

niech służy np., że monter, wyjeżdżający na sieć dla likwidowania wypadku, musi mieć ze sobą w każdej chwili aktualny plan sieci, dotyczący wszelkich szczegółów, podziałów sieci i t. d.; poszukując uszkodzenia w kablu, odkopujemy na nim muły — musimy w tym celu znać szczegółowo ich położenie itd.

Ilość odbiorców, przyłączonych do sieci, stale się zmienia. Aby wiedzieć, czy w danym punkcie sieci możemy przyłączyć nowego odbiorcę o danej mocy, nie dość jest wykonywać systematycznie pomiary obciążeń sieci i napięć (spadków napięć), — powinniśmy również wiedzieć, jacy inni odbiorcy i jakie moce ich odbiorników już są przyłączone do poszczególnych elementów naszej sieci. To zadanie spełnia odpowiednio pomyślana i uzupełniana kartoteka odbiorców lub liczników, dostosowana do układu sieci. Ostatnio przedstawione zagadnienia, stanowią same przez się ciekawe i rozległe dziedziny, dla dobrego rozwiązania których, wiele może zrobić dobry organizator; wkraczają one też częściowo w dziedzinę handlowej orga-

nizacji przedsiębiorstwa; zahaczają o sprawę kompletowania inwentarza, o zagadnienia rozrachunków z odbiorcami itd.

IV. Zakończenie.

Zebrane powyżej uwagi na temat budowy i eksploatacji miejskich sieci rozdzielczych są próbą stworzenia pewnej syntezy całokształtu zagadnień, składających się na ten tak ważny i odpowiedzialny dział gospodarki elektrycznej. Poszczególne, wiążące się z całością, zagadnienia, nie mogły być oczywiście w tem ujęciu potraktowane wyczerpująco. Nie było też to w żadnym razie intencją autora. Ilość zagadnień, jaka wiąże się ze sprawą racjonalnego zasilania miast energią elektryczną, wielokrotnie skomplikowany ich charakter oraz duże znaczenie ich dla rozwiązywania ogólnych zagadnień przesyłania energii elektrycznej — zdają się usprawiedliwiać celowość niniejszego ich zestawienia.

Sprawozdanie ogólne

Z Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych w Paryżu 27 czerwca — 6 lipca 1935 r.

1. Organizacja Konferencji.

Międzynarodowa Konferencja Wielkich Sieci Elektrycznych (Conférence Internationale des Grands Réseaux Électriques, w skrócie CIGRE) jest instytucją stałą, założoną w 1923 r. pod patronatem Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI) dla omawiania najnowszych zagadnień technicznych, związanych z wytwarzaniem, przesyłaniem i rozdzielaniem energii elektrycznej pod wysokim napięciem. Na jej terenie spotykają się wytwórcy sprzętu elektrycznego, producenci energii elektrycznej, wielcy przedsiębiorcy budowy urządzeń elektrycznych oraz sfery naukowe. Tam mają oni możliwość swobodnej wymiany myśli i przedyskutowania najnowszych doświadczeń w ich specjalności. Konferencja daje możliwość jej uczestnikom poznania ostatnich poglądów w tym dużym dziale elektrotechniki, który nazywamy Techniką wysokich napięć.

Na sesjach Konferencji, które odbywają się regularnie co 2 lata w Paryżu, zjawiają się te same osoby, przeważnie najwybitniejsi przedstawiciele przemysłu, techniki i nauki, które przedstawiają wyniki swych doświadczeń, badań, studiów i t. d. za okres ubiegły, co stanowi pewnego rodzaju ciągłość prac według ustalonego programu. Zainteresowanie Konferencją wzrasta z każdą sesją, o czym świadczy liczba uczestników, która podniosła się od 230 osób pochodzących z 12 krajów w 1923 r. do 830 osób z 43 krajów w 1935 r. oraz liczba referatów — z 70 na 172.

Sprawami Konferencji zawiaduje Rada pod przewodnictwem p. Ernesta Marciera, jednego z najwybitniejszych przemysłowców elektrotechnicznych w Paryżu, oraz kilkunastu wiceprezesów, między którymi zasiada z Polski prof. K. Drewnowski. Przy radzie istnieje stały sekretariat pod kierownictwem p. J. Tribot Laspière'a, właściwego organizatora i niestrudzonego propagatora idei Konferencji. Dla przygotowania niektórych zagadnień, które mają być rozpatrywane na Konferencji, powoływane są komitety, z których obecnie są czynne: izolatorów, kabli, materiałów izolacyjnych, przepięć, wyłączników, obliczenia mechanicznego linii elektrycznych, mocy biernej, olejów izolacyjnych, sadzi i drgań przewodów, fundamentów słupów. Kontakt poszczególnych krajów z Konferencją utrzymują komitety krajowe, których jest kilkanaście. W Polsce speł-

nia tę rolę Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich w Warszawie.

Prace sesji 1935 r. — VIII z rzędu — odbywały się jak zwykle w Paryżu, w sali Hocho. Poza zebraniemi otwarcia — pod przewodnictwem p. Laurent Eynac, ministra robót publicznych i zamknięcia pod przewodnictwem prezesa CIGRE, odbyło się 15 posiedzeń technicznych, na których omawiano sprawy, dotyczące różnych grup zagadnień. Przewodniczącym jednego z tych posiedzeń był przewodniczący delegacji polskiej.

Udział Polski był zorganizowany przez Komitet Wielkich Sieci Elektrycznych przy S. E. P. W skład delegacji polskiej wchodził pp.:

Delegaci oficjalni:

Prof. K. Drewnowski — przewodniczący delegacji, delegat: Stow. Elektryków Polskich, Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego i Politechniki Warszawskiej.

Inż. L. Nowicki — delegat Ministerstwa Przemysłu i Handlu,

Inż. M. Kuźmicki — delegat Związku Elektrowni Polskich,

Uczestnicy:

Inż. F. Bilek, inż. G. Blay, inż. K. Borejko, inż. J. Chodziński, inż. dr. J. Jakubowski, prof. R. Podoski, prof. G. Sokolnicki, dr. J. Włodek.

Pozatem wzięło udział paru inżynierów — elektryków — absolwentów École Supérieure d'Électricité w Paryżu, kilka zaś osób, zapisanych na Konferencję, nie mogło na nią przyjechać z kraju. Ogółem z Polski zgłoszonych było 18 osób, oraz parę pań, co stanowiło największą liczbę zgłoszeń z dotychczasowych sesyj.

Ze strony delegacji polskiej były przedstawione 2 referaty, mianowicie:

Prof. K. Drewnowski — *Considérations sur les mesures du champ électrique des isolateurs à haute tension dans les conditions de régime,*

Dr. inż. J. L. Jakubowski — *La méthode de mesure des hautes tensions par courant capacitif redressé comme méthode générale dans les laboratoires industriels.*

Oba te referaty dotyczą wyników ostatnich prac, prowadzonych w Zakładzie Miernictwa Elektrycznego i Wyso-

kich napięć Politechniki Warszawskiej. Zostały one przedstawione przez referentów odnośnych grup (izolatory, pomiary) i uzupełnione przez autorów.

Oprócz posiedzeń technicznych odbyły się 3 posiedzenia Rady CIGRE oraz walne zebranie członków Konferencji, na których załatwiono różne sprawy formalne, administracyjne, finansowe i organizacyjne. Komitet polski reprezentowany był na tych posiedzeniach przez przewodniczącego delegacji, który zaprosił Radę do odbycia w Polsce jednego z jej następnych posiedzeń, oraz posiedzeń komitetów technicznych w razie, gdy dojdzie do skutku w Polsce zebranie częściowe Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

2. Przegląd prac technicznych.

Uczestnicy Konferencji obiecali zdać bardziej szczegółowo sprawę z prac w tych dziedzinach, którymi się szczególnie interesowali. Na tem miejscu ograniczę się do krótkiego przeglądu prac Konferencji.

Referaty, zgłoszone na Konferencję w liczbie 172 zostały podzielone na kilkanaście grup, obejmujących pokrewne tematy. Każda z grup miała swego referenta, t. zw. specjalnego, którego zadaniem było zreferowanie najważniejszych zagadnień, poruszonych przez poszczególnych referentów, wysunięcie punktów do dyskusji i jej prowadzenie. Wszystkie referaty były wydrukowane przed Konferencją, połowa zaś z nich rozesłana na parę tygodni przedtem. Do autora referatu należało podkreślenie najważniejszych — według niego — momentów i uczestniczenie w dyskusji. Ten sposób, przyjęty od jakiegós czasu na Konferencji, jest słuszny, gdyż inaczej nie można byłoby przeprowadzić dyskusji nad każdym z referatów osobno po wysłuchaniu autora.

Mimo takiej organizacji nie dało się uniknąć w niektórych grupach zbyt drobiazgowego rozstrząsania mniej ważnych szczegółów, podczas gdy na prowadzenie dyskusji zasadniczej zabrakło czasu. Pod tym względem wypadnie jeszcze poddać rewizji regulamin obrad i zmienić go w kierunku wypuklenia pewnych ważnych zagadnień, a odsunięcie innych na dalszy plan. Na posiedzeniu Rady była już o tem mowa, a komitety krajowe mają się nad tą sprawą zastanowić u siebie. Ze strony przewodniczącego delegacji polskiej został wysunięty projekt, aby w przyszłości rozróżnić dwa rodzaje referatów: 1. ogólne, na tematy wybrane i ew. przedyskutowane przez komitety techniczne; byłyby one przedstawione przez zaproszonych referentów, — oraz 2. szczegółowe, t. zw. komunikaty, na tematy oderwane, wybierane jak dotychczas przez referentów indywidualnych, te pierwsze miałyby oczywiście pierwszeństwo w dyskusji.

Prace Konferencji były prowadzone w 22 grupach następujących:

Prądnic (3 referaty). — Zajmowano się głównie sprawą pomiaru temperatury wielkich prądnic podczas ich pracy.

Transformatory (5 referatów). — Referaty dotyczyły prawie wyłącznie ochrony transformatorów od przepięć atmosferycznych. Zalecano stosowanie linek lub siatek ochronnych przed podstacjami, jako ochronę od uderzeń piorunowych w pobliżu stacji. Omawiano próby falami udarowymi.

Praca równoległa i regulacja napięcia (13 referatów). — Omawiano problem stałości sieci oraz sposoby teoretyczne i techniczne jej utrzymywania. Kilka referatów dotyczyło regulacji częstotliwości w sieciach, a kilka — regulacji napięcia. Szczególne zainteresowanie wywołała sprawa skombinowanej regulacji częstotliwości i mocy, ręcznej i automatycznej.

Miernictwo (5 referatów, między niemi p. Jakubowskiego). — Większość referatów zajmowała się sprawą stosowania prostowników do pomiarów różnych wielkości (napięcia, mocy biernej, strat w dielektrykach). Świadczy to

o aktualności tych przyrządów w miernictwie elektrycznym. Również sprawa pomiaru mocy wzgl. energii biernej i pozornej wywołała zainteresowanie.

Wyłaczniki (11 referatów). — Referaty dotyczyły: zjawisk zachodzących w wyłącznikach wysokiego napięcia, głównie nowych typów, warunków pracy wyłącznika ze względu na pracę linii, doświadczeń z nowymi typami. Omawiano szeroko sprawę normalizacji prób wyłączników oraz analizowano zjawiska zachodzące przy przerywaniu łuku.

Materiały izolacyjne (3 referaty). — Najciekawsza była sprawa zachowania się materiałów izolacyjnych stałych przy naprężeniu w polu stałym i w polu zmiennym. Dla kabli prądu stałego dopuszczano naprężenia 5 do 6 razy większe niż przy prądzie zmiennym. Sprawa ta wiąże się ze studjami nad przesyłaniem energii elektrycznej prądem stałym.

Oleje izolacyjne (9 referatów). — Omawiano sprawy dotyczące prób olejów w laboratorjach i podczas ruchu oraz oczyszczania olejów i ich stosowania w praktyce. Jak poprzednim razem, dużą dyskusję wywołała kwestja oceny olejów na podstawie prób dielektrycznych i prób starzenia. Gorący zwolennicy jednego wzgl. drugiego rodzaju prób nie dali się sprowadzić z zajętego stanowiska. Sprawa pozostała w dalszym ciągu otwarta do dyskusji.

Kable (13 referatów). — Poprzednie prace komisji kabli stanowiły podstawę dla przepisów na kable, przyjętych na tegorocznym zebraniu CEI. Obecnie na Konferencji zajmowano się sprawami, związanymi z rozerzeniem tych przepisów na kable ponad 66 kV. Kilka referatów poświęcone było nowym typom kabli wysokiego napięcia: olejowym, sprężeniowym i pokrewnym. Omawiano obszernie ogrzewanie się kabli i pomiar tego. Pomiar strat dielektrycznych uzyskał w dalszym ciągu zupełne uznanie. Wysunięto nową kwestję, a mianowicie badanie kabli falami udarowymi.

Obliczenie mechaniczne linii (7 referatów). — Referaty dotyczyły sposobów obliczania mechanicznego przewodów elektrycznych. Zastanawiano się nad celowością obliczania przybliżonego czy dokładnego. Uznano, że naogół wystarcza obliczenie przybliżone, tylko przy bardzo dużych rozpiętościach należy skontrolować takie obliczenie metodą dokładną.

Słupy (5 referatów). Referaty dotyczyły głównie wykonanych słupów i wież przy przekraczaniu rzek oraz zastosowaniu betonu do budowy słupów. Co do tego ostatniego, skarżono się w dyskusji na złe doświadczenia z takimi słupami, o ile nie zostały wykonane bardzo starannie

Przewody napowietrzne (7 referatów). — Omawiano głównie parcie wiatru na przewody, przyczyny zmiany zwisów i ogrzewania przewodów, wybór materiałów, zdalnych pomiarów naprężeń mechanicznych, zmęczenia przewodów, i t. d.

Drgania przewodów napowietrznych (5 referatów). — Niema jeszcze jednolitej teorii zjawiska. Referenci próbowali podejść do tego zjawiska bądź z założeń teoretycznych, bądź też z doświadczeń praktycznych. Bardzo ożywiona dyskusja wykazała aktualność tego zagadnienia, wobec czego postanowiono powołać osobny komitet do bliższego zajęcia się sprawą teorii i obliczania wibracji przewodów, wpływu elementów tłumiących i t. d.

Sadź (12 referatów). — Sprawa ta należała do jednej z bardziej interesujących na Konferencji. Zajmowano się teorią zjawiska tworzenia się sadzi, obserwacjami meteorologicznymi i geobotanicznymi, działaniem i sposobami usuwania sadzi, pomiarami i środkami zapobiegawczymi. Ciekawe były dane z praktyki w różnych krajach (Francja, Belgja, Włochy, Austria, Niemcy, Japonja, Norwegja, Czechosłowa-

cja, Szwajcarja). Było to najbardziej „międzynarodowe” zagadnienie Konferencji.

Izolatory (12 referatów, między niemi K. Drewnowskiego). — Z licznych spraw, poruszanych w referatach i dyskusji, wynika, że obecnie aktualnymi kwestjami tutaj są: zastąpienie prób na przebicie izolatora w oleju próbami za pomocą fal udarowych, sprawa koordynacji izolacji, budowa izolatorów z punktu widzenia zakłóceń radjofonicznych, badanie izolatora w atmosferze zepsutej i przy osadach, próby izolatorów na straty dielektryczne. Zalecano studia nad praktycznymi sposobami wyznaczenia opóźnienia przeskoków na izolatorach.

Prąd staty (6 referatów). — Zarówno przedstawione referaty, jak dyskusja, wykazały, że sprawa zastąpienia prądu zmiennego prądem stałym przy przesyłaniu energii elektrycznej, jest zarówno pociągająca jak trudna. Istniejące typy prostowników jonowych i mechanicznych nie stoją jeszcze na wysokości zadania, zwłaszcza, o ile idzie o zamianę prądu stałego na zmienny. Omawiano kwestje wtórne związane z zastosowaniem prądu stałego, jak izolacja, zakłócenia telekomunikacyjne, rozpliw prądu w ziemi i t. p.

Uziemienie punktu zerowego (3 referaty). — Następuje coraz bliższe uzgodnienie poglądów na sprawę celowości i sposobu uziemienia punktu zerowego sieci. Dławiki gaszące nadal wydają się być z nich najpraktyczniejsze.

Wyładowania piorunowe (14 referatów). — Była to najobszerniej traktowana kwestja. Omawiano hipotezy tworzenia się piorunów i częstości ich występowania w pewnych miejscach, przepięcia piorunowe i ochronę przed niemi, oraz przepisy na badanie ochronników. Ochrona linii od wyładowań piorunowych pośrednich wydaje się być wystarczającą, nie potwierdzono występowania nadmiernych przepięć tego rodzaju. Istotne niebezpieczeństwo grozi od wyładowań bezpośrednich, przeciw którym walczy się skutecznie zapomocą ochronników zmiennoproporowych i linek uziemiających, stosowanych z reguły w liniach wysokiego napięcia. Rozważania nad powstawaniem piorunów i badania takich wyładowań zdają się wyjaśniać ostatecznie, że wyładowanie wstępne wychodzi z chmury naladowanej (przeważnie ujemnie), tworzy szlak przewodzący i ułatwia drogę wyładowaniu głównemu od ziemi do chmury. Bardzo ciekawe wyniki badań nad piorunami i przepięciami piorunowymi otrzymano w Niemczech i Stanach Zjednoczonych za pomocą sztabek, magnesujących się pod wpływem prądu piorunowego.

Przepięcia (9 referatów). — Zarówno jak poprzednia sprawa, wywołała i ta bardzo wielkie zainteresowanie. Potrzeba uziemiania lub nie słupów drewnianych nie została jeszcze wyjaśniona, istnieje rozbieżność zdań, choć większość skłania się ku uziemianiu, ale wszystkich, słupów drewnianych. Znaczenie stromości fali dla naprężenia izolacji transformatorów ustępuje na drugi plan, ważniejsza jest wysokość przepięcia, zwłaszcza od wyładowań piorunowych w pobliżu podstacji. Należy ochraniać izolatory przy podstacjach przed przeskokami. Kwestja tworzenia słabego punktu przed podstacją nie wyjaśniona; wydaje się, że raczej należy wzmocnić izolację, dać ochronniki rozłożone na dłuższej przestrzeni oraz podwójną linkę uziemiającą.

Zabezpieczenie sieci (7 referatów). — Omawiano obszernie sprawę selektywnego działania przekazników. Istnieje dążność do budowy i stosowania bardzo szybko działających przekazników. Przekazniki odległościowe są coraz więcej stosowane.

Zakłócenia radjofoniczne (4 referaty). — Podnoszono sprawę przepisów wydawanych przez instytucje telekomunikacyjne, stawiających technice prądów silnych zbyt wielkie wymagania co do unikania tych zakłóceń zarówno w radjofonji, jak w sieciach telekomunikacyjnych.

Organizacja i obliczanie sieci (7 referatów). — Referaty dotyczyły metod obliczania sieci wysokiego napięcia w różnych warunkach pracy oraz opisywały wykonane lub projektowane sieci przesyłowe. Zwracał uwagę projekt sieci na 400 kV i 1000 km obszaru, zamierzonej w Rosji.

Z powyższego krótkiego przeglądu prac ostatniej Konferencji Wielkich Sieci widać, jak różnorodne są zagadnienia, które Konferencja się zajmuje. Świadczy to o jej znaczeniu w międzynarodowym świecie elektrotechnicznym. Warto, aby i elektrycy polscy interesowali się jej sprawami w większym stopniu niż dotychczas. Warto, aby się zgłaszali do prac w komitetach technicznych, gdzie będą mogli zetknąć się z najnowszymi doświadczeniami w dziedzinach, które ich bliżej obchodzą. Polski Komitet Wielkich Sieci przy S. E. P., utworzony właśnie dla współpracy z Konferencją, chętnie im tę pracę umożliwi.

Prof. K. Drewnowski.

DEKLARACJA

uchwalona przez Międzynarodowy Komitet Miar na posiedzeniu w dniu 8 października 1935 r.

1. W poczuciu odpowiedzialności i na podstawie upoważnienia, udzielonego mu przez Międzynarodową Konferencję Miar w r. 1933, Międzynarodowy Komitet Miar postanowił, że ostateczne zastąpienie systemu międzynarodowego przez system bezwzględny jednostek elektrycznych nastąpi w dniu 1 stycznia 1940 r

2. Współpracując z państwowymi laboratorjami fizycznymi, Komitet zajmuje się w tempie przyspieszonym ustaleniem stosunku jednostek międzynarodowych do odpowiednich jednostek praktycznych bezwzględnych.

3. Komitet zaznacza, że nie jest bynajmniej konieczne, aby jakikolwiek z wzorów jednostek elektrycznych już istniejących był zmieniony dla przystosowania jego wielkości do jednostek nowych.

Dla większości zastosowań w praktyce inżynierskiej dawne wartości jednostek międzynarodowych będą o tyle bliskie nowych, że nie będą powodować konieczności zmian, nawet mających charakter liczbowy. Jeżeli, dla jakiegokolwiek celu specjalnego, większa dokładność będzie konieczna, współczynniki liczbowe będą zawsze mogły być zastosowane.

4. Poniżej jest podane prowizoryczne zestawienie stosunków jednostek międzynarodowych do odpowiednich jednostek praktycznych bezwzględnych, do czwartego znaku dziesiętnego. Zważywszy na to, że wzorce jednostek międzynarodowych, przechowywane przez różne laboratoria państwowe, różnią się między sobą w piątym znaku dziesiętnym i że wszystkie laboratoria, które przystąpiły do wyznaczania wartości swych wzorców w jednostkach bezwzględnych, nie ukończyły jeszcze ostatecznie swych prac, Komitet nie uważa za wskazane ustalania tych wartości w obecnej chwili z większą dokładnością. W każdym razie Komitet ma nadzieję rozszerzyć tablicę tych stosunków do piątego znaku dziesiętnego jeszcze przed terminem, wyznaczonym na zastąpienie systemu międzynarodowego jednostkami systemu praktycznego bezwzględnego.

1 amper międzynarodowy	=	0,9999	ampera	absolutnego
1 kulomb	„	=	0,9999	kulomba
1 om	„	=	1,0005	oma
1 wolt	„	=	1,0004	wolta
1 henr	„	=	1,0005	henra
1 farad	„	=	0,9995	farada
1 weber	„	=	1,0004	webera
1 wat	„	=	1,0003	wata