylatora, wynosi ok. 1 ÷ 2% maksymalnej mocy silników. Ze względu na niewielką ilość obrotów poszczególnych wałów papiernicy, między nimi a silnikami niezbędne są przekładnie zębate, wykonywane częściej jako jedno-, rzadziej jako dwustopniowe. W ostatnich czasach dla większego wyzyskania miejsca stosuje się motoreduktory. Prócz tego na wale silnika znajduje się sprzęgło elastyczne, które często wykonywane bywa jako koło stożkowe dla regulacji naciągu. Tworniki silników zasilane są napięciem z zespołu



Rys. 24.

### Zależność szeregowo-równoległą naciągu.

1 — silniczki do przesuwania pasów do regulacji naciągu; 4 — przekładnie do regulacji naciągu; 5 — silniki napędowe; 6 — urządzenia regulacyjne; 7 — przeliczniki dla regulacji pojedynczych grup; 8 — przeliczniki dla regulacji szeregu grup.

sterowniczego w układzie „po- i przeciwsobnym” lub Leonarda. Organem napędzającym bywa często silnik asynchroniczny lub synchroniczny, służący ewentualnie do poprawy współczynnika mocy w wypadku mniejszego obciążenia. Czasem umieszcza się cały taki zespół w centrali, napędzając go turbiną przeciwprężną, na której wale znajduje się silnik synchroniczny, pracujący jako alternator na sieć; w wypadku gdy zapotrzebowanie na parę grzejną i do suszenia spada, odłącza się turbinę i korzysta z tego właśnie synchronicznego silnika. Analogicznie do rozwiązania jedno-

silnikowych specjalna uwaga zwrócona jest na niezależność od wahań napięcia, częstotliwości i obciążenia, drogą stosowania szybkiej regulacji automatycznej.

Organem, sterującym cały układ napędowy papiernicy przy metodach elektrycznych, jest prądnica prowadząca. Jednym z warunków zasadniczych, którym musi ona odpowiadać jest jaknajwiększa równomierność biegu. Czynnikiem utrudniającym to są wahania napięcia, mogące powstawać przy regulacji poszczególnych silników. Dla osiągnięcia jaknajwiększej równowagi sprzęga się ją zwykle z silnikiem, napędzającym część suszącą, posiadającą stosunkowo dużą bezwładność i podlegającą małym zmianom obciążenia. W wypadku jednak, gdy przewiduje się możliwość jednoczesnej regulacji całej grupy silników od pewnego miejsca począwszy w kierunku ku końcowi papiernicy, nie można umieszczać prądnicy prowadzącej w jednej z końcowych części. Wykonuje się wtedy osobny zespół, zapewniając mu możliwie dużą równomierność biegu. I tak np. Brown-Boveri daje mu w tym celu dużą ilość obrotów  $1800 \div 2100$  na minutę i zaopatruje w koło zamachowe. To samo odnosi się przy rozwiązaniach mechanicznych, korzystających z wału sterującego, do silnika prowadzącego, t. j. nadającego wzorcową szybkość.

Urządzenia różnicowe stanowią, jak wiemy, zasadniczy element regulacji, odbywa się w nich porównanie szybkości (lub wielkości z nią związanych) wzorcowej i poszczególnych silników. F-ma Brown-Boveri umieszcza ten dyferencjał, wykonany jako mały silniczek asynchroniczny, w regulatorze normalnego typu z obracającymi się segmentami. Dodatkowy opór służy do nastawiania regulatora na jego środkowe położenie w razie np. zmiany średnicy wału po obrotowaniu i t. p. Wszystkie dyferencjały wymiarowane są z dużym zapasem dla zmniejszenia przesunięcia kątowego między polem wirnika i stojana, potrzebnego do wywarcia odpowiedniego momentu do napędu regulatora. Ważną rzeczą jest uniezależnienie wielkości momentu od częstotliwości, dla zapewnienia jednakowej zdolności regulacyjnej w całym zakresie szybkości. Używane przez A. E. G. silniczki klatkowe posiadają stojan, napędzający szczotki regulatora, ślizgające się po kontaktach, wykonanych jak komutator.

W ostatnich czasach dąży się coraz bardziej w kierunku stworzenia elektro-papiernicy przez zespolenie jaknajwiększe silników z częściami napędzanymi, stosując motoreduktory bezpośrednio przymocowywane. Zapewnia to dużą przejrzystość i oszczędność miejsca. Najdalej na tej drodze posunęła się obecnie f-ma Siemens w budowanej papiernicy dla fabryki Wolfswinkel, gdzie nawet poszczególne cylindry mają swe silniki, co daje zupełnie równomierną ich pracę z punktu widzenia cieplnego, nie mówiąc o ułatwieniu obsługi. Zmienną część napędza 33 silniki (w tem 19 cylindrów suszących), do tego dochodzi 25 silników prądu zmiennego do napędu części o stałej szybkości oraz 17 silniczków pomocniczych sterujących. Zastosowanie indywidualnego napędu cylindrów suszących zmusiło f-mę Siemens do częściowego porzucenia dotychczasowego systemu regulacji z wałem prowadzącym, co rozwiązano drogą połączenia metody elektrycznej z mechaniczną, jak to było poprzednio opisane. Wałek prowadzący może być wtedy skrócony do długości  $3 \div 4$  m i wyrzucony do osobnego pomieszczenia wraz ze wszelkimi urządzeniami regulacyjnymi.

Jak wynika z przytoczonych powyżej opisów i rozważań napęd wielosilnikowy przedstawia cały szereg zalet, dzięki którym opanował nie tylko dziedzinę, w której jest niezastąpionym, t. j. papiernice o dużych szybkościach i szerokościach roboczych, a zaczyna się także rozpowszechniać

i przy napędach węższych i wolnobieżnych maszyn. Szczególnie cenną jest łatwość, z jaką można powiązać to rozwiązanie z istniejącym napędem częściowym przy pomocy pędni. Ma to duże znaczenie przy dokonywanej tak często w przemyśle papierniczym rozbudowie maszyn przez powiększanie części suszącej i podnoszeniu szybkości pracy. Duży stosunkowo koszt w porównaniu ze wspólną pędnia zostaje szybko zamortyzowany przez osiągnięte oszczędności i zwiększanie produkcji.

## BIBLIOGRAFJA.

### A) książki.

1. G. Golbs. Kraftbedarf von Papiermaschinen. Gütnter-Staib, Biberach Riss, 1927 r.
2. G. Golbs. Kraftesparnis an Papiermaschinen. Gütnter-Staib, Biberach Riss, 1929 r.
3. F. Müller. Die Papierfabrikation und deren Maschinen II tom.
4. W. Stiel. Elektrische Papiermaschinenantriebe. S. Hirzel. Lipsk. 1924.
5. A. E. G. Elektrizität in der Papier-Industrie. II wydanie. 1933 r.
6. H. Duvall. James. Controllers for Electric Motors.
7. W. Kuhl. Der Elektro-Kraftbetrieb in der Zellstoff- und Papierindustrie. Gütnter-Staib, Biberach Riss, 1936 r.

### B. Artykuły.

1. R. Backer. Selection of paper mill drives. The paper Maker. Nr. 4. 1934 r.
2. O. Kessler. Papiermaschinen-Mehrmotorenantrieb Siemens-Harland. Siemens Zeitschr. Nr. 7. 1927 r.
3. W. Kuhl. Der Elektrowickler. Wochenblatt für Papierfabrikation str. 810, 1932 r.
4. W. Kuhl. Der elektrische Mehrmotoren-Antrieb bei Selbstabnahme (Yankee) Maschinen. Papier-Fabrikant, str. 106, 1931 r.
5. A. Liese. Grundzüge und Anforderungen an die Ausführung des Papiermaschinen-Mehrmotorenantriebes. A. E. G. Mitt. Nr. 12, 1929 r.
6. J. Liston. Some Developments in the Electrical Industry. General Electric Rev. str. 26 lata — 1926, 1931, 1934.
7. Lesch. Die neuere Entwicklung des elektromotorischen Antriebes in der Industrie. E. T. Z. str. 550, 1935 r.
8. Lorenz. Der elektrische Antrieb der Rollapparate. Pap. Fabr. str. 120, 1928 r.
9. Louchart. Les commandes sectionnelles pour machines à papier. Le Papier. Nr. 7. 1934 r.
10. Meier. Modern electrical equipment in the pulp and paper industry. Paper Trade Journal. Nr. 12, 1934 r.
11. Richter. Neuerungen in papiermaschinen Mehrmotorenantrieb. Pap. Fabr. str. 103, 1931 r.
12. Schiebuhr. Serienschaltung der Papierzüge bei elektrischen Mehrmotorenantrieb der Papiermaschine. Pap. Fabr. str. 212. 1928 r.
13. F. Schiebuhr. Zur Frage der Rentabilität der elektrischen Papiermaschinen Antriebes. Wochenblatt f. Papierfabr. Nr. 29. 1927 r.
14. F. Schiller. Neue Fortschritte mit Mehrmotorenantrieben. W. für Papierfabr. str. 100, 1929 r.
15. F. Schiller. Von der Transmissions zur Elektro-Papiermaschine. W. für Papierfabr. Sondernummer, 1935 r.
16. R. Schnitzer. Brown-Boveri Mehrmotorenantrieb von Papiermaschinen. 1929. D. VII. 7. 1932 r. B. B. C.
17. W. Stiel. Drehstrom-Komutatormotoren für Papiermaschinen, Aufrollapparaten und Umrollmaschinen. Siemens Zeitschr. str. 330, 1927 r.
18. W. Stiel. Fortschritte der elektrischen Papiermaschinenantriebes. Pap. Fabr. Nr. 7. 1935 r.
19. W. Stiel i A. Haak. Neuere Entwicklung des Papiermaschinen Mehrmotorenantriebes. W. für Papierfabr. Nr. 25A. 1930 r.
20. W. Stiel i A. Haak. Elektropapiermaschine und Gleichlaufregelungs-systeme. W. für Papierfabr. Nr. 23A. 1931 r.
21. W. Stiel i A. Haak. Elektropapiermaschine und Gleichlaufregelungs-systeme, W. für Papierfabr. str. 187, 1932 r.

22. P. Weiske i K. Rupprecht. Regelsysteme für Papiermaschinen Mehrmotorenantriebe. W. für Papierfabr. Nr. 24A. 1927 r.

23. P. Weiske i K. Rupprecht. Die elektrische Gleichlaufsicherung für Papiermaschinen - Mehrmotorenantriebe. Pap. Fabr. Fest Heft 1929 r.

24. P. Weiske i K. Rupprecht. Auf dem Wege zur Elektro-Papiermaschine. W. für Pap. Fabr. str. 1187, 1930 r.

25. E. Richter. Neuerungen in Papiermaschinen Mehrmotorenantrieb. Pap. Fabr. str. 103, 1931 r.

26. H. Vogel. Ausführung der AEG-Mehrmotorenantriebes. AEG. Mitt. Nr. 12, 1929 r.

27. —X— Der elektrischen Mehrmotorenantrieb der Papiermaschine W. für Papierfabr. str. 1373, 1930 r.

Już po zgłoszeniu do druku niniejszego artykułu ukazała się interesująca publikacja J. Berger'a: Le régulateur différentiel Als. Thom Application à la commande sectionnelle des machines à papier. Als. Thom Revue maj — 1936 r.

## Międzynarodowe prace oświetleniowe w r. 1935 \*)

(IX Plenarne Zebranie Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w Berlinie i Karlsruhe w lipcu 1935 roku)

### A 6. Wymiary i typy lumenomierzy.

Kształt lumenomierzy najczęściej stosowany jest kulisty. Niemniej w wielu laboratorjach czynione były próby z lumenomierzami o innych kształtach. Jeśli rozsył światła źródeł porównywanych nie różni się znacznie, błędy popełniane przy użyciu takich przyrządów nie są duże.

Wymiary lumenomierzy powinny być wystarczająco duże i muszą wzrastać w miarę wzrostu badanych źródeł światła i wymiarów oraz koloru części biernych oprawy oświetleniowej. Im większy jest lumenomierz, tem mniejsza część światła odbitego przez jego ściany będzie pochłonięta przez oprawę. Pomiar, wykonany w lumenomierzach tylko trochę większych od badanych opraw, wymagają poprawek dla światła pochłoniętego.

A 7. Stosunek linjowych wymiarów lumenomierza i badanego źródła światła.

Podane przez niektóre Komitety dane cyfrowe wahają się w dość znacznych granicach: dla źródeł o regularnym rozsył światła stosunek średnicy oprawy do średnicy lumenomierza wynosi 1:4 (Anglja), 1:6 (Czechosłowacja), 1:10 (Polska), natomiast dla źródeł o nieregularnym rozsył światła wydaje się być wystarczający stosunek 1:10 lub 1:15.

### Kom. 5-c. Płytki fotometryczne (Polska).

Zadaniem Sekretariatu było zebranie danych, dotyczących 1) rozkładu światła rozproszonego przez odbicie z uwzględnieniem płaszczyzn różnych od płaszczyzny padania oraz 2) własności selektywnych płytek rozpraszających. Ponieważ było do przewidzenia, że literatura naukowa nie dostarczy dość materiału do opracowania tych zagadnień, Polski Komitet Oświetleniowy zorganizował odpowiednie badania w Polsce. Badania te były prowadzone w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego pod kierownictwem prof. S. Pienkowskiego. Prace polskie potraktowały zagadnienie znacznie szerzej, niż to wynikało z programu zakreślonego przez M. K. Ośw.

Kwestiami, które interesowały Polski Komitet Ośw. nie zajmowano się w innych krajach w okresie lat od 1931 do 1935 roku prawie zupełnie. Właściwie tylko praca C. Dunbara \*) , nadesłana przez Komitet Angielski, pozostaje w ścisłym związku z omawianymi zagadnieniami. Dotyczy ona wpływu stanu powierzchni szkła mlecznego i szkła przezroczystego na rozkład światła rozproszonego, przytem matowanie było przeprowadzone jedynie drogą mechaniczną przy pomocy karborundu. Pomiar światła rozproszonego były wykonane jedynie w płaszczyźnie padania. Z podanych krzywych wynika, że w tych warunkach rozkład roz-

prosen znacznie odbiega od równomiernego. Według informacji Komitetu Francuskiego badania „Société pour le Perfectionnement de l'Eclairage” doprowadziły do wyboru na ekran fotometryczny płytki ze szkła mlecznego o grubości 3 mm silnie zmatowanej piaskiem. Dla kątów padania zawartych między 0° a 30° krzywa rozproszenia przebiega dość zgodnie z prawem Lambert'a; dla większych kątów stwierdzono znaczne odchylenia. Zdecydowano, aby przy pomiarach fotometrycznych oświetlać płytkę rozpraszającą prostopadłe do powierzchni. Prawdopodobnie w wyniku prób stosuje się w Stanach Zjednoczonych, jako ekran fotometryczny, szkło mleczne zmatowane strumieniem piasku lub kwasem; przekonano się pozatem, że płytka odpowiednio skompensowana rozprasza światło równomierniej, niż nieskompensowana.

W Polsce w pracy prof. S. Pienkowskiego i p. J. Mrozowskiej \*) poddano badaniom rozkładu rozprosen: 1) szereg płytek ze zmatowanego szkła mlecznego, 2) warstwę tlenku magnezu o grubości 0,1 mm, pokrywającą zmatowane szkło mleczne lub zwierciadło niklowe, 3) płytkę z porcelany nie glazurowanej (firma Cmielów), 4) płytkę z gipsu, 5) warstwę bibuły do filtrowania, złożoną z dziesięciu kawałków. Wielkością mierzoną była względna jasność, odpowiadająca temu samemu oświetleniu wszystkich ekranów. Do pomiarów zastosowano luksomierz Macbeth'a oraz specjalne urządzenie, pozwalające oświetlać ekran pod różnymi kątami i obserwować jasność w dowolnym kierunku. Uzyskana dokładność pomiarów była rzędu 3%, gdy kierunek obserwacji tworzył z normalną do powierzchni ekranu kąt ( $\psi$ ), zawarty w przedziale od  $-50^\circ$  do  $+50^\circ$ ; zmniejszała się ona do 6% dla kąta  $\psi$  równego około  $\pm 65^\circ$ .

Właściwości zbadanych materiałów porównano z punktu widzenia ich zastosowania do fotometrii. Szkło mleczne jest trwałe i dogodne w użyciu. Zmatowane chemicznie ustępuje wprawdzie inaczej zmatowanym i innym materiałom rozpraszającym co do wartości średniej jasności, ale różnice jasności, obserwowanych w różnych kierunkach i dla różnych kątów padania, są najmniejsze, a rozpraszanie nie jest selektywne. Wywnioskowano, że płytka ze szkła mlecznego zmatowanego chemicznie najlepiej odpo-

\*) Praca prof. S. Pienkowskiego i p. I. Mrozowskiej w całości może być ogłoszona tylko w języku francuskim. Pierwsza jej część pod tytułem: „Etude sur les écrans diffusants, I” była wydrukowana w Rocznikach Akademii Nauk Technicznych (Annales de l'Académie des Sciences Techniques à Varsovie, t. II (1935), p. 15). Odbitkę jej (56 str. formatu 30 cm x 22 cm z 71 rysunkiem i 74 tablicami) można otrzymać w biurze S. E. P. Dokończenie powyższej pracy (część II i III) będzie ogłoszone drukiem w taki sam sposób. Dłuższe streszczenie w języku polskim wszystkich trzech części będzie zamieszczone w jednym z najbliższych numerów „Przegl. Elektr.”.

\*) Ciąg dalszy artykułu do str. 602, zeszyt 17 r. b.

\*) „Effect of polish on surface of opal glass on distribution of reflected light”. Otrzymano w maszynopisie.

wiada warunkom, stawianym ekranowi fotometrycznemu; grubość płytki nie powinna być mniejsza niż 3 mm, a pewien brak pod tym względem można usunąć, posrebrzając jej niezmatowaną powierzchnię.

W dyskusji, która się odbyła w Berlinie z powodu sprawozdania sekretarjatu, zainteresowanie wywołała kwestja wpływu grubości szkła mlecznego na rozkład rozproszeń, szczegółowo omówiona w pracy polskiej. Zwrócono również uwagę na duże znaczenie, jakie ma sposób matowania szkła mlecznego, gdy chodzi o uzyskanie rozkładu rozproszeń, jaknajbardziej zbliżonego do równomiernego. W związku z tem została poruszona sprawa praktycznej odzwierciedlności (z punktu widzenia optycznego) powierzchni płytki fotometrycznej. Podane w pracy polskiej liczby i krzywe, dotyczą pojedynczych prób matowania; sprawdzono jednak (w przypadku matowania przy pomocy karborundu lub drogą chemiczną), że otrzymuje się analogiczne wyniki z innymi płytkami w ten sam sposób matowanymi. W związku z zagadnieniem selektywności wyłoniła się sprawa zgodności wyników pomiarów przy pomocy komórki zaporowej z obserwacją subiektywną, według której tlenek magnezu, napyłony na zmatowanym szkłe mlecznym, wygląda raczej niebieskawo, gdy gips zależnie od zawartości tlenków żelaza jest czerwony. Już na poprzednim kongresie zwracano uwagę, że własności selektywne tlenku magnezu ulegają z biegiem czasu zmianie. Z badań polskich nie można wnioskować o wpływie czasu na barwę światła, rozproszonego przez tlenek magnezu.

Dalsza część dyskusji dotyczyła kwestji, czy praca Polskiego Komitetu wyczerpała wszystkie możliwości badań nad płytkami fotometrycznymi, czy też należałoby dalej je prowadzić i w jakim kierunku. Jak słusznie zauważono, różnice w rozpraszaniu światła przez szkła mleczne różnego pochodzenia są prawdopodobnie częściowo wywołane różną ich wewnętrzną budową. Odpowiednie badania mogłyby dostarczyć danych co do rozmieszczenia i wielkości ziaren, zapewniających najrównomierniejsze rozpraszanie. Współpracę w tym kierunku zaoferował delegat belgijski P. Gillard, wybitny znawca techniki wytwarzania szkła. Wobec wyjątkowo dobrych wyników, otrzymanych przy zastosowaniu matowania drogą chemiczną, wysunięto potrzebę bliższego wyznaczenia warunków, w jakich powinno być ono wykonywane. Dyskusja na temat charakteryzowania liczbowego odchylenia rozkładu rozproszeń od prawa Lambert'a nie doprowadziła do żadnego konkretnego wniosku. Specjalną trudność przedstawiają badania rozproszeń pod kątami zbliżonymi do  $90^\circ$ , dla których posiadane dane są niewystarczające. Z punktu widzenia zastosowania materiału rozpraszającego do fotometrii znaczenie ma nietylko rozkład jasności, lecz i wartości bezwzględne pozornych współczynników rozpraszania przez odbicie, które powinny według sprawozdania poprzedniego Sekretarjatu przewyższać 0,75. Pożądane byłoby zebranie znanych i wyznaczenie nowych wartości pozornych współczynników odbicia przynajmniej dla materiałów najbardziej odpowiednich na płytki fotometryczne. Materiałem, mającym pod tym względem wyraźną wyższość nad innymi, jest na podstawie badań polskich szkło mleczne zmatowane kwasem, a nie przy pomocy karborundu, który to sposób polecał poprzedni Sekretarjat. Zgodzono się jednak, że na normalizację jest jeszcze za wcześnie, mimo że w obecnej chwili z punktu widzenia zgodności rozkładu rozproszeń z prawem Lambert'a szkło mleczne zmatowane chemicznie jest zdecydowanie najlepszym materiałem na ekran fotometryczny. Badania nad selektywnością w rozpraszaniu są bardzo nieliczne i przytem nie sięgają one krańców widma widzialnego. Odpowiednie dane mogłyby mieć ważne znaczenie w foto-

metrii zwłaszcza w przypadku widma nieciągłego. Liczby, otrzymane na podstawie polskich pomiarów, wskazują na to, że dla pewnych materiałów selektywność w rozpraszaniu jest dość znaczna. Stwierdzono, że dalsze badania w tym kierunku są niezbędne. Z powyższem wiąże się sprawa rozpraszania w nadfiolecie. Należy ona raczej do innego Komitetu, którego program jednak nie zawiera zagadnienia rozpraszania. Znaczenie własności rozpraszających różnych materiałów w nadfiolecie staje się coraz większe. Nasuwa się potrzeba opracowania odpowiedniej metody pomiarów. Innem zagadnieniem, nieuwzględnionem dotychczas w dostatecznym stopniu, jest polaryzacja światła rozproszonego. Jak wykazały pomiary, stopień polaryzacji światła rozproszonego może być w pewnych przypadkach źródłem błędów bynajmniej nie do zaniedbania.

W wyniku powyżej streszczonej dyskusji powzięto w Berlinie następujące uchwały:

1. Wobec licznych wymagań, którym powinny czynić zadość płytki fotometryczne, i w następstwie sprawozdania Polskiego Komitetu Oświeceniowego Komitet wyraża życzenie, aby badania nad płytkami rozpraszającymi, mogącymi się nadawać na płytki fotometryczne, były nadal prowadzone i mianowicie w kierunkach następujących: a) warunki matowania szkła mlecznego drogą chemiczną; b) zebranie i wyznaczenie nowych wartości liczbowych pozornych współczynników odbicia; c) selektywność rozpraszania w dziedzinie widma widzialnego ze szczególnem uwzględnieniem obszarów granicznych; d) rozproszenie w nadfiolecie; e) stopień polaryzacji w świetle rozproszonym

2. Wobec szerokiego zastosowania komórek zaporowych w fotometrii i w związku z badaniami omawianymi Komitet uważa za pożądane przeprowadzenie badań nad odchyleniem od prawa „cos i” powierzchni odbiorczych tych komórek.

#### Kom. 6. Fotometria obiektywna (Francja).

Członkowie Franc. Komit. Oświec. przygotowali referaty, dotyczące różnych typów przyrządów, stosowanych w fotometrii obiektywnej, a mianowicie: 1) odbiorników termicznych (R. Jouaust), 2) komórek fotoprzewodzących (C. Roy-Pochon), 3) komórek fotoemisyjnych (P. Fleury i G. A. Boutry), 4) ogniw fotoelektrolitycznych (R. Jouaust), 5) komórek zaporowych (M. Cohu). Na podstawie tych referatów oraz odpowiedzi Komitetów Krajowych na rozestany kwestionariusz sprawozdanie Sekretarjatu przedstawia współczesny stan obiektywnych metod mierzenia w fotometrii. Wylicza ono mianowicie i klasyfikuje typy odbiorników, wskazuje na ich zastosowania i omawia przytem słownictwo. Prócz tego podaje wyniki prac, wykonanych przez „Association des Ingenieurs de l'Eclairage” nad dokładnością luksomierzy fotoelektrycznych oraz bibliografią fotometrii obiektywnej.

Fotometria obiektywna obejmuje te wszystkie metody mierzenia promieniowania, które opierają się na działaniu promieniowania nie na oko ludzkie, lecz na jakiś przyrząd fizyczny. Według rodzaju tego działania odbiorniki dają się podzielić na cieplne, elektryczne i fotochemiczne. W odbiornikach cieplnych promieniowanie zostaje pochłonięte i zamienione na ciepło, co wywołuje wzrost temperatury. Różnym odbiornikom cieplnym odpowiadają różne wielkości mierzone, np. ogniowom termoelektrycznym (w szczególności radjomikrometrowi Boys'a) — napięcie, a bolometrowi Langley'a — zmiana oporu metalu. W innych urządzeniach wykorzystany jest „efekt Crookes'a” (działanie mechaniczne rozrzedzonego gazu na cienki liść, na którego powierzchniach panuje różna temperatura) lub też rozszerzalność gazu czy ciała stałego. W od-



biornikach elektrycznych światło wywołuje efekt elektryczny. W fotoprzewodnikach jest nim wzrost przewodności; własność tę posiada na przykład selen. W komórkach fotoelektrycznych pod wpływem promieniowania występuje emisja ładunków ujemnych. Komórki te mogą być różnego typu, a więc próżniowe, gazowe, a w przypadku granicznym także, że powierzchnia metalowa, na którą pada promieniowanie, znajduje się na otwartym powietrzu. W trzeciej kategorii odbiorników elektrycznych pojawia się na skutek działania światła siła elektromotoryczna; należy tu wymienić komórki fotoelektrolityczne i zaporowe. Pierwsze składają się z ciekłego elektrolitu i dwu elektrod, drugie — jedynie z ciał stałych. Odbiornikiem fotochemicznym jest ciecz, w której pod wpływem światła zachodzi reakcja chemiczna; jest też papier, zmieniający barwę na świetle. Jako przypadek szczególny przejawu działania fotochemicznego światła może być uważana fotografia. Ma ona bardzo ważne i liczne zastosowanie w fizyce i astrofizyce, lecz dość ograniczone w praktycznej fotometrii.

Każdemu z odbiorników odpowiada jakaś najwłaściwsza dziedzina zastosowań. Odbiornik cieplny służy przede wszystkim do pomiarów energetycznych; jest jedynym przyrządem, pozwalającym na bezpośrednie pomiary tego rodzaju. Jeśli się je przeprowadza przy pomocy źródła porównawczego, to do wyznaczenia rozkładu widmowego tego źródła służyć musiała poprzednio metoda cieplna. Dla szerokiego przedziału promieniowania podczerwonego nie jest znany dotąd żaden inny sposób wykrywania go poza odbiornikiem cieplnym. Do fotometrii praktycznej nie nadaje się, ponieważ czułość jego jest naogół niewystarczająca. Odpowiednim do tego celu przyrządem jest komórka fotoelektryczna, mająca bardzo liczne i ważne zastosowanie zarówno w fotometrii praktycznej, jak w badaniach naukowych. Na niej opiera się nadzieja zwiększenia dokładności przy pomiarach. Używanie komórek fotoelektrycznych wymaga szeregu ostrożności i krytycznego rozpatrzenia ich właściwości. Komórka zaporowa jest łatwa i prosta w użyciu i z wielkim pożytkiem stosuje się ją w fotometrii praktycznej; w chwili obecnej nie nadaje się do pomiarów bezpośrednich w fotometrii precyzyjnej, ale może jednak służyć do stwierdzenia równych oświetleń w jednakowych warunkach. Inne z wyżej wymienionych odbiorników nie mają ważniejszego zastosowania przy pomiarach fotometrycznych.

Uważając ujednostajnienie terminologii za konieczne, Ch. Fabry, autor sprawozdania proponuje używanie pewnych wybranych nazw. Uważa mianowicie, że odpowiednie są nazwy: fotometria fizyczna (photométrie physique), niż obiektywna (objective); odbiornik cieplny (thermique), niż energetyczny (énergétique); odbiornik światłoprzewodzący (récepteur photo-conducteur), niż światłoporowy (photo-résistant); komórka fotoemisyjna (cellule photoémissive), niż fotoelektryczna (photo-électrique) lub inne; komórka lub ogniwo fotoelektrolityczne (cellule ou pile photo-électrolytique), niż fotowoltaiczne (photo-voltaïque); komórka lub ogniwo zaporowe (cellule ou pile à couche d'arrêt), niż komórka półprzewodząca (cellule semi-conductrice) lub inne.

Prace, prowadzone przez „Association des Ingénieurs de l'Éclairage”, dotyczyły dokładności, osiąganey przy stosowaniu selenowych komórek zaporowych do pomiarów jasności i dały szereg następujących wyników. Naogół zakładana proporcjonalność jasności komórki zaporowej i wywołanego nią natężenia prądu okazała się nie zawsze spełnioną. Odchylenia od proporcjonalności są znaczne dla większych jasności i dużych oporów zewnętrznych. Ze wskazań komórek przy użyciu różnobarwnych źródeł oświe-

tlających wynioskowano, że w porównaniu do oka względna ich czułość jest większa w obszarze czerwonej części widma. Obserwacje wpływu temperatury na wskazania selenowych komórek zaporowych wykazały, że dla pewnego ich typu praktycznie natężenie prądu jest niezależne od temperatury; dla innych typów przy wzroście temperatury natężenie prądu się zmniejsza, przytem wyraźniej występuje to w przypadku większych jasności. Wpływ temperatury na czułość komórki jest większy dla tych odbiorników, których zdolność prostownicza jest większa. Stwierdzono również, że czułość selenowych komórek zaporowych, podawana w mikroamperach na lumen, a nie na luks, nie zależy od wielkości powierzchni, jeśli opór zewnętrzny jest mały w porównaniu do oporu komórki. Dla większości zbadanych komórek przy oświetleniu rzędu 50 luksów, pochodzącem od lampy o temperaturze barwy 2360°K, czułość waha się w pobliżu 300 mikroamperów na lumen. W ciągu 6 miesięcy prób wartość jej nie uległa dostrzegalnej zmianie (jasności nie przewyższały 200 luksów). Sprawdzono także, że dla kątów padania nie większych od 60° natężenie prądu fotoelektrycznego zmienia się zgodnie z cosinusem kąta padania, przytem odchylenie nie przewyższa 4%. Dla większych kątów padania odchylenie to silnie wzrasta.

Dyskusja dotyczyła kolejno trzech spraw: 1) ustalenia terminologii w fotometrii obiektywnej, 2) osiąganey dokładności, 3) programu dalszej pracy.

Co do terminologii, to już samo zagadnienie celowości normalizowania nazw w fotometrii obiektywnej wzbudziło szereg wątpliwości i dyskusja nie doprowadziła do ustalenia żadnej nazwy.

Rozważano jednak projekt utworzenia Komitetu, któryby zajął się zagadnieniem terminologii. Komitet ten składałby się z trzech przedstawicieli języków: francuskiego, niemieckiego i angielskiego i pracowałby w porozumieniu z Sekretarjatem. Komitetu tego jednak na posiedzeniu nie utworzono, zakwestjonowano nawet potrzebę jego istnienia i w wyniku dyskusji pozostawiono tę sprawę do uznania nowemu Sekretarjatowi (t. j. Polsce). Stwierdzono jednakże, że byłoby pożytecznem, gdyby Sekretarjat zajął się sprawą terminologii.

W związku z poruszonem w sprawozdaniu zagadnieniem dokładności pomiarów, wykonywanych przy pomocy komórek zaporowych, wysunięto potrzebę znormalizowania czasu ich oświetlania w celu uzyskania powtarzalności wskazań. Szereg zastrzeżeń nasunęła uwaga, że w fotometrii w wyjątkowo sprzyjających warunkach można osiągnąć dokładność do 0,001%. Największą trudność w osiągnięciu takiej dokładności stanowi utrzymanie stałości źródła światła. Wymaga to specjalnie skonstruowanych lamp i specjalnego obchodzenia się z niemi, co jest jedynie do pomyslenia przy pracach wzorcowych, lecz nie w zwykłej fotometrii, w której zresztą wystarcza dokładność do 1 ÷ 5%.

Treść jedynej powziętej na posiedzeniu uchwały jest następująca: M. K. Ośw. odradza używanie dla pewnego typu odbiornika fotoelektrycznego nazw takich, jak komórka zaporowa (cellule à couche d'arrêt) lub komórka prostująca (cellule rectifiante); podsuwa myśl, aby przyjmowane nazwy były łatwe do odróżnienia i oddające własności przyrządu; jako przykład może służyć proponowana na posiedzeniu nazwa ogniwo świetlne (photopile).

#### Kom. 7. Kolorymetria (Niemcy).

Na poprzedniem zebraniu M. K. Ośw. (Cambridge, 1931 rok) powzięto pięć ważnych uchwał, dotyczących pod-

staw mierzenia i oznaczania barw. Określają one wzorcowego obserwatora, trzy wzorcowe źródła A, B i C oraz warunki oświetlenia materiału, poddanego pomiarom kolorymetrycznym; polecają układ trójkromatyczny oznaczania barw i podają skale wzorcowe.

Sprawozdanie Komitetu Niemieckiego stwierdza przede wszystkim, iż kwestje, związane z nowymi przepisami, zajmują stosunkowo najwięcej miejsca w literaturze kolorymetrycznej od 1931 roku. W związku z uchwałami kongresu w Cambridge ukazała się w Anglii obszerna praca T. Smith'a i J. Guild'a. W związku z wprowadzeniem spólrzędnych barw M. K. Ośw. w Stanach Zjednoczonych pozostaje praca D. B. Judd'a, w której godną uwagi jest tablica, służąca do wyznaczania dominującej długości fali ze spólrzędnych trójkąta barw i w przypadku czterech „białych punktów”, mianowicie wzorcowych oświeleń A, B, C i widma o równomiernym rozkładzie energii. Mimo szeregu wątpliwości spólrzędne barw M. K. Ośw. zostały przyjęte w 1934 roku również i w Niemczech, gdzie zdecydowano, że nie prędko można się spodziewać lepszego wychowawania widma. W związku z tem opracowano na nowo sposoby oceniania i mierzenia barw.

Przyjęcie międzynarodowego wzorcowego systemu mierzenia i oznaczania barw wywarło wyraźny wpływ na kierunek badań, dotyczących kolorimetrii technicznej. Wrazem tego jest naprzykład opracowanie filtru, który w zestawieniu z lampą żarową napełnioną gazem o temperaturze barwy 2848° K daje tę samą barwę, jak dla wzorcowego obserwatora widmo o równomiernym rozkładzie energii. Ważne znaczenie ma powtórne ustalenie skali temperatury barwy w Bureau of Standards, Washington. Znaczna liczba prac jest poświęcona praktycznym kwestjom, jak budowie trójkromatycznych kolorymetrów, systematyce metod pomiarowych, poszczególnym metodom i t. p. W pewnych pracach jest omówiony wpływ zmienności filtrów barwnych w trójkromatycznych kolorymetrach oraz ich poprawność. Inne dotyczą progu zdolności odróżniania barw przy tej samej jasności, praktycznej dokładności przy pomiarach temperatury barwy i czułości w różnicowaniu barwy w zależności od jej nasycenia. Zagadnieniem nasycenia barw zajmuje się szereg badaczy.

Komitet Angielski uważa rok 1931 za przełomowy w dziejach kolorimetrii. Przypomina, że poprzednio nie tylko w różnych krajach, lecz i w różnych działach przemysłu tegoż samego kraju były stosowane różne systemy mierzenia i oznaczania barw. W praktyce nie było ogólnie przyjętych zasad co do wyboru warunków oraz rodzaju oświetlenia, mimo że barwa i natężenie światła, obserwowanego dla danego materiału, zależą od tych obu czynników. Pierwszą próbę ujednostajnienia pomiarów kolorymetrycznych przeprowadzono w Anglii. System, opracowany w National Physical Laboratory na 9 lat przed kongresem w Cambridge, został przyjęty przez główne pracownie badawcze angielskiego przemysłu barwniczego. Jednak niezbędnym było uzgodnienie międzynarodowe, które też osiągnięto w wyniku dyskusji między przedstawicielami N. P. L. i amerykańskiego National Bureau of Standards, przyjmując za podstawę główne cechy systemów, stosowanych w Anglii i Stanach Zjednoczonych.

Prace, zajmujące się zagadnieniem wzorcowego systemu w kolorimetrii, przestały być aktualne; najważniejsze prace dotyczą teraz doskonalenia techniki normalizowania, budowy nowych przyrządów, metod mierzenia barw i zastosowania kolorimetrii do przemysłu.

Propozycje, wysunięte przez Sekretariat, dotyczą: 1) ustalenia jednego „punktu białego” (źródła światła, odpowiadającego środkowi trójkąta barw), 2) oznaczenia warunków badania powierzchni błyszczących, (częściowo odbijających, częściowo rozpraszających) oraz 3) jasności ścian w pokoju do pomiarów, 4) przyjęcia nowego wskaźnika barwy. Trzy źródła światła zostały podane do wyboru, a mianowicie: a) wzorzec oświetlenia B, b) ciało czarne o temperaturze 5000°K, którego promieniowanie stanowiło „biały punkt” dotychczasowych systemów, c) układ, dający widmo o równomiernym rozkładzie energii. Komitet Niemiecki polecał to ostatnie źródło światła. Według jego zdania przy wyznaczaniu barwy błyszczącej powierzchni kąt padania i kąt obserwacji winny wynosić po 22,5°, a pomiary winny się odbywać w pokoju barwy neutralnej i o jasności rzędu 100 aSb. Proponowany nowy układ wskaźników barw nie wymaga posługiwania się tablicą, lecz przy założeniu, że widmo o równomiernym rozkładzie energii przypada w środku trójkąta („punkt biały”) wskaźnik barwy może być obliczony wprost ze spólrzędnych trójkąta. Układ ten jest specjalnie dogodny w przypadku tonów purpurowych, w którym stosowanie skali długości fali przedstawia znaczne trudności.

Dyskusja na zjeździe wykazała, że z trzech podanych przez Komitet Niemiecki propozycji źródła światła białego żadna nie przedstawia wyjątkowo dodatnich cech; jednakże pewna dogodność związana z faktem, że światło o równomiernym rozkładzie energii w widmie odpowiadałoby środkowi trójkąta barw, skłoniła zebranych do przyjęcia trzeciego z tych źródeł. W sprawie kierunków nasświetlania i obserwacji materiałów błyszczących uznano, iż dotychczasowe doświadczenie nie jest wystarczające, aby służyć za podstawę do wiążącej uchwały. Dla zapewnienia przy pomiarach kolorymetrycznych dostatecznej wrażliwości oka konieczne jest, aby obserwator nie otrzymywał podczas mierzenia zbyt kontrastowych wrażeń wzrokowych. Przyjęcie jednak wniosku, dotyczącego jasności ścian, uznano za przedwczesne. Również i co do nowego wskaźnika barwy nie powzięto żadnej uchwały.

Dosłowne brzmienie uchwał, związanych z trzema pierwszymi punktami jest następujące: 1) Przy oznaczaniu barwy w skali nasycenia za punkt odniesienia ma służyć środek trójkąta barw (M. K. Ośw., 1931), jeśli inne wskazania się temu nie sprzeciwiają. 2) Poleca się Komitetom Krajowym, aby w związku z propozycją Komitetu Niemieckiego w celu późniejszego ustalenia warunków pomiarów kolorymetrycznych były przeprowadzane badania w przypadku ciał, które nie są zupełnie matowe. 3) Poleca się Komitetom Krajowym, aby zbadały wpływ adaptacji oka na pomiary kolorymetryczne.

(C. d. n.)

## NADEŚLANE WYDAWNICTWA

**Budowa linii kablowych prądu silnego.** *Inż. Stanisław Bładowski.* Wydawnictwo Stowarzyszenia Elektryków Polskich. Bydgoszcz. 1936. Str. IV + 142 i 91 rys. Form. 15 cm × 21 cm.

**La protection sélective des réseaux H. T. par relais de distance.** *M. Walter, Docteur-Ingénieur.* Traduit de l'allemand par R. Nierenberger. Paris. Dunod. 1936. Str. XI + 231 i 167 rysunków. Form 17 cm × 25 cm.

## ORZECZNICTWO ELEKTRYCZNE

Do §§ 70 ust. 1 i 78 ust. 2 uprawnień rządowych.

*Par. 78 ust. 1 uprawnień rządowych zawiera jedną stałą miarodajną przy obliczaniu cen za światło uliczne. Stałą tą jest północ, czyli godzina 24.*

Powyższe stanowisko zajęło Min. Przem. i Handlu w swej decyzji z dnia 29 sierpnia 1935 r. L. E-4971/1/35, w sprawie kalendarza zapalania i gaszenia lamp ulicznych.

Stan sprawy jest następujący:

Opierając się na postanowieniach par. par. 70 ust. 1 i 78 ust. 2 uprawnienia rządowego Nr. 204 na zakład elektryczny w Siemiatyczach, zatwierdził Urząd Wojewódzki Białostocki w dniu 29 kwietnia 1935 r. do Nr. PH. 121/8 wniosek Zarządu Miejskiego w Siemiatyczach, dotyczący kalendarza zapalania i gaszenia lamp ulicznych w Siemiatyczach.

Załatwiając wniesione przeciw temu zatwierdzeniu odwołanie spółki „Elektrownia w Siemiatyczach”, Minister Przemysłu i Handlu zmienił zaskarżone zatwierdzenie w tym kierunku, że czas gaszenia lamp ulicznych przedłużył do godziny 24.

Powód rozstrzygnięcia jest następujący:

Użyte w par. 78 ust. 1 uprawnienia rządowego Nr. 204 wyrazy „do północy” nie mogą być w związku z całą treścią tego paragrafu, dotycząca opłat za energię elektryczną dla oświetlenia ulicznego, par. 75 o opłatach w ogóle za energię elektryczną, par. 82 o opustach 25% od cen normalnych dla urzędów państwowych i samorządowych oraz rozdziałem IV cytowanego uprawnienia o oświetleniu ulicznym, inaczej rozumiane, jak ustalenie jednej stałej miarodajnej przy obliczaniu cen za światło uliczne. Stałą zaś tą jest północ, czyli godzina 24. W przeciwnym bowiem razie opłaty za światło uliczne byłyby unormowane w sposób analogiczny, jak opłaty dla urzędów państwowych i samorządowych, bardziej rozróżniczkowane, jak obecnie, w zależności od czasu wcześniejszego gaszenia lamp ulicznych, niż o godzinie 24.

**Do § 82 uprawnień rządowych na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej.**

*Spory, wynikające z § 82 uprawnień rządowych w przedmiocie opłat na rzecz Skarbu Państwa, należą do kompetencji sądownictwa powszechnego.*

Stanowisko powyższe zajął Najwyższy Trybunał Administracyjny w postanowieniu z dnia 26 września 1928 r. I. Kej. 3094/26/2.

Treść postanowienia tego jest następująca:

Na zasadzie art. 14 ustawy o Najwyższym Trybunale Administracyjnym poz. 400/1926 r. Dz. Ust. Najwyższy Trybunał Administracyjny postanawia skargę Łódzkiego Towarzystwa Elektrycznego Spółka Akcyjna w Łodzi na orzeczenie Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 21 czerwca 1926 r. L. dz. XVI 1342 w przedmiocie opłaty od wpływów za sprzedaną energię elektryczną pozostawić bez rozpoznania z następujących powodów:

Wedle par. 82 uprawnienia rządowego Nr. 12, nadanego Łódzkiemu Towarzystwu Elektrycznemu sp. akc. Skarb Państwa otrzymuje 0,6% od zainkasowanych wpływów brutto za sprzedaną w mieście Łodzi energię elektryczną dla światła i siły, jak zaś głosi par. 3 wspomnianego uprawnienia, udzieloną ono zostało na lat czterdzieści, licząc od

dnia 1 stycznia 1925 r. Pismem z dnia 21 czerwca 1926 r. L. dz. XVI 1342 Ministerstwo Robót Publicznych zażądało od pomienionej spółki uiszczenia opłaty także od wpływów, zainkasowanych w ciągu roku 1925 za prąd, dostarczony w roku 1924 przez dawniejszego właściciela zakładu elektrycznego w Łodzi, a mianowicie Łódzki Oddział Towarzystwa Elektrycznego Oświetlenia, po którym wymieniona na wstępie spółka przejęła zobowiązania i uprawnienia. Przeciw temu aktowi Łódzkie Towarzystwo Elektryczne wniosł oskarżę do Trybunału, zaznaczając, że o ile akt ten zawiera żądanie uiszczenia opłaty od wpływów należnych za rok 1924, przedstawia się jako niezgodny z treścią uprawnienia rządowego, albowiem z par-u 82 tegoż uprawnienia wynika, że ustanowiona w nim opłata dotyczy jedynie wpływów za energię elektryczną, sprzedawaną na zasadzie danego uprawnienia, a nie innych tytułów i żadną miarą nie może dotyczyć wpływów za energię, sprzedaną przez kogo innego na zasadzie innej koncesji. Pozwana władza stoi na stanowisku prawnym, że tekst par-u 82 uprawnienia rządowego wskazuje na okoliczność, iż ustanowiona tam opłata pobierana być winna od wszystkich wpływów zainkasowanych przez skarżące Towarzystwo, począwszy od dnia 1 stycznia 1925 r., bez względu na czas i tytuł ich powstania.

Najwyższy Trybunał Administracyjny rozważył co następuje:

Z przepisów ustawy elektrycznej z dnia 21-go marca 1922 r. poz. 277 Dz. Ust. oraz rozporządzenia wykonawczego z dnia 20 maja 1923 r. poz. 441 Dz. Ust., na których to przepisach uprawnienie rządowe Nr. 12 się opiera — wynika, że nie przewidują one wcale procentowej opłaty, pobieranej przez Państwo czy związki samorządowe od wpływów uprawnionej osoby za dostarczony prąd, przewidziane bowiem w art. 18 cytowanej ustawy opłaty za czynności urzędowe, wykonywane na zasadzie tej ustawy posiadają, jak to wynika z odnośnych rozporządzeń wykonawczych (z dn. 13 lutego 1924 r. poz. 217 Dz. Ust. z dnia 24 sierpnia 1925 r. poz. 676 Dz. Ust. z dnia 28 września 1927 r. poz. 865 Dz. Ust.), zupełnie odmienny charakter. W tym stanie rzeczy uznać należy, że zamieszczone w par. 82 uprawnienia rządowego zobowiązanie skarżącego Towarzystwa uiszczenia dotyczącej opłaty, jako nie wynikające z żadnego publiczno-prawnego postanowienia, opiera się na tytule prywatno-prawnym, a mianowicie na wyrażonej pod osnową omawianego uprawnienia zgodzie pełnomocników skarżącego towarzystwa na treść udzielonego uprawnienia, w dalszej konsekwencji powyższego akty Ministerstwa Robót Publicznych, dotyczące zobowiązań wynikających z par-u 82 uprawnienia Nr. 12, nie mają charakteru orzeczeń czy zarządzeń władzy, lecz charakter rozszczeń strony uprawnionej ze stosunku prywatno-prawnego, wobec czego wynikające stąd spory między stronami należą do kompetencji sądownictwa powszechnego.

W konkluzji tych wywodów zaskarżony akt Ministerstwa Robót Publicznych nie przedstawia się jako orzeczenie czy zarządzenie władzy w rozumieniu art. 1 ustawy z dnia 3-go sierpnia 1922 r. w brzmieniu ustawy z dnia 25 marca 1926 r. poz. 400 Dz. Ust., a skarga na ten akt, jako dotycząca przedmiotu wyłączonego po myśli art. 3 lit. a) cytowanej ustawy z pod orzecznictwa Trybunału, podlega na zasadzie art. 14 tej ustawy pozostawieniu bez rozpoznania.

## O gospodarczości urządzeń oświetleniowych

Urządzenia oświetleniowe obliczamy naogół metodą współczynnika użytkowego, przyjmując pewne wartości dla średniej jasności poziomej oraz współczynnika użytkowego. Gospodarczość danego urządzenia oświetleniowego scharakteryzować możemy liczbą  $\Psi = \frac{P}{\eta}$ , mierzona w wat/lm lub wat/lx.m<sup>2</sup>, gdzie  $p$  oznacza wydajność żarówki (wat/lm) a  $\eta$  — średnią wartość (poziomego) współczynnika użytkowego oświetlenia. Przy  $n$  żarówkach wartość tej liczby wynosi

$$\Psi = \frac{\sum_1^n (P)}{\sum_1^n \left(\frac{P}{p}\right) \cdot \eta} \text{ wat/lx. m}^2,$$

gdzie  $P$  jest mocą jednej żarówki.

Gospodarczość urządzenia oświetlenia jest tem większa, im mniejsza jest liczba  $\Psi$ , t. j. im mniejsze jest zużycie mocy żarówek i im większy jest współczynnik użytkowy. Zmniejszenie mocy osiąga się przez stosowanie wysoko-wartościowych żarówek. Sprawa zaś uzyskania dużego współczynnika użytkowego jest dość skomplikowana. Na wstępie należy zaznaczyć, że strumień świetlny, wytworzony przez żarówkę, nie może być w całości wyzyskany. W każdym urządzeniu oświetleniowym, w którym oświetlenie nie występuje, pewne straty muszą być. Absorbacja rozmaitych opraw jest bardzo różnorodna i uzależniona od własności oświetleniowych zastosowanych materiałów.

Różnice występujące w oprawach, służących do tego samego celu, wynieść mogą od 20 do 40%. Gorsze gatunki są tańsze, ale droższe w eksploatacji. Prosty rachunek wykazuje, kiedy opłacalne jest stosowanie droższej oprawy. Porównujemy więc 2 oprawy o współczynnikach użytkowych  $\eta_1$  i  $\eta_2$  oraz o cenach  $D_1$  i  $D_2$ , przy czym  $\eta_2 > \eta_1$  oraz  $D_2 > D_1$ . Przy rocznej eksploatacji  $t$  (godzin), cenie prądu  $B$  (zł/kwh) oraz współczynniku amortyzacyjnym  $a$  (%), koszt świecenia żarówki o mocy  $P$  (kw) i przy jej cenie  $A$  (zł.) (w oprawie o cenie  $D_1$ ) wyniesie

$$S_1 = P \cdot B + \frac{(D_1 + A \cdot \frac{t}{H}) a}{100 t} \text{ zł/godz.}$$

przyczem w czasie świecenia  $t$  zużyto  $\frac{t}{H}$  żarówek o średniej trwałości  $H$  godzin. Dla oprawy droższej o cenie  $D_2$ , koszt świecenia wyniesie

$$S_2 = \left[ P \cdot B + \frac{(D_2 + A \cdot \frac{t}{H}) a}{100 t} \right] \cdot \frac{\eta_1}{\eta_2} \text{ zł/godz.}$$

w założeniu, że dla danego urządzenia wystarczy mniejsza ilość lepszych opraw, a mianowicie w stosunku  $\eta_1 : \eta_2$ . Opłaca się więc wtedy stosować droższe oprawy, o ile koszty  $S_2 < S_1$ , czyli gdy

$$D_2 < D_1 \cdot \frac{\eta_2}{\eta_1} + \frac{A t}{H} \left( \frac{\eta_2}{\eta_1} - 1 \right) + \frac{100 P \cdot B t}{a} \left( \frac{\eta_2}{\eta_1} - 1 \right)$$

lub gdy

$$D_2 < D_1 \cdot \frac{E_2}{E_1} + \frac{A t}{H} \left( \frac{E_2}{E_1} - 1 \right) + \frac{100 P \cdot B t}{a} \left( \frac{E_2}{E_1} - 1 \right)$$

ponieważ jasności oświetlenia  $E$ , mierzone w tem samym miejscu są proporcjonalne do współczynników użytkowych

$\eta$  różnych opraw, posiadających jednak podobne krzywe rozsyłu strumienia świetlnego.

Powyższy wzór daje nam górną graniczną wartość ceny droższej oprawy, posiadającej lepszy współczynnik użytkowy. W wielu wypadkach okazuje się, że raczej opłaca się stosować droższe oprawy. Zaletą droższych armatur przejawia się w tem, że dla tej samej jasności oświetlenia koszty zużytej energii elektrycznej maleją dzięki zastosowaniu mniejszych żarówek względnie mniejszej ilości opraw, albo też w tem, że przy tej samej ilości opraw i mocy żarówek jasność oświetlenia wzrasta.

Wskutek zakurzania opraw stan oświetlenia ulega stalemu pogarszaniu się i z tego powodu niezbędne jest częste ich czyszczenie.

Gdy jasność oświetlenia w oczyszczonym urządzeniu wynosi  $E_1$ , to po pewnym czasie  $t$ , wskutek stale postępującego zakurzania, wartość jej mierzona w tem samym miejscu zmniejszy się do liczby  $E_2$ .

Współczynnik zakurzania wynosi

$$\eta = \frac{E_1 - E_2}{E_1}$$

a koszt energii elektrycznej straconej wskutek zakurzania obliczyć możemy ze wzoru

$$S = \frac{E_1 - E_2}{E_1} \Sigma (P) \cdot B \cdot \alpha \text{ zł/godz.}$$

gdzie  $\Sigma (P)$  jest mocą wszystkich żarówek, w kilowatach. Zakładając, że koszt jednorazowego oczyszczenia wynosi  $G$  złotych i że  $\alpha \cdot t$  stanowi godziny użytkowania urządzenia oświetleniowego podczas okresu  $t$ , otrzymamy wtedy że odkurzanie powinno nastąpić

1. przy oświetleniu bezpośrednim po

$$t = \frac{3500}{\sqrt{\frac{520 \cdot \Sigma (P) \cdot B \cdot \alpha}{G} - 1}} \text{ godzinach}$$

2. przy oświetleniu półpośrednim po

$$t = \frac{2400}{\sqrt{\frac{960 \Sigma (P) \cdot B \cdot \alpha}{G} - 1}} \text{ godzinach}$$

3. przy oświetleniu pośrednim po

$$t = \frac{2965}{\sqrt{\frac{1600 \Sigma (P) \cdot B \cdot \alpha}{G} - 1}} \text{ godzinach.}$$

Autor zastanawia się także nad tem, czy pożądane jest stosowanie żarówek, których nominalne napięcie odpowiada napięciu roboczemu. Średnia trwałość normalnych żarówek przy nominalnym napięciu wynosi 1000 godzin. Wiadomo, że załączanie żarówek na nienominalne napięcie zmienia wydatnie ich trwałość. Gdy napięcie robocze żarówki wynosi naprzykład 105% napięcia nominalnego, wtedy trwałość jej spada do 55%, gdy zaś napięcie robocze wynosi 95%, wtedy trwałość wzrasta do 210%.

Wraz ze zmianą napięcia roboczego żarówki zmienia się także jej pobór mocy oraz wartość wytworzonego strumienia świetlnego. Z powyższego wynika, że gdy żarówkę załączamy na napięcie wyższe od normalnego, wtedy zmniejsza się koszt wytwarzania żądanego strumienia, natomiast wzrasta suma wydatkowana na kupno żarówek (wymiana żarówek przepalonych). Żarówka załączona na niższe napięcie pali się dłużej, a więc koszty jej wymiany są mniejsze, natomiast koszty energii zużytej są większe. Widzimy, że załączanie żarówek na nienominalne napięcie jest nieekonomiczne w 2 wypadkach: przy zbyt obniżonym napięciu bardzo duże są koszty prądu zużytego, a przy zbyt podwyższonym napięciu znacznie wzrastają koszty

związane ze zmianą żarówek (przepalonych). Istnieje więc pewna wartość napięcia, która jest najekonomiczniejsza. Wartość ta zależy od wielu czynników: od ceny żarówek, ceny prądu, kosztów obsługi przy wymianie żarówek (liczne oświetlenie). Wpływ tych różnych czynników podaje wzór

$$U \approx \sqrt[12]{K \frac{B P_n H_n}{4,2 A}}$$

gdzie  $H_n$  oznacza średnią trwałość żarówki przy nominalnym napięciu,  $P_n$  — pobór mocy przy nominalnym napię-

ciu,  $A$  — cenę żarówki (wraz z kosztami obsługi przy wymianie), a  $B$  — cenę prądu.  $K$  jest to współczynnik, charakteryzujący zmniejszenie trwałości żarówek wskutek wahań napięcia roboczego o  $\pm p$  %.

Obliczając na podstawie powyższego wzoru nejekonomiczniejszą wartość napięcia roboczego, otrzymamy, że wartość nominalnego napięcia żarówki powinna często być niższą od wartości roboczego napięcia, to znaczy, że średnia trwałość żarówek, wynosząca 1000 godzin, jest nieco za duża. (D. Matanović, Bull. schweiz. elektr. 1935. S. 441). M. W.

## UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza, że w dn. 20 sierpnia 1936 r. nadano *Elektrowni Okręgu Warszawskiego, Spółce Akcyjnej*, uprawnienie rządowe Nr. 203, na przesyłanie energii elektrycznej w celu *współpracy elektrowni Pruszkowskiej i Warszawskiej*, oraz zawodowego zbytu przez 28 lat energii zakładowi elektrycznemu Warszawskiego Węzła Kolejowego;

w dn. 22 czerwca 1936 r. nadano *Miastu Brodom* uprawnienie rządowe Nr. 296 na przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu przez 34 lat na obszarze *miasta i gminy Radziwiłłowa* wojew. Wołyńskiego oraz *gromady Dytkowców* wojew. Tarnopolskiego, jako uzupełnienie uprawnienia Nr. 127.

Ministerstwo Przemysłu i Handlu ogłasza o wpłynięciu następujących podań o nadanie uprawnienia rządowego na zakłady elektryczne:

1) *miasta Stanisławowa* o uprawnienie na sieć okręgową w pow. *Stanisławowskim i Tlumackim* woj. Stanisławowskiego na około 35 lat;

2) *Sergiusza Mukosieja* o uprawnienie na sieć elektryczną w gminach *Iwacewicz, Kosów i Różana* oraz w m. *Różana* woj. Poleskiego, na 40 lat;

3) *firmy „Lipnowski Zakład Elektryczny Sp. z ogr. odp.”* o uprawnienie na sieć elektryczną w pow. *Lipnowskim* woj. Warszawskiego, na 40 lat;

4) *gminy Wawer* o uprawnienie na sieć elektryczną w gminie *Wawer*, woj. Warszawskiego, na 25 lat.

Wojewoda Tarnopolski podaje do wiadomości, że:

*Izak i Aron Kleinerowie*, właściciele młyna i elektrowni w *Zborowie*, wnieśli do Ministerstwa Przemysłu i Handlu podanie o nadanie uprawnienia rządowego na wy-

tworzenie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego jej zbytu na obszarze objętym dzisiejszymi granicami miasta *Zborowa*; czas trwania uprawnienia miałby wynosić lat 30.

Wojewoda Lwowski podaje do wiadomości, że:

w dniu 20 lipca 1936 r. wpłynęło podanie od formy *„Podkarpackie Towarzystwo Elektryczne”, Spółka Akcyjna we Lwowie*, o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej, w celu zawodowego zbytu na obszarze powiatów: *Gorlickiego, Dobromińskiego, Drohobyckiego, Jarosławskiego, Jaworowskiego* (na terenach gmin Krakowiec, Gnojnice, Wielkie Oczy i Szutowa), *Krośnieńskiego* (na terenach gmin miejskich Krosno i Dukla oraz wiejskich: Chorówka, Iwonicz, Jedlicze, Korczyna, Miejsce Piastowe, Nadole, Polany, Tylawa oraz gminy Odrzykoń na terenach gromad: Bajdy, Bratkówka, Łączki Jagiellońskie, Odrzykoń, Rzepnik, Ustrobnia, Wojaszówka i Wojkówka), *Leskiego, Lubaczowskiego* (na terenach gminy miejskiej Lubaczów oraz gmin wiejskich: Lubaczów, Dzików Stary i Oleszyce), *Łańcuckiego, Mościckiego* (na terenach gminy miejskiej Mościska oraz gmin wiejskich: Mościska, Hussaków, Małnów i Pnikut), *Przemyskiego, Przeworskiego, Samborskiego, Sanockiego i Turczańskiego w Województwie Lwowskim* oraz *Stryjskiego w Województwie Stanisławowskim*; czas trwania uprawnienia 40 lat.

Urząd Wojewódzki Stanisławowski komunikuje, że *Zarząd Miejski w Haliczu* wniósł podanie o rozszerzenie obszaru zasilania, podanego w § 1 Uprawnienia Nr. 155 na zakład elektryczny w Haliczu, o obszar *gromady Żalukiew* gminy Błudniki pow. stanisławowskiego.

## STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

### UDZIAŁ S. E. P. NA WYSTAWIE PRZEMYSŁU METALOWEGO I ELEKTROTECHNICZNEGO.

Stoisko S. E. P. na WMEI znajduje się w pawilonie 3-cim i zajmuje powierzchnię około 40 m<sup>2</sup>, uzyskanych bezpłatnie od Zarządu Wystawy. Stoisko, urządzone z dużym smakiem i doskonale oświetlone, zdobyło ogólne uznanie zwiedzających tak ze względu na swój wygląd artystyczny, jak też i z uwagi na treść wewnętrzną, jaką zawiera.

Laboratorium Biura Znaku SEP demonstrowane jest w ruchu, a poszczególne badania objaśnione są przez szereg przejrzystych tablic oraz schematów, pozatem stale informacji udzielają pracownicy Biura. Codziennie na stoisku S. E. P. odbywają się ponadto krótkie popularne pogadanki o bezpieczeństwie urządzeń elektrycznych.

Również na stoisku S. E. P. odbywają się pogadanki o racjonalnej gospodarce świetlnej. Rozdawane są spisy

wydawnictw S. E. P. oraz broszura p. t. „Cele i zadania Stowarzyszenia Elektryków Polskich”.

Stowarzyszenie Elektryków zorganizowało przez cały czas trwania Wystawy cykl odczytów, obejmujących całościowo przemysł elektrotechniczny. Szczegółowy program odczytów, które rozpoczęły się w dniu 10 września podany jest niżej.

Wstęp na wykłady wolny.

**Czwartek, 10 września, godz. 17 — 18.**

inż. P. Januszewski, dyr. Polsk. Zw. Przeds. Elektr. „Rozwój przemysłu elektrotechnicznego i radjotechnicznego w Polsce”.

— **godz. 18 — 19.**

inż. W. Rotkiewicz, Państwowe Zakłady Tele- i Radjotechniczne, „Współczesne odbiorniki radioloniczne”.

**Niedziela, 13 września godz. 12 — 13.**

kpt. M. Kycia, „Oświetlenie w architekturze”.

— godz. 17 — 18.

inż. W. Siwecki, dyr. Warsz. Wytw. Kabli, „Przemysł kablowy w Polsce”.

**Czwartek, 17 września, godz. 17 — 18.**

inż. J. Jurys, firma „Ericsson”, „Sygnalizacja przeciwpożarowa i przeciwłamaniowa” (odczyt ilustrowany filmem).

— godz. 18 — 19.

inż. H. Dziewulski, Główny Urząd Miar, „Pomiary wielkości elektrycznych w przemyśle”.

**Niedziela, 20 września, godz. 12 — 13.**

inż. G. Hornziel, firma „Tudor”, „Budowa i zastosowanie akumulatorów”.

— godz. 17 — 18.

inż. W. Kopczyński, dyr. f-my „Elektrobudowa”, „Spawanie elektryczne”.

**Czwartek, 24 września, godz. 17 — 18.**

inż. T. Żarnecki, firma K. Szpotański, „Wysokie napięcia”.

— godz. 18 — 19.

inż. J. Kędzierski, P. I. T., *Realizacja telewizji w jej obecnej formie*”.

**Niedziela, 27 września, godz. 12 — 13.**

inż. F. Piasecki, firma „Tungsram”, „Historia żarówki i jej nowoczesna fabrykacja”.

— godz. 17 — 18.

inż. T. Żarnecki, firma K. Szpotański, „Wysokie napięcia”.

**Czwartek, 1 października, godz. 17 — 18.**

inż. J. Jurys, firma „Ericsson”, „Sygnalizacja przeciwpożarowa i przeciwłamaniowa” (odczyt ilustrowany filmem).

— godz. 18 — 19.

inż. G. Hornziel, firma „Tudor”, „Budowa i zastosowanie akumulatorów”.

**Niedziela, 4 października, godz. 12 — 13.**

inż. H. Dziewulski, Główny Urząd Miar, „Sprawdzanie elektrycznych przyrządów pomiarowych”.

— godz. 17 — 18.

inż. B. Jabłoński, „Produkcja elektrycznych przyrządów pomiarowych w Polsce”.

**Czwartek, 8 października, godz. 17 — 18.**

inż. J. Giaro, Polskie Fabryki Kabli i Walc. Miedzi, Ożarów, „Jak powstaje kabel”.

— godz. 18 — 19.

inż. J. Skowroński, „O bezpieczeństwie instalacji elektrycznych”.

**Niedziela, 11 października, godz. 17 — 18.**

inż. P. Januszewski, dyr. Polsk. Zw. Przeds. Elektrycznych, „Bilans z WMEI odnośnie przemysłu elektrotechnicznego i radiotechnicznego”.

#### CENTRALNA KOMISJA SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO.

Zarząd Główny S. E. P., na posiedzeniu w dn. 4.IV. 1936 r. zatwierdził regulamin Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego. Regulamin ten wchodzi w życie z dniem 1 października 1936 roku.

#### Regulamin C. K. S. E.

§ 1. Centralna Komisja Słownictwa Elektrotechnicznego (C. K. S. E.) jest organem Stowarzyszenia Elektry-

ków Polskich, powołanym do spraw słownictwa na zasadzie paragrafów 63 i 64 Statutu.

§ 2. Zadaniem C. K. S. E. jest:

- a) opracowywanie terminów elektrotechnicznych polskich,
- b) prowadzenie i uzgadnianie prac nad słownictwem elektrotechnicznym polskim,
- c) ogłaszanie prac, związanych ze słownictwem elektrotechnicznym,
- d) wydawanie opinii w sprawach słownictwa elektrotechnicznego,
- e) utrzymywanie łączności z organizacjami, zajmującymi się słownictwem technicznym.

§ 3. C. K. S. E. ma prawo tworzyć podkomisje Oddziałowe C. K. S. E. bądź powoływać na prowincji członków-korespondentów.

§ 4. Zadaniem podkomisji Oddziałowych C. K. S. E. i członków-korespondentów C. K. S. E. jest:

- a) prowadzenie prac nad słownictwem elektrotechnicznym polskim z własnej inicjatywy, lecz w porozumieniu z C. K. S. E.,
- b) prowadzenie prac nad specjalnymi działami słownictwa elektrotechnicznego na zlecenie C. K. S. E.,
- c) rozpatrywanie materiałów, nadsyłanych przez C. K. S. E., i wypowiadanie swych uwag o nich,
- d) wydawanie opinii co do słownictwa, użytego w katalogach, cennikach, ulotkach i t. p. wydawnictwach, na prośbę instytucji i przedsiębiorstw miejscowych.

§ 5. Siedzibą C. K. S. E. jest siedziba Zarządu Głównego S. E. P. Podkomisja Oddziałowa C. K. S. E. może mieć inną siedzibę niż Oddział, do którego należą członkowie podkomisji. Członkowie-korespondenci mogą być powoływani tam, gdzie niema podkomisji C. K. S. E.

§ 6. C. K. S. E. składa się z dziewięciu członków. Podkomisja Oddziałowa C. K. S. E. składa się co najmniej z trzech członków.

§ 7. W posiedzeniach C. K. S. E. mogą brać udział z głosem doradczym:

- a) przedstawiciele podkomisji C. K. S. E.,
- b) członkowie - korespondenci,
- c) delegaci zrzeszeń technicznych, zajmujących się sprawami polskiego słownictwa technicznego,
- d) rzeczoznawcy,
- e) sekretarz generalny S. E. P.,
- f) sekretarz Komisji, jeżeli nie jest jej członkiem.

§ 8. Członków Centralnej Komisji Słownictwa Elektrotechnicznego powołuje Zarząd Główny S. E. P. spośród członków S. E. P. na okres trzyletni. Komisji przysługuje prawo zgłaszania Zarządowi Głównemu listy kandydatów. Miejsce, opróżnione w Komisji przed terminem trzyletnim, obsadza się w takim samym trybie, lecz tylko do końca kadencji Komisji.

Członków podkomisji Oddziałowych powołuje C. K. S. E. spośród członków S. E. P., po porozumieniu się z Zarządkiem właściwego Oddziału S. E. P., na okres nie dłuższy niż do końca kadencji Komisji.

Członków-korespondentów powołuje C. K. S. E. spośród członków S. E. P. na okres nie dłuższy niż do końca kadencji Komisji i zawiadamia o tym Zarząd Oddziału, do którego członek ten należy.

Delegatów zrzeszeń technicznych, zajmujących się sprawami polskiego słownictwa technicznego, zaprasza do wspólnej pracy Zarząd Główny S. E. P. na wniosek C. K. S. E. na okres nie dłuższy, niż do końca kadencji Komisji.

Kzeczoznawców zaprasza C. K. S. E. na okres, jaki uzna za właściwy, nie dłuższy wszakże niż do końca swej kadencji.

§ 9. C. K. S. E. wybiera corocznie na jednym z ostatnich posiedzeń przed przerwą wakacyjną przewodniczącego, zastępcę przewodniczącego i sekretarza. O rezultacie wyborów przewodniczący zawiadamia Zarząd Główny S. E. P.

Sekretarz może nie być członkiem Komisji.

Do obowiązków przewodniczącego należy czuwanie nad całokształtem działalności C. K. S. E., a w szczególności zwoływanie posiedzeń, przewodniczenie obradom, reprezentowanie Komisji wobec władz S. E. P. i na zewnątrz, utrzymywanie łączności z kołami prowincjonalnymi i członkami-korespondentami, podpisywanie korespondencji.

Pod nieobecność przewodniczącego obowiązki jego pełni zastępca przewodniczącego.

Sekretarz C. K. S. E. zawiadamia członków Komisji o terminach posiedzeń, prowadzi protokoły posiedzeń oraz korespondencję Komisji, ma pieczę nad wydawnictwami i aktami C. K. S. E.

Podkomisje Oddziałowe zawiadamiają C. K. S. E. oraz Zarząd swego Oddziału o składzie swych władz.

§ 10. Komisja odbywa posiedzenia, o ile możliwości, raz na tydzień z przerwą na okres wakacyjny.

§ 11. Termin posiedzeń C. K. S. E. ustala przewodniczący. Posiedzenie Komisji jest prawomocne, jeżeli bierze w nim udział co najmniej 5 członków, w ich liczbie przewodniczący lub jego zastępca.

Przewodniczący obowiązany jest zwołać posiedzenie Komisji na życzenie 5 członków C. K. S. E., zgłoszone przynajmniej na 2 tygodnie z góry z podaniem sprawy, która ma być przedmiotem obrad.

§ 12. Słownictwo przyjmuje się większością głosów w głosowaniu wszystkich członków Komisji, jednak terminy, które nie zyskały co najmniej 6 głosów, nie mogą być uznane za przyjęte przez Komisję ani w formie projektu ani w formie ostatecznej. Od członków, którzy wskutek swej nieobecności nie wzięli udziału w głosowaniu na posiedzeniu Komisji, zbiera głosy dodatkowo przewodniczący Komisji.

W innych sprawach, poza przyjęciem słownictwa, do ważności uchwał Komisji wystarcza zwykła większość obecnych na prawomocnym posiedzeniu (§ 11).

§ 13. Przy przyjmowaniu słownictwa obowiązuje następujący tryb postępowania.

Słownictwo, przyjęte przez C. K. S. E. jako projekt, rozsyła się podkomisjom C. K. S. E. i członkom-korespondentom do rozpatrzenia i wypowiedzenia uwag. Ponadto Komisja rozsyła projekt Zarządowi Oddziałów S. E. P. do dyspozycji wszystkich członków każdego Oddziału i innych zainteresowanych osób, ogłaszając o tem w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” i wzywając ogół elektryków do nadsyłania uwag pod adresem C. K. S. E. Terminy, wyznaczone na nadsyłanie uwag, powinny pozostawiać zainteresowanym do rozporządzenia najmniej dwa tygodnie czasu; Komisja nie ma obowiązku przedłużania tego czasu ponad sześć tygodni.

C. K. S. E. rozpatruje nadesłane uwagi i stanowisko swoje względem każdej z nich zaznacza w protokole. Na życzenie podkomisyj Oddziałowych lub członków-korespondentów uwagi ich są rozpatrywane w obecności przedstawiciela zainteresowanej podkomisji lub w obecności zainteresowanego członka-korespondenta. Nieprzybycie tych osób na posiedzenie nie może jednak wstrzymać rozpatrzenia uwag.

Po rozpatrzeniu uwag Komisja przyjmuje słownictwo w trybie § 12 po raz drugi i o nieuwzględnionych uwagach

komunikują zainteresowanym podkomisjom lub członkom-korespondentom z podaniem krótkiego umotywowania. Jeżeli z ich strony nie będzie protestu w ciągu 10 dni, to uchwała powyższa jest ostateczna.

Jeżeli ze strony zainteresowanych podkomisyj Oddziałowych lub członków-korespondentów wpłynię protest w ciągu 10 dni, wtedy Komisja ogłasza w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” zarówno ich wniosek, jak i swoje motywy łącznie z wezwaniem do ogółu elektryków o nadsyłanie dalszych uwag w spornej kwestii w ciągu miesiąca. Po rozpatrzeniu nowych uwag Komisja przyjmuje słownictwo w trybie § 12 po raz trzeci i ta uchwała jest już ostateczna.

Przyjęte słownictwo ogłasza się w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” lub w wydawnictwach Komisji.

§ 14. Słownictwo, przyjęte i ogłoszone przez C. K. S. E., jest zalecone do stosowania przez ogół elektryków polskich i obowiązuje we wszystkich wydawnictwach i organach Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

§ 15. Corocznie nie później niż 1 marca C. K. S. E. składa Zarządowi Głównemu S. E. P. sprawozdanie z działalności swej za rok ubiegły. Koła prowincjonalne składają swoje sprawozdania C. K. S. E. przed 15 lutego.

§ 16. Budżet C. K. S. E. jest częścią składową budżetu S. E. P. C. K. S. E. może posiadać własne fundusze, otrzymane drogą dotacji.

§ 17. Podkomisje Oddziałowe C. K. S. E. pracują na podstawie własnych regulaminów zgodnych ze statutem S. E. P. i zatwierdzonych przez C. K. S. E.

Opinie wydawane przez podkomisję lub członka-korespondenta w zakresie słownictwa (§ 4 d), nie mogą być sprzeczne z uchwałami C. K. S. E.

§ 18. Regulamin niniejszy wchodzi w życie z dniem 1 października 1936 roku. W dniu tym rozwiązuje się C. K. S. E. w składzie, istniejącym przed tą datą, oraz wygasają mandaty członków-korespondentów z przed tej daty, a Zarząd Główny S. E. P. powołuje Komisję w nowym składzie w trybie, przewidzianym § 8.

#### ODDZIAŁ KRAKOWSKI.

##### Przyjęty na członka zwyczajnego:

Freiheitler Józef, Kraków, ul. Św. Jana 18 m. 3.

#### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

##### Zgłoszeni na członków zwyczajnych \*):

Majewski Mieczysław, Warszawa, Żłota 61 m. 5.

Sobik Wilhelm, Sanok, Sanocka Fabryka Akumulatorów S. A.

##### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Crosby Head Wade Cecil, Warszawa, Chocimska 35 m. 10.

Dąbrowski Karol, Warszawa, Chmielna 112 m. 3.

Hładki Stanisław, Warszawa, Kałuszyńska 7 m. 21.

Hrom Piotr Ryszard, Warszawa, Czackiego 21 m. 6.

Krzyżanowski Marian, Anin k. Warszawy, Bukowa 11.

\*) Uwaga: Zgodnie z § 10 Statutu S.E.P. każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

Uwaga. Wszelkie prawa przedruku zastrzeżone przez Stowarzyszenie Elektryków Polskich.

## A. PRZEPISY OGÓLNE.

### I. WSTĘP.

#### § 1. Zakres przepisów.

Przepisy niniejsze dotyczą grzejników i ich urządzeń przyłączeniowych na niskie napięcia, przeznaczonych w pierwszym rzędzie do użytku domowego lub w rzemiośle.

Przepisy niniejsze obejmują przepisy ogólne oraz szczegółowe dla niektórych grzejników\*\*\*).

Przy budowie instalacji grzejników objętych niniejszymi przepisami obowiązują ponadto postanowienia „Przepisów Budowy i Ruchu PNE-10”.

#### § 2. Termin ważności.

Przepisy niniejsze wchodzi w życie z dniem...

#### § 3. Określenia ogólne.

1. *Grzejnik elektryczny* — jest to przyrząd służący do przetwarzania energii elektrycznej w ciepłą.

2. *Element grzejny* — jest to część grzejnika, w której energia elektryczna zamienia się w energię ciepłą.

3. *Połączenia wewnętrzne* — łączą elektrycznie elementy grzejne między sobą, bądź też element grzejny z doprowadzeniem prądu.

4. *Przewód przyłączeniowy* — łączy elektrycznie ruchomy lub prężny przyrząd z nieruchomym przewodem sieci. Składa się z *wtyczki*, *sznura* i *nasadki* grzejnikowej. Nasadki grzejnikowej niema, gdy przewód przyłączeniowy jest trwale połączony z przyrządem.

5. *Urządzenie wtykowe grzejnika* — służy do czasowego połączenia grzejnika z przewodem przyłączeniowym; składa się z *kołków wtykowych*, osłoniętych *kołnierzem* ochronnym, na które nasadza się *nasadkę* grzejnikową przewodu przyłączeniowego.

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

\*\*) Opracowane przez Komisję XIV „Przyrządów grzejnych” w następującym składzie: pp.: St. Gołębiowski (przewodniczący), M. Boj, S. Gieszczykiewicz, K. Jagoszewski, S. Kaniewski, E. Kobosko, L. Nowicki, J. Płaskowski, J. Skowroński, L. Tencer, S. Tenenberg, T. Todtleben, J. Romanowa, K. Żuchowicz, C. Zakiewicz, J. Zambrzycki i T. Schwartz (referent).

\*\*\*) Stopniowo będą ogłaszane przepisy na dalsze przyrządy grzejne.

6. *Wyłącznik cieplny* — wyłącza, gdy temperatura przekracza pewną określoną granicę; nie włącza jednak samoczynnie z powrotem.

7. *Samoczynny regulator temperatury* (termoregulator) — przyrząd utrzymujący temperaturę samoczynnie w pewnych granicach. Samoczynne regulatory temperatury stosuje się:

a) *bezpośrednio* — gdy przerywają dopływ prądu do grzejnika bezpośrednio i samoczynnie, skoro tylko temperatura w danym miejscu osiągnie określoną granicę, włączają zaś prąd ponownie, skoro tylko nastąpi ochłodzenie do oznaczonej granicy;

b) *pośrednio* — gdy łączą prąd nie bezpośrednio, a za pomocą przekaźników.

8. *Zawór bezpieczeństwa* — chroni przed niebezpiecznym wzrostem ciśnienia.

9. *Zawór zwrotny* — dopuszcza przepływ tylko w jednym kierunku.

10. *Zawór redukcyjny* — obniża ciśnienie do pewnej dopuszczalnej wielkości.

11. *Przewód ochronny, lub zacisk ochronny* (uziemiający) — jest to przewód lub zacisk na przyrządzie, służący do połączenia przyrządu bądź z uziemieniem, bądź z wyłącznikiem ochronnym.

12. *Odległość powierzchniowa* — najkrótsza droga wzdłuż zewnętrznej powierzchni izolacyjnej, po której może przejść prąd między przewodzącymi częściami przyrządu będącymi pod napięciem.

13. *Odległość powietrzna* — najkrótsza odległość dwóch przewodzących części przyrządu o różnym potencjale.

14. *Materiał izolacyjny odporny na temperaturę  $t^{\circ}$*  — materiał, który pod wpływem temperatury  $t^{\circ}$  nie może doznać od gorąca żadnego uszkodzenia.

15. *Materiał nienasiąkliwy* — wytrzymuje po 24 godzinnej kąpieli wodnej o temperaturze 15...20° przepisane próby na wytrzymałość elektryczną.

16. *Materiał izolacyjny, część lub przyrząd odporny na wilgoć* — materiał, który, jeżeli jest nawet nasiąkalny (hygroskopijny), to jednak pod wpływem wilgoci nie staje się niezdatny do celu, któremu służy.

17. *Zalewa (masa) topliwa* — materiał izolacyjny stały przy temperaturze pokojowej, który staje się płynny przy temperaturze poniżej 300°.

18. *Lutowanie twarde* — jest to lutowanie o temperaturze topliwości lutowni powyżej 700°.

19. *Lutowanie miękkie* — jest to lutowanie o temperaturze topliwości lutowni poniżej 300°.



20. *Napięcie nominalne* — napięcie, na które grzejnik zbudowano i podane na grzejniku.

21. *Dopuszczalne odchylenia napięcia roboczego* — dodatnie lub ujemne odchylenia od napięcia nominalnego, przy których grzejnik musi jeszcze sprawnie działać.

22. *Prąd nominalny* — wartość natężenia prądu, podana na grzejniku, albo obliczona z poboru mocy nominalnej i napięcia nominalnego.

23. *Nominalny pobór mocy* — wartość podana na grzejniku; rozumie się przy napięciu nominalnym i przy temperaturze pracy.

24. *Dopuszczalne odchylenia od nominalnego poboru mocy* — różnice między rzeczywistym a nominalnym poborem mocy przy napięciu nominalnym i przy temperaturze pracy przyrządu — w granicach zakreślonych przez przepisy.

25. *Pojemność nominalna* — ilość płynu, na którą grzejnik jest zbudowany.

26. *Pojemność użytkowa* (np. warnika) — ilość gorącego płynu, którą można jednorazowo pobrać z przyrządu.

27. *Czas pracy przyrządu* — czas w ciągu którego przyrząd jest używany, da się podzielić na 3 okresy:

okres rozgrzewania — od chwili włączenia prądu do osiągnięcia temperatury pracy, przy nominalnym napięciu;

okres pracy ustalonej — gdy przyrząd, po rozgrzaniu, pracuje przy napięciu nominalnym;

okres stygnięcia — od wyłączenia prądu do chwili osiągnięcia przez przyrząd temperatury otoczenia.

28. *Czas zagrzewania naczynia elektrycznego i t. p.* — czas potrzebny do zagrzania nominalnej pojemności wody w przyrządzie od 20° do 95° przy nominalnym napięciu.

29. *Temperatura pracy* — temperatura osiągnięta przez przyrząd podczas normalnej pracy, przy której przyrząd sprawnie działa.

30. *Sprawność grzejnika* — stosunek ilości ciepła użytecznie oddanego przez grzejnik, w ściśle określonych warunkach pracy grzejnika, do ilości ciepła, odpowiadającej pobranej pracy elektrycznej.

#### § 4. Określenia rodzajów grzejników elektrycznych.

1. *Naczynie elektryczne* — naczynie posiadające element grzejny, służące do gotowania lub zagrzewania zawartości. Rodzaje naczyń elektrycznych: *kotły, garnki, rondle i rondelki, patelnie, imbryki elektryczne, elektryczne maszyny do kawy i t. p.*

2. *Kuchenska elektryczna* — grzejnik, na którym można grzać lub gotować urzyżyciu naczyń kuchennych. Rodzaje ku-

chenek elektrycznych: *kuchenska jednopłytkowa, dwupłytkowa, trzyplytkowa, zależnie od liczby płytek.*

3. *Płytko grzejna* — część grzejąca kuchenki.

4. *Piekarnik* — grzejnik służący do pieczenia; zazwyczaj w kształcie skrzynki lub walca, w którego ścianach umieszczone są elementy grzejne, oddające ciepło przez promieniowanie i przewodzenie.

5. *Kuchnia z piekarnikiem wbudowanym.*

6. *Opiekacz (chleba)* — przyrząd do opiekania, działający przy pomocy widocznie żarzącego się elementu grzejnego.

7. *Grzałka nurnikowa* — grzejnik przeznaczony do pracy przy zanurzeniu w cieczy.

8. *Nagrzewacz* — przyrząd do ogrzewania określonego przedmiotu jak np. nagrzewacz łóżka, nagrzewacz karbowek, nagrzewacz nóg.

9. *Grzejnik przepływowy* — służy do ogrzewania płynu, w czasie jego przepływania przez przyrząd.

10. *Grzejnik elektrodowy* — przyrząd, w którym ogrzewana ciecz służy sama jako przewodnik prądu.

11. *Poduszka elektryczna* — poduszka zawierająca element grzejny.

12. *Suszka* (np. do włosów) — ogrzewacz powietrza, służący do osuszania; zazwyczaj połączony z wentylatorem (przewietrznikiem).

13. *Piec, piecyk elektryczny* — grzejnik do ogrzewania pomieszczeń.

14. *Grzejniki fryzjerskie* — przyrządy do ogrzewania włosów przy fryzjerskich zabiegach.

15. *Warnik (boiler)* — elektryczny ogrzewacz wody.

Według budowy rozróżnia się warniki: ciśnieniowe, spustowe, przelewowe.

16. *Lutownica elektryczna* — grzejnik przeznaczony do lutowania.

17. *Sterylizator elektryczny* — grzejnik przeznaczony do wyjaławiania.

18. *Żelazko elektryczne* — grzejnik przeznaczony do prasowania ręcznego.

#### § 5. Podział grzejników i ich części.

Grzejniki elektryczne dzielą się:

1. Zależnie od zabezpieczenia przed wilgocią, na grzejniki: *zwykle* — niezabezpieczone specjalnie przed wilgocią, przeznaczone do pracy w normalnie suchych pomieszczeniach, *odporne na wilgoć* — którym nie szkodzi wilgoć,

*odporne na wodę* — którym nie szkodzi ani spadająca na nie kroplami woda, ani woda tryskająca na grzejnik od dołu czy z boków,

*wodoszczelne* — które bez szkody mogą być zanurzane do wody i nawet mogą pracować pod wodą.

2. Zależnie od *możności przenoszenia*, na grzejniki:

*nieprzenośne* — umocowane w miejscu zastosowania (np. warnik),

*przenośne* — które mogą być łatwo przenoszone z miejsca na miejsce, jednak podczas pracy nie zmieniają swego miejsca (np. kuchenka),

*ruchome* — które przy pracy znajdują się w ruchu (np. żelazko).

3. Zależnie od *osłony elementu grzejnego*, na grzejniki:

*otwarte* — z odsłoniętym elementem grzejnym,

*zamknięte* — z zasłoniętym elementem grzejnym.

Części składowe grzejników mogą być:

a) *łatwowymienialne* — gdy można je usunąć i założyć w prosty sposób bez użycia narzędzi, np. gdy wystarczy wsunięcie lub wysunięcie kołków w tulejki wtykowe,

b) *wymienialne* — t. j. umocowane za pomocą śrub, nakrętek i t. p., dzięki czemu można je usunąć lub też założyć prostymi narzędziami, jak np. śrubokrętem lub kluczem,

c) *niewymienialne* — gdy są połączone z przyrządem w sposób trwały, np. przez lutowanie, spawanie, nitowanie, za prasowanie i t. p.

## II. POSTANOWIENIA OGÓLNE.

### § 6. Napięcia normalne.

Normalne napięcia nominalne grzejników są następujące: 24, 42, 110, 127, 220,  $2 \times 220$  (tylko dla prądu stałego) i 380 V.

### § 7. Dopuszczalne odchylenia napięcia roboczego.



Grzejniki winny wytrzymywać trwale odchylenia napięcia roboczego, wynoszące  $\pm 10\%$  napięcia nominalnego grzejnika bez uszczerbku dla ich dalszej używalności. Grzejniki wykonane dla pewnej rozpiętości napięć, winny wytrzymywać odchylenia o  $\pm 10\%$  od obu granicznych wartości napięcia nominalnego grzejnika.

### § 8. Znamiona grzejnika.

Na grzejniku muszą być uwidocznione czytelnie i trwale następujące dane:

- 1) firma wytwórcy lub znak firmowy,
- 2) oznaczenie typu, pożądaný numer fabrykacyjny,

3) napięcie nominalne lub granice napięć nominalnych (V), pobór mocy nominalny, lub w przypadku podania granic napięć nominalnych — granice poboru mocy nominalnych (W),

4) znak , jeżeli grzejnik nadaje się wyłącznie dla prądu zmiennego, zaś znak , jeżeli grzejnik nadaje się wyłącznie dla prądu stałego,

5) głębokość zanurzenia (na grzejnikach zanurzanych),

6) napięcie skojarzone oraz znak Y lub  $\Delta$  (na grzejnikach na prąd trójfazowy),

7) układ połączeń, umocowany na takich grzejnikach, które mogą być przełączane na różne napięcia, lub na których znajomość układu jest konieczna przy montażu albo obsłudze,

8) znak przepisowy SEP, o ile wytwórca uzyskał prawo do używania znaku dla danego typu.

### § 9. Znamiona elementów grzejnych.

Na wymienialnych i łatwowymienialnych elementach grzejnych muszą być uwidocznione w sposób trwały: *firma* wytwórcy lub *znak firmowy*, *napięcie nominalne* i *nominalny pobór mocy*.

### § 10. Dane w zapytaniach, ofertach i zamówieniach.

W zapytaniach, ofertach i zamówieniach na grzejniki należy podawać:

- 1) *nazwę* grzejnika, według terminologii zawartej w niniejszych przepisach,
- 2) *wartości nominalne* grzejnika (według § 8).

Poza tym w razie potrzeby należy dodać:

- 1) *wartości graniczne napięcia roboczego*, przy którym grzejnik sprawnie działa,
- 2) *najwyższą i najniższą temperaturę otoczenia*, przy których grzejnik sprawnie działa; gdy granic tych się nie podaje, należy przyjąć, że temperatura otoczenia zawiera się w granicach  $10 \dots 35^\circ$ ,
- 3) *sposób działania przyrządu*,
- 4) *szczełólne warunki*, dotyczące sposobu grzania,
- 5) *szczełólne warunki*, dotyczące pewnych części mechanicznych, jak np. urządzeń zabezpieczających i t. p.

§§ 11 — 30 — na uzupełnienia.

## III. BUDOWA.

### § 31. Wymagania ogólne.

1. Grzejniki i urządzenia przyłączeniowe muszą być tak wykonane, aby przy użyciu nie mogły się stać niebezpieczne dla otoczenia, w szczególności przez zbyt wysoką temperaturę, iskry, roztopiony metal i t. p.



### § 39. Połączenia elektryczne.

1. Połączenia elektryczne części prąd wiodących winny być wykonane tak, aby nie rozluźniały się wskutek nagrzania, wstrząsów i t. p., które mogą zachodzić przy normalnej pracy. Nie jest dozwolone lutowanie miękkie części prąd wiodących, a pracujących normalnie w temperaturze ponad 150° i podlegających wstrząsom.

2. Docisk śrub łączących nie może być przenoszony na ich izolację. Przewodnik dociskany musi przylegać obustronnie do metalu.

3. Śruby i połączenia metalowe, służące nietylko do łączenia części prąd wiodących, ale także do umocowania mechanicznego, winny być szczególnie zabezpieczone przed obluźwaniem.

4. Połączenia przewodów wewnętrznych, prowadzących do kołków wtykowych przy elementach grzejnych wymiennalnych, muszą być łatwo dostępne (po odjęciu osłony zewnętrznej).

### § 40. Zaciski.

1. Zaciski winny być tak wykonane, aby umożliwiały przyłączenie przewodu o przekroju przepisany dla prądu nominalnego (wg. PNE/10) oraz następnego grubszego.

Najmniejszy dopuszczalny przekrój przewodu przyłączeniowego dla grzejników nieprzenośnych jest 1 mm<sup>2</sup>, dla przenośnych i ruchomych 0,75 mm<sup>2</sup>.

2. Zaciski winny być tak umocowane na podkładkach izolujących, żeby nie mogły się obluźwiać ani zmieniać położenia przy dołączaniu i odłączaniu przewodów.

3. Śruby zaciskowe z łbem powinny mieć wymiary conajmniej według tablicy 2-ej.

Tablica 2.  
Wymiary śrub zaciskowych. Wymiary w mm.

Prąd nominalny A	Średnica gwintu	Długość śruby	Długość gwintu w nakrętce	Średnica łba	Wysokość łba
do 6	3,5 M	6	1,5	7	2,2
„ 15	4 M	6	2,5	8	2,4
„ 25	5 M	8	3,0	10	3,0
„ 60	6 M	10	3,5	12	3,5

Jeżeli między łbem śruby i przewodnikiem znajduje się podkładka, przenosząca docisk, to średnica łba może być zmniejszona o 1 mm dla prądów nominalnych 6 i 15 A, a o 2 mm dla 25 i 60 A.

Jeżeli dana część przyrządu ma dużo śrub zaciskowych dopuszczalne jest używanie śrub 3,5 M dla 15 i 25 A oraz 4 M dla 60 A.

### § 41. Urządzenia wtykowe.

1. Jeżeli prąd do grzejnika doprowadzany jest przy pomocy urządzenia wtykowego, to na grzejniku winny się znajdować kołki wtykowe, osłonięte kołnierzem ochronnym.

Wykonanie urządzenia winno odpowiadać przepisom szczegółowym (w przygotowaniu).

2. Przy pomocy urządzenia wtykowego wolno łączyć przyrządy na natężenia prądu nie przekraczające 10 A (stałego lub zmiennego) i o napięciu do 250 V.

3. Kołki wtykowe muszą być zabezpieczone przed obluźwaniem się, a umocowanie przyłączenia przewodu do kołka nie może być równocześnie umocowaniem samego kołka (np. tą samą nakrętką).

4. Grzejniki winny być tak zbudowane, aby temperatura kołków wtykowych przy rozgrzaniu przyrządu wskutek normalnej pracy, przy napięciu nominalnym lub przy najwyższej wartości nominalnego zakresu napięć, nie przekraczała 160° ponad temperaturę otoczenia.

### § 42. Wyłączniki i przełączniki.

1. Wyłączniki, wbudowane do grzejników, muszą odpowiadać wymaganiom PNE/40 — 1936 albo też przepisom szczegółowym.

2. Wyłączniki należy tak umieszczać, aby jaknajmniej były narażone na rozgrzanie. Jeżeli przewiduje się, że wyłącznik ma pracować w temperaturze wyższej, niż 40° ponad temperaturę otoczenia, to należy stosować wyłączniki specjalnej konstrukcji, odporne na podwyższoną temperaturę.

3. Każde położenie wyłącznika lub przełącznika winno być oznaczone słowem, liczbą lub znakiem, jeżeli użyto liczb, to położenie odpowiadające najwyższej wartości poboru mocy, winno być oznaczone największą liczbą, a położenie odpowiadające wyłączeniu prądu, winno być oznaczone zerem.

### § 43. Bezpieczniki, wbudowane w grzejnik.

Bezpieczników topikowych, jako ochrony przed przeciążeniem w grzejnikach ani w urządzeniach wtykowych używać nie należy. Nie dotyczy to wielkich grzejników, jak np. kuchen, bezpieczniki te muszą wówczas być łatwo dostępne i muszą poza tym odpowiadać PNE/40 — 1936.

### § 44. Regulatory temperatury i wyłączniki cieplne.

1. Przyrządy te muszą być tak wykonane, aby zmiany temperatury, wstrząsy i inne okoliczności, jakie zająć mogą przy normalnej pracy grzejnika, nie mogły zmienić ich nastawienia.

Kontrola następuje przez oględziny i poddanie próbom według § 79.

2. Regulatory temperatury i wyłączniki cieplne, przeznaczone do nastawiania przez obsługę grzejników, muszą posia-

dać oznaczenia, w jaki sposób należy je przedstawiać, aby zmniejszyć lub zwiększyć granicę temperatury, przy której mają reagować.

#### § 45. Sposoby przyłączania różnych grzejników.

1. Grzejniki nieruchome muszą posiadać zaciski dla przyłączanych przewodów.

2. Grzejniki ruchome i przenośne, albo ich ruchome lub przenośne części, muszą posiadać bądź nieruchomo umocowany przewód ruchomy przyłączeniowy, bądź część wtykową (kołki) urządzenia wtykowego.

3. Ruchomy przewód przyłączeniowy, przyłączony trwale do grzejnika, musi być umocowany za pomocą zacisku śrubowego.

#### § 46. Wykonanie przyłączenia grzejników.

1. Miejsca, w których przyłączone są przewody muszą być zabezpieczone przed dotykiem, przed uszkodzeniem z zewnątrz, przed zbyt dużym rozgrzaniem oraz przed innymi szkodliwymi wpływami; poza tym przyłączenie przewodów musi być wytrzymałe mechanicznie.

2. Przewody przyłączeniowe muszą na obu końcach być odciążone mechanicznie, przyczem żyły i oplot przewodu muszą być zabezpieczone od przekręcania i zsuwania się.

Jako sposób wykonania odciążenia mechanicznego sznura, niedopuszczalne jest robienie węzła na sznurze, ani przywiązanie sznura do grzejnika lub do części urządzenia wtykowego.

#### § 47. Przewody przyłączeniowe.

1. Przewody przyłączeniowe muszą pod względem wykonania odpowiadać przepisom PNE/5, przyczem wolno stosować tylko przewody przeznaczone do grzejników.

2. Miejsca wprowadzenia przewodów przyłączeniowych do przyrządów muszą być tak wykonane, aby przewód nie był ostro zginany. Jako ochrony przy wprowadzeniu nie należy stosować węzłów metalowych.

3. Jeżeli stosuje się spiralę ochronną metalową, to średnica jej w świetle musi wynosić najmniej 10 mm, a długość jej ma być nie mniejsza niż 50 mm i nie większa niż 100 mm. Spirala ochronna nie może mieć ostrych brzegów, a jeśli jej luźny koniec zabezpieczony jest tulejką, to tulejka ta musi być dobrze umocowana i wytrzymała mechanicznie. Umocowanie spirali musi ją dobrze zabezpieczać od obluźowania w czasie użycia.

4. Jeżeli przewód przechodzi przez przegub, to w zagięciu tem musi on być szczególnie zabezpieczony przed uszkodzeniem.

5. Przewód przyłączeniowy wielodrutowy musi być na za-

kończeniach zabezpieczony przed rozszczepianiem się pojedynczych drutów.

§§ 48 — 60 — na uzupełnienia.

### IV. PRÓBY OGÓLNE.

#### § 61. Próba typu.

Próby, jakim podlegają grzejniki i ich urządzenia przyłączeniowe, w celu ustalenia zgodności ich wykonania z wymaganiami tych przepisów, są następujące:

- 1) oględziny i sprawdzenie wymiarów, § 64.
- 2) próba bezpieczeństwa dotyku, § 65.
- 3) próba poboru mocy, § 73.
- 4) próba przeciążalności, § 74.
- 5) próba wytrzymałości elektrycznej, § 76.
- 6) próba izolacyjności, § 77.
- 7) próba odporności na wilgoć, § 78.
- 8) próba wytrzymałości mechanicznej, § 79.
- 9) próba trwałości, § 82.
- 10) próba nagrzewania, § 75.
- 11) próba sprawności, § 81.

Próby 3), 5) i 6) należy wykonać dwukrotnie, jak podano przy ich opisie.

Wszystkie wyżej wymienione próby stanowią t. zw. *próbę typu*.

Próby typu wykonują specjalne laboratorja probiercze, pobierając w tym celu sposobem wrywkowym conajmniej dwie próbki. Wynik próby uważa się za dodatni, jeżeli obie próbki odpowiadają wszystkim wymaganiom; jeżeli obie próbki nie wytrzymają którejkolwiek próby, nawet każda innej, to wynik próby uważa się za ujemny; jeżeli tylko jedna próbka nie odpowiada któremuś z wymagań, to pobiera się dalsze dwie, które powinny wytrzymać wszystkie próby, aby wynik próby typu mógł być uznany za dodatni.

#### § 62. Próba wyrobu.

Próba wyrobu składa się z:

- 1) próby wytrzymałości elektrycznej (lecz bez uprzedniej próby wilgotności § 76 c),
- 2) próby poboru mocy.

Obie próby wykonywa się na zimno. Próbę wyrobu obowiązane są przeprowadzać wytwórnie. Próbie wyrobu podlega każda wytwarzana sztuka.

Poza tym zaleca się wytwórniom periodyczne przeprowadzanie wszystkich prób przewidzianych jako próby typu. Przy wprowadzaniu jakichkolwiek zmian konstrukcji mogących mieć wpływ na wyniki próby typu, ponowienie próby typu jest konieczne. (D. c. n.).

# Z P R A K T Y K I

## O jednym ze sposobów polepszania współczynnika mocy

W obecnym czasie coraz to częściej zdarza się, że elektrycy w umowach wprowadzają warunek utrzymania średniego współczynnika mocy instalacji na pewnym poziomie. Gdy współczynnik ten spada poniżej pewnej normy, żądają dodatkowych opłat, w razie zaś polepszenia współczynnika dają odpowiednie ustępstwa. Dopłata lub ustępstwo wynosi normalnie około 0,5% za każdą setną różnicy odchylenia współczynnika mocy od przyjętej normy.

Z tego powodu włączając obecnie silniki elektryczne do sieci, musimy dbać nie tylko o dobry współczynnik sprawności, lecz także i o dobre współczynniki mocy.

Oba te współczynniki przy niedociążeniu silnika pogarszają się i miarą tego pogorszenia może służyć iloczyn, otrzymany przez pomnożenie współczynnika sprawności przez współczynnik mocy.

Poniżej podane krzywe podają wartość tego iloczynu dla mocy 1,5 3 i 10 kw silników zwartych o 1430 obrotach w zależności od obciążenia.

Jak widzimy, wskaźniki te przy obciążeniu silników poniżej 0,75 nominalnego spadają bardzo znacznie.

Jeśli teraz przyjmijemy, że w większości niestety fabryk silniki elektryczne pracują silnie niedociążone, szczególnie przy zastosowaniu napędów jednostkowych z niedostatecznie przemyślanym wyborem silników i średni współczynnik mocy waha się około 0,6, zrozumiemy, że poprawienie tego współczynnika mocy chociażby o 0,8 obniży nam cenę prądu o około 10%.

Ważnym jest poprawienie tego współczynnika mocy w samym miejscu odbioru, gdyż w danym wypadku zmniejszymy nasze straty w przewodach doprowadzających.

Jednym z łatwych sposobów poprawienia współczynnika mocy i to w miejscu odbioru jest przełączenie niedociążonych silników zwartych i pięścieniowych pracujących w trójkąt na gwiazdę.

Jako przykład możemy wziąć sieć na  $3 \times 220$  V z silnikami 220/380 V pracującymi w trójkąt. Przy niedociążonych silnikach i złym z tego powodu współczynnikiem mocy można przełączyć takie silniki na gwiazdę. Jako rezultat będzie poprawienie się współczynnika mocy i sprawności.

Niżej podana tabliczka ilustruje wziętymi z praktyki danymi powyższe co do współczynnika mocy.

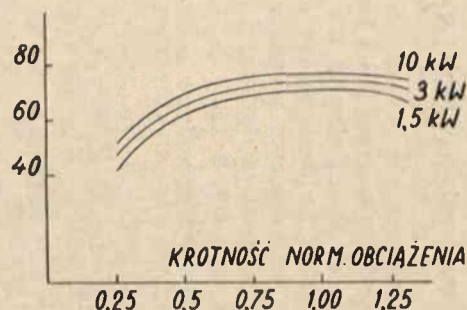
Moc silnika	Obciążenie	cos φ	
		trójkąt	gwiazda
30 kW	10 kW	0,45	0,8
15 "	8 "	0,65	0,89
10 "	3 "	0,6	0,86
7 "	3 "	0,54	0,87

Kiedy można takie przełączenia wykonać, pokaże następujące rozpatrzenie krzywych prądu w zależności od obciążenia w razie połączeń w gwiazdę i w trójkąt.

Na osi odciętych odłożone są momenty, na osi rzędnych pobierany prąd, przyczem krzywa  $J_{\Delta}$  oznacza linjowy prąd pobierany przy włączeniu silnika w trójkąt,

$J_{\Delta}$  linjowy prąd pobierany przez silnik włączony w gwiazdę.

Jak wiadomo, przy włączeniu silnika w trójkąt przez jego uzwojenie będzie przepływać prąd fazowy równy prądu linjowemu podzielonemu przez 1,73; przy włączeniu silnika w gwiazdę prąd linjowy będzie się równał fazowemu.



Rys. 1.

Jeśli teraz przy pełnym obciążeniu silnika w trójkąt jego prądu linjowy będzie wielkości  $ce$ , to w silniku będzie przepływać prąd  $cd = ce$  podzielony przez 1,73. Przy włączeniu silnika w gwiazdę nie możemy przekroczyć tej wielkości bez obawy uszkodzenia silnika, czyli prąd linjowy, w danym wypadku równy fazowemu, nie może być większy od  $ab$  równe  $cd$ .

Praktycznie można przełączyć silnik w gwiazdę w wypadku, że jego obciążenie nie przekroczy 45% normalnego obciążenia silnika połączonego w trójkąt.

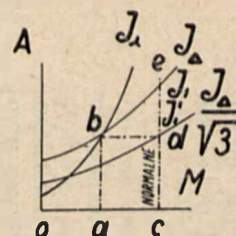
Przełączenie z trójkąta na gwiazdę może być wykorzystane jako połączenie stałe, o ile obciążenie silnika stale nie przekracza 45% jego normalnego obciążenia w trójkąt, względnie — jako połączenia tymczasowe, o ile obciążenie silnika napędzającego jaką obrabiarkę waha się w zależności od wykonywanej roboty.

W myśl poprzedniego rozważania przy przełączeniu silnika w gwiazdę zabezpieczenie silnika musi być zmienione, gdyż, jeśli przy pracy silnika w trójkąt zabezpieczenie linjowe jest nastawione na  $J$ , to przy przełączeniu silnika w gwiazdę zabezpieczenie to musi być zmniejszone do  $J : 1,73$ .

Jeśli silnik łączymy stale na gwiazdę, to wystarczy tylko zmniejszyć na stałe zabezpieczenie.

Jeśli, mając zmienne obciążenie obrabiarki, chcemy korzystać z połączeń silnika w gwiazdę i trójkąt, czyli mieć oszczędną pracę przy 0,45 i pełnym obciążeniu silnika, zabezpieczenie silnika będzie wymagało więcej skomplikowanego schematu.

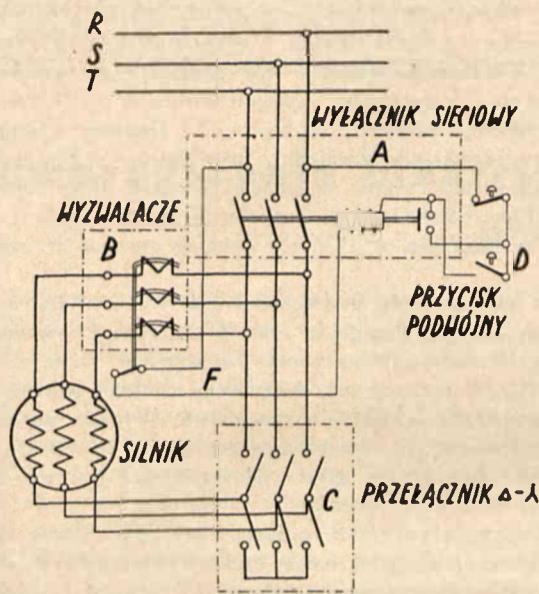
Poniżej podajemy 2 takie schematy: jeden w wykonaniu tańszy, lecz wymagający ręcznego przełączenia z gwiazdy w trójkąt i odwrotnie, drugi — droższy, lecz przełączenie z gwiazdy w trójkąt i odwrotnie wykonuje robotnik zapomocą przycisków umieszczonych na maszynie roboczej.



Rys. 2.

Schemat I (łańszy) zawiera: jeden wyłącznik sieciowy A, trójbiegunowy z cewką włączającą i zanikową, 3 wyzwacze nadmiarowe ciepłno - elektromagnetyczne B i ręczny przelacznik gwiazda trójkat C.

Wyłącznik A musi być obliczony na prąd linjowy, wyzwacze nadmiarowe — na prąd fazowy silnika.



Rys. 3.

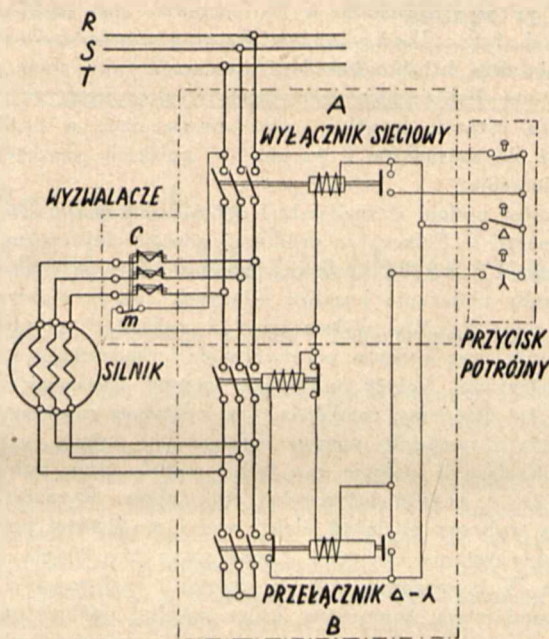
Praca silnika odbywa się w sposób następujący:

O ile przepuszczamy, że obciążenie obrabiarki nie przekroczy 0,45 mocy silnika przy włączaniu w trójkat, przerzucamy wyłącznik „gwiazda w trójkat” w położenie dolne—gwiazda i uruchomimy silnik, przyciskiem D. W razie przeciążenia silnika zadziałają wyzwacze ciepłno-elektromagnetyczne B i wyłączając przycisk F wyłącza wyłącznik sieciowy. Przerzucając przelacznik „gwiazda trójkat” C do góry, włączamy silnik w trójkat, czem mniej więcej podwajamy jego moc. Przyciskiem D włączamy zapomocą wyłącznika sieciowego silnik. Praca silnika jest odpowiednio zabezpieczona w połączeniu trójkat silnika, gdyż w obwodzie silnika i wyzwaczy termicznych nic się nie zmienia przy pracy silnika w gwiazdę lub trójkat.

Schemat II (droższy) zawiera samoczynny wyłącznik sieciowy A z cewką włączającą, która służy jednocześnie

jako cewka zanikowa, samoczynny przelacznik „gwiazda trójkat” B i 3 wyzwacze nadmiarowe ciepłno-elektromagnetyczne C.

Jak w poprzednim schemacie wyłącznik sieciowy musi być nastawiony na prąd linjowy, przelacznik i wyzwacze nadmiarowe — na prąd fazowy.



Rys. 4.

Sposób korzystania z tego schematu jest jednakowy z poprzednim, tylko przyłączanie silnika z gwiazdy na trójkat odbywa się samoczynnie zapomocą odpowiednich przycisków.

Jeden z przycisków służy dla włączenia silnika w gwiazdę, drugi — dla włączenia w trójkat i 3-ci dla odłączenia silnika od sieci.

Korzystając z schematu I można łatwo usprawnić już istniejącą instalację.

Jeśli w istniejącej instalacji silniki posiadają wyłączniki sieciowe z cewką zanikową i normalne przelaczniki gwiazda trójkat, dokupieniem 3-ch wyzwaczy ciepłno-elektromagnetycznych można łatwo to usprawnienie dokonać.

Inż. Włodzimierz Piekalkiewicz

## B I B L I O G R A F J A

Gospodarka elektryczna — Inż. M. Altenberg. Lwów 1936, nakł. Lwowskiego Oddziału Stow. Elektryków Polskich, str. 251, rysunków w tekście 119, form. 25×18 cm.

Do niedawna literatura techniczna nie posiadała książek, traktujących o całokształcie zagadnień gospodarczych w zakładach elektrycznych, a zagadnienia te mają swój odrębny charakter i różnią się od zagadnień gospodarczych w przemyśle, już choćby z tego powodu, że celem ich nie jest wytwarzanie dóbr, lecz zamiana energii z jednej formy w inną dogodniejszą i jej rozdział. Zakłady elektryczne świadczą usługi w formie pracy mechanicznej, światła, ciepła, wytwarzania związków chemicznych.

Poszczególne zagadnienia z dziedziny gospodarki w zakładach elektrycznych znaleźć można było opracowane

w różnych rozprawach i artykułach, rozsianych w pismach fachowych. Niektóre z nich, jak np. taryfikacja energii elektrycznej, opracowane były w formie książkowej. Wobec coraz większego znaczenia, jakiego nabiera wytwarzanie i rozdział energii elektrycznej, sprawy te wychodzą już poza zakres zainteresowań techników-specjalistów i zajmują także ekonomistów, finansistów, prawników, a ich strona gospodarcza nabiera coraz większego znaczenia, zwłaszcza, że trudności techniczne elektryfikacji w najgłówniejszych zarysach uważać możemy już za pokonane.

Dziś więc na pierwszy plan wysuwa się już nie strona techniczna prowadzenia zakładu elektrycznego, lecz strona gospodarcza.

W związku z potrzebą odpowiedniego wykształcenia przyszłych inżynierów elektryków zainicjowano na wyższych uczelniach wykłady, traktujące o gospodarce elektrycznej, a jako ich rezultat wydane zostały drukiem takie prace, jak: Prof. Lista z Politechniki w Brnie Mor. pod tyt. „Gospodarka w Zakładach Elektrycznych”, Prof. Politechniki w Darmsztadzie, inż. R. Schneidra pod tyt. „Elektrische Energiewirtschaft” oraz niniejsza książka inż. M. Altenberga, jako zbiór wykładów na Politechnice Lwowskiej, ogłoszonych w roku 1931. Ta ostatnia książka, jako nawiązująca w każdym punkcie do stosunków i warunków polskich, szczególnie nas interesuje.

Autor podaje w rozdziale I ogólne informacje o źródłach energii w Polsce i o produkcji energii elektrycznej w porównaniu z innymi krajami, omawia obszernie w rozdz. II sposoby obliczania kosztów własnych energii elektrycznej, a więc kosztów wytwarzania w zakładach ciepłych i wodnych oraz kosztów przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej. Należy podkreślić wartość szerszego objaśnienia tej dziedziny, tembardziej że odnośnie kosztów wytwarzania i rozdziału energii elektrycznej panują najbardziej chaotyczne pojęcia nie tylko wśród ogółu publiczności, ale i pośród inżynierów elektryków. Rozdział III omawia wykresy obciążeni elektrowni i możliwości poprawy wykorzystania obciążeń. Łączy się z nim objęta rozdziałem IV propaganda zużycia energii i zastosowanie jej do gospodarstwa domowego, które według ogólnej opinii fachowców najwięcej może przyczynić do poprawy wykresów obciążeń.

Rozdział V podaje zasady taryfikacji energii elektrycznej, sposoby konstruowania taryf, liczne przykłady taryf stosowanych w Polsce i za granicą oraz uwagi o wyborze odpowiedniej taryfy.

W rozdziale VI rozpatrywany jest wpływ współczynnika mocy na koszty zakładowe i koszty eksploatacji zakładu oraz sposoby taryfowe wpływania na jego poprawę.

Rozdział VII omawia ekonomiczną produkcję energii szczytowej w elektrowniach ciepłych i akumulację energii, zaś rozdziały VIII i IX — gospodarcze zagadnienia współpracy elektrowni, rozdział X — przykłady państwowych i między-państwowych projektów elektryfikacji, w rozdziale XI streszczone jest polskie ustawodawstwo elektryczne.

Książka napisana zwięźle, jasno, opierająca się na cyfrach gospodarczych polskich i do nich się odnosząca, jest nie tylko dobrym podręcznikiem dla studentów wydziałów

elektrotechnicznych naszych uczelni, ale powinna być studjowana przez naszych inżynierów, ekonomistów i reprezentantów władz, mających do czynienia z elektryfikacją. Podkreślić należy jej staranną formę drukarską i graficzną.

K. Straszewski.

„L'électricité dans le bâtiment”. (Elektryczność w budowlach). Podręcznik o elektryczności do użytku architektów, przedsiębiorców budowlanych i właścicieli domów. Napisał inż. K. Grütter z Samaden (Szwajcaria) we współpracy z dyrektorem towarzystwa „Electrodiffusion”. Tłumaczone z niemieckiego przez L. E. Favre z Genewy, wiceprezesa Szwajcarskiego Związku Instalatorów - Elektryków. 164 strony, 123 rysunki w tekście. Wydane przez towarzystwo „Electrodiffusion” w Zurychu w porozumieniu z tow. OFEL w Lozannie, w 1936 r. Cena w oprawie fr. szwajc. 6,25.

O ukazaniu się podręcznika inż. K. Grütterza zaznaczył czytelnikom Przeglądu inż. M. Altenberg, w notatce bibliograficznej, zamieszczonej w zeszycie 21 z r. 1935 (str. 635). W recenzji inż. Altenberga znajdują zainteresowani sprawozdanie z treści wydawnictwa. Wypada powinszować wydawcom tego wartościowego dzieła, że ogłosili tłumaczenie francuskie, gdyż udostępnione jest ono teraz większej liczbie czytelników.

Wydawnictwo należy polecić wszystkim, którzy zastanawiają się nad wyposażeniem budowli mieszkalnych w nowoczesne urządzenia oświetleniowe i gospodarcze. Elektrycy polscy znajdują tam wiele cennych szczegółów, dotyczących urządzeń mało rozpowszechnionych w naszym kraju; architekci i przedsiębiorcy budowlani znajdą wiadomości, pomocne do rozwiązania zagadnień, jakie im się mogą nasywać przy projektowaniu i wykonaniu nowoczesnych budowli mieszkalnych.

S. G.

**Sprostowanie.** W Liście do Redakcji p. t. „O przyspieszenie tempa elektryfikacji”, umieszczonym w zesz. 17-ym na str. 608 ustęp prawej kolumny, zaczynający się od słów „Wreszcie”, winien mieć brzmienie następujące:

„Wreszcie zużycie energii elektrycznej przez 6 największych naszych miast wzrosło przeciętnie o 117,8%, gdy załudnienie wzrosło tylko o 16,5%, a zużycie, przypadające na 1 mieszkańca w tychże miastach, wzrosło z 52,9 do 98,7 kWh (+ 86,6%)”.

## R Ó Ż N E

Z dniem 1 lipca r. b. w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w Warszawie przy ul. Czackiego 3/5 został uruchomiony Dział Pośrednictwa Pracy Inżynierów i Techników przy Oddziale Pośredni-

ctwa Pracy dla Pracowników Umysłowych Wojewódzkiego Biura Funduszu Pracy na miasto stołeczne Warszawę.

Dział ten czynny jest codziennie od godz. 12-iej do 14-iej, w soboty zaś od godz. 11-iej do 12-iej min. 30.

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

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

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

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

**Ceny ogłoszeń  
 podaje administracja  
 na zapytanie.**

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

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

