

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 dziesiętnej = 1 świecy pentanowej = 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, która by 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 wniosek, 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 wniosek, aby komisję rozszerzyć i na dziedzinę elektryczności.

Na czwartym zebraniu plenarnem 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 (plenarnem) 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: wzorec pierwotny światła, definicje i słownictwo fotometryczne, fotometria różnobarwna i wreszcie oświetlenie.

3. Wzorec pierwotny światła.

Wzorec 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 wzorec 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 załączenia 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 (I^v) 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 półprzesłany 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. Jouraust (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, mającymi 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 ogólnymi 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 ogólnymi 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 referencjami 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). Wykazywano 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).

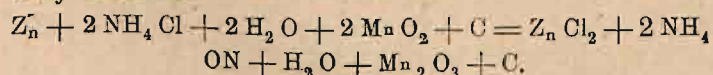
Na tem zakończono obrady Konferencji, które zajęły 2 posiedzenie ogólne i 5 technicznych. Następny termin wyznaczono za 3 lata; prawdopodobnie odbędzie się ona w Stanach Zjednoczonych. Spodziewać się należy, że bogaty materiał, jaki obecna Konferencja zestawiała, zostanie gruntownie przetrawiony i opracowany 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 ogniów woreczkowych z dwutlenkiem manganu przy tych samych wymiarach ogniów.

Ogniwa AD można uważać jako pochodne od ogniów 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:



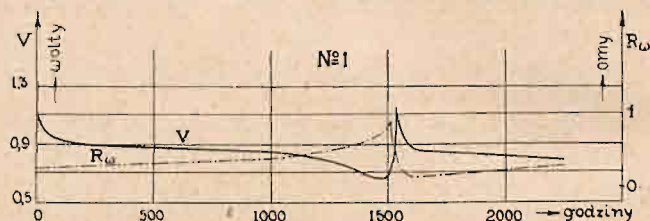
Jon chloru tedy po zobojętnieniu wiąże się z cynkiem, zaś jon wodoru, który przechodzi do elektrody węglowej, zabiera po zobojętnieniu tlen od dwutlenku manganu, tworząc wodę. To właśnie usuwanie zobojętnionych jonów przez chemiczne wiązanie ich z tlenem dwutlenku

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 ogniów 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 ogniów o podobnych własnościach, jak ogniwa woreczkowe Leclanche'go, ale bez dwutlenku manganu.

Dążenie do wytwarzania ogniów bez dwutlenku manganu datuje się jeszcze z czasów wojny światowej. Wy-nikło 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 ogniów woreczkowych, które z ogniów galwanicznych znalazły bodaj największe rozpowszechnienie, dwutlenku man-