

# ELEKTROTECHNIKA.

## Cel i prace międzynarodowych zrzeszeń elektrotechnicznych.

Podał M. Pożaryski, inż.

Opierając się na referacie prof. Silvanusa Thompsona, ogłoszonym w Bulletin d'Association des ingenieurs electriciens sortis de l'Institut Electrotechnique Montefiore i na drobnych wzmiankach w innych pismach, podaję szereg wiadomości, dotyczących powstania i działalności międzynarodowych zrzeszeń elektrotechnicznych a w szczególności Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

Gdy pewna gałąź wiedzy i jej praktyczne zastosowania rozwijają się niezależnie w różnych krajach, to im dalej postępuje ten rozwój, tem bardziej rozbieżne tory zakreslają sposoby rozumowania, a także opisu zjawisk i zastosowanie zdobytej wiedzy w praktyce. Różne powstają określenia pojęć naukowych i technicznych, różne jednostki miar, a zarazem różne sposoby podziału i oceny maszyn i przyrządów.

Jednym z najdonioślejszych czynników w życiu współczesnem jest wymiana produktów naturalnych i wyrobów pomiędzy narodami. Ten naród ma zapewniony rozwój sił społecznych, który przyjmuje żywy udział w wymianie międzynarodowej. Wszystko, co ułatwia rozwój stosunków międzynarodowych, przyczynia się do podniesienia narodów, przyjmujących udział w tych stosunkach.

Rozwój czystej wiedzy w obecnych czasach również w wysokim stopniu zależy od stosunków międzynarodowych. Obecnie przecież cały świat naukowy tworzy jedno nieoficjalne zresztą zrzeszenie, które pracuje łącznie nad rozwojem wiedzy ludzkiej. Więc i w tej dziedzinie działalności człowieka wszystko, co sprzyja ułatwieniu stosunków międzynarodowych, podnosi rozwój cywilizacji.

Dla ułatwienia porozumiewania się narodów pierwszorzędne znaczenie ma ujednolicienie różnych pojęć, miar, sposobów wykonywania różnych czynności i t. p. Złoto jako wartość, służąca za podstawę handlu wymiennego, i jednolity sposób prowadzenia komunikacji pocztowej, telegraficznej i kolejowej, stanowią zdobycze trwałe rozwoju cywilizacji w wieku ubiegłym. W sprawie ujednolicienia miar pozostaje jednak jeszcze wiele do życzenia. Anglia, kraj jeden z najkulturalniejszych, nie przyjęła jeszcze układu metrycznego miar, a temperaturę mierzy według skali Fahrenheitita, gdy inni używają skali Celsiusa.

Zwróćmy się dla przykładu do początków rozwoju telegrafii. Inżynierowie telegrafici na wstępie prac swoich odczuwali potrzebę jednostek do mierzenia oporu przewodów, źródeł prądu i przyrządów, na skutek tego powstało kilka jednostek oporu.

Pomiędzy rokiem 1850 i 1860 inżynierowie angielscy mierzyli opór w jednostkach, określanych jako opór drutu miedzianego № 16 długości jednej „mili“. Inżynierowie francuscy mieli jednostkę, którą stanowił opór drutu żelaznego długości jednego kilometra przy średnicy 4 mm. W tym czasie Jacobi w Rosji proponował jako jednostkę oporu opór drutu miedzianego długości jednego metra przy średnicy 1 mm. Werner Siemens w Niemczech proponował przyjąć za jednostkę oporu opór słupa rtęci długości jednego metra przy przekroju jednego milimetra kwadratowego.

Wszystkie te jednostki, różniące się znacznie jedna od drugiej, były używane czas jakiś i utrudniały bardzo porozumiewanie się fachowców różnych narodowości.

Oto jeszcze inny przykład. James Watt spostrzegł, że skuteczność pracy maszyny parowej najlepiej da się oznaczyć ilością pracy wykonanej w jednostce czasu. Wielkość tę, którą obecnie nazywamy mocą, trzeba było wyrazić liczbą, to też Watt proponował jako jednostkę 33000 stopofuntów na minutę (w Londynie), co wynosi  $7,46071 \cdot 10^9$  ergów na sekundę albo 746,071 watów. Jednostkę tę Watt nazwał mocą konia (horse-power). Gdy jednak inżynierowie konty-

nentu szukali jednostki dla wyrażenia mocy swoich maszyn parowych, to chcieli oprzeć się na metrze i kilogramie, a unikając ułamków, zmienili nieco jednostkę Watta, zaokrąglając ją na 75 kilogrametrów na sekundę (w Paryżu). Jest to wielkość najbliższa do 550 stopofuntów angielskich na sekundę. Wybraną w ten sposób jednostkę nazwali koniem parowym (cheval-vapeur). Jednostka ta równa się  $7,3588 \cdot 10^9$  ergów na sekundę, albo 735,88 watów. „Koni parowy“ jest o 1,386 procent mniejszy od „mocy konia“. Te dwie różne jednostki są jeszcze dotychczas używane, istnieje jednak już projekt, przyjęty przez niektóre narody, zastąpienia obu tych jednostek *kilowatem międzynarodowym*, jako najodpowiedniejszą jednostką do mierzenia mocy.

Pierwsze kroki w sprawie ujednolicienia jednostek pomiarowych w elektrotechnice zrobione były przez inżynierów pracujących przy budowie telegrafów podmorskich. Ci inżynierowie około r. 1855 może najbardziej naukowo traktowali sprawę swego zawodu w porównaniu z innymi technikami. Gauss i Weber zapoczątkowali bezwzględny układ miar elektrycznych i magnetycznych, ale podstawy stosowanego obecnie układu międzynarodowego miar elektromagnetycznych stworzyła w r. 1861 komisja wzorców związku angielskiego (Committee on Electrical Standards of the British Association). Komisja ta powstała na skutek referatów przedstawionych w tym związku przez inżynierów telegrafu Charlesa Brighta i M. Latimera Clarka. Panowie ci pełnili obowiązki prezesów honorowych tej instytucji. Komisja wzorców w ciągu sześciu lat pracy ustaliła określenia *oma*, *wolta*, *kulomba*, *farada* i *webera* (obecnie weber zastąpiono przez *amper*), komisja ta wskazała również, jak należy wyznaczać opór wynoszący jeden *om*. Tu pracowali lord Kelvin, Clerk-Maxwell, Fleming-Jenkin, Grylls Adams i Carey Foster. Poza tem komisja korzystała z rad Wernera Siemensa przy ustaleniu wielkości *oma* i Matthiessena przy wyborze materiału—stop platyny ze srebrem—do wykonania odpowiedniego wzorca.

Z czasem wynikała potrzeba wzorców bardziej dokładnych i uznanych przez szersze koła fachowców. Wkrótce elektryczność znalazła zastosowanie w telefonii i w oświetleniu. W r. 1879 komisja izby niższej w Anglii ogłosiła ankietę w sprawie prawodawstwa, dotyczącego publicznej sprzedaży energii elektrycznej. Wydanie odpowiednich praw stało się nieodzowne.

W r. 1881 odbyła się pamiętna wystawa wszechświatowa w Paryżu i pierwszy prawdziwy międzynarodowy Kongres Elektrotechników. Kongres składał się z oficjalnych przedstawicieli różnych państw i delegatów towarzystw naukowych wszechświatowej sławy. Francuski minister poczty i telegrafu przewodniczył na posiedzeniach Kongresu, wiceprezydentem był lord Kelvin, signor Govi i Hermann von Helmholtz, jako delegaci przyjmowali udział Werner von Siemens, du Bois Reymond, Mascart, Clausius, Wiedemann, lord Moulton, Rewland i Eric Gerard. Najwięcej sporów na kongresie wywołała sprawa jednostki oporu; wielu przychyliło się do zdania Wernera Siemensa, który proponował przyjąć za jednostkę oporu opór słupa rtęci o długości 1 m przy przekroju 1 mm<sup>2</sup>, ostatecznie jednak pod wpływem M. Mascarta i lorda Moultona przyjęto jednostkę związku angielskiego, zastrzegając ustalenie odpowiedniej długości słupa rtęci przez komisję, która miała zebrać się w roku przyszłym, po wykonaniu nowych badań.

Pierwszy kongres w Paryżu ustalił nazwy *oma*, *wolta*, *kulomba* i *farada*, na propozycję Helmholtza *weber* zastąpiono *amperem*. Komisja, która zebrała się w r. 1882 dla ustalenia jednostki *oma*, odłożyła postanowienie do r. 1884 i dopiero na tem drugim zebraniu przyjęła długość słupa rtęci 106 cm, chociaż już wtedy było wiadomo, że dokładniej

odpowiada wielkości  $10^9$  jednostek bezwzględnych opór słupa rtęci o długości 106,3 cm.

Drugi kongres w Paryżu w r. 1889 przyjął nazwy *wat* i *dżaul*, a także określenie jednostki praktycznej spólczynnika samoindukcji ( $10^9$  cm).

Ministerium Handlu w Anglii (Board of Trade) utworzyło komitet składający się z delegatów tego ministerium, wydziału pocztowego (General Post-Office), towarzystwa królewskiego (Royal Society), związku angielskiego (British Association) i instytutu inżynierów elektrotechników (Institutions of Electrical Engineers) po dwóch przedstawicieli z każdej instytucji.

Komitet ten opracował formę prawną, ustalając wzorce elektryczne przyjęte w r. 1889 i przedstawił je Ministerium Handlu.

W pracach tego komitetu przyjmowali udział lord Kelvin, lord Rayleigh, dr. Glazebrook, prof. Carey Foster i prof. Ayrton. Na podstawie prac tej komisji w r. 1894 wydane zostało w Anglii prawo o *wzorcach oma, volta i ampera*.

Po r. 1889 następne kongresy uzupełniały tylko poprzednie postanowienia i dążyły do ustalenia bardziej ścisłych określeń jednostek. Kongres związku angielskiego w Edynburgu w r. 1892 w sprawie *oma* powziął uchwałę, aby za opór jednego *oma* uważać opór słupa rtęci długości 106,3 cm przy  $0^\circ$  C., masa tego słupa rtęci ma wynosić 14,4521 g; uznano tu za właściwsze podanie masy, niż przekroju, którego ścisłą jednostajność utrzymać jest bardzo trudno.

W r. 1893 odbył się kongres międzynarodowy w Chicago, gdzie potwierdzono uchwały poprzednich kongresów, dotyczące pięciu najważniejszych jednostek, postanawiając dodać do nazw tych jednostek przymiotnik „międzynarodowe”. Poza tem przyjęto jednostkę praktyczną spólczynnika samoindukcji nazywać *henry*, a jednostki pracy i mocy—*dżaul* i *wat*, określając je wprawdzie odpowiednio do przyjętych poprzednio jednostek elektrycznych, ale zupełnie niezależnie, *dżaul* jako  $10^7$  ergów, a *wat* jako moc *dżaula* na sekundę.

Trzeci kongres w Paryżu r. 1900 przyjął nazwy *maksweł* i *gaus* dla jednostek bezwzględnych strumienia magnetycznego i natężenia pola magnetycznego.

Ostatnia konferencja międzynarodowa jednostek i wzorców elektrycznych odbyła się w r. 1908 w Londynie. Przyjmowali w niej udział tylko delegaci państw.

Konferencja ta przyjęła poprzednio oznaczone jednostki międzynarodowe. Postanowiła jednak większością głosów w liczbie, wyrażającej długość słupa rtęci 106,3 cm, opór którego wynosi jeden om międzynarodowy, dodać jeszcze po trójce dwa zera, chociaż liczba ta jest znana z dokładnością do  $\frac{1}{50000}$ . Zaznaczyć należy, że sprawa ta nie była zdecydowana ostatecznie, bo konferencja wybrała stały komitet, który ma ją ponownie rozważyć po ukończeniu pomiarów porównawczych w głównych pracowniach. Najpoważniejsze pracownie elektrotechniczne, przyjmujące udział w tych pracach, są następujące: instytut państwowy w Berlinie (Physikalisch-Technische Reichsanstalt), centralne laboratorium elektryczne w Paryżu, narodowa pracownia fizyczna (National Physical Laboratory of Bushy House) w Anglii i biuro wzorców (Bureau of Standard) w Ameryce.

W związku z temi pracowniami znajduje się wydział elektrotechniczny izby miar i wag w Petersburgu. W tym wydziale są już obecnie normalne ogniwa Westona i wzorce rtęciowe *oma* międzynarodowego, przygotowane na miejscu i porównywane z wzorcami innych państw.

W ten sposób dalszy postęp w uzgodnieniu wzorców elektrycznych i posunięciu jak najdalej ich ścisłości jest obecnie zapewniony przez współpracownictwo szeregu poważnych instytucji we wszystkich ważniejszych ośrodkach życia umysłowego<sup>1)</sup>.

W r. 1910 zebrani w Waszyngtonie przedstawiciele pracowni amerykańskiej, niemieckiej, angielskiej i francuskiej na podstawie wielu badań porównawczych zdecydowali przyjąć siłę elektromagnetyczną normalnego ogniwa Westo-

na przy  $20^\circ$  C., za równą 1,0183 międzynarodowego volta, o ile ogniwo to jest przygotowane odpowiednio do postanowień konferencji londyńskiej.

Z biegiem prac w sprawie ustalenia jednostek elektrotechnicznych państwa wydawały prawa określające jednostki obowiązujące przy handlu energią elektryczną.

Pierwsze prawo, jak już wspominałem, wydano w Anglii w r. 1894, prawo to zostało poprawione i wydane w nowej postaci w r. 1910. W tym samym czasie wydano odpowiednie prawa w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej. W Niemczech prawo o jednostkach elektrotechnicznych wydano w r. 1898, we Francji w r. 1886, w Austrii w r. 1900, w Rosji Zjazd Elektrotechników r. 1912 w Moskwie uchwalił przedstawić podobne prawo władzom do zatwierdzenia w porządku prawodawczym.

Obecnie, gdy sprawa ustalenia międzynarodowych jednostek elektrotechnicznych została pomyślnie rozwiązana, zwrócono się do innych spraw, które wymagają również porozumienia się międzynarodowego. Przedewszystkiem podniesiono sprawę ujednolajnienia pojęć elektrotechnicznych i sposobów ich wyrażania. Są słowa międzynarodowe, które w różnych językach mają różne znaczenie; należy te znaczenia ujednolajnić.

Jako przykład weźmy słowo *dynamo*. W języku angielskim *dynamo* oznacza najczęściej tylko prądnicę prądu stałego. W języku francuskim uważa się te słowo za skrótowe terminu dłuższego *machine dynamo electrique* i oznacza jednakowo prądnicę, silnik i przetwornicę prądu zmiennego i stałego. W Niemczech „*dynamo*” oznacza tylko prądnicę prądu zmiennego i stałego. W powyższych trzech językach różne są postacie słów, oznaczających przetwornice i transformatory, pomimo to, że wszędzie mają ten sam źródłosłów.

Przy opisie urządzeń technicznych, układaniu kosztorysów i t. p., pierwszorzędą wartość ma dokładne oznaczenie rodzaju stosowanych maszyn i przyrządów, więc też ważną jest rzeczą posilkować się słowami, określającymi ściśle i jednoznacznie pewne przedmioty. Szczególnie należałoby ujednolajnić w różnych językach znaczenie wyrazów pokrewnych lub nawet zupełnie jednakowych co do źródłosłowu lub formy.

Następnie nie można pominąć sprawy określenia mocy różnych maszyn, sprawności przyrządów i wartości materiałów. Przy zestawianiu kosztorysów ułożonych przez inżynierów różnych krajów ma to szczególne znaczenie. Wtedy bowiem nieraz pozornie jednakowe określenia oznaczają rzeczy różne.

Np. silnik na 10 KW nie wszędzie oznacza maszynę tej samej mocy, ponieważ warunki działania silnika przy tem obciążeniu nie są we wszystkich krajach jednakowe. Ujednolajnienie więc normalnych warunków działania maszyn i przyrządów ma pierwszorzędne znaczenie międzynarodowe.

Wreszcie wielokrotnie rozważana sprawa symbolów stosowanych do oznaczania rozmaitych wielkości powinna być rozstrzygnięta przez uchwały międzynarodowe, aby zaoszczędzić pracę mózgu ludzkiego, który nieprodukcyjnie traci energię na uprzytomnianie sobie tych samych pojęć, wyrażonych różnymi symbolami w różnych książkach i artykułach. Szczególnie rozbieżne jest znakowanie angielskie i amerykańskie w porównaniu do francuskiego i niemieckiego, dużo jest też różnic pomiędzy znakowaniem francuskim i niemieckim.

Wszystkie te sprawy stanowią przedmiot prac utworzonej przed kilku laty Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

Powstanie Komisji międzynarodowej poprzedziły prace amerykańskiego Instytutu inżynierów-elektrotechników (American Institute of Electrical Engineers) w dziedzinie klasyfikacji przyrządów i maszyn elektrycznych, prace delegacji niemieckiej jednostek i wzorców (Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen) nad symbolami stosowanymi we wzorach do oznaczenia różnych wielkości fizycznych i angielskiego komitetu technicznego (British Engineering Standards Committee).

Na Kongresie Międzynarodowym w Saint Louis (w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej) we wrześniu r. 1904 utworzona była izba delegatów (Chambre des Delegates). Delegatem Anglii był pułkownik Crompton, który

<sup>1)</sup> Sprawę jednostek elektrycznych wyczerpująco przedstawia praca p. M. de Baillehauche. „Unités Electriques”.



przedstawił referat w sprawie klasyfikacji maszyn i przyrządów elektrycznych. Pod wpływem tego referatu przyjęto jednogłośnie myśl utworzenia komisji międzynarodowej, składającej się z delegatów towarzystw technicznych całego świata, dla rozpatrzenia spraw cechowania, nazywania i klasyfikacji przyrządów i maszyn elektrycznych.

Inicjatywę utworzenia odpowiedniej instytucji podjął pułkownik Crompton. W Anglii od r. 1901 pod kierunkiem Instytutu Inżynierów Cywilnych (British Institution of Civil Engineers) czynny był komitet techniczny pod nazwą British Engineering Standards Committee, w którym delegatami od Instytutu Inżynierów Elektrotechników (British Institution of Electrical Engineers) byli panowie S. W. Preece i R. E. Crompton. Po porozumieniu się pomiędzy sobą tych różnych instytucji zdecydowano, że Instytut Inżynierów Elektrotechników zwoła zebranie delegatów czternastu krajów w czerwcu r. 1906. Zebranie zaproszonych delegatów odbyło się pod przewodnictwem Aleksandra Siemens'a w Londynie. Na tem zebraniu zdecydowano ostatecznie utworzyć Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną, na pierwszego prezesa wybrano lorda Kelvina a na sekretarza honorowego pułkownika Cromptona. Na tem zebraniu opracowano w ogólnych zarysach statut Komisji Międzynarodowej. Według tego statutu w każdym kraju mają być utworzone komitety miejscowe, wybrane przez uznane w państwach Stowarzyszenia Elektrotechniczne, lub też utworzone przez rządy tych państw. Komitety te wysyłają swoich delegatów na zebrania Komisji Międzynarodowej. Wszystkie kraje, mające komitety miejscowe, mają jednakowe prawa, płacą jednakową składkę na wydatki organu centralnego i rozporządzają jednakową liczbą głosów na ogólnych zebraniach.

Pierwsze zebranie Komisji Międzynarodowej Elektrotechnicznej odbyło się w Londynie w r. 1908; na tem zebraniu opracowano szczegóły statutu. W zasadzie postanowienia Komisji mają być przyjmowane przez uchwałę jednogłośnie, tylko w wyjątkowych razach Komisja ma korzystać z prawa przeprowadzania uchwał większością czterech piątych głosujących. Każdy kraj ma jeden głos niezależnie od liczby delegatów. Jako oficjalne języki przy rozprawach i w sprawozdaniach przyjęto francuski i angielski. Biuro centralne znajduje się w Londynie. Poza tem powzięto szereg postanowień co do zwoływania zebrań Komisji w celu zapewnienia regularnej i ciągłej pracy tego zrzeszenia niezależnie od chwilowego składu prezydium.

Prezesem komisji po śmierci lorda Kelvina w r. 1907 został Silvanus Thomson.

Nieoficjalne zebranie Komisji Międzynarodowej odbyło się w r. 1910 w Brukseli. Na tem zebraniu dr. Kennelly poruszył sprawę ujednostajnienia symbolów, oznaczających różne wielkości w elektrotechnice. Głównie dyskutowano nad sprawą oznaczenia siły prądu, którą anglicy oznaczają przez *C*, gdy na kontynencie używane jest *I*, poza tem była mowa o zastąpieniu litery *W* używanej przez Niemców do

oznaczania oporu przez *R*. Na tem zebraniu również zapoczątkowano dyskusję w sprawie słownictwa elektrotechnicznego i klasyfikacji maszyn. We wszystkich tych przedmiotach zwrócono uwagę na konieczność przygotowania zwięzłego zasadniczego materiału do dyskusji. Wreszcie podniesiono sprawę wprowadzenia dwóch nowych nazw jednostek w elektrotechnice. Jednostkę pracy kilowat-godz. anglicy proponują nazywać *kelwinem*, a Niemcy proponują jednostkę przewodnictwa elektrycznego nazywać *simensem*.

Zebranie w Brukseli wybrało komitet ścisły dla ujednostajnienia ważniejszych symbolów. Komitet ten zebrał się w maju r. 1911 w Kolonii pod przewodnictwem Erica Gerarda i zdecydował przyjąć oznaczenia *E*, *R*, *I* dla siły elektromotorycznej, oporu i siły prądu. Podobno jednak Narodowy Związek Oświetlenia Elektrycznego w Ameryce nie zgodził się na zastąpienie litery *C* przez *I*.

Komitety krajowe zajmowały się w tym czasie opracowaniem słownika najważniejszych wyrazów, stosowanych w elektrotechnice.

Drugie oficjalne zebranie całej Komisji Międzynarodowej Elektrotechnicznej odbyło się w r. 1911 w Turynie równocześnie z kongresem międzynarodowym zastosowań elektryczności. W zebraniach komisji przyjmowało udział pięćdziesięciu sześciu delegatów od dziewiętnastu narodów: Anglia, Niemcy, Francja, Anglia, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Włochy, Rosja, Belgia, Japonia, Dania, Ekwador, Węgry, Szwajcarya, Meksyk, Hiszpania, Holandia, Kanada, Panama i Szwecja. Najważniejsze postanowienia tego zebrania są następujące.

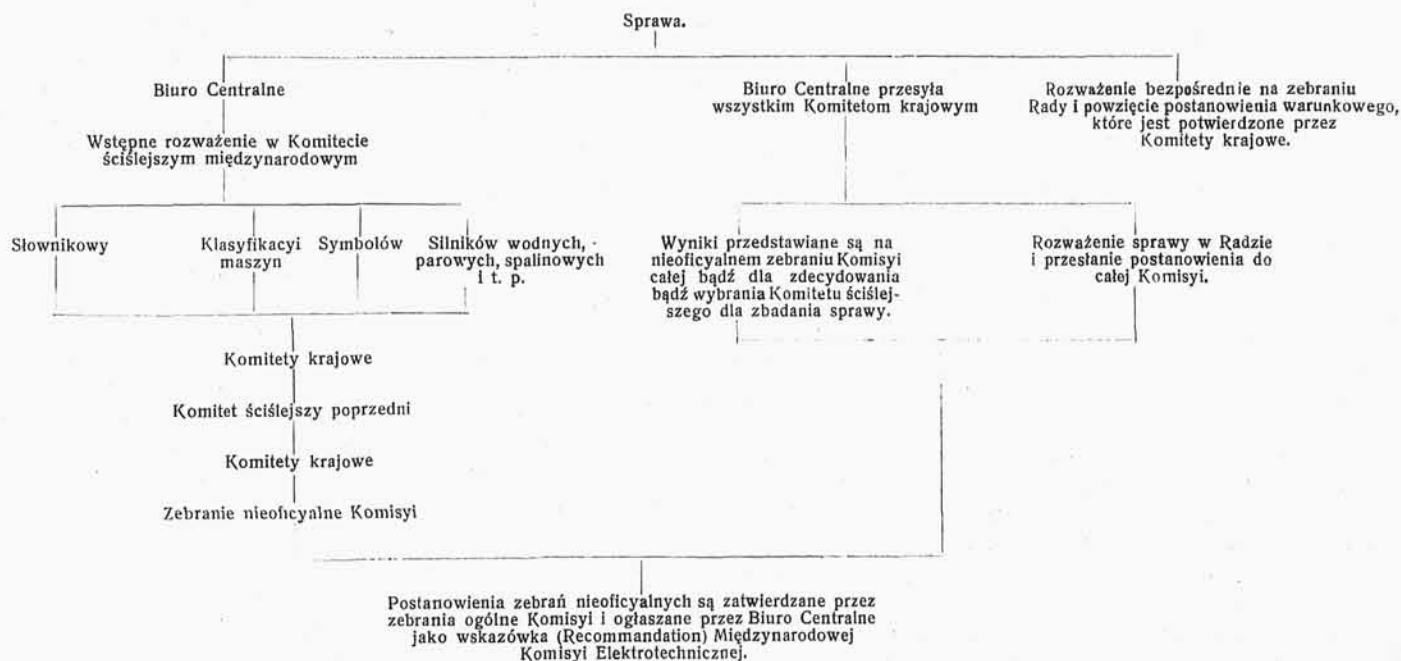
Przyjęto tymczasowo listę wyrażen, określających najważniejsze pojęcia w praktyce elektrotechnicznej, i wybrano komitet do dalszego opracowywania tej sprawy. Ustalono następnie ogólne zasady wyboru symbolów i oficjalnie zatwierdzono uchwałę konferencji Brukselskiej w sprawie przyjęcia oznaczeń *E*, *I*, *R*. Zdecydowano przyjmować za kierunek dodatni obrotu wektorów kierunek *wbrew* ruchowi wskazówek zegarka dla wszystkich wykresów, stosowanych przy prądzie zmiennym. Podnoszono także sprawę ujednostajnienia określenia mocy silników elektrycznych. Porównanie zwyczajów różnych narodowości wykazało w tym przedmiocie niewielkie różnice. Sprawę przekazano ścisłszemu komitetowi.

Podnoszono jeszcze, że do Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej powinni należeć wszystkie kraje na kuli ziemskiej, bo chociaż nie wszystkie są wytwórcami, to jednak wszyscy są odbiorcami.

Zebranie w Turynie wybrało trzy ścisłsze Komisje Międzynarodowe: Komitet symbolów, Komitet słownictwa i Komitet klasyfikacji maszyn i przyrządów. Wszystkie te komitety wkrótce zebrały się na obrady w Paryżu.

Na prezesa Komisji Międzynarodowej obrano w Turynie d-ra Budde z Berlina.

Trzecie oficjalne zebranie Międzynarodowej Komisji



Elektrotechnicznej odbyło się w październiku r. 1913 w Berlinie. Przewodniczył na tem zebraniu Warburg w zastępstwie chorego d-ra Budde. W zebraniu przyjmowali udział delegaci dwudziestu czterech krajów, między innymi z Austrii Aleksander Rothert i dr. Niethammer. Na podstawie wyników prac przedstawionych przez pracownię elektrotechniczne Niemiec, Anglii, Francji i Stanów Zjednoczonych zdecydowano jednogłośnie uważać pewne określone przewodnictwo miedzi za normalne i wyrażać przewodnictwo miedzi handlowej w procentach od tego normalnego.

Przyjęto następnie słownik wyrazów zasadniczych, przedstawiony przez odpowiedni Komitet ściślejszy w językach francuskim i angielskim, a przytem zdecydowano dać tłumaczenia oficjalne na języki niemiecki i hiszpański.

Bez dyskusji również przyjęto propozycje ściślejszego Komitetu co do określenia pojęć dotyczących silników wodnych, polecając opracować w podobny sposób silniki spalinowe. Także bez dyskusji przyjęto szereg symbolów ustalonych przez inny komitet.

Wymianę zdań wywołała sprawa ujednolajnienia określeń dotyczących mocy silników elektrycznych. Prędko

wprawdzie zgodzono się na maksymalne temperatury, odpowiadające różnym rodzajom izolacji, ale nie można było ustalić jednolitego zdania co do najwyższej temperatury otaczającego powietrza, przy którym może silnik pracować. Delegaci krajów cieplejszych żądali temperatury wyższej. Zgodzono się wreszcie na pewną formę decydującą rozważaną sprawę z zastrzeżeniem, że przedmiot najwyższej temperatury powietrza będzie wniesiony raz jeszcze pod obrady całej komisji.

Na przeciąg lat dwu wybrano na prezesa Komisji p. Mauricea Leblanea z Paryża, a na sekretarza honorowego pułkownika Cromptona z Londynu.

Następne zebranie Komisji Międzynarodowej Elektrotechnicznej odbędzie się w San Francisco w r. 1915.

Organizację prac komisji międzynarodowej najlepiej przedstawia schemat ułożony przez generalnego sekretarza p. Le Maistre'a. Schemat ten podaję na str. 245.

W miarę ukazywania się w pismach sprawozdań szczegółowych z uchwał komisji międzynarodowej, będę podawał je w *Przeglądzie Technicznym*.

## LISTY DO REDAKCYI.

W Nr. 14 *Przeglądu Technicznego* z d. 1 b. m. pomieścił p. M. Pozaryski recenzję mojej książki „Pomiary elektrotechniczne“, w której stawia szereg zarzutów, odnoszących się do treści książki. Mam wrażenie, że gdyby Sz. Recenzent wniknął głębiej w istotę i charakter książki, nie przyszedłby wyłącznie do takich wniosków, jakie czytamy we wspomnianej krytyce.

Charakter książki widać już choćby z tytułu „podręcznik do użytku wyższych szkół technicznych“ i z przedmowy, gdzie na samym wstępie jest takie zdanie: „Pomiary elektrotechniczne“ powstały z moich wykładów w laboratorium elektrotechnicznym w Politechnice Lwowskiej. Stąd charakter książki metodyczny, przystosowany do wymagań wyższych szkół technicznych. Jasne jest chyba z tego, że książka jest przeznaczona nie dla samouków, lecz jako pomoc dla studentów elektrotechniki. Student zaś, zapisujący się na ćwiczenia elektrotechniczne, musi znać podstawy teoretycznej elektrotechniki i teorię przyrządów mierniczych. Przyznaję zresztą chętnie, że książka byłaby bardziej wyczerpująca, gdyby zawierała teorię i opis przyrządów mierniczych, przekroczyłaby jednak znacznie rozmiary przeznaczone, jak to, bądź co bądź, na str. 46 zaznaczyłem.

Rozpatrując „Pomiary“ z tego stanowiska, nie doszedłby może p. P. do zarzutu pobieżności, bo, jak pisze, „do samouctwa się nie nadaje“. Tem bardziej, że metody w niej podane są opracowane naogół bardziej szczegółowo, aniżeli we wszystkich książkach niemieckich, z wyjątkiem może Heinkego, który znów jest tak rozwlekły, że stanowczo nie nadaje się do samouctwa. Z francuskich jeden tylko Gerard zbliża się do tego ideału. Wogóle zauważyć tu muszę mimochodem, że pomiarów elektrotechnicznych można się nauczyć tylko w laboratorium, gdzie jest zawsze fachowa pomoc, tak że prawie nikt z autorów nie sili się na napisanie podręcznika pomiarów, zwłaszcza wstępnych, dla samouków.

Wobec tego opuściłem zupełnie przyrządy, zapomocą których można wprost odczytywać mierzoną wielkość, a podałem tylko takie, które wchodzą w zakres danej metody pomiaru, lub powinny stanowić przedmiot ćwiczeń w laboratorium, a nie są powszechnie znane. Do takich należą właśnie voltmetry i waga Thomsona—przytoczone przez p. P.; to też było powodem, dlaczego pominąłem w I części mierzenie pracy prądu, a dałem w II części cechowanie mierników, podających bezpośrednio mierzoną wielkość.

A teraz, co się tyczy poszczególnych zarzutów. Otóż: Zakwestyonowane wzory w § 5 są jednak dobrze ustawione.

Przy metodzie „odchyłowej“ mierzenia oporów nie trzeba było wspominać, że  $G$  i  $\rho$  można opuścić wobec  $X$  i  $R$ , skoro one i tak z równania wypadają i w ostatecznym wzorze nie przychodzą; zresztą zawsze przecież to uwzględniano, gdy tylko zaszła potrzeba.

W metodzie „strat ładunków“ użyłem wyrażenia „napiecie mierzone w czasie  $t$ , zamiast w chwili  $t$ —jak tego chce p. P.,

gdyż jest ono utarte i jeszcze nie spotkałem się z tem, aby z tego powodu wynikło jakieś niezrozumienie.

Co do czułości elektrometru zaszło prawdopodobnie nieporozumienie między p. P. a mną; jakkolwiek elektrometrem Thomsona—a o takim tylko jest mowa w mojej książce, bo innych w praktyce elektrotechnicznej prawie się nie używa, można mierzyć także małe  $SEM$ , to jednak czułość jego układu, brana w myśl określenia na str. 6, jest rzeczywiście mała, skutkiem wpływów pojemności, ustawienia igiełki i t. p. (por. Gerard, Kohlrausch, op. cit.)

Wzór na współczynnik samoindukcji (na str. 64) podałem nie dlatego, aby według niego obliczać  $L$ , bo minęłoby się to zupełnie z charakterem książki, która podaje pomiary, lecz aby ułatwić zrozumienie warunków w jakich musi się odbywać pomiar, a do tego wystarczy i najprostszy, jest to zresztą zaznaczone wyraźnie tuż poniżej wzoru. To samo odnosi się do uwagi o współczynniku  $\beta$ , przy pomiarze strat w żelazie.

Na str. 100 nazwano moc wielkością liniową w przeciwieństwie do wielkości wektorowych, aby tem dobitniej zwrócić na to uwagę studentów, którzy niejednokrotnie, wiem to z praktyki, robią błędy w tym kierunku. Pisząc o tem miałem zarazem na myśli zwrócenie uwagi czytelnika na charakter równań (algebraiczne czy wektorowe), trudno zaś było rozwinąć się nad tem w każdym wypadku.

Nie twierdzą bynajmniej, żeby moja książka była wolna od usterek i nierówności, wychodzą one często na jaw dopiero, gdy jest książka w rękach już wydrukowana. Jestem też zawsze wdzięczny za wskazanie mi tychże, jeżeli są one istotne, (jak np. na str. 25, 39) a nie urojone. Wolałbym jednak, aby krytyka nie dotyczyła przeważnie drobiazgów, lecz wniknęła głównie w istotę układu książki, którą starałem się ułożyć nie według szablonu niemieckich dzieł z tej dziedziny.

Kazimierz Drewnowski.

W odpowiedzi na list Sz. autora skierowany do Redakcji muszę zwrócić uwagę przede wszystkim, że starałem się wniknąć jak najgłębiej w istotę i zdawałem sobie dobrze sprawę z tego, dla kogo ona jest przeznaczona. Mając jednak tak samo do czynienia ze studentami wyższych zakładów naukowych, jak i Sz. Autor, przekonałem się, że pożądana jest taka książka, z której mogliby korzystać studenci samodzielnie, nie odwołując się do pomocy i wyjaśnień prowadzącego zajęcia na każdym kroku. Z tego więc założenia wydawało mi się, że nienależałoby pomijać wielu opisów i objaśnień niezbędnych dla początkujących, chociaż obznajomionych z podstawami teoretycznymi elektrotechniki.

Co do szczegółowości opisu metod pomiarów, to bez wątpienia tu i owdzie są szczegóły, których niema w innych podręcznikach, ale zato niema innych równie ważnych.