

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Rok XX.

15 Lutego 1938 r.

Zeszyt 4.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

Dyskusja nad referatami zgłoszonymi na IX Walne Zgr. S. E. P. Seksja elektryfikacyjna

GRUPA A.

ELEKTRYFIKACJA OKRĘGOWA.

Przewodniczący Inż. L. Jung.

Referent gener. Inż. F. Bilek.

Sekretarz — Inż. A. Ligęza.

Referaty:

Inż. F. Bilek i Inż. A. Ligęza. Rozwój elektryfikacji Okręgu Warszawskiego.

Inż. J. Sawicki. Rozwój elektryfikacji Okręgu Radomsko - Kieleckiego.

Inż. J. Czerwiński. Elektryfikacja Województwa Lubelskiego.

Inż. J. Glatman. Zasoby energetyczne Wileńszczyzny.

Inż. inż. S. Luberadzi, S. Mossakowski, J. Wasilewski, A. Winogradow. — Wstępne obliczenia techniczne i gospodarcze do projektu Związku Elektrowni Wołyńskich.

Referent generalny Inż. F. Bilek. Gdy w roku 1930 ostatecznie upadła koncepcja elektryfikacji środkowo-południowej Polski przez grupę Harrimana — czynniki międzynarodowe dążąc do stworzenia pozytywnych ram elektryfikacyjnych i rozumiejąc trudności elektryfikacji tak olbrzymich terenów przez jedno przedsiębiorstwo — przystąpiły do opracowania planu elektryfikacji Państwa okręgami. Podział Polski na takie okręgi przewidziała ustawa o popieraniu elektryfikacji z dnia 27.10.1933 r., a granice tych okręgów zostały określone rozporządzeniem p. Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 18.3. b. r.

To też należy wyrazić uznanie Komisji Referatowej niniejszego Zjazdu, za stworzenie w ramach programu Zjazdu specjalnego działu Elektryfikacji Okręgowej.

Zgłoszone zostało 5 referatów: dwa z nich, a mianowicie „Rozwój elektryfikacji Okręgu Warszawskiego” inż. Bileka i Ligęzy, oraz „Rozwój elektryfikacji Okręgu Radomsko - Kieleckiego” inż. Sawickiego — są jedynie treści opisowej przedsiębiorstw istniejących; referat inż. Czerwińskiego p. t. „Elektryfikacja Województwa Lubelskiego” podaje projekt elektryfikacji części południowej Woj. Lubelskiego przez Lubelski Międzykomunalny Związek Elektryfikacyjny; inż.: Luberadzi, Mossakowskiego, Wasilewskiego i Winogradowa podaje, jak to zresztą wskazuje sam tytuł, wstępne obliczenia techniczne i gospodarcze do projektu Związku Elektrowni Wołyńskich i obejmuje część południowo - wschodnią woj. Wołyńskiego, wreszcie referat inż. Glatmana podaje dokładnej analizie zasoby energetyczne Wileńszczyzny.

Jak powiedziano już wyżej, pierwsze dwa referaty (Okręgi Warszawski i Radomsko - Kielecki), jako treści jedynie opisowej, dyskusji wywołać nie mogą. Panowie

mieli możliwość zapoznać się z treścią tych referatów, streszczać więc ich nie będę. Są one jednak dowodem, że jeszcze przed przyjęciem przez czynniki międzynarodowe koncepcji elektryfikacji okręgowej — tego rodzaju elektryfikacja samorzutnie, wbrew znacznym często trudnościom natury bądź finansowej, bądź formalnej, powstawała i rozwijała się. Dowodem tego są zresztą nie tylko wspomniane dwa okręgi.

Następne dwa referaty (okręgi Lubelski i Wołyński) podają projekty elektryfikacji okręgowej wykorzystując zainstalowane już moce w istniejących w tych okręgach większych zakładach wytwórczych, łącząc między sobą te zakłady liniami 30 kV.

Starannie zestawione dane statystyczne dotyczące wszystkich zakładów wytwórczych oraz spodziewanego spożycia energii elektrycznej stanowią ciekawą, a dla wielu z nas zupełnie nieznaną ilustrację możliwości elektryfikacyjnych tych okręgów.

Należy życzyć referentom by pełne zapału podejście ich do przedstawionych przez nich spraw zostało wkrótce uwieńczone zrealizowaniem tych projektów, przewyżniając trudności finansowe, które, szczególnie na Wołyniu, wobec, zdaniem moim, zbyt optymistycznego planu rentowności, mogą być dość poważne.

Wreszcie referat inż. Glatmana (Zasoby energetyczne Wileńszczyzny) porusza zagadnienie **własnych** zasobów energetycznych Okręgu. Wileńszczyzna jest krajem dość bogatym w naturalne źródła energii, by nie tylko pokryć swoje własne zapotrzebowanie, ale nawet by przesyłać tę energię do innych okręgów.

Inż. Glatman poruszył zagadnienie, które powinno interesować każdego pracującego w elektryfikacji jakiegokolwiek okręgu. Zadaniem bowiem każdego przedsiębiorstwa okręgowego winno być nie tylko wytwarzanie, (ew. pobieranie), przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej, ale także zapewnienie sobie zasobów energetycznych na miejscu w razie przerwy z jakichkolwiek powodów dostawy paliwa, bądź energii elektrycznej z zewnątrz.

Stworzenie bowiem wielkiej państwowej elektrycznej sieci nie może być uważane jako zapewnienie wszystkim okręgom nieprzerwalnej dostawy energii elektrycznej pochodzącej bezpośrednio z istniejących źródeł energetycznych. Poza węglem, znajdującym się w najgorzej położonej części Polski, głównymi źródłami energii jest ropa naftowa, gaz ziemny i woda. Wykorzystanie gazu ziemnego jako rezerwy energetycznej będzie już wkrótce możliwe w okręgach Radomsko - Kieleckim i Centralnym Przemysłowym — dzięki już dość zaawansowanej prowadzonej przez Państwo budowie gazociągu przez Sandomierz do Starachowic.

Co do wody natomiast, to zapewne dla wielu z nas rewelacją był referat prof. K. Pomianowskiego i inż. H. Herbicha wygłoszony w kwietniu r. b. na posiedzeniu Komisji Gospodarki Elektrycznej Polskiego Komitetu Energetycznego co do możliwości wykorzystania energii wodnej właśnie w okręgach Radomsko - Kieleckim i Warszawskim.

Stworzenie nowych źródeł energii w okręgach oddalonych od istniejących źródeł i tym samym uniezależnienie się pod względem energetycznym od transportu paliwa lub energii elektrycznej jest dla ogólnej elektryfikacji zagadnieniem pierwszorzędnej wagi.

Drugą sprawą, na którą chciałbym zwrócić uwagę Kolegów, a od której w bardzo znacznej mierze zależy tempo elektryfikacji kraju — jest to strona finansowa. Sprawa ta była szeroko dyskutowana na Zjeździe Elektryków Polskich we Lwowie w marcu r. b. i jednomyślnie uchwalona rezolucja treści następującej:

Wskazane jest, by Państwo ograniczyło swój bezpośredni udział w elektryfikacji kraju do finansowania, budowy i eksploatacji tylko najważniejszych linii przemysłowych o znaczeniu ogólnie - krajowym, a zwłaszcza strategicznym, oraz budowy i eksploatacji niektórych zakładów wytwórczych znaczenia strategicznego, a w szczególności wielkich zakładów wodnych, których budowa uzasadniona jest potrzebami melioracyjnymi. Natomiast nie jest pożądanym, by Państwo zajmowało się bezpośrednio elektryfikacją okręgów, rozdziałem energii, lub eksploatacją elektrowni okręgowych; inicjatywa w tej mierze powinna być pozostawiona kapitałom prywatnym, lub samorządom.

Pośredni udział Państwa powinien się wyrażać w udzielaniu subsydiów, lub nisko oprocentowanych długoterminowych pożyczek na budowę takich sieci okręgowych, których budowa — nie byłaby bez tego rentowną, wprowadzeniem w życie ustawy o popieraniu elektryfikacji, udzielaniem ulg podatkowych itp.

Inż. J. Sawicki: Rozwój elektryfikacji okręgu Radomsko - Kieleckiego.

Prelegent uzupełnia i streszcza swój referat zaznaczając, że opis rozwoju elektryfikacji okręgu radomsko-kieleckiego wydaje się z tego względu interesującym, iż dotyczy wyników dokonanych już prac elektryfikacyjnych w okręgu w poważnym stopniu elektryfikowanym. Okręg ten przy tym jest największym terytorialnie w Polsce, a pod względem stanu gospodarczego i kulturalnego może być uważany za typowy dla warunków środkowej Polski. To też poznanie dokonanego rozwoju elektryfikacji w tym okręgu daje przede wszystkim materiał porównawczy dla elektryfikacji okręgowej w ogóle, a także daje możliwość uświadomienia sobie rzędu wielkości zasadniczych elementów w elektryfikacji, tj. zarówno potrzebnych inwestycji sieciowych dla elektryfikacji okręgowej, jak i z drugiej strony rynku zbytu energii i zakresu eksploatacji. Liczba 9-ciu z górą milionów złotych wartości dokonanych sieciowych inwestycji elektryfikacyjnych, odpowiadająca długości 1360 kilometrów sieci, zasilających już większość miast i miasteczek okręgu, daje pojęcie o rozmiarach inwestycji potrzebnych dla elektryfikacji. Z drugiej strony rezultaty osiągnięte w eksploatacji tych inwestycji, wyrażające się roczną sprzedażą energii w ilości 10½ milionów kWh, mówią o pojemności rynku zbytu energii w okręgu, przy uwzględnieniu osiągniętego już stopnia rozwoju elektryfikacji. Obecny star elektryfikacji okręgu po 7-miu latach działalności Spółki Zeork charakteryzuje najlepiej następujące zestawienie: na 34 miasteczka o zaludnieniu ponad 3000 mieszkańców, podlegające elektryfikacji przez Zeork, 30 z nich czyli

88% korzysta już z energii elektrycznej Zeorku. Z energii tej korzysta ponadto około 100 małych osad i wsi przyłączonych do sieci. Liczby te wskazują na daleko posunięty już rozwój elektryfikacji „wszerz”. Energia w przyłączonych miejscowościach dostarczana jest już przeszło 23½ tysiącom odbiorców na 260 000 mieszkańców w miejscowościach elektryfikowanych, to znaczy stosunek odbiorców do zaludnienia jest 1:11. Przy uwzględnieniu nawpół wiejskiego charakteru większości elektryfikowanych osiedli stosunek powyższy wskazuje również na rozwój elektryfikacji „w głąb”. Dla przemysłu dostarczana jest już energia 315 zakładom, co stanowi według przybliżonych obliczeń około połowy wszystkich nadających się do zelektryfikowania zakładów przemysłowych na obszarze działalności Zeorku. Biorąc to pod uwagę można stwierdzić, że obecna sprzedaż energii w ilości ok. 10½ milionów kWh rocznie stanowi już stosunkowo poważną część całkowitego praktycznie możliwego zapotrzebowania energii w okręgu, oczywiście przy obecnym poziomie życia gospodarczego i stanie kulturalnym ludności. Rozwój elektryfikacji „wszerz” odbywać się będzie dalej w coraz trudniejszych warunkach. Po przyłączeniu bowiem reszty w niewielkiej liczbie miasteczek pozostaną wsie i to rozrzucone na rozległym obszarze okręgu, które przy dzisiejszych warunkach gospodarczych nie mogą być elektryfikowane. Już obecnie pozyskanie nowych osiedli (nowych ośrodków zbytu energii) połączone jest ze znacznymi wysiłkami finansowymi i dużymi nakładami inwestycyjnymi. Podczas gdy w r. 1930 na 1 kilometr linii zasilającej przypadało średnio około 580 mieszkańców i około 50 odbiorców energii, to już w r. 1936 liczby te są o połowę mniejsze. Dalszy rozwój elektryfikacji związany będzie zatem z silnym wzrostem nakładów inwestycyjnych. Polepszenie warunków gospodarczych elektryfikacji okręgu w tych okolicznościach uzależnione będzie zatem od dalszego rozwoju elektryfikacji w głąb, a to głównie od wzrostu zapotrzebowania energii u przyłączonych już odbiorców. Wzrost zaś zapotrzebowania energii związany będzie z rozwojem przemysłu. Ogólny obraz warunków gospodarczych elektryfikacji okręgu w całości daje zestawienie ogólnego kosztu sieciowych inwestycji, tj. ok. 9¼ miliona złotych z ogólną ilością sprzedawanej rocznie energii — 10½ miliona kWh. Z zestawienia tego wynika, że na 1 złoty inwestycji przypada średnio zaledwie niewiele ponad jedną kilowatogodzinę sprzedawanej energii. Stosunek ten przy tym w ciągu całego 7-letniego okresu wzrósł stosunkowo niewiele. Powyższe ilustruje dobitnie jak stosunkowo znaczne muszą być w tych warunkach koszty przeniesienia energii z elektrowni do odbiorcy, przy znacznych ponadto kosztach eksploatacyjnych obsługi elektryfikowanego rozległego obszaru. Z drugiej strony ten 1 złotowy koszt inwestycji sieciowych na 1 kWh sprzedanej energii stanowi 5-krotną jej wartość sprzedażną w okręgu, wynoszącą ok. 22 groszy i ograniczoną siłą rzeczy warunkami gospodarczymi i rozwojowymi. W tych tak trudnych gospodarczo warunkach przesyłania i rozdziału energii rentowność elektryfikacji okręgu musi być ograniczona i trudno jest spodziewać się szybkiego jej wzrostu.

Inż. M. Gajewski. Referat inż. F. Bileka i inż. A. Lięży pt. „Rozwój elektryfikacji Okręgu Warszawskiego” podaje krótki rys historyczny powstania drobnych elektrowni na omawianym obszarze za lata 1901—1924 i następujący po nim okres scalania elektryfikacyjnego przez elektrownię w Pruszkowie. Ponadto bardzo zwięźle bo zaledwie w 21 wierszach potraktowany został, jak

zapowiada streszczenie, „projekt racjonalnego rozwiązania całkowitej elektryfikacji tego okręgu”. Na stronie 455 opisano wysiłki Niemców w czasie okupacji, dzięki którym to powstało aż 10 elektrowni w 2 lata. Z tego można wywnioskować o wielkich „zasługach” Niemców, a o 100 wierszy przed tym autorzy wytknęli naszym władzom państwowym, że M. P. i H. w ciągu 3½ lat ociągało się z wykonaniem obowiązku podziału Polski na okręgi elektryfikacyjne — to przeciwstawienie wydaje się przykrym dla każdego Polaka. 21 wierszy referatu, poświęcone projektowi racjonalnego rozwiązania elektryfikacji obszaru 7½ powiatów i to obszar — podstołeczny, właściwie nie dają żadnego obrazu. Dla tak ważnego gospodarzo i politycznie obszaru, jakim jest obszar podstołeczny, stolica — merw państwa, należało poświęcić więcej uwagi gdyż uzbrojenie techniczne tego okręgu może zadecydować poważnie o przebiegu najbliższej wojny.

Inż. B. Witwiński. W Polsce podobnie jak w szeregu obcych krajów elektryfikacja wiejska jest nierentowną. Widać to również z referatu dotyczącego Zeorku. Ponieważ głównymi kosztami są koszty związane z obsługą kapitału, należy zatem w celu podniesienia rentowności zmniejszyć koszty inwestycyjne, a więc taniej budować sieci. Są niewątpliwie sposoby potaniaenia sieci wiejskich; np. w St. Zjedn. Am. Półn. sieci te są budowane taniej przez zastosowanie jednofazowego rozdziału prądu i b. tanich znormalizowanych transformatorów słupowych o małej mocy, zawierających w jednej wspólnej skrzyni z transformatorem całą stację; również przepisy budowy są łagodniejsze. W Polsce można by obniżyć koszt budowy przez znormalizowanie niektórych części sieci oraz przez złagodzenie niektórych przepisów, podrażających budowę bez uzyskania wzajemian większego bezpieczeństwa.

Zmniejszyło by również koszt sieci bardziej przychylnie traktowanie budujących się sieci elektrycznych przez Dyrekcję Lasów Państwowych, Dyrekcję P. K. P., Poczty i Telegrafów, oraz przez samorządy; chodzi głównie o wypadki skrzyżowań sieci prądów silnych z obcymi terenami i przewodami, o korzystanie z połączeń telefonicznych i t.p.

Inż. A. Chybowski. Nie przesądzając, jak i kiedy sprawa elektryfikacji Okręgu Warszawskiego zostanie rozwiązana, żywi nadzieję, że wreszcie od słów przejdzie się do czynów. Obecnie, kiedy Warszawa jest z jednej strony głównym konsumentem, z drugiej zaś głównym producentem, to uważa za zbyt duże tworzenie się spółek pośrednich, które zwiększyłyby wydatki Warszawy jako konsumenta, a zmniejszyły jej dochody jako producenta.

Inż. K. Straszewski nawiązując do przemówienia referenta generalnego podkreśla ważność lokalnych źródeł energii. Zbadanie możliwości pod tym względem poszczególnych okręgów uważa za kardynalny postulat elektryfikatorów. Jako pokrewne zagadnienie uważa Inż. Straszewski o równie doniosłym znaczeniu sprawę magazynowania paliwa. W związku z przemówieniem Inż. Sawickiego, podkreślając ładne wyniki osiągnięte przez Zeork, zaznacza, że do 1 złotowego kosztu inwestycji sieciowych na 1 kWh sprzedaną należy dodać jeszcze 1 złotowy koszt inwestycji w wytwórni, co zwiększa 1 dwukrotnie pozycję kosztów na oprocentowanie i amortyzację. Inż. Straszewski omawia następnie podawanie w prasie informacji, że energia elektryczna z jakichś tam źródeł ma kosztować 2÷3 gr/kWh. Informacje tego rodzaju, z gruntu błędne, wprowadzają tylko chaos wśród czytelników. Na koniec zwraca uwagę na to, że zbyt po-

lemiczny sposób krytykowania referatów, z jakim spotkaliśmy się ze strony Inż. Gajewskiego, uważa za niewłaściwy.

Inż. B. Hałuszka w związku z referatem dotyczącym wstępnych obliczeń technicznych i gospodarczych do projektu Związku elektrowni wołyńskich stwierdza, że myśl połączenia niektórych miast Wołynia liniami wysokiego napięcia rzucił jeszcze dwa lata temu inż. Jeremołowicz na zebraniu Oddziału Wołyńskiego SEP. Od tego czasu kwestia ta wielokrotnie była poruszana tak w prasie, jak i na zebraniach elektryków wołyńskich. Teraz mamy przed sobą w tej sprawie zbiorową pracę, której autorom należy wyrazić uznanie za poddanie sprawy elektryfikacji Wołynia pod ogień publicznej dyskusji i wywołanie przez to szerszego zainteresowania tak ważnym dla Wołynia przedmiotem. Jak każda praca ludzka, omawiająca zagadnienia skomplikowane, projekt ma pewne wady, co jednak nie umniejsza jego wartości. Słabą stroną projektu jest rozwiązanie kwestii zasilania sieci t. zn. sprawa siłowni, oraz obliczenie rentowności. Według referatu wytwarzanie energii elektrycznej ma się odbywać w siłowni cementowni „Wołyń” w Zdołbunowie, która ma pracować przez cały rok po 24 godziny na dobę oraz w mającej powstać elektrowni przy tartaku państwowym w Kiwercach, który ma pracować dla linii przesyłowych podczas szczytowego obciążenia. Niestety, brak w referacie technicznego opisu powyższych elektrowni, co w danym wypadku ma zasadnicze znaczenie. Jak wiadomo cementowania „Wołyń” powstała jeszcze przed wojną światową jakich trzydzieści lat temu. Choć praca elektrowni w ostatnich latach odbywa się tylko sezonowo, to jednak urządzenia siłowni na dzisiejsze czasy są już przestarzałe i nie dające gwarancji pewności ruchu, szczególnie przy 24-godzinnej pracy na dobę w ciągu całego roku. Mało tego — cała moc elektrowni, ześrodkowana jest w jednym zespole turbinowym o mocy 2 400 kW tak, że elektrownia nie posiada faktycznie żadnej rezerwy. Wobec tego zasilanie linii przesyłowych prawie połowy Wołynia uzależnione będzie od sprawnego działania jednego zespołu turbinowego, zainstalowanego parę dziesiątków lat temu i już porządnie zużytego i stan ten ma trwać jeszcze w ciągu 10-ciu lat. Prawda, referat wspomina o rezerwach na wypadek uszkodzenia zespołu turbinowego, lecz sprawa ta jest bardzo skomplikowana. Rezerwy znajdują się w 4 miastach, składają się z 10 jednostek różnego rodzaju silników, częściowo zupełnie zużytych, przy czym dwie elektrownie, które mają stanowić ½ rezerwy mocy, w ogóle będą nieczynne. Widać to stąd, że referat w kalkulacji nie przewiduje dla nich obsługi technicznej, wobec czego elektrownie powyższe nie mogą być w stanie pogotowia. Wychodząc z danych referatu widzimy oprócz tego, że już w roku 1940 cała rezerwa nie będzie w stanie pokryć szczytu. Wreszcie i geograficzne położenie głównej siłowni w Zdołbunowie nie wydaje się szczęśliwym. Zdołbunów znajduje się na krańcu województwa Wołyńskiego, o kilkanaście kilometrów od granicy Państwa, dowóz przeto węgla, na którym pracuje siłownia „Wołyń” oraz koszt linii przesyłowych wypadną najdrożej dla tego punktu Wołynia, nie mówiąc już o tym, że bliskość granicy Państwa nasuwa szereg wątpliwości natury wojskowej. Z tego widać, że zagadnienie siłowni od początku będzie ciężym na powstałym przedsiębiorstwie. Kalkulacja referatu nie przewiduje odpisów kapitału na urządzenie własnej siłowni, pozbawia tego nawet cementownię Wołyń, gdyż przy obliczeniu kosztów kupna energii od cementowni policzono 1 kW szczytu po 85 zł., która to cena uniemożliwia odpisy

na renowację. Jasnym jest, że po kilku, a w każdym razie po 10-ciu latach ZEW zmuszony będzie zasilac przedsiębiorstwo nowymi i to znacznie większymi kapitałami dla budowy siłowni. Wówczas cała kalkulacja będzie wyglądała daleko gorzej, niż to przewidują pp. projektodawcy. Przypuśćmy jednak, że wszystko pójdzie dobrze, że turbiny zespół nie zawiedzie i że po 10-ciu latach sprawa zasilania linii przesyłowych będzie rozwiązana bez budowy własnej kosztownej elektrowni. Powiedzmy Wołyń przyłączony będzie do państwowych linii przesyłowych. Jak wówczas, przy jak najbardziej szczęśliwym zbiegu okoliczności będzie wyglądała rentowność przedsiębiorstwa? W referacie podano plan rentowności, oparty na przypuszczalnych wynikach 5-go roku eksploatacji i obejmujący następne 5 lat. Roczna nadwyżka, przeznaczona na obsługę kapitału i zysk wynosi przeciętnie 365.000 złotych, lecz zwrócić trzeba uwagę na to, w jakich warunkach nadwyżkę tę osiągnięto?:

1) Taryfa największych hurtowych odbiorców, jakimi będą Równe i Łuck, zużywające połowę całej produkcji, określono loco rozdzielnia na 16,5 grosza kWh. Jest to cena wyższa od ceny, pobieranej obecnie przez elektrownie tych miast od kilku większych odbiorców na siłę, oczywiście loco odbiorca. Czy w tych warunkach można liczyć na elektryfikację powiedzmy młynów?

2) Małe miasta i miasteczka będą płaciły prawdziwy haracz — średnio 55 groszy za kWh, konsumując bowiem zaledwie 7% całej produkcji pokrywają one 20% wpływów brutto.

3) Dalej nie przewidziano w tabeli rentowności odpisów na obsługę kapitału siłowni w Równem i Krzemieńcu, które mają służyć, według referatu, jako rezerwy dla elektrowni w Zdołbunowie i które posiadają urządzenia kilka lat temu zainstalowane, prawie dotychczas niezamortyzowane. Przy doliczeniu odpisów na obsługę kapitału przewidywana nadwyżka zmaleje do minimum.

4) Cenę kupna energii w cementowni „Wołyń” przyjęto małą i referat nie udowadnia możliwości takiej ceny, pobeżna kalkulacja przemawia raczej za tym, że po tej cenie cementownia nie sprzeda energii. Z obliczeń wynika, że jeżeli określić taryfę dla wielkich hurtowych odbiorców nawet na 13 groszy kWh loco rozdzielnia, a dla małych miast i miasteczek przeciętnie na siłę i światło 35 groszy loco licznik, jeżeli przy tym na spłatę długów siłowni Równego i Krzemieńca wydać 100 000 zł. rocznie, a cenę kupna energii w cementowni „Wołyń” podnieść tak, jak zrobiono przez autorów dla elektrowni w Kiwercach, t. zn. do 110 zł. kWh szczytu, wówczas nawet w 10-ym roku eksploatacji przedsiębiorstwa nic nie zostanie dla obsługi kapitału, będzie natomiast niedobór 19.200 Złoty. Reasumując powyższe, dochodzi się do wniosku, że droga wybrana przez autorów projektu jest trudna i niepewna. Powstaje w takim razie pytanie, jaką drogą musi iść elektryfikacja Wołynia? Największą trudność następcza strona finansowa sprawy i kwestia, gdzie będzie wytwarzany prąd. Wątpić należy, czy prywatny kapitał, obecnie bardzo wrażliwy i szukający nie tylko pewnej lokaty, lecz bardzo pewnych i natychmiastowych zysków, da się wciągnąć do realizacji szerokich planów elektryfikacji Wołynia. Samorządy miejskie Wołynia ubogie i do ostatnich granic zadłużone mają przed sobą tyle pilnych inwestycji częściowo już rozpoczętych, że trudno na fundusze komunalne liczyć tym bardziej, że miasta posiadają już elektrownie. Ogłoszenie planu elektryfikacji Państwa rozwiało dla Wołynia nadzieję na otrzymanie kapitałów

z funduszy państwowych. Przykro bardzo, ale drogi dopływu kapitałów dla natychmiastowej elektryfikacji Wołynia uważać należy na razie za zamknięte. W tych warunkach wskazanym jest stworzenie takiego planu elektryfikacji Wołynia, który byłby przystosowany do stopniowej, w miarę możliwości finansowych, realizacji. Druga trudność elektryfikacji Wołynia polega na braku na jego rozległych terenach nowoczesnie urządzonych elektrowni z dostateczną rezerwą mocy, odpowiednio położonych terenów, nadających się do rozbudowy i pracujących na tanim paliwie. Brak ten musi być uzupełniony. Względy obronności i wielkość obszaru Wołynia przemawiają za potrzebą istnienia na Wołyniu 5-ciu elektrowni powyższego typu w rejonach Równego, Krzemieńca, Kowla, Łucka i Sarn. Dotychczasowe elektrownie w pierwszych trzech miastach po rozbudowie i ulepszeniu ostatecznie będą nadawały się dla celów elektryfikacji Wołynia. W rejonie Łucka gospodarczo uzasadnionym jest rozpoczęcie budowy nowej elektrowni już w najbliższym czasie. Budowa natomiast elektrowni dla rejonu Sarn jest kwestią przyszłości. Dla rozwoju sieci linii przesyłowych Wołynia powyższym elektrowniom należy nadać prawo urządzenia linii przesyłowych w miarę możliwości finansowych. Z biegiem czasu, w miarę rozrostu linii przesyłowych zaistnieje podstawa gospodarcza do współpracy początkowo poszczególnych, a po tym i wszystkich elektrowni Wołynia, do czego plan urządzenia linii przesyłowych poszczególnych rejonów, rzecz oczywista, musi być z góry przystosowany.

Inż. Jasiński zapytuje autorów referatu „Rozwój elektryfikacji Okręgu Warszawskiego”, jaka polityka jest prowadzona przez E. O. W. w stosunku do odbiorców hurtowych?

Inż. A. Sprusiński stwierdza, że na podstawie referatu prof. Sokolnickiego wygłoszonego na tegorocznym Zjeździe Elektrowni wydaje się, że podział ról kapitału prywatnego, publicznego i państwowego w dziedzinie elektryfikacji jest już ustalony. Zwraca się z apelem do redakcji „Przeгляdu Elektrotechnicznego”, by rozpoczęła dyskusję na ten temat, dając w ten sposób możliwość wypowiedzenia się kolegom, zwolennikom tej czy innej teorii.

Inż. K. Przanowski, omawiając referat Inż. Lubradzkiego, Mossakowskiego, Wasilewskiego i Winogradowa o elektryfikacji Wołynia, stwierdza, że w przybliżonych obliczeniach linii Zdołbunów — Łuck na stratę mocy i spadek napięcia wkraśl się pewien błąd. Mianowicie stratę mocy obliczono sumując straty pochodzące od poszczególnych odbiorców momentami tak, jak się to robi obliczając spadek napięcia, gdy należało oczywiście przeprowadzić sumowanie odcinkami. Prawidłowe obliczenie daje stratę mocy 5,66% zamiast podanych w referacie 3%. Tak samo wydaje się, że niesłusznie pominięto w obliczeniach spadku napięcia wpływ indukcyjności linii. Przy długościach rzędu 100 km należy indukcyjność tę uwzględnić. Poza tym w referacie obliczono stratę napięcia a nie spadek, ponieważ w mianowniku tego wzoru znajduje się $\cos \varphi$. Przy wzięciu pod uwagę indukcyjności linii otrzymujemy spadek napięcia 9,2% zamiast podanych 7,2%. W ten sposób strata mocy różniłaby się o 86%, a spadek napięcia o 28% od wartości wyliczonych w referacie. Ponieważ są to różnice, dość znaczne, uważa, że należy na nie zwrócić uwagę.

Inż. S. Śliwiński zwraca uwagę na korzyści, jakie mogłyby wynikać ze współpracy elektrowni okręgowych z zakładami przemysłowymi w ogóle, a cukrownictwem w szczególności. Cukrownie w Polsce w najbliższym czasie będą posiadały moc zainstalowanych turbozespołów

ok. 70 000 kW i odpowiednią liczbę kotłów wysokoprężnych. Te cenne instalacje, czynne obecnie wyłącznie tylko w czasie kampanii mogłyby w znacznej mierze i z wielkim pożytkiem być wykorzystane dla celów elektryfikacji ogólnej.

Nie wchodząc w szczegóły zagadnienia, które było już niejednokrotnie dyskutowane i szczegółowo oświetlone w prasie technicznej, mówca zaznacza, że byłaby do pomyślenia współpraca cukrowni z elektrowniami polegająca na wymianie energii. Cukrownia mogłaby dostarczać elektrowni energię odpadkową podczas kampanii t.j. w miesiącach największego zapotrzebowania jej do oświetlenia i napędów rolniczych, otrzymując wzajemnie energię od elektrowni w ciągu całego roku; w tym przypadku cukrownia mogłaby korzystać z prądu elektrycznego nie tylko do oświetlenia i napędu ale i celów grzewczych, zwłaszcza do ogrzewania magazynów cukrowych, dzięki czemu obrót energią elektryczną znacznie się powiększył z korzyścią zarówno dla cukrownictwa, jak i dla elektrowni okręgowych.

Inż. J. Sawicki, nawiązując do przemówienia Inż. Sprusińskiego zaznacza, że kapitał prywatny interesował się dotychczas wyłącznie najbardziej rentownymi obiektami. Solidaryzując się z Inż. Sprusińskim uważa, że sprawa podziału ról winna podlegać drobiazgowej dyskusji.

Inż. S. Luberadski w swej replice zaznacza, że:

1) Błędów w planie wkraść się więcej, niż Koledzy wytknęli. Sprostujemy to w najbliższym numerze „Przeglądu Elektrotechnicznego”. Najważniejsze omyłki dotyczą m. in. mapy projektowanych linii.

2) Referent generalny podkreślił w swoim przemówieniu, że sieć okręgowa nie będzie zbyt rentowna, jest jednak jedynym rozwiązaniem. Powiększanie elektrowni prywatnych byłoby polityką bardzo krótkowzroczną. W efekcie dałoby rozwój kilku tylko, pozostawiając w stanie marazmu większość. Elektrownie lokalne, poza nielicznymi wyjątkami, nie będą mogły i nie będą umiały odegrać tej roli w życiu gospodarczym, jaka jest obowiązkiem elektrykatora. Przekonaliśmy się o tym już niejednokrotnie.

3) Plan obejmuje pierwszy etap, pierwsze cztery lata budowy sieci okręgowej. Nie zdobędziemy od razu kapitału na budowę i sieci i wytwórni. Wykorzystamy z początku zakłady istniejące lub powstające w tej chwili. Przyjdzie czas na budowę innych, racjonalniejszych, opartych na bogactwach naturalnych Wołynia, należycie usytuowanych. Dlatego krytyka wykorzystania cementowni „Wołyń”, tartaku w Kiwercach z rezerwami (może nie 100%) w dyzlach i lokomobilach nie znajduje uzasadnienia.

4) Zarzut, że plan będzie wymagał dalszych wkładów, jest śmieszny. Każdy elektryk dobrze wie, że to jest cechą nieuniknioną dobrze prowadzonego i rozwijającego się zakładu elektrycznego. Będzie wymagała tego i elektryfikacja Wołynia.

Referent generalny, Inż. F. Bilek. Nie rozumiem dobrze o co faktycznie chodziło inż. Gajewskiemu. Przede wszystkim zarzuca mi, że w referacie swym wychwalam niemieckie władze okupacyjne, a jednocześnie ganię Ministerstwo Przemysłu i Handlu.

Otóż cała „pochwała” dla władz niemieckich została w referacie moim ujęta w zdaniu:

„Władze Niemieckie rozumiejąc korzyści płynące dla ich urzędów z elektryfikacji Kraju — zachęcały miasta i miasteczka do stwarzania placówek elektrowniowych.”

Sądzę, że zdanie to nie wymaga komentarzy.

Co do krytyki Ministerstwa Przemysłu i Handlu — to z całą stanowczością twierdzą, że zupełnie inaczej wyglądałby obecny stan zelektryfikowania Polski, gdyby Ustawa z 1933 r. została wtedy wprowadzona w życie. Istniał bowiem wtedy szereg grup gotowych do zainwestowania w Polsce, opierając się na Ustawie o Popieraniu Elektryfikacji, bardzo znacznych kapitałów. Dlatego twierdzą, że zwłoka z wprowadzeniem w życie tej Ustawy wyrządziła elektryfikacji Polski niepowetowaną szkodę. Jest to zdanie nie tylko moje, ale też szeregu poważnych ludzi, którym elektryfikacja Polski leży na sercu.

Następnie spotkał mnie ze strony Inż. Gajewskiego zarzut, któryby mógł posiadać pewne cechy słuszności. Poświęcając kilka stron opisaniu powstawania różnych mniejszych lub większych zakładów elektrycznych w Okręgu Warszawskim, tylko w kilkunastu wierszach mówię o projekcie zelektryfikowania całego okręgu. Tak jest, zrobiłem to zupełnie świadomie i celowo.

Zupełnie celowo podaliśmy w referacie historię rozwoju i stan obecny elektryfikacji Okręgu Warszawskiego, ograniczając się tylko do podania w głównych zarysach projektu E. O. W. Od 11-tu przeszło lat sprawa elektryfikacji podwarszawskich miejscowości czeka na decyzję władz kompetentnych. Obecnie weszła, miejmy nadzieję, w fazę końcową. Ponieważ jest kilka projektów — rozwiązanie tej sprawy i decyzja zależy od Ministerstwa Przemysłu i Handlu, uważałem za niewskazane wywoływanie dyskusji na terenie niniejszego Zebrania.

Podczas dzisiejszej dyskusji — poruszona została potrzeba dążenia do potania budowy sieci niskiego napięcia, a to przez znormalizowanie konstrukcji. Sprawa ta jest specjalnie ważna gdy chodzi o elektryfikację rolnictwa. Prezydium Sekcji przy redagowaniu wniosków weźmie tę sprawę pod uwagę.

Tak samo, sądzę, zostanie uwzględnione przez Prezydium Sekcji wyrażone tu życzenie dalszego przedyskutowania udziału finansowego Państwa w elektryfikacji Kraju.

GRUPA B.

SIECI PRZESYŁOWE NAJWIĘKSZYCH NAPIĘĆ.

Przewodniczący: inż. A. Hoffmann.

Referent generalny: inż. L. Jung.

Sekretarz: inż. K. Przanowski.

Zgłoszono 6 referatów, które były rozpatrywane w trzech podgrupach.

Podgrupa 1.

Prof. Gabriel Sokolnicki i dr. inż. Paweł Nowacki: „Wybór napięcia polskich państwowych linii przesyłowych.

Referat generalny inż. L. Jung.

Obliczenia przeprowadzone w referacie dla linii 150 kV Mościce — Starachowice całkowicie potwierdziły wyniki otrzymane przez S. A. Zeork. Obliczenia idealnej sieci państwowej wykazały, że napięcie 150 kV jest dla niej najzupełniej odpowiednie, przyczem maksymalne moce odbiorcze, przyjęte w poszczególnych punktach sieci zostały założone w wielu wypadkach wyższe o 150% od obecnie istniejących. Szacując na 10% roczny wzrost zapotrzebowania mocy, założone obciążenia osiągnęłyby taką wartość w najlepszym wypadku za lat 15, przyczem sieć byłaby ze względu na straty jeszcze daleka od nasycenia.

Rachunek rentowności, przeprowadzony dla linii Mościce — Starachowice — Warszawa wykazał, że napięcie 150 kV jest tu korzystniejsze niż napięcie 200 kV. Obli-

czenia dla sieci ogólnopństwowej wykazały, że przy napięciu 150 kV, przy stratach mocy 8,7% i przy założonym schemacie sieci można z południa na północ kraju przenieść 325 MW. Przy sieci o napięciu 200 kV i przy stratach również 8,7% można przenieść około 980 MW.

Koszt linii, stacyj transformatorowych i rozbudowa elektrowni wodnych i ciepłych do mocy 325 MW wyniosłyby przy sieci 150 kV ok. 450 milionów złotych, podczas gdy przy sieci 200 kV analogiczne koszty sieci i rozbudowy elektrowni do mocy 980 MW wyniosłyby około 1 miliarda 200 milionów złotych.

Widać stąd, że sieć na 200 kV daje możliwość przesyłania tak wielkich mocy i wymaga tak wielkich kosztów inwestycyjnych, że wydaje się dla naszych warunków nie tylko obecnym, ale i w ciągu najbliższych kilkunastu lat niepotrzebną i niemożliwą do zrealizowania.

W zakończeniu referent generalny podkreśla, że zagadnienie rozpatrzone przez autorów jest niezmiernie doniosłe i że wnioski zostały opracowane na podstawie obszernych obliczeń, które jedynie mogą być miarodajne przy roztrząsaniu zagadnień tego rodzaju.

Prof. G. Sokolnicki omawia kwestię wyboru napięcia dla linii Mościce — Starachowice — Warszawa. Napięcie to nie zostało wybrane tak sobie, lecz oparto je na całym szeregu studiów i obliczeń i referat o wyborze napięcia państwowych linii przesyłowych został napisany w celu stwierdzenia tego na piśmie.

Nawet w sejmie podnoszono, że obecne napięcie 150 kV zostało wybrane mylnie, jednak trzeba stwierdzić, że napięcie wyższe, 200 kV, potrzebne jest tylko przy przesyłaniu bardzo wielkich mocy na odległości, których nie można już pokonać przy pomocy napięć niższych (powyżej 250 km). Transformatory na 200 kV nie są budowane o mocach niższych od 20 000 kVA a koszt stacyj jest tak duży że opłaca się je budować tylko na duże moce.

Linia jednotorową Mościce — Warszawa o napięciu 200 kV możnaby przesłać 100 000 kVA a kiedy będziemy mieli takie moce do przesyłania?

Anglicy nie oglądając się na żadne normy obrali dla swoich sieci państwowych napięcie 132 kV jedynie ze względów gospodarczych, u nas jednak panuje choroba „najlepszości”. Ale i 200 kV nie jest najlepsze ponieważ istnieją napięcia wyższe a obecny postęp techniki dąży do przesyłania energii przy pomocy prądu stałego.

Należy jeszcze podkreślić że korzystniej jest nie koncentrować wielkich mocy w pojedynczych punktach a przy takim założeniu nie powstaje konieczność przesyłania bardzo wielkich mocy a zatem stosowania napięcia aż 200 kV. Ze względów na pewność ruchu lepiej jest stosować dwutorowe linie 150 kV niż jednotorowe 200 kV, wreszcie pierwszorzędne znaczenia jest fakt, że przy budowie linii Mościce — Starachowice o napięciu 150 kV, w kraju wydano 87% całkowitego jej kosztu a zagranicą zakupiono aparaty i surowce tylko za pozostałe 13%. Przy budowie linii 200 kV takiego rezultatu nie daloby się osiągnąć.

Takie są najważniejsze argumenty, przemawiające za 150 kV. Oczywiście, że jeśli zajdzie potrzeba natury gospodarczej mogą być budowane linie państwowe na napięcie 200 kV. Nie oznacza to wcale chaosu i linie 200 kV nie przeszkadzałyby liniom 150 kV.

Dr. Inż. P. Nowacki wyjaśnia iż z wielu metod przy pomocy których można obliczać linie dalekosiężne, wybrał i zastosował metodę wykreślną opartą jak i znana oddawna metoda Dwighta na wykresach kołowych dla końca i początku linii. W referacie zostały przeliczone trzy kategorie

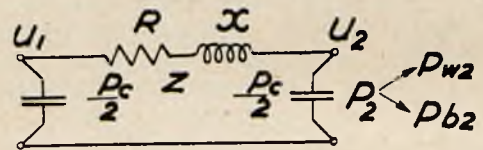
sieci: jednotorowe 150 kV, dwutorowe 150 kV i jednotorowe 200 kV.

Dla linii o danej długości i danym napięciu na jej końcu, sporządzamy wykres kołowy który pozwala na znalezienie zależności pomiędzy mocami i napięciami na końcu i początku linii. Jeśli liczymy linie o zmiennej długości budujemy wykres kołowy w formie odcinkowej który różni się od zwykłego wprowadzeniem zmiennej skali, zależnej od długości rozpatrywanego odcinka.

Inż. K. Przanowski zajmuje się techniką obliczeń linii dalekonośnych. Stwierdza, że w referacie autorzy używali do obliczeń linii metody graficznej, opracowanej przez Dr. Nowackiego, przyczem w celu przeprowadzenia całego rachunku posługiwano się 8-mioma różnymi wykresami.

W biurze technicznym S. A. Zeork, w czasie wielokrotnych obliczeń linii wysokiego napięcia, kiedy przez cały szereg rachunków, dla różnych alternatyw, należało ustalić napięcia pracy linii, przekładnie i zaczepty transformatorów dwu- i trójzwojeniowych, moce kompensatorów oraz wahania napięć przy zmianach obciążenia i w razie wypadków, została opracowana metoda, która pozwala wszystkie te obliczenia wykonać przy pomocy jednego tylko wykresu. Powstała ona przez rozwinięcie metody podanej przez Dr. inż. Schwaigera w książce p. t. Hochspannungs-Leitungen.

Rozważmy linię w układzie zastępczym π .

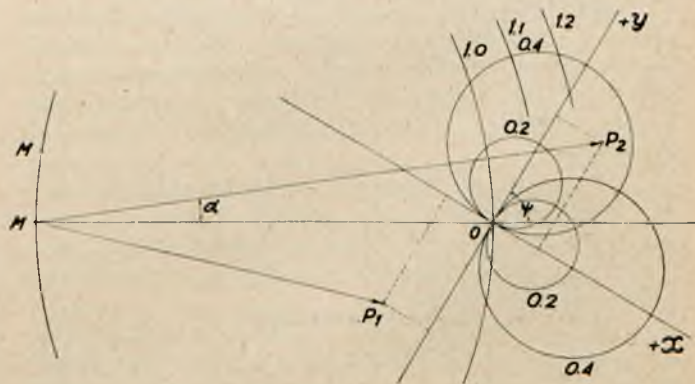


Rys. 1.

Dane jest napięcie U_2 i moc P_2 na końcu linii, należy obliczyć U_1 i P_1 na jej początku. Linia posiada oporność pozorną podłużną Z , złożoną z oporności rzeczywistej R i oporności urojonej X . Pojemność linii wynosi C , upływność pomijamy.

Wykres buduje się w ten sposób, że oieramy jako jednostkę dowolny odcinek MO i z punktu O wykreślamy współrzędne prostokątne tak aby oś y tworzyła z prostą MO kąt ψ , który określa się wzorem

$$\operatorname{tg} \psi = \frac{X}{R};$$



Rys. 2.

Następnie wykreślamy dwie rodziny kół, jedną o środkach położonych na osi y -ków, drugą o środkach położonych na osi x -ów. Koła te są wykresami pewnych wartości 0,2; 0,4 itd i tworzą jakby układ współrzędnych kołowych.

W czasie obliczeń posługujemy się wyłącznie mocami składowymi a więc wiatowymi i bezwiatowymi, przyczem aby otrzymać całkowitą moc bezwiatową pobieraną na końcu linii, do mocy P_{b_2} dodajemy z odpowiednim znakiem połowę mocy ładowania linii.

Teraz obliczamy tak zwaną moc odwrotnego zwarcia, która płynęłaby przez linię zwartą na początku a zasilaną napięciem U_2 na końcu. Moc ta jest równa:

$$N = \frac{U_2^2}{Z};$$

Na osi y odkładamy stosunek mocy wiatowej do mocy odwrotnego zwarcia, na osi x stosunek mocy bezwiatowej do mocy odwrotnego zwarcia. Otrzymany punkt P_2 łączymy z punktem M i stosunek $MP_2 : MO$ (MO założono równe 1) daje nam stosunek napięcia na początku linii do napięcia na końcu linii.

$$\frac{MP_2}{1} = \frac{U_1}{U_2};$$

Położenie punktu P_2 w stosunku do kół osi y określone jest jakąś liczbą, która pomnożona przez moc wiatową P_{w_2} i przez $\cos \psi$ daje straty wiatowe w linii. Położenie punktu P_2 w stosunku do kół osi x określone jest przez inną liczbę, która pomnożona przez moc bezwiatową i przez $\sin \psi$ daje straty bezwiatowe w linii. Dodając straty do mocy pobieranej na końcu linii otrzymujemy moc na początku linii. Kąt $P_2MO = \alpha$ jest kątem pomiędzy napięciem U_1 i U_2 .

Jeżeli teraz dane są napięcie i moc na początku linii, wówczas aby obliczyć napięcie na końcu linii, wystarczy tylko moce wiatowe i bezwiatowe odkładać na osiach y i x z odwrotnym znakiem i wyznaczony punkt P_1 połączyć z M , wówczas:

$$\frac{MP_1}{MO} = \frac{MP_1}{1} = \frac{U_2}{U_1};$$

$$\sphericalangle P_1MO = \sphericalangle (U_2, U_1).$$

Opisana metoda ma tę wielką zaletę że jest uniwersalna. W ten sam sposób i przy pomocy tylko jednego wykresu obliczamy linie, niezależnie od napięcia przyjętego na jej końcu, niezależnie czy jest ona jedno czy dwutorowa, niezależnie od jej stałych i długości. Przy pomocy tego samego wykresu przeliczamy napięcia i straty mocy w transformatorach, znowu niezależnie od ich stałych i to również łatwo przy transformatorach dwuuzwojeniowych jak i trójuzwojeniowych.

Jeśli bowiem zmienia się długość linii lub napięcie na jej końcu, wówczas ulega zmianie tylko moc odwrotnego zwarcia w stosunku do której wyznacza się wartości y i x odkładane na osiach wykresu.

Jeśli równocześnie zmieniają się stałe linii lub też przeliczamy napięcie na transformatorach o pewnych X i R , wówczas prócz wartości odwrotnego zwarcia ulega zmianie i kąt ψ pod którym jest nachylona oś y do prostej MO . Jednak przystosowanie wykresu do nowego kąta ψ da się łatwo w ten sposób przeprowadzić, że osie y i x wraz z kołami strat wykreśla się na kalce i cały układ obraca odpowiednio w stosunku do prostej MO i związanych z nią kół stosunków napięć albo też, wykreślając osie y i x oraz koła strat na stałe, obraca się tylko prostą MO i odmierza wartości MP_2 od nowego punktu M .

W ten sposób łatwo przelicza się napięcia na zaciskach transformatorów dwu i trójuzwojeniowych, gdy przy podobnych obliczeniach przy pomocy wykresów kołowych należy dla każdego transformatora dwuuzwojeniowego budować oddzielny wykres, zaś dla transformatora trójuzwojeniowego — trzy wykresy, po jednym dla każdego uzwojenia.

Przy użyciu omówionego uniwersalnego wykresu

wszystkie obliczenia przeprowadza się w' identyczny sposób i w tej samej kolejności, co posiada pierwszorzędne znaczenie w praktyce, pozwala bowiem całą uwagę zwrócić na istotę i treść przeprowadzanych obliczeń, nie obciążając jej zupełnie samą metodą rachunku który jest tu szablonem.

Dr. inż. S. Dunikowski stwierdza, że omówiony wyżej wykres był stosowany przy obliczeniach linii francuskich i oddał projektującemu duże zasługi. Jednakże tam budowano oddzielne wykresy dla każdego odcinka linii. Wykres o którym mówił inż. Przanowski nie jest taki uniwersalny i dogodny ponieważ nie możemy odczytywać z niego wektorów bezpośrednio a musimy stosować różne skale. Gdy przechodzimy do linii o innych stałych trzeba zrobić nową kalkę a to właściwie jest równoznaczne ze zbudowaniem nowego wykresu i w ten sposób otrzymujemy ich kilka a nie jeden.

Inż. K. Przanowski w odpowiedzi dr. inż. Dunikowskiemu podaje, iż omówiony przez niego wykres różni się tem od pierwotnego wykresu opisanego w książce Schwaigera, że koła sprawności wiatowej i bezwiatowej rysuje się promieniami niezależnymi od kąta ψ . W wykresie pierwotnym koła sprawności dawały bezpośrednio sprawność wiatową i bezwiatową odcinka linii; ponieważ jednak sprawności te są funkcjami kąta ψ , należało przy jego zmianie wykreślać nowe koła sprawności. W zmodyfikowanym wykresie przy pomocy kół określa się nie sprawności a pewne współczynniki, z których jedno pomnożone przez $\cos \psi$ dają jednostkowe straty wiatowe, drugie pomnożone przez $\sin \psi$ dają jednostkowe straty bezwiatowe. Koła sprawności a właściwie współczynników strat, niezależnione od wartości kąta ψ wykreśla się na kalce razem z osiami y i x i kalkę układa się tak w stosunku do prostej MO aby oś y tworzyła z nią kąt ψ . Przy zmianie kąta ψ nie trzeba nic nowego wykreślać, przekręca się tylko odpowiednio kalkę. W ten sposób wykres rysuje się raz jeden i jako uniwersalny już służy on do przeliczeń linii i transformatorów przy różnych danych. Uniwersalność jego okupiona jest oczywiście koniecznością mnożenia wartości otrzymanych z wykresu przez pewne współczynniki jak $\cos \psi$ i $\sin \psi$ zależne od zmiennych stałych linii, operacje te są jednak bardzo proste i zawsze takie same i nie obciążają zupełnie metody.

Inż. K. Borejko traktuje sprawę budowy sieci najwyższych napięć i przesyłania energii z najogólniejszego punktu widzenia. Twierdzi, że nie można się tu ograniczać do planów tylko na najbliższe lata i żyć chwilą obecną. Należy brać pod uwagę przyszłą międzynarodową wymianę energii i transport jej z dużych odległości. Przy tym zagadnieniu występuje wieczne prawo w postaci prawa mocy naturalnej. Przyszłą formą przesyłania energii będzie przesyłanie sieciami najwyższych napięć właśnie mocy naturalnych.

Dr. inż. P. Nowacki omawiając metodę obliczeniową podaną przez inż. Przanowskiego nadmienia, iż jest ona znana od roku 1928 i została później powtórzona w książce Schwaigera. Posiada ona pewną niedogodność, która wynika z konieczności doliczania do mocy bezwiatowej pobieranej na końcu linii, połowy jej mocy pojemnościowej, gdy przy posługiwaniu się wykresami kołowymi podanymi w referacji operuje się tylko mocami składowymi, określonymi przez warunki odbioru.

Trzeba pamiętać, że przy obliczeniach stosunków napięciowych pracy, oprócz oporności linii należy jeszcze uwzględnić oporności transformatorów na jej końcu i początku oraz oporności uzwojenia generatorów zasilających.

Wzory 30 i 31 na str. 666 pozwalają wszystkie powyższe oporności sprowadzić do jednego ogólnego układu zastępczego π (rys. 8) dla którego już można zbudować wykres tak jak dla samej linii. W ten sposób otrzymany wykres ma charakter uniwersalny.

Często się zdarza, że metoda teoretycznie idealna wymaga w praktyce wykresów pomocniczych dla udogodnienia i przyspieszenia rachunku. Takie właśnie znaczenie mają użyte w referacie wykresy strat na kilometr linii, które nie są wykresami pracy i w ten sposób w referacie niema ośmiu wykresów. Dla linii są zasadniczo trzy wykresy podstawowe.

Inż. A. Chybowski nie chce zajmować się teoretyczną stroną ustalania wysokości napięcia. Linia „wysokoprężna”, jakby nie była obliczona, nie potrzebuje obawiać się, że napięcie jej jest za wysokie. Jeżeli nie można obecnie wykorzystać jej pełnej przelotności to istnieją przecież u nas naturalne źródła energii, które mogą być użytkowane. Należy rzucić na linię wodę jako energię najtańszą!

Prof. G. Sokolnicki odpowiada inż. Chybowskiemu. Twierdzenie że energia wodna jest u nas najtańsza należy do przesądów. Można powiedzieć, że jest wręcz przeciwnie, energia wodna jest najdroższa. Można ją ekonomicznie wyzyskać jedynie przy równoległej współpracy elektrowni do pokrywania szczytów obciążeń.

Referent generalny inż. L. Jung zamyka rozważania nad referatem o wyborze napięcia państwowych linii przesyłowych. Stwierdza, że w czasie dyskusji trudno jest osądzić, która z omawianych metod obliczeniowych jest lepsza. Obie dały zgodne wyniki a więc obydwie są dobre. Istnieje drugie zagadnienie bardziej zasadnicze a mianowicie kwestia wyboru wielkości napięcia. Referent generalny proponuje aby Zjazd przyjął wniosek w tej sprawie dający się wyprowadzić z ostatnich słów referatu prof. Sokolnickiego i dr. Nowackiego:

„Obliczenia i studia dowodzą, że dla sieci ogólnopaństwowej napięcie 150 kV w naszych stosunkach w zupełności wystarczy i że rozbudowa sieci od razu na 200 kV nie byłaby racjonalna”.

Podgrupa 2.

Inż. Stanisław Kaniewski. Znaczenie budowanej linii 150 kV Mościce — Starachowice dla elektryfikacji Polski.

Inż. Leon Jung. Linie i stacje transformatorowe 150 kV Mościce — Starachowice. Krótki opis techniczny.

Inż. Włodzimierz Szumilin. Udział przemysłu polskiego przy realizacji budowy linii przesyłowej 150 kV Mościce — Starachowice.

Referat generalny inż. L. Jung.

„W referacie inż. Kaniewskiego autor podkreśla kilka bardzo ważnych okoliczności, które towarzyszą rozpoczęciu elektryfikacji międzyokręgowej, której początkiem jest budowa linii 150 kV z Mościc do Starachowic. Linia ta łączy południe kraju, bogate w źródła wodne i gazowe, z centrum i stolicą kraju, pozbawionym tych cennych pod każdym względem źródeł.

Budowa pierwszego odcinka linii 150 kV zmusiła polskie siły techniczne i przemysł krajowy do zrobienia wielkiego wysiłku w celu rozwiązania szeregu zagadnień natury technicznej zupełnie nowych, częstokroć dotąd niedostatecznie wyświetlonych nie tylko u nas, lecz i za granicą. Po zakończeniu i uruchomieniu linii, co niebawem nastąpi, można będzie uważać, że kwestia budowy sieci i urządzeń elektrycznych nie tylko niskich i średnich, lecz i najwyższych napięć została przez krajowe siły techniczne opanowana. Życzyć by jedynie należało, aby ogólnop

państwowa sieć najwyższego napięcia naszkicowana ogólnikowo w pierwszym z rozpatrywanych referatów prof. Sokolnickiego i dr. Nowackiego była jak najszybciej zrealizowana.

W związku z zapoczątkowaniem budowy sieci bardzo wysokich napięć wydaje się słusznym, aby S.E.P., jako organizacja naukowo-techniczna, skupiająca specjalistów z różnych dziedzin, zajęła się sprawą opracowania technicznego planu elektryfikacji Polski z uwzględnieniem wytycznych, które uzyskanoby od czynników miarodajnych.

W referacie moim, zawierającym krótki opis techniczny linii i stacyj transformatorowych 150 kV Mościce — Starachowice omówiono główne elementy budowy. Linia budowana jest jako dwutorowa, przy czym początkowo zawieszane będą tylko cztery przewody.

Zastosowano przewody stalowo-aluminiowe o najmniejszym dopuszczalnym przekroju ze względu na koronę Nr. 120.

Jako izolacji użyto izolatorów wiszących kołpakowych o 11 względnie 12 ogniach w jednym łańcuchu.

Tytułem próby użyto na czwartym przewodzie izolatorów szklanych. W tym wypadku łańcuch składa się tylko z 9 ogni. Jako ochronę od przepięć zastosowano dwie linki odgromowe. Jako wsporników użyto słupów stalowych, przy czym normalna wysokość słupa przelotowego wynosi 19 m, a waga takiego słupa 5034 kg. Normalna rozpiętość 300 m.

Ogólna ilość słupów — 388. Wysokość słupów na skrzyżowaniu z Wisłą — 45,5 m, a waga 18,8 t. Jako fundamentów użyto pod każdą stopę słupa lekkich podnoźników stalowych, zakończonych u dołu płytą żelbetową.

Punkt zerowy transformatorów 150 kV uziemiono bezpośrednio. Wybrano tu metodę stosowaną w Ameryce, w większości wypadków we Francji i w Anglii. Metoda ta jest prosta, nie wymaga żadnych kosztownych aparatów dodatkowych, wymaga natomiast niskiej oporności uziemienia.

Pomimo, że przy bezpośrednim uziemieniu punktu zerowego praca izolacji jest ułatwiona, gdyż pracuje tylko na napięcie fazowe, tj. $= \frac{150}{\sqrt{3}}$, to jednak linia i transformatory zostały izolowane na pełne napięcie 150 kV.

Do zalet tego systemu należy odnieść ustalanie się punktu zerowego gwiazdy napięć, łatwy odpływ ładunków statycznych oraz brak długotrwałych łuków przy zwarciach z ziemią.

Wady tego systemu: przerwy w ruchu w razie uszkodzenia nawet jednej fazy, konieczność specjalnego zabezpieczenia linii telekomunikacyjnych i duże koszty uziemień.

Inne systemy, a mianowicie pozostawienie punktu zerowego izolowanym lub uziemienie go przez urządzenia gasikowe posiadają przy bardzo wysokim napięciu bardzo dużo wad.

Dla regulacji napięcia zastosowano synchroniczny kompensator, który utrzymać będzie napięcie w Starachowicach w granicach $\pm 2,5\%$ przy wahaniami obciążenia od 0 do 80%. W razie wahaniami mocy od 0 do 100% regulacja utrzyma się w granicach ok. $\pm 3,5\%$. $\cos \varphi$ przy pełnym obciążeniu wyniesie 0,91. Poza tym regulacja nieciągła będzie mogła się odbywać przy pomocy zaczepów, zastosowanych w szerokich granicach przy transformatorach.

Wyłaczniki 150 kV zastosowano o b. małej zawartości oleju. Czas wyłączenia 0,11 s. Jeżeli dodać do tego czasu czas pracy przekładników liniowych 150 kV, to suma

ryczny czas znajdować się będzie w granicach od 0,61 do 1,41 s., czyli czas b. krótki, co ma doniosłe znaczenie dla powiększenia granicy dynamicznej równowagi ruchu.

Transformatory zabezpieczono przełącznikami różnicowymi, nadmiarowymi i Buchholza, kompensator przełącznikami różnicowymi, nadmiarowymi i od zwarć z ziemią. Linie 150 kV zabezpieczono kierunkowymi przełącznikami odległościowymi reaktancyjnymi o charakterystyce prostoliniowej i rozruchem podimpedancyjnym.

Na uzziemienia punktu zerowego i stacji użyto w Starachowicach 400, a w Mościcach przeszło 100 rur stalowych o długości 4 m.

Oporność uzziemienia na stacjach wynosi ok. 2. Oporność uzziemienia słupów — od paru do kilkunastu omów.

Część napowietrza stacji jest typu półwysokiego.

Ogólna powierzchnia terenu zajętego pod jedną stację wynosi 3 ha, pod drugą 2 ha.

Ogólny kosztorys budowy wynosi ok. 9 milionów zł.

W referacie inż. Szumilina wyliczone są elementy budowy, wykonane w kraju.

Wykonanie konstrukcji stalowych, jak to słupy linowe, części stalowe stacji napowietrznej itp. nie napotkało żadnych trudności przy wykonaniu tych części budowy przez przemysł krajowy.

Porcelana na większą część izolatorów została sprowadzona z zagranicy, a części metalowe i montaż tych części z porcelaną wykonano w kraju. Tytułem próby zamówiono kompletne wykonanie części izolatorów w jednej z wytwórni krajowych. Izolatory te będą zawieszane na 4-tych przewodzie rezerwowym.

Największym wysiłkiem krajowego przemysłu elektrycznego są niewątpliwie transformatory mocy 150 kV, wyłączniki małoolejowe 150 kV i transformatory pomiarowe 150 kV. Przemysł krajowy musiał poczynić duże przygotowania techniczne i ponieść duże wkłady finansowe w celu przystosowania się do produkcji tych obiektów.

Autor nie podaje, jakiego wydatku finansowego wymagały te przygotowania, należy sądzić, że są one rzędu setek tysięcy złotych.

Dużą trudność przy produkcji powyższych obiektów był brak dobrej blachy transformatorowej i duże ilości materiałów izolacyjnych. Należałoby stworzyć takie warunki, aby produkcja tych materiałów w Polsce się opłacała, gdyż są to części, mogące liczyć na stosunkowo duży zbył.

Całkowita suma wydana za granicą na zakup maszyn, urządzeń, półfabrykatów, opłat licencyjnych itp., wynosi ok. 7%, a wliczając w to koszt wszystkich surowców sprowadzonych z zagranicy wzrasta do ok. 13% ogólnego kosztu budowy. Wynik ten należy uznać jako bardzo niski, biorąc pod uwagę charakter budowy”.

Inż. St. Kaniewski zwraca uwagę na okoliczność pojawienia się całego szeregu referatów, dotyczących budowy linii najwyższego napięcia, które dotychczas w „Przeglądzie” nigdy nie figurowały. Referent podkreśla jeszcze raz fakt, że budowa linii 150 kV Mościce—Starachowice jest szkołą i próbą naszych technicznych sił krajowych, a realizacja tej budowy wskazuje, że technika ta zdołała już opanować zagadnienia, związane z liniami najwyższych napięć.

Inż. Wł. Szumilin dorzuca uwagi natury ogólnej, uzupełniając referat:

„Należy podkreślić fakt, że o powstaniu pierwszej w kraju linii przesyłowej o napięciu 150 kV na szlaku Mościce—Starachowice, mającej stanowić pierwszy z odcin-

ków naszej przyszłej sieci najwyższego napięcia, zdecydowały jedynie względy polskiej racji stanu, a nie wpływy kapitałów tej czy innej grupy zainteresowanych kontrahentów.

Cofnijmy się pamięcią kilka lat wstecz i uświadomimy sobie, że nie wiele brakowało, ażeby podwaliny naszych dalekonośnych sieci w skali państwowej były wykonywane przez cudzoziemską organizację.

Nie chcę tu wdawać się w polemikę, czy należało cieszyć się, czy żałować, że Harrimanowskie projekty elektryfikacji Polski nie doszły w swoim czasie do skutku, pozwolę sobie jednak wyrazić zdanie, że gdyby one były doszły do skutku, to sposób ich realizacji, z punktu widzenia wykonania w kraju jak największej ilości potrzebnych do tej elektryfikacji urządzeń, byłby daleki, od tego, co możemy dziś zaobserwować przy budowie linii Mościce—Starachowice.

Poza formalnymi zobowiązaniami, którymi Spółka Akcyjna ZEORK musiała się kierować przy wykonywaniu omawianej budowy, postawiła ona sobie za punkt honoru, aby w jak najszerzej mierze wypełnić życzenie, wyrażone w swoim czasie przez ówczesnego wiceministra spraw wojskowych, a dzisiejszego premiera — generała Sławoj-Składkowskiego wobec nieżyjącego prezesa Spółki Akcyjnej ZEORK śp. Stefana Ossowskiego — ażeby przy budowie linii przesyłowej Mościce—Starachowice był dokonany największy wysiłek w tym kierunku, aby inwestycja ta była istotnym i rzetelnym wysiłkiem i dorobkiem pracy polskiej.

Dziś, gdy budowa linii Mościce—Starachowice dobiega końca i gdy wiadomym jest, jak to podałem w swoim referacie, że całkowita suma, wydana za granicę na zakup maszyn, urządzeń, półfabrykatów i na opłaty licencyjne wynosi zaledwie 7%, a wliczając w to koszt wszystkich surowców, których brak jest w kraju, wzrasta do 13% ogólnego kosztu budowy — możemy śmiało stwierdzić, że wysiłek był rzetelny, a dorobek w tym nowym dla nas zakresie budownictwa elektrycznego — istotny.

Może to się wydać dziwnym, ale, tak niestety, częstokroć się zdarzało, że nasz pionierski wysiłek nie znajdował należytego zrozumienia i wiary i to nie tylko u niewtajemniczonych i nieorientujących się w całokształcie naszej pracy. Niestety, nie było często zrozumienia przez przemysł, który nie chciał zdawać sobie sprawy z powstawania u nas nowych gałęzi produkcji i nie wykazywał dostatecznej inicjatywy i chęci w pokonywaniu napotykanym trudności produkcyjnych i przeprowadzenia racjonalnej kalkulacji, nie opartej na chęci doraźnego zysku, a przewidującej zwiększony zbył danego artykułu w najbliższej przyszłości.

Niekiedy wypadało dyskutować nad zagadnieniami tej treści: skoro chcemy eksportować nasze masło, jaja, bekonny itd. — musimy również coś z zagranicy importować. Skoro mamy importować w zakresie elektrotechniki, to raczej transformatory, wyłączniki, gotowe izolatory i cały szereg innych urządzeń na napięcie 150 kV, dotąd w kraju nie wyrabianych, niż importować już wykonywane w kraju urządzenia niższych napięć.

W związku z zagadnieniem rozwoju naszego przemysłu elektrotechnicznego na tle elektryfikacji kraju, nasuwa się pewna analogia do innego, równie palącego u nas zagadnienia — rozwoju przemysłu motorowego na tle motoryzacji kraju.

Dziś już nie tylko fachowcy, ale i ogół myślącego społeczeństwa, uświadomił sobie doniosłość zagadnienia motoryzacji — zagadnienia, które zostało podniesione do

rzędu spraw państwowej wagi. Wszyscy już dziś dobrze wiedzą, że żadnymi półśrodkami zagadnienie to nie da się rozwiązać. Nie może być prawdziwej i żywotnej motoryzacji kraju, bez krajowej produkcji samochodów.

Zagadnieniem nie mniejszej wagi od motoryzacji, jest zagadnienie elektryfikacji naszego kraju i jak tam, tak i tu — nie może być prawdziwej elektryfikacji bez należytego jej oparcia o rodzimy przemysł.

Jeśli już mamy w dziedzinie elektrotechniki importować, to importujemy tylko to, czego nie mamy, lub to, czego sami nie potrafimy zrobić — czy to pracą naszych mózgów, czy pracą naszych rąk. W przeciwnym wypadku, mimo naszego stanowiska mocarstwowego w innych dziedzinach, na tym odcinku pozostaniemy krajem kolonialnym.

Powróćmy do analogii motoryzacji i elektryfikacji. Wszyscy już dziś wiemy, że motoryzacja jest zagadnieniem państwowej wagi. Posiadanie przez pana X czy Y samochodu, to nie jest już sprawa jego osobistej wygody czy przyjemności. Posiadanie to stanowi w drobnym ułamku o pewnej wielkiej liczbie, liczbie o znaczeniu gospodarczym, obronnym, społecznym.

Musimy stwierdzić, że wśród ogółu społeczeństwa brak jest należytego zrozumienia co do znaczenia i doniosłości zagadnienia elektryfikacji w państwowej skali tego pojęcia. Brak ten objawia się w wielu formach, o których czas nie pozwala tu mówić. Zmierzam do tego, że skorośmy weszli w okres elektryfikacji międzyokręgowej, to, jak o tym mówi w swoim referacie Inż. Kaniewski, skoro realizacja linii Mościce—Starachowice jest zaczątkiem naszej sieci elektrycznej o zasięgu państwowym, to musimy po pierwsze — uświadomić ogół społeczeństwa o tym, że elektryfikacja w państwowej skali tego pojęcia, na równi z motoryzacją kraju, jest jednym z podstawowych czynników rozwojowych Polski — czynnikiem o znaczeniu gospodarczym, obronnym i społecznym; po wtóre — ustalić wśród ogółu elektryków zgodność zapatrywania i opinii co do tego, że nie ma prawdziwej elektryfikacji państwowej bez mocnego jej oparcia o przemysł krajowy”.

Inż. W. Günter zabiera głos w sprawie wniosku, który chce przedłożyć Zjazdowi referent generalny. Jeżeli wniosek w sprawie napięć państwowych sieci ma być poddany pod uchwały SEP'u, to wobec ważności sprawy należało rozesłać referat conajmniej na miesiąc przed terminem zjazdu, aby dać wszystkim czas na studia i rozważania. Wobec tego, że obliczenia ogłoszone w „Przeglądzie” dostały się do rąk uczestników Zjazdu już w czasie jego trwania i nikt nie miał możliwości z powodu braku czasu z obliczeniami się zapoznać, byłoby przedwcześnie jakieś wnioski zgłaszać i uchwalać.

Inż. A. Chybowski nawołuje, aby dochody, jakie będą osiągnięte z elektryfikacji szły na wzbogacenie naszego przemysłu i obywateli, aby zostały w kraju, a nie, jak dotąd zwykle się praktykowało, były wywożone za granicę.

Inż. B. Witwiński zgłasza uwagi i pytania dotyczące referatu 3-go o liniach i stacjach 150 kV. Czy linia posiada odłączniki? W jaki sposób zabezpieczono linkę odgromową przed rdzą, walka bowiem z rdzą idzie za granicą różnymi drogami i nie ma jeszcze co do niej żadnych konkretnych rozstrzygnięć? Jaki zastosowano stosunek izolacji linii do izolacji stacji? Dlaczego uziemiono punkty zerowe transformatorów 150 kV? Czy nie można było połączyć czwartego, zewnętrznego przewodu równolegle z jednym z trzech pozostałych przewodników fazowych; czy nie robiono tego z obawy wystąpienia niesymetrii linii? Inż. Witwiński łączył przewód rezerwowy równolegle na sieciach 35 kV i za-

uważył tylko nieznaczne zakłócenia powstałe z tej przyczyny.

Inż. Wł. Szumilin omawia sprawę wniosku o wyborze napięcia 150 kV i zgadza się z Inż. Günterem, że na to, aby wniknąć w szczegóły referatu w tej sprawie, czasu nie było. Jednakże można tu mieć zaufanie do zgodnych obliczeń prof. Sokolnickiego i ZEORK'u i nie trzeba się chyba długo zastanawiać, aby na podstawie tego zaufania do prof. Sokolnickiego, zgodzić się na zgłoszenie wniosku czy dezyderatu w sprawie napięcia 150 kV.

Inż. Dr. S. Dunikowski zapytuje w związku ze wzmianką referenta generalnego o krótkich czasach wyłączania wyłączników 150 kV, czy była brana pod uwagę samorzutna synchronizacja generatorów po ich wypadnięciu z taktu. Mianowicie generatory mogą wrócić same do synchronizmu, jeżeli się ich za wcześnie nie wyłączy. We Francji stosują ostatnio opóźnienia dochodzące do 30 sek., aby dać czas nastawienia się regulatorom turbin wodnych działającym wolniej od regulatorów turbin parowych. W celu ułatwienia powtórnego wpadnięcia w synchronizm stosuje się różne pomocnicze środki, jak np. silne uzwojenia tłumiące. Wobec zjawiska samorzutnego synchronizmu nie jest pożądanym szybkie działanie przekładników i wyłączników przy powstaniu kołysań, spowodowanych wypadnięciem z taktu generatorów.

Prof. K. Drewnowski omawia sprawę wniosków jako przewodniczący Komisji Referatowej Zjazdu. Komisja wyobrażała sobie tę kwestię w ten sposób, że obrady na sekcjach mają się odbywać bez wysuwania wniosków i dopiero Prezydium Sekcji może, na podstawie przebiegu tych obrad i dyskusji, pewne wnioski wyciągnąć. Zatem w sprawie wyboru napięcia głosować się teraz nie będzie tym bardziej, że jest to zagadnienie specjalne i zbyt fachowe, aby w sposób powszechny je rozstrzygać.

Z dziedziny referatu inż. Junga interesuje prof. Drewnowskiego koordynacja izolacji linii i stacji transformatorowych 150 kV, która powinna być oparta na próbach przy pomocy napięć udarowych.

Inż. Jakubowicz uskarża się na brak u nas zrozumienia i poparcia dla spraw elektryfikacji i wysuwa wniosek w sprawie szerokiej propagandy idei elektryfikacyjnej.

Referent generalny zamyka dyskusję nad drugą grupą referatów. W sprawie wniosku o przyjęciu napięcia dla państwowych sieci przesyłowych referent generalny podnosi, że w czasie dyskusji nie było żadnych zastrzeżeń co do zasadniczej treści referatu prof. Sokolnickiego i dr. Nowackiego. Można zatem twierdzić, że wszyscy zgadzają się z rozważaniami i wnioskami, zawartymi w powyższym referacie. Wobec jednak sprzeciwów natury formalnej referent generalny wniosku o wyborze napięcia dla państwowych sieci przesyłowych nie postawi.

W odpowiedzi na pytania zadane w czasie dyskusji a dotyczące referatu zgłoszonego przez referenta generalnego, odpowiada, że na linii 150 kV, pomiędzy stacjami, żadnych odłączników niema. Linka odgromowa i złącza zostały bardzo starannie ocynkowane. Izolacja linii i stacji zostały wybrane jednakowe. Co do tej sprawy, to istnieją jeszcze dotąd różnice poglądów i praktyka obca nie daje żadnych wyraźnych wskazań, jak należy ją rozwiązywać. Krótkie czasy wyłączania zostały w referacie podkreślone, aby wskazać na cenne osiągnięcia przemysłu krajowego, który dostarczył wyłączniki 150 kV o czasie wyłączania bardzo krótkim, bo równym średnio 0,11 sek. Kwestia właściwego doboru czasów wyłączania zostanie dostosowana do warunków przyszłej pracy sieci. Wspomniane krótkie czasy wyłączania dotyczą tylko wyłączników linii 150 kV,

a nie wyłączników przy generatorach elektrowni. Na sieć będą pracować w dużym stopniu elektrownie, które znajdują się dopiero w budowie. Kwestia samorzutnej synchronizacji generatorów wymaga przestudiowania w odniesieniu do całego systemu elektrowni mających współpracować.

Podgrupa 3.

Inż. Przedpełski. Drgania przewodów elektrycznych.

Inż. Z. Widelc. Słupy stalowe do linii bardzo wysokich napięć.

Referat generalny Inż. Jung rozpatruje ostatnią grupę referatów:

„W referacie inż. Przedpełskiego autor porusza stosunkowo nowe i bardzo modne w ostatnich latach zagadnienie drgania przewodów elektrycznych. Ok. 15 lat temu po raz pierwszy spostrzeżono drgania przewodów w płaszczyźnie pionowej o stosunkowo dużych częstotliwościach i minimalnych amplitudach, powstających bez żadnej na pozór dostrzegalnej zewnętrznej przyczyny. Drgania te są znane w literaturze pod nazwą wibracji przewodów. Drgania te po kilku latach, a nieraz po kilkunastu miesiącach od zaciągnięcia przewodów powodują niejednokrotnie zerwanie przewodów. Zaobserwowano, że wibracje te zazwyczaj miały miejsce podczas ładnej pogody, rano, przy wschodzie słońca oraz wieczorem przy zachodzie. Badania wykazały, że wibracje są bardziej niebezpieczne dla dużych przekrojów przewodów niż dla małych. Amplituda drgań za zwyczaj nie przekracza 25 mm, a częstotliwość wynosi od 15 do 20 okr.

Mała waga zacisków wieszakowych i odciągowych ma dodatni wpływ na zmniejszanie się ujemnych skutków wibracji przewodów.

W dalszym ciągu autor podaje środki walki z niebezpiecznymi skutkami wibracji przewodów; jako takie wymienia: wiązki uzbrojeniove, taśmy stalowe Hoffmanna, zabezpieczenie Bate'a, tłumiki Ryle'a, tłumiki o drgającej dźwigni i tłumiki Stockbridge'a. Jako najlepsze należy niewątpliwie uznać tłumiki Stockbridge'a. Ponieważ są one stosunkowo drogie, to na zawieszaniach przelotowych można stosować inne środki, jak np. wiązki uzbrojeniove. Takie rozwiązanie ochrony od drgań zastosowano na linii Mościce—Starachowice. Referent w małym stopniu porusza stronę teoretyczną zagadnienia, która dotąd jeszcze nie jest zupełnie wyświetlona, natomiast podaje informacje bardzo cenne dla specjalistów, interesujących się tym zagadnieniem.

W referacie inż. Widelca, autor, będący z wykształcenia inżynierem lądowym, porusza bardzo ciekawy dział konstrukcji stalowych, — dział, interesujący każdego elektryka sieciowca.

Koszty słupów odgrywają b. ważną rolę w kosztorysie linii b. wysokich napięć, a więc np. przy budowie linii Mościce—Starachowice koszt samych słupów bez ustawienia wynosi ok. 27% kosztów linii.

Na początku autor rozpatruje dużą grupę słupów, którą nazywa typem wspornikowym, są to słupy pojedyncze, o rozmaiście wykonanych poprzeczkach.

Rozwiązanie konstrukcyjne słupa typu wspornikowego sprowadza się do wybrania typu zakratowania. O sposobie zakratowania rozstrzyga zwykle mniejsza waga słupa, choć i tutaj należy nie zapominać, że nie zawsze konstrukcja najlżejsza jest najtańsza.

Z kolei autor przechodzi do rozpatrzenia drugiej grupy słupów, którą nazywa typem amerykańskim. Są to przeważnie słupy typu wiązkarowego.

Autor dalej podaje, że przy projektowaniu siatki słupa należy pamiętać o niskiej wadze słupa, o prostocie wykonania i montażu, o łatwości transportu poszczególnych części słupa i o dopłatach za niektóre profile. Poza tym należy dążyć, aby wszystkie ogniwa słupa miały ten sam współczynnik pewności, gdyż o współczynnikach pewności całej konstrukcji decyduje współczynnik najsłabszego ogniwa. Poza tym należy pamiętać, aby przyjęty sposób obliczenia był zgodny z konstrukcją. Pominięcie w obliczeniu pewnych dodatkowych prętów lub przyjęcie dodatkowych uproszczeń musi być dokonywane b. ostrożnie, w przeciwnym bowiem razie obliczenie może się okazać niezgodne z późniejszą pracą słupa.

Należałoby się zastanowić, czy wobec tego, że w Polsce drzewa jest pod dostatkiem, nie dałoby się zastosować drzewa również i do linii b. wysokich napięć na tych trasach, gdzie byłyby budowane linie jednotorowe. Sprawa wymaga dokładnej kalkulacji, ciekawa jednak byłaby opinia obecnych tu kolegów specjalistów”.

Referenci. Nieobecni.

Inż. Mayzel porusza sprawę niedoskonałości naszych przepisów na linie wysokonapięciowe i wątpliwości, które w związku z tym napotyka konstruktor. Nie jasny jest sposób wyznaczania odległości pomiędzy odchylnym przez wiatr łańcuchem izolatorów wiszących a konstrukcją słupa. Niezrozumiałe jest także traktowanie słupa kratowego jako elementu złożonego z dwóch części i oddzielne wytrzymałościowe ich traktowanie. Poprzeczka i pozostała część słupa kratowego — bramy, tworzą jedną całość konstrukcyjną i niesłuszne jest obliczanie stosowane przy słupach odporowych, gdzie poprzeczkę, według przepisów, należy liczyć na $\frac{2}{3}$ naciągu, cały zaś słup na pełny naciąg.

Inż. Wł. Szumilin podaje kilka luźnych uwag, dotyczących budowy linii bardzo wysokich napięć na słupach drewnianych. Słupy takie można ustawiać tylko w okolicach o małej wartości gruntów, tworzą one bowiem całe wieże o szerokim rozstawianiu nóg, zajmującym bardzo dużo miejsca. Inż. Szumilin widział w Norwegii linę na słupach drewnianych o podstawie 10×25 m, słupy zaś linii Mościce — Starachowice posiadają rozstawienie nóg 5×10 m. Oprócz większych kosztów wykupu ziemi, spowodowanych wymiarami słupa drewnianego, posiada on jeszcze małą odporność na uszkodzenia umyślne, gdyż może być łatwo przecięty lub podpalony.

Inż. K. Borejko twierdzi, że istnieją polskie przepisy, które określają odległości przewodów na izolatorach wiszących od konstrukcji żelaznej słupa. W sprawie drgań przewodów Inż. Borejko uważa, że największą przyszłość posiadają przewody antywibracyjne.

Na tym zakończono dyskusję nad ostatnią grupą referatów.

Referent generalny Inż. Jung zamknął obrady grupy B Sekcji Elektryfikacyjnej, dziękując obecnym za bardzo liczne przybycie i za żywy udział w dyskusji.

GRUPA C.

ZAGADNIENIA RUCHU I ZABURZEŃ RUCHOWYCH.

Przewodniczący: Inż. L. Jung.

Wice-przewodniczący: Inż. Z. Rau.

Referent generalny: Inż. B. Witwiński.

Sekretarz: Inż. J. Gniewiewski.

Referaty:

Inż. Z. Grabowski: Zasadnicze podstawy równoległej pracy elektrowni.

Inż. L. Jung i J. Gniewiewski: Burze i przebiegi w polskich napowietrznych sieciach wysokiego napięcia w r. 1936.

Inż. J. Fridlender: Atmosferyczne wyładowania elektryczne w świetle dotychczasowych badań.

Inż. M. Szremowicz: Przyczynki do statystyki zakłóceń ruchowych w sieciach średnich napięć.

Inż. A. Sprusiński podaje do wiadomości zebranych własne spostrzeżenia, a mianowicie stwierdza, że elektrownie przemysłowe mają duże wahania mocy, dochodzące do $\pm 20\%$. Ponieważ zaś nie łatwo jest rozłożyć obciążenie proporcjonalnie na poszczególne zespoły, występują duże trudności ruchowe przy współpracy. Trudności te mają swoje wytłumaczenie w zbyt małej czułości regulatorów i dużej bezwładności starych turbin, a jak wiadomo, moc chwilowa rozkłada się na poszczególne zespoły w zależności od ich siły żywej i czułości regulatorów.

Mówca wspomina o wynalazku jednego z polskich inżynierów, który skonstruował przyrząd, działający na cały układ zespołów współpracujących i pozwalający rozkładać obciążenie proporcjonalnie do charakterystyk poszczególnych zespołów.

Inż. J. Gniewiewski. Dziękuje kierownictwom poszczególnych zakładów elektrycznych za nadsyłanie materiałów do statystyki i zwraca się jednocześnie z apelem do tych, które sprawą statystyki nie zaczęły się jeszcze interesować. Prelegent zaznacza, że tylko wspólna praca i obfitość materiału obserwacyjnego może przyczynić się tak do krystalizacji formy statystyki, jak i ważności wskazań z niej wypływających. Następnie prelegent przechodzi do krótkiego przeglądu referatu, zwracając uwagę na następujące szczegóły:

1) Izolacyjność linii w porównaniu z przeszłością zmniejsza się. Obserwujemy tu mianowicie wzrost stosowania przepisów P.N.E.

2) Pojęcie o wystarczającej odporności cechuje coraz bardziej zaznaczający się optymizm. Cyfry jednak tego nie potwierdzają.

3) Ścisłejsze określenie miejsc skupiania się wyładowań nastęrcza nadal bardzo duże trudności.

4) Chociaż dominującym kierunkiem posuwania się burz jest kierunek z zachodu na wschód, to jednak nie można na tym opierać jakichś specjalnych wskazań, gdyż bliższa analiza wykazuje, że burze są najczęściej pochodzenia lokalnego i posuwająca się chmura może być całkiem nieszkodliwą w jednym miejscu, a o kilka kilometrów dalej przekształcić się w obfitą w wyładowania nawałnicę.

5) Porównanie charakterystyk trzech przedsiębiorstw, które w świetle cyfr stoją na pierwszym miejscu pod względem odporności na skutki wyładowań, wyraźnie potwierdza pogląd o trudnościach przy wyciąganiu jakichś ogólnych wskazań, gdyż jedna wspólna cecha charakterystyczna tych przedsiębiorstw, a mianowicie brak linki odgromowej, której wartość ochronna dziś już nie podlega dyskusji, nie może służyć za wskazanie. Jest to po prostu zbieg okoliczności, mogący znaleźć wytłumaczenie w tym, że w ogóle ilość linii z linką odgromową jest w Polsce, jako posiadającej głównie sieci raczej niższych napięć, bardzo niewielka. Druga wspólna cecha: izolacyjność przeważnie wyższa od przepisów V.D.E., też przy napięciach średnich i niższych, nie stanowi bezwzględnie o odporności danej linii.

Inż. M. Szremowicz podkreśla, iż statystyka jakościowa obejmuje pełne straty, poniesione na skutek przerw w ruchu i ograniczeń ruchowych przez odnośne przedsię-

biorstwo sieciowe i w prowadzeniu statystyki przede wszystkim dla własnych celów przedsiębiorstwa te są zainteresowane.

Składnik „k”, we wzorze z referatu prelegenta, ujmuje nie tylko koszt materiału uszkodzonego urządzenia, lecz również i koszt naprawy, wzgl. zamiany uszkodzonego elementu sieciowego, wraz z odnośnymi kosztami transportu, robocizny, kosztami hadlowymi i ogólnymi.

Składnik zależny od ilości „niesprzedanych kWh” nie jest proporcjonalny do tej ilości, lecz zależy też od czasu trwania zakłócenia ruchowego. Uwzględnia to współczynnik korekcji. Zależność funkcjonalna tego współczynnika od czasu, jest parabolą stopnia $3/2$. Jest to wzór empiryczny, do którego prelegent doszedł, opierając się na danych z praktyki.

Inż. S. Szpor analizując materiał statystyki pięć wyciąga z niej kilka wniosków, a mianowicie:

1) Co się tyczy zaobserwowania w r. 1936 mniejszego skupiania się wyładowań w miejscach określonych, niż w latach poprzednich, to może to wynikać z większej ilości obserwowanych burz.

2) W oparciu na danych z tabeli 17, odniesionych do 100 km sieci i 1 burzy można stwierdzić pewien postęp w uodpornieniu sieci na przepięcia. Jest to, zdaniem mówcy, zapewne związane z zastosowaniem nowoczesnych metod i nowych aparatów i stanowi częściowo wynik prac Komisji Przepięć w latach poprzednich.

3) Cyfry odniesione do 100 km sieci wykazują pewien wzrost strat pośrednich a zmniejszenie się strat bezpośrednich pomimo wzrostu ilości burz. Ponieważ wyłączenia (straty pośrednie) są związane z uszkodzeniami na linii w przeważnej ilości, a uszkodzenia aparatów (straty bezpośrednie) z awariami na stacjach, wydaje się logicznym wniosek, że zabezpieczenie stacji nowoczesnymi ochronnikami, co, jak wykazuje statystyka, stale rozpowszechnia się więcej, jest skuteczne. W związku z powyższym, celowym, zdaniem mówcy, byłoby oddzielenie w statystyce uszkodzeń liniowych od stacyjnych, jak również liczb, związanych z tymi uszkodzeniami, gdyż w ten sposób możnaby zdać sobie lepiej sprawę ze skuteczności dwóch kierunków zabezpieczeń i ochrony: linii i stacji, tym bardziej, że prace nad tymi zagadnieniami rozpadają się na wyraźne dwie grupy.

W dalszym ciągu mówca poświęca więcej uwagi zagadnieniu ochrony stacji przez nowoczesne ochronniki i wspomina o ciekawych danych z technicznej prasy zagranicznej, która wskazuje na niecałkiem może zgodne z rzeczywistością przypisywania dużego znaczenia należytej pracy ochronników przy prądach powstałych od bezpośredniego uderzenia pioruna, z tym b. dużych. By móc taki ochronnik wypróbować, doprowadzono wielkość prądu przy badaniach laboratoryjnych do ok. 30 kA. Tymczasem okazuje się, że prądy powyżej 15 kA zdarzają się średnio w sieciach okręgowych raz na 210 lat, a w sieciach miejskich raz na 600 lat.

Skuteczność nowoczesnych ochronników jest w oświetleniu statystyki już dowiedziona. Uszkodzenia transformatorów i spalania bezpieczników są wyeliminowane prawie całkowicie. Jako jedną z przyczyn niedostatecznego działania ochronnego samych ochronników wymienia się, co poruszane było już na Zjeździe w r. 1936, niepołączenie uziemienia ochronników z uziemieniem ochronnym konstrukcji i aparatów.

Ważną, lecz drugoplanową cechą ochronników jest ich odporność na obciążenia udarowe. Pogląd ten jest słuszny, o ile uświadomimy sobie, iż ochronnik powołany

jest przede wszystkim do ograniczenia przepięcia, a bynajmniej nie musi być najodporniejszym aparatem na stacji. Uszkodzenia ochronników strafiają się jednak dość rzadko i są wywołane obciążeniami przy bezpośrednich uderzeniach pioruna, lub też przez długotrwałe przepięcia łączeniowe, ziemnozwarciowe itp. W kierunku zwiększenia odporności ochronników idą udoskonalenia konstrukcyjne i pewne systemy ochronne. Jedną z fabryk niemieckich łączy np. w szereg z ochronnikiem głównym, drugi, mniejszy. Ten ostatni przy uszkodzeniach eksploduje i tym samym odłącza ochronnik główny. Na zeszlórocznym zjeździe jeden z kierowników zakładów elektrycznych poruszał sprawę stosowania w szereg z ochronnikiem bezpiecznika. Konstrukcja taka jest jednak niemożliwa do rozwiązania, gdyż cienkie druty topikowe przepalają się b. łatwo od prądu wyładowania, a grubsze są znów nieskuteczne jako zabezpieczenie od długotrwałego prądu zmiennego. Jedną z fabryk krajowych opracowała specjalny typ bezpiecznika ochronnikowego. Bezpiecznik taki jest pewną kombinacją elementu topikowego z elementem z materiału o zmiennej oporności. Zbudowany przyrząd wykazuje odpowiednią charakterystykę przy falach udarowych i przy prądzie zmiennym. Próbné sztuki są już wmontowane w jedną z większych sieci krajowych.

Inż. J. L. Jakubowski nawiązuje do sprawy jakości krajowych izolatorów wysokiego napięcia, poruszonej przez referenta generalnego. Ze sprawą tą mówca styka się przede wszystkim jako przewodniczący Komisji 8 SEP (Izolatory, napięcia i prądy) i uważa, że przepisy polskie na badanie izolatorów, decydujące o jakości dostaw, nie ustępują pod względem surowości zagranicznym. Dotyczy to zwłaszcza ich nowego opracowania, nie zatwierdzonego jeszcze definitywnie. Mówcy wydaje się, że główny brak przepisów, a mianowicie nieumieszczenie w nich próby na napięcia udarowe, winien być usunięty jeszcze w opracowywanym obecnie tekście. Próba ta winna zastąpić niejednoznaczną i nieodtwarzającą rzeczywistych warunków działania izolatora, próbę na przebicie w oleju. Będzie to tyle ułatwione, że na posiedzeniach Komisji Izolatorów C.E.I. w czerwcu b.r. w Paryżu zapadną niewątpliwie uchwały normujące tę kwestię międzynarodowo.

Wracając do sprawy izolatorów krajowych, mówca zaznacza, że jedyną polską fabryką, wytwarzającą porcelanę na średnio wysokie napięcie, próbę napięciem udarowym przeprowadza (wg przepisów V.D.E.). Również elektrownie przeważnie domagają się wykonania tej próby. Z własnej praktyki prób odbiorczych mówca mógł wywnioskować, że porcelana krajowa i dobra zagraniczna zachowują się jednakowo dobrze.

Przechodząc do referatu inż. Fridlendera mówca wyraża zdanie, że sprawa powstawania chmur piorunowych obecnie nie jest dla techniki ważna. Oczywiście działalność fizyków na tym polu może się okazać w przyszłości b. pożyteczną. Większe znaczenie dla techniki ma sprawa mechanizmu wyładowania się chmury, zwłaszcza przebiegu czasowego prądu w kanale pioruna. Od tego przebiegu zależą fale w linii (lince) uderzonej przez piorun, które odgrywają dużą rolę w rozważaniach nad wytrzymałością izolacji.

Kwestią tą mówca specjalnie się zajmował i poświęcił jej artykuł pt. „O poglądach Rüdemberga i Bewleya na sprawę wyładowań piorunowych” (Przeгляд El. 1936/18, str. 471). W artykule tym omówiona została b. ciekawa teoria Rüdemberga, który wychodząc z niezwykłe prostych założeń (układ chmura-ziemia = kondensator, kanał pioruna = linia falowa lub indukcyjność) otrzymał

rachunkowo przebiegi elektryczne b. zbliżone do obserwowanych. W sprawie tej przeprowadzono korespondencję z sowieckim autorem referatu o piorunach na C. I. G. R. E. (1935) Stiekolnikowem oraz dyskusje ze znanymi szwajcarskimi specjalistami od wysokich napięć dr K. Bergerem i dr A. Rothem. Przypuszczając, że wyniki tej wymiany zdań zainteresują Kolegów, mówca podaje je. Stiekolnikow był (w r. 1935) zwolennikiem poglądu, że w kanale pioruna biegają fale, odbijając się od chmury i miejsca uderzenia pioruna (pogląd badaczy amerykańskich, jak Peeka, Fortescue, przyjęty przez Rüdemberga). Berger stoi na stanowisku wyłącznie doświadczalnym i stwierdza tylko, że „schodków” na czole fali pioruna, istotnych dla teorii Rüdemberga, nie zaobserwował podczas wielkiej ilości pomiarów oscylograficznych na liniach. Roth przyjmuje już wnioski ostatnich badań (zwłaszcza fotograficznych), zreferowane m. in. w pracy inż. Fridlendera, i nie jest skłonny przypisywać kanałowi pioruna charakteru linii falowej. Według Rotha ładunek przestrzenny, otaczający kanał pioruna i „wciągany” do tego kanału odgrywa główną rolę.

Z tego przeglądu wynika, że czołowi badacze zdają się rezygnować z koncepcji krążenia fal w kanale pioruna. Gdyby ten pogląd się ustalił, teoria Rüdemberga straciłaby swe podstawy. Między innymi również znikłaby możliwość teoretyczna wyładowań piorunowych oscylacyjnych (chodzi tu o oscylacje powolne w stosunku do wynikających z hipotezy krążenia fal w kanale). Wg Rüdemberga wyładowania takie są możliwe przy uderzeniu pioruna w b. dobre uziemienie.

Prof. K. Drewnowski. Mówca wyraża się z uznaniem o celowości i konieczności prowadzenia statystyki przepięć pochodzenia atmosferycznego, która służy do zobrazowania wpływu burz na sieci polskie, charakterystyczne tym, że są mało rozgałęzione. Statystyka jest prowadzona od trzech lat już i winna być opracowywana nadal z rozszerzeniem zakresu badań na tematy, związane ze sprawą przepięć atmosferycznych i ich wpływu na sieci, jak np. kwestia oporności uziemień. Problem ten, będący u nas niestety w zaniedbaniu, winien być często przypomniany kierownictwom zakładów elektrycznych. Jedną z właściwych dróg, zmierzających do tego celu, jest wprowadzenie sprawy oporności uziemień do statystyki. Drugi problem — to sprawa izolacji. Jak wiadomo, niema jeszcze ustalonych poglądów w tym względzie, jednak daje się zaobserwować tendencja do stopniowania izolacji. I tak: linia najslabiej, stacje mocniej, maszyny najmocniej. Ponieważ jednak koordynacja izolacji nie rozwiązuje bynajmniej sprawy odporności na wyładowania, uciekamy się do innych środków zaradczych, którymi są:

1. Ochronnik. — Wielka dowolność, jeśli chodzi o miejsce ich ustawienia i rodzaj, powinna zaniknąć, gdyż z jednej strony jasne jest, że do każdego określonego celu winien być dobrany odpowiedni ochronnik, a z drugiej strony nie jest rzeczą obojętną, w jakim miejscu winien on być ustawiony. Tu na pierwszy plan wysuwa się sprawa odległości ochronnika od obiektu chronionego.
2. Linka odgromowa. — Na ten rodzaj ochrony poglądy są już dzisiaj ustalone. Z praktyki i badań wynika, że jedna linka jest najczęściej niewystarczająca.
3. Punkty o umyślnie osłabionej izolacji. — W pewnych punktach układu elektrycznego stwarza się miejsca, gdzie wskutek umyślnie osłabionej izolacji może nastąpić wyładowanie łatwiej niż gdzieindziej.
4. Wzmocniona izolacja uzwojeń. — Celowość stosowania tego zabiegu nie jest dziś jeszcze bezapelacyjnie stwierdzona. Rozkład napięć i naprężenia

w poszczególnych zwojach uzwojenia uwarunkowane są pojemnościami międzyzwojowymi, a ponieważ przebiegi mają charakter oscylacyjny, przeto oscylacje o dużej częstotliwości są szczególnie niebezpieczne. Mówca stwierdza dalej, że jednym w podstawowych zagadnień przy badaniu przepięć atmosferycznych jest sprawa określenia wielkości prądu wyładowania. Ustalić tę wielkość można za pomocą t. zw. sztabek magnetycznych, umieszczonych przy linii (w różnych jej miejscach). Sztabki te, po przejściu burzy są zdejmowane i badane laboratoryjnie. Badaniami takimi zainteresowały się swego czasu Śl. Zakł. El., lecz wobec faktu że sztabki miały być sprowadzone z zagranicy i odsyłane następnie tamże do zbadania, okazało się to niezmiernie trudne do zastosowania w praktyce. Obecnie sztabki mogą być produkowane i badane w Polsce. Co do określenia miejsca, gdzie zaobserwowano uderzenia pioruna, to mówca stwierdza, że zależne to jest od takich czynników, jak struktura geologiczna i geofizyczna terenu i od tworzenia się jonów w atmosferze. Należałoby sprawę tę studiować, a badania ujęte w formę statystyczną wstawić do Statystyki Przepięć.

Inż. S. Skrzetuski. Nawiązując do przemówienia inż. Witwińskiego i prof. Drewnowskiego mówca komunikuje, że z doświadczeń na liniach 60 kV „Gródka” do Gdyni i do Torunia można zaobserwować miejsca skupiania się wyładowań atmosferycznych. Miejsca te zależne są od struktury gleby, głębokości wody zaskórnej, wzniesień w terenie, podmokłych gruntów, jezior, lasów i t. p.

Co się tyczy sprawy jak chronić i czy chronić słupy drewniane i izolatory liniowe i na podstacji przed skutkami wyładowań atmosferycznych, to mając dane, zebrane na podstawie obserwacji, „Gródek” chroni izolatory przez pierścienie ochronne, zmniejszające wartość izolacji, a słupy drewniane przez stosowanie różków z przerwą iskrową w tych miejscach linii, gdzie zaobserwowano częste wyładowania atmosferyczne.

Stwierdzić można już teraz, że przez osłabienie izolacji linii przed podstacjami i w poszczególnych strefach linii, zmniejsza się znacznie ilość uszkodzeń izolatorów w podstacjach i na liniach. Zmniejszenie uszkodzeń na słupach drewnianych, na których założone są różki z przerwą iskrową daje się również zauważyć.

Wyniki własnych badań w tej dziedzinie „Gródek” będzie prawdopodobnie mógł podać do wiadomości ogółu na przyszłym Walnym Zgromadzeniu S. E. P.

Inż. K. Borejko. Powołując się na źródła i prace badawcze nad zjawiskami przepięciowymi zagranicą mówca stwierdza, że dla linii przesyłowych najwyższych napięć rzędu 200 kV i wyżej jedyną celową ochroną okazuje się linka odgromowa, połączona z uziemieniami słupów, przy czym opór uziemienia winien wynosić co najwyżej 12 omów.

Co się tyczy zabezpieczenia linii przesyłowych i rozdzielczych od najniższych napięć do 150 kV, to należy uwydatnić wybitną rolę pochłaniaczy fal Ferranti'ego, które b. skutecznie zmniejszają stromość czoła fali. P. Norris (Anglia) w swoim raporcie na C. I. G. R. E. w r. 1935 mówi: „jakaby nie była wypadkowa amplituda przepięcia, pochłaniacz działa na stromość czoła fali, jak również proporcjonalnie zmniejsza bezpośrednio wysiłki między zwojami i cewkami aparatów indukcyjnych. Przepięcia najgroźniejsze, t. j. te, które są wynikiem uderzeń tuż obok podstacji i mają przeto największą stromość

czoła fali, skutecznie zmniejszane są również przez pochłaniacz fal”.

Należy podkreślić, że jedno z większych przedsiębiorstw kanadyjskich skonstatowało, iż od chwili zainstalowania pochłaniaczy zaoszczędziło rocznie od 2 do 4 transformatorów, niszczonych uprzednio przez pioruny. Pochłaniacze fal są wbudowywane w transformatory do 60 kV, a nawet do 132 kV i nie powiększają kosztów transformatorów. Rzecz oczywista, że ważne podstacie z zabezpieczonymi transformatorami zapomocą pochłaniaczy fal muszą mieć linki odgromowe w dochodzących liniach elektrycznych napowietrznych i b. mały opór uziemień słupów, oraz samej podstacji, jak również zainstalowane ochronniki ze zmiennym oporem, przeciwko nadmiernym amplitudom przepięć, spowodowanych wyładowaniami bezpośrednio w linię i tuż przy podstacji.

Wreszcie należy nadmienić, że przepięć spowodowanych bezpośrednimi uderzeniami statystyka konstatuje zaledwie 5%, podczas gdy 95% to przepięcia pośrednie od fal wędrownych. Co się tyczy miejsc, gdzie zwykle występują wyładowania, to można stwierdzić na podstawie badań, że miejsca takie są (np. źródła radioaktywne, sprzyjające jonizacji powietrza). Zdarzało się, że skupianie się wyładowań następowało czasami w miejscach, gdzie pobieżne, zewnętrzne oględziny nie wykazywały nic szczególnego, przy bliższych natomiast i dokładniejszych badaniach stwierdzano istnienie pod powierzchnią ziemi czynników wpływających na jonizację powietrza.

Inż. F. Kuropatwiński podkreśla, że elektryczne wyładowania, zachodzące w atmosferze — to groźny wróg elektryka. Mówca wyraża przekonanie, że pokonanie tego wroga przy obecnym stanie wiedzy elektrycznej, jest jeszcze dalekie od urzeczywistnienia. By umieć go zwalczać należy przedewszystkiem poznać źródło pochodzenia elektryczności atmosferycznej. Żadna z 3 teorii, wspomnianych przez inż. Fridlendera, w jego referacie „Atmosferyczne wyładowania elektryczne w świetle dotychczasowych badań” (ob. Nr. 8 „P. E.”, str. 524), a mianowicie teorie: Simpsona, Geitela i Wilsona, nie wyjaśnia w sposób zadawalający, skąd powstaje elektryczność w atmosferze. Zdaniem mówcy należałoby zwrócić uwagę na tę okoliczność, że glob ziemski jest wielkim magnesem. Przebieg linii sił jest w kierunku prawie równoległym do południków. Pod wpływem działalności słońca odbywa się przenoszenie drobiny wody w kształcie pary ku górze, w poprzek linii sił i to właśnie jest przyczyną jonizacji tych drobiny i powstawania w wyniku wyładowań elektrycznych. Ze to powstawanie ładunków elektrycznych odbywa się na skutek wznoszenia się ku górze drobiny wody, znajduje swoje potwierdzenie w tej okoliczności, że atmosfera ziemską naładowuje się elektrycznością podczas ciszy, natomiast gdy wiatr wieje, a więc gdy uniemożliwione jest przecinanie pola magnetycznego w poprzek przez drobiny wody, atmosfera się nie elektryzuje, co określa się potocznie powiedzeniem: „wiatr rozpędza burzę”.

Inż. J. Chodziński. Ponieważ odporność linii na wyładowania atmosferyczne zależy w pierwszym rzędzie od jakości izolacji, mówca jest zdania, że badanie izolatorów na fale udarowe jest konieczne. Co się tyczy ochronników, to zdaniem mówcy badane są one obecnie wystarczająco. Można natomiast ochronnikom zarzucić ich nieprzystosowanie do wysokich natężeń prądu, gdyż jak to stwierdzono w Niemczech, amperaży przy wyładowaniu może osiągnąć wartość do 150 kA. Na sieciach Śl. Zakł.

El. stwierdzono już wartość wyładowania 60 kA. Przy tak wysokich natężeniach prądu, kwestią pierwszorzędnej znaczenia jest poza tym wartość oporności uziemienia. Mówca cytuje wypadek gdy na linii 20 kV, przy oporności uziemienia 11 omów, jedno wyładowanie zniszczyło przewód i izolatory na znacznej przestrzeni. Obecnie po dołożeniu starań, oporność uziemienia zmniejszono do ok. 2 omów i od tego czasu nie zauważono jeszcze żadnych uszkodzeń.

Inż. J. L. Jakubowski podkreśla wagę omówionego przez przedmówcę wypadku i stwierdza, że tego rodzaju przyczynki są b. cenne i winny być publikowane w Przeglądzie EL. niezależnie od statystyki przepięć, która może zajmować się tylko danymi porównywalnymi. Za granicą dane dotyczące zaburzeń sieciowych są skrupulatnie zbierane, czego przykładem są na przykład publikacje K. Bergera w Bull. S. E. V. Zdaniem mówcy również obserwacje bez rejestracji oscylograficznych i bez pomocy sztabek magnetycznych mogą mieć b. duże znaczenie.

Prof. K. Drewnowski. Można z całą stanowczością stwierdzić, że w społeczeństwie polskich elektryków istnieje wielka rozbieżność w pojmowaniu i ustosunkowaniu się do zaburzeń pochodzenia atmosferycznego. Jedyną radą dla uniknięcia tej rozbieżności byłoby opracowanie i ogłoszenie drukiem uwag i wskazań, zawierających w treści obecny pogląd na sprawę przepięć i przetężeń i walkę z nimi. Drugą pracą, jaka winna być jak najprędzej wykonana, to wydanie przepisów na badania ochronników z uwzględnieniem prób udarowych, gdyż dopiero wtedy można będzie stwierdzić jakość danego ochronnika. W tym celu należałoby wznowić jak najszybciej prace właściwych Komisji S.E.P.

Inż. B. Witwiński stwierdza, że obecny pogląd na walkę z przepięciami atmosferycznymi jest daleki od dawnego, który stał na stanowisku, że wszelka walka z piorunami jest bezcelowa.

Reasumując dyskusję odbytą, mówca zgłasza następujące dezyderaty:

1) Podkreślenie celowości prowadzenia statystyki burz i przepięć oraz wypadków porażań. Apel do kolegów o współdziałanie pod tym względem z S.E.P.

2) Przystudiowanie przez S.E.P. sprawy prowadzenia statystyki wszelkich zakłóceń ruchu.

3) Przyspieszenie opracowania przepisów dotyczących ochronników oraz wskazówek dotyczących ogólnych zasad ochrony urządzeń elektrycznych od przepięć.

4) Potrzebne jest uświadomienie dzieci w sprawie bezpieczeństwa oraz zachowania się w stosunku do urządzeń elektrycznych, a mianowicie przez odpowiednie odczyty w szkołach oraz wydanie odpowiedniej ulotki.

Inż. Z. Rychlik. „Statystyka porażań elektrycznych w Polsce za rok 1936 i ich analiza na tle naszych przepisów bezpieczeństwa” (ob. „P. E.”, Nr. 12, str. 799; Nr. 13, str. 833; Nr. 14, str. 847; Nr. 15, str. 876). Po streszczeniu swego, niewydrukowanego w „Przeglądach” zjazdowych, referatu, mówca informuje zebranych o sposobach zbierania materiałów do statystyki porażań. Stwierdziwszy, że często trzeba się odnosić do podanego opisu wypadku z dużą rezerwą, mówca proponuje, by oddziały S.E.P. sprawdzały na miejscu prawdziwość danych, nadsyłając następnie swoje uwagi do biura statystycznego. Jak można zauważyć większość wypadków ma miejsce wtedy, gdy nie są przestrzegane przepisy, jednak można stwierdzić, iż w materiale przepisowym są pewne luki, które należałoby zapełnić, mając na uwadze dobro ogółu. Jest rzeczą wielkiego znaczenia, by młodzież w wieku

szkolnym była pouczana jak należy obchodzić się z urządzeniami elektrycznymi. Ważność tego pouczania zyskuje na jasności z roku na rok, w miarę rozbudowywania urządzeń elektrycznych i docierania z tą formą energii coraz głębiej i dalej.

Inż. J. Chodziński. Na marginesie statystyki porażań mówca wspomina o „ochronnym” działaniu cewki Petersena, cytując parę wypadków wziętych z praktyki. W jednym np. wypadku niedoszły samobójca doznał tylko poparzeń, w drugim wprawdzie nastąpiła śmierć, lecz spowodowana nie przez dotknięcie się przewodów pod napięciem 60 kV, a wskutek upadku ze znacznej wysokości mianowicie ze słupa.

Inż. J. L. Jakubowski w związku z omówionymi przez przedmówcę wypadkami, podnosi sprawę wielkości szczytkowych prądów zwarcia w sieciach skompensowanych, w których zaszły wypadki. Przy prądzie rzędu kilku A, a więc wystarczającym całkowicie do spowodowania śmierci, niegroźny przebieg wypadków można tłumaczyć łatwością przerywania się łuku o stosunkowo małym prądzie.

Na tym dyskusję zakończono. Przewodniczący wyraził podziękowanie referentom za ciekawe prace, a zebrany kolegom za liczny i czynny udział w obradach grupy.

GRUPA D.

APARATY ELEKTRYCZNE, URZĄDZENIA ROZDZIELCZE I RÓŻNE.

Przewodniczący. Inż. L. Jung.

Referent generalny: inż. T. Valeri.

Sekretarz: inż. D. Kowalczewski.

Referaty: Inż. W. Szwander. Nowa rozdzielnia 35 kV w elektrowni Miejskiej w Warszawie.

Dr. Inż. St. Szpor. Transformatory prądowe kaszkadowe.

Inż. T. Żarnecki. Praca transformatorów przy przetężeniach.

Inż. W. Starczakow. Transformatory prądowe dla przekładników.

Inż. Cz. Mejro. Kondensatory stałe dla poprawy współczynnika mocy.

Inż. St. Eljasz. Obecny stan techniki impregnacji słupów.

Inż. St. Maciejowski. Obliczenie gęstości obciążenia do projektów sieci Gdyni - śródmieścia.

Posiedzenie zagaja Przewodniczący Inż. L. Jung i udziela głosu referentowi generalnemu.

Inż. T. Valeri, jako referent generalny, omawia referat Inż. W. Szwander. Rozdzielnia 35 kV Elektrowni Warszawskiej jest o tyle ciekawa, że zastosowano w niej po raz pierwszy szereg nowych aparatów i rozwiązań technicznych. Dlatego też nasuwa się w związku z nową rozdzielnią Elektrowni Warszawskiej cały szereg kwestii dotąd jeszcze spornych i dość szeroko dyskutowanych wśród konstruktorów urządzeń rozdzielczych. Byłoby bardzo ciekawym, dlaczego Elektrownia Warszawska wybrała te, a nie inne rozwiązania. Na pierwszy plan wysuwa się kwestia stosowania wyłączników bezolejowych i mało olejowych. Wyłączniki te są pod względem technicznym bez porównania lepsze od wyłączników olejowych, natomiast gospodarczo sprawa nie przedstawia się równie korzystnie. Jeżeli porównamy koszt rozdzielni „bezołejowej” z kosztem nie ustępującej jej wiele pod względem bezpieczeństwa i przejrzystości rozdzielni halowej z zawieszonymi w komorach wybuchowych wyłącznikami olejowymi, to okaże się, że ostatnia jest znacz-

nie tańsza ze względu na bardzo wysoki koszt wyłączników bezolejowych. Oszczędności na kosztach budynku przy zastosowaniu wyłączników bezolejowych lub małoolejowych są stosunkowo nieznaczne. W obecnej chwili rozdzielnia „bezolejowa” może konkurować z „olejową” pod względem ceny chyba jedynie przy napięciach bardzo wysokich rzędu 100 kV i wyżej. Rozważania te noszą charakter ogólny, ponieważ w wypadku Elektrowni Warszawskiej szczupłość miejsca stojącego do dyspozycji przesądzała sprawę na korzyść wyłączników bezolejowych. Następną kwestią, nasuwającą się w związku z zastosowaniem wyłączników małoolejowych jest sprawa niebezpieczeństwa, jakie przedstawiają małe ilości oleju w rozdzielni. Szereg konstruktorów uważa za konieczne zupełne wyrugowanie wszelkich materiałów palnych przynajmniej z rozdzielni w budynkach, propagując stosowanie wyłączników wodnych lub powietrznych. Ze stanowisko to nie jest pozbowione podstaw dowodzi chociażby niedawno zaobserwowany w jednej z elektrowni zagranicznych fakt eksplozji transformatorka napięciowego, zawierającego kilkanaście kilogramów oleju. Eksplozja była tak silna, że zerwała dach z budynku rozdzielni i spowodowała również szereg innych poważnych uszkodzeń. Z drugiej strony szereg konstruktorów uważa, iż niewielkie ilości materiałów palnych nie mogą być niebezpieczne dla pracy rozdzielni. Po tej linii poszła również Elektrownia Warszawska stosując wyłączniki małoolejowe i umieszczając mufy kablowe z masą w otwartym korytarzu rozdzielni. Wreszcie referent porusza kwestię napędów pneumatycznych, które uważa za najlepszy typ napędu w obecnej chwili. Pewne wątpliwości budzi jedynie wysokie stosunkowo ciśnienie 8 atmosfer, zastosowane do tych napędów. Zdaje się, że ciśnienia niższe rzędu 3 — 5 atmosfer są na ogół korzystniejsze.

Inż. W. Szwander stwierdza, że wczoraj z wielkim zainteresowaniem słuchano w tej sali wymiany zdań, dotyczących budowy pierwszej u nas w kraju linii najwyższego napięcia. W zestawieniu z urządzeniami na 150 kV opis rozdzielni 35-cio kilowoltowej traci pozornie dość dużo na atrakcyjności. Jeśli jednak uprzytomnić sobie, że na budowę tej pierwszej linii najwyższego napięcia czekała nasza młoda elektryfikacja niemal dwa dziesiątki lat, budując w międzyczasie niejedną sieć i rozdzielnię średniego napięcia rzędu 30 — 35 kV, to nie trudno też będzie nabrać przeświadczenia, że zanim nastąpi dalsza rozbudowa projektowanej sieci państwowej najwyższego napięcia, niewątpliwie powstanie przed tym w dalszym ciągu bardzo wiele urządzeń na te średnie napięcia. Z ogółu kolegów elektryków, pracujących na polu elektryfikacji, niewielki odsetek ma szczęście stykać się bezpośrednio z tak ciekawymi problemami urządzeń na najwyższe napięcie. Znacznie więcej za to kolegów ma do czynienia z budową lub eksploatacją urządzeń średnich napięć. Dla tej ostatniej grupy kolegów referat mój może być przedmiotem pewnego zainteresowania. Referat ma charakter czysto opisowy; starałem się zgromadzić w nim możliwie wiele szczegółów dotyczących projektu i wykonania rozdzielni. Nie mam oczywiście zamiaru z tego miejsca powtarzać rzeczy, z którymi zainteresowani tematem koledzy zapoznali się w „Przeglądzie”, chcę jedynie zwrócić uwagę na kilka punktów o ogólniejszym charakterze. Przede wszystkim budowa nowej rozdzielni 35-cio kilowoltowej ma pewne szczególne znaczenie dla Elektrowni Miejskiej w Warszawie; jest to pierwsza na większą skalę zakrojona inwestycja po kilkuletnim okresie застоju, spowodowanego kryzysem; poza tym inwestycja ta zapoczątkowuje okres na szerszą skalę zakrojonych

wielkich inwestycji, które obejmą tak dziedzinę wytwórczości energii, jak i sieci przesyłowej. Następnie moment wybudowania rozdzielni na 35 kV, przeznaczonej dla zasilania zelektryfikowanego warszawskiego węzła kolejowego i związanej z tym pracy równoległej z Elektrownią Pruszkowską jest pewnego rodzaju momentem przełomowym. Elektrownia Warszawska, która przez 30 lat z górą pracowała samodzielnie, rozpoczyna pracę równoległą z inną elektrownią. W niedalekiej przyszłości rozwój pójdzie dalej w tym kierunku — mam na myśli pracę równoległą z elektrowniami: Zeork'u i z Mościcami po wybudowaniu linii 150 kV do Warszawy. Zasilanie stolicy Państwa przez jedną elektrownię bez rezerw poza nią należy już do przeszłości. Drugim punktem, na który chciałem zwrócić uwagę jest fakt, iż przy budowie nowej rozdzielni naszej usilnie dążyliśmy do zastosowania rozwiązań możliwie najdoskonalszych technicznie i będących na poziomie ostatnich zdobyczy w tej dziedzinie. Oczywiście i tu, jak w każdej dziedzinie techniki, jest wiele spraw spornych, które zawsze mogą być przedmiotem dyskusji. Zawsze też konstruktor musi się liczyć z różnymi względami nie technicznymi, które krępują swobodę jego decyzji. Wreszcie wspomnieć też trzeba, że za wyjątkiem aparatów pomiarowych i zabezpieczeń całe wyposażenie nowej rozdzielni pochodzi z wytwórni krajowych. Przy okazji chciałbym do ewentualnego uznania Prezydium Komisji Referatowej podać projekt rezolucji, zmierzającej do zachęcenia naszego przemysłu do przejrzenia tych dziedzin wytwórczości, w których nie jesteśmy jeszcze samowystarczalni i do poczynienia wysiłków celem możliwego zbliżenia się do stuprocentowej samowystarczalności. Na zakończenie muszę wspomnieć, że od kilku tygodni nowa rozdzielnia nasza jest pod napięciem, szyny zbiorcze obu elektrowni: Pruszkowskiej i Warszawskiej są już połączone, praca równoległa odbywa się bez przeszkód i pociągi elektryczne węzła warszawskiego korzystają już z energii wytwarzanej w obu wytwórniach. Stosowanie powietrza o prężności 8 atmosfer do sterowania wyłączników Kol. Szwander nie uważa za niebezpieczne i powołuje się na częste stosowanie takiej prężności w urządzeniach zagranicznych (Berlin). Nawiązując do skrótu referenta generalnego Kol. Szwander stwierdza, że w nowoczesnych elektrowniach bardzo często stosowane są wyłączniki bezolejowe. Osobiście Kol. Szwander jest również zwolennikiem wyłączników bezolejowych. Wyłączniki pełnoolejowe w nowej rozdzielni Elektrowni Warszawskiej były nie do pomyślenia ze względu na brak miejsca. Zainstalowano ostatecznie wyłączniki małoolejowe, dostosowując się do możliwości produkcyjnych rynku krajowego. Następnie Kol. Szwander odczytuje notatkę z pytaniami Kol. Z. Grabowskiego, który nie mógł przybyć na posiedzenie Sekcji. Pytania były sformułowane jak następuje:

Elektrownia Warszawska wskutek połączenia się z Elektrownią Okręgu Warszawskiego liczy się z wielkimi prądami i mocami zwarcia. Dowodem tego jest zainstalowanie wyłączników o mocy odłączalnej 550 MVA po stronie 35 kV. ¹⁰. Czy spodziewane są tak wielkie prądy i moce zwarcia, że nie tylko wyłączniki 35 kV, lecz również wyłączniki na szynach 5 i 15 kV okażą się zbyt słabe?

²⁰. Jeżeli tak jest, to w jaki sposób mają być w miejscach tych dostosowane aparaty wyłączające do nowych cięższych warunków (zamiana na silniejsze, cewki ograniczające prądy zwarcia, regulatory prądu itp)??

Kol. Szwander stwierdza, że istotnie moc zwarcia elektrowni wzrasta zarówno wskutek ustawiania nowego turbozespołu, jak i wskutek połączenia z Elektrownią Okręgu Warszawskiego w Pruszkowie. Wyłączniki do-

tychczas stosowane są niewystarczające. Przy generatorach będą ustawione nowe wyłączniki pneumatyczne. Dla nowego generatora wyłącznik taki już nadszedł ze Szwajcarii. Dla ograniczenia prądów zwarcia Elektrownia studiowała sprawę założenia cewek dławikowych na miejscach podstacjach 15 kV. Sprawa ta obecnie nie jest aktualna. Przewiduje się, że w związku z rozrostem miasta sieć kablowa będzie miała podwyższone napięcie. Będą też wtedy zastosowane wyłączniki o odpowiedniej mocy odłączalnej.

Następnie zabiera głos **Inż. Valeri** w sprawie referatów inż. Szpora, Żarneckiego, Starczakowa i Mejro. Referat inż. Szpora jest nader ciekawy, opisuje bowiem konstrukcję typu transformatora dotychczas bardzo rzadko stosowanego. Konstrukcja inż. Szpora jest jedną z pierwszych konstrukcji tego rodzaju. Interesującym byłoby, dlaczego transformatory prądowe kaskadowe są dotychczas tak mało stosowane, podczas gdy napięciowe znalazły bardzo szerokie zastosowanie. Poza tym ważnym jest również to, czy przy tego typu transformatorach można stosować dwa uzwojenia wtórne i czy mogą one być budowane w klasie 0,2%. Dane w referacie, dotyczące mocy transformatora odnoszą się do pewnego określonego wykonania. Czy moc ta może być podwyższona? Wreszcie jak przedstawia się waga i cena tych transformatorów w porównaniu z innymi typami? Wyjaśnienie tych punktów byłoby ciekawe dla stosujących w praktyce te transformatorki. Co się tyczy referatu Inż. Żarneckiego, należy zwrócić uwagę na nową metodę, zaproponowaną przez autora — metoda ta może w wielu wypadkach oddać znaczne korzyści. Referat Inż. Starczakowa porusza niezwykle ważną i aktualną kwestię transformatorów prądowych dla przekaźników i wymagań „jakie takim transformatorom należy stawiać. Dotychczasowe normy były dostosowane do wymagań, jakie transformatorom prądowym stawiają liczniki i przyrządy pomiarowe. Stosowanie tej samej klasyfikacji transformatorów, opracowanej pod kątem widzenia liczników i aparatów pomiarowych jako odbiorników do transformatorów przeznaczonych do przekaźników jest oczywiście niewłaściwe i dlatego referat Inż. Starczakowa jest specjalnie aktualny. Normy podane przez referenta są, zdaniem mówcy, obrane na ogół trafnie. Zastrzeżenia budzić mogą jedynie granice błędów, podane dla transformatorów zabezpieczeń impedancyjnych i kierunkowych. Tu przydałyby się dokładniejsze transformatorki ze względu na wysokie wymagania, jakie stawia się tym zabezpieczeniom. Wreszcie porusza autor ciekawą sprawę włączania na jeden rdzeń przyrządów pomiarowych i przekaźników. Stanowisko autora jest inne, niż zalecenia przepisów VED, które takiego łączenia na jeden rdzeń nie zalecają. Sprawa ta wymagałaby również obszerniejszej dyskusji, przy czym byłoby pożądane wypowiedzenie się praktyków w powyższych sprawach. Również referat Inż. Mejro porusza bardzo dla nas aktualny temat budowy kondensatorów. Kondensatory znajdują zagranicą coraz szersze zastosowanie. Do niedawna uważano jako granicę opłacalności baterii kondensatory 100 — 200 kVA, wyżej zaś stosowano kompensatory maszynowe; obecnie granica ta przesunęła się dość znacznie w górę, tj. na korzyść kondensatorów. Pewną trudnością w stosowaniu kondensatorów jest fakt, iż nie są one produkowane w kraju. Fabrykacja kondensatorów jest trudna, a błędy fabrykacyjne występują często i nie dają się z góry przewidzieć. Zwykle nie są one wykrywane przy próbach, a występują dopiero po kilku miesiącach powodując zaburzenia w ruchu. Firmy zagraniczne, które budują kondensatory, miały początkowo bardzo poważne trudności. Przed paru

laty f-ma Szpoński dostarczyła baterię kondensatorów. Jest rzeczą ciekawą, jakie doświadczenia dała ta bateria w pracy. Jeśli chodzi o wyposażenie baterii kondensatorów w aparaturę, to referent uważa, że stosowanie wyłączników samoczynnych, jak to podaje w swym referacie Inż. Mejro, jest wskazane, przy małych bateriach jest jednak zupełnie dopuszczalne stosowanie zwykłych wyłączników ręcznych.

Inż. St. Szpor. Opisuje stosowane dotychczas konstrukcje transformatorów prądowych kaskadowych. W transformatorach „Querloch” porcelanowa izolacja transformatorów dla najwyższych napięć jest bardzo trudna do wykonania i to prawdopodobnie skłoniło konstruktorów do wprowadzenia typu transformatora kaskadowego. Krótki opis transformatorów kaskadowych maolejowych znajdujemy w prasie amerykańskiej. Przy bardzo wysokich napięciach uzyskuje się znaczną oszczędność na izolacji. W sprawie możliwości stosowania kilku rdzeni w ostatnim członie transformatora kaskadowego spotyka się w literaturze niemieckiej wzmiankę pozytywną. Zdaniem Inż. Szpora uniezależnienie obu rdzeni jest w tym przypadku tylko pozorne. Waga transformatora, opisanego w referacie, przekracza 1000 kg, jest on więc nieco cięższy od analogicznych transformatorów zagranicznych. Zwiększenie dokładności do klasy 0,2 łatwo można osiągnąć przez zastosowanie rdzeni żelazo-niklowych. O referacie Inż. Starczakowa sądzi Inż. Szpor, że stanowi on kompromis między wymaganiami specjalistów zabezpieczeniowych i warunkami konstruktorów transformatorowych. Przy ostrzejszych wymaganiach dla zabezpieczeń transformatory byłyby bardzo ciężkie i drogie. Dla ilustracji podaje Inż. Szpor przykład: jeżeli transformator ma w pewnej klasie dokładności moc 100 VA przy określonym prądzie znamionowym, to przy prądzie 10 razy większym odpowiadająca moc wynosi $100 \times 10^2 = 10\,000$ VA. Zachowanie tej samej klasy przy tak wielkiej mocy wymagałoby bardzo ciężkiej i drogiej konstrukcji. Względy ekonomiczne przemawiają za przyjęciem większych uchybów przy przetężeniach — oczywiście z pewnym uszczerbkiem dla doskonałości zabezpieczenia.

Inż. T. Żarnecki dodaje do swojego referatu uwagę, że w praktyce np. przy próbach odbiorczych najczęściej jest stosowana metoda pośrednia określania uchybów transformatorów prądowych przy przetężeniach, podczas gdy metodę bezpośrednią stosuje się tylko przy próbach typu.

Inż. W. Starczakow pragnie dorzucić parę słów wyjaśnienia na temat swojego referatu o transformatorach prądowych dla przekaźników. Nie jest specjalistą w dziedzinie przekaźników, pracuje natomiast w dziale przemysłu wytwarzającego transformatory pomiarowe. W referacie swoim usiłował przedstawić szerszemu ogółowi obecny stan poglądów na wybór transformatorów prądowych dla przekaźników na podstawie nowszych publikacji w prasie technicznej. Uważa, że cała sprawa jest zbyt mało spopularyzowana i ogół elektryków nie posiada skryształizowanych poglądów w tej kwestii. Dlatego w praktyce można spotkać się często z nieuzasadnionymi przesadami, sugerowanymi być może przez przemysł zagraniczny. Autor sądzi, że dyskusja nad tym tematem może się przyczynić do wczesniejszego oświetlenia sprawy i do rewizji poglądów niesłusznych.

Inż. Cz. Mejro podkreśla aktualność zagadnienia poprawiania współczynnika mocy. Z wielkich elektrowni polskich „klauzule $\cos \varphi$ ” wprowadza obecnie Elektrownia Warszawska. Dla poprawiania współczynnika mocy w instalacjach odbiorczych najczęściej są stosowane kondensatory stałe. Przy produkcji kondensatorów należy wielką uwagę zwracać na dokładność wykonywania. Przy pró-

bach odbiorczych nie można wykryć zwykłych wad produkcyjnych. Uzewnętrzniają się one przez przebicia nawet po paru latach poprawnej pracy. Uniknąć tych wypadków można przez stosowanie dobrych, trwałych materiałów i odpowiednio ich wymiarowanie. To pociąga za sobą duży ciężar i koszt kondensatorów. Firmy zagraniczne, które starają się eksportować, dla zmniejszenia kosztów celnych budują kondensatory specjalnie lekkie. Budowane dotychczas w Polsce kondensatory posiadają konstrukcję drogą i przestarzałą. Dla produkcji nowoczesnej kondensatorów konieczne jest urządzenie próżniowe. Ze względu na wysoką wartość próżni, urządzenie takie jest bardzo kosztowne. Jako surowce zasadnicze występują papier i folia aluminiowa. Jest nadzieja, że w kraju będą produkowane kondensatory, budowane według ostatnich zdobyczy techniki w tej dziedzinie. Inż. Mejro zwraca uwagę na konieczność zaufania do producenta przy kupnie kondensatorów. Niższa cena najczęściej odbije się na krótkotrwałości urządzenia, nawet po skończonym okresie gwarancyjnym. Stosowanie do obsługi kondensatorów wyłączników ręcznych jest możliwe i używane przy jednostkach małych. Jednak ze względu na szybkość wyłączania dla uniknięcia powtórnego zapłonu łuku, poleca się używać zawsze wyłączniki samoczynne. Co do granicy opłacalności kondensatorów stałych i kompensatorów wirujących, Kol. Mejro uważa, że poniżej 150—200 kVA kompensatory wirujące okazują się droższe w eksploatacji nawet tam, gdzie jest stała obsługa.

Inż. T. Valeri, powracając do referatu Inż. Starczakowa twierdzi, że słusznie nie należy stawiać transformatorom prądowym zbyt wysokich wymagań. Z drugiej jednak strony są normy, podane w niektórych wypadkach przez Inż. Starczakowa, zbyt łagodne. Dotyczy to np. zabezpieczeń impedancyjnych. Jeśli oprzeć się na praktyce europejskiej, w której pierwszy stopień zabezpieczenia impedancyjnego (o krótkim czasie działania) obejmuje 80% chronionego odcinka, to oczywiście transformatory według recepty autora referatu wystarczają zupełnie. Należy jednak pamiętać, że w tym wypadku zaledwie 60% chronionego odcinka jest obustronnie chronione czasem krótkim. Właściwszym jest postępowanie Amerykanów, którzy chronią czasem krótkim 90 — 95% długości chronionego odcinka. W tym wypadku jednak uchyby podane przez Inż. Starczakowa są oczywiście niedopuszczalne. Jeśli chodzi o zabezpieczenia reaktancyjne, to znów proponowany przez Inż. Starczakowa uchyb kątowy da przy dużym oporze łuku znaczne błędy w pracy przekaźnika. Inż. Valeri jeszcze raz podkreśla, że sprawa celowości łączenia na jeden rdzeń przyrządów pomiarowych i przekaźników jako sporna, a jednocześnie ważna dla praktyki, powinna być gruntownie zbadana i przedyskutowana. Odnośnie referatu Inż. Mejro zaznacza, że nie można kwestii zaufania do pewnych kondensatorów uzależniać od zaufania do produkującej je firmy. Produkcja kondensatorów jest, jak już mówiono, trudna, błędy w fabrykacji nie dadzą się przewidzieć nawet przy najsumienniejszym wykonaniu, czego dowodem są trudności, jakie z produkcją kondensatorów miały początkowo nawet najpoważniejsze firmy zagraniczne. Wreszcie godnym pożałowania jest, iż w obecnej chwili najważniejsze składniki potrzebne do fabrykacji, jak folia, papier, a nawet częściowo lakiery są wprowadzane z zagranicy.

Kpt. inż. Tuzinkiewicz zwraca uwagę na ważność zagadnień normalizacyjnych i przepisowych dla gospodarki ogólnokrajowej, a specjalnie dla spraw Obrony Państwa. Sprawa ta wiąże się bowiem z wysokością koniecznych rezerw materiałowych na wypadek wojny, tak bardzo zależnych od ilości stosowanych napięć i syste-

mów prądu oraz z zagadnieniem zasilania obiektów specjalnie ważnych przez elektrownie przewodne. Właściwe rozwiązanie tego zagadnienia jest możliwe pod warunkiem, że ustrój i napięcie sieci rozdzielczych będzie jednolite na całym obszarze Państwa.

Ponadto wysunął również konieczność przeprowadzenia normalizacji elektrowni małych mocy do 400 kW.

Opracowanie typowych (znormalizowanych) elektrowni umożliwi Biuru Elektryfikacji M. P. i H. uporządkowanie elektryfikacji Kresów Wschodnich, a przede wszystkim ułatwi utrzymanie jednolitego kierunku, jaki musi być zachowany o ile teren ma być przygotowany do elektryfikacji wyższego rzędu. Jedynie znormalizowane elektrownie pozwolą to zagadnienie rozwiązać racjonalnie. Będą one pomyślane w swym rozwoju tylko do pewnej wysokości, następnie przygotowane będą do łączenia wspólnymi sieciami do pracy równoległej, a w dalszym stadium do spełniania roli rozdzielni przy zachowaniu swych urządzeń prądotwórczych jako rezerwy.

Ten sposób ujęcia sprawy zdaniem kpt. Tuzinkiewicza z jednej strony rozwiąże racjonalnie sprawę elektryfikacji kresów wschodnich, z drugiej zaś strony rozwiąże również w wypadku wojny sprawę zaopatrywania w energię terenów, ważnych z punktu widzenia Obrony Państwa.

Poza powyższymi korzyściami decydującymi znormalizowanie elektrowni da duże oszczędności w gospodarce społecznej. Między innymi spowoduje ona:

- 1) Racjonalne rozwiązanie projektu,
- 2) Przygotowanie terenu na wyższy stopień elektryfikacji przy najmniejszych kosztach,
- 3) Zmniejszenie kosztów inwestycyjnych wskutek powstania większej ilości tych samych typów,
- 4) Uporządkowanie administracji,
- 5) Zniżenie ceny wyprodukowanej 1 kWh.

Normalizacji winien ulec całokształt czynników wchodzących w zakres elektrowni. Wystąpiłyby następujące grupy:

- a) budynki,
- b) urządzenia napędowe,
- c) zespoły prądotwórcze,
- d) rozdzielnia,
- e) sieci rozdzielcze,
- f) administracja.

Ogólnie normalizacja będzie polegać na technicznie najlepszym rozwiązaniu projektu elektrowni oraz na ujednostajnieniu zasadniczych elementów składowych elektrowni powtarzających się w poszczególnych wielkościach i ewentualnych typach (ze względu na różny rodzaj paliwa).

W końcu mówca zwrócił się z apelem do Zjazdu o jak najżywsze propagowanie:

- a) normalizacji napięć i ustroju sieci rozdzielczych,
- b) normalizacji urządzeń elektrycznych, gdyż są to czynniki pierwszego znaczenia w zagadnieniu Obrony Państwa. Mówca składa następującą rezolucję, którą prosi o wysunięcie na pierwsze miejsce wśród uchwał IX. Zjazdu.

1) Względy Obrony Państwa wymagają jak najszybszego przeprowadzenia normalizacji napięć sieci rozdzielczych niskiego napięcia na terenie całego Państwa, drogą natychmiastowego wydania ustawowo obowiązującej oddzielnej normy na napięcia i ustrój elektrycznych sieci rozdzielczych.

W normie należy przyjąć dla sieci niskiego napięcia jako jedyne dopuszczalne napięcie prądu zmiennego trójfazowego 220/380 V w układzie czteroprzewodowym.

2) W zagadnieniach elektryfikacyjnych należy dążyć do jak najdalej posuniętej normalizacji celem ułatwienia elektryfikacji i zmniejszenia niezbędnych rezerw na wypadek wojny.

Inż. A. Hoffmann nawiązuje do przemówienia poprzedniego i bardzo silnie podkreśla konieczność przestrzegania normalizacji. Powinno być np. zabronione budowanie instalacji na napięcie 35 kV tam, gdzie już jest 30 kV. Duża różnorodność napięć utrudnia pracę fabrykom i podwyższa koszty eksploatacji, a koszt ten spada wreszcie na społeczeństwo. Inż. Hoffmann piętnuje pewną poważną firmę, która — jest to dużo łatwiej — zakupiła transformatory na 380 V, a następnie sprzedała je, ażeby przejść na 220 V z oczywistą stratą. Należy więc we wszystkich napięciach forsować normalizację.

Inż. Cz. Mejro stwierdza, że istotnie miał możliwość przeprowadzać w jednym z laboratoriów firmy zagranicznej próby papieru kondensatorowego polskiego wyrobu i zdaniem jego papiery te mogą być użyte do produkcji kondensatorów.

Inż. T. Valeri omawia referat inż. Eliasza o obecnym stanie techniki impregnacji słupów i uważa, że należy wydać przepisy, zakazujące używania słupów z drzewa nieimpregnowanego, na wzór przepisów niemieckich. Jest to potrzebne z punktu widzenia gospodarki narodowej tym bardziej, że Polska jest obecnie uboga w lasy. Podane w referacie Inż. Eliasza nowe metody nasycania pozwalają na wykonanie nasycania nawet przez mniejsze i mniej zamożne elektrownie we własnym zakresie bez korzystania z nasycalni i tym samym usuwają jedną z najpoważniejszych trudności, na jakie napotykały mniejsze elektrownie przy stosowaniu słupów nasycanych.

W sprawie referatu Inż. Maciejewskiego z obliczeniami gęstości obciążenia do projektu sieci w Gdyni, wyraża Inż. Valeri opinię, że byłoby ciekawym porównać dane wielkości w referacie z obliczeniami dla elektrowni innych miast.

Inż. Eliaz referując sprawę impregnacji przede wszystkim podkreśla brak drewna w Polsce i konieczność impregnacji dla ochrony pozostającego surowca. Materiały zastępcze dotąd nie mogą wyprzeć drewna. Dzięki swej sprężystości, łatwości obróbki, lekkości i tanioci zarówno obecnie, jak i na najbliższą przyszłość drewno trudne jest do zastąpienia. Dlatego ważną jest ochrona drzewostanu krajowego. Dotychczas najbardziej rozpowszechniony sposób impregnacji drogą nasycenia olejem kreozotowym pod ciśnieniem ma za sobą duże doświadczenie, daje pewne i dobre wyniki. Wadą tego systemu jest konieczność przewożenia drewna do specjalnych zakładów impregnacyjnych, cięcie drewna wyłącznie w okresie jesiennym i zimowym oraz konieczność dokładnego wysuszenia przed impregnowaniem. Wreszcie do impregnowania tym systemem nie nadają się świerczyna i jodła. „Podręczne” sposoby impregnacji na miejscu wg. systemów „Fungus”, „Osmoza” i „Kobra” nadają się do wszystkich stosowanych gatunków drewna i nie wymagają suszenia. „Kreodiniowanie” i „Kobrowanie” pozwala po-

zatem prowadzić we własnym zakresie dosycanie słupów częściowo już nadgniłych.

Dla zainteresowanych podaje inż. Eliaz, że impregnacja zwiększa długotrwałość słupów 3 do 5-krotnie zależnie od gatunku drewna i rodzaju impregnacji. Dla obliczenia w przybliżeniu kosztów eksploatacji słupa czyli rocznego wydatku na słup, trzeba znać sumę wydatków na zakup, nasycenie, ustawienie i wymianę słupa oraz przeciętny czas służby słupa. Przeciętny czas służby jest to okres, w którym połowa słupów ustawionych w danym roczniku ulegnie zbutwieniu. Przy porównaniu kalkulacji należy wziąć pod uwagę wysokie koszty ustawiania nowego słupa. Do osób gospodarujących słupami inż. Eliaz kieruje apel o impregnację słupów we własnym, dobrze zrozumiałym interesie.

Jako hasło można rzucić zdanie: impregnacja jednego słupa to zaoszczędzenie co najmniej trzech drzew w naszych lasach.

Na zakończenie inż. Eliaz zgłasza projekt rezolucji:

„IX Walne Zgromadzenie SEP wzywa swych członków do impregnowania drewnianych słupów teletechnicznych. Zabieg ten jest korzystny, ponieważ powoduje zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a ze względu na coraz szczuplejsze drzewostany w Polsce jest jednocześnie koniecznością gospodarczą”.

Inż. J. Sznajder dorzuca uwagi o systemie Rüpinga. Podkreśla, że ten sposób impregnacji wymaga drzewa absolutnie suchego i zdrowego. Tymczasem, właśnie podczas suszenia drzewo nabiera zarazków grzybów, szczególnie „lentinus”, który później, po impregnacji nadal wegetuje w twardzieli drzewa i niszczy. Uważa wobec tego, że idealną jest impregnacja drzewa albo na pniu, albo niezwłocznie po ścięciu. Taka impregnacja jest możliwa za pomocą wprowadzania do drzewa systemem „osmozy”, lub sposobem mechanicznym rozpuszczalnych w wodzie chemikaliów grzybobójczych. W ten sposób można nasycić nie tylko sosnę, lecz także świerk i jodłę, których drzewostan w kraju powiększa się w przeciwieństwie do sosny. Jako najlepsze substancje grzybobójcze wymienił należy: dwunitrofenol, fluorek sodu i dwuchromian potasu.

Inż. I. Pilkiewicz zapytuje, jak prędko gnije słup u podstawy i przy jakiej impregnacji jaką posiada wytrzymałość. Sądzi, że najtrwalszy powinien być ustrój słupa z podstawą żelbetową a górą drewnianą.

Inż. Eliaz wyjaśnia, że trwałość słupa oblicza się dla odziomka, t. j. dla części słupa ulegającej najszybszemu zniszczeniu. Słup impregnowany systemem Rüpinga stoi 20 + 35 lat. W okolicach podgórskich słupy stoją krócej. Systemy nasycania olejem są znane od kilkudziesięciu lat. „Kreodiniowanie” i „Osmoza” jako metody nowe nie mają za sobą jeszcze statystyki. System impregnacji można zawsze dobrać odpowiednio do gleby i okolicy.

Na tym posiedzeniu zamknięto, gdyż referatu inż. Maciejewskiego nie dyskutowano.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektr. w grudniu i za cały 1937 rok

Rok 1937 przeszedł pod znakiem ożywczey koniunktury, przełamującej poprzednią martwość gospodarczą.

W zakresie elektryfikacji nie znajdujemy się jeszcze na odpowiednim poziomie w stosunku do przodujących krajów, jednakowoż elektryfikacja jest na dobrej drodze: marsz wzwyż trwa nadal.

Świadczy o tym bilans obrotu energii, który w porównaniu z latami poprzednimi, prezentuje się bezsprzecznie dodatnio, zwłaszcza gdy się weźmie pod uwagę słabą aktywność naszej gospodarki przemysłowej w porównaniu z zagranicą (wskaźniki produkcji u nas i zagranicą). W grudniu produkcja energii wyrażała się cyfrą 306 mio kWh, co stanowi 14,5% przyrostu (w stosunku do grudnia 1936 r.). Ten %-wy przyrost jest nieco mniejszy niż w poprzednim miesiącu, jednak wynik należy uważać za zadawalający.

Rok ubiegły został zamknięty liczbą 3355 mio kWh, stanowiącą wytwórczość zakładów elektr. o mocy od 1000 kW wzwyż. Całkowitą wytwórczość zakładów elektrycznych w Polsce można określić na 3600 mio kWh.

Charakterystyczne liczby obrazujące dorobek naszej elektryfikacji za ubiegły rok, porównawczo z danymi za trzy poprzedzające lata, daje tablica I.

Tablica I.

L a t a	1934	1935	1936	1937
Ilość zakładów elektr.	183	187	184	184
w tym				
zawodowych	48	48	48	48
przemysłowych	135	139	136	136
Moc zakładów el. 10 ³ kW	1376	1391	1398	1440
w tym				
zawodowych „	588	589	590	631
przemysłowych „	788	802	808	809
% udział zakładów zawodowych w ogólnej mocy	42,8	42,3	42,2	43,8
Wytwórczość zakł. el. w 10 ⁶ kWh	2 427	2 608	2 867	3 355
	100	108	118	138
w tym				
zawodowych	1 004	1 025	1 120	1 365
przemysłowych	1 423	1 583	1 747	1 990
	100	111	123	140
% udział zakładów zawodowych w ogólnej wytwórczości	41,2	39,3	39,1	40,6
Ilość godz. użytkow. mocy inst.	1 764	1 880	2 050	2 330
	100	107	116	133
w tym				
zawodowych	1 707	1 742	1 900	2 160
przemysłowych	1 807	1 973	2 160	2 460
	100	109	120	136
W y m i a n a e n e r g i i 10 ⁶ kWh				
Łącznie otrzymały	588	565	572	701
„ oddały	573	548	556	682
w tym				
zawod. {				
otrzymały.	187	201	209	235
oddały . .	329	276	277	374
przem. {				
otrzymały.	401	364	363	466
oddały . .	244	272	279	307

Podstawą gospodarki energetycznej pozostaje nadal energia wyprodukowana na węglu.

Kryzys ekonomiczny spowodował, że żadna większa elektrownia cieplna nie powstała w ciągu tych 4-ech lat, za wyjątkiem zakładu w Gdyni, na którego budowę złożyły się czynniki specjalne. Moc zakładów ulegała minimalnej ewolucji.

Natężenie wytwórczości w postaci średniej dziennej, wyniosło w 1937 r. 9,2 mio kWh wobec 7,9 mio w 1936 r.

Centrum spożycia energii o wyjątkowo wielkich rozmiarach znajduje się w Zagłębiu Węglowym, a specjalnie w Zagłębiu Śląskim, gdzie elektrownie są zbudowane w znacznej części na terenach kopalń i zużytkowują odpadki węgla.

Od 1934 r. wytwórczość rozwijała się w tempie, wskazanym w tablicy I:

W innej postaci rozwój wytwórczości jest ujęty w tablicy II.

Tablica II.

mio kWh

Stosunek kolejnych lat	Przyrost wytwórczości	
	ilościowy	%
1935/1934	181	8
1936/1935	259	10
1937/1936	488	17
Razem	928	—
przeciętnie rocznie	ok. 310 (średnia arytm.)	12

Przyjmując w założeniu wskazany roczny przyrost 12-procentowy (potwierdzenie przewidywania Polskiego Komitetu Energetycznego), jako stały na okres następnych 5-ciu lat, wytwórczość energii będzie się kształtowała orientacyjnie w sposób następujący (dla elektrowni ponad 1.000 kW):

w 1938 r. —	3 760	mio kWh
w 1939 r. —	4 200	„
w 1940 r. —	4 700	„
w 1941 r. —	5 250	„
w 1942 r. —	5 900	„

Z tych danych wynika, że obecna moc zakładów elektr. wystarczy na 2—3 lata, w założeniu, że ilość godzin użytkowania mocy instalowanej wyniesie 3 000 g.

W 1942 r. ta moc winna wynosić conajmniej ok. 2 mio kW ze względu na przewidywane wzrastające tempo uprzemysławiania kraju w tym okresie czasu (1937—1942) oraz na ogólny rozmiar inwestycji publicznych (w 1938 r. w wysokości 1 miliarda zł.), których wpływ silnie się zaznacza na rozwoju naszego życia gospodarczego.

Rozbudowa mocy zakładów elektrycznych, poza wypadkami specjalnymi, winna dokonywać się na odcinku elektrowni zawodowych drogą koncentrowania wytwórczości w niewielkiej ilości zakładów (na okręg), lecz o znacznej mocy instalowanej (dużych jednostkach kotłowych i turbinowych) i stopniowego zwijania mniejszych elektrowni.

W istniejącym układzie elektrowni wg mocy, drobne zakłady o mocy do 10 tys. kW dominują ilościowo (147 na 184), natomiast pod względem mocy stanowią 1/4 łącznej mocy wszystkich zakładów. Sytuację obrazuje tablica III.

Tablica III.

Stan na 1. I. 1938 r.

Układ zakładów elektrycznych wg mocy

Grupa	Moc jednostkowa 10 ³ kW	Zakłady zawodowe				Zakłady przemysłowe		Łączna moc wszystkich zakładów			Przeciętna moc 1 zakładu kW
		ilość ogólna	łączna moc kW	okręgowe kW	lokalne kW	ilość	moc kW	ilość	moc kW	%	
1	ponad 50	4	316 750	163 100	153 650	2	106 200	6	422 950	29,4	70 500
2	25 — 50	3	87 400	57 400	30 000	1	29 820	4	117 220	8,1	29 305
3	10 — 25	7	117 050	90 650	26 400	20	302 802	27	419 852	29,1	15 550
4	5 — 10	9	62 936	32 500	30 436	26	183 935	35	246 871	17,2	7 055
5	1 — 5	25	46 718	17 620	29 098	87	185 902	112	232 620	16,2	2 075
Ogółem . . .		48	630 854 43,8%	361 270	269 584	136	808 659 56,2%	184	1 439 513 100%	100	7 700

Zakłady przemysłowe szczególnie obfitują w drobne elektrownie, świadcząc w ten sposób o słabym jeszcze stopniu zelektryfikowania kraju. Zestawienie przeciętnej mocy zakładów w 1-ej i 5-ej grupie posiada swą wymowę: w 1-ej grupie ta moc wynosi 7 500 kW, natomiast w 5-ej — zaledwie 2 075 kW.

Udział poszczególnych grup zakładów elektr. (podzielonych wg mocy) w łącznej wytwórczości podaje Tablica IV.

Tablica IV.

Wytwórczość w 1397 r.

mio kWh

Grupa	Moc jednostek 10 ³ kW	Łączna produkcja 10 ⁶ kWh	% udziału w wytwórczości	Przeciętna wytwórczość na 1 zakład 10 ³ kWh
1	ponad 50	1 140	34	190
2	25—50	280	8,4	70
3	10—25	1 006	30	37
4	5—10	488	14,6	14
5	1—5	441	13	ok 4
R a z e m . . .		3 355	100	18

Z tablicy wynika, że zakłady elektr. (w ilości 72) o mocy ponad 5 000 kW pokrywają 87% łącznej wytwórczości. Reszta w ilości 13% przypada na 5-tą najliczniejszą grupę (w ilości 112) drobnych zakładów do 5 tys. kW. Przeciętna wytwórczość na zakład wynosi w 5-ej grupie zaledwie 4 mio kWh, wobec 40 mio kWh, przypadających średnio na zakład reszty (1—4) grup.

Wytwórczość energii ponad 100 mio kWh osiągnęły w 1937 r. następujące zakłady zawodowe:

Elektro	344 mio kWh	(w 1936 r.—269 mio kWh)
Elektr. Łódzka . .	161	„ („ 150 „)
„ Warszawska	160	„ („ 129 „)
Chorzów (Ślązel) .	151	„ („ 107 „)

Z pośród zakładów przemysłowych:

Chorzów (Fabr. Zw. Azot.)	202 mio kWh	(w 1936 r.—142 mio kWh)
Janów (Kop. Św. Jerzego)	131	„ („ 120 „)
Huta Florian	123	„ („ 115 „)

W sumie te 7 zakładów reprezentują 1272 mio kWh, tj. ok. 40% całkowitej wytwórczości.

Jakież wy wpływają wskazania dla elektryfikacji na bieżący rok?

Państwo nie może rozwijać się i krzepnąć gospodarczo bez dobrze zorganizowanej elektryfikacji, realizowanej drogą rozbudowy istniejących elektrowni oraz celowo pomyślanej odpowiedniej sieci linii przesyłowych i zgęszczenia istniejących. Możliwość przesyłania energii do dowolnych miejsc przeznaczenia posiada decydujące znaczenie dla rozwoju przemysłowego kraju.

Każdy nowobudujący się odcinek linii magistralnej będzie stanowił fragment większej sieci tranzytowej, przewidzianej w ogólnym planie elektryfikacji i łączącej najważniejsze ośrodki życia przemysłowego kraju. Natomiast lokalne linie w okręgu będą wynikały z potrzeb przemysłowych danego okręgu.

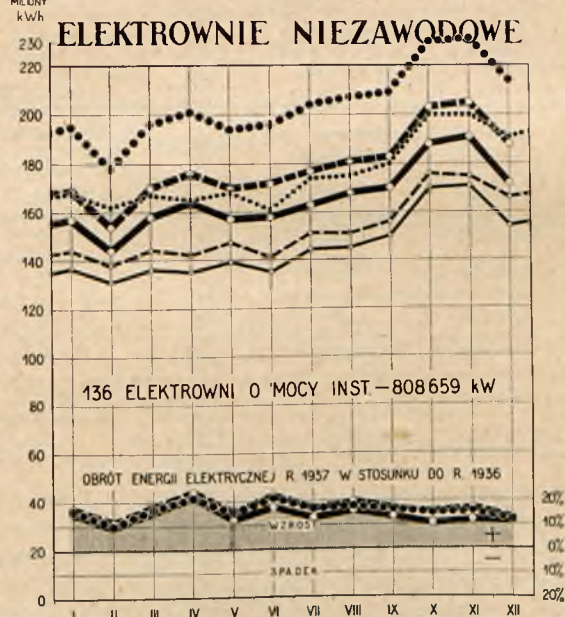
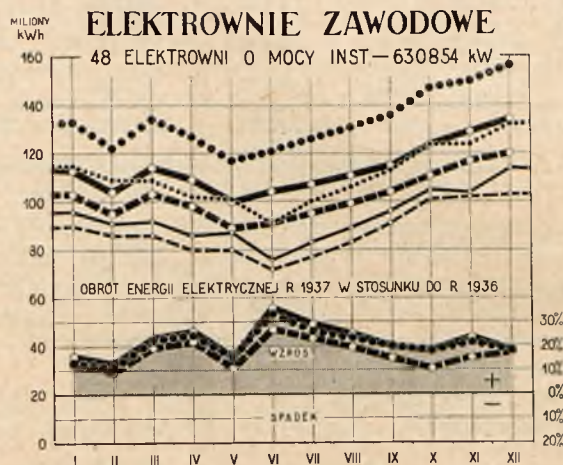
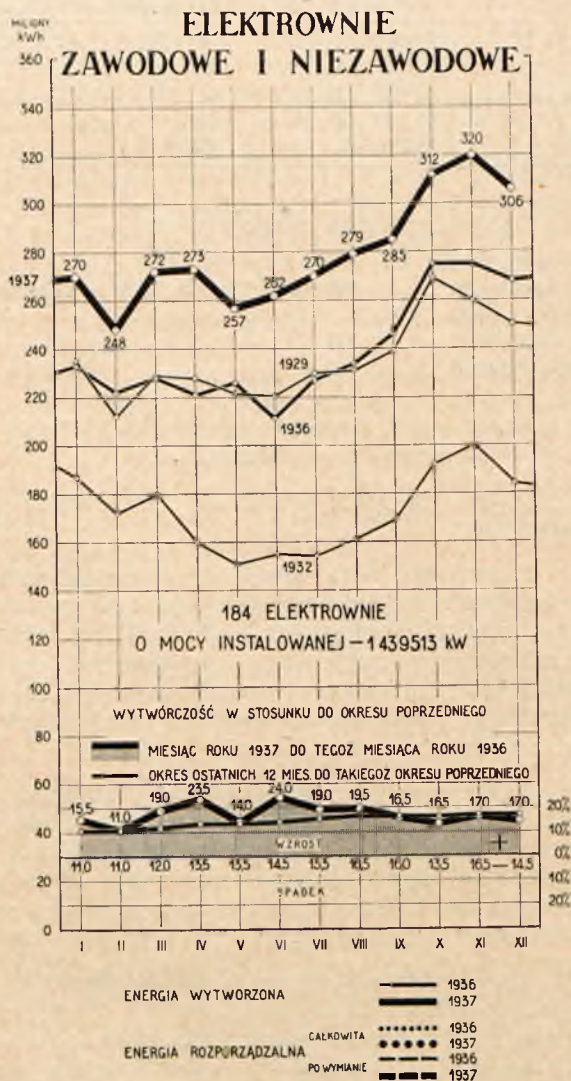
Rozwój elektryfikacji na Zachodzie odbywa się przy wydatnym udziale finansowym państw. Od dwóch lat i u nas Państwo popiera dążenia zmierzające do realizowania prac elektryfikacyjnych na poziomie krajów zachodnich, czego wyrazem są kwoty przeznaczane w planach inwestycyjnych na magistralne linie przesyłowe. Należy na tym miejscu wyrazić życzenie, by po okresie inwestycyjnym, w budżetach państwowych figurowały corocznie kwoty na prace elektryfikacyjne. Z kolei inicjatywa państwowa winna być zachętą dla kapitału prywatnego do „wyścigu pracy” w zakresie inwestycji elektrycznych.

E. U.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU BIURO ELEKTRYFIKACJI STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok VIII MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ **Grudzień 1937**

Elektrownie (184) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 93% wytwórczości).



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Licz- ba zakła- dów	Moc instalo- wana kW	Własna wytwórczość		Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh	przyrost %	otrzyma- no 1 000 kWh	oddano	całkowi- ta 1000 kWh	przyrost %	po oddaniu innym elektrowniom 1000 kWh	przyrost %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I + II	184	1 439 513	306 223	+ 14,5	63 741	61 843	369 964	+ 14,5	308 121	+ 14,5
I Zawodowe	48	630 854	133 919	+ 18,0	22 008	35 663	155 927	+ 18,0	120 264	+ 17,5
1) Okręgowe	O	23	361 270	83 233	+ 18,0	17 611	32 579	+ 19,0	68 265	+ 17,0
2) Lokalne	L	25	269 584	50 686	+ 18,0	4 397	3 084	+ 16,5	51 999	+ 18,0
II Niezawodowe	136	808 659	172 304	+ 11,5	41 733	26 180	214 037	+ 12,0	187 857	+ 12,5
1) Kopalnie węgla	W	39	379 095	78 603	+ 7,0	13 149	24 805	+ 6,0	66 947	+ 4,5
2) Huty	H	13	94 103	21 316	+ 12,5	17 031	1 374	+ 25,5	36 973	+ 27,0
3) Fabryki chemiczne	Ch	15	116 128	35 592	+ 13,0	7 520	—	+ 10,5	43 112	+ 10,5
4) Fabryki włókiennicze	Wł	16	44 136	9 620	+ 18,5	1 136	—	+ 12,0	10 756	+ 12,0
5) Cukrownie	Ck	21	54 497	2 460	+ 161,0	11	—	+ 158,0	2 471	+ 158,0
6) Papiernie	P	6	45 170	13 021	— 1,0	974	—	—	13 995	— 0,5
7) Cementownie	Cm	8	33 011	4 430	+ 120,0	21	1	+ 118,5	4 450	+ 120,0
8) Pozostałe zakłady przem.	R	16	28 939	4 434	+ 20,0	501	—	+ 20,0	4 935	+ 20,0
9) Trakcyjne	T	2	13 580	2 828	+ 5,5	1 390	—	+ 9,5	4 218	+ 9,5

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (72) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(ok. 80% wytwórczości)

Grudzień 1937

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)		
1	2	3		4	5 6 7		8 9				
					t y s i ą c e		(1000) kWh				
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW)	1 206 893	1 563 271	—	268 197	38 000	60 500	306 197	245 697		
1	Będzin — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim	O	23 500	33 050	11 600	5 240	2 336	3 894	7 576	3 682	
2	Białystok — Białostockie Tow. Elektryczności	L	10 700	13 780	4 890	1 423	—	—	1 423	1 423	
3	Borysław — Podkarpackie Tow. Elektryczne	O	11 200	14 000	(5 min.) 3 100	1 297	—	—	1 297	1 297	
4	Brzeszcze — Kopalnia „Brzeszcze”	W	10 000	12 935	1 600	928	—	—	928	928	
5	Buchacz-Radzionków—Kop. „Radzionków”	W	9 375	11 650	—	—	696	—	696	696	
6	Bydgoszcz — Elektrownie	I (nowa)	L	7 050	8 750	3 600	1 555	—	534	1 555	1 021
		II (stara)	L	1 910	2 230	—	74	534	—	608	608
7	Chorzów III — Śląskie Zakł. Elektryczne	O	76 000	95 000	36 200	15 199	10 784	7 028	25 983	18 955	
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych	Ch	55 200	81 300	(chwilowe) 27 000	18 856	7 032	—	25 888	25 888	
9	Chrzanów — Kop. błyszczu ołowiu „Matylda”	R	5 200	6 500	—	—	2	—	2	2	
10	Chwałowice — Kopalnia „Donnersmarck”	W	10 760	13 450	6 200	3 403	—	1 760	3 403	1 643	
11	Czechowice-Żebrawce — Zakłady Górnicze „Silesia”	O	17 150	26 910	8 100	3 135	—	1 574	3 135	1 561	
12	Czerwińska — Kopalnia „Dębieńsko”	W	8 400	10 500	3 500	1 971	—	—	1 971	1 971	
13	Częstochowa — Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego	O	16 300	24 735	6 400	3 050	—	264	3 050	2 786	
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne”	Wł	5 100	6 350	2 389	789	—	—	789	789	
15	Dąbrowa Górnicza — Kopalnia „Paryż”	W	13 550	16 850	4 600	2 423	—	212	2 423	2 211	
16	Dąbrowa Górnicza — Huta Bankowa	H	7 096	8 696	6 400	2 823	39	701	2 862	2 161	
17	Gdynia — Pom. Elektr. Kraj. „Gródek”	O	7 500	10 000	3 600	1 782	—	1 782	1 782	—	
18	Goleszów — Golesz. Fabr. Portland-Cementu	Cm	6 056	7 580	3 700	1 585	20	1	1 605	1 604	
19	Grodzic — Kopalnia „Grodzic II”	W	10 975	13 700	6 800	3 168	—	37	3 168	3 131	
20	Grudziądz — Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi	O	6 800	8 380	2 376	1 019	262	121	1 281	1 160	
21	Janów — Elektrownia św. Jerzego	W	29 820	34 780	19 500	11 665	—	7 800	11 665	3 865	
22	Jaworzno — Kopalnia „J. Piłsudski”	W	19 120	23 925	15 000	7 889	2	4 284	7 891	3 607	
23	Jaworzno — Fabryka elektrochemiczna „Azot”	Ch	6 250	12 500	—	—	484	—	484	484	
24	Jeziorna — Mirkowska Fabryka Papieru	P	6 000	7 250	3 220	1 561	15	—	1 576	1 576	
25	Kalety — Fabr. celulozy i papieru „Natronag”	P	4 910	6 140	3 300	2 006	—	—	2 006	2 006	
26	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka”	O	4 200	5 250	1 370	549	—	—	549	549	
27	Kamień — Kopalnia „Andaluzja”	W	8 320	9 320	2 000	1 032	128	3	1 160	1 157	
28	Katowice — Kopalnia „Katowice”	W	11 225	14 025	2 450	1 232	—	—	1 232	1 232	
29	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek”	W	12 400	15 500	4 000	2 210	—	683	2 210	1 527	

Nr	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6) (1000) kWh	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7) (5+6-7)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
30	Katowice-Załęże — Kopalnia „Kleofas” · W	8 940	10 815	2 350	809	—	—	809	809
31	Knurów — Kopalnia „Knurów” W	7 500	9 375	—	—	1 697	—	1 697	1 697
32	Kostuchna — Kopalnia „Boże Dary“ . . . W	7 243	9 043	—	—	1 864	—	1 864	1 864
33	Kraków — Elektrownia w Krakowie . . . L	15 700	19 880	6 250	1 676	2 841	9	4 517	4 508
34	Libiąż Mały — Kopalnia „Janina” W	6 620	8 115	1 305	593	—	—	593	593
35	Lublin — Elektrownia w Lublinie L	5 800	7 250	2 300	907	—	—	907	907
36	Lwów — Miejskie Zakłady Elektryczne O	25 900	31 380	11 700	4 577	—	—	4 577	4 577
37	Łaziska Górne — Zakłady „Elektro” . . . O	87 100	110 125	46 400	29 794	79	16 107	29 873	13 766
38	Łaziska Średnie — Kopalnia „Zjedn. Aleksander” W	5 300	6 625	—	—	796	—	796	796
39	Łódź — Łódzkie Tow. Elektryczne L	70 750	93 890	42 000	14 931	—	1 993	14 931	12 938
40	Łódź — Widzewska Manufaktura, S. A. Wł	6 240	7 800	5 920	2 392	217	—	2 609	2 609
41	Łódź — Fabr. Wyrob. Bawełnianych „I. K. Poznański” Wł	6 000	7 500	5 100	1 414	43	—	1 457	1 457
42	Modrzejów — Górnicza elektr. na kop. „Modrzejów” W	14 240	18 050	6 600	2 539	—	57	2 539	2 482
43	Mościce — Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	11 150	7 004	—	—	7 004	7 004
44	Mysłowice — Kopalnia „Mysłowice” . . . W	13 472	16 222	3 500	1 708	—	—	1 708	1 708
45	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	18 950	23 690	8 100	4 481	—	—	4 481	4 481
46	Niemce — Kopalnia „Juliusz” W	9 500	11 875	7 200	3 033	51	782	3 084	2 302
47	Nowy Bytom — Huta „Pokój” H	12 230	18 480	8 200	3 741	3 278	250	7 019	6 769
48	Ostrowiec — Zakłady Ostrowieckie . . . H	5 070	7 590	3 600	1 149	19	—	1 168	1 168
49	Piaski-Czeladź — Kopalnia „Czeladź” . . W	13 960	17 435	6 000	2 845	—	877	2 845	1 968
50	Poznań — Elektrownie { I (nowa) L	20 000	25 000	10 104	3 643	61	105	3 704	3 599
	{ II (stara) L	10 000	13 005	—	—	—	—	—	—
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	31 500	43 450	(chwilowe) 30 970	7 996	3	101	7 999	7 898
52	Pszów — Kopalnia „Anna” W	24 800	31 000	9 900	5 262	24	1 265	5 286	4 021
53	Radlin — Kopalnia „Emma” W	14 300	17 875	4 560	2 599	128	33	2 727	2 694
54	Ruda — Elektrownia „Mikołaj” W	16 800	21 000	11 600	5 186	—	1 962	5 186	3 224
55	Rydułtowy — Kopalnia „Charlotte” . . . W	11 360	14 200	5 800	1 771	1 137	1 784	2 908	1 124
56	Siemianowice — Elektrownia „Siemianowice” W	19 760	25 900	10 000	5 176	—	1 323	5 176	3 853
57	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim O	22 500	32 140	8 000	3 589	—	2	3 589	3 587
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” W	9 200	11 000	4 300	1 146	701	39	1 847	1 808
59	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szcakowa” Cm	7 000	8 750	4 400	1 470	—	—	1 470	1 470
60	Świętochłowice — Kopalnia „Polska” . . . W	8 750	10 445	5 900	2 391	1	180	2 392	2 212
61	Świętochłowice — Huta „Florian” H	51 000	64 660	24 000	9 838	22	423	9 860	9 437
62	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu Ch	8 115	9 895	5 360	3 009	—	—	3 009	3 009
63	Warszawa — Elektrownia w Warszawie . . L	82 900	114 800	55 800	18 237	—	443	18 237	17 794
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	7 500	2 828	440	—	3 268	3 268
65	Wilno — Elektrownia w Wilnie L	8 500	10 500	4 100	1 440	—	—	1 440	1 440
66	Witaszyce — Cukrownia „Witaszyce” . . Ck	5 250	6 550	48	25	—	—	25	25
67	Włocławek — Kujawska Elektrownia Okręgowa O	5 800	7 250	3 000	1 127	—	—	1 127	1 127
68	Włocławek — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	9 000	11 250	5 000	2 820	—	—	2 820	2 820
69	Wojkowice Komorne — Kopalnia „Jowisz” W	17 100	21 380	10 700	4 654	259	1 673	4 913	3 240
70	Wysoka — Fabryka Portland-Cementu „Wysoka” Cm	7 500	9 375	1 200	208	—	—	208	208
71	Zgierz — Elektrownia Zgierska L	7 176	10 845	3 500	1 157	56	—	1 213	1 213
72	Żur — Zakład wodno-elektryczny w Żurze O	8 200	8 800	6 300	1 168	1 949	414	3 117	2 703

ROCZNY OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (72) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Rok 1937

Nr	MIEJSCOWOŚĆ—NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6—7)
1	2	3		4	5 6 7		8 9		
					t y s i a c e		(1 000) kWh		
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW)	1 206 893	1 563 271	—	2 917 475	434 428	662 130	3 351 903	2 689 773
1	Będzin — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskim O	23 500	33 050	14 000	55 967	25 533	36 310	81 500	45 190
2	Białystok — Białostockie Tow. Elektryczności L	10 700	13 780	5 400	17 134	—	—	17 134	17 134
3	Borysław — Podkarpackie Tow. Elektryczne O	11 200	14 000	3 700	12 573	—	—	12 573	12 573
4	Brzeszcze — Kopalnia „Brzeszcze” W	10 000	12 935	1 600	10 046	—	—	10 046	10 046
5	Buchacz-Radzionków —Kop. „Radzionków” W	9 375	11 650	—	—	7 870	—	7 870	7 870
6	Bydgoszcz — Elektrownie { I (nowa) L	7 050	8 750	3 600	14 795	—	5 494	14 795	9 301
	{ II (stara) L	1 910	2 230	—	131	5 494	—	5 625	5 625
7	Chorzów III — Śląskie Zakł. Elektryczne O	76 000	95 000	39 000	151 171	123 030	72 752	274 201	201 449
8	Chorzów III — Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych Ch	55 200	81 300	27 400	201 796	81 906	—	283 702	283 702
9	Chrzanów — Kop. bliższy ołowiu „Matylda” R	5 200	6 500	—	—	16	—	16	16
10	Chwałowice — Kopalnia „Donnersmarck” W	10 760	13 450	7 200	41 080	—	23 134	41 080	17 946
11	Czechowice-Żebrawice — Zakłady Górnicze „Silesia” O	17 150	26 910	8 100	33 614	—	15 730	33 614	17 884
12	Czerwionka — Kopalnia „Dębieńsko” W	8 400	10 500	3 600	22 921	—	—	22 921	22 921
13	Częstochowa — Tow. Elektryczne Okręgu Częstochowskiego O	16 300	24 735	6 400	32 934	—	2 851	32 934	30 083
14	Częstochowa — Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” W	5 100	6 350	2 389	7 574	—	—	7 574	7 574
15	Dąbrowa Górnicza — Kopalnia „Paryż” W	13 550	16 850	4 700	24 909	—	2 110	24 909	22 799
16	Dąbrowa Górnicza — Huta Bankowa H	7 096	8 696	6 400	25 236	606	5 557	25 842	20 285
17	Gdynia — Pom. Elektr. Kraj. „Gródek” O	7 500	10 000	7 920	9 979	—	6 917	9 979	3 062
18	Goleszów — Golez. Fabr. Portland-Cementu Cm	6 056	7 580	4 050	21 270	157	537	21 427	20 890
19	Grodzic — Kopalnia „Grodzic II” W	10 975	13 700	8 600	40 551	—	1 391	40 551	39 160
20	Grudziądz — Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	6 800	8 380	4 800	11 581	3 505	3 206	15 086	11 880
21	Janów — Elektrownia św. Jerzego W	29 820	34 780	19 500	131 457	—	88 497	131 457	42 960
22	Jaworzno — Kopalnia „J. Piłsudski” W	19 120	23 925	15 000	85 690	15	47 300	85 705	38 405
23	Jaworzno — Fabryka elektrochemiczna „Azot” Ch	6 250	12 500	—	—	5 423	—	5 423	5 423
24	Jeziorna — Mirkowska Fabryka Papieru P	6 000	7 250	3 320	18 883	131	—	19 014	19 014
25	Kalety — Fabr. celulozy i papieru „Natronag” P	4 910	6 140	3 500	23 617	—	—	23 617	23 617
26	Kalisz-Piwonice — Okręgowy Zakład Elektryczny „Ozemka” O	4 200	5 250	1 520	5 728	—	—	5 728	5 728
27	Kamień — Kopalnia „Andaluzja” W	8 320	9 320	2 000	13 673	1 593	24	15 266	15 242
28	Katowice — Kopalnia „Katowice” W	11 225	14 025	2 500	14 088	—	—	14 088	14 088
29	Katowice-Brynów — Kopalnia „Wujek” W	12 400	15 500	4 300	25 721	—	8 955	25 721	16 766

Nr	MIEJSCOWOŚĆ—NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia	
		kW	kVA			otrzymano	oddano	całkowita rb. (5+6)	po oddaniu innym elektrowniom rb. (5+6-7)
1	2	3		4	5	6	7	8	9
		kW	kVA	kW	t y s i a c e			(1000) kWh	
30	Katowice-Załęże — Kopalnia „Kleofas” . W	8 940	10 815	2 350	9 323	7	—	9 330	9 330
31	Knurów — Kopalnia „Knurów” W	7 500	9 375	—	—	28 516	—	28 516	28 516
32	Kostuchna — Kopalnia „Boże Dary” . . . W	7 243	9 043	—	—	20 239	—	20 239	20 239
33	Kraków — Elektrownia w Krakowie . . . L	15 700	19 880	7 700	12 595	31 333	104	43 928	43 824
34	Libiąż Mały — Kopalnia „Janina” W	6 620	8 115	1 305	6 811	—	—	6 811	6 811
35	Lublin — Elektrownia w Lublinie L	5 800	7 250	2 300	8 119	—	—	8 119	8 119
36	Lwów — Miejskie Zakłady Elektryczne . . O	25 900	31 380	11 700	44 974	—	—	44 974	44 974
37	Laziska Górne — Zakłady „Elektro” . . . O	87 100	110 125	48 400	343 886	711	180 885	344 597	163 712
38	Laziska Średnie — Kopalnia „Zjedn. Aleksander” W	5 300	6 625	—	—	9 025	—	9 025	9 025
39	Łódź — Łódzkie Tow. Elektryczne L	70 750	93 890	42 000	160 716	—	20 999	160 716	139 717
40	Łódź — Widzewska Manufaktura, S. A. Wł	6 240	7 800	6 145	19 112	1 111	—	20 223	20 223
41	Łódź — Fabr. Wyrobów Bawełn. „I. K. Poznański” Wł	6 000	7 500	5 400	21 790	389	—	22 179	22 179
42	Modrzejów — Górnicza elektr. na kop. „Modrzejów” W	14 240	18 050	6 900	28 604	27	1 101	28 631	27 530
43	Mościce — Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	24 900	31 125	11 150	76 221	—	—	76 221	76 221
44	Mysłowice — Kopalnia „Mysłowice” . . . W	13 472	16 222	3 800	20 671	—	—	20 671	20 671
45	Myszków — Fabryka papieru „Steinhagen i Saenger” P	18 950	23 690	8 400	64 535	—	—	64 535	64 535
46	Niemce — Kopalnia „Juliusz” W	9 500	11 875	7 200	30 470	2 681	7 143	33 151	26 008
47	Nowy Bytom — Huta „Pokój” H	12 230	18 480	8 800	40 220	35 602	2 841	75 822	72 981
48	Ostrowiec — Zakłady Ostrowieckie H	5 070	7 590	4 400	11 632	61	—	11 693	11 693
49	Piaski-Czeladź — Kopalnia „Czeladź” . . W	13 960	17 435	6 300	34 667	—	10 956	34 667	23 711
50	Poznań — Elektrownie { I (nowa) L { II (stara) L	20 000	25 000	10 104	34 893	384	1 102	35 277	34 175
51	Pruszków — Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	31 500	43 450	(chwilowe) 30 970	68 223	124	1 194	68 347	67 153
52	Pszów — Kopalnia „Anna” W	24 800	31 000	10 200	61 340	334	17 324	61 674	44 350
53	Radlin — Kopalnia „Emma” W	14 300	17 875	4 560	28 334	610	515	28 944	28 429
54	Ruda — Elektrownia „Mikołaj” W	16 800	21 000	12 500	57 000	—	22 459	57 000	34 541
55	Rydułtowy — Kopalnia „Charlotte” . . . W	11 360	14 200	6 500	16 424	16 714	21 931	33 138	11 207
56	Siemianowice — Elektrownia „Siemianowice” W	19 760	25 900	12 500	60 472	99	16 891	60 571	43 680
57	Siersza-Wodna — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim O	22 500	32 140	8 200	41 440	—	16	41 440	41 424
58	Sosnowiec-Sielce — Elektrownia Gwarectwa „Hr. Renard” W	9 200	11 000	4 800	16 449	5 557	606	22 006	21 400
59	Szczakowa — Fabryka Portland-Cementu „Szczakowa” Cm	7 000	8 750	5 100	23 909	—	—	23 909	23 909
60	Świętochłowice — Kopalnia „Polska” . . . W	8 750	10 445	5 900	25 374	65	2 374	25 439	23 065
61	Świętochłowice — Huta „Florian” H	51 000	64 660	25 000	122 887	1 615	7 227	124 502	117 275
62	Tomaszów-Wilanów — Tomaszowska Fabryka Sztucznego Jedwabiu Ch	8 115	9 895	5 500	34 634	—	—	34 634	34 634
63	Warszawa — Elektrownia w Warszawie . . L	82 900	114 800	55 800	160 224	—	6 556	160 224	153 668
64	Warszawa — Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	9 120	28 910	6 432	—	35 342	35 342
65	Wilno — Elektrownia w Wilnie L	8 500	10 500	4 100	11 906	—	—	11 906	11 906
66	Witaszyce — Cukrownia „Witaszyce” . . Ck	5 250	6 550	2 100	2 113	—	—	2 113	2 113
67	Włocławek — Kujawska Elektrownia Okręgowa O	5 800	7 250	3 000	11 300	—	42	11 300	11 258
68	Włocławek — Fabryka Papieru „Steinhagen i Saenger” P	9 000	11 250	5 400	35 111	1	—	35 112	35 112
69	Wojkowice Komorne — Kopalnia „Jowisz” W	17 100	21 380	11 400	46 897	5 300	15 674	52 197	36 523
70	Wysoka — Fabryka Portland - Cementu „Wysoka” Cm	7 500	9 375	3 150	14 633	—	—	14 633	14 663
71	Zgierz — Elektrownia Zgierska L	7 176	10 845	3 600	13 091	576	—	13 667	13 667
72	Zur — Zakład wodno-elektryczny w Zurze O	8 200	8 800	7 000	13 446	11 636	3 425	25 082	21 657

OBRÓT ENERGII ELEKTRYCZNEJ W R. 1937

I JEGO ROZWÓJ (% W STOSUNKU DO R. 1936)

Elektrownie (184) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 94% wytwórczości)

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW 1	Liczba zakła- dów 2	Moc insta- lowana kW 3	Własna wytwórczość		Wymiana energii z in- nymi elektrowniami		Rozporządzalna energia			
			1000 kWh 4	przy- rost % 5	otrzymano 1000 kWh 5	oddano 1000 kWh 6	całkowita rb. (4 + 5) 1000 kWh 7	przy- rost % 8	po oddaniu innym elektrowniom rb. (4 + 5 - 6) 1000 kWh 9	przy- rost % 10
I + II	184	1 439 513	3 355 338	+17,0	701 023	681 503	4 056 361	+18,0	3 374 858	+17,0
I Zawodowe	48	630 854	1 364 995	+22,0	235 315	374 183	1 600 310	+20,0	1 226 127	+17,0
1) Okręgowe O	23	361 270	875 871	+25,5	188 769	339 928	1 064 640	+24,0	724 712	+18,5
2) Lokalne L	25	269 584	489 124	+15,5	46 546	34 255	535 670	+15,0	501 415	+15,0
II Niezawodowe	136	808 659	1 990 343	+14,0	465 708	307 320	2 456 051	+16,5	2 148 731	+17,0
1) Kopalnie węgla W	39	379 095	889 516	+11,5	161 224	291 073	1 050 740	+11,0	759 667	+11,0
2) Huty H	13	94 103	238 680	+12,0	172 312	15 710	410 992	+17,0	395 282	+17,5
3) Fabryki chemiczne . . Ch	15	116 128	389 819	+25,0	87 363	—	477 182	+35,5	477 182	+35,5
4) Fabryki włókiennicze . Wł	16	44 136	106 166	+7,0	10 984	—	117 150	+7,0	117 150	+7,0
5) Cukrownie Ck	21	54 497	30 054	+19,0	150	—	30 204	+19,0	30 204	+19,0
6) Papiernie P	6	45 170	168 847	+8,5	10 676	—	179 523	+10,0	179 523	+10,0
7) Cementownie Cm	8	33 011	93 154	+25,0	167	537	93 321	+25,0	92 784	+25,0
8) Pozostałe zakłady przem. R	16	28 939	45 197	+10,0	5 285	—	50 482	+12,5	50 482	+12,5
9) Trakcyjne T	2	13 580	28 910	+4,0	17 547	—	46 457	+10,5	46 457	+10,5

ROZWÓJ ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH

1925 — 1937

R O K	LICZBA ZAKŁADÓW	MOC INSTALOWANA kW	WYTWÓRCZOŚĆ ROCZNA	
			Ogółem 1 000 000 kWh	Na 1 mieszkańca kWh
1925	635	824 213	1 668	61,3
1926	731	870 369	1 961	65,6
1927	742	932 658	2 320	76,8
1928	832	1 004 742	2 593	86,4
1929	872	1 273 525	3 023	99,4
1930	946	1 399 210	2 888	91,2
1931	953	1 439 632	2 581	80,4
1932	956	1 471 884	2 242	69,0
1933	1 008	1 492 933	2 374	72,8
1934	1 008	1 511 714	2 601	78,7
1935	1 021	1 524 978	2 788	82,5
1936	1 018	1 554 706	3 054	89,1
1937	ok. 1 018	ok. 1 595 000	ok. 3 600	104,0

Wytwórczość 184 zakładów (o mocy instalowanej powyżej 1000 kW), objętych statystyką miesięczną w r. 1936, wyniosła w stosunku do ogólnej wytwórczości w Polsce 94%. Przyjmując liczbę tę za podstawę do obliczeń, całkowitą wytwórczość energii elektrycznej w Polsce (łącznie z wytwórczością elektrowni o mocy instalowanej poniżej 1000 kW) ocenić można w r. 1937-ym na około 3,6 miliarda kWh.

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH



KOMUNIKAT BIURA ZNAKU PRZEPISOWEGO SEP.

UDZIELENIE UPRAWNIENIA DO ZNAKU SEP.

W związku z wejściem w życie z dniem 1 stycznia 1938 roku nowych przepisów PNE/5-1937 Zarząd Główny S. E. P., na podstawie wyników badania zgłoszonych wyrobów oraz wyniku wizytacji wytwórni, udzielił uprawnienia do używania Znakui Przepisowego SEP w postaci nitki rozpoznawczej lnianej barwy żółtej poniższym przedsiębiorstwom, członkom zbiorowym Stowarzyszenia Elektryków Polskich:

1. Fabryka Kabli, Clement Zahm, Sp. z o. o., Dzieńdzice, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, DGc, LGc.
2. Przewody wysokiego napięcia: DGw, LGw, do 6 kV.
3. Przewody płaszczowe: P.
4. Przewody pancerne: DGu, LGu.
5. Sznury: LS, SZ, SM, SWI, SW, SWc, OM.
6. Przewody przemysłowe: SP, Sb, Sd.
7. Przewody oponowe: OW, OP, OG.

Nitka fabryczna różowa.

2. Fabryka Kabli i Drutu w Będzinie Sp. z o. o. w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody w odzieży włóknistej: DPa, LPa.
2. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, DGa, LGa, DGc, LGc.
3. Przewody wysokiego napięcia: DGw, LGw do 6 kV.
4. Przewody płaszczowe: P, Pa.
5. Sznury: LS, SZ, SM, SWI, SW, SWc, OM.
6. Przewody przemysłowe: SP, Sb, Sd, Sda.
7. Przewody oponowe: OW, OP, OG.

Nitka fabryczna czerwono-zielona (skręcona).

3. Fabryka Kabli S. A., Kraków, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody w odzieży włóknistej: DPa, LPa.
2. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, DGa, LGa, DGc, LGc.
3. Przewody wysokiego napięcia: DGw, LGw, do 30 kV.
4. Przewody płaszczowe: P, Pa.
5. Przewody w ołowiu: KGp, KGo, KGap, KGao.
6. Przewody pancerne: DGu, LGu, KGaup, KGauo, KGato.
7. Sznury: LS, SZ, SM, SWI, SW, SWc, OM.
8. Przewody przemysłowe: SP, Sb, Sd, Sda.
9. Przewody oponowe: OW, OP, OG.

Nitka fabryczna czerwona.

4. Fabryka Przewodów Elektrycznych „Virunit” Sp. z o. o., Warszawa, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, do 25 mm².
- Nitka fabryczna niebiesko-czerwona (skręcona).

5. Fabryka Przewodników i Sznurów Elektrotechnicznych Izrael M. Finkelstein, Warszawa, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg.
2. Przewody w ołowiu: KGp, KGo.

Nitka fabryczna zielona.

6. Kabel Polski S. A., Bydgoszcz, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody w odzieży włóknistej: DPa, LPa.

2. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, DGa, LGa, DGc, LGc.
3. Przewody wysokiego napięcia: DGw, LGw, do 30 kV.
4. Przewody płaszczowe: P, Pa.
5. Przewody w ołowiu: KGp, KGo, KGap, KGao.
6. Przewody w pancerzu: DGu, LGu, KGaup, KGauo, KGato.
7. Sznury: LS, SZ, SM, SWI, SW, SWc, OM.
8. Przewody przemysłowe: SP, Sb, Sd, Sda.
9. Przewody oponowe: OW, OP, OG.

Nitka fabryczna biało-niebieska (skręcona).

7. Towarzystwo Przemysłowe „Kabel” S. A., Warszawa, w zastosowaniu do następujących wyrobów:

1. Przewody w odzieży włóknistej: DPa, LPa.
2. Przewody ogumowane: DG, DS, LG, LGg, DGa, LGa, DGc, LGc.
3. Przewody wysokiego napięcia: DGw, LGw, do 15 kV.
4. Przewody płaszczowe: P, Pa.
5. Przewody w ołowiu: KGp, KGo, KGap, KGao.
6. Przewody w pancerzu: DGu, LGu, KGaup, KGauo, KGato.
7. Sznury: LS, SZ, SM, SWI, SW, SWc, OM.
8. Przewody przemysłowe: SP, Sb, Sd, Sda.
9. Przewody oponowe: OW, OP, OG.

Nitka fabryczna biało-czerwono-zielona (skręcona).

WYBORY

Sekretarz Generalny S. E. P. podaje do wiadomości, że dn. 15 lutego 1938 roku zostały wysłane do wszystkich członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich druki w sprawach wyborów Prezesa i Członków Zarządu Głównego S. E. P. Termin nadsyłania głosów upływa dnia 15 marca 1938 roku.

Koledzy, którzy nie otrzymali z jakichkolwiek powodów druków wyborczych, zechcą zgłaszać się p. a. Sekretariatowi Generalnego S. E. P. Warszawa, Królewska 15, telef. 553-60 (centrala łączy z Kancelarią).

STAN LICZEBNY CZŁONKÓW S. E. P.

W numerze 2 „Przeglądu Elektrotechnicznego” z dnia 15-go stycznia br. na stronie 45 podany był stan liczebny członków S. E. P. W korekcie opuszczony został cały wiersz, wobec czego powtarzamy informację:

„Ogólna liczba członków S. E. P. w dniu 1 stycznia 1938 roku wynosiła 1182 członków fizycznych i 77 członków zbiorowych, razem 1259.

Śród członków fizycznych liczba inżynierów wynosiła 935, tj. 79,1%, 117 technologów, tj. 9,9%, 20 techników ze średnim wykształceniem, tj. 1,7% oraz 110 osób, tj. 9,3%, posiadających wykształcenie wyższe uniwersyteckie, handlowe lub nieukończone studia politechniczne lub ukończone średnie i pracujących na polu elektrotechniki”.

PROJEKT USTAWY O ZORGANIZOWANIU INŻYNIERÓW

Ministerstwa Przemysłu i Handlu przesłało organizacjom technicznym do zaopiniowania projekt ustawy o zorganizowaniu inżynierów. Projekt ten obejmować ma osoby:

- a) które na podstawie obowiązujących przepisów posiadają prawo do tytułu inżyniera oraz
- b) które ukończyły w przepisany sposób akademickie szkoły techniczne zagranicą, lecz na podstawie obowią-

zujących przepisów nie posiadają w Polsce prawa do tytułu inżyniera.

Poza te członkami zrzeszeń inżynierów mogą być również osoby, niewymienione w art. 1-szym, których nałożenie do zrzeszenia uzna Naczelna Izba Inżynierów za pożądane ze względu na posiadaną przez nie znajomość odpowiedniej gałęzi wiedzy technicznej lub odpowiedniej gałęzi pracy technicznej.

Zarząd Główny S. E. P. rozesłał projekt ten do wiadomości Oddziałów Stowarzyszenia. Szczegółowy tekst projektu ustawy podany będzie do wiadomości ogółu członków S. E. P.

Opinia świata technicznego jednomyślnie potępia wprowadzanie tego rodzaju ustroju, który by uniemożliwił swobodne zrzeszanie się inżynierów i przekreślił dotychczasową działalność całego szeregu czynnych stowarzyszeń.

Sprawą tego projektu zajęły się czynnie poszczególne organizacje techniczne oraz organizacje centralne, jak Związek Polskich Zrzeszeń Technicznych i Naczelna Organizacja Inżynierów. Zarząd Główny S. E. P. powierzył sprawę związane z tą ustawą specjalnej Komisji, która współpracuje z zainteresowanymi organizacjami. Komisja ta będzie informować ogół członków S. E. P. o całokształcie tej sprawy tak ważnej dla przyszłości organizacji technicznych i pracy społecznej inżynierów.

Zarząd Główny S. E. P. w razie potrzeby odwoła się do ogółu członków Stowarzyszenia celem uzyskania opinii wszystkich członków naszej organizacji.

ANKIETA W SPRAWIE PROJEKTU USTAWY O STOPNIACH INŻYNIERA.

W związku z nadesłaniem Stowarzyszeniu przez Ministerstwo W. R. i O. P. projektu ustawy o stopniach inżyniera, Zarząd Główny S. E. P. rozesłał do ogółu członków S. E. P. ankietę, zawierającą 6 pytań w tej sprawie. W terminie do dnia 5-go lutego wpłynęło 496 odpowiedzi na ankietę. Wyniki dotychczasowe ankiety są następujące:

1) Czy Kolega uważa za słuszne, aby Stowarzyszenie Elektryków Polskich wypowiedziało swą opinię w sprawie rządowego projektu ustawy o stopniach „dyplomowanego inżyniera” oraz „inżyniera”?

469 : tak — 27 : nie lub brak odpowiedzi

2) Czy Kolega uważa za słuszne, aby były ustanowione dwa stopnie inżynierskie: stopień „dyplomowanego inżyniera” oraz „inżyniera”?

120 : tak — 365 : nie

3) Czy Kolega uważa za słuszne, aby stosownie do artykułu 2-go projektu ustawy osobom, które ukończyły studia w szkołach akademickich na wydziałach technicznych, rolniczych, ogrodniczych i leśnych, nadawany był stopień „dyplomowany inżynier”?

106 : tak — 354 : nie

4) Czy Kolega uważa za słuszne, aby stosownie do artykułu 5-go projektu ustawy osobom, wymienionym w tym artykule nadawany był stopień „inżynier”?

71 : tak — 397 : nie

5) Czy Kolega uważa za słuszne, aby stopień „dyplomowany inżynier” nie był wprowadzony, tj. aby był tylko jeden stopień „inżynier”, któryby był nadal nadawany osobom z akademickim wykształceniem?

383 : tak — 94 : nie

6) Czy Kolega uważa za słuszne, aby stopień „inżynier” mógł być nadawany poza uczelniami akademickimi tylko wychowankom Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. S. Rotwanda i H. Wawelberga w

Warszawie pod pewnymi warunkami, a w przyszłości — przy odpowiednim zreorganizowaniu tej uczelni?

190 : tak — 54 : warunkowo — 226 : nie

Chcąc uzyskać opinię w tej sprawie od wszystkich członków zwyczajnych S. E. P. Zarząd Główny prosi Kolegów, którzy dotychczas nie nadesłali odpowiedzi, aby zechcieli to uczynić mimo późniejszego terminu, sprawa ta bowiem jest ogromnie aktualna i uzyskanie opinii ogółu członków Stowarzyszenia jest konieczne dla zajęcia stanowiska wobec władz i innych organizacji technicznych.

APEL DO PRACY W KOMISJACH S. E. P.

Zarząd Główny S. E. P., Zarząd Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej i Zarządy Sekcji S. E. P. zwracają się z gorącym apelem do wszystkich członków S. E. P., aby przyjmowali jak najczynniejszy udział w pracach poszczególnych Komisji Stowarzyszenia, zwłaszcza Komisji przepisowych.

Z apelem tym zwracamy się przede wszystkim do młodszych Kolegów, których pomoc w charakterze sekretarzy komisji jest dla postępu prac bardzo cenna, a dla nich pożyteczna, gdyż wciągają się do pracy o dużej wartości i wysokim poziomie naukowo-technicznym.

22 komisje przepisowe z 42 podkomisjami, Komisja ewidencji przemysłu Sekcji Przemysłowej, Sekcja Szkolnictwa, Komisja do spraw inżynierskich, Komisje zjazdowe (zjazd jubileuszowy ESČ, zjazd S. E. P.) — oto te komórki prac S. E. P., w których pomoc Kolegów jest obecnie najpotrzebniejsza.

W sprawach szczegółów współpracy prosimy porozumiewać się z kol. Józefem Podoskim i kol. Edwardem Kobosko w biurze S. E. P. (tel. 553-60).

Wszystkie instytucje państwowe, samorządowe i prywatne prosimy o umożliwienie i ułatwienie swoim pracownikom-elektrykom wykonywania prac w komisjach S. E. P.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Odczyt prof. D. Sokolcowa — 22 lutego 1938 r. o g. 20-ej.

„Walka z zakłóceniami w odbiorze radiowym w różnych państwach i na terenie międzynarodowym”.

Treść odczytu: 1. Obrady C. I. S. P. R. (Comité International Spécial des Perturbations Radiophoniques) w Brukseli w dn. 15, 16, 17. XII. 1937 r. Międzynarodowy aparat etalon typu C. I. S. P. R. do wyszukiwania i pomiaru zakłóceń radiowych. 2. Ogólna charakterystyka stanu sprawy wtki z zakłóceniami w odbiorze radiowym w różnych państwach; A które i wydały już i B które jeszcze nie wydały rozporządzeń rządowych w tej sprawie. Typowe przykłady. 3. Walka z zakłóceniami w odbiorze radiowym w Niemczech. Organizacja, tryb postępowania, wyniki. 4. Ogólne uwagi o rzeczowej organizacji walki z zakłóceniami w odbiorze radiowym.

ODDZIAŁ LUBELSKI.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Golla Romuald, inż., Lublin, 3 Maja 18 m. 2.
Kacejko Leonid, inż., Lublin 2, Słowackiego 1.
Marciniak Włodzimierz, inż., Lublin 2, Słowackiego 1.

ODDZIAŁ ŁÓDZKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych*):

Koschade Stefan Gustaw, inż., Łódź, Wólczańska 222.
Snawadzki Janusz, inż. Łódź, Piotrkowska 121.

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGOWEGO.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego*):

Miączyński Adam, inż., Wielkie Hajduki, Kolonia Hutnicza 48.

*) Uwaga: Zgodnie z par. 10 Statutu S.E.P., każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

PAŃSTWOWE PRZEPISY TECHNICZNE NA PRZYŁĄCZENIA URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DO SIECI ROZDZIELCZYCH ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ**)

(Nowelizacja).

I. W S T Ę P.

§ 1. Przepisy ogólne.

1. Urządzenia elektryczne mają być wykonane zgodnie z przepisami niniejszymi oraz z przepisami, zatwierdzonymi lub zaleconymi przez władze państwowe, ważnymi w czasie wykonywania urządzeń. Urządzenia elektryczne nieuwzględnione w powyższych przepisach powinny być również wykonane zgodnie z nowocześniejszymi wymaganiami wiedzy technicznej.

2. Urządzenia elektryczne, przyłączone do sieci rozdzielczych zakładów elektrycznych użyteczności publicznej przed wejściem w życie niniejszych przepisów, a nieodpowiadające wymaganiom wyżej wspomnianych przepisów, mogą nadal być czynne, o ile nie zagrażają bezpieczeństwu. Jednak wszelkie zmiany i uzupełnienia tych urządzeń mają być dostosowane do niniejszych przepisów.

§ 2. Określenia.

1. *Przyłącze* jest to urządzenie elektryczne łączące urządzenie odbiorcze z siecią rozdzielczą zakładu elektrycznego bezpośrednio lub za pośrednictwem pionu.

2. *Pion* (linia zasilająca) jest to urządzenie zawarte pomiędzy przyłączem a licznikami lub innymi przyrządami służącymi do rozrachunku zakładu elektrycznego z odbiorcą energii. Gdy przyrząd taki nie ma, pion lub jego odgałęzienie kończy się na zaciskach wejściowych przed pierwszym urządzeniem zabezpieczającym u odbiorcy.

3. *Urządzenie odbiorcze* (instalacja odbiorcza) jest to urządzenie elektryczne obejmujące przewody pomiędzy licznikiem a odbiornikami energii u odbiorcy oraz wszelkie przyrządy i odbiorniki.

^{*)} Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dnia 1 kwietnia 1938 r. p. a: Stowarzyszenia Elektryków Polskich — Warszawa 1, Królewska 15.

^{**)} Opracowane przez Komisję III Przepisów Budowy i Ruchu S. E. P. W pracach brał udział pp.: Alberg I., Czyżewski M., Dubicki B., Gieszczykiewicz St., Godlewski H., Groniowski K., Hac B., Jakubowicz W., Kłossowski F., Kobońko E. (referent), Mattel K., Morawski A. (przewodniczący), Piasecki J., Piekalkiewicz W., Puciata W., Roguski S., Szymaniewicz Z., Wierzbowski Z., Zastyrec R.

II. PRZYŁĄCZE NISKIEGO NAPIĘCIA.

§ 3. Postanowienia ogólne.

1. Przekrój przewodów przyłącza ma być obliczony na nałożenie prądu, odpowiadające obciążeniu pionu jeżeli jest jeden pion, a obciążeniu, odpowiadającemu sumie obciążeń wszystkich pionów, zasilanych przez dane przyłącze i obliczonych według § 8 p. 1 i 2, jeżeli jest więcej pionów. W tym ostatnim przypadku wolno uwzględnić współczynnik jednoczesności obciążeń poszczególnych pionów. Tam, gdzie pionów nie ma, przyłącza oblicza się tak jak pion (§ 8, p. 1 i 2).

2. Największy obliczony spadek napięcia w przyłączu nie powinien przekraczać 1% napięcia nominalnego, o ile długość przyłącza nie przekracza 20 m. Przy większych długościach dopuszczalny jest spadek napięcia do 1,5%.

3. Przyłącza zasilane z sieci rozdzielczej wieloprzewodowej powinny być wykonane o tej samej liczbie przewodów jak sieć, jednak zakładowi elektrycznemu wolno wykonywać przyłącze dwuprzewodowe, jeżeli maksymalne obciążenie nie przekracza 10 kW i jeżeli na to pozwala rodzaj odbiorników.

§ 4. Przyłącza napowietrzne.

1. Przekrój przewodów napowietrznych z miedzi ma wynosić co najmniej 6 mm², z glinu — 16 mm² (linka), a ze stali (żelaza) — 10 mm². Przekrój przewodów izolowanych, łączących przewody napowietrzne ze skrzynką przyłączową, nie może wynosić mniej niż 4 mm².

Przepisy te stosują się i do przewodu zerowego.

2. Przewody mają być tak prowadzone, aby ich nie można było dotknąć bez specjalnych środków pomocniczych. Przewody gołe nieosłonięte przy rozpiętości przewód do 20 m, muszą być prowadzone na wysokości co najmniej 3 m nad ziemią. O ile pod przewodami tymi jest droga publiczna, odległość najmniejszego punktu przewodów od ziemi ma wynosić najmniej 6 m. O ile pod przewodami istnieje tylko przejazd prywatny (np. wjazd na posesję, chodnik), wysokość przewodów nad ziemią może wynosić 5 m.

Przy rozpiętości przewód przyłącza ponad 20 m oraz przy skrzyżowaniu przyłącza z innymi liniami elektrycznymi, drogowymi itp. przyłącza należy wykonać według Przepisów technicznych na linie napowietrzne.

§ 5. Przyłącza podziemne.

1. Przy przyłączach podziemnych przyłącze ma być wykonane kablem obrotowym, opancerzonym i asfaltowanym. Przy skrzyżowaniu dróg publicznych i ulic obowiązują odnośne przepisy państwowe.

2. Przekrój każdej żyły przyłącza podziemnego ma wynosić co najmniej 4 mm².

które mają być do tego pionu przyłączone. Można jednak obliczać piony na mniejsze obciążenie, przyjmując pewien współczynnik jednoczesności, ustalony w porozumieniu z zakładem elektrycznym. Przypadek ten odnosi się również do farbyk i warsztatów z większą ilością silników, gdzie do obliczenia przewodów pionu przyjmujemy się moc szczytową obciążenia, tj. moc jednocześnie czynnych odbiorników.

2. W domach mieszkalnych piony muszą być obliczone na moc zainstalowaną, wynoszącą co najmniej 6 W na każdy m² powierzchni wszystkich mieszkań, które mają być przyłączone do danego pionu. W przypadkach, w których prawdopodobne jest zastosowanie w mieszkaniach kuchen elektrycznych, wariatorów itp., moc tych urządzeń musi być dodatkowo uwzględniona w porzuceniu z zakładem elektrycznym. W razie przyłączenia tylko niektórych lokali do pionu średnice rurek i wymiary skrzynek dla bezpieczników pionu do światła mają być w każdym razie takie, aby pion po ewentualnej wymianie przewodów mógł zasilać lokale mieszkalne, które mają być do niego przyłączane.

3. Największy dopuszczalny spadek napięcia w pionach wraz z odgałęzieniem nie powinien przekraczać 2% dla światła oraz 3% dla siły.

4. Przekroje pionów zasilających prócz światła silniki (§ 7, p. 2), grzejniki, urządzenia elektromedyczne itd., należy obliczać na spadek napięcia jak dla światła. Jeżeli grzejniki itd. zasilane są przez osobny pion lub przez pion dla siły, spadek napięcia można obliczać jak dla siły.

5. Najmniejszy przekrój przewodów powinien wynosić 4 mm² dla pionu i 2,5 mm² dla jego odgałęzień. Podane najmniejsze przekroje odnoszą się również do przewodu zerowego.

§ 9. Urządzenia zabezpieczające i rozdzielcze.

1. Jeżeli od przyłącza odchodzi tylko jeden pion, a urządzenia zabezpieczające zastosowane są na natężenie prądu większe niż to odpowiada przekrojowi pionu, to pion musi być zabezpieczony osobno bezpośrednio za przyłączem.

Jeżeli od przyłącza odchodzi kilka pionów, to za przyłączem musi się znajdować urządzenie rozdzielcze z odpowiednimi zabezpieczeniami.

2. Przewód zerowy na całej długości pionu nie może posiadać przerw oraz nie powinien być zabezpieczony, natomiast każda instalacja dwuprzewodowa powinna być zabezpieczona na obu przewodach.

(Dok. n.)

III. PRZYŁĄCZA WYSOKIEGO NAPIĘCIA.

§ 6. Postanowienia ogólne.

1. Przyłącza wysokiego napięcia mają być wykonane zgodnie z państwowymi Przepisami na linie elektryczne (Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu).

2. Pomieszczenie transformatorowe u odbiorcy ma być odpowiedniej wielkości, łatwo dostępne oraz powinno być suche, ogniotrwałe i ma posiadać należyty przewiew. Pomieszczenie to musi posiadać na drzwiach tablicę ostrzegawczą, typu ustalonego Rozporządzeniem Ministra Robót Publicznych z dnia 30 kwietnia 1923 r. (Monitor Polski Nr. 193, poz. 199, § 3), ma być zamknięte na klucz i klucz ma być przechowywany w zakładzie elektrycznym.

3. Zakład elektryczny wyda na żądanie odbiorcy i na jego odpowiedzialność klucz do pomieszczeń urządzeń wyłączających jego urządzenie tylko w tym przypadku, jeżeli ten odbiorca posiada fachową obsługę.

IV. PIONY.

§ 7. Miejsce i sposób zakładania.

1. Piony muszą być projektowane i budowane w ten sposób, aby można było za pomocą jednego wspólnego pionu zasilać jak najkrótszą drogą jak największą ilość instalacji odbiorczych (np. wszystkie lokale posiadające wspólną klatkę schodową, szereg lokali korzystających ze wspólnego korytarza itp.).

2. Do wspólnych pionów do światła i siły nie wolno przyłączać silników większych niż 0,5 kW przy napięciu sieci do 150 V i 1 kW przy napięciu sieci powyżej 150 V.

Zakład elektryczny może przyłączyć silniki elektryczne o mocy większej niż wyżej podano pod warunkiem, iż ogólna ich moc nie będzie przekraczała 15% mocy, na którą pion został obliczony.

Ograniczenia te nie obowiązują tylko w tym przypadku, jeżeli urządzenia siły i światła należą do jednego odbiorcy, który posiada oddzielny pion.

3. Piony wewnątrz budynku powinny być zakładane w miejscach ogólnie dostępnych, jak bramy, sienie, klatki schodowe, korytarze itp. Zakładając je należy w sposób uniemożliwiający samowolne dołączanie lub przełączanie przewodów, trudno dających się zauważyć przy kontroli. Prowadzenie pionu przez lokale dozwolone jest tylko w wyjątkowych przypadkach i tylko w porozumieniu z zakładem elektrycznym.

§ 8. Przekroje pionów.

1. Przekrój przewodów pionu ma być obliczony w zasadzie na sumę mocy zainstalowanej wszystkich urządzeń odbiorczych,

02.01.20 — 02.01.30

02.01.20	Równoważnik chemiczny Équivalent chimique Chemisches Äquivalent Chemical equivalent	Iloraz masy atomowej przez jej wartośćsiowość.
.21	Równoważnik gramowy Équivalent-gramme Grammäquivalent Gramme equivalent	Ilość ciała, której masa, wyrażona w gramach, równa jest liczbowo jego równoważnikowi chemicznemu.
.22	Jon Ion Ion Ion	Atom lub grupa atomów, posiadająca ładunek elektryczny, którego działanie na zewnątrz nie jest zubożone.
.23	Gramojon Ion-gramme (Grammion) Gramme ion	Masa jonów, wyrażona w gramach, liczbowo równa sumie mas atomowych, z których jon się składa.
.24	Jonizacja Ionisation Ionisierung Ionisation	Tworzenie się jonów.
.25	Napięcie jonizacyjne Potential d'ionisation Ionisierungsspannung Ionisation potential	Różnica potencjałów konieczna do wywołania zjawiska jonizacji.
.26	Ruchliwość jonów Mobilité des ions Ionenbeweglichkeit Movement of ions	Stosunek prędkości jonów do natężenia pola elektrycznego, które ich ruch wywołuje.
.27	Kwant (energii) Quantum Quantum Quantum	Elementarna ilość energii promienistej wysłana w czasie jednego zaburzenia w strukturze cząsteczki lub atomu.
.28	Foton Photon Photon Photon	Kwant energii promienistej rozchodzącej się w próżni.
.29	Polaryzacja środowiska Polarisation d'un milieu Polarisation eines Mediums Polarisation of a medium	Zmiana warunków fizycznych środowiska pod wpływem pola elektrycznego lub magnetycznego, dzięki której każdy jego element staje się dipolem elektrycznym lub magnetycznym.
.30	Polaryzacja doskonała Polarisation parfaite Vollkommene Polarisation Perfect polarisation	Polaryzacja, przy której środowisko może całkowicie oddać energię, włożoną dla uzyskania polaryzacji.

(C. d. n.)

Definicje elektryczne ciąg dalszy
do str. 80 Nr. 3 „P. E.” 1938 r.

02.01.09 — 02.01.19

02.01.09	Neutron Neutron Neutron Neutron	Najmniejsza cząstka materji, której masa jest niemal równa masie protonu a wypadkowy ładunek elektryczny równy zeru.
.10	Atom Atome Atom Atom	Najmniejsza cząstka pierwiastka w stanie elektrycznie obojętnym, która może wchodzić w związki chemiczne.
.11	Masa atomowa Masse atomique Atomgewicht Atomic mass	Stosunek masy atomu do szesnastej części masy atomu tlenu.
.12	Gramoatom Atome-gramme Grammatom Gramme atom	Ilość pierwiastka, której masa, wyrażona w gramach, równa jest liczbowo jego masie atomowej.
.13	Jądro atomu Noyau atomique Atomkern Atomic nucleus	Część środkowa atomu.
.14	Liczba atomowa Nombre atomique Atomnummer Atomic number	Liczba charakteryzująca miejsce pierwiastka w układzie periodycznym, równa liczbie elektronów swobodnych, krążących naokoło jądra atomu.
.15	Izotopy Isotopes Isotopen Isotopes	Pierwiastki o prawie tych samych właściwościach chemicznych, lecz o różnych (nieco) masach atomowych.
.16	Drobina; molekula Molécule Molekül Molecule	Najmniejsza cząstka pierwiastka albo ciała złożonego, istniejąca w postaci ustalonego związku chemicznego.
.17	Masa drobinowa, molekularna Masse moléculaire Molekulargewicht Molecular mass	Stosunek masy drobin do szesnastej części masy atomu tlenu.
.18	Gramodrobina Molécule-gramme Grammolekül; Mol Grammemolecule	Ilość ciała, której masa, wyrażona w gramach, równa jest liczbowo jego masie drobinowej.
.19	Wartościowość Valence Wertigkeit Valency	Liczba atomów wodoru albo innych ciał równoważnych, którą można zastąpić atom, lub zespół atomów, występujący w pewnym związku chemicznym.

PRZEDPŁATA:

kwartalnie zł. 9,—
rocznie zł. 36,—
zaganicą + 50%
za zmianę adresu
(z naczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Królewska 15, II piętro
telefon № 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13
Redaktor przyjmuje we wtorki od godziny 19 - ej do 20 - ej

Konto czekowe w P. K. O. Nr. 363

Cennik ogłoszeń
przesyła administracja
na żądanie.
Telefon działu ogłoszeń 648-65.

Wydawca: Wydawnictwo Czasopisma „Przeгляд Elektrotechniczny”, Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością.