

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTROTECHNIKÓW POLSKICH.

WYCHODZI 1-go i 15-go KAŻDEGO MIESIĄCA.

<p>PRZEDPŁATA: kwartalnie zł. 6.— Cena zeszytu 1 zł.</p>	<p>Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego № 5 m. 24, I piętro (Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 90-23. Administracja otwarta codziennie od g. 12 do g. 4 po poł. - Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 7-ej do 8-ej wieczorem. - Konto № 363 Pocztovej Kasy Oszczędności.</p>	<p>CENNIK OGŁOSZEŃ: Ogłoszenia jednoraz. na $\frac{1}{1}$ str. . . . 80 " " " na $\frac{1}{2}$ " " " " 45 " " " na $\frac{1}{4}$ " " " " 25 " " " na $\frac{1}{8}$ " " " " 15 Strona tytułowa (I) 50 proc. drożej, " okładki zewn. (II) 20% " " " " wewn. (III) 20% droż. Ogłoszenia strony tytułowej przyjmowane są tylko całostronicowe. Podwyżka cennika ogłoszeń obowiązuje wszystkie już zlecone ogłoszenia od dnia zmiany cen bez uprzedniego zawiadom.</p>
--	--	---

Rok VI.

Warszawa, 1 grudnia 1924 r.

Zeszyt 23.

TREŚĆ: O jednostce światłości, inż.-elektr. Tadeusz Czaplicki. — Międzynarodowa Konferencja Światowa, prof. Kazimierz Drownowski. — Ogniwa A. D. Mjr. inż. Dobrski. — Z gospodarki elektrycznej. — Polski Komitet Elektrotechniczny. — Stowarzyszenia i organizacje. — Przemysł i handel.

Przeгляд Radjotechniczny: Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu w sprawie zakładania, utrzymywania i eksploataowania urządzeń radjotechnicznych oraz w sprawie wyrobu sprzętu radjotechnicznego i handlu tym sprzętem. — Przegląd literatury. — Wiadomości techniczne Komunikaty Zarządu.

O jednostce światłości ¹⁾.

Inż.-elektr. Tadeusz Czaplicki.

1. Pochodzenie świecy międzynarodowej.

W dziedzinie pomiarów świetlnych panował chaos zupełny aż do r. 1909. Jeszcze na przełomie dwu stuleci w każdym kraju przemysłowym używano po kilka jednostek światłości. Za jednostkę zazwyczaj uważano światłość pewnego wzorca, wykonanego według specjalnych przepisów i działającego w określonych warunkach. Niekiedy za jednostkę przyjmowano nie całkowitą światłość wzorca, lecz pewną zaokrągloną (np. dziesiątą, dwudziestą) część tej światłości. Tak więc we Francji były w użyciu:

- (1) jednostka Carcela (jej wzorcem była lampa knotowa, w której palił się olej rzepakowy);
- (2) jednostka Viola (wzorec — 1 cm² powierzchni platyny w temperaturze krzepnięcia);
- (3) świeca dziesiętna (równa $\frac{1}{20}$ jednostki Viola).

W Anglii były w użyciu:

- (4) londyńska świeca spermacetowa, albo brytyjska świeca normalna („parlamentarna”);
- (5) świeca pentanowa Harcourta wcześniejsza (wzorec — jednoświecowa lampa pentanowa ²⁾ knotowa);
- (6) świeca pentanowa Harcourta późniejsza (równa $\frac{1}{10}$ światłości wzorca w postaci lampy pentanowej bez knota).

W Niemczech były w użyciu:

- (7) świeca związkowa (świeca parafinowa związku niemieckich specjalistów gazowych i wodociągowych);

- (8) świeca Hefnera (wzorec — lampa knotowa, w której pali się octan amilowy ²⁾).

W Stanach Zjednoczonych w przemyśle elektrotechnicznym była w użyciu przeważnie.

- (9) świeca „amerykańska” (wzorec — żarówka, przechowywane w Bureau of Standards); w przemyśle zaś gazowym używano w Ameryce przeważnie jednostek, wskazanych pod numerami (4), (6) i (8).

Nie tylko sama obfitość jednostek dawała się we znaki. Gorszą rzeczą był brak dokładnych cyfr, wyrażających wzajemny stosunek tych licznych jednostek. Właśnie wskutek niedokładnego określenia takiego stosunku powstała wymieniona wyżej świeca „amerykańska”. Amerykanie nie mieli zamiaru wprowadzać swej własnej jednostki. Za jednostkę światłości zamierzano przyjąć w Ameryce angielską świecę spermacetową, lecz przy wzorcowaniu żarówek, które w następstwie były uznane za wzorec amerykański, popełniono pewien nie zbyt drobny błąd. Stąd przybyła nowa jednostka wbrew intencjom Amerykan.

Niepewność i niedokładność pomiarów, czynionych w celu znalezienia stosunku między wielkościami poszczególnych jednostek, wpływały przede wszystkim z niestałości wzorców płomiennych, albowiem światłość tych wzorców zależy nie tylko od konstrukcji wzorca, długości płomienia, względnie ilości materiału, spalanego w jednostce czasu, lecz także od ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza, od zawartości w powietrzu tlenu, dwutlenku węgla i t. d. Wzorec platynowy Viola również wymaga wielkiej ostrożności w użyciu i łatwo może dać wyniki niedokładne, jeżeli metal jest niezupełnie czysty. Doświadczenie wykazało, że najprostszym w użyciu i najbardziej stałym i godnym zaufania wzorcem, a więc najlepszym środkiem do odtwarzania jednostek światłości, są dotychczas za

¹⁾ Referat przedstawiony Komisji oświetlenia elektr. P. K. E. i przyjęty przez nią jako podstawa dyskusji nad jednostką światłości, obowiązującą w Polsce (p. str. 366).

²⁾ Pentan — C₅ H₁₂; octan amilowy — C₇ H₁₄ O₂.

rówki węglowe, tak zwane „dojrzałe” albo nadpalone, to znaczy nie nowe, lecz takie, które już przez pewien okres paliły się i osiągnęły światłość względnie ustaloną.

Inicjatywę wprowadzenia pewnej jednostajności w dziedzinie pomiarów fotometrycznych podjęło amerykańskie Bureau of Standards w pierwszych latach nowego stulecia. W sprawie powyższej nastąpiło wówczas porozumienie między laboratorjami państwowymi czterech wielkich krajów (Bureau of Standards w Waszyngtonie, National Physical Laboratory w Londynie, Laboratoire Central d'Electricité w Paryżu i Physikalisch-Technische Reichsanstalt w Berlinie). Instytucje te w ciągu kilku lat wykonywały ściśle pomiary w celu określenia możliwie najdokładniejszego stosunku poszczególnych jednostek światłości; prócz tego wzorce powyższych instytucji były kilkakrotnie porównywane przy pomocy żarówek węglowych. Badania rozciągnięto na najważniejsze jednostki każdego z czterech krajów, to jest na jednostki, wymienione wyżej pod numerami (3), (6), (8) i (9), przyczem na mocy doświadczeń Viola uznano, że 1 świeca dziesiętna = 0,104 jednostki Carcela.

W wyniku tej zbiorowej pracy ustalono, że świeca pentanowa (według wzorca 10-świecowego) ma w granicach błędu dopuszczalnego tę samą wartość, co i świeca dziesiętna, jest natomiast o 1,6% mniejsza od świecy amerykańskiej i o 11% większa od świecy Hefnera. Wówczas Ameryka, aby zrównać swą jednostkę z jednostką angielską i francuską, zmniejszyła (od 1 kwietnia 1909 r.) świecę amerykańską o 1,6% i zaproponowała, aby Stany Zjednoczone, Anglja i Francja wspólnie przechowywały ustaloną w ten sposób jednostkę, tudzież aby jednostce tej, za zgodą innych państw, było nadane miano „świecy międzynarodowej”. O usankcjonowanie tej nazwy przez wszystkie kraje zwrócono się do Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Komisja tego dotychczas nie uczyniła przedewszystkiem dlatego, że Niemcy zaraz w r. 1909 odrzuciły skierowaną do nich propozycję zastąpienia świecy Hefnera przez świecę międzynarodową, dalsza zaś akcja w kierunku powszechnego przyjęcia świecy międzynarodowej została uniemożliwiona przez wojnę.

Obecnie świeca międzynarodowa jest jedyną jednostką światłości w Stanach Zjednoczonych Am. Półn., w Anglii i Francji, świeca zaś Hefnera jedyną jednostką w Niemczech. Inne kraje korzystają z tej lub tamtej jednostki głównie zależnie od tego, z którym z wymienionych wyżej państw łączą je najbliższe stosunki naukowe, przemysłowe lub handlowe.

Jakkolwiek tedy nie osiągnięto dotychczas międzynarodowej zgody na używanie jednej tylko jednostki światłości, to jednak akcja, zapoczątkowana przez Bureau of Standards, doprowadziła do dwóch niezmiernie doniosłych wyników:

1) liczba jednostek światłości, używanych na całym świecie, została faktycznie zredukowana do dwóch jednostek,—świecy międzynarodowej i świecy Hefnera;

2) ustalony został dokładny stosunek tych dwóch jednostek, a mianowicie:

1 świeca międzynar. = 1,11 świecy Hefnera, czyli 1 świeca Hefnera = 0,90 świecy międzynar.

Niemcy, odpowiadając odmownie na propozycję

zarzucenia świecy Hefnera, zaakceptowały jednak powyższy stosunek.

Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa przyjęła w r. 1921 następującą definicję świecy międzynarodowej:

„Świeca międzynarodowa jest to jednostka światłości, ustalona w r. 1909 w drodze wzajemnej umowy między laboratorjami państwowymi trzech krajów—Francji, Anglii i Stanów Zjednoczonych. Jednostka powyższa jest od owego czasu przechowywana przy pomocy żarówek elektrycznych przez wymienione laboratorja, zobowiązane do jej konserwacji”.

Dla przyczyn, o których już była mowa wyżej, jednostka światłości może być przechowywana przy pomocy żarówek bez porównania dokładniej, niż przy pomocy wszelkich wzorców płomiennych, znanych dotychczas. Żarówki te są stale kontrolowane i porównywane. Spełniają one rolę wzorca pierwotnego aż do czasu, póki nie stworzymy innego dostatecznie pewnego wzorca pierwotnego, dającego się odtwarzać na podstawie ściśle określonej specyfikacji.

2. Wybór prawnej jednostki światłości w Polsce.

Sprawa ta jest o tyle łatwa, że żadnej nowej jednostki, oczywiście, stwarzać nie potrzeba, i że należy dokonać wyboru jedynie z pośród dwóch jednostek, przyjętych w innych krajach,—świecy międzynarodowej i świecy hefnerowskiej.

Można powiedzieć, że ze strony naukowej, fizycznej i technicznej żadna z tych jednostek nie góruje nad drugą. Obydwie reprezentują najzupełniej dowolną wartość światłości. Ani jedna, ani druga jednostka nie należy do żadnego z przyjętych w nauce układów jednostek fizycznych. Ustalenie jednostki, któraby tworzyła ogniwo systematyczne w układzie absolutnym lub innym, jest dotychczas niemożliwe z tego powodu, że w dziedzinie pomiarów fotometrycznych mamy do czynienia z bardzo skomplikowanymi zjawiskami, opartymi na wrażeniach fizjologicznych dotychczas jeszcze niezupełnie zbadanymi. Różnica między obu jednostkami jest tak niewielka, że większa (o 11%) wartość świecy międzynarodowej nie może mieć wpływu na wybór jednostki.

Natomiast względy praktyczne, przemysłowe i handlowe w sposób decydujący przemawiają na korzyść świecy międzynarodowej. Stosowanie w różnych krajach różnych jednostek światłości, choćby nawet tylko dwóch, niczem usprawiedliwić się nie da i niepodobieństwem jest przypuszczać, aby dwie różne świece mogły się przez długi czas utrzymać. Ponieważ z jednostką światłości są bezpośrednio związane wszystkie pozostałe jednostki fotometryczne (jednostki strumienia świetlnego, jasności, jaskrawości, naświetlenia), więc istnienie dwu różnych świec utrzymywałoby jedynie niepotrzebny i szkodliwy zamęt w rozległej już dziś i bardzo ważnej technice oświetleniowej. Historia metrologji uczy, że rozwój miar odbywał się pod znakiem międzynarodowej unifikacji. Nie ulega kwestji, że międzynarodowe ujednostajnienie nastąpi i w dziedzinie jednostek fotometrycznych. Że przytem świeca Hefnera ustąpi miejsca świecy międzynarodowej, a nie naodwrot, co do tego chyba żadnych wątpliwości

być nie może. Twierdzenie takie opiera się na tem, że świeca międzynarodowa już jest faktycznie od 15 lat uznana i używana przez przytłaczająco większą część światowego przemysłu elektrotechnicznego i gazowego i że jest to jednostka w istocie starsza od świecy hefnerowskiej, albowiem jest ona równa świecy dziesiętnej, a praktycznie jest równa i świecy spermacetowej. Świeca dziesiętna pochodzi od jednostki Violla, przyjętej w r. 1884 na międzynarodowym kongresie elektrotechnicznym w Paryżu, świeca zaś spermacetowa jest jeszcze starsza. W takich warunkach, oczywiście, możność wyrugowania świecy międzynarodowej przez świecę hefnerowską, nie posiadającą absolutnie żadnej wyższości, musi być uznana za sprawę beznadziejną. Wcześniej czy później zarówno ogólna tendencja ku ujednostajnieniu miar, jak i względy praktyczne zniewolą Niemców do przyjęcia świecy międzynarodowej zamiast świecy Hefnera. Dążność w tym kierunku można było zaobserwować w Niemczech ostatnimi laty niejednokrotnie.

Należy jeszcze zaznaczyć, że niema żadnych podstaw do przypuszczeń, iż w najbliższych latach może zajść potrzeba wprowadzenia całkiem nowej jednostki, różniącej się zarówno od świecy międzynarodowej, jak i od świecy hefnerowskiej. Pod względem swej wielkości świeca międzynarodowa, jak zresztą i świeca hefnerowska, nie wiele różni się od tamtej, jest najzupełniej odpowiednia do potrzeb praktyki, albowiem spóczesna technika oświetleniowa ma do czynienia naogół ze światłościami, wahającymi się w granicach od niezbyt drobnych ułamków jednej świecy do kilku, względnie kilkudziesięciu kiloświec. A więc ze względu na skalę jednostki zmiana świecy międzynarodowej nie będzie wymagana. Stworzenie w przyszłości nowego wzorca pierwotnego również nie pociągnie za sobą konieczności ani potrzeby zmieniania jednostki. Jedynie możność bliższego związania jednostek fotometrycznych z ogólnym układem jednostek fizycznych byłaby w stanie wysunąć kwestję ustalenia całkiem nowej jednostki światłości, lecz dzisiejszy stan naszej wiedzy nie pozwala przypuszczać, aby to mogło nastąpić rychło.

Naturalnie, zmiana jednostki światłości sprawa pewien czasowy kłopot fabrykom, wytwarzającym żarówki, i jest rzeczą zrozumiałą, że z tej strony zmiana taka zawsze będzie spotkana z niechęcią. W szczególności fabryki polskie, w razie ulegalizowania u nas świecy międzynarodowej, musiałyby się dopiero dostosować do nowej jednostki, albowiem w Polsce weszła w użycie świeca hefnerowska, z jednej strony, dla braku prawnej reglamentacji jednostek fotometrycznych, z drugiej strony, pod wpływem przemysłu niemieckiego i holenderskiego. Atoli dostosowanie do nowej jednostki ani nie nastąpi żadnym trudności technicznych, ani nie pociągnie kosztów poważniejszych i będzie tem łatwiejsze, im nastąpi wcześniej, póki przemysł jest młody i produkcja w kraju niewielka. Okoliczność ta przemawia za jak najrychlejszym wprowadzeniem w Polsce świecy międzynarodowej. Należy zresztą zaznaczyć, że zmiana jednostki może się odbić jedynie na fabrykacji żarówek, gatunkowanych według światłości (średniej), i nie ma żadnego znaczenia dla żarówek, gatunkowanych według mocy. Jest to okoliczność bardzo pomyślna,

albowiem obecnie w szerokim zakresie jest przyjęty zwyczaj klasyfikowania lamp żarowych według mocy, a nie według światłości (średniej).

Drobną wprawdzie, ale zasługującą na wymienienie okolicznością, która może potęgować niechęć wytwórców lamp żarowych do przejścia od świecy hefnerowskiej do świecy międzynarodowej, jest to, że świeca międzynarodowa jest większa, a więc zmiana jednostki zmniejsza nominalną światłość lampy, o ile konstrukcja lampy zmianie nie ulegnie, i w każdym razie zwiększa nominalny pobór mocy na jednostkę światłości. Gdyby było odwrotnie, to jest gdyby świeca międzynarodowa była mniejsza od hefnerowskiej, możnaby było, oczywiście, liczyć na życzliwszy stosunek wytwórców żarówek do zmiany jednostek. Zużycie energii, wyliczone w stosunku do świecy hefnerowskiej, jest mniejsze i nieświadomy rzeczy nabywca lamp może łatwo wysnuć fałszywy wniosek co do ekonomiczności żarówek różnego pochodzenia. Na tem tle niejednokrotnie dały się słyszeć skargi przemysłu francuskiego i angielskiego na konkurencję niemiecką.

Przeciwnicy ulegalizowania w Polsce świecy międzynarodowej będą wskazywać na Niemcy, jako na kraj, posiadający wysoko rozwinięty przemysł i używający świecy Hefnera, tudzież na pewną zależność przemysłu i rynku polskiego od Niemiec. Oczywiście, nie można nie liczyć się z faktem nieprzyjęcia dotychczas przez Niemcy świecy międzynarodowej. Samo dyskutowanie sprawy wyboru jednostki wypływa wyłącznie z liczenia się z tym faktem, bo przecież gdyby Niemcy już uznały świecę międzynarodową, toby i u nas nie mogła obecnie powstać kwestja przyjęcia świecy hefnerowskiej. Rozważając sprawę jedynie ze stanowiska celowości, winniśmy stwierdzić, że oglądanie się na Niemcy w danej sprawie byłoby niewłaściwe dla następujących powodów: 1) Niemcy w swoim czasie nie wysunęły żadnych poważniejszych i głębszych argumentów przeciwko świecy międzynarodowej i nie uczyniły tego dlatego, że argumentów takich poprostu nie było; 2) ulegalizowanie obecnie świecy hefnerowskiej po to, żeby po pewnym czasie, kiedy i Niemcy ją zarzucą, zmienić ją na świecę międzynarodową, byłoby co najmniej stwarzaniem niepotrzebnego zamętu; 3) przyjęcie przez Polskę świecy międzynarodowej, jako jednostki prawnej, może choć w pewnym stopniu przyczynić się do przyspieszenia takiego samego aktu w Niemczech, a tem samem do osiągnięcia tak pożądanej unifikacji, i przeciwnie, przyjęcie przez nas świecy hefnerowskiej mogłoby raczej opóźnić międzynarodowe ujednostajnienie jednostek fotometrycznych.

Rozważając kwestję wyboru jednostki światłości w Polsce, należy brać pod uwagę jedynie przytoczone wyżej względy i w żadnym razie nie należy łączyć tej kwestji ze sprawą wzorca. Są to dwie sprawy całkiem odrębne. W kraju, który przyjął za jednostkę legalną świecę międzynarodową, naturalnie, zawsze można korzystać z lampki hefnerowskiej jako wzorca; i odwrotnie, w kraju, który przyjął świecę hefnerowską, może być w użyciu, dajmy na to, 10-świecowa lampa pentanowa. Wszak niema najmniejszej potrzeby, aby światłość wzorca była koniecznie równa ściśle 1 świecy. Żadnych trudności nie nastąpi w użyciu wzorców, którego światłość jest równa np. 0,90 lub 11,1 świecy, i je-

zeli ktoś ma specjalne upodobanie lub specjalne zaufanie do lampki hefnerowskiej, to nic nie będzie stało na przeszkodzie do korzystania z niej nawet po przyjęciu świecy międzynarodowej. W rzeczywistości sprawa ta ma bardzo niewielkie znaczenie praktyczne, ponieważ, jak wiadomo, w zwykłej praktyce fotometrycznej nikt normalnie nie korzysta z lampki hefnerowskiej nawet w Niemczech. Wzorzec Hefnera, poza ogólnymi wadami wzorca płomienno, o których już była mowa wyżej, posiada jeszcze dwie poważne wady: 1) daje zbyt małą światłość, nie nadającą się do dokładnego mierzenia światłości spóczesnych lamp elektrycznych, 2) daje światło o zabarwieniu zbyt czerwonym, różniącym się znacznie od światła żarówek. Wzorcami, używanymi we spóczesnej praktyce fotometrycznej, są jedynie elektryczne lampy żarowe.

Natomiast sprawa wzorca wysunie się na plan pierwszy wtedy, kiedy zechcemy ustalić definicję prawną jednostki światłości. Definicja ta musi być oparta na światłości jakiegoś wzorca, albowiem mamy tu do czynienia z tak zwaną jednostką niezależną. Narazie, póki doskonalszy wzorzec pierwotny nie zostanie wypracowany, najwłaściwiej byłoby iść śladami Ameryki i Francji i uznać za wzorzec pierwotny lampy żarowe. Lampy takie powinny być odwzorowane przy pomocy wzorców amerykańskich, angielskich lub francuskich, przechowywane w naszym Urzędzie Miar i systematycznie sprawdzane z wymienionymi wzorcami zagranicznymi.

Urząd Miar sporządzałby według swego wzorca pierwotnego wzorce wtórne, również w postaci żarówek. Cechowane przez Urząd Miar wzorce wtórne służyłyby do wzorcowania dalszych żarówek, które w laboratorjach szkolnych i fabrycznych byłyby używane w codziennej praktyce fotometrycznej jako wzorce robocze. Dla każdej żarówki, będącej wzorcem (pierwotnym, wtórnym czy roboczym), wskazuje się światłość w świecach międzynarodowych w dokładnie oznaczonym kierunku przy wskazanem napięciu w woltach.

Rozwiązanie sprawy wzorca pierwotnego w sposób, wskazany wyżej, może wywołać szereg zarzutów ze stanowiska dalej idących wymagań. Po pierwsze, wzorca w postaci żarówek nie można odtworzyć według określonej specyfikacji i w razie zniszczenia żarówek przez jakiś wypadek można byłoby sporządzić nowy wzorzec jedynie przy pomocy wzorców zagranicznych. Po drugie, wzorzec powyższy zużywa się i nie jest zbyt trwały, a więc gdyby miał służyć przez bardzo długi szereg lat, to musiałby być odnawiany, to znaczy, że żarówki, spełniające rolę wzorca, musiałby być z biegiem lat zmieniane. Po trzecie, wskutek zrealizowania wzorca nie w postaci jednej żarówki, a w postaci całej serji żarówek, w dodatku, być może, zmiennych, niepodobniństwem byłoby dać w tekście prawa konkretniejszej definicji jednostki światłości, jak tylko ogólne stwierdzenie, iż jednostką ma być ta wielkość światłości, która jako świeca międzynarodowa została otrzymana z zagranicznych laboratorjów państwowych i jest przechowywana przed Urzędem Miar przy pomocy lamp żarowych, stale sprawdzanych z wzorcami zagranicznymi.

Na zarzuty powyższe można odpowiedzieć, że pierwszy i trzeci zarzut w jednakowej mierze dotyczą i takiego wzorca, jak wzorzec metra. Wszak i definicja metra powołuje się jedynie na pewną sztabę,

przechowywaną w Sèvres bez bliższego określenia wartości samego metra; następnie gdyby pierwotny wzorzec paryski uległ wskutek jakiegoś wypadku zniszczeniu, co, oczywiście, jest mniej prawdopodobne niż wypadek z żarówkami, lecz bynajmniej nie wykluczone, to wszechświatowa jednostka długości mogłaby być odtworzona jedynie przy pomocy kopji wzorca, przechowywanych w innych krajach. Wreszcie, jeżeli dla Ameryki wzorzec światłości w postaci serji żarówek jest wystarczający, to powinien on być chyba dobry i dla Polski zwłaszcza na kilka lat, póki nauka nie wypracuje wzorca doskonalszego.

Komitet niemiecki Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, uchylając się w r. 1909, w porozumieniu ze Związkiem Elektrotechników Niemieckich, od przyjęcia świecy międzynarodowej, oświadczył¹⁾, iż Niemcy niezawodnieby tę jednostkę przyjęły, gdyby był dla niej wypracowany wzorzec, „czyniący zadość potrzebom praktyki”. W oświadczeniu tem najpierw całkiem niesłusznie związane sprawę jednostki ze sprawą wzorca zwłaszcza wtedy (r. 1909), kiedy byliśmy bardzo daleko od możliwości wcielenia jednostek fotometrycznych do ogólnego układu jednostek fizycznych. Następnie oświadczenie powyższe ma najwidoczniej na myśli wzorzec, któryby na podobieństwo lampki Hefnera mógł jednocześnie służyć zarówno za wzorzec pierwotny, jak i za wzorzec wtórny. Tymczasem nie jest to rzeczą nieodzowną, a jest raczej rzeczą zbyteczną. Wzorcem wtórnym (i roboczym), najzupełniej „czyniącym zadość potrzebom praktyki”, były, są i niezawodnie długo jeszcze będą żarówki. Co się tyczy wzorca pierwotnego, to, o ile można sądzić z prac tegorocznego zjazdu Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej, jest nadzieja, że za kilka lat będziemy mieć wzorzec, „czyniący zadość potrzebom praktyki”, ale, oczywiście, praktyki urzędów miar i laboratorjów państwowych, które jedynie będą miały do czynienia z wzorcem pierwotnym. Wzorzec ten pod względem stałości i odtwarzalności z wysoką dokładnością będzie także czynił zadość wymaganiom nauki. Światłość tego przyszłego wzorca będzie mogła być wyrażona w dowolnych jednostkach, we Francji, Anglii i Ameryce oficjalnie będzie wyrażona niezawodnie w świecach międzynarodowych, przyczem bynajmniej niema potrzeby, aby wartość tej światłości była równa akurat jednej świecy lub pewnej „okrągłej” liczbie świec, albo, naodwrot, aby wzorzec, reprezentujący jednostkę, był określony przy pomocy wielkości, wyrażonych w liczbach okrągłych. W r. 1860 Siemens obrał za wzorzec, realizujący jednostkę oporności, słup rtęci o długości 1 m i przekroju 1 mm². Tu więc specyfikacja wzorca jest sformułowana w liczbach okrągłych. Ale już w r. 1893 (Chicago) za wzorzec tak zwanego „oma międzynarodowego” uznano słup rtęci którego masa wynosi 14 4521 g, a długość 106,3 cm. Można byłoby w tym ostatnim przypadku po tąpnięciu inaczej: ustalić jako wzorzec słup rtęci, którego masa wynosiłaby, dajmy na to, 10 g, a długość 1 m, przyczem wzorzec reprezentowałby wtedy już nie 1 om, a pewien ułamek oma międzynarodowego. Coś analogicznego mamy ze wzorcem napięcia. Jak wiadomo, doskonałym wzorcem (wprawdzie nie legalnym, lecz faktycznie używanym w praktyce laboratoryjnej) jest ogniwo normalne

¹⁾ ETZ, 1909, str. 592.

Westona, którego siła elektromotoryczna wynosi w temperaturze 20° C nie 1, a 1,0183 wolta międzynarodowego. Nikogo te wielocyfrowe liczby, figurujące w definicji wzorców, czy jednostek, nie przestrasza i stosowanie ich w praktyce żadnych trudności nie przedstawia. Zupełnie tak samo będzie rozwiązana sprawa przyszłego wzorca światłości (np. według dotychczasowych prac amerykańskich nad nowym wzorcem pierwotnym, światłość 1 cm² ciała czarnego w temperaturze topnienia platyny wynosi 55,40 świecy międzynarodowej z dokładnością do 0,2%)²⁾ i, naturalnie, nie będzie absolutnie żadnej potrzeby zmieniać świecy międzynarodowej, by jednostkę światłości w ten czy inny sposób „dopasować” do nowego wzorca.

Dalszy argument, przytoczony wówczas przez Niemców przeciwko świecy międzynarodowej, oparty był na nieporozumieniu. Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna, występując z propozycją uznania w Niemczech tej świecy, nadmieniała w piśmie, skierowanym do komitetu niemieckiego, iż w rezultacie kilkoletnich badań został ustalony następujący stosunek: 1 świeca międzynarodowa = 1 świecy amerykańskiej (zmienionej) = 1,11 świecy Hefnera. Komitet niemiecki nadał tej wzmiance informacyjnej taką interpretację, iż M. K. E. zaleca określać świecę przy pomocy definicji wieloznacznej, i oświadczył, iż mógłby uznać tylko taką jednostkę, dla którejby istniała tylko jedna ściśle określona definicja. Ponadto komitet niemiecki dodał, iż od jednostki wymaga się, aby zawsze mogła być odtwarzana z wystarczającą dokładnością, a np. lampa pentanowa do tego mało się nadaje ze względu na niepewny skład chemiczny pentanu. Nieporozumienie polegało na tem, że ze strony M. K. E. nie proponowano przyjęcia jednocześnie kilku definicji świecy i nie proponowano też przyjęcia określonego wzorca światłości, wszak mowa była tylko o przyjęciu jednostki. I jeżeli Niemcy dopatrywali się wad (szlusznie zresztą) we wzorcu pentanowym, a uważali lampkę hefnerowską za wzorec doskonalszy, to mogli go zachować po dawnemu; chodziło jeno o uznanie, iż światłość wzorca Hefnera w kierunku poziomym wynosi nie 1 świecę, a 0,90 świecy.

Oczywiście, można byłoby jeszcze i dziś skorzystać ze wzorca hefnerowskiego do prawnego określenia świecy międzynarodowej, ale drogi tej zalecać nie można, wobec niezaprzeczalnych wad lampy hefnerowskiej i jej małej przydatności do potrzeb spóczesnej techniki oświetleniowej. Lepiej będzie, jeżeli pójdziemy po drodze, wypróbowanej już w ciągu 15 lat przez laboratorja państwowe trzech przodujących krajów kulturalnych. W każdym bądź razie sprawa wzorca nie może stanowić przeszkód do wprowadzenia w Polsce świecy międzynarodowej. Świeca międzynarodowa powinna być u nas uznana za jednostkę legalną bez wahania i niezwłocznie.

²⁾ H. E. Ives. A primary standard of light following the proposal of Waidner and Burgess (referat na zjeździe genewskim Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej w r. 1924).

Międzynarodowa Konferencja Oświetleniowa

w Genewie, 21 do 25 lipca 1924.
prof. Kazimierz Drewnowski.

Konferencja organizowana była przez Międzynarodową Komisję Oświetlenia, do której Polska nie należy. Ze względu jednak na aktualność zagadnień, rozpatrywanych na niej, a obchodzących Polski Komitet Elektrotechniczny oraz Główny Urząd Miar, które właśnie rozpoczynają zajmować się bliżej kwestjami, związanymi z oświetleniem i fotometrią, wziąłem w niej udział jako delegat-obszator z ramienia P. K. E. Wyjazd mój ułatwiony został przez Gł. Urząd Miar, którego dyrektor p. E. Rauszer okazał bardzo dużo zrozumienia dla bezpośredniego zetknięcia się Polski ze sferami kierowniczymi w sprawach oświetlenia za granicą. Pozwalam sobie na tem miejscu złożyć mu za to wyrazy podziękowania.

Udział Polski w Konferencji był sympatycznie widziany, stanowiąc jeszcze jeden dowód, jak bardzo należy wyzyskiwać każdą sposobność, aby dać znak życia o sobie za granicą nawet w tych razach, kiedy nasze środki nie pozwalają jeszcze na czynny udział w pracach międzynarodowych, opartych — jak powyższe — na laboratorjach.

1. Międzynarodowa Komisja Oświetlenia.

Na zjeździe gazowników w Paryżu w 1900 r. postanowiono zawiązać Międzynarodową Komisję Fotometryczną, któraby się zajęła kwestjami ustalenia jednostki światła, norm oświetlenia i t. d. Została ona powołana do życia na zjeździe w Zurychu w r. 1903. Prace rozpoczęto od studjów porównawczych nad świecą Hefnera, lampą Carcela i lampą Vernon-Harcourta (pentanową), prowadzonych przez wielkie laboratorja państwowe.

Następne zebranie plenarne odbyło się również w Zurychu w 1907 r. Zajmowano się sprawozdaniami Liebenthala (Niemcy), Patersona i Glazebrooka (Anglja) oraz Laboratoire Central d'Electricité i Conservatoire des Arts et Metiers (Francja). Przyjęto wnioski, aby zbadać dokładnie temperaturę topienia się platyny, celem określenia ścisłego jednostki Violle'a.

Prace Komisji, rozpoczęte przez gazowników i prowadzone głównie w kierunku potrzeb gazownictwa, stopniowo obejmowały i elektryków, którzy nie w mniejszej mierze byli tem zainteresowani. To też na zjeździe w Zurychu w 1911 r. przyjęto wnioski, aby komisję rozszerzyć i na dziedzinę elektryczności.

Na czwartym zebraniu plenarnym w Berlinie, w 1913 r., zmieniono odpowiednio statut oraz nazwę Komisji, która odtąd nazywa się Międzynarodową Komisją Oświetlenia. Organizację jej oparto na zasadach organizacji Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.), z którą Komisja Oświetlenia utrzymuje bliskie stosunki.

Jako cel obrała sobie Komisja „studjowanie wszelkich kwestji, tyczących się przemysłu i wiedzy oświetleniowej, aby osiągnąć zgodę na międzynarodowe ujednostajnienie kwestji oświetlenia”.

Każdy kraj, pragnący czynnie współdziałać w pracach Komisji, tworzy komitet krajowy, obsyłany przez stowarzyszenia, zajmujące się kwestją oświetlenia, oraz przez laboratorja krajowe. Liczba delegatów do Komisji wynosi najwięcej 10, każdy kraj ma jeden głos. Uchwały Komisji są ważne, o ile na zebraniu (plenarnym) było reprezentowanych przynajmniej 5 krajów. Sprawami Komisji kieruje komitet wykonawczy, złożony z prezesa Komisji,

3 wiceprezesów, sekretarza, skarbnika i po 2 delegatów każdego kraju.

Do Komisji przystąpiło wówczas 9 krajów: Anglja, Austro-Węgry, Belgja, Francja, Holandja, Niemcy, Stany Zjednoczone, Szwajcarja, Włochy. Wojna światowa przerwała prace Komisji. Wznowiono je na piątym zebraniu plenarnym w Paryżu w 1921 r. na którym byli obecni delegaci 7 krajów: Anglji, Belgji, Hiszpanji, Francji, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarji i Włoch. Niemcy nie były zaproszone. Na porządku dziennym były sprawy: jednostek świetlnych, nomenklatury i symboli fotometrycznych, reglamentacji oświetlenia w szkołach i fabrykach oraz sygnałów świetlnych samochodowych. Wybrano podkomisje dla tych spraw z wezwaniem do złożenia sprawozdania na następnym zebraniu. Pozatem przyjęto niektóre określenia fotometryczne, jak: strumienia świetlnego, jasności i światłości (podane niżej). Jako jednostką światłości przyjęto świecę międzynarodową, stosownie do porozumienia się laboratorjów: francuskiego, angielskiego i amerykańskiego w 1909 r.

Prace Komisji toczą się głównie w wielkich laboratorjach państwowych (franc., angl., ameryk.), gdyż są one przeważnie związane z bardzo kosztownymi doświadczeniami. Główny ton pracom nadają Anglijcy i Amerykanie, jako najbardziej posunięci na tem polu, sekunduje im Francja, podczas gdy Szwajcarja i Włochy rozpoczynają dopiero studia oświetleniowe; inne kraje należące do Komisji są, zdaje się, tylko biernymi widzami. Na ostatnią konferencję zgłosiła się jeszcze Japonja, również jak Polska w charakterze obserwatora.

Ozy wobec braku laboratorjów u nas, uposażonych, należyce w kierunku badań świetlnych warto jest Polsce już teraz przystąpić do Komisji w charakterze członka czynnego i ponosić znaczne wydatki (ok. 50 f. szt. rocznie), związane z utrzymaniem biura i t. p., pozostaje kwestją otwartą.

Pierwszym prezesem Komisji był prof. Th. Vautier (Francja) od 1903 — 1921 r. Obecnie jest nim znany z prac nad światłem dr. E. P. Hyde (Stany Zjednoczone). Sekretarzem honorowym jest p. C. Paterson (Anglja), sekretarzem generalnym p. J. W. T. Walsh (Anglja) z Nat. Phys. Laboratory, gdzie też jest właściwie siedziba biura Komisji.

2. VI Sesja Międz. Komisji Oświel. w Genewie, 21—25 lipca 1924 r.

VI sesja Komisji zgromadziła przedstawicieli 5 krajów należących do Międz. Komisji Oświel. a mianowicie: Anglji, Francji, Stanów Zjednoczonych, Szwajcarji i Włoch. Prócz nich wzięli udział jako obserwatorzy przedstawiciele Japonji i Polski. Ogółem delegatów było trzydziestu kilku. Organizacja Konferencji spoczywała w rękach Komitetu szwajcarskiego oraz Stowarzyszenia elektrotechników szwajcarskich. Obradom ogólnym przewodniczył prezes Międzynarodowej Komisji Oświel. p. Hyde przy udziale całego prezydium, wymienionego wyżej. Przewodniczącymi pięciu posiedzeń technicznych (dyskusyjnych) byli: Hyde (Stany Zjednoczone), Edgcombe (Anglja), Fabry (Francja), Paterson (Anglja), oraz Filliol (Szwajcarja) i wreszcie Sharp (Stany Zjednoczone). Obrady odbywały się w językach angielskim, francuskim oraz niemieckim (szwajcarzy niemieccy) i były tłumaczone

na język angielski wzgl. francuski. Referatów wygłoszono 32. Dyskusje były ożywione, chociaż nie było dużych rozbieżności zasadniczych, raczej kwestje natury formalnej wywoływały różnicę zdań. Miało się wrażenie, że sprawy poruszone na konferencji, były już poprzednio gruntownie przemyślane przez uczonych trzech przodujących krajów, tak że Konferencja miała tylko położyć swoje placet na kwestjach uzgodnionych, a inne odłożyć do dalszych studjów. Przymuszałoby się gdyby Niemcy brały udział w Konferencji, obrady nie toczyłyby się tak gładko, wobec poważnych prac uczonych niemieckich w dziedzinie oświetlenia oraz znanej nieustępliwości ich wobec poglądów zachodu.

Na Konferencji — jak zresztą w samej Komisji, widoczna była przewaga elementu fizycznego nad technicznym w kwestjach, związanych z oświetleniem. Nawet do spraw takich, jak prożektory samochodowe lub oświetlenie budynków, przystępowano ze strony fizycznej, dotykając samych podstaw zjawiska, a pozostawiając technikom ich rozwinięcie i zastosowanie. Ta współpraca fizyków z elektrotechnikami jest dla nas ze wszech miar godna uwagi.

Jako elektrotechnik w sprawozdaniu uwzględnić mogę przede wszystkim stronę techniczną poruszonych kwestji. Interesujących się zaś niemi bliżej muszą odesłać do oryginalnych publikacji, jakie wkrótce mają być ogłoszone w formie sprawozdań z Konferencji.

W następstwie podam w krótkości i ogólnie poszczególne kwestje, które były na porządku dziennym Konferencji: wzorzec pierwotny światła, definicje i słownictwo fotometryczne, fotometria różnobarwna i wreszcie oświetlenie.

3. Wzorzec pierwotny światła.

Wzorzec Violle'a (1884), polegający na emisji światła przez platynę w jej punkcie krzepnięcia, przez długi czas uważany był jako podstawa przy określaniu natężenia światła, jakkolwiek podnoszono jego poważne strony ujemne (trudności usunięcia zanieczyszczeń, zmniejszających intensywność światła, oraz dokładnego uchwycenia punktu krzepnięcia, kolor światła, odmienny od wzorców wtórnych). Na jego miejsce próbowano wprowadzić wzorzec z ciała absolutnie czarnego, którego emisja światła zależy od temperatury, a nie od materiału. Przytem natrafiono jednak na trudności uzyskania takiego absolutnie czarnego światła, aż dopiero Wien i Lummer (1895) uzyskali przez zastosowanie wielokrotnej refleksji w nieprzezroczystej komorze „promieniowanie czarne” ciała nieczarnego. Tu znowu nastęrczały się trudności uzyskania podczas pomiaru dostatecznie stałej temperatury tego ciała co jest szczególnie ważne, gdyż jego emisja światła bardzo szybko zmienia się z temperaturą właśnie w granicach jego stosowności (2000 — 2100° abs). Dalsze prace idą odtąd w kierunku praktycznego wyzyskania tego zjawiska do celów fotometrii, do niedawna jednak nie dając odpowiednich wyników.

Tem właśnie zajmowały się dwa referaty złożone Konferencji przez znanego amerykańskiego badacza H. E. Ives'a i młodego francuza P. Fleury.

Ives przedstawił własne badania nad ulepszonym wzorcem platynowym Weidnera i Burgessa w kształcie rury (komory), opatrzonej w podłużny otwór i mogącej wewnątrz wielokrotnie odbijać świa-

tło. Za pomocą tego przyrządu określa on jaskrawość, t. j. liczbę świec na cm^2 , wydawaną przez platynę w jej punkcie topnienia (2040°). W ten sposób pomierzył on jaskrawość z dokładnością do $0,2\%$.

Fleury natomiast stosuje, jako ciało doskonałe czarne, węgiel, ogrzewany w piecu elektrycznym węglowym. Utrzymanie stałej temperatury osiąga on za pomocą bardzo czułego regulowania temperatury pieca przez zastosowanie lamp katodowych, wskazujących zmiany prądu pieca. W ten sposób udało mu się otrzymać temperaturę pieca stałą w granicach 1° w ciągu półgodziny i dłużej. Ciało czarne, trzymane w tym piecu, znajduje się wtedy w temperaturze jeszcze bardziej stałej przez cały czas trwania pomiarów. Temperaturę ciała czarnego, przy której następuje najwłaściwsze promieniowanie światła, określa on przez porównanie tego promieniowania z promieniowaniem drugiego ciała czarnego, o tej samej strukturze, lecz o temperaturze niższej, dokładnie wyznaczalnej; promieniowanie w obu przypadkach musi się odbywać ściśle w tych samych granicach długości fal. Stosunek obu promieniowań dobiera się tak, aby ciało czarne wzorcowe otrzymało barwę jaknajbardziej korzystną dla pomiarów. Referent proponuje jako temperaturę porównawczą (drugiego ciała czarnego) temperaturę topnienia złota, jako tę, którą można utrzymywać z dokładnością do $1/20^\circ$. Ten sposób oznaczania jaskrawości powierzchni świecącej, a więc i światłości, jest wprawdzie bardziej skomplikowany, ale za to posiada tę wyższość, że pozwala na pomiary długotrwałe.

Konferencja nie wypowiedziała się konkretnie ani za jednym, ani za drugim sposobem, jakkolwiek sposób Fleury'ego, a właściwie kierunek wskazany przez niego (powrót do ciała absolutnie czarnego) zyskał ogólne uznanie. Amerykanie, którzy mieli przygotowany wniosek oświadczający się ze wzorcem platynowym zmienili go w ostatniej chwili na korzyść koncepcji ciała czarnego w ogóle (nie przesądzając „sztucznego ciała czarnego” w rodzaju proponowanego przez Jwesa). W rezultacie Konferencja uznała, że obecny stan badań nad ciałem czarnym wskazał wyraźnie kierunek, w jakim powinny iść prace nad urobieniem pierwotnego wzorca światła i powzięła jednomyślnie następującą uchwałę:

„Międzynarodowa Komisja oświetlenia zaleca przyjęcie międzynarodowe, jako pierwotnego wzorca światła — jaskrawość ciała czarnego, stosowanego w warunkach ściśle określonych.

Komisja zaleca laboratorjom krajowym wykonanie pomiarów: 1) celem dokładnego określenia warunków wyrobu i użycia ciała czarnego, jako pierwotnego wzorca światła, oraz 2) celem określenia wartości ostatecznej jaskrawości takiego ciała, użytego w tych warunkach i wyrażonej w świecach międzynarodowych na kwadratowy centymetr”.

4. Znakownictwo, definicje i słownictwo.

Na sesji r. 1921 przyjęto definicje strumienia świetlnego, jasności i światłości, oraz jednostki tych wielkości, t. j. lumena, luksa i świecy międzynarodowej. Jako „świecę” uznano tę jednostkę światłości, jaką już w r. 1909 ujednostajniły między sobą trzy laboratoria państwowe: we Francji, Anglii Stanach Zjednoczonych. Jest ona ok. 10% większa od świecy hefnerowskiej, stosowanej w państwach Europy centralnej (św. międz. = $1,11$ św. hefn.) Ko-

misja stanęła więc na gruncie większości wielkich zakładów badawczych, oświadczających się za dawną świecą decymalną, a przeciw świecy niemieckiej, którą forsował czwarty wielki zakład państwowy — niemiecki.

Na sesji r. b. sprawa jednostki światłości była już przesądzona. Dla Komisji nie istnieje inna jednostka niż świeca międzynarodowa i niema nawet mowy o potrzebie, względnie możliwości, zmiany w tym względzie, aby dojść do kompromisu ze zwolennikami świecy hefnerowskiej. Panuje powszechna opinia, że z czasem uzyska się zgodę międzynarodową na tę jednostkę. W Szwajcarii, gdzie w powszechnym użyciu znajduje się jeszcze świeca hefnerowska, daje się zauważyć tendencja, wychodząca ze sfer naukowych i społeczno-technicznych, skłonienia przemysłu do przyjęcia świecy międzynarodowej. Główne osobistości Stowarzyszenia elektrotechników szwajcarskich, z którymi o tem rozmawiałem, wyraźnie podkreślały konieczność tego i wskazywały na to, że u nas tem łatwiej będzie można to wprowadzić, im prędzej się do tego zabierzemy i im mniej jeszcze nasz przemysł oświetleniowy jest rozwinięty. Nawet w Niemczech istnieje już prąd ku uznaniu świecy międzynarodowej, jak to można np. stwierdzić w zbiorowym dziele wydanem pod tytułem „Lichttechnik” pod redakcją Dr. H. Blocha r. 1921, gdzie na str. 16 jest zaznaczone, że w Niemczech przejawiają się obecnie dążenia, aby świecę międzynarodową uznać jako jednostkę światłości i oznaczyć ją literą K w przeciwieństwie do dotychczas obowiązującej H K, przyczem ma być $1 K = 1,11 H K$.

W Polsce sprawa ta nie jest dotychczas uregulowana; nie było dotąd żadnego miarodajnego zalecenia w tym względzie, jedynie tylko w spadku po trzech zaborach otrzymaliśmy świecę hefnerowską, co bardzo idzie na rękę przemysłowi niemieckiemu, mającemu duży zbyt lamp elektrycznych w Polsce. Czas największy, aby instytucje miarodajne społeczne (Polski Komitet Elektrotechniczny) czy państwowe (Główny Urząd Miar) w sprawie tej zabrały głos wyraźny i decydujący¹⁾.

Ujednostajnieniem dalszych definicji i znaków zajmowały się referaty Komitetów krajowych: francuskiego, angielskiego i amerykańskiego oraz p. A. Blondela (Francja). W wyniku przyjęto następujące definicje i jednostki²⁾ (w dosłownem tłumaczeniu):

a) Strumień świetlny (F) jest to wydatek energii promieniującej, określony według wrażenia świetlnego, jakie wywołuje; jednostką strumienia świetlnego jest lumen; jest on równy strumieniowi, wysyланemu przez jednostajne źródło światła, skupionego w jednym punkcie o światłości jednej świecy międzynarodowej, a zawartemu przez kąt bryłowy, równy jednostce; strumień całkowity źródła światła — jest to całość strumienia wysyланego przez to źródło; strumień półprzeszczerny górny jest to strumień, wysyłany przez źródło powyżej płaszczyzny poziomej, przechodzącej przez jego środek.

¹⁾ Osobiście jestem zdecydowanie za wprowadzeniem u nas świecy międzynarodowej.

²⁾ Podają tu równocześnie definicje, przyjęte w 1921 r. oraz przyjęte przez Komisję znaki.

b) Światłość (J). — Światłość w jakimkolwiek kierunku źródła skupionego w jednym punkcie jest to strumień świetlny, wysyłany przez to źródło w tym kierunku, a objęty przez kąt bryłowy, równy jednostce; jednostką światłości jest świeca międzynarodowa taka, jaka wypada na podstawie zgodnych pomiarów trzech laboratorjów krajowych Francji, Anglii, Stanów Zjednoczonych w 1909 r. (Laboratoire Central d'Electricité w Paryżu, National Physical Laboratory w Teddington i Bureau of Standards w Waszyngtonie); ta jednostka jest przechowywana odtąd w postaci elektrycznych lamp żarowych w tych laboratorjach, które są powołane do jej przechowywania;

światłość średnia przestrzenna źródła jest to średnia wartość światłości źródła we wszystkich kierunkach jego powierzchni;

światłość średnia półprzestrzenna górna jest to średnia wartości światłości źródła we wszystkich kierunkach powyżej płaszczyzny poziomej, przechodzącej przez jego środek;

światłość średnia półprzestrzenna dolna jest to średnia wartości światłości źródła we wszystkich kierunkach poniżej płaszczyzny poziomej, przechodzącej przez jego środek;

światłość średnia pozioma jest to średnia wartości światłości źródła we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie poziomej, przechodzącej przez jego środek.

c) Spółczynnik redukcji średniej przestrzennej światłości źródła jest to stosunek światłości średniej przestrzennej do średniej poziomej.

d) Jasność (E). — Jasność w pewnym punkcie, powierzchni jest to gęstość strumienia świetlnego w tym punkcie albo stosunek strumienia do obszaru powierzchni oświetlonej równomiernie;

jednostką praktyczną światłości jest luks; jest to jasność powierzchni jednego metra kwadratowego otrzymującej strumień jednego lumena, równomiernie rozproszanego, czyli jasność, spowodowana na powierzchni kuli o promieniu jednego metra przez jednostajne źródło światła, skupione w jednym punkcie, o światłość i jednej świecy międzynarodowej, a umieszczone w jej środku;

ze względu na pewne uznane zwyczaje, można jasność wyrażać także za pośrednictwem następujących jednostek:

jeżeli jako jednostkę długości bierze się centymetr, jednostką światłości jest lumen na centymetr kwadratowy, zwany fotem (phot); jeżeli zaś bierze się stopę, to jednostką światłości jest lumen na stopę kwadratową, zwany stopo-świecą (foot-candle).

1 stopo-świeca = 10,764 luksów = 1,0764 milifotów. (Fot jest ustępstwem na rzecz systemu C. G. S. (fizyków), stopo-świeca zaś ustępstwem dla Anglii i Ameryki. Przyp. aut.)

e) Jaskrawość (B). — Jaskrawość w danym kierunku pewnej powierzchni świecącej jest to stosunek światłości, mierzonej w tym kierunku do obszaru rzutu tej powierzchni na płaszczyznę, prostopadłą do danego kierunku;

jednostką jaskrawości jest świeca międzynarodowa na jednostkę powierzchni.

f) Wydajność źródła światła jest to stosunek całkowitego strumienia do całej mocy zuży-

tej. W razie lampy elektrycznej wyraża się go w lumenach na wat, w razie źródła palącego się można go wyrazić w lumenach na jednostkę czasu i jednostkę ciepła.

g) Spółczynnik widzialności (facteur de visibilité) (k) jest to stosunek strumienia świetlnego do odpowiadającej temu energii promieniowania monochromatycznego;

spółczynnik widzialności względnej promieniowania monochromatycznego — jest to stosunek współczynnika widzialności tego promieniowania do wartości największej współczynnika widzialności.

h) Spółczynnik przepuszczania (transmisji ciała) (τ) — jest to stosunek strumienia, przepuszczonego przez ciało, do strumienia, padającego na nie;

spółczynnik pochłaniania (absorpcji) ciała (α) — jest to stosunek strumienia, pochłoniętego przez ciało, do strumienia, padającego na nie;

spółczynnik odbijania (refleksji) ciała (ρ) — jest to stosunek strumienia, odbitego przez ciało do strumienia, padającego na nie.

Słownictwo. Na Konferencji zostały przedstawione przez Komitety francuski i włoski projekty słownika oświetleniowego. Postanowiono je wziąć za podstawę do ułożenia słownika międzynarodowego, czem ma się zająć osobna podkomisja, złożona z delegata Szwajcarii jako przewodniczącego (równocześnie reprezentant języka niemieckiego) oraz reprezentantów języka: francuskiego, angielskiego i włoskiego. W miarę potrzeby mają być powoływani do współpracy przedstawiciele innych języków, reprezentowanych w Komisji. Słownik ma być ułożony logicznie, a nie alfabetycznie, stosownie do postanowień Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej, której prace w tym kierunku są miarodajne.

5. Fotometria różnobarwna.

Kwestja fotometrii różnobarwnej jest obecnie jedną z najważniejszych, jakimi zajmują się laboratorja fotometryczne. Wzorzec światła jest obecnie przechowywany w postaci lamp żarowych, węglowych, pobierających ok. 4 watów na świecę, co odpowiada temperaturze ok. 2100° abs. W przyszłości, o ile dojdzie do ścisłego określenia pierwotnego wzorca światła, według wszelkiego prawdopodobieństwa będzie on polegać na promieniowaniu ciała absolutnie czarnego przy temperaturze, zbliżonej do powyższej. Tymczasem używane obecnie źródła światła są z innego materiału, a nadto stosuje się je przy temperaturach znacznie wyższych, a więc o innym promieniowaniu. Wynika ztąd, że przy porównywaniu zwykłych źródeł światła ze wzorcami wtórnymi lub pierwotnymi, ma się do czynienia ze światłem różnobarwnym. Oko zaś obserwatora, reagując rozmaicie na różne barwy, powoduje wyniki mniej dokładne, niż wówczas gdy ma do czynienia ze źródłami jednobarwnymi. Punkt ciężkości zagadnienia fotometrii różnobarwnych źródeł światła leży zatem w sprowadzeniu tych źródeł do jednej barwy, jednakowo działającej na oko obserwatora. Można do tego dojść przez zastosowanie kolorowych ekranów absorpcyjnych, o własnościach ściśle określonych, umieszczonych przed lampą wzorcową; ekran taki daje tej lampie barwę ściśle taką samą, jak barwa źródła badanego. Wtedy fotometria odbywa się w świetle jednobarwnym.

Zrozumiałe jest zatem, jak ważną jest znajomość zdolności absorpcyjnych takiego ekranu dla każdego laboratorium, które ma za zadanie sprawdzenie źródeł światła. Z tą kwestją łączy się od razu szereg innych, jak: krzywa wrażliwości, współczynnik widzialności oka, mechaniczny równoważnik światła, krzywa energii różnych źródeł światła, kolorometria, pirometria optyczna i t. d., co wszystko wiąże się obecnie z obszernym działem optyki, znanym pod nazwą fotometrii różnobarwnej. Sprawą tą również zajmuje się Komisja Oświetleniowa, która w swym łonie posiada osobną podkomisję pod przewodnictwem prof. Fabry (Paryż).

Na Konferencji były przedstawione z tej dziedziny referaty: prof. Ch. Fabry (Francja) M. Jouaust (Francja, Lab. centr.) H. Buckley. L. T. Collier i F. I. C. Brookes (Anglja, Nat. Ph. Lab.), oraz K. S. Gibson (St. Zjedn.). W wyniku — stwierdzono konieczność ścisłego określenia własności ekranów absorpcyjnych i polecono podkomisji zając się tą sprawą, — przyjęto i zalecono prowizorycznie do użytku ogólnego wartości współczynnika widzialności dla fal świetlnych w granicach 400 do 760 mm na podstawie prac Gibsona w Bureau of Standards, — oraz utworzono nową podkomisję do spraw kolorometrii.

6. Oświetlenie.

Po za kwestjami, przedstawionymi powyżej, mającemi charakter ściśle teoretyczny wzgl. fizyczny, Konferencja zajmowała się jeszcze sprawami natury więcej praktycznej i technicznej t. j. oświetleniem ulic, zakładów i samochodów.

Przedewszystkiem podnoszono, że jakkolwiek oświetlenie elektryczne jest ogromnie rozpowszechnione i coraz dalej dociera, to jednak dotychczas panuje w tej dziedzinie prawie powszechne niezrozumienie konieczności dobrego oświetlenia. Jako dobre oświetlenie rozumieć należy oświetlenie równomierne, o rozproszonym świetle, przy zachowaniu właściwych granic dolnych i górnych jego natężenia. Wszelki odskok od tego psuje wzrok, naraża zdrowie, a nawet życie ludzkie. Ze stanowiska higieny powinno się zatem dążyć do pewnych norm uznanych i przestrzeganych przez państwa. Norm takich, powszechnie obowiązujących, niema i ciągle jeszcze istnieje brak należytego uświadomienia pod tym względem czynników rządowych i przemysłowych. Należy temu zapobiegać. Trzeba opracować normy i uświadomić społeczeństwo.

Temi ogólnemi sprawami zajmowały się 3 referaty amerykańskie, (J. W. Lieb, A. L. Powell, G. S. Merrill). Na ich podstawie Konferencja powzięła uchwałę, wzywającą zarząd Komisji, aby na najbliższej sesji poświęcił osobne posiedzenie na referaty i dyskusję nad sposobami dobrego oświetlenia i jego popularyzacji.

Przechodząc do bardziej szczegółowych kwestji oświetlenia, Konferencja zajmowała się sprawą oświetlenia publicznego na podstawie referatów p. p. M. T. Harrison (Anglja), J. F. Cellierier, J. Mariage i H. Laurin (Francja). Podnoszono przedewszystkiem konieczność ustawowego ustalania we wszystkich państwach dopuszczalnego minimum (w luksach) oświetlenia, stosownie do ważności ulic i placów, oraz ustalenia współczynnika równomierności oświetlenia, t. j. stosunku jasności największej

do najmniejszej, możliwie małego (np. 5). Liczbowych danych nie omawiano, zadawalając się jedynie ogólnemi uwagami. W wyniku przyjęto rezolucję, aby kwestja ta znalazła się na porządku dziennym prac następnej Konferencji, na którą komitety krajowe mają przedstawić sprecyzowane propozycje.

Następną sprawą z tej dziedziny było oświetlenie szkół i fabryk. Kwestję tę rozpatrywano bardziej szczegółowo, mając konkretne propozycje komitetu amerykańskiego (ref. L. B. Marks), francuskiego (ref. M. Leblanc), włoskiego (ref. H. Bordoni) i angielskiego (ref. L. Gaster). Ożywioną dyskusję wywołały 2 pierwsze referaty, omawiające kwestję ustawowego określenia minimum oświetlenia. W tym względzie rozróżniono minimum bezpieczeństwa życia, t. j. najmniejszą wartość oświetlenia jakiegoś miejsca, potrzebną n. p. ze względu na możliwość wydostania się z budynku podczas popłochu, — amerykanie proponowali tu 2 luksy, a francuzi 1, 5 luksa, oraz — minimum bezpieczeństwa w zroku, t. j. wartość oświetlenia, poniżej której nie można zejść w żadnym miejscu, gdzie tylko wykonywa się jakąkolwiek pracę. Poza tem referenci podawali tablice minimalnego oświetlenia różnych pomieszczeń szkolnych i fabrycznych, stosownie do ich przeznaczenia. Wszyscy referenci podnosili konieczność racjonalnego rozmieszczania źródeł światła; jako zasadę wysuwali oni, aby normalnie oko nie widziało samego źródła światła, lecz żeby stałe się znajdowało tylko w świetle rozproszonym. Referat Bordoni'ego ujmował całą kwestję nader ciekawie ze stanowiska rażenia wzroku. Dyskusja doprowadziła narazie do zalecania norm amerykańskich oświetlenia, przyjmując je jako podstawę do ustalenia przez poszczególne kraje norm i przepisów, dotyczących oświetlenia budynków szkolnych i fabrycznych, tak ze stanowiska higieny wzroku, jak i bezpieczeństwa publicznego.

Kwestją tą zainteresowało się Międzynarodowe Biuro Pracy przy Lidze Narodów, którego przedstawiciel Dr. Carozzi brał udział w obradach, podkreślając ważność tej sprawy i obiecując w tym względzie poparcie ze strony Ligi przy ustawowym wprowadzeniu w życie zasad, ustalonych przez Komisję oświetlenia.

Ostatnią wreszcie sprawą z dziedziny oświetlenia było oświetlenie samochodów, wymagające również międzynarodowego traktowania ze względu na kolosalny rozwój ruchu samochodowego. Idzie głównie o prożektory samochodowe, oświetlające drogę przed jadącym samochodem; stosuje się je tem potężniejsze, im bardziej wzmaga się szybkość samochodu. Przez to następuje często „oślepienie” przechodniów lub co, gorzej — prowadzącego samochód, jadący na przeciw. Idzie więc oto, aby z jednej strony prożektory oświetlały samochodowi dostatecznie drogę na pewnej, stosunkowo dość znacznej, odległości, a z drugiej strony — żeby ich snop światła był skierowany tak, aby przechodzień wzgl. samochód mijający nie znalazł się w strefie świetlnej o zbyt wielkiej jasności.

Temi kwestjami zajmowały się raporty Komitetu francuskiego (ref. P. Bossu) i amerykańskiego (ref. C. H. Sharp). Wykazano tam potrzebę ustawowego określenia warunków, jakim mają odpowiadać prożektory samochodowe. Moc prożektorów

ma być określona przez jasność w luksach, jaką dają w pewnej odległości. Jako dane minimalne proponowano 1,5 luksa w odległości 100 m, co ma zupełnie wystarczyć do rozróżnienia ciemnego przedmiotu, leżącego w tej odległości od samochodu. Co się zaś tyczy „ślepienia”, to, aby tego uniknąć, projektor nie powinien puszczać głównego snopu światła (jego górna granica) powyżej 1,40 m nad poziomem drogi, w strefie zaś górnej (powyżej 1,40 m) światło z projektora powinno pochodzić jakby ze źródła o jaskrawości maximum 1,5 świecy na cm^2 .

W wyniku dyskusji Konferencja przyjęła wniosek zalecający, aby Komitety krajowe niezwłocznie zajęły się studjami nad kwestją projektorów samochodowych oraz wyrażający życzenie, aby w razie, gdy zostanie zwołana międzynarodowa konferencja w sprawie ruchu samochodowego, została na nią zaproszona także Komisja oświetlenia.

W związku z ostatnią kwestją były jeszcze przedstawione dwa komunikaty o fotometrowaniu projektorów samochodowych przez P. Bossu i J. F. Cellerier (Francja).

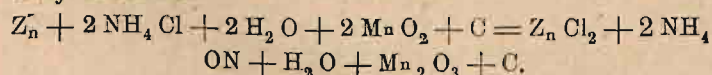
Na tem zakończono obrady Konferencji, które zajęły 2 posiedzenie ogólne i 5 technicznych. Następny termin wyznaczono za 3 lata; prawdopodobnie odbędzie się ona w Stanach Zjednoczonych. Spodziewać się należy, że bogaty materiał, jaki obecna Konferencja zestawiała, zostanie gruntownie przetrawiony i opracowany przez komitety krajowe tak, że następna sesja przyniesie już zupełnie konkretne wyniki badań w teorii i technice oświetleniowej.

Ogniwa AD.

Podczas mego pobytu w Paryżu, zwiedzając różne oddziały urzędu le Service de la Vérification du Matériel, zwróciłem uwagę na nowe ogniwa, które pojawiły się stosunkowo niedawno na rynku francuskim, a mianowicie na tak zwane ogniwa AD, wyrabiane przez firmę Le Carbone w Levallois-Perret pod Paryżem. Ogniwa te, sądząc z krzywych wyładowania, które mi pokazywano, oraz z uzyskiwanych pojemności, przedstawiają się bardzo interesująco, gdyż wyniki, otrzymywane przy próbach przez francuską Dyрекcję Poczty i Telegrafów znacznie były lepsze od otrzymanych zazwyczaj dla ogniw woreczkowych z dwutlenkiem manganu przy tych samych wymiarach ogniwa.

Ogniwa AD można uważać jako pochodne od ogniwa Leclanche'go.

Jak wiadomo, ogniwa Leclanche'go składają się z cynku i węgla, jako elektrod ujemnej i dodatniej, z roztworu salmiaku jako elektrolitu, oraz dwutlenku—manganu, jako depolaryzatora. Typową reakcję, jaka zachodzi w tych ogniwach podczas ich pracy, można przedstawić przy pomocy równania:



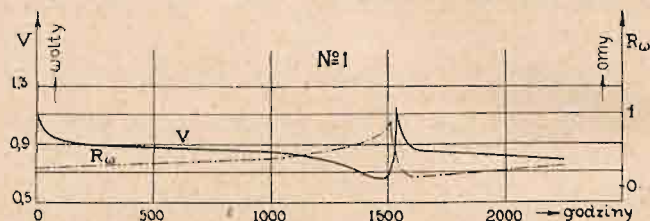
Jon chloru tedy po zobojętnieniu wiąże się z cynkiem, zaś jon wodoru, który przechodzi do elektrody węglowej, zabiera po zobojętnieniu tlen od dwutlenku manganu, tworząc wodę. To właśnie usuwanie zobojętnionych jonów przez chemiczne wiązanie ich z tlenem dwutlenku

manganu zapobiega polaryzowaniu się ogniwa, a więc obniżaniu się jego siły elektromotorycznej. Bez dwutlenku manganu wywiązujące się na anodzie cząstki wodoru szybko spowodowałyby polaryzację ogniwa, powiększenie się jego oporu wewnętrznego, a w konsekwencji szybkie obniżenie się siły elektromotorycznej i napięcia ogniwa.

Otóż cechą charakterystyczną ogniwa AD jest brak dwutlenku manganu. Rolę depolaryzatora w ogniwach tych odgrywa natomiast tlen powietrza.

Poza tem inne części składowe są takie same, jak w ogniwach Leclanche'go, a więc ogniwa te zawierają cynk jako katodę, roztwór salmiaku jako elektrolit i węgiel — jako anodę.

W ogniwach Leclanche'go węgiel otoczony jest masą, zawierającą sproszkowany dwutlenek manganu, zmieszany — dla podniesienia przewodnictwa tej masy — z grafitem. W ogniwach AD węgiel anody otoczony jest płytkami



Rys. 1.

z węgla specjalnie spreparowanego, względnie cała anoda utworzona jest z takiego węgla. Węgiel ten posiada wybitną zdolność absorbowania gazów powietrza, które wchłania częściowo z elektrolitu, w którym są one rozpuszczone, a przede wszystkim bezpośrednio z powietrza. W tym celu we wszystkich ogniwach AD mokrych lub suchych płytki węglowe, otaczające anodę, wystają ponad elektrolit, bezpośrednio stykając się z powietrzem, a nawet posiadają otwory, które doprowadzają powietrze do wnętrza anody.

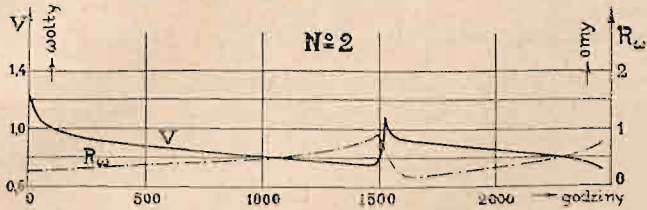
Proces depolaryzacji można tedy w ogniwach AD wyjaśnić, jak następuje: Cząsteczki wodoru, wydzielające się na anodzie, są wchłaniane przez węgiel i tutaj łączą się z tlenem powietrza, tworząc wodę. Cząsteczki wody wypełniają tedy stopniowo pory płytek węglowych, zmniejszając zdolność ogniwa do depolaryzacji. Jednocześnie z wodorem na anodzie wydziela się również amonjak, absorbowany chciwie przez węgiel. Amonjak ten nasyciłby wkrótce węgiel, gdyby nie to, że w dużym stopniu rozpuszcza się w wodzie, pozostawiając miejsce wolne dla cząsteczek powietrza, biorących udział w depolaryzacji. Dzięki temu ogniwo może przez długi czas pracować, utrzymując swe napięcie niemal niezmiennem, o ile, oczywiście, prąd wyładowania nie jest zbyt duży.

W „Przeglądzie Elektrotechnicznym” czytaliśmy wzmiankę o innych ogniwach, w których wykorzystuje się powietrze, jako depolaryzator. Były to ogniwa Fery'ego, również pochodzenia francuskiego. Można zatem powiedzieć, że Francja produkuje w chwili obecnej w dziedzinie wytwarzania ogniwa o podobnych własnościach, jak ogniwa woreczkowe Leclanche'go, ale bez dwutlenku manganu.

Dążenie do wytwarzania ogniwa bez dwutlenku manganu datuje się jeszcze z czasów wojny światowej. Wynikło ono z braku odpowiedniej rudy manganowej we Francji i wogóle w Zachodniej Europie. Pod tym względem położenie nasze jest takie same, jak Francji. I my również, nie posiadając rud manganowych, jesteśmy zmuszeni do sprowadzania dwutlenku manganu z zagranicy, korzystając z niemieckiego pośrednictwa.

W tych warunkach dążenia Francuzów do usunięcia z ogniwa woreczkowych, które z ogniwa galwanicznych znalazły bodaj największe rozpowszechnienie, dwutlenku man-

ganu, zastępując go tlenem powietrza, są dla nas w wysokim stopniu interesujące. Ogniwo stanowi w wielu wypadkach niezastąpiony niemal przedmiot użytkowy. Niezbędne jest ono np. w wielu zastosowaniach telefonicznych, a specjalnie ogniwa woreczkowe są niezastąpione w polowych aparatach telefonicznych. Uniezależnienie fabrykacji ogniwa od dostaw pewnych surowców z Niemiec mogłoby być dla nas wielce cenne.



Rys. 2.

Jakie wyniki otrzymuje się przy wyładowywaniu ogniwa AD?

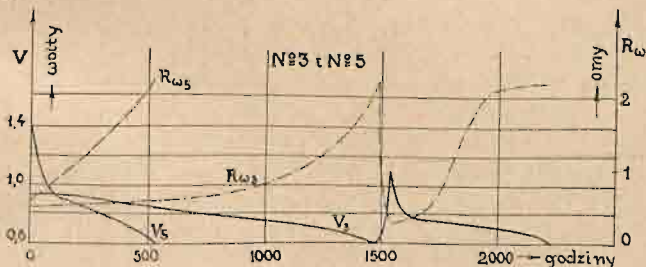
Mam wyniki niektórych badań porównawczych, uskuteczonych we francuskiej Dyrekcji Poczty i Telegrafów. Porównywano mokre ogniwa woreczkowe dwóch firm francuskich z ogniwami AD tych samych wymiarów. Przy wyładowywaniu do napięcia 0,8 woltów otrzymano średnio 158,3 Ah dla ogniwa woreczkowych firmy Hevittic, 131 Ah dla ogniwa firmy Delafon i 258,8 Ah dla ogniwa AD. Ogniwa wyładowywano na opór 5 omów bez przerwy.

Porównywano też ogniwa suche woreczkowe i AD. Tym razem ogniwa objętości 2 dm³ wyładowywano na opór 5 omów z przerwami. Przerwy były takie, że ogniwa pracowały w ciągu 10 minut, a następnie w ciągu 20 minut odpoczywały. Przy wyładowaniu do 0,8 woltów otrzymano dla ogniwa woreczkowych firmy Carbone 97,5 Ah

"	"	"	"	Delafon	80	"
"	"	"	"	Liénart	80	"
"	"	AD	"	Carbone	139,5	"

Ogniwa AD badano również w laboratorium Miernictwa Teletechnicznego Politechniki Warszawskiej. Ogniwa, przedstawione do badania, posiadały następujące wymiary i cechy charakterystyczne:

I. Ogniwo mokre — model „Signaux”. Wymiary zewnętrzne 200 × 165 × 240 mm. Ostatnia liczba odnosi się do wysokości, przyczem wzięto pod uwagę i części wystające węgla wraz z zaciskami. Wymiary naczynia, zawierającego ogniwo, wynoszą: 200 × 165 × 208 mm, zaś objętość — 6 864 cm³.



Rys. 3.

II. Ogniwo mokre — model „Télégraphie”. Wymiary zewnętrzne wraz z zaciskami: 120 × 120 × 240 mm. Wymiary naczynia, zawierającego ogniwo, wynoszą 120 × 120 × 200 mm, zaś jego objętość — 2 880 cm³.

III. Ogniwo mokre — model „L. T.”. Wymiary zewnętrzne wraz z zaciskami: 90 × 90 × 200 mm. Wymiary naczynia, zawierającego ogniwo, wynoszą: 90 × 90 × 150 mm, zaś jego objętość 1 215 cm³.

IV. Ogniwo suche model „B. T. T.”. Wymiary zewnętrzne wraz z naciskami: 90 × 90 × 195 mm. Wy-

miary naczynia, zawierającego ogniwo, wynoszą: 90 × 90 × 150 mm zaś objętość 1 215 cm³.

V. Ogniwo suche — model „T. M.”. Wymiary zewnętrzne wraz z zaciskami: 65 × 65 × 125 mm. Wymiary naczynia zawierającego ogniwo, wynoszą: 65 × 55 × 105 mm, zaś jego objętość: 443,6 cm³.

Jako elektrolit do ogniwa mokrych używano zwykły stężony roztwór sialmiaku (300 gr sialmiaku na 1 litr wody).

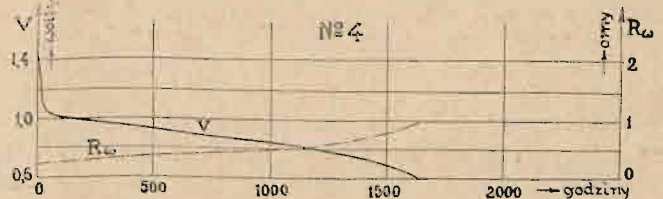
Ogniwa wyładowywano bez przerwy na równe opory. Poniższa tabelka wskazuje wartość tych oporów oraz pojemności, jakie otrzymano przy wyładowywaniu do 0,8 woltów i do 0,6 woltów.

Ogniwo Nr.	Opor wyładowywania w omach	Pojemność przy wyładowaniu do 0,8 V w A	Pojemność przy wyładowaniu do 0,6 V w A
		godz.	godz.
1	4	256	300
2	10	90	—
3	12,5	48	94
4	10	114	143
5	10	27	45

Na rysunkach 1-ym, 2-im, 3-im i 4-ym, podane są przebiegi napięcia oraz oporów wewnętrznych (R_w) ogniwa podczas ich wyładowywania.

Poszczególne wykresy mają numery tych ogniwa podczas ich wyładowywania.

Rozpatrzmy po kolei otrzymane wyniki. Ogniwo Nr. 1 o objętości niemal 7 dm³ przystosowane jest do wydawania prądów o stosunkowo znacznej wartości. W danym



Rys. 4.

wypadku było ono wyładowywane prądem ok. 250 miliamperów. W tych warunkach dało ono pojemność przy wyładowywaniu do 0,8 V — 256 Ah. Lecz z przebiegu krzywych widać, że ogniwo jest zdolne do dania znacznie większej pojemności. Istotnie, spadek napięcia dość szybki po 1100 godzinach wyładowania tłumaczy się wyczerpywaniem się elektrolitu. Po zmianie użytego elektrolitu napięcie podniosło się i ponownie zaczęło spadać bardzo powoli. Po zmianie elektrolitu ogniwo dało 364 Ah zanim napięcie spadło do 0,8 woltów. Oczywiście, nie jest to kres pracy użytecznej ogniwa, gdyż opór wewnętrzny przy końcu wyładowywania był jeszcze bardzo mały — rzędu 0,3 Ω, a więc ogniwo zużyło z własnej siły elektromotorycznej koło 0,3 × 0,25 = 0,075 woltów, t. j. mniej więcej tylko 10%. Otrzymane wyniki można uważać za bardzo dobre.

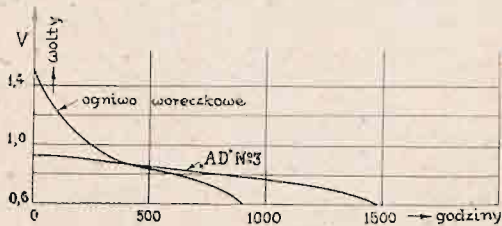
Ogniwo Nr. 2 o objętości ok. 2,9 dm³ również wykazało powolny spadek napięcia. Po zamianie elektrolitu ogniwo dało przy wyładowywaniu do 0,8 woltów — 168 Ah poczem opór wewnętrzny przy końcu wyładowywania był rzędu 0,8 omów. Na pokonanie spadku napięcia wewnątrz ogniwa zużywało się zatem 0,8 × 0,1 = 0,08 woltów, a więc również tylko ok. 10%. Ogniwo było zatem zdadne w dalszym ciągu do pracy.

Ogniwo Nr. 3 swymi wymiarami zbliża się do ogniwa mokrych woreczkowych, normalnie używanych w Dyr. Poczty i Telegr. lub w M. S. Wojsk.

Ogniwo to dało 48 Ah przy wyladowywaniu na opór 12,5 Ω , to jest mniej więcej tyle, ile daje zwykle ogniwo woreczkowe. Należy jednak zaznaczyć, że opór końcowy wyladowywania do 0,8 V wynosił tylko ok. 0,6 Ω . Zatem ogniwo było zdolne w dalszym ciągu do pracy. Przy wyladowywaniu do 0,6 V pojemność jego niemal podwoiła się. Po zmianie elektrolitu pojemność przy wyladowywaniu na opór 12,5 Ω do 0,6 V dosięgła 137 Ah.

W ogniwach woreczkowych krzywa napięcia zazwyczaj spada dość szybko, kiedy napięcie spadnie poniżej 0,8 woltów. Na rys. 5 na krzywą wyladowania ogniwa AD nałożona jest krzywa wyladowania, otrzymana przy wyladowywaniu ogniwa woreczkowego mokrego o objętości ogniwa AD Nr. 3. Różnica w zachowaniu się obu ogniw jest widoczna.

Ogniwo suche Nr. 4 zbliża się znów do ogniw suchych woreczkowych o wymiarach 75 \times 75 \times 175 mm, czyli o objętości ok. 0,985 dm³. Ogniwa woreczkowe tego



Rys. 5.

typu zazwyczaj dają przy wyladowywaniu bez przerw na opór 10 omów do 0,8 woltów koło 40—50 Ah. W danym wypadku różnica pod względem pojemności na korzyść ogniwa AD wydaje się dość znaczna.

Nakoniec ogniwo ostatnie o objętości 443 cm³ zbliża się wymiarami do ogniw woreczkowych o wymiarach 55 \times 55 \times 100 mm. Ogniwo woreczkowe o wymiarach 55 \times 55 \times 100 mm daje przy wyladowywaniu bez przerw na opór 10 omów do 0,8 woltów koło 12 Ah. Rezultat otrzymany z ogniwem AD model TM można tedy uważać za dobry.

Reasumując wywody powyższe, można uważać, że ogniwa AD stanowią dobre rozwiązanie zagadnienia: stworzenie ogniwa, zużytkowującego tlen powietrza, jako depolaryzator, gdyż nie tylko nie ustępują (przynajmniej ogniwa o wymiarach podanych; jest bowiem możliwym, że ogniwa o mniejszych wymiarach będą zachowywać się gorzej) zwykłym woreczkowym, ale nawet przewyższają je, pozwalając uzyskać większą pojemność przy danych wymiarach.

Przy ostatecznej jednak ocenie ogniw AD, czy zresztą jakichkolwiek innych, należy mieć na uwadze nie tylko pojemność, uzyskaną przy wyladowywaniu bez przerwy, ale raczej pojemność, jaką ogniwo może dać, w warunkach normalnych pracy, a więc kiedy wyladowuje się z przerwami.

Pod tym względem różne ogniwa zachowują się rozmaicie. A więc kiedy jedno dają przy wyladowywaniu z przerwami (3 minuty pracy — 12 minut odpoczynku) pojemność 3 razy większą, niż przy wyladowywaniu bez przerw, inne dają tylko 2 lub 1,5 razy większą pojemność.

Jakie wyniki otrzymuje się przy wyladowaniu z przerwami ogniw AD, będę mógł zakomunikować później, po ukończeniu odpowiednich badań. Należy się spodziewać, że i pod tym względem ogniwa AD wytrzymają korzystnie porównanie z ogniwami woreczkowymi.

Mjr. inż. K. Dobrski.

Z gospodarki elektrycznej.

Tramwaje w Toruniu.

	Październik	
	1924 r.	1923 r.
Ilość jazd z biletów normalnych	181 067	138 932
Ilość jazd z kart term. i ulg.	80 101	12 580
Razem	261 168	151 512
Przejechano km wozami motor.	29 150	26 152
Przejechano km wozami przyczep.	14 758	10 043
Razem	43 908	36 195
Przewieziono osób na 1 wozokm.	5,94	4,18
Przejechano km wozami motor.	735	237
Przejechano km lorami ¹⁾	1 383	470
„ wozokm. razem	2 118	707
Przewieziono węgla ton	1 675	594
Oddano do sieci kWh	27 792	21 936
Zużyto na 1 wozokm. kWh	0,73	0,78
Dochód z biletów norm. zł.	25 997,40	mk. 891 000 000
Dochód z kart term. i ulg. zł.	7 130,85	„ 77 418 000
„ „ ruchu pasażer. razem zł.	33 128,25	„ 968 418 000
Taryfa przeciętna na 1 pasażera	0,126	6,391
Dochód na 1 wozokm	0,75	26 755
Długość linii ekspl. km	9,850	9,850

¹⁾ Przy zwózce węgla dla własnych potrzeb elektrowni i gazowni).

Tramwaje miejskie we Lwowie.

	Październik	
	1924 r.	1923 r.
Ilość jazd normalnych	2 052 029	1 477 377
„ „ abonament.	864 990	996 480
Razem	2 917 019	2 273 857
Przeciętna frekw. osób dziennie	97 233,96	79 802
Dziennie wozów w ruchu	95,96	88
„ lor w ruchu	15,43	9
Dochód z biletów jazdy zł.	356 545,74	mk. 12 590 049 000
Dochód z abonamentu zł.	71 374,—	„ 2 287 781 000
Razem zł.	427 919,74	mk. 14 877 830 000
Dochód z przewozu towarów zł.	3 088,21	„ 246 820 000
Przeciętny dochód ruchu osob dziennie zł.	14 263,99	mk. 879 930 000
Przeciętny dochód ruchu towar. dziennie zł.	102,94	„ 7 961 934,50
Wozów w ruchu	2 879	2 734
Lor w ruchu	463	289
Ujechano wozokilometrów	425 068,9	387 025,40
„ lorokilometrów	2 778	1 734
Przewieziono towarów ton	2 315	1 445
Osób na wozokilometr	6,85	6,40

Dochód na przewiezioną osobę zł.	0.14	"	6 013.53
Dochód na wozokilometr zł.	1.01	"	38 441.48
Dziennie osób na 1 wóz w ruchu	1 113.21		904
Dochód na km. toru (osoby) zł.	17 254.13	"	599 888 310.90
Przychód 1 wozu w ruchu dziennie zł.	148.63	"	5 441 777.50

We Lwowie, dnia 13 listopada 1924 r.

Pierwsi doktorzy elektrotechniki. Uroczystość wręczenia dyplomów pierwszym doktorom elektrotechniki politechniki warszawskiej pp. prof. I. Mościckiemu, inż. K. Pollakowi i prof. A. Rothertowi odbędzie się zamiast w grudniu, jak było projektowane, w dniu 11 stycznia r. b. Tegoż dnia prof. Mościcki wygłosi odczyt w politechnice, a wieczorem odbędzie się bankiet koleżeński na cześć pierwszych doktorów.

Polski Komitet Elektrotechniczny

II. Zebranie Plenarne Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

3 listopada 1924 r.

Lista obecności: 1) Inż. J. Obrąpalski — Stow. Elektr. Polsk.; 2) Inż. J. Plebański — Stow. Radjotechn.; 3) Inż. H. Kowalski — Koło Teletechn.; 4) Inż. J. Straszewicz — Związek Zawod. Inż. Elektr.; 5) Inż. K. Gayczak — Związek Elektrowni Polsk.; 6) Prof. K. Drewnowski — Polski Związek Przedsięb. Elektr.; 7) Inż. Z. Okoniewski — Polski Związek Przedsięb. Elektr.; 8) Inż. M. Kuźmicki — Polski Związek Przedś. Tramwaj.; 9) Prof. M. Pożaryski — Politechnika Warszawska; 10) Prof. L. Staniewicz — Politechnika Warszawska; 11) Prof. S. Wysocki — Politechnika Warszawska; 12) Inż. W. Rozental — Min. Robót Publicznych; 13) Pulk. inż. W. Günther — Min. Spraw Wojsk.; 14) Inż. Z. Strasburger — G. Dyr. Poczty i Teleg.; 15) Inż. J. Rząśnicki — Gł. Urząd Miar. oraz zaproszeni specjalnie; 16) Inż. B. Jabłoński, 17) Inż. S. Kaniewski, 18) Inż. B. Szapiro, 19) Inż. B. Tyszka, 20) Inż. T. Żerański. 21) Inż. W. Pawłowski (Red. Przegl. Elektr.). Nieobecność usprawiedliwił prof. G. Sokolnicki — Politechnika Lwowska.

1. Zagajenie. — Posiedzenie zagało o godz. 16. m. 30 prezes P. K. E. prof. Staniewicz, witając obecnych i dziękując specjalnie za przybycie zaproszonym gościom, którzy poświęcili swój czas w celu przeprowadzenia na obecnym posiedzeniu dyskusji w sprawie ujednostajnienia obowiązujących w Polsce przepisów. W dalszym ciągu przewodniczący powitał formalne przystąpienie do P. K. E. Wydziału Elektrycznego Ministerstwa Robót Publicznych, który wydelegował, jako stałego swego przedstawiciela inż. W. Rozentala, oraz — Polskiego Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych, który wydelegował czasowo inż. M. Kuźmickiego. W końcu przewodniczący poświęcił kilka ser-

decznych słów pamięci niedawno zmarłego członka P. K. E. delegata Politechniki Lwowskiej prof. Dzieślewskiego. Pamięć ś. p. Zmarłego obecni uczcili przez powstanie.

2. Przyjęcie protokołu. — Protokół I. Zebrania plenarnego P. K. E., wydrukowany w Nr. 1 publikacji p. t. „Sprawozdania i prace P. K. E.”, przyjęto bez odczytywania.

3. Sprawa prac przepisowych. — Prof. Wysocki zreferował sprawę ujednostajnienia prac nad obowiązującymi w Polsce przepisami. Referent uznaje tę sprawę za rzecz bardzo ważną i nagłą i proponuje, aby zajął się tem P. K. E., któryby utworzył specjalną komisję przepisową, pracującą jednakże na innych podstawach, niż dotychczasowa Centralna Komisja Przepisowa Stow. Elektr. P., która z powodu nieodpowiednich warunków, a głównie z powodu braku środków, sprawy ujednostajnienia przepisów nie zdołała posunąć naprzód tak, jak tego wymaga życie i rozwijający się przemysł elektrotechniczny w Polsce. Referent uważa, iż przedewszystkiem należałoby opracować: ogólne przepisy budowy, ogólne przepisy ruchu, przepisy na urządzenia w kopalniach, przepisy na urządzenia w górnictwie naftowym, przepisy na przewody izolowane i kable, przepisy na ochronę przewodów prądu stałego od wpływu sąsiednich lub krzyżujących się przewodów prądu silnego, przepisy na elektryczne kolejki dojazdowe i tramwaje. Referent postawił w końcu wniosek, przytoczony poniżej, jako uchwała zebrania.

W ożywionej bardzo dyskusji zabierali głos wszyscy obecni. Między innymi inż. Kuźmicki proponuje, aby Centralną Komisję Przepisową Stow. Elektr. uznać za Komisję P. K. E. któraby nadal pod kierownictwem P. K. E. pracowała.

Inż. Jabłoński oświadcza, że Centralna Komisja Przepisowa została już rozwiązana.

Prof. Drewnowski odczytuje list prof. Sokolnickiego ze Lwowa, który komunikuje o stanie prac jego nad przepisami i o trudnościach, jakie napotyka praca nieuporządkowana i przedstawia, jak on sobie wyobraża dalszą pracę, wymagającą ludzi jej oddanych i kosztów.

Dyr. Okoniewski uważa, iż różnorodność dzielnic Polski uniemożliwi na razie wprowadzenie jednostajnych przepisów szczegółowych; nie uznaje, aby przepisy niemieckie, w nieznacznej tylko przeróbce, nadawały się do przyjęcia u nas.

Inż. Szapiro uznaje konieczność wprowadzenia przepisów wogóle, nie uważa przepisów niemieckich za zbyt ostre, jednak rozwój techniki idzie wciąż naprzód, i przepisy niemieckie też ulegają ciągłym zmianom; nie uważa za konieczne nadawać przepisom sankcji prawnej, uważa, iż należy je tylko zalecić.

Inż. Rozental stwierdza niemożliwość ani usankcjonowania, ani zalecenia przez władze państwowe przepisów niemieckich i wogóle obcych, podkreśla konieczność wydania ogólnopaństwowych przepisów na dźwigi, dla kopalń nafty, ujednostajnienia znakowania przewodów i kabli; uważa za konieczne sankcjonowanie przez Państwo przepisów, dotyczących bezpieczeństwa życia ludzkiego.

Inż. Obrąpalski stwierdza nagłą potrzebę wydania przepisów dla kopalń węgla; gdyby przepisy te nie zostały wkrótce wydane, to życie samo będzie musiało sprawę tę rozwiązać w inny sposób; do chwili opracowania przepisów polskich, uważa, iż należy zalecić stosowanie przepisów niemieckich, które i tak praktycznie prawie wszędzie de facto są stosowane; obowiązujące w dawnym Królestwie Kongresowym przepisy rosyjskie, uważa za zniekształcone przepisy niemieckie, dawno przestarzałe.

¹⁾ Rozchody nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczenia na fundusz renowacyjny i odliczeń na rezerwy.

²⁾ Wraz z hocznicami towarowymi.

Inż. G a y c z a k radzi, iż należałoby w sprawie ujednostajnienia przepisów zainteresować materialnie kopalnie i przemysł elektryczny, którym właśnie w pierwszym rzędzie powinno zależeć na ujednostajnieniu przepisów.

Po dalszej dyskusji, dotyczącej praktycznej strony wykonania zadania ujednostajnienia prac przepisowych na wniosek prof. Wysockiego uchwalono:

„Polski Komitet Elektrotechniczny:

1) uznaje potrzebę opracowania przepisów, któreby przedłożone odpowiednim władzom mogły uzyskać moc obowiązującą w Państwie Polskiem;

2) poleca Prezydjum wyszukanie środków finansowych i zorganizowanie stałej „Komisji do układania przepisów obowiązujących w Państwie Polskiem”; rzeczą komisji będzie organizowanie podkomisji do każdego działu, uzgodnienie i redagowanie przepisów, opracowywanych przez poszczególne podkomisje, tudzież utrzymywanie stałego Kontaktu z Prezydjum P. K. E. i z Wydziałem Elektrycznym M. R. P.;

3) wyraża życzenie, aby przepisy były pod względem treści i obszaru jaknajwięcej zbliżone do odpowiednich przepisów, obowiązujących lub zaleconych w innych państwach kulturalnych“.

Dziękując jeszcze raz za przybycie zaproszonym gościom, przewodniczący zarządził 5 minutową przerwę.

4. Sprawozdanie ze stanu prac P. K. E. Po przerwie w obecności tylko członków P. K. E., sekretarz generalny prof. Drewnowski referował sprawy bieżące i dotychczasowe prace P. K. E. za okres od 1. Zebrania plenarnego.

W myśl uchwały 1 Zebrania plenarnego ustalono składki na 1924 r.

Stow. Elektr. Polsk.	720 zł. (18 %)
Stow. Radjotechn.	180 „ (4,5 %)
Koło Teletechn.	60 „ (1,5 %)
Zw. Zaw. inż.-elektr.	240 „ (6 %)
Związek elektrowni	1 200 „ (30 %)
Związek przedś. el.	1 200 „ (30 %)
Związek przedś. tr.	400 „ (10 %)

Razem 4 000 zł. (100 %)

Uprasza się o wpłacanie składek przed końcem 1924, ze względu na konieczność uregulowania składki do C. E. J.

Prace podkomisji:

Kom. słownictwa — przesłano do C. E. J. słownik polski wyrazów, przyjętych przez C. E. J.

Kom. znakownictwa i symboli — otrzymano oryginalny wykaz znaków, przyjętych przez C. E. J., wobec czego rozpoczęto prace nad uzupełnieniem tego wykazu innymi znakami, które mają być przyjęte w Polsce. Projekt będzie niedługo ukończony i rozesłany do członków P. K. E. celem zasięgnięcia ich opinii.

Kom. maszyn elektr. oraz Kom. urządzeń elektr. — nie rozpoczęły działalności, wobec postawienia na porządku dziennym II Zebrania plen. P. K. E. sprawy ujednostajnienia prac nad przepisami elektrotechn. w Polsce.

Kom. wysokich napięć — rozpoczęła czynności w połowie listopada r. b. Na razie jest w kontakcie z Biurem Konferencji wysokich napięć w Paryżu, w sprawie jej III sesji w lecie 1925 r.

Kom. oświetlenia elektr. — rozpoczęła prace nad ustawowem wprowadzeniem w Polsce jednostki światłości, oraz nad warunkami technicznymi dostaw żarówek.

Prezydjum zgłosiło 1 - VI b. r. formalne przystąpienie do C. E. J., wysyłając na ręce prezydenta C. E. J. p. Semenzy list powitalny 18 października b. r.

nadeszła odpowiedź z C. E. J., przyjmując z radością ten fakt do wiadomości i witając żywo naszą współpracę na terenie elektrotechniki całego świata.

Sekretarz generalny brał udział z ramienia P. K. E. w Międzynarodowej Konferencji oświetlenia w Genewie w lipcu b. r. Sprawozdanie złożył w październiku b. r. w Warszawskim Kole Stow. Elektrotechników, ponadto będzie ono wydrukowane w Przegl. Elektr. Wyjazd ten nie pociągnął za sobą żadnych kosztów dla P. K. E.

Pragnąc nawiązać kontakt z wszystkimi komitetami krajowymi, należącymi do C. E. J. zwróciło się Prezydjum do biura C. E. J. z prośbą o nadesłanie adresów tych komitetów. Na razie mając adresy komitetów francuskiego i czeskiego, wysłaliśmy do nich listy oraz Nr. 1 naszego wydawnictwa, z prośbą o podtrzymanie stosunków i wymianę publikacji.

Pozatem na inicjatywę prof. Wysockiego, który brał udział w tegorocznym zjeździe elektrotechników czeskich, wysłaliśmy szereg polskich książek elektrotechnicznych do Stow. elektr. czeskich i do kilku wybitnych profesorów i inżynierów, również z prośbą o wymianę.

Wyszedł Nr. 1 „Sprawozdań i prac”, oficjalnego organu P. K. E., zawierający artykuł informacyjny prof. K. Drewnowskiego o Międz. Komisji Elektr., Statut P. K. E. i sprawozdania z zebrań.

Prezydjum wypowiedziało się na wezwanie C. E. J. co do projektu norm na miedz wzorową, proponując pewne uzupełnienia redakcyjne. Normy zostaną ogłoszone w Przegl. Elektr. i organie P. K. E.

Sprawozdawca proponuje w imieniu Prezydjum, aby, celem umożliwienia członkom P. K. E., mieszkającym poza Warszawą, udziału w pracach „P. K. E.”, zwracano tym delegatom koszt przejazdu II klasą do Warszawy i z powrotem. To samo odnosiłoby się do osób, zaproszonych specjalnie na zebranie P. K. E.

Wniosek przyjęto jednogłośnie.

5. Sprawy Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej. Sekr. generalny, prof. Drewnowski, zaznajamia zebranie ze stanem prac bieżących C. E. J.

Zebrania Komitetu wykonawczego C. E. J. oraz kilku podkomisji specjalnych odbyły się w lipcu b. r. w Londynie. Następnie zebrania odbędą się w kwietniu 1925 w Hadze.

Na zebraniu Kom. wykonawczego zastanowiono się nad sprawą przyjęcia Niemiec do C. E. J. Jak wiadomo postanowiono poprzednio na zebraniu Rady C. E. J., że Niemcy będą przyjęte do C. E. J., o ile zostaną dopuszczone do prac Ligi Narodów. Na razie mogą brać udział w C. E. J. jako obserwatorzy. Na to Niemcy się nie zgodziły, żądając czynnego dopuszczenia do C. E. J. Postanowiono zaproponować im współpracę listowną i przesyłać im publikacje i okólniki C. E. J.

Sprawę definicji i słownictwa radjotechnicznego odłożono do czasu po odbyciu się sesji międzysojuszniczej unji radjotelegrafji naukowej.

Nowa redakcja przepisów dla maszyn elektr. z r. 1919 ma być rozesłana do opinii komitetów krajowych, w opracowaniu przez podkomisję w Londynie b. r. Idzie głównie o definicję warunków nagrzewania się podczas ruchu i podczas prób.

Podkomisja słownictwa przyjęła jako zasadę słownika elektrotechnicznego układ logiczny zamiast alfabetycznego. (N. B. zgodnie z zasadami pracy naszej Centr. Kom. słown. elektrotechn., dawno już przyjętymi).

Przyjęto przez Kom. wykonawczy projekt symboli graficznych, opracowany przez podkomisję w Londynie b. r. Ma być rozesłany do opinii Komitetów krajowych.

Ma być zalecona do przyjęcia międzynarodowego definicja mocy silników trakcyjnych, jako moc mierzona na wale silnika.

Rozpoczęto prace nad normami na oleje transformatorowe.

Normy na miedź wzorową i handlową — mają być wkrótce ogłoszone w nowej redakcji, lecz przy zachowaniu dawniej przyjętych współczynników.

6. Sprawa zjednoczenia stowarzyszeń elektrotechn. w Polsce. Prof. Wysocki referuje wniosek:

„Z uwagi, że rozczłonkowanie ogółu elektrotechników polskich na kilka stowarzyszeń, kół i związków, tylko luźny kontakt ze sobą utrzymujących, utrudnia w bardzo dużym stopniu prace nad rozwojem elektrotechniki w Polsce w dziedzinie przemysłu i nauki, P. K. E. upoważnia Prezydium do poczynienia kroków celem zjednoczenia wszystkich organizacji elektrotechnicznych”.

Po dyskusji, w której zastanawiano się nad możliwością, i formą takiego zjednoczenia uchwalono ten wniosek i polecono Prezydium, aby w odpowiednich kołach zebrało przedwstępne informacje, zwołało zebranie, złożone z prezesów i przewodniczących poszczególnych organizacji, a następnie zainicjowało liczniejsze zebranie, na którymby mogła być przedyskutowana sprawa zjednoczenia już w bardziej konkretny sposób.

7. Wnioski członków. Inż. Kuźmicki wyraził życzenie, aby budżet P. K. E. opracować jeszcze przed N.-Rokiem.

8. Termin następnego plenarnego zebrania P. K. E. ustalono na dzień 12 stycznia 1925 r. (poniedziałek) o godz. 18 w. w lokalu Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich na ul. Czackiego Nr. 5.

Na tem posiedzenie zamknięto o godz. 21 m. 20.

Projekty uchwał Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego.

I. Przepisy na miedź wyżarzoną

P. K. E. przyjmuje i zaleca do powszechnego użytku, do czasu ustawowego wprowadzenia następujące:

Przepisy na miedź wyżarzoną.

A. Określenia:

a) Opornością właściwą metalu w kształcie drutu o dowolnej długości i jednostajnym przekroju — nazywa się iloczyn z jego oporności i jego przekroju podzielony przez jego długość.

b) Przewodnością właściwą tego metalu nazywa się odwrotność jego oporności właściwej.

c) Ciężaro-opornością tego metalu nazywa się iloczyn z jego oporności właściwej przez jego ciężkość właściwą.

d) Przewodnością właściwą względną metalu handlowego nazywa się procentowa wartość jego przewodności właściwej w stosunku do przewodności właściwej metalu wzorowego.

e) Spółczynnikiem cieplnym metalu nazywa się współczynnik zmiany oporności w funkcji temperatury.

f) Wydłużalnością liniową metalu nazywa się współczynnik zmiany wymiarów tego metalu w funkcji temperatury.

B. Jednostki.

W poniższych przepisach przyjmuje się, jako jednostkę masy — gram, jako jednostkę długości — metr, jako jednostkę przekroju — milimetr kwadratowy i jako jednostkę objętości — centymetr sześcienny.

Z tego wynika, że jednostką oporności właściwej tutaj stosowaną jest omo-kwadratowy milimetr przez metr $\left(\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}\right)$, jednostką przewodności jest metr przez omo-kwadratowy milimetr $\left(\frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2}\right)$, a jednostką ciężaro-oporności omo-gram przez metr kwadratowy $\left(\frac{\Omega \text{ g}}{\text{m}^2}\right)$.

C. Normy na miedź wzorową wyżarzoną.

Miedź wyżarzona wzorowa wykazuje następujące współczynniki normalne:

1. Przewodność właściwa przy temp 20° C $58 \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2}$
2. Oporność właściwa przy t. 20° C $1/58 = 0,017241 \dots \frac{\text{m}}{\Omega \text{ mm}^2}$
3. Ciężkość właściwa przy temp. 20° C $8,89 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$
4. Spółczynnik cieplny przy temperaturze 20° C. miedzi o masie stałej i swobodnym wydłużaniu się, mierzony między zaciskami napięciowymi, mocno połączonymi z drutem, jest $0,00393 = \frac{1}{254,45}$ na 1° C
5. Wydłużalność liniowa przy temperaturze 20° C. jest $0,000017$ na 1° C
6. Z tego wynika, że według 1 i 2 ciężaro-oporność tej miedzi przy temp. 20° C jest $\frac{1}{58} \times 8,89 = 0,15328 \dots \frac{\Omega \text{ g}}{\text{m}^2}$.

U w a g a. Powyższe wartości normalne mogą się różnić dla różnych próbek miedzi o normalnej przewodności właściwej, co do ciężkości właściwej o 0,5 procentu, a co do współczynnika cieplnego o 1 procent.

D. Normy na miedź handlową wyżarzoną.

1. Przewodność właściwa handlowej miedzi wyżarzonej wyraża się jako przewodność właściwą względną przy temperaturze 20 C, z dokładnością do 0,1 procentu.

2. Przewodność tej miedzi należy określać względnie obliczać według następujących zasad:

a) Różnica między temperaturą podczas pomiaru a 20° C nie może przekraczać $\pm 10^{\circ}$ C.

b) Oporność właściwa zwiększa się o 0,000068 $\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$ na 1° C.

c) Ciężaro-oporność miedzi handlowej zwiększa się o 0,00060 $\frac{\Omega \text{ g}}{\text{m}^2}$ na 1° C.

d) Ciężkość właściwa przy temp. 20° C jest $8,89 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$.

Z tego wynika, że jeżeli oporność drutu o długości l metrów i ciężarze m gramów jest R omów przy temperaturze t° C, to oporność właściwa tej miedzi będzie:

$$\begin{aligned} \text{przy } t^{\circ} \text{ C} & \dots \dots \dots \frac{R m}{8,89 l^2} \frac{\Omega \text{ m m}^3}{\text{m}} \\ \text{przy } 20^{\circ} \text{ C} & \frac{R m}{8,89 l^2} + 0,000068 (20 - t^{\circ}) \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \end{aligned}$$

Przewodność właściwa względną tej miedzi jest przeto

$$100 \times \frac{0,017241}{\frac{R m}{8,89 l} + 0,000068 (20 - t^{\circ})}$$

Podobnie ciężaro-oporność tego drutu jest

$$\begin{aligned} \text{przy } t^{\circ} \text{ C} & \dots \dots \dots \frac{R m}{l^2} \frac{\Omega \text{ g}}{\text{m}^2} \\ \text{przy } 20^{\circ} \text{ C} & \frac{R m}{l^2} + 0,00060 (20 - t^{\circ}) \frac{\Omega \text{ g}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

Przewodność właściwa względna jest przeto także

$$100 \times \frac{R_m}{l^2 + 0,00060(20-t)}$$

U w a g a. O ile obliczenia powyższe sięgają czterech miejsc znaczących, to w granicach podanych w ustępie *D*, różnice wspomniane w Uwadze ustępu *D* nie wpływają na wartość oporności.

Powyższe przepisy zostały opracowane na podstawie międzynarodowych norm na miedź wyżarzoną, przyjętych przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (CEJ) na zjeździe w Berlinie w 1913 r. (Fasc. Nr. 28), oraz na podstawie projektu drugiej redakcji tych norm, która wkrótce będzie definitywnie zatwierdzona przez CEJ. Ponieważ zmiany w nowym wydaniu mają być tylko natury redakcyjnej, PKE zdecydował się już teraz wydać powyższe przepisy, ze względu na potrzebę uregulowania tej kwestji w Polsce.

Po ukazaniu się nowego wydania tych norm CEJ w ostatecznej redakcji zostaną one przetłumaczone i zamieszczone również w organie „P. K. E.”.

P. K. E. występuje równocześnie do władz o ustawowe wprowadzenie w Polsce tych przepisów.

II. Jednostka światłości

P. K. E. przyjmuje i zaleca do powszechnego użytku, do czasu ustawowego wprowadzenia, następującą

Jednostkę światłości.

1. Jednostką światłości źródła światła skupionego w jednym punkcie, t. j. stosunku strumienia świetlnego, wysyłanego w przestrzeń przez to źródło, do kąta bryłowego, — jest świeca międzynarodowa. Wielkość tej jednostki jest określona na podstawie zgodnych pomiarów trzech wielkich laboratoriów krajowych: francuskiego (Laboratoire central d'Electricité w Paryżu), angielskiego (National Physical Laboratory w Teddington) i amerykańskiego (Bureau of Standards w Waszyngtonie), w 1909 r., a przyjęta przez Międzynarodową Komisję Oświetlenia na Konferencji w Paryżu, 1921 r.

2. Wzorzec świecy międzynarodowej jest przechowywany w postaci elektrycznych lamp żarowych w tych laboratoriach oraz w innych, upoważnionych i zobowiązanych do ich konserwowania.

3. Świeca międzynarodowa jest 1,11 razy większa od t. zw. świecy hefnerowskiej (lampa octano—amyłowa).

Powyższe projekty uchwał P. K. E., będą przedłożone na III Zebraniu plenarnem P. K. E. d. 12 stycznia 1925 r. Stowarzyszenia i instytucje należące, do P. K. E., zostały już wezwane przez swoich delegatów do wydania opinii o tych wnioskach przed 1 stycznia 1925 r. Nie nadesłanie opinii do tego terminu uważane będzie jako zgoda. Wszyscy inni, którzyby mieli do poczynienia jakiegokolwiek uwagi odnośnie do powyższych projektów, zechcą je nadesłać w powyższym terminie do prof. K. Drewnowskiego. Warszawa, Politechnika.

Stowarzyszenia i organizacje.

Ze Związku Przedsiębiorstw Tramwajowych i Kolei Dojazdowych w Polsce. Na dzień 1 i 2 grudnia r. b. Związek zwołuje do Lwowa drugą Konferencję inżynierów — warsztatowców. Pierwsza odbyła się w Warszawie

w dniu 20 i 21 lutego z udziałem delegatów z Grudziądza, Krakowa, Lwowa, Łodzi, Poznania, Torunia, Warszawy i przedstawicieli Ministerjum Kolei Żelaznych oraz Towarzystwa „Liga Pracy”. Ożywiona dyskusja na tle wygłoszonych referatów doprowadziła do uchwalenia dwóch wniosków—

„W celu podniesienia wydajności pracy w warsztatach Konferencja Kierowników Warsztatowych uznała za wskazane:

a) wprowadzenie premjowego systemu płacy dla pracowników, nie wyłączając nadzoru technicznego,—systemu, opartego na pracy indywidualnej bądź grupowej, sposobem najbardziej odpowiadającym warunkom poszczególnego warsztatu, b) wprowadzenie do warsztatu kontroli pracy w celu przeprowadzenia badań i ustalenia godzinowych norm pracy, jakie są potrzebne dla wykonania poszczególniej roboty.“

Konferencja we Lwowie rozwinie w dalszym ciągu zagadnienie należytej organizacji pracy w warsztatach.

Program Konferencji został ustalony, jak następuje:
Poniedziałek, 1 grudnia (w sali Towarzystwa Politechnicznego, Zimorowicza 9)

Godz. 10 rano. Otwarcie Konferencji.

Sprawozdanie z wyników uchwał Konferencji poprzedniej.

Odczyt prof. T. Geislera: „O wydajności obrabiarek.

Godz. 14 pop. Wspólny obiad.

„ 17 pop. Dalszy ciąg dyskusji.

Referat inż. Rubczyńskiego „O zębatych kołach tramwajowych“.

Wtorek, 2 grudnia.

Godz. 10 rano. Zwiedzenie warsztatów Miejskiej Kolei Elektrycznej.

Zwiedzenie Centrali na Persenkówce.

Zwiedzenie warsztatów kolejowych.

„ 17 pop. Uchwały i wyznaczenia miejsca i terminu następnej Konferencji.

Przemysł i handel.

Elektryczne Koleje Dojazdowe. Spółka akcyjna przewalutowała dotychczasowy kapitał akcyjny 500 milionów marek polskich (500 000 sztuk akcji po 1 000 marek nominalnej wartości) na 25 000 złotych, podzielonych na 2 500 sztuk akcji po 10 złotych każda. Wskutek tego akcjonariusze za każde 200 akcji po 1 000 marek otrzymają w zamian jedną akcję wartości nominalnej 10 złotych. Jednocześnie Zarząd Spółki wyjednał zezwolenie Władz Rządowych i ogłasza powiększenie kapitału zakładowego do sumy 300 000 złotych przez wypuszczenie II emisji akcji na sumę 275 000 złotych po 10 złotych każda akcja. Pierwszeństwo do nabycia akcji nowej emisji służy właścicielom akcji emisji poprzedniej w stosunku 11 akcji II emisji do 1 akcji I emisji przewalutowanej. Prawo poboru może być wykonane do dnia 22 grudnia r. b. Cena akcji nowej emisji 11 złotych, z których złotych 10 przeznacza się na kapitał zakładowy, reszta zaś po pokryciu kosztów związanych z emisją nowych akcji na kapitał zapasowy. — Biuro Zarządu Spółki mieści się w Warszawie, Marszałkowska 94.