

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XII.

15 Listopada 1930 r.

Zeszyt 22.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 690-23.

XXII KONGRES

MIĘDZYNARODOWEGO ZWIĄZKU PRZEDSIĘBIORSTW TRAMWAJOWYCH KOLEI DOJAZDOWYCH I PRZEDSIĘBIORSTW AUTOBUSOWYCH.

Inż. Roman Podolski

W dniach 29 czerwca — 2 lipca 1930 roku odbył się w Warszawie XXII Międzynarodowy Kongres w sprawach komunikacji, który zgromadził w stolicy przedstawiciele 18 narodów i przeszło 500 uczestników. Geneza międzynarodowych kongresów w sprawach komunikacji i program XXII kongresu podana już została w NN. 10 i 12 Przeglądu.

Dzięki staraniom i pracy komitetów organizacyjnych oraz opiece i pomocy władz, przebieg kongresu był zupełnie udany: organizacja działała bez zarzutu a goście nasi doznali wszędzie tak serdecznego przyjęcia że nie mogli nie wywieźć z Polski jaknajlepszych wrażeń. Umiejętnie opracowany program wycieczek, które po zakończeniu właściwych obrad dnia 2 lipca wyruszyły po całej Polsce trzema różnymi szlakami, aby zbiec się dnia 6 lipca w Poznaniu, pozwolił na pokazanie każdej grupie zarówno części naszego przemysłu jak i ciekawości turystyczno-krajoznawczych, a uroczyste otwarcie Międzynarodowej Wystawy Komunikacyjnej w Poznaniu i zwiedzenie jej ciekawych eksponatów stanowiło efektowne zakończenie kongresu.

O znaczeniu propagandowym kongresu i o tem, że łożone na jego należyta organizację koszty i prace nie poszły na marne, świadczy najlepiej podziw i szczere zdziwienie gości, spowodowane stanem rozwoju naszego przemysłu n. p. na Śląsku, bogactwem rolniczym kraju, którego dowodem był widok żyznych pól, oglądanych z okien wagonów, oraz zachwyt nad naszymi dziełami sztuki i pamiątkami, które goście mieli możność oglądać w Krakowie, we Lwowie i t. d.

Obrady techniczne kongresu odbywały się w odpowiednio przygotowanej i udekorowanej sali Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Zaznaczyć tu należy wielkie powodzenie, jakim cieszyło się zastosowane po raz pierwszy na kongresach Związku urządzenie telefoniczne, pozwalające każdemu uczestnikowi słuchać równocześnie danego przemówienia w jednym z dwóch, na obradach Związku obowiązujących, języków: francuskim lub niemieckim. Urządzenie to, wykonane przez Polskie Zakłady Radjotechniczne pod kierownictwem p. inż. Piotrowskiego, całkowicie z pol-

skich materiałów i wyrobów, polegało na dwóch mikrofonach o odpowiednio dobranej czułości, które przez wzmacniacze lampowe przesyłały głos tłumaczy do szeregu słuchawek, rozmieszczonych w sali, po parze na każde 2 krzesła. Każde przemówienie tłumacze przekładali na odpowiedni język, a zatem, jeżeli mówca przemawiał n. p. po francusku, — na niemiecki i odwrotnie. Jeżeli więc w czasie przemówienia francuskiego ktoś wolał słyszeć je po niemiecku, to wystarczyło nałożyć najbliższe słuchawki, aby usłyszeć dosłowne jego



Inż. Alfons Kühn,
minister Komunikacji, b. prezes Związku Przedsiębiorstw
Komunikacyjnych w Polsce, inicjator Kongresu w Warszawie.

tłumaczenie. O ile chodziło o zgóry przygotowane referaty, to sprawa nie przedstawiała żadnej trudności, gdyż tłumacze mogli zawsze mieć gotowe tłumaczenie lub co najmniej napisany tekst, który w odpowiednim języku odczytywali. Z przemówieniami nieprzygotowanymi, a zatem przedewszystkiem z dyskusją, poradzono sobie w ten sposób, że pracowali równocześnie dwaj tłumacze i trzeci



Inż. Józef Budkiewicz,
prezes Związku Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce,
instytucji, która zaprosiła Kongres do Warszawy.

— dyrygent, przyczem każdy tłumacz tłumaczył ostatnio przez mówcę wypowiedziane zdanie: na znak dyrygenta następne zdanie tłumaczył tłumacz drugi, potem znów pierwszy i t. d. Całość szła tak sprawnie, że wzbudziła ogólne zadowolenie i wywołała ze strony Prezydium Zjazdu gorące podziękowania dla organizatorów.

Referaty techniczne były nader ciekawe i dały mnóstwo cennego materiału, uzupełnionego jeszcze bardzo ożywioną dyskusją, która dzięki oszczędności czasu, spowodowanej wyżej opisanymi urządzeniami telefonicznymi, rozwinęła się szeroko. Ze strony polskiej brali w niej udział pp.: inż. Dąbkowski, Dąbrowski, Gayczak, Grabiński, Lenartowicz, Mech, Napieralski i Przelaskowski. Niepodobna oczywiście w krótkim artykule streścić dokładniej tych tak ciekawych referatów; musimy więc z konieczności poprzestać jedynie na krótkim podaniu ich tytułów i treści.

Treścią zagadnienia pierwszego była sprawa zasilania tramwajów elektrycznych energią elektryczną. Temat podzielony został na dwie części, a mianowicie:

a) sposoby i urządzenia dla zasilania sieci tramwajów elektrycznych, — referent inż. H. Coens, naczelnik wydziału elektrowni, podstacji i sieci Towarzystwa Tramwajów Brukselskich, oraz

b) porównanie różnych sposobów przetwarzania prądu zmiennego wysokiego napięcia na prąd stały, zdolny bezpośrednio dla celów trakcyjnych, — referent inż. A. Allard, dyrektor wydziału trakcji i materiałów „Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux” w Brukselli.

Referent pierwszy omawia zasa-



Inż. Ludwik Fuks,
dyrektor Tramwajów Warszawskich, jeden z czynnych członków
Komitetu Organizacyjnego przyjęcia Kongresu w Warszawie.

dy projektowania podziału sieci tramwajowej na poszczególne dzielnice oraz różne urządzenia, służące do samoczynnego lub pół-samoczynnego łączenia między sobą poszczególnych dzielnic. Drugi referat porównyduje ze sobą pod względem technicznym i ekonomicznym przetwornice i prostowniki rtęciowe i podaje szereg bardzo ciekawych wykresów porównawczych, tak co do sprawności, jak i kosztów podstawy przetwórczych przetwornicowych i prostownikowych.

Zagadnienie drugie „Ulepszenia w budowie wozów tramwajowych i autobusów dla zwiększenia wygody podróżnych” referował Dr. inż. Kremer, dyrektor Tramwajów Frankfurckich. Referent omawia cały szereg nowych konstrukcyj wozów i wypowiada się za zwiększeniem pojemności wozów motorowych i zastąpieniem wozów doczepnych przez wielkie wozy motorowe, co jednak

jest tylko wtedy możliwe, kiedy wozy mogą być obsługiwane przez jednego konduktora. Wymaga to całego szeregu urządzeń, ułatwiających pracę konduktora, które referent szczegółowo omówił. Referat zawiera bardzo ciekawe tablice, wykazujące zależność prędkości handlowej, gęstości ruchu i ilości służby od różnej pojemności wozów i różnego składu pociągów przy jedno- i dwu-osobowej obsłudze, tak dla tramwajów, jak i dla autobusów.

Zagadnienie trzecie „Zastosowanie olejów ciężkich dla trakcji na kolejach i drogach” referowali pp. Arnold, dyrektor Naczelny i F. Eichelhardt, naczelny inżynier Towarzystwa „Vestische Kleinbahnen” w Hertten.

Referat jest uzupełnieniem referatu inż. com. Melliniego i La



Inż. Mieczysław Kuźmicki,
sekretarz generalny Komitetu Organizacyjnego
Kongresu



Otwarcie Kongresu w salach Rady Miejskiej w Warszawie

Przy stole prezydjalnym siedzą od lewej ku prawej stronie: dyrektor Tramwajów w Warszawie, p. L. Fuks, prezes Związku Przedsiębiorstw Komunikacyjnych w Polsce, p. J. Budkiewicz, prezes Związku Międzynarodowego, p. F. de Lancker, b. premier, p. pulk. Sławek, minister Komunikacji, p. A. Kühn, wiceprezydent m. Warszawy, p. T. Szpotański, prezes Zarządu Tramwajów Warszawskich, p. K. Tyszka.



Członkowie Kongresu na przyjęciu u Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, na tarasie Zamku Królewskiego w Warszawie.

Valle na XXI-ym kongresie w Rzymie, zawiera więc tylko opis ulepszeń, wprowadzonych w napędzie przy pomocy olejów ciężkich od czasu tego kongresu. Referenci są zdania, że sprawa zastosowania olejów ciężkich do napędu autobusów i wozów ciężarowych jest już technicznie rozwiązana i że większemu rozpowszechnieniu się tego napędu stoją na przeszkodzie jedynie: większa waga wozów, większy ich koszt, większa hałaśliwość oraz nieprzyjemna woń gazów spalinowych.

Zagadnienie czwarte „Rozwój urządzeń elektrycznych taboru” (silniki zawieszane elastycznie, przewietrzane i szeregowo - bocznikowe) referował inż. H. Werner, wice-dyrektor Tramwajów Wiedeńskich.

Referat wniosków nie zawiera i podaje jedynie dane co do stosowanych obecnie w 12 różnych przedsiębiorstwach silników szybkobieżnych z podwójną przekładnią.

W związku z tym referatem generalny dyrektor ruchu i wydziałów technicznych Przedsiębiorstwa Przewozów Publicznych Paryskich inż. L. Bacqueyrise zgłosił komunikat, dotyczący opracowanego przezeń sposobu zastosowania silników szeregowo - bocznikowych do trakcji elektrycznej.

Nowsze silniki szeregowe, zaopatrzone w bieguny zwrotne, mogą być przerabiane na szeregowo - bocznikowe bez zmiany twornika, a jedynie

przez zmianę uzwojenia magnesów. Przez odpowiedni dobór ilości zwojów udaje się osiągnąć możliwość takiej regulacji pola, że ilość obrotów, a zatem i prędkość, waha się przy danym obciążeniu od 1 do 5, co czyni zbędnym zmianę połączenia silników z szeregowego na równoległe oraz stosowanie licznych oporników przy rozruchu. Powoduje to znaczne uproszczenie schematu połączeń tak, że n. p. zamiast 19 kabli, ułożonych w wagonie od regulatora do regulatora, których wymagało dawne urządzenie z przełączeniem silników, potrzeba ich tylko 10. Nowe urządzenie jest więc tańsze i lżejsze około 400 kg od dawnego normalnego. Silniki szeregowo-bocznikowe pozwalają na odzyskiwanie energii, gdyż po osiągnięciu pewnej prędkości wzmacnia się wzbudzenie silnika i zaczyna on działać jako prądnicą, oddając prąd do sieci i hamując wagon.

W praktycznym zastosowaniu w Paryżu nowe silniki dały zmniejszenie zużycia energii o 24—28%. Tramwaje Paryskie przewijają obecnie przeszło 2500 swych silników i zamierzają na przyszłość stosować jedynie silniki szeregowo-bocznikowe.

Zagadnienie piąte „Tory tramwajowe i nawierzchnia ulic” — Comm. inż. d'Alo, generalny dyrektor Tramwajów Medjolańskich.

Referent opisuje różne rodzaje podłoży i sposoby ułożenia torów, przytaczając ich zalety i wady, przyczem zwraca szczególnie uwagę na

KILKA SYLWETEK KONGRESOWYCH

w ujęciu karykaturzysty Jotes'a.



André Mariage,
wiceprezes Związku Międzynarodowego, prezes Zarządu Towarzystwa Komunikacji Publicznej Okręgu Paryskiego, Paryż.



Frédéric de Lancker,
prezes Związku Międzynarodowego, dyrektor Tramwajów w Brukseli, Bruksela.



Charles Thonet,
wiceprezes Związku Międzynarodowego, dyrektor i wiceprezes Towarzystwa „Entreprise Générale de Travaux”, Etterbeek — Bruksela.



André de Backer,
dyrektor Związku Międzynarodowego, Bruksela.



Ludwig Spangler,
członek Komitetu Związku Międzynarodowego, dyrektor Tramwajów Wiedeńskich, Wiedeń.



Ettore Parducci,
delegat Rządu Włoskiego, dyrektor „Circolo Ferroviario de Milano”, Mediolan.



Paul Champion,
redaktor wydawnictwa „Les services publics”, Paryż.



Paweł Nestrypke,
generalny referent zagadnienia konkurencji środków komunikacyjnych, dyrektor Poznańskiej Kolei Elektrycznej, Poznań.



J. J. Stieltjes,
delegat Rządu Holenderskiego, generalny inspektor kolei i tramwajów, Gravenhage.

związek pomiędzy podtorzem tramwajowym, a podłożem bruku jezdni oraz na konieczność wzajemnego ich dostosowania dla możliwego zmniejszenia kosztów naprawy i utrzymania. Referat zawiera dalej dane co do stosowania specjalnych stali do budowy torów i omawia różne ulepszenia, jak: zwrotnice elektryczne i t. p.

Zagadnienie szóste „Sposoby ułatwiania obsługi podróżnych”, referat generalnego dyrektora ruchu i wydziałów technicznych Towarzystwa Przewozów Publicznych Paryża i Okolic p. Bacqueyrisse, zaznacza, że zapewnienie należytej wygody podróżnym, szybko i sprawnie ich obsługa i możliwe zadośćuczynienie życzeniom publiczności jest dla przedsiębiorstw sprawą równie ważną, jak techniczne ulepszenia, zapewniające oszczędności eksploatacyjne.

Referent opisuje szczegółowo różne ku temu prowadzące środki, jako to: należyte informowanie publiczności o całości kształcie sieci, wyraźne oznaczanie linii i ich kierunków, urządzenie i rozstawienie przystanków, ułatwienie dostępu do wozów, urządzenie poczekalni i schronów, odpowiednio jasne i łatwe systemy taryf, uproszczenie pobierania opłat i t. p.

Zagadnienie siódme „Porównanie publicznych środków przewozowych, tramwajów, autobusów, kolei dojazdowych między sobą i ze środkami przewozowymi prywatnymi pod względem technicznym i ekonomicznym oraz z punktu widzenia ruchu ogólnego”, referował inż. P. Nestrypke, dyrektor Tramwajów Poznańskich. Pragnąc przyczynić się do należytego oświetlenia dziś tak spornej kwestji, który ze środków przewozowych jest najodpowiedniejszy, oraz dostarczyć jaknajwięcej materiałów i danych praktycznych co do właściwości każdego ze środków komunikacyjnych, a zatem: autobusów, trolleybusów, tramwajów i kolei szybkich dla miast, oraz autobusów, kolei parowych i kolei elektrycznych dla komunikacji podmiejskiej i międzymiastowej, referent skierował do stowarzyszonych przedsiębiorstw bardzo szczegółowy i obszerny kwestjonariusz.

Aczkolwiek z pośród 83 odpowiedzi mała tylko część była kompletna, to jednak referent zyskał w ten sposób niezmiernie cenny i bogaty materiał o charakterze ściśle praktycznym, który zużytkował nader umiejętnie w szeregu zestawień, tablic i wykresów, tworząc przez to wprost nieocenione źródło informacji dla każdego praktyka. Referat zawiera taką ilość dotychczas nieznanych danych liczbowych, że absolutnie streścić się nie daje i wykazuje niezbicie, że każdy ze środków komunikacji ma swój ściśły zakres zastosowania, w którym jest najodpowiedniejszy i najekonomiczniejszy. Komunikacja miejska autobusowa jest zawsze znacznie droższa, niż tramwajowa, a posiadając pozatem mniejszą zdolność przewozową, nie może nigdy tramwajów zastąpić, lecz musi je tylko uzupełniać.

Kolejność zastosowania różnych środków komunikacji w miarę wzrastania ruchu jest następująca:

1) w miastach: autobus, trolleybus, tramwaj, szybka kolej miejska (pod- lub nadziemna),

2) poza miastem: autobus, kolej parowa, kolej elektryczna.

Komunikat pierwszy, generalnego dyrektora naczelnej inspekcji ruchu w Paryżu p. E. Jayot, dotyczy porównania kosztów budowy i eksploatacji kolei podziemnej oraz tramwajów i autobusów w Paryżu. Dane, przytoczone w tym komunikacie, potwierdzają w znacznej mierze wywody referatu p. dyrektora P. Nestrypki.

Komunikat drugi, inż. L. Sekutowicza, dyrektora Towarzystwa „Omnium Lyonnais” w Paryżu, dotyczy stosowania metali lekkich do wyrobu różnych części sieci tramwajowych i oparty jest głównie na próbach, wykonywanych przez Towarzystwo Tramwajów Paryskich. Komunikat zawiera ciekawe dane o właściwościach różnych metali lekkich, jak: duraluminium, almasilium, carbium, różnych stopach magnezium i t. p.

Komunikat trzeci, com. Lo Balbo, dyrektora Towarzystwa Tramwajów Piemontkich w Saluzo (Włochy), pod tytułem „Wozy elektryczne akumulatorowe w Europie” zawiera dokładny opis i charakterystykę nowszych ogniw akumulatorowych dla trakcji, wozów akumulatorowych, stosowanych w Niemczech, Francji i Włoszech, oraz wyników eksploatacyjnych, osiągniętych na liniach, eksploatowanych takimi wozami. Po dłuższym zastoju, wywołanym niepowodzeniem pierwszych prób, trakcja akumulatorowa rozwija się obecnie bardzo szybko.

W Niemczech 78 wozów obsługuje około 7 500 km linii i przebiegło w 1929 roku 11 319 157 wozów - kilometrów; Francja posiada 428 km linii, obsługiwanej przez wozy akumulatorowe; Włochy — przeszło 350 km. Wyniki eksploatacyjne są bardzo dobre, koszt eksploatacji znacznie mniejsze, niż dla trakcji parowej i naogół mniejsze, niż dla silników spalinowych i dyzelskich. Wozy akumulatorowe nadają się przede wszystkim dla linii o słabym ruchu, wymagających jednak w niektórych godzinach częstszych pociągów, gdzie trakcja elektryczna nie mogłaby się jeszcze opłacić.

Komunikat czwarty, „Prądy błędzące i ochrona od ich działań elektrolitycznych” — inż. R. Podoski, Warszawa. Celem tego komunikatu jest poparcie i wyjaśnienie postanowień Komisji Międzynarodowego Związku Tramwajów, Kolei Dojazdowych i Przedsiębiorstw Autobusowych, wyłożonej skutkiem rozpraw na XXI kongresie w Rzymie dla przestudjowania sprawy prądów błędzących, która doszła do przekonania, że opracowanie ściśłych przepisów, chroniących od szkodliwego działania elektrolitycznych prądów błędzących, jest jeszcze obecnie niemożliwe i przestała na przygotowaniu krótkich wskazówek ogólnego charakteru, które mogą służyć jako podstawa do opracowania przepisów przez te kraje, które takich przepisów jeszcze nie posiadają.

Komunikat rozpatruje całokształt zagadnienia sprawy prądów błędzących tak z punktu widzenia teoretycznego, jak i praktycznego, podając wyniki dotychczasowych badań, prac i pomiarów, wykonanych tak przez różnych uczonych i badaczy w Europie i Ameryce, jak i przez referenta w Polsce.



Jedna z wycieczek kongresowych podczas zwiedzania Zamku na Wawelu w Krakowie

Wyniki te dowodzą, że natężenie prądów błędzących oraz przebieg ich w ziemi zależne są od tylu zmiennych i dotychczas niedostatecznie zbadanych czynników, że jakiegokolwiek dokładniejszego obliczenia tych natężeń i przebiegów jest zupełnie niemożliwe. Niemożliwym więc jest i opracowanie takich przepisów, które bezwzględnie i zawsze chroniłyby podziemne przewody metalowe od działania elektrolitycznego prądów błędzących. Poprzestać więc należy na wskazówkach bardziej ogólnego charakteru, któreby mogły być później uzupełnione w miarę postępu wiedzy. Jedyną racjonalną podstawą takich wskazówek są spadki napięć w szynach, obliczone teoretycznie w założeniu zupełnej izolacji szyn od ziemi, gdyż przyczyną powstawania prądów błędzących są właśnie te spadki, a obliczone lub wymierzone potencjały szyn względem podziemnych mas metalowych nie pozwalają nietylko wnioskować o natężeniu prądów błędzących, ale nawet o ich kierunku.

Komunikat piąty: „Blokada jednorowowych linii przez sygnały samoczynne” — O. Lange, dy-

rektor Tramwajów w Helsingborgu (Szwecja) — zawiera opis sygnalizacji lampowej, uruchomianej przez przejeżdżające wagony.

Komunikat szósty: „Nowsze doświadczenia hamowania wozów tramwajowych” — dyrektor Towarzystwa Komunikacji w Berlinie, Pforr. Będąc zdania, że w referatach, przedstawionych na XXI kongresie w Rzymie przez p. Vente i Allard oraz Cuccoli, dotyczących hamowania, zbyt mało mówiono o hamulcach elektrycznych przez zwarcie motorów, referat uzupełnia zawarte tam dane nowymi doświadczeniami i dochodzi do wniosku, że hamulec elektryczny na zwarcie silników, ewentualnie uzupełniony dla wozów doczepnych przez solenoidy, najlepiej odpowiada wymaganiom ruchu tramwajowego, gdyż daje najkrótszą drogę hamowania, jest prosty i pewny. Zarzuty, że stosowanie tych hamulców wymaga znacznego zwiększenia mocy silników, referent uważa za bezpodstawne i jest zdania, że zwiększenie pracy silnika przez elektryczne hamowanie nie przekracza 5 — 10%.

PAŃSTWOWE I MIĘDZYPAŃSTWOWE PROJEKTY ELEKTRYFIKACJI W EUROPIE.

inż. Maurycy Altenberg.

Nowsze kierunki w gospodarce energetycznej, których ostatnim wyrazem były obrady światowej konferencji energetycznej w Berlinie w czerwcu r. b., zmuszają poszczególne państwa do poddania rewizji dotychczasowej działalności elektryfikacyjnej czy to grup prywatnych czy publicznych i do opracowania ogólnych zasad, które mają stanowić podstawę do dalszej bardziej planowej akcji. Tworzenie zakładów olbrzymich przy źródłach energii i współpraca elektrowni ciepłych z wodnemi, wyzyskanie energii odpadkowej do pompowania wody do sztucznych zbiorników, łączenie równoległe zakładów wytwórczych i sieci, wymiana rezerw, tworzenie wspólnych kierownictw techniczno - gospodarczych dla większych obszarów i wiele innych nowych myśli zmusza do opracowania planowej elektryfikacji całych państw, a w dalszej linii do uzgodnienia projektów poszczególnych państw z interesami międzypaństwowymi. W dziedzinie tej odbywa się ta sama ewolucja, co w dziedzinie kolejnictwa, telegrafji, telefonji i radiokomunikacji. Powoli zmierzamy do ułatwienia połączeń międzynarodowych we wszystkich dziedzinach komunikacyjnych, do których z coraz większą natężnością wciśkają się sieci przesyłowe wysokiego napięcia.

Porządkowanie pierwotnego chaosu w dziedzinie elektryfikacji odbywa się w sposób rozmaity. W jednych państwach przedsiębiorstwa, powstałe z inicjatywy czysto prywatnej czy też publicznej lub mieszanej, rozrastając się organicznie, były siłą faktów zmuszone do wzajemnego porozumienia, stworzenia wspólnej sieci wyrównawczej, a nawet wspólnego kierownictwa, jak to miało miejsce w Niemczech, Włoszech, Szwajcarii, Belgji lub Francji; w innych państwach rząd sam bierze inicjatywę w swoje ręce, aby uporządkować elektryfikację, czego przykładem jest Angja, Szwecja, Czechosłowacja lub Rosja. W obu wypadkach rządy od pierwszej chwili okazują duże zainteresowanie sprawą i jeżeli wprost nie są wykonawcami, to co najmniej subwencjonują prace teoretyczne, które mają służyć jako drogowskazy działalności dla zawodowych elektryfikatorów. Tak się stało np. w Niemczech, gdzie rząd polecił znanemu działaczowi na polu elektryfikacyjnym O. v. Millerowi jeszcze w r. 1927 opracować wycieczne ogólnej elektryfikacji całego państwa niemieckiego. Wyniki pracy tej, wykończonych w roku bieżącym, zostały niedawno opublikowane i stanowią cenny materiał porównawczy dla innych państw. Podobną pracę polecił na pół rządowy „Komitet Energetyczny” w Polsce w r. 1928 prof. Sokolnickiemu, który przy współudziale kilku fachowców dzielnicowych pracę tę, pierwotnie przeznaczoną na wystawę poznańską, niedawno wy-

kończył, a wyniki zostały opublikowane w „Sprawozdaniach i pracach Polskiego Komitetu Energetycznego” jako „Materiały do projektu elektryfikacji Polski” (ob. Przegląd Techniczny 1929, Nr. 49 i 50 oraz 1930, Nr. 1, 2, 3 i 10) i „Projekt elektryfikacji Polski” (w Przegl. Techn. 1930, Nr. 33 — 34.).

Dwa te projekty Niemiec i Polski, które były opracowane oczywiście zupełnie niezależnie, a prawie równocześnie opublikowane, nasuwają mimowoli szereg refleksji porównawczych.

Rozpatrzmy przedewszystkiem podstawę obu projektów. Miller wychodzi ze statystyki elektrowni użyteczności publicznej za r. 1925 i dostał do dyspozycji oszacowania przyrostu mocy i energii na r. 1935 (dziesięciolecie) od ekspertów z 13 okręgów elektro - gospodarczych, na które państwo zostało w tym celu podzielone. Okręgi te odpowiadają oczywiście naturalnemu układowi stosunków, jakie się w ostatnich latach samoczynnie wytworzyły. Sokolnicki bierze za podstawę statystykę trzech lat, t. j. r. 1925, 1926 i 1927, zakładów użyteczności publicznej i prywatnej i również otrzymał opinię fachowców dzielnicowych co do przyrostu mocy i energii w przewidzianych 33 okręgach elektro - gospodarczych, a to na trzy epoki: w r. 1935, 1950 i 1965. Dwie są zasadnicze różnice w samych tych pierwszych założeniach, które niekorzystnie wpływają na pracę polską w porównaniu z niemiecką. Pierwsza różnica to wciągnięcie do obliczeń elektrowni przemysłowych, których znaczenie może po części w ciągu lat znacznie zmaleć na rzecz elektrowni publicznych; stanowią one przy ocenie przyrostu element niepewny, gdyż na konto przyrostu pracy elektrowni użyteczności publicznej liczy się właśnie między innymi i z pewną likwidacją elektrowni prywatnych. Druga różnica polega na przeciągnięciu horoskopów przyszłości do lat 35, podczas gdy projekt niemiecki zadawał się 10 latami. Przy niskim stanie obecnej elektryfikacji okres 10-letni byłby może dla Polski za skromny, ale poza 20 lat nie należało iść w zgl. należało opracować projekt przy założeniu, że przeciętne zużycie prądu na 1 mieszkańca wzrośnie do 500 kWh, co odpowiada przypuszczalnemu stanowi Niemiec w r. 1935 według Millera z wyżej podanem zastrzeżeniem, że Miller rozpatruje tylko elektrownie publiczne, a nie przemysłowe.

Opracowane przez ekspertów przyrosty ilości kWh Miller poddał rewizji i w ostateczności podwyższył je ze względu na prawdopodobny rozwój zastosowania prądu do gotowania i grzania w gospodarstwach domowych. Zestawienie dla całych Niemiec przedstawia się w sposób następujący:

Ilość mieszkańców	Rzeczywiste zużycie kWh × 10 ⁶ w r. 1926	preliminuje się na r. 1935		na 1 mieszkańca kWh		
		„a” według opinii ekspertów kWh × 10 ⁶	„b” według Millera	1925	1935	
					„a”	„b”
63 × 10 ⁶	8 628	23 003	31 000	137	366	492
Straty w sieciach	372	—	3 000	—	—	—

Wyniki, do jakich doszedł Miller, opierają się częściowo na oryginalnych przesłankach, gdyż oprócz zużycia energii w miastach i po wsiach na głowę mieszkańca wprowadza Miller jako miernik dla wielkiego przemysłu zużycie prądu na głowę robotnika.

Dla miast i wsi ilości kWh na mieszkańca obliczone są w sposób następujący:

	miasta:	wsi:
Oświetlenie	50	20
Gospodarstwa domowe, zastosowanie do siły i celów grzejących	100	75
Drobny przemysł	50	10
Tramwaje i koleje miejskie	30	—
Przedsiębiorstwa komunalne	35	—
Rolnictwo, zastosowanie do siły i celów grzejących	—	60
Straty w sieciach lokalnych	35	35
	300 kWh/ mieszkańca	200 kWh/ mieszkańca

Zużycie energii elektrycznej na robotnika fabrycznego wypośredkował Miller z szeregu wykazów statystycznych, eliminując zawsze te ilości energii, które przemysł sobie sam wytwarza, a uwzględniając tylko pobór z elektrowni użyteczności publicznej. Cyfra ogólna zużycia prądu na głowę robotnika wypadła dla Niemiec przeciętnie 3 250 kWh, z czego przypada na dostawę z elektrowni publicznych około 46% czyli 1 500 kWh.

Poza wymienionymi kategorjami uwzględni Miller zużycie prądu do trakcji normalnych kolei żelaznych, przyjmując je według danych faktycznych niemieckiego zarządu kolejowego na km toru w wysokości 430 000 kWh.

W projekcie polskim wypośredkowanie przyrostu nastąpiło trochę odmiennym sposobem; zestawiając faktyczne przyrosty w latach 1926 i 1927 w porównaniu z latami poprzednimi, ułożono indywidualny klucz dla przyrostu w poszczególnych okręgach dla epok 1935, 1950 i 1965, przyczem powodowano się wielką ostrożnością. W rezultacie przyjęto dla całego państwa:

przyrosty rzeczywiste		przyrosty przyjęte		
1926/1925	1927/1926	1935/1927	1950/1935	1965/1950
15,2%	19,7%	12%	8,2%	6,4%

z czego wynikło zapotrzebowanie energii w 3 przyjętych epokach w kWh × 10⁶.

	r. 1935	1950	1965
przy ilości mieszkańców × 10 ⁶	5 650	18 460	47 680
Analogiczne cyfry po wyeliminowaniu Zagłębia węglowego wynoszą:	31,5	41,9	52,4

z czego widać, że aż po r. 1950 większość zapotrzebowania energii elektrycznej koncentruje się

w Zagłębiu węglowym, przyczem jest to Zagłębie przyjęte w szerszym zakresie, mianowicie obejmuje ono oprócz Śląska Górnego i Cieszyńskiego, powiaty chrzanowski i oświęcimski, województwa krakowskiego oraz powiaty Będzin, Olkusz i Zawiercie województwa kieleckiego.

Cyfry końcowe na r. 1965 były w gronie komisji ekspertów przedmiotem szerokiej dyskusji i miały po części stanowczych przeciwników. Jeżeli jednak wyeliminujemy Zagłębie, co do którego możnaby mieć pewne zastrzeżenia, nie wpływające jednak na całość projektu, gdyż chodzi tu o zaspokojenie lokalnego zapotrzebowania energii, to dla reszty państwa przyjęta ilość kWh nie wzbudza żadnych obaw przesady. Licząc się z normalnym przyrostem ludności (średnio 1,2 — 1,5% rocznie) dostalibyśmy na r. 1965 użycie prądu na mieszkańca

ok. 570 kWh,

co będzie cyfrą raczej niską, jeżeli chodzi o elektrownie publiczne i prywatne razem wzięte.

Przechodząc od zapotrzebowania pracy do zapotrzebowania mocy, Miller przyjął następujące ilości mocy na 1 000 mieszkańców:

dla miast	80 kW	na 1000 mieszkańców	
„ wsi	60 „		
„ przemysłu	500 „		1000 robotników
„ kolei	85 „		1 km toru

Z cyfr tych można przez zestawienie z poprzednio przyjętą ilością kWh obliczyć ilości godzin użytkowania dla poszczególnych kategorji odbiorców, a mianowicie wypadła

dla miast	3 750 godzin
„ wsi	3 333 „
„ przemysłu	3 000 „
„ kolei	5 060 „

Cyfr tych Miller nigdzie wyraźnie nie podaje, ale wydają się one dla miast, a szczególnie dla wsi, bardzo wysokie, dla przemysłu — raczej za niskie.

Na podstawie tych założeń oblicza Miller zapotrzebowanie mocy dla całego państwa na r. 1935:

Rzeczywiste wyniki r. 1925 kWh	na r. 1935 oszacowanie ekspertów według Millera kWh
2 944 197	7 062 500
	8 500 000

Cyfrę 8,5 × 10⁶ kWh Miller zatrzymuje jako definitywną, kompensując stratę mocy w sieciach przez współczynnik niewspółczesności. Ilość godzin użytkowania wypadła u Millera 3 600, podczas gdy faktycznie w r. 1925 wynosiła tylko 2 900, co Miller tłumaczy szerszym zastosowaniem prądu do celów grzejących i dla rolnictwa (?).

W polskim projekcie obliczenie potrzebnej mocy przeprowadzono na podstawie przeciętnej ilości godzin użytkowania, wyciągniętej ze statystyki 3 lat 1925/1927, tak, że są to cyfry zupełnie

realne. Podajemy tylko cyfry, odnoszące się do całego państwa, gdyż w poszczególnych okręgach stosunek jest mniej więcej podobny.

Czas użytkowania mocy szczytowej

Obecny rzeczywisty:			Przyszły przyjęty:		
1925	1926	1927	1935	1950	1965
4 260	4 170	4 240	4 230	4 260	4 420

Znacznie wyższe cyfry, jakie figurują w projekcie polskim w porównaniu z niemieckim, polegają raz na wciągnięciu do całości projektu elektrowni przemysłowych, które są znacznie lepiej wyzyskane, aniżeli zakłady użyteczności publicznej, a z drugiej — na wielkim wpływie, jaki Zagłębie węglowe wywiera na wynik przeciętny. A w Zagłębiu rzeczywisty czas użytkowania w r. 1927 wynosił 5 030 godzin.

Z podanych powyżej ilości godzin użytkowania obliczono zapotrzebowanie mocy w 3 rozpatrywanych okresach na

	1935	1950	1965
MW	1 336	4 337	10 790
a bez Zagł. węglowego	646	2 454	7 150

co daje na r. 1950 bez Zagłębia mniej więcej taką samą ilość godzin użytkowania (3 500), jaką Miller przewiduje dla Niemiec na r. 1935.

Straty mocy w sieciach są w polskim projekcie taksamo skompensowane przez współczynnik niewspółczesności jak w projekcie niemieckim.

Moc 8,6 milj. kW, potrzebną na r. 1935 a obliczoną oddzielnie dla 64 powiatów w 13 okręgach elektrogospodarczych, Miller rozkłada w dalszym ciągu na 270 środków ciężkości; w polskim projekcie nie przewiduje się poza 33 okręgami zasadniczymi dalszych punktów rozdzielczych, gdyż okręgi zasadnicze wyczerpują wszystkie dotąd istniejące i na przyszłość przewidywane ośrodki obciążenia.

Jako pokrycie potrzebnej mocy Miller projektuje obok istniejących już w r. 1925 zakładów i ich częściowego rozszerzenia budowę dalszych zakładów wodnych i ciepłych w następujących rozmiarach:

Zakłady wodne:

Ilość:	Moc w r. 1925 kW	Moc projektowanego rozszerzenia:	Moc nowych zakładów:
30	253 400	58 600	—
Drobne *)	136 300	—	—
27	—	—	775 800

Zakłady wodne zbiornikowe:

Ilość:	Moc w r. 1925 kW	Moc projektowanego rozszerzenia:	Moc nowych zakładów:
16	246 400	42 600	—
19	—	—	1 273 100**)

Zakłady ciepłe na węglu kamiennym:

Ilość:	Moc w r. 1925 kW	Moc projektowanego rozszerzenia:	Moc nowych zakładów:
84	2 299 400	1 100 000	—
Drobne***)	397 500	44 000	—
4	—	—	600 000

Zakłady ciepłe na węglu brunatnym:

Ilość:	Moc w r. 1925 kW	Moc projektowanego rozszerzenia:	Moc nowych zakładów:
40	1 292 300	1 380 600	—
Drobne***)	133 000	13 000	—
2	—	—	250 000

*) Zakłady poniżej 1 000 kW mocy.

***) W tem 5 zakładów pompowych o mocy 622 500 kW.

****) Zakłady poniżej 10 000 kW mocy.

W sumie rozkład mocy w r. 1925 i w r. 1935, nie uwzględniając zakładów drobnych, otrzymuje się następujący:

	1925			1935		
	Ilość:	Moc:	%	Ilość:	Moc:	%
Zakłady wodne	30	253 400	6,2	57	1 087 800	11,35
„ zbiornikowe	16	246 400	6,05	35	1 562 100	16,3
„ węgla brun.	40	1 292 300	31,7	42	2 923 900	30,6
„ „ kam.	84	2 299 400	56,05	88	4 002 400	41,75
Suma	170	4 091 500	100	222	9 576 200	100
Drobne	—	666 800	—	—	723 800	—

Z zestawień tych widzimy, że nowych zakładów ciepłych projektuje Miller tylko 6, z tego 2 na węglu brunatnym (Schwandorf w Bawarii 50 MW i Böhlen w Saksonji 200 MW), a 4 na węglu kamiennym (Klingenbergwerk i Westkraftwerk w Berlinie w sumie 450 MW, Elbing w Prusach Wschodnich 50 MW i Kosel na Śląsku 100 MW*), natomiast przewiduje podwojenie mocy w istniejących zakładach węgla brunatnego i podwyższenie mocy blisko o 50% w istniejących elektrowniach węgla kamiennego.

W oczy bije silna tendencja do rozbudowy sił wodnych, gdyż ilość zakładów wodnych ma wzrosnąć w dwójnasób (z 46 na 92), udział w mocy ogólnej przeszło dwukrotnie (z 12,25 na 27,65%), a moc instalowana przeszło pięciokrotnie. Przewidywania te mogą się ziścić, jeżeli się uwzględni, że do końca r. 1929 uruchomiono, wzgl. były w budowie takie olbrzymy, jak: Niederwartha 120 MW, Bringshausen 115 MW, Schluchsee 136 MW, Hengstey 120 MW, Kachlet 45 MW, Ryburg-Schwörstadt 104 MW.

Mapa 19 ekspertyzy Millera, której reprodukcję umieszczamy, (rys. 1) wykazuje, jak szczęśliwie w Niemczech rozłożone są naturalne źródła energii, gdyż oprócz północno-wschodniej części, mniej więcej jednostajnie w całym państwie znajdujemy albo węgiel brunatny (Nadrenia, Saksonia), albo kamienny (Nadrenia, Palatynat, Górny Śląsk), albo w końcu siły wodne (Bawaria, Badenia). To też stosunkowo nie trudno było zaprojektować sieć najwyższego napięcia, łączącą najważniejsze źródła energii z ośrodkami zbytu (p. rys. 2), przez co wystarczająco napięcie 220 kV i przekrój miedzi, nieprzekraczający nigdzie dwóch torów po 400 mm².

Przy obliczaniu sieci 220 kV Miller przyjął również możliwość poboru energii z zagranicy, a mianowicie z Szwajcarii (100 MW), z Vorarlbergu (300 MW), z Tyrolu (40 MW) i z Salzburga (300 MW**); ewentualność tę wyjaśnimy bliżej przy omawianiu rachunku rentowności, bo zasadniczo na pokrycie zapotrzebowania obliczonego w wysokości $8,5 \times 10^6$ kW, mocy zaprojektowano $10,3 \times 10^6$ kW w poszczególnych zakładach wytwórczych w samych Niemczech, tak że pozostaje jeszcze rezerwa $1,8 \times 10^6$ kW, z czego 800 000 kW liczy Miller na pokrycie braków w zakładach wodnych przy niskich stanach wody (na 2/3 insta-

*) W międzyczasie budowa tych 6 zakładów została już podjęta, częściowo wykonana.

***) Z pierwszych 3 źródeł Niemcy już dziś prąd pobierają, co prawda — częściowo o znacznie mniejszych mocach.

lowanej mocy) a 1 000 000 kW (ok. 12%) jako rezerwę dla zakładów ciepłych i zbiornikowych.

W o wiele trudniejszym położeniu co do rozdziału zapotrzebowania na zakłady wytwórcze był autor projektu polskiego. Przedewszystkiem bowiem w przeciwieństwie do Niemiec państwo na-

niedokładnie zbadane; zaledwie 600 MW (6% ogólnej mocy) znalazło umieszczenie w projekcie, chociaż siły zdadne do rozbudowy w Polsce oceniane są mniej więcej na wartość podwójną. Natomiast Zagłębie węglowe uzyskało z konieczności przesadne znaczenie, co autor w komentarzu sam



Rys. 1.

sze wykazuje prawie jednostronne położenie wszystkich naturalnych źródeł energii na kresach i to na jedynej południowej wzgl. połudn. - zachodniej granicy, wskutek czego z konieczności trzeba było lokalnym zakładom wytwórczym zostawić znacznie większą rolę, aniżeli w Niemczech. Podczas gdy w Niemczech z mocy $10,3 \times 10^6$ kW okr. 40% przypada na zakłady lokalne, a 60% na zakłady przy źródłach energetycznych, to w Polsce z mocy $10,79 \times 10^6$ kW przewidzianej na 1965 r. 60% będzie zużytych lokalnie, a 40% zostanie ze źródeł energii przesłanych w głąb państwa. Co prawda z tych 60% zużycia lokalnego mniej więcej połowa przypada na Zagłębie węglowe, gdzie miejsce zużycia schodzi się z miejscem źródeł energii, a przy uwzględnieniu tego szczegółu stosunek rozkładu na wytwórczość lokalną a przesyłaną byłby podobny, jak w projekcie niemieckim.

Zakładom wodnym nie mógł projekt polski wyznaczyć tak poważnej roli, jak niemiecki, gdyż nasze zasoby wodne są mniejsze i przytem bardzo

uważa za niebezpieczne, gdyż uzależnia 50% życia przemysłowego i ogólnego od jednego obszaru, położonego na granicy państwa. Z tego punktu koncentracyjnego musiałyby przy napięciu 200 kV wyjść 3 linie dwutorowe o przekroju 500 mm² w kierunku Częstochowy, 2 linie dwutorowe o przekroju 300 wzgl. 625 mm² w kierunku Radomia, 1 linia dwutorowa o przekroju 300 mm² w kierunku Krakowa.

Czy i w jakiej mierze uwzględni projekt polski istniejące w państwie obecnie elektrownie, nie jest nigdzie powiedziane, ale dla wielkiej elektryfikacji jest to prawie bez znaczenia. Jeżeli bowiem przeciwstawimy potrzebnym na r. 1965 przeszło 10 milionom kW wszystkie dziś istniejące zakłady o łącznej mocy ponad 1 milion kW, między którymi znajdujemy dużo urządzeń przestarzałych, to można nad nimi prawie przejść do porządku.

Z zakładów, zaprojektowanych dla elektryfikacji na 3 okresy, podajemy następujące zestawienie:

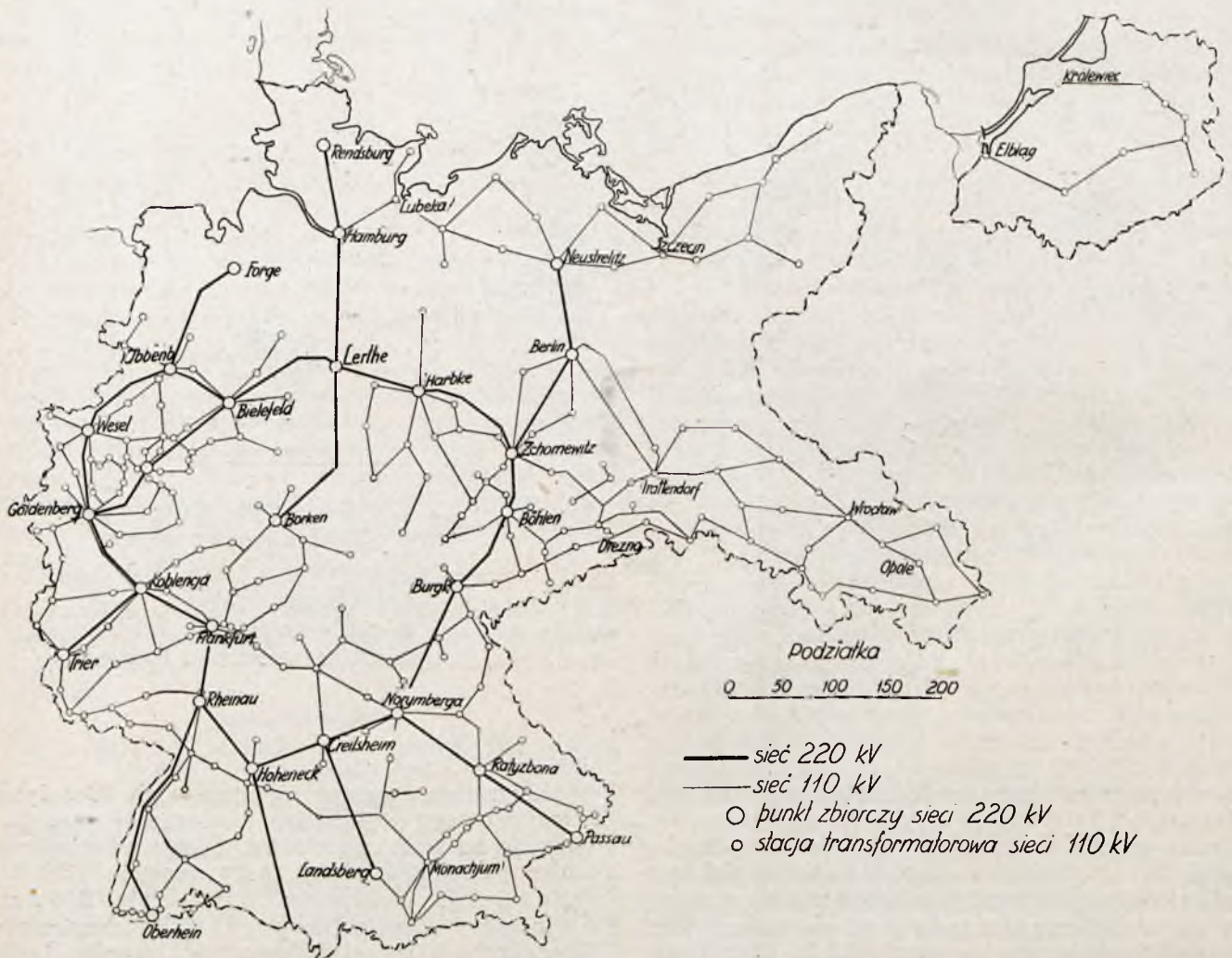
	Rok 1935		Rok 1950		Rok 1965	
	Ilość	moc kW	Ilość	moc kW	Ilość	moc kW
Zakłady wodne	2	3 500	6	50 900	8	143 000
„ zbiornik.	4	75 000	7	360 500	8	444 000
„ na gazie ziemnym	4	52 000	4	150 000	4	450 000
„ na węglu kamiennym	14	1 055 000	29	3 800 000	41	9 793 000
„ luźne*)	9	150 500	6	102 000	3	128 000
Razem	33	1 336 000	52	4 464 000	64	10 958 000

W zestawieniu tem pozornie brak rezerw, zostały one jednak uwzględnione przy obliczeniu kosztów budowy przez dodanie ok. 20%, co jest przy tak szeroko zakrojonym projekcie raczej za dużo.

razem 9 580 km linii jednotorowych i 11 240 km linii dwutorowych, z czego w r. 1925 istniało 2 750 km linii jednotorowych i 2 655 km linii dwutorowych.

Dla Polski analogiczne cyfry na r. 1965 opiewają:

258 km linii 220 kV o przekroju 240 wzgl. 300 mm ²	
677 „ „ „ „ „	2 × 240 wzgl. 2 × 300 mm ²
355 „ „ „ „ „	2 × 300 + 2 × 625. 2 × 300 + 2 × 240 wzgl. 4 × 500 mm ²
94 „ „ „ „ „	6 × 500 mm ²
1 368 „ „ 110 kV	70, 95, 120, 150, 240 wzgl. 400 mm ²
394 „ „ „ „ „	2 × 240, 2 × 300, 2 × 500 mm ²
420 „ „ 60 kV	35 wzgl. 95 mm ²
50 „ „ „ „ „	2 × 35 mm ²



Rys. 2.

Zaprojektowanie sieci było w elaboracji niemieckiej z powodów powyżej wyliczonych dość łatwe i dało względnie umiarkowane wyniki. W sumie oblicza Miller długość sieci na r. 1935:

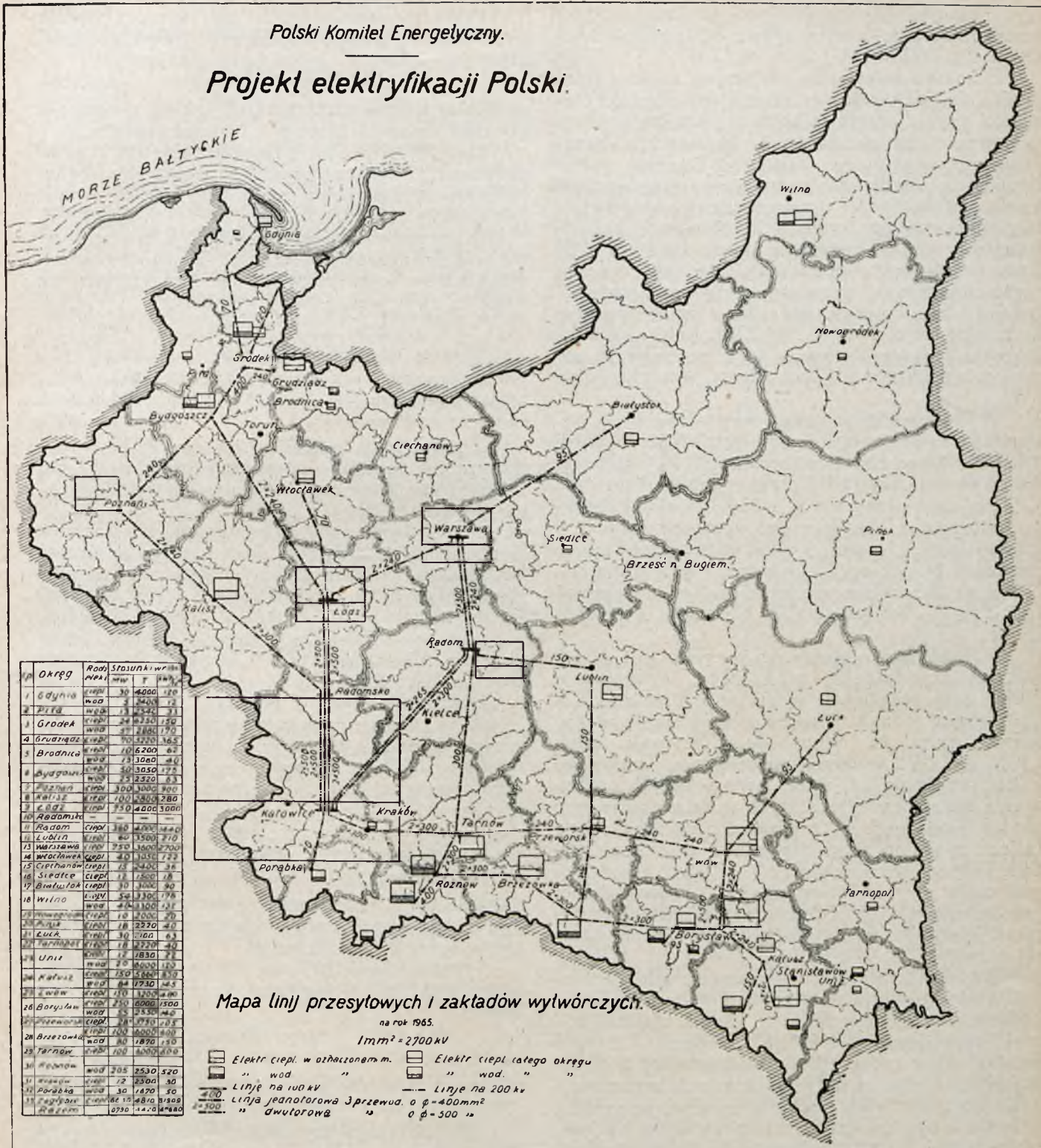
3 360 km	linii 220 kV o przekroju 2 × 400 wzgl. 2 × 300 mm ²
6 850 „	110 „ „ 120 wzgl. 95 mm ²
5 410 „	110 „ „ 2 × 185, 2 × 120 wzgl. 2 × 95 mm ²
3 000 „	60–40 „ „ 120, 95 i poniżej 95 mm ²
2 470 „	60–40 „ „ 2 × 120, 2 × 95 i 2 × poniż. 95 mm ²

*) N.e. połączone wspólną siecią państwową.

razem 2 046 km linii jednotorowych, 1 121 km linii dwutorowych, 355 km linii czterotorowych i 94 km linii sześciotorowych (Zagłębie węglowe — Radomsko).

O ile łączna długość sieci polskiej (3 616 km) w porównaniu z niemiecką (20 820 km) jest niewielka, o tyle przekroje są znacznie większe i gdyby kiedyś podobny projekt miał być realizowany, to napięcie 220 kV byłoby niewystarczające i trzeba by przejść przynajmniej na 380 kV, o ile do r. 1965 metody przenoszenia energii w ogóle nie ulegną zasadniczej zmianie. Rysunek 3 przedstawia

Polski Komitet Energetyczny.
Projekt elektryfikacji Polski.



Mapa linii przesyłowych i zakładów wytwórczych.

na rok 1965.
1mm² = 2700 kV

- ☐ Elektr. ciepl. w odwołanym m.
- ☐ Elektr. ciepl. całego okręgu
- ☐ " wod " " " " " " " " " " " "
- Linje na 110 kV
- Linje na 200 kV
- Linja jednorodna 3przew. o φ=400mm²
- " dwutorowa " " o φ=500 "

Rys. 3.

plan sieci i zakładów wytwórczych w Polsce na r. 1965.

Dla zakończenia wywodów technicznych projektów, podaję jeszcze moc stacji transformatorowych, potrzebnych do zasilania obu sieci:

górne napięcie kV	niemieck Ilość	projekt 1935 kW	polski projekt 1965 Ilość	kW
220	27	6 120 000	11	6 204 000
110	261	13 940 000	20	1 314 000
60 wzgl. 40	87	2 410 000	9	162 000
Razem	375	22 470 000	40	7 680 000

Znacznie mniejsza moc transformatorów w projekcie polskim pomimo prawie równego zapotrzebowania mocy ogólnej (ok. 10 milionów kW) w obu krajach tłumaczy się wielkim zapotrzebowaniem Zagłębia węglowego (3,64 milj. kW), które nie wymaga transformowania, i założeniem zasadniczym projektu polskiego, że połowa mocy będzie pokryta w zakładach lokalnych.

Niemiecki projekt podaje przy stacjach transformatorowych oddzielne urządzenia do poprawiania współczynnika mocy i regulacji napięć o łącznej

mocy 3 050 000 kVA, polski projekt uwzględnia te urządzenia tylko w kosztorysie bez podania bliższych szczegółów.

Pozostaje jeszcze do omówienia część gospodarcza, a więc kosztorys i rentowność. Projekt niemiecki podaje koszty tylko tych inwestycji, które są potrzebne na rozszerzenie istniejących urządzeń, albo wykonanie nowych. Projekt polski z obecnymi bardzo nie poważnymi urządzeniami wcale się nie liczy i przeprowadza kalkulację tak, jakgdyby wszystko trzeba było robić na nowo. Założenie to dla roku 1965, a nawet dla roku 1950 może być trafne, dla roku 1935 jednak znaczna część istniejących urządzeń, zwłaszcza wytwórczych będzie jeszcze czynna. Bo z preliminowanej na r. 1935 ilości $5\,650 \times 10^6$ kWh Polska dziś już przeszło połowę wytwarza, a z potrzebnych do tego celu 1 336 000 kW posiadamy przeszło milion kW.

W niemieckim projekcie suma inwestycji, potrzebna na dziesięciolecie do r. 1935, wynosi 3 663 000 000 marek niemieckich (ok. 875 milionów dolarów *) z czego 60% przypada na elektrownie, 13% na sieci przesyłowe, a 27% na stacje transformatorowe z urządzeniami kompensacyjnymi i regulującymi. Koszta roczne wytwarzania prądu obliczone są bez oprocentowania i umorzenia kapitału na 365 milion. marek niem., co odpowiada 1,63 feniga = 3,5 grosza/kWh oddaną w ośrodkach zbytu.

W rachunku rentowności przyjęto $16,4 \times 10^6$ kWh prądu ciepłego, na którego wytworzenie Miller liczy przeciętnie węgla po 0,8 feniga/kWh, nie podając jednak, jakiemu użyciu ciepła w kaloryjach cyfra ta odpowiada. Następnie obok $7,2 \times 10^6$ kWh wodnych pochodzenia krajowego Miller przyjmuje $3,4 \times 10^6$ kWh wodnych pochodzenia zagranicznego, których koszty preliminuje na 1,2 feniga/kWh loko granica niemiecka. Cena ta jest osiągalna, gdyż odpowiada zarówno taryfom eksportowym szwajcarskim**), jak i przeciętnej cenie w projektowanej sieci paneuropejskiej (według odczytu Dr. Olivena na berlińskiej konferencji energetycznej), o czym będzie jeszcze poniżej mowa.

Przy dokładniejszej analizie cen prądu ciepłego i wodnego, która w publikacji nie jest wyraźnie podana, okazuje się, że cena 1 kWh ciepłej wynosi przeciętnie 1,4 feniga, wodnej — 0,543 feniga, wobec czego oplaca się za granicą zapłacić nawet 1,2 feniga za kWh, gdyż owych importowanych $3,4 \times 10^6$ kWh trzeba by w innym przypadku w kraju drogą ciepłą wyprodukować po 1,4 feniga, spalić ok. 100 000 wagonów węgla kamiennego i 350 000 wagonów węgla brunatnego i oprocentować inwestycję ok. 600 milj. m. n.

*) Dla porównania przytaczam, że projekt Harrimana dla najbardziej przemysłowej części Polski na 10 lat przewidywał kwotę 25 milionów dolarów, a na 60 lat 100 milionów dolarów.

**) Por. „Wirtschaftliches über die Energieversorgung des Landes im Winter (Bern 1928). Tablica 10, str. 17, gdzie podają cenę eksportową z r. 1927 po 2,1 cent. za kWh przy 4 100 godz.nach użytkowania; w naszym wypadku za 5 450 godzin i po przerachowaniu na fenigi dostalibyśmy 1,28 feniga.

Przez doliczenie 8,5% na oprocentowanie i umorzenie kapitału zakładowego Miller dochodzi do cyfry

$$3 \text{ fenigi} = 6,4 \text{ grosza,}$$

po której możnaby sprzedawać 1 kWh po stronie niższego napięcia głównych transformatorów.

Uwzględniając to oprocentowanie 8,5% przy obliczeniu kosztów produkcji energii wodnej i ciepłej, otrzymujemy w obu przypadkach jednakową cyfrę, a mianowicie 1,95 fen. = 4,15 gr/kWh.

W projekcie polskim ogólny koszt budowy, nie uwzględniający istniejących obecnie urządzeń i zakładów wytwórczych, nie pracujących na wspólną sieć, preliminowany jest na:

	r. 1935	r. 1950	r. 1965
Zł. $\times 10^6$	994*)	3 574	7 955
z czego na zakłady wytwórcze	83,5	84,5	88%
na linie przesyłowe	12,8	9,4	6,5%
na stacje transformatorowe	3,7	6,1	5,5%

Z zestawienia tego widać jeszcze raz, że w polskim projekcie sieci i stacje transformatorowe nie odegrają tak poważnej roli z powodów kilkakrotnie przytaczanych.

Porównując ceny jednostkowe kosztorysów obu projektów, widzimy dość wielką zgodność. Np. koszt zakładu ciepłych liczony są w projekcie niemieckim po 625 zł. za 1 kW, w projekcie polskim po 580 zł./kW, 1 km linii dwutorowej o napięciu 200 kV a przekroju 300 mm² liczony jest u Millera po 172 000 zł., w projekcie polskim po 190 000 it. p.

Obliczenie kosztów rocznych przeprowadzone jest w polskim projekcie łącznie z oprocentowaniem kapitału; chcąc mieć lepsze porównanie z cyframi Millera, podajemy je najpierw z wyeliminowaniem tej pozycji i wówczas dostajemy na okresy:

	r. 1935	r. 1950	r. 1965
Zł. na 1 kWh groszy	219 420 000	686 000 900	1 719 650 000
	4,23	3,78	3,64

Ostatnia cyfra, przeliczona na fenigi, daje 1,71 feniga i daje wynik prawie identyczny z Millerem, który doszedł do 1,63 feniga.

Przez dodanie 10% na oprocentowanie kapitału projekt polski dochodzi do cen sprzedażnych prądu:

	r. 1935	r. 1950	r. 1965
groszy	6,14	5,75	5,32

z których najniższa, przeliczona na fenigi, daje 2,5 i wynosi o 16,5% niżej ceny, przyjętej u Millera.

Na tem kończymy zestawienie porównawcze tych dwóch projektów i przechodzimy do drugiej grupy projektów państwowych, a mianowicie do angielskiego i rosyjskiego, które od poprzednich tem się różnią, że mają służyć do bezpośredniego wykonania i faktycznie oba projekty są w pełnej budowie.

Oba projekty zarówno angielski jak i rosyjski wyszły bezpośrednio z inicjatywy rządowej, ale podczas gdy w Anglii rozchodzi się o wyjątkowy objaw przejścia pewnej gałęzi gospodarstwa przez

*) Cyfra ta odpowiada preliminarzowi Harrimana na lat 60 obejmuje jednak 3,6 razy większy teren, w tem Śląsk.

państwo, to z ZSSR jest to naturalny wynik tamtejszego ustroju państwowego.

Oba projekty uzasadniają potrzebę przeprowadzenia robót niskim stanem elektryfikacji (w Anglii w r. 1926/27 — 133 kWh/mieszkańca, w ZSSR w r. 1927/28 — 27,2 kWh/mieszkańca), ale podczas gdy w Anglii mamy do czynienia ze społeczeństwem, stojącym na bardzo wysokim poziomie uprzemysłowienia i kultury, to w ZSSR chodzi o społeczeństwo dość pierwotne. Oba państwa postawiły pewien program wytyczny, ale podczas gdy ZSSR wzorem innych projektów swoich bierze za podstawę okres pięcioletni, w którym ma nastąpić niesłychany wysiłek finansowy i techniczny, to w Anglii liczy się z 15-to letnim okresem rozbudowy i pomimo tego cyfry końcowe, do których się zmierza w tych 15 latach, są znacznie skromniejsze, aniżeli rosyjskie. Przechodząc do szczegółów obu projektów, podajemy najpierw zasady angielskie.

Zgodnie z tendencją ogólną, w Anglii, również przyjęto podział terytorjum całego państwa na okręgi elektryfikacyjno - gospodarcze, nie oglądając się na podział polityczny. Okręgów tych jest 10, z tego 3 w Szkocji, a 7 w Anglii (ob. rys. 4), z których każdy ma swego komisarza elektrycznego, podlegającego centralnemu biuru elektrycznemu. Biuro to, założone na podstawie ustawy elektr. z r. 1926, nie jest urzędem państwowym, ale jest przez państwo do przeprowadzenia elektryfikacji ustanowione i korzysta z kredytów państwowych do wysokości 33,5 milj. f. szt. (ok. 1,5 miljarda Zł.). Organizacja ta ma na celu zrationalizowanie wytwórczości prądu przez współpracę i zmniejszenie rezerw, przez stworzenie nowych wielkich zakładów w odpowiednich punktach z możliwym wciągnięciem energii wodnej, energii odpadkowej wysokich pieców, koksowni i t. p., przez ułatwienie elektryfikacji kolei i wsi, słowem — przez wprowadzenie ładu gospodarczego w miejsce panującego do r. 1926 w Anglii chaosu (różne częstotliwości!).

Ogólny projekt na całą Anglię wygląda w sposób następujący:

	cyfry za r. 1926/7	przypuszczalne cyfry w r. 1940	% przyrostu
Ilość kWh sprzedanych na głowę mieszkańca	133	500	275
Moc szczytowa kW . .	2 700 594	8 135 000	200
Moc instalowana kW . .	4 682 060	10 000 000	113
rezerwa %	73	25	
Ilość kWh sprzedanych	5 868 100 000	21 385 000 000	265
Kapitał inwestowany			
Zakłady wytwórcze . .	£ 100 145 524	£ 127 000 000	
Sieci wys. napięcia . .	—	„ 29 000 000	
Sieci rozdzielcze . . .	138 582 110	„ 243 500 000	
Brutto dochody	50 498 310	„ 88 100 000	
Przeciętna taryfa pence .	2,065	„ 1 albo <1	
Ilość stacji wytwórczych w ruchu	482	124	

Data 1940 przewidziana jest w projekcie z zastrzeżeniem, że odnosi się ona do tego roku, w którym sprzedaż prądu osiągnie 500 kWh/mieszkańca, a wówczas inne cyfry preliminowane zostaną przypuszczalnie również osiągnięte. Jest to

cyfra analogiczna do cyfry preliminowanej przez Millera dla Niemiec na r. 1935, a przez Sokolnickiego dla Polski (bez Zagłębia węglowego) na r. 1965.

Aby uzyskać powyżej wykazany wynik, opracowano według jednolitego planu projekty szczegółowe dla każdego z 10 okręgów; plany te zostały po opracowaniu złożone do publicznego wglądu, a po miesiącu stawały się prawomocne z ewentualnymi zmianami, zgłoszonymi przez strony interesowane w ciągu miesiąca. Projekt zaznaczał, które z istniejących zakładów miały być nadal czynne jako szczytowe lub podstawowe, które i w jakim czasie miały zostać rozbudowane, zakłady, których ruch wstrzymuje się zupełnie, wreszcie podawał trasę sieci najwyższego napięcia (132 kV) i sieci drugorzędnych oraz miejsce ustawienia i moce stacji transformatorowych.

Projekty te zostały w międzyczasie dla 8 z 10 okręgów opracowane i zatwierdzone; obejmują one 97,4% ludności i 71,5% obszaru (brakuje tylko Szkocji północnej i południowej), a budowa preliminowanych robót jest już w toku.

Sieci najwyższego napięcia (132 kV) będą miały długości ok. 5 000 km (z czego ok. 800 km dwutorowe), sieci średniego napięcia ok. 2 000 km (z czego ok. 800 km dwutorowe), stacji transformatorowych dla napięcia 132 kV będzie ok. 121 o mocy łącznej 7 500 MVA, dla napięcia poniżej 132 kV ok. 100 o mocy łącznej 1 200 MVA. Sieć 132 kV nie jest właściwie przeznaczona do przenoszenia większych mocy na dalsze odległości, bo koszt paliwa mało się różni w poszczególnych częściach państwa, ale służy ona do łączenia wzajemnego zakładów wytwórczych, aby przy najmniejszej rezerwie, nie przekraczającej 15%, uzyskać największą pewność ruchu. To też nie liczone na przenoszenie większych mocy, aniżeli 50 000 kW i dlatego napięcie 132 kV okazało się wystarczające.

Z kapitału, przewidzianego na rozbudowę (161 milj. f. szt.), przypada 16% na zakłady wytwórcze, 18% na sieci przemysłowe wysokiego napięcia, a 66% na sieci rozdzielcze. Z tego rozdziału kosztów widać, że chodzi poza zrationalizowaniem wytwarzania energii i współpracy elektro-wni, o dotarcie do poszczególnego odbiorcy przez jaknajintensywniejszą rozbudowę sieci rozdzielczych we wszystkich osiedlach. Cyfra sprzedaży prądu na głowę mieszkańca z r. 1928 (132 kWh) była dowodem, że elektryfikacja Anglii pozostawała w porównaniu z innymi państwami zachodnimi dużo do życzenia.

Całość wytworzonego prądu przechodzić będzie przez pośrednictwo komisarzy okręgowych wzgl. centralnego biura elektrycznego, które, dodając do ceny kupna należności za transport, zajmie się sprzedażą hurtową sieciom rozdzielczym.

W ZSSR elektryfikacja jeszcze przez Lenina została uznana za jeden z głównych filarów idei bolszewickiej, to też wierni tej tradycji następcy Lenina zarządzili w r. 1928/29 t. zw. „piatiletkę” elektryfikacyjną, której program wyraża się w cyfrach następujących:

	1927/28	1932/33	% przyrostu
Energja spożyta w kWh na głowę mieszkańca	27 2	106,4	391
Moc zainstalowana w kW $\times 10^3$	1700	5600	329
Moc zainstalowana w elektrown. okręg. kW $\times 10^3$	520	3150	605
Ilość kWh wyprodukowanych we wszystkich zakładach	5 050 000 000	22 000 000 000	436
Ilość kWh wyprodukowana w zakładach okręgowych	1 870 000 000	14 000 000 000	748
Ilość sprzedanych w całym ZSSR kWh	41 200 000 000	18 000 000 000	437
Ilość km projektowanej sieci powyżej 100 kV		4685	

Kapitał preliminowany na 5 lat (bez elektrowni fabrycznych) 3 200 000 000 rubli = 320 milj. f. szt., z tego połowa — z budżetu państwowego.

Projekty „Piatiletki” nie obejmują oczywiście całego państwa, a tem mniej części azjatyckiej. Chodzi na razie o rozbudowę następujących ośrodków:

1) Rejon północno - zachodni z Leningradem jako ośrodkiem, a zakładem hydroelektrycznym Wołchowskim jako centrum wytwórczem. Przewidziany wzrost mocy z 175 na 588 MW z produkcją 2×10^9 kWh; długość sieci o napięciu od 100 kV wżwyż 250 km.

2) Rejon przemysłowy centralny z Moskwą, Iwanowem i Niżnym Nowogrodem jako ośrodkami zbytu, zakładami wytwórczymi w okolicy Moskwy. Przewidziany wzrost mocy z 282 na 1 217 MW z produkcją 5×10^9 kWh; długość sieci po części już istniejącej o napięciu od 100 kV wżwyż ok. 2 000 km.

3) Rejon Uralski z elektrowniami w Czelabińsku, Kizłowsku i Niżnym Saladińsku o łącznej mocy 288 MW (I/XII 1928 moc wynosiła 6 MW); elektrownie te wraz z 3 zakładami wodnymi na kanale Kamsko - Peczerskim produkować mają 2×10^9 kWh i obsługiwać sieć o długości ok. 1 000 km przy napięciu 100 kV.

5) Północny Kaukaz z mocą przewidzianą 222,5 MW (I/XII. 1929 moc wynosiła 10 MW) i produkcją $0,9 \times 10^9$ kWh; rejon ten rozpada się na 3 grupy oddzielne około Rostowa (80 km sieci), Noworosyjska (80 km sieci) i Groźnego (180 km sieci).

5) Ukraina SSR z zakładem wodnym na Dnieprze, przewidzianym na moc 568 MW, który jednak do końca „piatiletki” ma być rozbudowany na 372 MW. Suma mocy, przewidzianych w tym rejonie, wynosi 734 MW wobec instalowanej w r. 1928 mocy 20 MW, długość sieci projektowanej ok. 600 km o napięciu od 100 kV wżwyż.

6) Rejon Zakaukaski o przewidywanym przyroście mocy z 115 na 226 MW i długości sieci ok. 350 km o napięciu od 100 kV wżwyż.

Pozatem obejmuje „piatiletka” jeszcze 4 mniej ważne rejony, a to rejon środkowej i dolnej Wołgi (148 MW), rejon zachodni z Białorusią (99 MW), rejon środkowej Azji 43 MW) i rejon Sybirski 150 MW).

Wrysowując poszczególne rejony w plan całej Rosji europejskiej, widzimy, że rozchodzi się na razie o elektryfikację zupełnie fragmentaryczną, która pod żadnym względem nieda się porównać z kompletną elektryfikacją Anglii. W tych rejo-

nach, które wchodzi w rachubę i które stanowią ośrodki największych miast i najbardziej rozwiniętego przemysłu, rozwój na 5 lat jest preliminowany znacznie szybszy i większy, aniżeli w Anglii przez 15 lat.

Ponieważ ZSSR równocześnie z rozbudową elektryfikacji przeprowadza w tych samych rejonach inwestycje, zakrojone na dużą skalę w rozmaitych innych dziedzinach przemysłu i do tych nowo wybudować się mających fabryk stosuje oczywiście tylko napęd elektryczny, więc nie jest wykluczone, że program elektryczny zostanie w przybliżeniu zrealizowany. Nie będzie to jednak ta sama elektryfikacja, jaką Anglija planuje na r. 1940, gdzie nie wielki przemysł, ale cała ludność ma mieć możliwość korzystania z dobrodziejstw prądu elektrycznego.

Jako syntezę tych wszystkich planów elektryfikacyjnych w poszczególnych państwach przedstawiam na zakończenie projekt ogólnie - europejskiej sieci elektrycznej, złożony przez Dr. Olivena światowej konferencji energetycznej w Berlinie w czerwcu r. b.

Autor chciałby wyzyskać naturalne źródła energetyczne, które w każdym państwie z osobna nie mają 100% -ego zastosowania, a które mogłyby z powodzeniem pracować w sieci ogólnie - europejskiej. Ma tu na myśli siły wodne Norwegii, Szwecji, Alp, Rodanu, Hiszpanji półn., Luksemburga, Dunaju w Żelaznej Bramie, Dalmacji i Dniepru, zagłębienie węglowe półn. - francuskie, reńsko - westfalskie, saskie, górnośląskie i donieckie wreszcie zagłębienie naftowe rosyjskie, rumuńskie i polskie. Projekt przewiduje ok. 10 000 km sieci o napięciu 400 kV, o dwóch torach 3×400 mm² Cu. Energja według rys. 5 przenoszona wzgl. przesuwana do 1 000 km wyniesie najwyżej 450 000 kW z średnią stratą mocy 20%.

Z linii projektowanych 3 mają przebieg północno - południowy, a 2 zachodnio - wschodni; w szczególności linie te mają łączyć następujące ośrodki energetyczne:

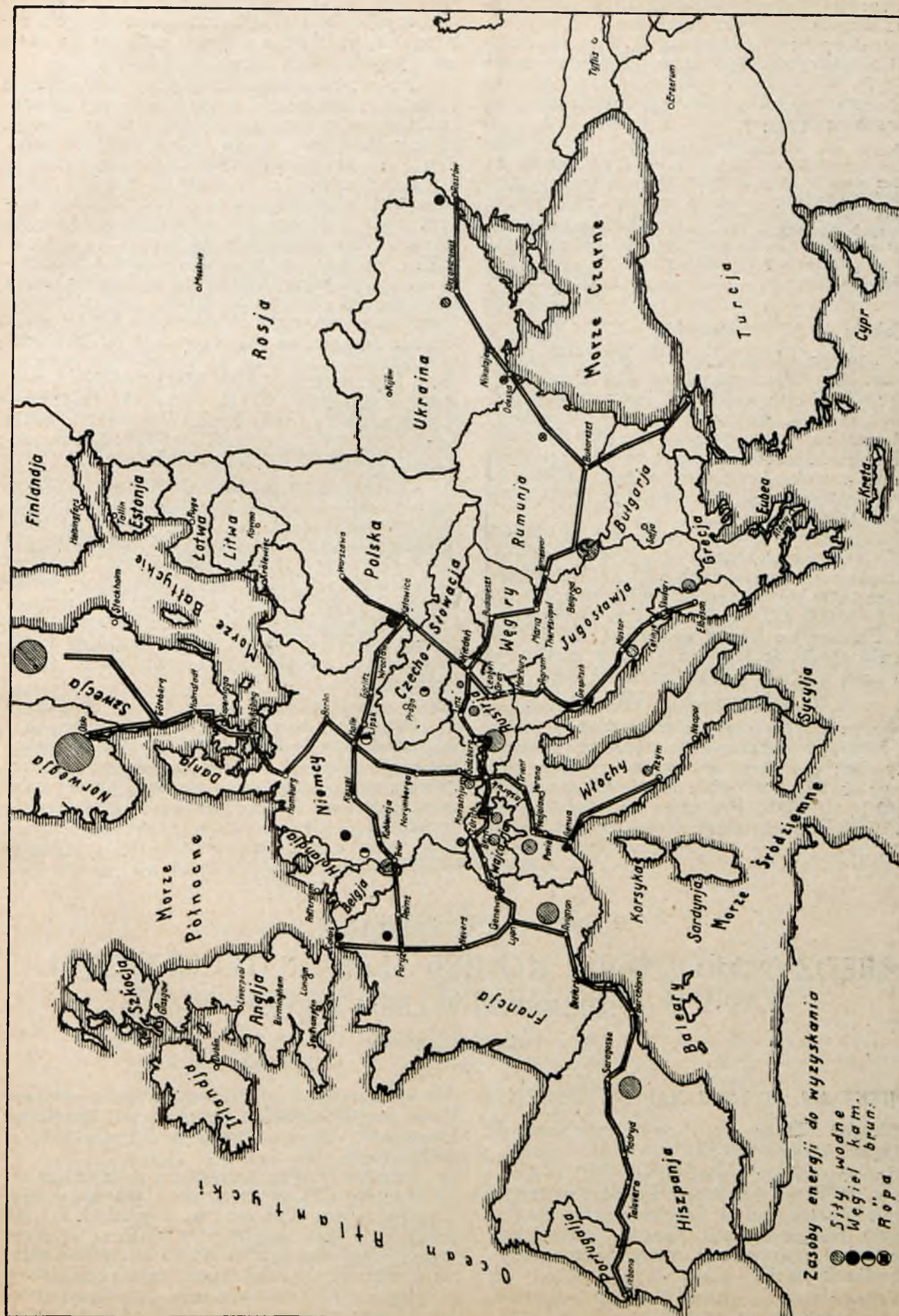
1) Siły wodne Skandynawji przez Hamburg i Berlin z zagłębieniem węgla brunatnego w Niemczech centralnych, następnie z siłami wodnymi w Alpach niemieckich i włoskich i w Apeninach; linja ta długości 3 000 km kończyłaby się w Rzymie.

2) Zasoby węglowe Anglii skoncentrowane w dużej elektrowni w Calais przez Paryż z siłami wodnymi Rodanu (Lyon) i Pireneji; linja ta o długości 2 100 km kończyłaby się w Lizbonie.

3) Zasoby węglowe polskie z siłami wodnymi w Alpach austriackich, w Jugosławiji i w Albanji; linja ta o długości 1 500 km zaczynałaby się w Warszawie, a kończyła w Elbasanie w Albanji.

4) Zasoby węglowe polskie z zagłębieniami węgla brunatnego wzgl. kamiennego w Niemczech centralnych i Nadrenji, następnie z siłami wodnymi nadreńsko - luksemburskimi i zagłębieniem węglowym półn. Francji. Linja ta o długości 1 200 km przetnie linję 1) w Halle, a kończy się w Paryżu, gdzie schodzi się z linją 2).

5) Zasoby węglowe zagłębienia Donieckiego, rosyjskiej i siły wodnej Dniepru z zagłębieniem ropnym rumuńskim, następnie z siłami wodnymi Dunaju w Żelaznej Bramie, siłami wodnymi w Al-



Rys. 4.

pach austriackich, szwajcarskich i francuskich. Linja ta długości 3 000 km wychodząca z Rostowa przecinałaby we Wiedniu linję 3), w Insbrucku linję 1), a kończyłaby się w Lyon, gdzieby się zeszła z linją 2).

Koszta projektu tego preliminowane są w sposób następujący:

9750 km sieci w warunkach normalnych po 140 000 Mn/km	1 365 000 000	Mn
200 km sieci w terenach górskich po 190 000 Mn/km	38 000 000	"
50 km sieci dla przekroczenia morza między Norwegią a Niemcami	100 000 000	"
20 stacyj transformatorów po 250 000 kW	180 000 000	"
25 " kompensacyjnych dla poprawy cos phi	400 000 000	"
	<u>2 083 000 000</u>	Mn

(około $4,5 \times 10^9$ złotych).

Na zebranie tego bądź co bądź poważnego kapitału liczy Oliven na ogólnie - europejską pożyczkę, której oprocentowanie i amortyzację preliminuje na $4\frac{1}{2}\%$. Doliczając do tego 2% na koszt utrzymania, odnowienia i wszelkie inne wydatki, Oliven dochodzi do sumy kosztów rocznych 130 milj. marek niemieckich, którą rozkłada na odcinki 1 000 kilometrowe, a więc po 13 milionów M. n. za 1 000 km.

Stratę mocy i energii w sieciach i stacjach transformatorowych uwzględnia Oliven przez podwyższenie kosztów rocznych z 13 na 20 milionów M. n. za 1 000 km, przy czem moc przenoszenia wynosi 450 000 kW, a ilość godzin użytkowania 5 000. Przeliczając kwotę, znalezione na 1 kWh Oliven dochodzi do średnich kosztów przeniesienia w całej sieci europejskiej w wysokości

$$1,1 \text{ feniga} = 2,34 \text{ gr/kWh.}$$

Oliven przypuszcza, że przez budowę takiej sieci, istniejące w Europie duże elektrownie będą mogły bez powiększenia swych urządzeń wytworzyć ok. 20×10^9 kWh ponad obecną produkcję (80×10^9 kWh). Produkcja tych dodatkowych kWh nie będzie obciążona prawie żadnymi kosz-

tami, tak, że faktycznie będzie je można oddać do dyspozycji loko stacje transformatorowe sieci europejskiej po stronie niższego napięcia po cenie nie wyższej, aniżeli 1,5 — 1,6 fenigów/kWh.

Projekt ten, pozornie utopijny, ma wszelkie dane do zrealizowania w przeciągu najbliższego dziesięciolecia; wszak już dzisiaj wymiana energii między państwami osiąga wcale poważne ilości. Tak obrót energii, importowanej i eksportowanej z Niemiec, wynosił w r. 1929 ok. 490 milj. kWh, Szwajcaria eksportowała w r. 1927 blisko 1 miliard kWh. Jak powyżej przytoczyliśmy, w projekcie Millera przewiduje się import 3,4 miljarda kWh z Austrii i Szwajcarii do Niemiec, a na konferencji energetycznej tegorocznej w Berlinie toczyła się bardzo poważna dyskusja nad referatem Komitetu narodowego norweskiego „Export elektrischer Energie von Norwegen nach Deutschland” (referat Nr. 162 w sekcji 23). W projekcie tym chodzi o przeniesienie 900 000 kW sił wodnych Norwegii na odległość 1 000 km do Lubeki, skądby nastąpiło zasilanie wielkich sieci niemieckich ilością $4,875 \times 10^9$ kWh, przy czem cena loko Lubeka została obliczona na 1,5 feniga/kWh.

Projekty te są też serjo rozważane przez poważne przedsiębiorstwa, o czem świadczą ostatnio publikowane w E. T. Z. *) uwagi ze strony technicznego kierownictwa elektrowni berlińskiej. Artykuł cytowany porusza kilka kwestji technicznych, niezupełnie jasno wyświetlonych w związku z owymi projektami, i wzywa do pośpiesznego ich rozwiązania, aby elektrownia berlińska przy dalszej rozbudowie mogła się już oprzeć na dostawie prądu z źródeł zewnętrznych, ewent. zagranicznych.

Słusznie też Oliven przy końcu swego odczytu o sieci ogólnie - europejskiej uważa natychmiastowe rozpoczęcie dokładniejszych studjów przygotowawczych za wskazane, aby rozwój sieci poszczególnych państw mógł się dostosować do przyszłego organicznego wcielenia w wielką sieć międzynarodową.

VII PLENARNE ZEBRANIE MIĘDZYNARODOWEJ KOMISJI ELEKTROTECHNICZNEJ W SZTOKHOLMIE W LIPCU 1930 R.

(Sprawozdanie delegatów).

KOMITET NR. 11 LINIJ NAWIETRZNYCH.

(Comité d'Etudes No. 11 de la Réglementation des Lignes Aériennes (CEI).

Sprawozdanie z posiedzeń odbytych w dniu 4 lipca b. r. W skład Komitetu wchodzi następujące kraje: Austria, Belgja, Czechosłowacja, Francja, Irlandja, Hiszpanja, Italja, Kanada, Niemcy, Norwegja, Szwajcaria, Szwecja, Stany Zjednoczone A. P., Wielka Brytanja.

Przewodniczył p. Duval, Francja, sekretarjat — p. Uytborck, Belgja.

Pozatem brali udział w charakterze obserwatorów przedstawiciele następujących komitetów krajowych: Japonja, Polska (p. J. Podoski) i Rosja Sowiecka.

Komitet powyższy nie ma za zadanie, jak inne komitety CEI opracowywania przepisów międzynarodowych. Ponieważ we wszystkich krajach przepisy na linje napowietrzne ustalone są przez organy urzędowe, komisja XI ma za zadanie jedynie wzajemną wymianę informacji i prowadzenie statystyki w tej dziedzinie, oraz dąży do wprowadzenia przy obliczeniach pewnych ogólnych reguł,

ustalanych na podstawie doświadczeń porównawczych, zebranych przez poszczególne kraje.

Na posiedzeniu w Sztokholmie zaznajomiono się z następującym materiałem:

Sprawozdanie z posiedzeń w Bellagio z 1927 roku, zestawienie przepisów obowiązujących w poszczególnych krajach, opracowane przez Komitet belgijski, który jest sekretarjatem powyższego komitetu studjów, memoriał Komitetu brytyjskiego, dotyczący współczynników bezpieczeństwa i obciążeń, zestawienie podstawowych zasad obowiązujących w poszczególnych krajach w zakresie zabezpieczeń linii napowietrznych, opracowane przez Komitet Stanów Zjednoczonych A. P., wreszcie kwestjonariusz, opracowany przez Komitet belgijski i zestawienie odpowiedzi nadesłanych przez poszczególne kraje.

a) Po przyjęciu sprawozdania z Bellagio Komitet zaznajomił się z wyżej wymienionem z e s t a w i e n i e m p r z e p i s ó w, przyczem w zestawieniu tem uwzględnione zostały dotychczas obowiązujące przepisy polskie, projekt nowych zaś został zakomunikowany za zgodą Ministerstwa Robót Publicznych w postaci jeszcze niezatwierdzonej, jedynie celem ogólnego poinformowania o zasadniczych zmianach wprowadzonych do nich. Zestawienie przepisów, wydane w postaci obszernego zeszytu, zawiera następujące działy: część pierwsza, obejmująca klasyfikację linii energii elektrycznej na kategorie, ogólne dane o przewodach, o słupach i sprzęcie wsporcym, montaż linii, prawa obliczania przewodów, prawa obliczania sprzętu wsporczego, przepisy bezpieczeństwa. Część druga zawiera specjalne rozporządzenia, dotyczące prowadzenia linii przez tereny prywatne, drogi publiczne, wzdłuż rzek, linii kolejowych, oraz skrzyżowań wszelkiego rodzaju i stosowanych zabezpieczeń. Pewnym uzupełnieniem powyższego zestawienia była rozesłana ankieta przed Kongresem, zawierająca pytania z zakresu ostatnio wydanych przepisów, dotyczących skrzyżowań, stosowania automatycznego uziemiania zerwanych przewodów, prowadzenia drutów odbojowych, stosowania siatek

ochronnych, obliczeń ustoju słupów oraz sprawy oświetlania w nocy linii napowietrznych, jako ostrzeżenia dla aeroplanów. Postanowiono, że zestawienia takie będą wydawane periodycznie, komitety zaś krajowe winny w tym celu stale informować sekretariat Komitetu linii napowietrznych o wszelkich zmianach i uzupełnieniach, jakie zachodzą w przepisach danego kraju.

b) M e m o r i a ł b r y t y j s k i zatrzymał przez dłuższy czas uwagę Komitetu. Proponuje on wprowadzenie jednolitego wzoru na obliczenia naprężeń dopuszczalnych, a mianowicie formuły typu $L = (a + b.D). M$, gdzie L — obciążenie dodatkowe na metr bieżący, D — średnica przewodu w mm, zaś M — jest to stała meteorologiczna, której wartość waha się od 0,4 do 1, zależnie od warunków klimatycznych danego kraju.

Przyjęto rezolucję, uznającą korzyść z ustalenia pewnej formuły matematycznej, która mogłaby stać się podstawą do porównywania przepisów poszczególnych krajów. Jako punkt wyjścia do ustalenia tego rodzaju wzoru uznano propozycję brytyjską, poczem komitety krajowe proszone są o wyrażenie swej opinii w tym przedmiocie do dnia 1 lipca 1931 roku.

c) D o k u m e n t a m e r y k a ŋ s k i, dotyczący klasyfikacji systemów izolowania, skrzyżowań, zabezpieczenia skrzyżowań i ochrony linii, zaopatrzonej w tablicę, uszeregowującą te zagadnienia według pewnego logicznego porządku, został przekazany sekretarjatomu Komitetu, celem wykorzystania przy pracach porównawczych.

Streszczając całokształt prac Komitetu, uznano za najbardziej celowe te prace, które zmierzają do stałego utrzymywania kontaktu między jego sekretarjatem, a poszczególnymi krajami w zakresie przepisów o liniach napowietrznych, celem umożliwienia stałego, periodycznego wydawania zestawień porównawczych poszczególnych przepisów w tej dziedzinie, mogących oddawać b. duże usługi, jako zbiór wszystkich danych, obowiązujących w krajach, należących do Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej.

Józef Podoski.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich

KOMISJA BIBLIOTECZNA

podaje do wiadomości Szanownych Kolegów, iż od dnia 15 listopada b. r. czynna jest w lokalu SEP, Królewska 11 czytelnia czasopism technicznych.

Czytelnia czynna jest codziennie, prócz niedziel i świąt narazie od godz. 18-ej do 20-ej, a w dniach, kiedy odbywają się odczyty, do godziny 23-ej.

Czytelnia posiada 5 czasopism polskich, 5 francuskich, 5 angielskich i 9 niemieckich, a mianowicie:

P. Przegląd Elektrotechniczny,
Przegląd Teletechniczny.

Wołyńskie wiadomości techniczne.

Wiadomości Związku Polskich Zrzeszeń Technicznych.
Rynek metalowy i maszynowy.

F. L'onde Electricque,

Asea Revue,

Revue d'Electricité et de Mécanique,

Revue Générale de l'Electricité,

Revue trimestrielle publiée par les Ateliers de Constructions de Charleroi.

A. Bureau of Standards Journal of Research,

Proceedings of the Institute of Radio Engineers,

The Journal of the Institution of Electrical Engineers,
Journal of the A. I. E. E.

The Metropolitan Vickers Gazette,

N. Brown - Boveri Mitteilungen,
Buletin Schweiz. Elektrotechnischer Verein,
V. E. S. Mitteilungen,
Archiv für Elektrotechnik,
Elektrotechnische Zeitschrift,
Elektrotechnik und Maschinenbau,
Siemens Zeitschrift,
Elektrische Nachrichten Technik,
Elektrizität im Bergbau.

PROGRAM ODCZYTÓW

Oddziału Warszawskiego SEP w ciągu najbliższych miesięcy.

18 listopada — p. prof. R. Podoski — „Wskazówki ochrony urządzeń metalowych, znajdujących się w ziemi, od działania elektrolitycznego prądów błędnych” — (zebranie dyskusyjne w związku z ogłoszonym projektem wskazówek).

19 listopada — p. prof. D. M. Sokolcow — „Mechaniczne stabilizatory częstotliwości. Część I. Stabilizator kamertonowy”.

25 listopad — p. inż. Klönninger (z Badenu) — „Le poste de commande dans les installations de production et de distribution d'énergie électrique” (po franc.) odczyt ilustrowany filmem i przezroczami.

2 grudnia — p. prof. R. Podoski — „Nowe silniki trakcyjne”.

3 grudnia — p. kpt. inż. A. Krzyczkowski — „Radjostacja nadawcza telegraficzna w Gdyni”.

9 grudnia — p. dr. Wessner (z Berlina) — „O selektywnym zabezpieczeniu sieci” (po niem.).

13 stycznia 1931 r. — p. inż. Ebenberger (ze Lwowa) — „O urządzeniach elektrycznych w teatrach”.

27 stycznia i 3 lutego — p. inż. Konorski — „Nowoczesne metody obliczeniowe (nomogramy) i ich zastosowanie w elektrotechnice i gospodarce cieplnej”.

10 lutego — p. inż. K. Szpotański — „O wyłącznikach”.

Uwaga: W programie powyższym zająć mogą pewne zmiany i uzupełnienia, o których członkowie Oddziału będą zawiadamiani.

ZARZĄD GŁÓWNY.

Zgłoszenia na członka zbiorowego:

„Era” Polskie Zakłady Elektrotechniczne, Włochy pod Warszawą.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą pp. inż. Winawer Maksymiljan i inż. Rybicki Zygmunt.

ODDZIAŁ LWOWSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Inż. Konrad Poznaniak,
Bronisław Piasecki,
Mieczysław Nawrocki,
Władysław Piotrowski,
Inż. Stanisław Kaniewski,
Stanisław Domiczek,
Inż. Maurycy Hüttner,
Inż. Adam Miączyński,
Inż. Tadeusz Sacharuk,
Inż. Roman Kurdziel.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia nowych członków.

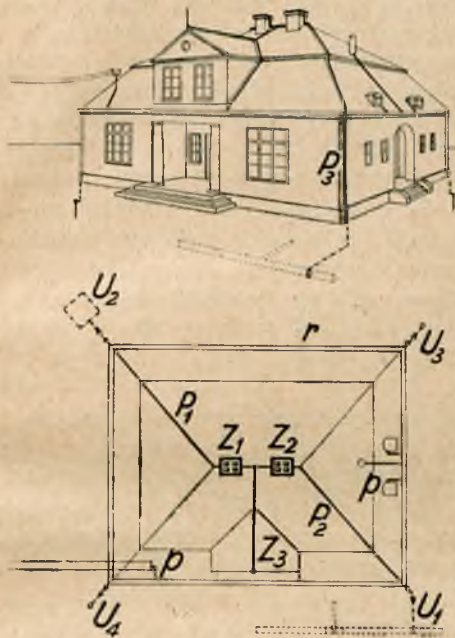
inż. Winawer Maksymiljan — W-wa, Nowowiejska 36 m. 10.

inż. Protasiewicz Wacław — W-wa, Nowy Świat 60 m. 10.

inż. Szczepanik Leon — Lublin, Solna 5 m. 3.

Polski Komitet Elektrotechniczny

RYSUNKI OBJAŚNIAJĄCE DO „WSKAZÓWEK CO DO OCHRONY BUDOWLI OD ELEKTRYCZNYCH WYŁADOWAŃ ATMOSFERYCZNYCH” (PNE — 22).



Rys. 1.

Rys. 1. Przykład prostego urządzenia piorunochronowego na małym domu mieszkalnym.

Z_1, Z_2 — Zwody w postaci ramek żelaznych na kominach.

Z_3 — Zwód w postaci pręta.

P_1, P_2 — Przewody dachowe.

P_3 — Przewód ścienny.

p, p — Połączenia metalowych części dachu i żelaznego stojaka z rynną, która stanowi część urządzenia piorunochronowego.

r — Rynny włączone do urządzenia piorunochronowego.

U_1 — Uziemienie przez rury wodociągowe.

U_2 — Uziemienie płytowe głębokie.

U_3 i U_4 — uziemienia płytkie rynien za pomocą krótkich prętów.

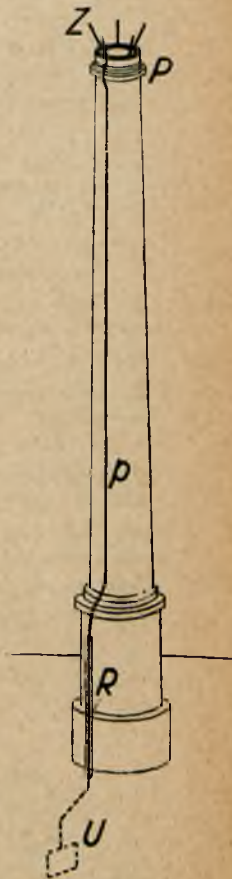
Rys. 2. Przykład urządzenia piorunochronowego na budynku fabrycznym z dachem blaszonym i uziemieniem ciągłym.

Z — Zwód prętowy.

P — Przewód ścienny.

p — Przewód łączący żelazne ramy okien.

U — Uziemienie ciągłe. Kropkowane linie — przewody podziemne.



Rys. 4.

Rys. 3. Przykład urządzenia piorunochronowego na kominie.

Z — Zwody.

P — Pierscień metalowy.

p — Przewód ścienny.

R — Rurka ochronna.

U — Uziemienie głębokie płytowe.

Rys. 4. Urządzenie piorunochronowe na metalowym zbiorniku płynu łatwopalnego.

Z — Zwód.

L — Linki przewodnikowe.

P — Przewód ziemny łączący rurociągi ze ścianką zbiornika, jednocześnie uziemiacz powierzchniowy.

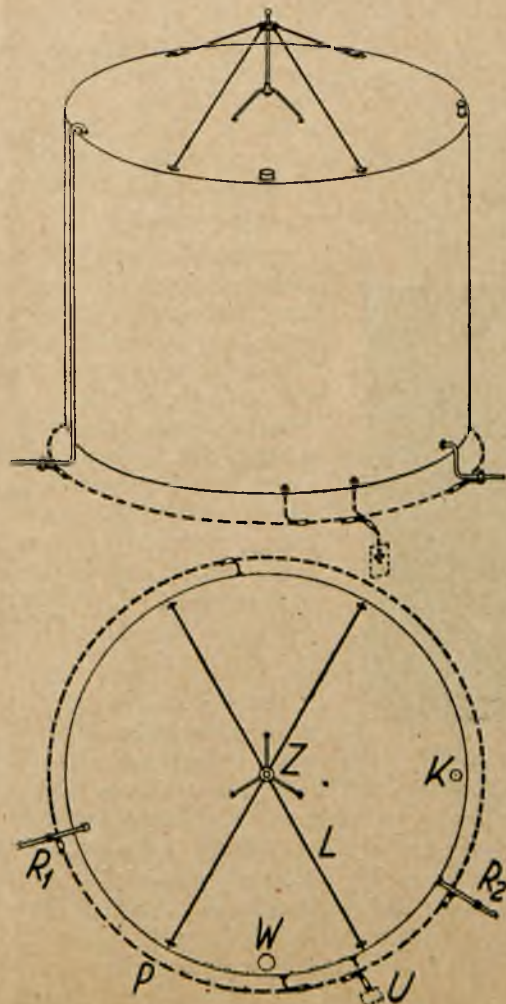
U — Uziemiacz głęboki.

W — Właz.

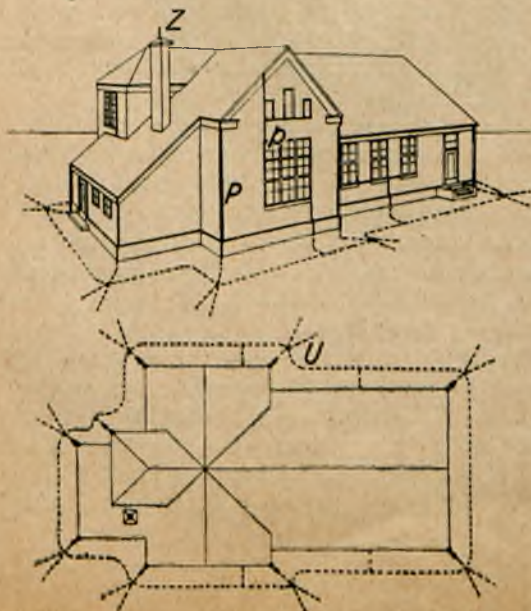
K — Kominiek wentylacyjny.

R_1 — Rurociąg dopływowy.

R_2 — Rurociąg odpływowy.



Rys. 3.



Rys. 2.

B I B L I O G R A F J A.

W. Kopczyński. Uzwojenia wirników oraz reparacja maszyn prądu stałego. Stron 128 oraz 142 rysunków w tekście i liczne ćwiczenia. Łódź 1930.

Prócz Wstępu, obejmującego zasadnicze wiadomości podstawowe, książka składa się z rozdziałów następujących: I Części uzwojeń i ich łączenia, II Uzwojenia pętlicowe czyli równoległe, III Uzwojenia faliste czyli szeregowo, IV Symetria w uzwojeniach, V Połączenia wyrównawcze i połączenia prądu zmiennego, VI Izolacja uzwojeń, VII Badanie uzwojeń i określanie miejsca błędu, VIII Reparacja maszyn prądu stałego.

Ze szczególnem uznaniem witac może ukazanie się powyższej pracy recenzent, który, jako autor książki o analogicznym tytule, zdaje sobie najdokładniej sprawę, czego w jego własnej książce brakowało i co z wielkim pożytkiem dla czytelnika zostało uwzględnione w pracy późniejszego autora, p. Kopczyńskiego.

Dziełko p. W. Kopczyńskiego, wzorowane na kilku najbardziej rozpowszechnionych podręcznikach angielskich i amerykańskich oraz oparte na własnych spostrzeżeniach z praktyki fabrycznej, posiada tę ważną zaletę, że odpowiada jaknajlepiej potrzebom licznej rzeszy nawijaczy i monterów pracowni reparacyjnych, którzy po przestudjowaniu tej książki należyście oświecą sobie wyko-

nywane przez nich czynności, lecz i zdobędą gruntowniejszą znajomość całości kształtu przedmiotu, osiągając w ten sposób maksimum sprawności fachowej. Chociaż podręcznik p. Kopczyńskiego napisany jest dla czytelnika z elementarnem przygotowaniem teoretycznym, to jednak w wielu przypadkach może on oddać niemałą usługę nawet technikowi o wyższych kwalifikacjach, o ile ten zatrudniony jest przy ruchu fabryki, gdzie zachodzi potrzeba badania i naprawy uzwojeń wirników maszyn prądu stałego.

Dość ozdobna zewnętrzna szata książki, dobry papier i druk, starannie i przejrzyście wykonane rysunki, poprawna i najnowsza terminologia, duża ilość ćwiczeń a przede wszystkim wybitne uwzględnienie strony praktycznej, poczynając od izolacji części wirnika i kończąc na wskazówkach przy przewijaniu maszyn, stanowią niezaprzeczenie duże plusy tego wielce pożytecznego dziełka.

Omawiany podręcznik może również okazać się bardzo pożytecznym dla tych szkół zawodowych, w których istnieją pracownie elektryczne z działem reparacyjnym.

Książce p. Kopczyńskiego należy życzyć zasłużonego powodzenia, a od autora oczekiwać dalszej pracy, dotyczącej uzwojeń maszyn prądu zmiennego oraz transformatorów.

G. H.

S Z K O L N I C T W O.

Dr. Inż. Włodzimierz Krukowski został powołany przez Politechnikę Lwowską na katedrę „Pomiarów Elektrycznych” jako profesor z w y c z a j n y.



Urodzony w roku 1887 w Radomiu, kształcił się w Rosji, gdzie ojciec jego był sędzią. Po ukończeniu gimnazjum filologicznego, studiował fizykę w Uniwersytecie Petersburskim, poczem w roku 1906 przeniósł się do Politechniki Darmstadzkiej na wydział elektrotechniczny. Politechnikę ukończył w 1913 r. z najwyższym odznaczeniem, z tytułem inżyniera dyplomowanego.

Już jako student zaczyna pracować naukowo i zawodowo. Dwie jego prace naukowe (jedna z dziedziny fizyki, druga — z elektryczności), zostały na konkursach wyróżnione i nagrodzone. Następnie zostaje asystentem przy Instytucie Sejsmologicznym Politechniki w Darmstadzie. Na rok przed ukończeniem politechniki obejmuje posadę laboratoryjną w Zakładach Elektrotechnicznych „Siemens i Schuckert” w Norymberdze, pracując głównie nad licznikami i transformatorami miernikowymi. W firmie powyższej pracuje bez przerwy przez 17 lat, zdobywając sobie imię jednego z najwybitniejszych

specjalistów w dziedzinie liczników elektrycznych.

W roku 1918 otrzymuje w Politechnice Darmstadzkiej tytuł doktora inżynierji z najwyższym odznaczeniem za pracę naukową o przejawach, występujących w tarczy licznika indukcyjnego i o przyrządzie kompensacyjnym prądu zmiennego.

Tegoż roku został kierownikiem laboratorjum, w którym pracował już 6 lat w roli inżyniera, a w dwa lata później otrzymał tytuł „inżyniera naczelnego” firmy „Siemens i Schuckert”.

Oprócz pracy doktorskiej, Dr. Krukowski ogłosił drukiem w języku niemieckim 10 prac naukowych, głównie z dziedziny liczników i miernictwa elektrycznego (w czasopiśmie „ETZ”, „Arch. elektr.”, „Helios”, „Siemens - Zeltschr.” tudzież w postaci broszur).

W fabryce Siemens w Norymberdze był autorem i wykonawcą projektu nowego laboratorjum do badania i wzorcowania liczników. Dr. Krukowski zgłosił do patentu 35 wynalazków; niektóre z nich opatentowano w wielu krajach, nie tylko europejskich. Zajmował się przygotowaniem wśród Niemców młodego pokolenia specjalistów licznikowych zapomocą wykładów i ćwiczeń. Wygłosił też szereg odczytów ze swej specjalności.

W roku 1926, aby wrócić do ojczyzny, porzuca dotychczasowy warsztat pracy w Norymberdze, zaznajamia się z pracą biurową w Siemensstadzie, Medjolanie i obejmuje kierownictwo oddziału warszawskiego „Polskich Zakładów Siemens”. W Warszawie bierze udział w pracach „Głównego Urzędu Miar”, a w politechnice prowadzi wykłady o licznikach.

W kraju nie przerywa swej działalności naukowej. Między innymi ogłosił w wydawnictwie „Siemens - Handbuch” pracę o pomiarach i taryfach, dotyczących się prądów bezwatuowych.

Najważniejszym dziełem Dr. Krukowskiego jest świeżo wydana książka „Grundzüge der Zählertechnik” (Berlin Julius Springer, 1930), licząca 521 stron, 314 rysunków*). Na karcie tytułowej uderza w oczy napis „wydane z polecenia Związku Elektrotechników Niemieckich”. Powierzenie takiej właśnie pracy przez jedno z najpoważniejszych zrzeszeń technicznych niemieckich Polakowi stanowi obok przyznanych mu już poprzednio najwyższych nagród, tytułów i odznaczeń, najlepszy i najbezsronniejszy dowód uznania dla wyjątkowych zalet umysłu i umiejętności Dra Krukowskiego.

Życzymy koledze Włodzimierzowi, aby na gruncie oj-

czystym krzewił swą głęboką wiedzę i pracował nadal z tem samym powodzeniem, co dotychczas.

Prof. St. Odr. Wysocki.

Z Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej. Staraniem Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej w sobotę, dnia 22-go listopada b. r. wygłosi p. Dyr. K a z i m i e r z S t r a s z e w s k i odczyt p. t.: „Uwagi o gospodarce finansowo - handlowej w elektrowniach i taryfach za energię elektryczną”. Aktualny temat odczytu zarówno jak i osoba prelegenta, pierwszorzędnego fachowca w tej dziedzinie, wzbudzają należyte zainteresowanie.

Odczyt odbędzie się w audytorjum IX gmachu głównego Politechniki (Polna 3) o godz. 19-ej. Wstęp 1 zł.; dla stud. 25 gr.

Z RUCHU I WYTWÓRNI

ODŁĄCZNIKI WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

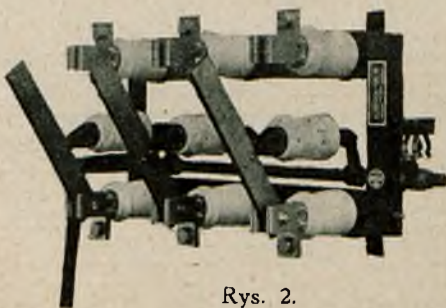
Wymagania, stawiane odłącznikowi. Racjonalnie zbudowany odłącznik powinien mieć przede wszystkim należyłą wytrzymałość mechaniczną, aby skutecznie przeciwstawić się tym siłom, które mogą wystąpić przy zwarciu lub też przy odłączaniu i włączaniu. Następnie tarcie noży o szczęki musi być tak duże, aby odłącznik nie mógł się sam otworzyć podczas pracy i przy zwarciu. Wreszcie po odłączeniu nie powinien się samorzutnie zamknąć.

Jeśli chodzi o wymagania elektryczne, to obwód prądowy powinien być starannie odizolowany od podstawy, poza tem konieczne jest zachowanie przepisowych odstępów, a przekroje i powierzchnie styków tak

muszą być dobrane, by w okresach normalnej pracy, kiedy odłącznik jest zamknięty, nagrzewanie się części przewodzących nie było za duże.



Rys. 1.



Rys. 2.

Wreszcie cały szereg przepisów i norm bezpośrednio lub pośrednio wywiera poważny wpływ na konstrukcję odłączników.

Artykuł niniejszy ma na celu pokazać, w jaki sposób i w jakim stopniu zostały uwzględnione te wymagania w odłącznikach, wykonywanych w kraju w Fabryce Aparatów Elektrycznych K. Szpotańskiego i S-ki, S. A., przyczem z pośród wszystkich typów wybrane zostały tylko odłącz-

niki średnio - wysokiego napięcia, jako mające w naszych warunkach najszersze zastosowanie.

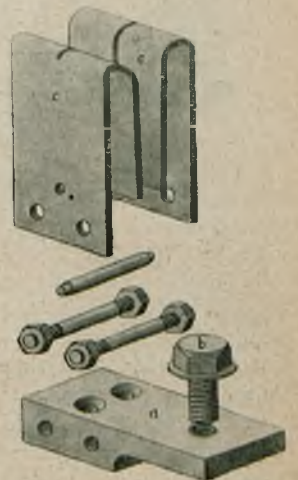
Odłączniki te bywają wykonywane bądź jako jedno- lub trójbiegunowe, a konstrukcja ich ulega zmianom zależnie od miejsca i celu, dla którego są przeznaczone; a więc jest różnica pomiędzy odłącznikiem, instalowanym w budynku, lub pod gołym niebem, oraz między odłącznikiem, którego jedynym celem jest odłączanie od napięcia — po uprzednim przerwaniu prądu przez wyłącznik olejowy —, a takim odłącznikiem, który przeznaczony jest do wyłączania pewnych niewielkich mocy.

We wszystkich tych odmianach mamy cztery zasadnicze wspólne elementy: 1) obwód prądowy, 2) układ izolujący, 3) podstawę oraz 4) urządzenie do odłączania.

Omówimy je kolejno.

Obwód prądowy. Przy normalnej pracy odłącznik przewodzi cały prąd roboczy,

Rys. 3. Szczeka w stanie rozzebranym: a) podstawa zaciskowa, b) śruba zaciskowa, c) sprężyny kontaktowe.



który przychodzi do zacisku, następnie poprzez podstawę zaciskową (rys. 3) dostaje się do sprężyn kontaktowych, skąd spływa do noża, by następnie mieć ujście przez sprężyny kontaktowe do drugiej podstawy zaciskowej, która, podobnie jak pierwsza, jest bezpośrednio zamocowana na okuciu izolatora.



Rys. 4.

Podstawa zaciskowa wykonana jest z miedzi profilowej, jako materiału o równej strukturze i dobrej wytrzymałości mechanicznej. Powierzchnie zetknięcia podstawy zaciskowej ze sprężynami kontaktowymi są bardzo

*) O książce tej Przegląd Elektrotechniczny niebawem poda obszerniejsze sprawozdanie. (Red.)

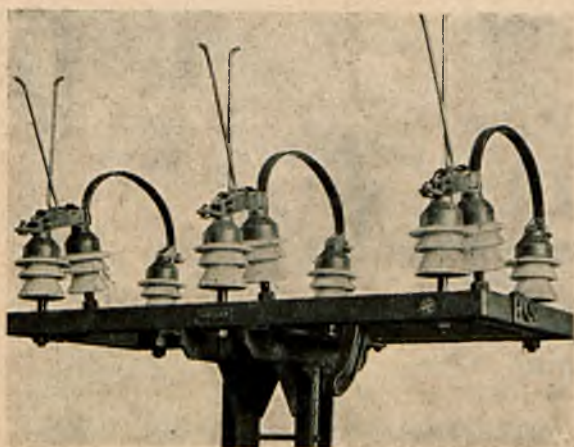
staranie wyrównywane na szlifierkach taśmowych, by zmniejszyć oporności stykowe.

Sprężyny kontaktowe robi się z miedzi sprężystej, którą się zgina w takich warunkach, aby materiał z jednej strony nie tracił swej sprężystości, z drugiej zaś — aby nie dawał pęknięć na zgięciu.

Końcówki przewodników łączy się z podstawą zaciskową przy pomocy śrub zaciskowych. Nieco inne rozwiązanie widzimy w odłącznikach napowietrznych, podanych na rysunku 4-tym. Podstawa zaciskowa łączy się tutaj z mosiężnym przewodzącym dzwonem, służącym za osłonę dla szczęki od wpływów atmosferycznych, a jednocześnie stanowiącym zacisk dla doprowadzenia przewodu.

Następną istotną częścią obwodu prądowego jest nóż, obracany dokoła osi, umieszczonej w jednej ze szczęk.

W tych typach odłączników, które są przeznaczone do instalacji w budynku, przekrój noża przyjął kształt litery U, tworząc w ten sposób wytrzymałą mechanicznie belkę o dużej powierzchni chłodzenia. Jako materiału użyto twardej miedzi elektrolitycznej. Aby się zabezpieczyć przeciw samorzutnemu zamykaniu się otwartych noży, buduje się odłączniki do zmontowania w pozycji pionowej, przyczem nóż ma oś obrotu w dolnej szczęce. W jednobiegunowych odłącznikach noże wychylają się o 90° lub 180° , w trójbiegunowych o 60° .



Rys. 5.

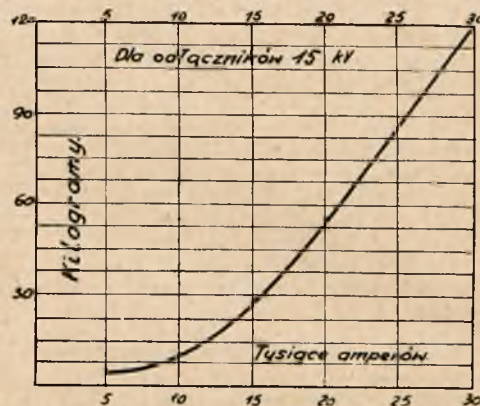
W odłącznikach napowietrznych (rysunki 4 i 5) konstrukcja noża jest nieco inna: zazwyczaj stosuje się tutaj przekrój pełny. Specjalnie zwartą budowę takiego noża widzimy w odłączniku napowietrznym trójbiegunowym (rys. 5 i 10), gdzie, dzięki zastosowaniu środkowych wahliwych izolatorów, konstruktor mógł znacznie zmniejszyć jego długość.

Końce nożów, podobnie jak i współpracujące z nimi powierzchnie sprężyn kontaktowych są tak wykonywane, aby osiągnąć jaknajmniejsze oporności stykowe, co łącznie z odpowiednio dobranymi przekrojami powoduje tylko nieznaczne straty, gdyż podczas prób cieplnych przy obciążeniu prądem nominalnym przyrost temperatury w żadnym wypadku nie przekracza 25°C .

W specjalnie trudnych warunkach współpracuje nóż ze szczękami w trójbiegunowych odłącznikach napowietrznych z rożkami (rys. 5 i 10), gdyż nie mamy tu żadnych zabezpieczeń dla powierzchni stykowych od wpływów atmosferycznych. Dlatego też zastosowano w nich dodatkowe miedziane sprężyny kontaktowe, które swym dociskiem polepszają przewodność styku z nożem, a także zwiększają siłę tarcia, utrzymującą noże w szczękach. Aby się kompletnie zabezpieczyć przeciw wypadaniu noży ze

szczęk nie tylko podczas normalnej pracy, lecz także w chwilach zwarć, buduje się wszystkie odłączniki w ten sposób, że sama siła tarcia jest tak wielką, iż prąd zwarcia, gdyby nawet doszedł do 30-krotnej wielkości prądu normalnego, — nie będzie w stanie wyrzucić noża ze szczęki.

Zgodnie z istniejącymi przepisami odłączniki są budowane na najniższy prąd 200 A. Następne typy są 350, 600, 1 000 A.

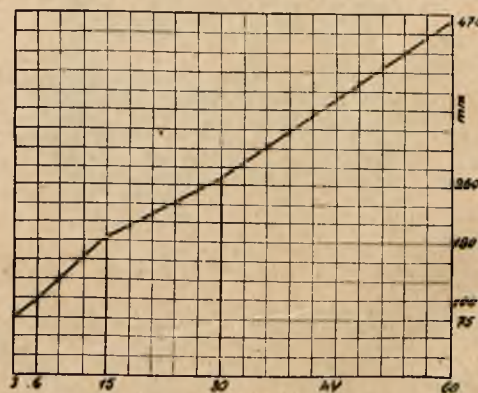


Wykres I.

Opisane powyżej poszczególne elementy obwodu prądowego, przeznaczone dla instalacji w budynku, pokrywa się warstwą niklu, a w odłącznikach napowietrznych — cynuje na gorąco.

Izolatory. Na ten szczegół konstruktorzy zawsze zwracają specjalną uwagę. W opisywanych odłącznikach stosuje się izolatory bądź to wsporcze, bądź też przepustowe. W instalacjach wewnętrznych izolatory mają powierzchnie ściętych stożków, w napowietrznych stosują się izolatory kloszowe.

Szczęki zamocowuje się na izolatorach za pośrednictwem okucia. Na rys. 6 widzimy okucie izolatora wsporcze, wykonane według patentu polskiego (Nr. 8294). Istotą tego pomysłu jest czysto mechaniczne połączenie żelaznego okucia z porcelaną bez użycia kitu, a zaletą — możliwość wymiany izolatora z chwilą jego uszkodzenia, następnie wyzyskanie całej wysokości porcelany pod względem izolacyjnym, a co za tem idzie — mniejsza waga i wysokość izolatora.



Wykres II.

Jakkolwiek wyrób izolatorów stoi obecnie na wysokości zadania i już w fabryce porcelany izolatory poddawane są badaniom, mimo to jednak po nadejściu transportu próbuje się je powtórnie. Po zmontowaniu zaś całkowitem odłącznika następuje ostateczna próba gotowego aparatu. Napięcie próbne dla odłączników wynosi:

Napięcie nominalne	kV	3	6	15	30
Napięcie próbne	kV	26	33	53	86

Podstawa. Izolatory są mocowane na podstawie żelaznej lub ramie żelaznej, aby nadać całości dostateczną sztywność. Z jak wielkimi siłami należy się liczyć przy zwarciu, dla przykładu podajemy orientacyjny wykres (I) dla odłącznika trójbiegunowego (rys. 2), przeznaczonego do pracy pod napięciem 15 KV. Podobne wykresy, łącznie z ustalonymi przez normy odległościami pomiędzy przewo-



Rys. 8.

W pierwszym przypadku nóż ma ucho, stanowiące z nim jedną całość (rys. 4) lub też dokręcane (rys. 1). Aby odłącznik otworzyć, należy użyć drążka izolacyjnego (rys. 8, materiał — pertinax), przyciem ciągnie się hakiem „a”; przy zamykaniu używa się haka „b”.

Przy odłączniku trójbiegunowym (rys. 2) widzimy sterowanie za pośrednictwem dźwigni, która nadaje ruch obrotowy wałkowi, a ten przy pomocy umieszczonych na nim mimośródów podnosi lub opuszcza ruchome izolatory, zmocowane z nożami. Na tymże wałku widzimy najprostsz sposób umieszczania kontaktów sygnałowych.

Przy odłącznikach napowietrznych (rys. 5) drążki zostały zastąpione linkami stalowymi. Te ostatnie otrzymują ruch od zamka (rys. 9), umieszczonego tak wysoko nad



Rys. 7.

Rys. 6. Okucie izolatora wsporcze, wykonane według patentu Fabr. Apar. Elektr. K. Szpotkański i S-ka

dami różnych faz i między przewodem a częściami uziemionymi (wykres II), — stanowią dla konstruktora punkt wyjścia przy pierwszym projektowaniu aparatu.

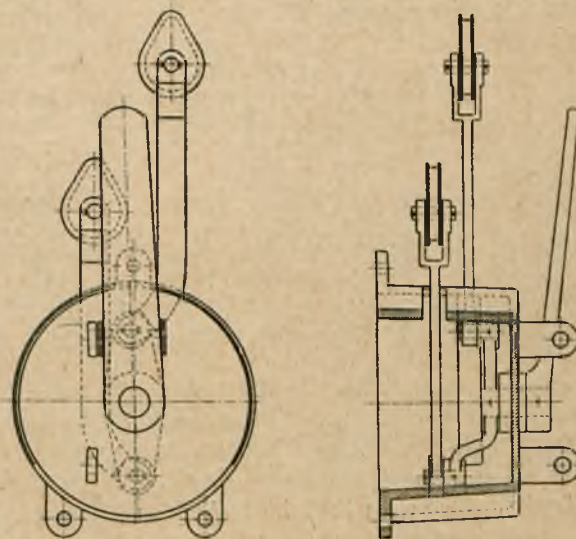
Przy użyciu żeliwnych podstaw otwory do umocowania odłącznika na belce niosącej są celowo rozsunięte poza izolatory, aby stworzyć jaknajwiększe ramie dla momentu oporowego przy otwieraniu odłącznika.

W przypadku użycia izolatorów przepustowych podstawa żeliwna posiada otwór na przejście izolatora, a ponieważ w odłącznikach, budowanych na większe obciążenie (od 600 A wzwyż) powstaje przy tym układzie możliwość występowania większych prądów wirowych w podstawie, dlatego też przy izolatorach przepustowych konstruktor zmuszony był zmienić materiał podstawy z żeliwa na miedź lub aluminium, by uniknąć widocznie już występujących strat.

Przy odłącznikach trójbiegunowych podstawy przyjęły formę silnych ram (rys. 2 i 10), wykonywanych z żelaza kątowego przy zastosowaniu spawania elektrycznego.

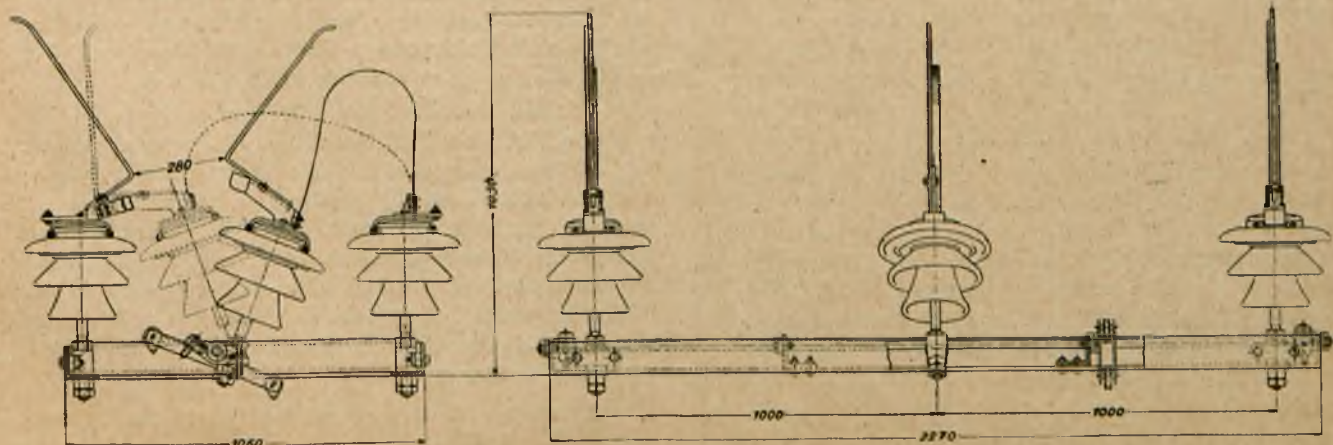
W budowanych obecnie odłącznikach każda podstawa posiada śruby do uziemiania.

Sterowanie odłączników. Aby odłącznik można było stosownie do potrzeby otwierać lub zamykać, konieczne jest działanie na nóż bezpośrednio, bądź też za pośrednictwem ruchomego izolatora.



Rys. 9.

ziemią, aby wygodnie go można było otwierać i zamykać. Zaletą napędu jest zaryglowywanie odłącznika w stanie otwarcia lub zamknięcia, aby nie mógł nastąpić samoczynny ruch części wahliwej. Zaryglowanie osiąga się przez to, że w swych skrajnych położeniach rączka zamka przechodzi poza punkt martwy. Oprócz tego zabezpieczenia przeciw niepożądanym ruchom, mamy tu jeszcze dodatkowy moment, pochodzący od ciężaru części wahliwej.



Rys. 10 Odłącznik napowietrzny 3-biegunowy 35 kV.

Trójbiegunowy odłącznik napowietrzny. Na rys. 5 i 10 mamy odłącznik napowietrzny. Poza wahlwami izolatorami i napędem linkowym są tu jeszcze dwa charakterystyczne zresztą, wyróżniające go z pośród wszystkich innych typów.

Przedewszystkiem — rozwiązanie połączenia elektrycznego pomiędzy izolatorem wahlwym i stałym. Aby mogło się ono łatwo zginać, a zarazem było pewne i trwałe, konstruktor zastosował miedziane sprężyste taśmy o dobrej przewodności, złożone po kilka sztuk razem.

Następnie — zastosowanie rożków. Sprężenie noży pozwala tym odłącznikom na odłączanie nawet przy pewnej niewielkiej mocy, nie dając przepięć od niejednoczesności, tembardziej, że zastosowano tu większą odległość pomiędzy sąsiednimi nożami. Zaopatrzenie odłącznika w rożki ma na celu jaknajszysze przerwanie łuku. Kształt rożków jest specjalnie w tym kierunku przemysłany.

Odłącznik — a pewność ruchu. Wszystkie podane wyżej szczegóły mają jako cel główny usunięcie z konstrukcji tego, co mogłoby niekorzystnie wpłynąć na pewność ruchu zakładu elektrycznego. Poza kształtem oraz wykona-

nem odłączników do zwiększenia tej pewności przyczynia się w znacznym stopniu odpowiednie ich stosowanie.

Gdzie to jest możliwe, odłączniki stosują się trójbiegunowe zamiast trzech jednobiegunowych, gdyż przede wszystkim przez wprowadzenie jednoczesnego ruchu noży unika się przepięć łączeniowych, a powtórę osiąga się najracjonalniejsze rozwiązanie sygnalizacji, bowiem obwód sygnałowy przy odłącznikach 3-biegunowych (rys. 2) nie styka się zupełnie z obwodem wysokiego napięcia, jak to jest przy odłącznikach jednobiegunowych, lecz leży zdala od niego przy podstawie, nie osłabiając zupełnie układu izolacyjnego.

Wreszcie, wraz z dążeniem do automatyzacji, bardzo wygodnym jest zblokowanie odłączników z wyłącznikami olejowymi w ten sposób, aby zamknięcie odłącznika następowało automatycznie przed włączeniem wyłącznika olejowego, a przy czynności odwrotnej by pierwszy otwierał się wyłącznik, zanim nastąpi przerwa w odłączniku.

W ten sposób unika się nieraz groźnych wypadków, które mogą mieć miejsce przy niezachowaniu tej kolejności.

Inż.-elektr. E. Koppé.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

KRONIKA

Brody. Mon. Polsk. Nr. 246 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia rządowego Nr. 127 Gminie Miejskiej B r o d y w województwie tarnopolskiem. Uprawnienie nadaje prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze gminy miejskiej Brody. Uprawnienia udzielono na lat 40. Maksymalne opłaty na niskiem napięciu mają wynosić 85 gr. za kWh dla światła i 42 gr. za kWh dla siły, na wysokiem zaś napięciu 75 gr. za kWh dla światła i 37 gr. za kWh dla siły.

Lublin. Staraniem Związku techników i elektrotechników został zorganizowany kurs dokształcający dla elektromonterów. Kurs trwać będzie 3 miesiące.

Lwów. Komisja przedsiębiorstw miejskich ukonstytuowała się, wybierając przew. inż. Dażwańskiego. Z porządku dziennego — w myśl referatu inż. Dażwańskiego — upoważniono prezydenta miasta inż. Brzozowskiego do wszczęcia kroków w sprawie elektryfikacji gmin podmiejskich i sąsiadujących z niemi powiatów. W sprawie wniosku inż. Lisowskiego, zgłoszonego na Radzie miejskiej co do odebrania gruntów, na których stoją państwowe zakłady obróbki drzewa, upoważniono prez. Brzozowskiego do wszczęcia pertraktacyj z Rządem w sprawie odebrania tych gruntów przed upływem terminu dzierżawy.

Łódź. W październiku przybyło 160 abonentów stacji telefonicznej. Obecnie Łódź posiada ogółem 10 374 abonentów.

Warszawa. Wobec przeciążenia stacji, do chwili automatyzowania telefonów, nowi abonenci przyjmowani w Warszawie nie byli. Zapisanych kandydatów było w tym czasie około 1 800. Od 18 października, t. j. od rozpoczęcia automatyzacji do 7 b. m. przyłączono 832 nowych abonentów. Codziennie następuje przyłączanie od 30 do 40 dalszych nowych aparatów. Obecnie liczba abonentów wynosi ogółem 44 414, dysponujących 53 740 aparatami.

— Dnia 7 b. miesiąca w Paryżu przed p. Asser, sędzią rozjemczym odbyło się posiedzenie w sprawie wytoczonej przez Towarzystwo Elektryczności przeciwko gminie m. Warszawy, m. in. o podniesienie taryfy i przedłuże-

nie umowy o 20 lat. Ze strony gminy m. Warszawy stawał Jeze i adwokat Gabrjel z Warszawy, jako rzecznik Towarzystwa wystąpił prof. Lapradello. Do merytorycznej rozprawy nie doszło, wobec zgłoszenia przez gminę m. Warszawy ekscypcji natury proceduralnej oraz dotyczącej kompetencji p. Assera.

— Do Rady Technicznej przy Ministrze Komunikacji został wniesiony projekt elektryfikacji węzła kolejowego Warszawskiego, opracowany przez inż. R. Podoskiego, Docenta Polit. Warsz. Do zreferowania tej sprawy na plenum Rady została utworzona Komisja w składzie: Członka Rady Technicznej prof. inż. dr. L. S t a n i e w i c z a, jako przewodniczącego, Członka Rady Technicznej inż. A. F r a n k a, profesorów St. O d r o w a ż - W y s o c k i e g o i G. S o k o l n i c k i e g o, adjunkta Politechniki Lwowskiej inż. L. J a s i l k o w s k i e g o, Dyrektora Departamentu IV inż. M. G r o n o w s k i e g o, Nacz. Wydziału M. K. inż. J. W a g n e r a i inż. B r u s k i e g o - K a s y n y, jako Członków. Referentem Komisji jest autor projektu inż. R. Podoski. Poza tem w miarę potrzeby Komisja może powiększać swój skład, jakoteż zapraszać rzeczoznawców w porozumieniu z Prezydjum Rady Technicznej.

Pierwsze posiedzenie Komisji odbyło się w Dziekanacie Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej dnia 8 listopada, następne odbędzie się 15 listopada.

Zamość. Mon. Polsk. Nr. 243 podaje wyciąg z obwieszczenia Min. Rob. Publ. o nadaniu uprawnienia rządowego Nr. 129 Gminie Miejskiej Z a m o ś ć na prawo wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej na obszarze miasta Zamościa i gmin: Nowa Osada, Wysokie, Mokre, Łabunie i Stary Zamość, oraz gmin Izbica i Tarnogóra. Uprawnienie udzielono na lat 40. Maksymalne opłaty wynoszą 90 gr. za kWh dla światła i 45 gr. za kWh dla siły na niskiem napięciu, oraz 70 gr. za kWh dla światła i 30 gr. za kWh dla siły na wysokiem napięciu.

Żyrardów. W Żyrardowie buduje się stację transformatorową, która przetwarzać będzie prąd, dostarczany z Elektrowni Okręgowej w Pruszkowie. Na 1 kwietnia w ca-

łym Żyrardowie będzie zbudowana sieć przewodów elektrycznych i miasto pozyska oświetlenie elektryczne oraz energię do napędu.

R Ó Ż N E

Elektryfikacja Polski. Przedstawiciele zagranicznych firm elektryfikacyjnych, które złożyły ostatnio oferty do Ministerstwa Robót Publicznych na przeprowadzenie prac elektryfikacyjnych w różnych dzielnicach kraju, zgłosiły obecnie prośbę, by rozpatrzenie ofert zostało przyspieszone. Ogółem ministerstwo ma już około 10 ofert firm zagranicznych, a to amerykańskich, francuskich i belgijskich. Prace nad zbadaniem warunków wysuwanych w ofertach, rozpoczęte być mają przez Ministerstwo niezwłocznie.

Zgłoszono rządowi 2 oferty na elektryfikację całego kraju i kilka na elektryfikację poszczególnych obszarów. Oferty ogólne pochodzą od kapitalistów amerykańskich: od firmy General Electric i od firmy Stone Weber. Pozostałe oferty pochodzą od kapitalistów francuskich i belgijskich.

— W drugiej połowie b. m. mają przybyć do Warszawy pełnomocnicy koncernu amerykańskiego „General Electric Co”. Przedstawiciele koncernu zabiegać będą o przeprowadzenie rozpraw na udzielenie koncesji na elektryfikację 10 województw.

Nowy trust telefoniczny. Szereg amerykańskich i brytyjskich koncernów telefonicznych, m. in. grupa Gary i Transamerica Corporation, utworzyły nowy trust telefoniczny p. f. General Telephone and Electric Corp., New York, który zajmować się będzie budową sieci i uzyskiwaniem koncesyj telefonicznych. Kapitał zakładowy składa się z 5 milj. sztuk akcji, za które przedsiębiorstwa założycielskie wpłaciły 26 milj. do. Nowy trust zamierza rozwinąć poważną ekspansję w krajach pozaamerykańskich, a zwłaszcza wzmocnić i rozwinąć przedsiębiorstwo Associated Telephone and Telegraph Co., kontrolowane przez grupę Gary i kapitał brytyjski. Associated Telephone posiada udziały zarówno w przedsiębiorstwach Północnej i Południowej Ameryki jak w Azji, Australji i Europie (Belgja, Portugalja).

Jak zaznacza Przegląd Gospodarczy, za którym notatkę tę podajemy, nowy trust należy traktować w pewnej mierze jako placówkę, wysuniętą przeciwko silnej ekspansji International Telephone and Telegraph Co. I, T. T., jak wiadomo, pracuje w dziedzinie telefonicznej na patentach systemu Bell, nowy zaś trust na patentach Strowgery, będących w posiadaniu International Automatic Telephone Co. Ltd. — europejskiego holdingu amerykańskiego przedsiębiorstwa Automatic Electric w Chicago (holding otrzymał miejsce w radzie nadzorczej nowego trustu). To ostatnie zaś stoi w bliskich stosunkach z Associated Telephone, w którym będzie zapewne leżał punkt ciężkości nowego trustu. Z tytułu dotychczasowej współpracy w dziedzinie koncesyj telefonicznych oraz posiadanych patentów trust będzie miał punkt zetknięcia w Niemczech z koncernem Siemens, który, na zasadzie układu patentowego z Automatic Electric Co., pracuje według patentów Strowgery. Analogiczny układ z Western Electric Co. (I. T. T.) został jak wiadomo, wymówiony przed 2 laty.

Zjazd Związku Elektrowni Francuskich w Algierze. Najbliższe Walne Zgromadzenie odbędzie się w Algierze od 20 — 24 kwietnia 1931 roku. Łącznie ze Zjazdem przewidywane są wycieczki turystyczne w celu zwiedzenia północnej części Afryki.

O uregulowanie handlu żarówkami. Przy Polskim Związku Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych odbyło się ogólne zebranie sekcji składników. Po zatwierdzeniu sprawozdania z działalności sekcji w r. ub. dokonano wyborów

nowego zarządu w następującym składzie: przewodniczący p. Hugon Fried, członkowie pp. Emil Kühn, Ferdynand Borkowski, Marek Kon i Juljan Hirszowski. Na zebraniu tem poruszano zasadniczą kwestję uregulowania handlu artykułami elektrotechnicznymi, a w pierwszym rzędzie żarówkami. Po ożywionej dyskusji postanowiono powołać do życia komisję dla opracowania postulatów składników w tej sprawie. Sformułowane przez komisję postulaty staną się podstawą w rokowaniach z wytwórcami artykułów elektrotechnicznych. Do komisji powołano zarząd sekcji w pełnym składzie oraz p. Weikerta. Komisja przystąpi do zamierzonej pracy w najbliższym czasie.

Przemysł instalacyjny. Dn. 30 października odbyło się posiedzenie sekcji instalatorów przy Zw. Przedsiębiorstw Elektrycznych, na którym dokonano wyboru nowego zarządu sekcji. W skład nowego zarządu weszli pp. Bratman, Śledziński, Zygałto, Kühn, Rudzki, Chmielewski, oraz przedstawiciele firmy Brown Boveri, którego ta firma wyznaczy. Sprawozdanie z działalności sekcji instalatorów w r. ub. odczytał dyrektor Związku p. inż. Jętkiewicz. Sprawozdanie zaaprobowano.

ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH.

„Siła i Światło“ Sp. Ak. zawiadamia, że w dn. 5 grudnia 1930 r., o godz. 11 i pół przed południem, w domu własnym przy ulicy Marszałkowskiej Nr. 94, odbędzie się Zwyczajne Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów z następującym porządkiem obrad:

- 1) Wybór przewodniczącego,
- 2) Sprawozdanie Rady Zarządzającej i Komisji Rewizyjnej.
- 3) Zatwierdzenie bilansu i rachunku strat i zysków za rok operacyjny 1929/30 oraz podział zysków.
- 4) Ustalenie wysokości wynagrodzenia dla członków Komisji Rewizyjnej za rok 1929/30.
- 5) Udzielenie absolutorjum ustępującym członkom Rady Zarządzającej.
- 6) Wybór członków Rady Nadzorczej.
- 7) Wybór członków Komisji Rewizyjnej.
- 8) Ustalenie wysokości wynagrodzenia dla członków Rady Nadzorczej i Komisji Rewizyjnej.
- 9) Wolne wnioski.

Towarzystwo Akc. Warszawskich Dróg Żelaznych Dojazdowych. W uzupełnieniu trzykrotnego obwieszczenia, zamieszczonego w „Monitorze Polskim” 24, 25 i 27 października r. b. podaje do wiadomości, że na zasadzie §§ 39 i 41 Ustawy Towarzystwa odbędzie się w pierwszym terminie w dniu 28 listopada 1930 roku, o godz. 6-ej wieczorem, w lokalu Biura Zarządu, ul. Marszałkowska 9, Zwyczajne Walne Zgromadzenie, którego przedmiotami obrad będą:

- 1) Rozpatrzenie i zatwierdzenie budżetu dochodów i wydatków Towarzystwa na 1931 rok.
- 2) Rozpatrzenie i zatwierdzenie zmian ustawy Towarzystwa z 1911 roku w związku z rozporządzeniem Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 roku.
- 3) Wybory 5 członków Komisji Rewizyjnej.

Bilans zamknięcia Spółki Akcyjnej POLSKA ŻARÓWKA OSRAM Spółka Akcyjna na dzień 30 czerwca 1930 r.
 S t a n c y n n y: Maszyny i urządzenia fabryczne złotych 351 293 39. Ruchomości zł. 29 706 07. Tabor zł. 46 992 21. Kasa zł. 8 425 39. Banki zł. 105 937 73. Weksle zł. 597 065 10. Surowce i półfabrykaty zł. 315 745 99. Wyroby gotowe zł. 1 366 065 75. Dłużnicy zł. 834 468 23. Kaucje zł. 13 453 80. Sumy Przechodnie zł. 10 724 31. Skład Kasygnacyjny zł. 2 710 18. Depozyty zł. 43 700. Ogólna suma zł. 3 727 088.15.

Stan bierny: Kapitał Akcyjny zł. 1 000 000. Kapitał Zapasowy zł. 99 999 95. Specjalny Kapitał Rezerwowy zł. 57 765 09. Kapitał Amortyzacyjny zł. 117 150 97. Wierzyciele zł. 1 845 646 96. Sumy Przechodnie zł. 185 993 71. Różne Rezerwy zł. 88 943 22. Zobowiązania za Konsygnację zł. 2 710 18. Deponenci zł. 43 700. Zysk w roku operacyjnego 1928/29 zł. 16 933 74. Zysk w roku operacyjnym 1929/30 zł. 268 244 33. Ogólna suma zł. 3 727 088 15.

Rachunek zysków i strat za czas od 1 lipca 1929 r. do 30 czerwca 1930 r.: WINIEN: Koszty Handlowe zł. 1 504 735 21. Podatki zł. 239 897 43. Odsetki zł. 62 862 74. Amortyzacja zł. 33 680 23. Różnice kursowe zł. 268 50. Zysk zł. 268 244 33. Ogólna suma zł. 2 109 688 44.

MA: Zysk na sprzedaży zł. 2 109 163.—, Wpływ należności spisanych w latach ubiegłych zł. 525 44. Ogólna suma zł. 2 109 688 44.

Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów, odbyte w dniu 4 listopada 1930 r., bilans powyższy zatwierdziło i uchwaliło wypłacić Akcjonariuszom:

6% dywidendy od kapitału zł. 1 000 000 zł. 60 000.—

6½% superdywidendy od kapitału zł. 1 000 000.— zł. 65 000.—

Równocześnie Rada Zarządzająca Spółki Akcyjnej Polska Żarówka OSRAM Spółka Akcyjna podaje do wiadomości pp. Akcjonariuszów, iż dywidenda za rok operacyjny 1929/30 wypłacana będzie, począwszy od dnia 20 listopada r. b. w kasie Spółki przy placu Trzech Krzyży Nr. 8 codziennie (za wyjątkiem niedziel i świąt), w godzinach od 10-ej rano do 2-iej popołudniu.

Z REJESTRU HANDLOWEGO.

T. R. E. Towarzystwo Robót Elektrycznych, Sp. z ogr. odp. w Warszawie. Pod powyższą nazwą zostało zarejestrowane dnia 21 października r. b. nowe przedsiębiorstwo elektrotechniczne z siedzibą w Warszawie przy ulicy Smolnej Nr. 19.

T. R. E. stawia sobie jako zakres działalności projektowanie i wykonywanie wszelkich instalacji elektrycznych siły i światła, niskiego i wysokiego napięcia w najszerszym zakresie, jak to: budowa elektrowni, rozdzielni i sieci miejskich, elektryfikacja zakładów przemysłowych, domów mieszkalnych i t. p.

Udziałowcami spółki są pp. Ferdynand Borkowski, dr. inż. Marjan Świderek, Stanisław Borkowski i inż. Władysław Czyż.

Do Zarządu spółki należą pp. inż. W. Czyż, dr. inż. M. Świderek, mgr. Ludwik Kołakowski i Lucjan Jaroszewski. Wszelkiego rodzaju zobowiązania, kontrakty, umowy, żyra, weksle, pełnomocnictwa i prokury winny być podpisywane przez dwóch członków zarządu, korespondencja handlowa może być podpisywana przez jednego członka zarządu.

Fabryka Żyrandoli Elektrycznych „A. Marciniak i S-ka“, Spółka Akcyjna. Firma obecnie brzmi: Fabryka Żyrandoli Elektrycznych „A. Marciniak“, Spółka Akcyjna. Spółka obecnie działa na mocy statutu, uzgodnionego z przepisami Prawa o Spółkach Akcyjnych („Dz. Ust. R. P.“ Nr. 39/28, poz. 383), zatwierdzonego przez Ministrów Przemysłu i Handlu oraz Skarbu i opublikowanego w Nr. 52 „Monitora Polskiego“ z dn. 4 marca 1930 r.

„Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych w Warszawie“. Kapitał zakładowy wynosi zł. 3,010,950.32. Wpisano na mocy uchwały Rady Administracyjnej z dn. 13 maja 1930 r.

„Biuro Projektów i Instalacji Elektrycznych“, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie. Franciszek Ciborowski przestał być zarządcą. Na zarządcę wybrany został Edward Wysocki z Warszawy. Wpisano na mocy aktu, zeznanego przed notariuszem Borkowskim w Warszawie dn. 10 maja 1930 r. za Nr. 580.

„Elektrokabel“, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie. Kapitał zakładowy wynosi obecnie zł. 50 000, podzielony na 500 udziałów, całkowicie gotowizną wpłaconych. Odpowiedzialność współników za zobowiązania spółki do pięciokrotnej wysokości udziałów została zniesiona. Na zarządcę wybrany został Ajzyk Fiszet z Warszawy. Podwyższenie kapitału zakładowego o zł. 44 000, czyli do zł. 50 000, oraz zniesienie pięciokrotnej odpowiedzialności współników za zobowiązania spółki nastąpiło na mocy aktu, zeznanego przed notariuszem Siennickim w Warszawie dn. 12 kwietnia 1930 r. za Nr. 1870.

„Era“ Zakłady Przemysłu Elektrycznego, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie. Brunonowi Millerowi z Żyrardowa udzielono prokury z prawem podpisywania łącznie z jednym z zarządców.

Polskie Zakłady Elektryczne „Brown-Boveri“, Spółka Akcyjna w Warszawie. Inż. Adolf Heuscher z Warszawy mianowany został dyrektorem spółki. Wpisano na mocy uchwały Rady Zarządzającej z dn. 14 lutego 1930 r. Wpis powyższy w dn. 23 czerwca 1930 r. uzupełniony został dopełnieniem: inż. Władysławowi Barthel, Tomaszowi Pałka, inż. Konstantemu Rychard, inż. Franciszkowi Szczublewskiemu i inż. Janowi Wiórogórskiemu udzielono prokury.

„Polskie Towarzystwo Elektryczne“, Spółka Akcyjna w Warszawie. Oddział w Grudziądzu został zlikwidowany. **Zakłady Elektrotechniczne „Lukrec“**, Spółka Akcyjna w Warszawie. Przedsiębiorstwo zostało zlikwidowane.

„Megohm“ Zakłady Radjotechniczne, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością w Warszawie. Do samodzielnego podpisywania firmy pod jej stemplem upoważniony został zarządca Aleksander Krug.

„Mieczysław Seweryn Marcinkowski“, Warszawska Wytwórnia Aparatów Radjo w Warszawie, Wilcza 24 m. 4. Firma obecnie brzmi: „Radjo - Ekspert“ Mieczysław Marcinkowski w Warszawie, Nowogrodzka 36. Naprawy radjowe.

„Państwowa Wytwórnia Aparatów Telegraficznych i Telefonicznych w Warszawie“. Inż. Michał Łopuszański przestał być dyrektorem zarządzającym. Konstantemu Łomaczewskiemu z Warszawy udzielono prokury z prawem podpisywana łącznie z jednym z członków Dyrekcji.

Polskie Zakłady Elektryczne „Brown - Boveri“, Spółka Akcyjna w Warszawie. Edward Potemski przestał być dyrektorem.

„Polskie Zakłady Skody“, Spółka Akcyjna w Warszawie. Na członka zarządu wybrany został dr. Karol Loevenstein, z Warszawy.

Wytwórnia Przyrządów Elektrycznych „Bemar“ Bolesław Markowski w Grodzisku. Istnieje od 1930 r. Właściciel Bolesław - Dyonizy Markowski z Grodziska.