

kwot, jakie należało uzyskać na zasadzie warunków wygasłej koncesji.

Naogół można obliczać, że koszt budowy urządzeń telefonicznych w większych miastach Polski z kanalizacją betonową i rozszerzoną siecią kablową nie powinien przekraczać 170 rb. na 1 abonenta, oprócz wydatków na urządzenie lokalu. Należy przypuszczać, że przeciętna długość przewodów podwójnych nie przekroczy 2 km na 1 ab., wskutek czego zmniejszy się koszt urządzenia linii głównych. Urządzenia stacyjne nie powinny kosztować ponad 20—25 rb., natomiast sieć rozdzielcza może выпаść stosunkowo drogo z powodu małej ilości abonentów.

(Dok. nast.).

Międzynarodowa Konferencja wielkich sieci elektrycznych o bardzo wysokim napięciu.

(Sprawozdanie z uczestnictwa w II sesji).

Prof. Kazimierz Drewnowski.

(Ciąg dalszy).

6. *Kable*. Referenci: Couffon (Francja), F. A. Smith Kleine, C. F. Proos i I. C. von Stavern, oraz Bruckmann (Holandia), Wedmore i Hunter (Anglja).

Stosowanie kabli do wysokich napięć coraz bardziej rozpowszechnia się, stawiając jednak duże wymagania do przewyciężenia przy ich fabrykacji. Kable jednofazowe przekroczyły już 100 kV, a trójfazowe zaczynają stosować do 60 kV.

a) Couffon przedstawia doświadczenia z kablami jednofazowymi na 60 kV sieci paryskiej Union d'Electricité (137 km), skąd wyprowadza pewne specjalne wskazówki i poglądy teoretyczne odnośnie do kabli jedno- i trójfazowych.

Na podstawie doświadczalnego badania pola elektrycznego kabla (w kąpeli elektrolitycznej) dochodzi do wniosku, że pole kabla trójfazowego, a właściwie jego naprężenie, może być zastąpione polem kabla jednofazowego o żył grubości takiej samej, jak żyła jednej z 3 faz, a izolacji—o grubości, równej odległości powierzchni jednej z żył od środka kabla. Ponieważ w polu kabla trójfazowego występują także naprężenia styczne, przeto przy obliczaniu kabla takiego trzeba przyjąć dopuszczalne naprężenia mniejsze, niż w jednofazowych.

Straty w doskonale jednolitym dielektryku pochodzą jedynie z upływności przez izolację; nie są one zależne od częstotliwości. W praktyce niema takich dielektryków, to też straty są zależne od częstotliwości według relacji $p = \omega CV^2 \cos \varphi$.

Powyżej pewnego napięcia następuje jonizacja cząstek powietrza, zawartych w dielektryku, która nagryza izolację. Wobec tego dopuszczalne jest naprężenie max. do 6 kV/mm.

Straty w żelazie kabli jednofazowych są bardzo małe. W sieci paryskiej (60 kV) odpowiadają oporności zastępczej 10^{-5} omów na km. Ze względu na ogrzewanie się kabla nie można dopuścić temperatury wyższej, niż 85°C.

b) Kleine, Proos i Stavern przedstawiają nową metodę określania dobroci kabla, stosowaną obecnie w Holandji.

Straty w dielektryku nie są jedynie funkcją temperatury, napięcia i czasu, lecz zależą także w dużym stopniu od jego struktury. Stwierdzono, że te straty są do pewnej granicy napięcia proporcjonalne do kwadratu napięcia, a powyżej niej dosyć raptownie powiększają się. Krzywa strat wykazuje załamanie. Pochodzi to od jonizacji, która zjawia się po przekroczeniu tej granicy. Im dielektryk jest bardziej jednolity i spoisty, tem jonizacja występuje przy wyższym napięciu, tem przeto dielektryk jest lepszy.

W Holandji przyjęto na tej podstawie następującą metodę określania dobroci kabla do napięć 10 kV (wyższych tam nie stosują). Kabel poddaje się badaniu na straty przy zwiększaniu napięcia zaczawszy od 5 kV. Do napięcia 14 kV musi zachodzić proporcjonalność do kwadratu napięcia. Po ogrzaniu do 40°C straty nie mogą przekraczać podwójnej wielkości, poprzednio znalezionej. Po oziębieniu z powrotem do 10—15°C, straty muszą być takie same, jak przed ogrzaniem, to zn. nie mogą przekraczać 0,001 watów/kV² na metr kabla.

c) Bruckmann zajmuje się poprzednią metodą i podaje, że lepiej jest mierzyć oporność izolacji kabla, która spada z napięciem według funkcji logarytmicznej, wykazując jednak załamania, odpowiadające jonizacji. Do pomiaru należy stosować prąd stały, najlepiej z baterji akumulatorów, o wysokim napięciu, gdyż prąd zmienny, a nawet pulsujący, daje błędy pochodzące z hysterezy.

d) Wedmore i Hunter opisuje badania, robione w Anglji, nad ogrzewaniem się kabli w różnych gatunkach ziemi, dając praktyczne wskazania i formułki. Również wybór głębokości zakopania kabla jest ważny i ma wpływ na jego ogrzewanie się. Często wypadnie położyć kabel, zwłaszcza o dużym przekroju, bliżej powierzchni ziemi, aby zapewnić dostateczne ochładzanie go.

W dyskusji podnoszono m. in. potrzebę znormalizowania kabli elektrycznych.

7. *Ochrona przepięciowa i przetężeniowa*. Referenci: F. Dejong, Towne, R. Beard (Ameryka), Travers (Francja).

Daje się zauważyć pewne ujednostajnienie poglądów na zjawiska przepięciowe i ochronę przed niemi—w stosunku do poprzedniej konferencji. Przeważała opinia, że główny nacisk przy ochronie przepięciowej powinno się kłaść na wzmocnienie izolacji uzwojeń transformatorów i generatorów, na ujednostajnienie stopnia bezpieczeństwa całej sieci, a stosowanie specjalnych ochronników tylko przeciwko szczególnym rodzajom przepięć. Również ochronniki iskrowe (rozkowe) zostały sprowadzone do właściwej ich roli, t. j. do niższych napięć (rzędu 10 kV) i to tylko o ile są zaopatrzone w oporniki małoomowe, t. j. rzędu oporności falowej linii. Były jednak reprezentowane i inne poglądy.

a) Towne rozpatruje po kolei następujące przyczyny przepięć: 1) bezpośrednie uderzenie pioruna, 2) pośrednie wyładowanie pioruna, które przyrównywa do przejścia prądu o natężeniu 10 000 do 100 000 A obok linii, 3) statyczne ładunki chmur, tumanów, mgły, piasku, deszczu i t. p., oddawane linii, której pojemność jest wstosunku do nich znacznie większa, 4) przebiegi łączeniowe w sieci.

Ochronniki rozpatruje on pod względem przepięcia, przy jakim zaczynają funkcjonować, zdolności, odwodzenia ładunków, funkcjonowania bez powodowania zakłóceń z ich strony, reagowania na fale uskokowe oraz możliwości utrzymywania częstych wyładowań.

Jako zalecany przez siebie typ, opisuje ochronnik ołowiowy, stosowany przez Gen. El. Co w Ameryce, a w Europie prawie nieznaną. Polega on na własności dwutlenku ołowiu redukcji się pod wpływem ciepła do tlenku ołowiu, który jest izolatorem. Przyrząd taki przypomina znane ochronniki elektrolityczne. Warstwy dwutlenku ołowiu przedzielone są warstwami lakieru nieprzewodzącego; w razie przepięcia iskra przebija warstwę lakieru, ogrzewa otoczenie otworu i redukuje dwutlenek ołowiu, który dziurę zatyka. Według referenta ochronniki te funkcjonują bez zawodu, regenerując izolację w czasie $\frac{1}{4000}$ sekundy i mogą wytrzymać kilkadziesiąt tysięcy wyładowań. Stosuje się je do napięć 400 — 160 000 V.

(Zauważyć należy, że ochronniki te mają jednak jednakową wadę z elektrolitycznymi: muszą być stale przegrodzone od linii przerwy iskrową, która może całą ich wartość zepsuć. *Uwaga sprawozdawcy*).

b) Travers zajmuje się specjalnie ochroną transformatorów, która powinna: 1) zniżyć amplitudę fal niebezpiecznych, 2) złagodzić czoło fal uskokowych, 3) stłumić oscylacje ciągów fal o wielkiej częstotliwości.

Dwa pierwsze warunki można łatwo spełnić za pomocą cewki ochronnej, umieszczonej przed transformatorem za pośrednictwem krótkiego kabla. Trzeci warunek spełni opornik obejściowy na cewce. (Jest to zatem system ochronny Rüdemberga, w którym kondensator zamieniony jest kablem. *Uw. spraw.*). Można również zastosować kondensator ochronny, lecz tylko w bocznych i mniejszych odgałęzieniach linii, gdyż koszt i budowa kondensatorów nie pozwalają na stosowanie ich na większą skalę.

Referent oświadcza się stanowczo przeciw ochronnikom iskrowym, przeciw stosowaniu cewki ochronnej tuż przy transformatorze, oraz przeciw nadmiernemu wzmacnianiu izolacji transformatora, gdyż koszt tego jest większy, niż dodatkowych przyrządów ochronnych.

c) Beard rozpatruje kwestję uziemienia punktu zerowego sieci, dając przegląd dodatnich i ujemnych stron tego systemu z punktu widzenia kierownictwa sieci prądu silnego oraz kierownictwa sieci telegraficznych.

Sieć z izolowanym punktem zerowym przedstawia wprawdzie pewne korzyści, jak możliwość funkcjonowania nawet podczas chwilowego uziemienia jednej fazy, ale zato w takim wypadku napięcie faz zdrowych względem ziemi podnosi się $\sqrt{3}$ razy, co wymaga mocniejszej w tym stosunku izolacji sieci. Bezpośrednie uziemienie zapobiega temu, a nadto daje możliwość odprowadzenia ładunków statycznych, a więc usuwa potrzebę osobnych odwodników; kwestja ochrony przetężeniowej jest łatwiejsza do rozwiązania w sieciach z uziemionym punktem zerowym, niż — z izolowanym.

Uziemienie zapomocą dławików gaszących (Petersena) daje wprawdzie dobre rozwiązanie, ale posiada według referenta następujące słabe strony:

konieczność dokładnego dostosowania dławika do warunków pracy sieci; w razie zmiany w sieci trzeba zmieniać dławik, gdyż w przeciwnym razie mogą zajść niebezpieczne zjawiska rezonansowe.

Objekcje ze strony kierownictwa sieci prądu słabego przeciw uziemieniu sieci prądu silnego, nie mają silnej podstawy wobec tego, że np. blokowa sygnalizacja kolejowa funkcjonuje dobrze nawet przy napędzie elektrycznym, gdzie szyny służą do odprowadzenia prądu. Zresztą istnieją sposoby do zapobiegania ewentualnym przeszkodom. W Ameryce i Anglii uziemienie punktu zerowego stale się praktykuje i niema powodów do narzekania. W Szwecji i Szwajcarii również zaczyna to wchodzić w życie.

W dyskusji podnoszono, że rzeczywisty wpływ na linie telefoniczne jest niewielki, jak pokazała praktyka, a korzyści są tak duże, że nie powinno się wprowadzać zakazów państwowych odnośnie do uziemienia sieci elektrycznych.

d) Dejong opisuje systemy ochrony przetężeniowej, zastosowanej w sieci elektrycznej „Ebro” w Hiszpanji, a mianowicie system różnicowy, który można wprawdzie zastosować tylko do sieci kablowych ale daje doskonałe rezultaty, oraz system przekątnikowy do linii napowietrznych, dwojakiego rodzaju: automatyczny wyłącznik nadmiarowy z opóźnionym wyłączaniem i wyłącznik kierunkowy energetyczny.

Wyłączniki nadmiarowe mają mechanizm nader precyzyjnie działający, dający się regulować do różnicy pół sekundy względem drugiego. Wyłączniki kierunku energii mogą działać przy napięciu 0,5 V, wykazując zużycie mocy 7,6 W, wobec uważanych za dostateczne 2 V i 15 ÷ 20 W.

Referent opisuje obszernie doświadczenia i próby z temi wyłącznikami. Poza ciekawymi rezultatami doświadczeń, referat ten nie dał nic specjalnie nowego w tej dziedzinie. Zdaje się, że można tu jeszcze oczekiwać prostszych rozwiązań zagadnienia ochrony linii przed przetężeniami, zwłaszcza w sieciach rozgałęzionych i równolegle pracujących. Może przysłała konferencja to przyniesie.

8. *Obliczanie i regulacja sieci.* Referenci: P. Boucherot, Ch. Lavanchy (Francja), Gillespie (Ameryka).

a) Obaj referenci francuscy zajmują się sposobami obliczania prądu zwarcia, wykazując trudności ścisłego obliczenia. Ich zdaniem niema jeszcze metody praktycznej, pozwalającej na ogólne rozwiązanie każdego przypadku, chyba że się zadowolą zaniechaniem przy obliczaniu oporności rzeczywistej lub pozornej, zależnie od przypadku. Obliczanie zaś każdego odcinka sieci, połączone z wykreśleniem krzywych charakterystycznych napięcia, natężenia i przesunięcia faz na jednym końcu w funkcji stałych końca drugiego, jest nader żmudne i długotrwałe.

Zamiast tego proponują wyznaczenie doświadczalne za pomocą sieci minjaturowej, na wzór podanej przez inżynierów amerykańskich.

b) Lavanchy zajmuje się szczególnym przypadkiem równoległej pracy sieci elektrycznych, połączonych osobnymi liniami wyrównawczymi. Wykazuje, jak duże trudności zachodzą w tej współpracy, aby utrzymać wszędzie o ile możliwości równe napięcie, zwłaszcza w bocznych odgałęzieniach. Do tego nie wystarczy zastosowanie w głównych stacjach silni-

ków synchronicznych, nadmiernie wzbudzanych, lecz należy je umieścić o ile możności gęsto, w każdym wielkim węźle rozdzielczym i kalkulować od razu przy projektowaniu sieci.

Przedstawia również stronę ekonomiczną tej kwestji, opierając się na danych państwowej sieci elektrycznej we Francji, w okolicach oswobodzonych.

c) *Gillepsie* opisuje szczegóły regulacji sieci elektrycznej „Ebro” w Hiszpanji, a mianowicie: regulację częstotliwości za pomocą wpływania na organy sterownicze turbin wodnych; — regulację napięcia i współczynnika mocy, wynoszącego miejscami zaledwie 0,6; w tym względzie regulatory syst. Tirilla okazały się doskonałe; — wreszcie lokalizację uszkodzeń i funkcjonowanie wyłączników automatycznych. Z ciekawych danych wymienić należy częściowe wyrównywanie prądów pojemnościowych dużych sieci przez odpowiednie stosowanie długich odcinków linii, z transformatorami na końcu, których prąd jałowy neutralizuje częściowo prąd pojemnościowy.

9. *Rezultaty eksploatacji sieci.* Referenci: G. Viel, J. Laurent (Francja), A. Tachikawa i J. Anzo (Japonja).

a) Viel opisuje parę ciekawych przypadków, ilustrujących nieprzewidziane trudności eksploatacji sieci wodnoelektrycznej na dolnej Isazre (przesyłanie energii 62 km., 120 kV).

b) Referenci japońscy przedstawili obszerne sprawozdanie z rezultatów eksploatacji sieci 227 km., i 115 kV w Japonji. Szczególnie zajmowała ich kwestja izolacji linii. Bardzo drobiazgowa statystyka i wykresy odnośnie do stanu izolatorów pozwoliła na wybór odpowiedniego typu i usunięcie z początku częstych uszkodzeń. Pod tym względem można tam znaleźć dużo cennych spostrzeżeń, oraz wskazówek co do sposobu i ważności prowadzenia takich statystyk. Widać tu wpływ inżynierów amerykańskich.

c) Laurent opisuje pomiary, robione na sieciach przeważnie państwowych, we Francji, na 45, 60, 70 i 120 kV, odnośnie do izolacji, oporności, indukcyjności, pojemności i upływności sieci. Uderza tam dosyć daleko posunięta zgodność obliczeń przy projektowaniu sieci z rezultatami pomiarów. Niektóre dane są następujące: upływność 1 km linii 70 kV: 0,19 kW podczas suszy, 0,53 kW podczas — normalnej pogody, 1,8 kW podczas deszczu; przewodność łańcucha izolatorów — podczas deszczu: $5,1 \cdot 10^{-8}$ dla 7 dzwon, a $4,46 \cdot 10^{-8}$ mo dla 8 dzwon, to samo bez deszczu lub przy wilgoci: $1,19 \cdot 10^{-8}$ wzgl. $1,04 \cdot 10^{-8}$ mo; izolatory stojące wykazywały $0,336 \cdot 10^{-8}$ mo podczas dnia pochmurnego.

10. *Ujednostajnienie napięć.* Referenci: Darrieus (Francja), Vannotti (Włochy), Harker (Ameryka).

Dążenie do ujednostajnienia napięć nie tylko w poszczególnych krajach, ale i na gruncie międzynarodowym, dało się wyczuć bardzo silnie na Konferencji tak w przedłożonych referatach, jak i w dyskusji, jaka się nad nimi wywiązała.

Porównanie napięć unormowanych w kilkunastu krajach daje obraz wielkiej różnorodności w skali napięć, z którego widać jednak, że niektóre napięcia są już przyjęte we wszystkich prawie krajach. Do

takich należą 3, 6, 10, 30, 60, 110 kV, z odchyleniem 10%. Nasuwa się zatem potrzeba dalszego ujednostajnienia i nakłonienia do przyjęcia ich przez wszystkie kraje. Co do tego ostatniego, to wszyscy byli zdania, że do tego jest powołana przede wszystkim Międzynarodowa Komisja elektrotechniczna, która jednak będzie musiała zmienić swoje poprzednie uchwały w tym względzie, to jest skalę: 1,5, 3, 6, 10, 15, 20, 30, 45, 60 kV i dostosować ją do wyższych ram. Idzie tylko o to, jak ułożyć tę skalę.

W tym względzie są różne poglądy i propozycje. Są tutaj dwa projekty, najlepiej opracowane i przemysłane: amerykański i szwajcarski.

Ameryka proponuje oprzeć skalę napięć na podstawie czynnika 11, który mnoży się przez 6,8, 10, 12 i 14, a następnie przez 20, 30, 40 i t. d. W ten sposób otrzyma się skalę bardzo wysokich napięć: 66, 88, 110, 132, 154, 220, 330, 440 i t. d. kV. Co do niższych napięć, które w Ameryce przyjęły się również na podstawie 11, referent p. Harker, nie stawia propozycji ujednostajnienia międzynarodowego. Podstawa 11 jest oparta na utartych napięciach niskich i uwzględnia już 10% spadek napięcia.

Projekt szwajcarski — poparty silnie przez Włochy — opiera się na podstawie stosunku 1:1,73, czyli napięcia fazowego do międzyfazowego w układzie trójfazowym. Pozwala on — jak to często praktykuje się w Szwajcarji — przejść łatwo z napięcia niższego na bezpośrednio wyższe, zmieniając układ trójkątowy na gwiazdowy. W ten sposób otrzymamy skalę napięć: 3,7, 6,4, 11, 20, 35, 65, 110 kV, a następnie porzucamy tę podstawę i przechodzimy do 150 i 220 kV, pośrednio wprowadzając jeszcze 80 kV. Skala ta tylko niewiele różni się od najbardziej przyjętych stopni i łatwo mogłaby być zastosowana przez inne kraje.

W dyskusji nad normalizacją przepisów i napięć przedstawiłem stan tej kwestji w Polsce i zakomunikowałem przyjętą u nas skalę: 3, 6, 15, 35, 60, 100 kV oraz wypowiedziałem się za propozycją szwajcarską.

Dyskusja okazała wielkie zainteresowanie się tą kwestją w różnych krajach. Wypowiedziano się za ustaleniem tego przez C.E.S., a jako podstawa skali, propozycja 1:1,73 zyskała dużo zwolenników

11. *Ujednostajnienie przepisów i norm.* Referenci: delegacje Belgji, Holandji, Szwajcarji, oraz P. Meyer i Duval (Francja).

Najwięcej stosunkowo czasu poświęcono na Konferencji sprawie reglamentacji przepisów technicznych w różnych krajach na gruncie międzynarodowym. Referaty były przeważnie nie indywidualne lecz zbiorowe z danego kraju. Stanowią one nieocenione wprost źródło wiadomości, co w tym względzie robi się na całym świecie, jakie są zaprawy, poglądy, jakie postępy i przeszkody. Wszyscy zgodni byli w tem, że należy przepisy złagodzić, że technika stoi obecnie już tak wysoko, iż zbyt wysokie są nadmierne wymagania stawiane przez zarządy państwowe przy projektowaniu i wykonywaniu sieci o wysokim napięciu, że wreszcie konieczne jest, aby opracowano i wydano przepisy międzynarodowe odnośnie do projektowania linii wysokiego napięcia.

Delegacja polska, zorganizowana prawie w ostatniej chwili przed Konferencją, nie znając charak-

teru jej, ani też nie mając pod ręką materiałów, nie mogła w tym względzie uzupełnić referatów, traktujących prawie wszystkie państwa, danymi, odnoszącymi się do Polski. Natomiast p. Zarzyckiemu udało się umieścić na początku dziennym krótki referat o prawodawstwie elektrycznym u nas, który wywołał pewne zainteresowanie wśród uczestników Konferencji.

Na podstawie bogatego materiału przedstawionego na Konferencji można wnioskować, że najlepiej sprawa reglamentacji technicznej stoi w Szwajcarii, gdzie technikom udało się wywalczyć bardzo liberalne przepisy, sprzyjające rozwojowi elektryfikacji kraju. Inne kraje — nawet daleko posunięte pod względem elektryfikacji — jak Francja, muszą walczyć z zarządami państwowymi o uzyskanie ulg w przestarzałych czasach przepisach, które — jak dowcipnie wyraził się p. Boucherot — są zwykle sroższe tam, gdzie władze elektryfikacyjne są starsze. Miejmy nadzieję, że wobec tego „bon mot” Polska nie natrafi na siebie na trudności przy dalszych pracach nad reglamentacją techniczną.

Z referatów zwrócił większą uwagę belgijski projekt międzynarodowej reglamentacji odnośnie do projektowania i wykonywania linii wysokiego napięcia. Wobec braku miejsca zmuszony jestem podać tylko jego główne punkty, bez wchodzenia w szczegółowe ich umotywowanie, przedstawione w referacie.

O to są propozycje tych warunków technicznych:

I. *Określenie wysokich napięć.* Prąd zmienny: powyżej 220 V z dopuszczalnym odchyleniem 10%.

Prąd stały: powyżej 600 V z takim samym odchyleniem.

II. *Rodzaj przewodów.* Linki miedziane, aluminjowe lub brązowe. Przewody mieszane są dopuszczone.

III. *Wytrzymałość przewodów na rozzerwanie.* Wogóle — 500 kg. Przy skrzyżowaniach z kolejami żelaznymi, drogami, kanałami spławnymi, osiedłami i innymi linjami o niskim albo wysokim napięciu — 800 kg.

IV. *Spółczynnik bezpieczeństwa przewodów.* 3 — (rozerwanie).

V. *Obliczanie przewodów.* Dane są zmienne, zależnie od klimatu, wysokości i położenia geograficznego danego kraju.

VI. *Minimalny przekrój przewodów.* Nie określa się. Przekrój wypada z obciążenia.

VII. *Minimalna wysokość przewodów nad ziemią.*

wzdłuż dróg	7 m
przy skrzyżowaniu z drogami	7 m
„ „ „ kolejami	7,5 m
„ „ „ kanałami	— przepisy

specjalne. Dane odnoszą się do temperatury + 40° C, bez wiatru.

VIII. *Materiały na słupy:* Drzewo, żelazo, żelazo-beton.

IX. *Obliczanie słupów:* a) założenia ogólne są zmienne, zależnie od klimatu, wysokości i położenia geograficznego.

Słupy kratowe: parcie wiatru na kształtowniki tylne = parciu wiatru na przednie \times stosunek powierzchni otworów strony przedniej do całej jej powierzchni. Jeżeli ten stosunek jest większy od 0,8, uważa się go za 1.

b) Założenia dodatkowe do zastosowania przy założeniu ogólnym najniekorzystniejszym:

dla wszystkich słupów: jednostronne przerwanie jednego przewodu, najbardziej naprężonego;

dla słupów przy skrzyżowaniach: jednostronne przerwanie wszystkich przewodów, o ile sytuacja wymaga takiego założenia (np. kominy, drzewa i t. d. w pobliżu linii).

X. *Spółczynniki bezpieczeństwa dopuszczalne dla słupów (złamanie):*

drzewo bez podstawy trwalszej	10
drzewo z podstawą	5
żelazo-beton	3,5
żelazo	3

przy skrzyżowaniach współczynniki zmniejszają się do 3 (drzewo) i 1,5 (żelazo).

XI. *Przepisy specjalne przy skrzyżowaniach z drogami.*

Przynajmniej podwójne umocowanie przewodów.

W przeszłe skrzyżowania złącza i zlutowania niedozwolone. W przeszłych sąsiednich złącza i zlutowania dozwolone tylko w szczególnych warunkach.

Słupy metalowe i żelbetowe tylko na fundamentach murowanych.

XII. *Skrzyżowanie z linjami telekomunikacji.*

Odstęp pionowy — minimum 1,50 m i poziomy — minimum 1,50 m.

a) Przy skrzyżowaniach górnych (przedewszystkiem zaleconych): w przeszłe skrzyżowania złącza i zlutowania niedozwolone; przynajmniej podwójne umocowanie przewodów.

b) Przy skrzyżowaniach dolnych: O ile kąt skrzyżowania jest mniejszy od 60° — 1 linka odbojowa; o ile większy od 60° — 2 linki odbojowe. (Jedynie obostrzenie przy skrzyżowaniach)!

W porównaniu z naszymi przepisami widać, że nasze bynajmniej nie są zacofane, a nawet w niektórych punktach liberalniejsze; to, o co inne kraje dopiero walczyć muszą, my już mamy.

Dyskusja, prowadzona nad reglamentacją techniczną, dała dużo ciekawego materiału i ujawniła zgodność poglądów na kilka zasadniczych kwestji, jak: możność prowadzenia trasy linii elektrycznych prostolinijnie, a co zatem idzie, prawo wywłaszczenia i prawo skrzyżowania pod dowolnym kątem, — jednolity stopień bezpieczeństwa na całej linii; — oraz zniesienie wszelkich zbytecznych obostrzeń przy skrzyżowaniach (kablaki, siatki ochronne i t. d.). Natomiast większość wypowiedziała się przeciw unormowaniu międzynarodowemu danych liczbowych (spółczynników i t. d.) w przepisach o zakładaniu linii.

Rezultatem dyskusji były rezolucje, które podaje poniżej.

12. *Różne referaty.* Wśród innych referatów nie związanych z powyższymi kwestjami (1 — 11), zasługują na wzmiankę dwa następujące:

Bellaar-Spruyt (Holandia) zajmował się kwestją niebezpieczeństw, związanych z elektrycznością, a głównie z wysokim napięciem, i przedstawiał konieczność nauczania o tem w szkołach. Referat ilustrował rysunkami i obrazkami rozwieszanymi w szkołach holenderskich, wyobrażającymi w poglądowy i dowcipny sposób niebezpieczeństwa, grożące dzieciom, wspinającym się po słupach linii elektrycznych, chwytającym zwieszające się przewody i t. d.

E. O. Meyer (Francja) przedstawił sprawę komunikowania się między stacjami, omawiając następujące środki: państwowa sieć telefoniczna, sieć telefoniczna, zbudowana przez państwo dla przedsiębiorstwa elektrycznego, sieć telefoniczna przedsiębiorstwa prywatnego, radjotelefonja oraz radjotelefonja po przewodach wysokiego napięcia. Porównując zalety i wady każdego systemu, oraz koszt zakładowy, oświadcza się on za radjotelefonją przewodową, podając następujące porównanie kosztów w pewnym konkretnym przypadku:

Linja 135 kV, 200 km z 1 stacją telefoniczną w centrali, 1 stacją na końcu linii, 4 stacjami, przewożonymi na samochodach; koszt urządzeń radjotelefonicznych — 170 000 fr., a zwykłych telefonicznych — 792 000 fr.

W dyskusji nad tą kwestją podnoszono jej wielkie znaczenie dla normalnego ruchu elektrowni. Co do ostatniej propozycji referenta, t. j. radjokomunikacji przewodowej, wybrano komisję, mającą bliżej rozpatrzyć to zagadnienie, dotychczas jeszcze za mało przestudjowane. Sprawa ma być przedstawiona na następnej sesji konferencji.

(Dok. nast.).

Porównanie publicznych środków lokomocji w New Yorku Londynie, Paryżu, Berlinie i Warszawie.

Inż. K. Mech.

W czasopiśmie „Verkehrstechnik“ №№ 19 i 20 z 1923 r. znajdujemy sprawozdanie doradcy budowlanego G. Sobierskiego z artykułu, umieszczonego w *Electric - Railway Journal* №№ 2 i 4 z r. 1923.

W artykule tym inżynier doradca New-York Transit Commission, Daniel L. Turner porównywa publiczne środki lokomocji w czterech większych miastach świata. Dane te i uwagi zainteresują zapewne i nasz szerszy ogół. Dlatego podaję je w obszerniejszym streszczeniu, uzupełniając wiadomościami, dotyczącymi eksploatacji tramwajów i autobusów warszawskich. Dane p. Turner'a dotyczą roku 1920, a liczby, dotyczące Warszawy, odnoszą się do roku 1922; zestawienie tych właśnie liczb wydaje mi się interesujące, gdyż w jednej tylko Warszawie za ostatnie trzy lata zaszły poważne zmiany, podczas gdy w pozostałych miastach stan rzeczy nie uległ zmianie. W ten sposób przeprowadzone porównanie staje się według mnie zupełnie aktualne.

Różnice w ukształtowaniu się lokomocji publicznej w Europie i Ameryce wynikają z odmiennych warunków życia i mają często źródło swe w odmiennej psychologii publiczności. Publiczność europejska przestrzega naogół porządku przy zajmowaniu miejsc w wagonie. Na niektórych stacjach podziemnej kolei w Londynie publiczność ustawia się wzdłuż wymalowanych na podłodze peronu białych linii, a po nadejściu pociągu w tym samym porządku zajmuje miejsca w wagonie. — W Paryżu na przystankach tramwajowych wywieszane są książeczki z numerami porządkowymi. Pasażer po przybyciu na przystanek odrywa kartkę z numerem i na podstawie tego ma prawo zająć w porządku numerów miejsce w nadchodzącym wagonie. Jeżeli miejsc nie wystarcza dla wszystkich, posiadacze kartek

z wyższymi numerami mają prawo zająć miejsca dopiero w następnych wagonach.

Publiczność warszawska w pewnym stopniu stosuje się do zajmowania miejsc w wagonie w porządku kolejności.

W New-York'u dla utrzymania porządku potrzebne są żelazne przegrody i policjanci. Za wszelkie nieszczęśliwe wypadki z pasażerami ponosi w Ameryce odpowiedzialność przedsiębiorstwo przewozowe nawet wtedy, jeżeli wypadek powstał z winy pasażera. W Europie konsekwencje w tym wypadku ponosi sam poszkodowany. Takie ujęcie prawne odpowiedzialności za wypadki zmusza przedsiębiorcę amerykańskiego do stosowania urządzeń, ograniczających bezwzględnie swobodę ruchów pasażerów tam, gdzie może życiu lub zdrowiu ich zagrażać niebezpieczeństwo. Przedewszystkiem dotyczy to wsiadania i wsiadania pasażerów podczas ruchu wagonu, tak często stosowane przez publiczność w Europie. Tem objaśnia się szerokie stosowanie w Ameryce bardzo skomplikowanych i drogich urządzeń mechanicznych, które, szczególnie przy jednoosobowej obsłudze wagonów, powodują automatyczne opuszczanie się stopnia i otwarcie drzwi dopiero wtedy, kiedy wagon zatrzymał się, i podnoszenie stopnia oraz zamknięcie drzwi — dopiero przed ruszeniem wagonu. Tego rodzaju ograniczenie, kępujące swobodę ruchu publiczności, chociaż bezwzględnie celowe, byłoby przez publiczność europejską odczute bardzo niemile.

Szczególnie duże trudności napotyka się w New-York'u przy racjonalnem rozplanowaniu środków lokomocji z punktu widzenia dobrego obsłużenia wszystkich dzielnic miasta. Jeżeli w wielkich miastach Europy spotykamy dzielnice handlowe z gmachami 5 i 6-piętrowymi, to w New-York'u stawiane są domy 15 i 18-piętrowe; na tej samej więc powierzchni mieszczą się jakby 3 dzielnice jedna nad drugą. Średnia gęstość zaludnienia miasta nie jest więc sama przez się miarodajna do ukształtowania komunikacji publicznej. Dużą rolę odgrywa skoncentrowanie dzielnic handlowych i przemysłowych w mieście.

Tablica 1.

Nazwa miasta	W granicach właściwego miasta			W granicach rozszerzonych		
	Ilość mieszkańców w milionach	Gęstość zaludnienia na 1 ha ²	Powierzchn. mil ² (ang.)	Ilość mieszkańców w milionach	Gęstość zaludnienia na 1 ha	Powierzchn. mil ² (ang.)
New York	5,6	68	315	8,0	21	1463
Londyn	4,5	148	117	7,5	42	693
Paryż	2,9	380	30	4,5	92	188
Warszawa	0,8 ¹⁾	220	14	1,0	82	47
Berlin	2,2	300	29	3,8	43	339

Z tablicy № 1 widać, że z pośród wymienionych miast gęstość zaludnienia New-York'u jest najmniejsza, ale w Mauhatteu Borough wypada już 650 mieszkańców na 1 ha, a więc więcej, niż średnia gęstość zaludnienia Paryża. Są w New-York'u bloki domów, gdzie gęstość zaludnienia dochodzi do 2000

¹⁾ Gęstość zaludnienia na 1 ha została przeliczona na podstawie liczb, określających powierzchnię w milach ang.² i ludności. Rezultaty wypadły wszędzie 1,61 razy mniejsze, niż w artykule w V. T.

²⁾ Dane te dotyczą 1/I 1916 r.