

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
CENTRALNEGO ZARZĄDU ENERGETYKI, CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO

Redaktor inż. Tadeusz Czaplicki

Rok XXV

Warszawa, 21 września 1949 r.

Zeszyt 9

KRONIKA

LI. Walne Zgromadzenia SEPu jako „część składowa procesu gospodarczego“.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich skupia w swym łonie przedstawicieli obu wielkich dziedzin elektrotechniki współczesnej — energetyki i telekomunikacji, rozumianych w najszerszym znaczeniu. W myśl państwowej koncepcji stowarzyszeń technicznych „branżowych“ SEP jednoczy elektryków pracujących zarówno w budownictwie elektrotechnicznym i eksploatacji, jak i w przemyśle fabrycznym, w szkolnictwie, w instytutach naukowych. Zagadnienia budowy i ruchu urządzeń oraz zagadnienia produkcji fabrycznej, nauczania i badań w energetyce i telekomunikacji są więc tematami, którym powinny być poświęcone prace zbiorowe Stowarzyszenia.

To zespolenie w jednym stowarzyszeniu wszystkich działów pracy inżynierskiej z zakresu elektroenergetyki i telekomunikacji ma szczególnie doniosłe znaczenie w obecnym okresie budownictwa państwowego, kiedy technika polska musi dokonać olbrzymiego wysiłku, żeby nie tylko uporać się z niszczyliłkami, do dziś głęboko odczuwanymi skutkami długotrwałej wojny, nie tylko odrobić wielkie zaległości w swym rozwoju — zbyt powolnym przed wojną, wstrzymanym w okresie wojny i niesłychanie utrudnionym w warunkach czasu powojennego, lecz również godnie wywiązać się z rozległych zadań, które państwo stawia jej w dobie obecnej w planach, obliczonych na dalszą metę i na wielką skalę.

Jedynie przez bliską i ustawiczną łączność i współpracę tych, którzy projektują, budują i eksploatują urządzenia energetyczne i telekomunikacyjne, z tymi, którzy konstruują i wytwarzają w fabrykach elementy wymienionych urządzeń, osiągniemy najszybciej i najlepsze wyniki dla swych śmiałych zamierzeń. Uwaga ta rozciąga się — o ile chodzi np. o urządzenia energetyczne parowe — również na ścisły kontakt elektroenergetyki z niektórymi działami przemysłu mechanicznego.

Zagadnień, których racjonalne rozwiązanie wymaga uzgodnienia sprawy między przemysłem a energetyką i telekomunikacją, jest dużo, gdyż te dwa działy gospodarki narodowej muszą reprezentować wobec elektrotechnicznego przemysłu fabrycznego nie tylko siebie bezpośrednio jako odbiorców sprzętu elektrotechnicznego, lecz i swą niezmiernie liczną klientelę, począwszy od fabryk wszelkich kategorii i specjalności, kolei państwowych itp., kończąc na małych mieszkaniach prywatnych.

Potrzeba porozumienia, i to na dalszą metę, między energetyką i telekomunikacją a przemysłem elektrotechnicznym wypływa stąd, że nasza energetyka i rozwój telekomunikacja mogłyby już niejednokrotnie stosować urządzenia, które odpowiadają jeżeli nie ostatnim, to „przedostatnim“ osiągnięciom technicznym w krajach przodujących, przemysł zaś nasz nie jest jeszcze dziś w stanie dostarczać takiego wyposażenia.

Przyczyny takiego stanu rzeczy są zrozumiałe: przemysł nasz jeszcze przed wojną nie był silny, a wojna zniszczyła go dotkliwie; warunki odbudowy i rozwoju po wojnie były trudne, a potrzeby nasze rosły żywiwo. W dodatku zaspokojenie przez nasz przemysł elektrotechniczny szerszych potrzeb np. energetyki wymaga współudziału szeregu innych gałęzi polskiego przemysłu (np. przemysłu hutniczego, mechanicznego, chemicznego, ceramicznego itd.), które niekiedy powinny by jeszcze poczynić poważne postępy w swej produkcji.

Energetyka nie przysłużyłaby się sprawie naszego usamodzielnienia się przemysłowego, gdyby np. już teraz wszędzie obstawała wobec przemysłu własnego za rozwiązaniami, odpowiadającymi ostatnim zdobyczom po-

stępu światowego, gdyby wysuwała żądania bardzo znacznie przerastające dzisiejsze możliwości naszego przemysłu elektrotechnicznego. Dopędzanie krajów przodujących w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego i nadążanie za postępem światowym w tej dziedzinie musimy z konieczności rozłożyć sobie na etapy według programu wprowadzanie wieloletniego, lecz uzgodnionego z energetyką i telekomunikacją i realizowanego wytrwale w terminach z góry ustalonych, bo do tego właśnie celu służy gospodarka planowa.

Wspólnym dążeniem elektryków polskich powinno być jak najrychlejsze doprowadzenie do takiego stanu, kiedy nie tylko potrafimy dobrze eksploatować u siebie nowoczesne urządzenia elektroenergetyczne czy telekomunikacyjne sprowadzone z obcych krajów, lecz potrafimy również sami wykonywać takie urządzenia na poziomie, odpowiadającym ostatnim postępom techniki światowej oraz stale dotrzymywać w tej umiejętności kroku krajom przodującym. Osiągnąć powyższy cel można za cenę wytrwałej pracy i zredukowania czasowo swych wymagań od własnych wyrobów. Pogodzenie się na przykład przez szereg lat z fabrykatem własnej produkcji, ustępującym obcemu pod względem sprawności energetycznej, byłoby w naszych warunkach łatwe i usprawiedliwione ze względu na obfitość tanich gatunków węgla, którymi kraj nasz obecnie dysponuje.

Można znaleźć dużo mniej lub więcej skutecznych środków zmierzających ku temu, żeby umożliwić naszemu przemysłowi posuwanie się naprzód coraz szybszymi krokami. Przypomnijmy dla przykładu, że opierając się na doświadczeniu krajów, które kroczą przed nami, możemy i powinniśmy zredukować w programach własnej produkcji różnorodność oraz liczbę „normalnych“ typów i wielkości do możliwego minimum w celu potania i przyspieszenia budowy u siebie potrzebnych nam urządzeń. W dziedzinie np. wyposażenia elektrowni parowych korzystne byłoby ustalenie dla nowych inwestycji tylko dwu — trzech normalnych prężności i temperatur narv, jak również mocy kotłów i generatorów. Podobnie w dziedzinie przesyłu i rozdziału energii nasuwa się analogiczne zredukowanie liczby stosowanych napięć sieciowych, mocy transformatorów, mocy wyłączników itd. Do tej samej kategorii zabiegów należałoby wprowadzenie w polskiej praktyce elektryfikacyjnej nowych materiałów np. aldreju na przewody elektryczne wobec braku miedzi itd.

Praktyczne rozwiązanie w szczególności zagadnień, które dotyczą współpracy gospodarczej energetyki z przemysłem elektrotechnicznym, współpracy mającej na widoku jak najszybsze opanowanie przez własny przemysł produkcji potrzebnej krajowi, jest rzeczą bezpośredniego uzgodnienia między odpowiednimi centralnymi zarządami na podstawie gruntownego przygotowania sprawy w specjalnych komisjach porozumiewawczych, w komisjach normalizacyjnych SEPu itp. lecz dla powodzenia sprawy byłoby rzeczą bardzo korzystną zapoznanie z biegiem tych prac, zainteresowanie nimi i wciągnięcie do nich jak najszerszych kół z pośród członków SEPu, a najlepszym terenem do tego byłoby Walne Zgromadzenie SEPu, gdzie najliczniej mogą być reprezentowani jednocześnie pracownicy energetyki i pracownicy przemysłu elektrotechnicznego.

Niedobra byłaby praktyka Walnych Zgromadzeń, które ograniczałyby się tylko do rozpraw sekcyjnych. W programie każdego Walnego Zgromadzenia SEPu należałoby przewidzieć poza zebraniem sekcyjnymi dość czasu na wspólne posiedzenie wszystkich uczestników zjazdu dla przedyskutowania w najszerszym gronie zagadnień ogół-

nego i podstawowego znaczenia. Taka praktyka, wypływająca z zadań stowarzyszenia w obecnej strukturze, wzmożeni zbiorowe poczucie współodpowiedzialności wśród naszych członków za właściwy rozwój życia gospodarczego w zasięgu bezpośrednich zainteresowań elektryków. Taka praktyka przyczyni się do tego, że nasze Walne Zgromadzenia „staną się w nowych warunkach gospodarki współczesnej częścią składową procesu gospodarczego” zgodnie z intencjami i zaleceniami NOTu.

Oczywiście, żeby cel pożądaný był osiągnięty na Walnym Zgromadzeniu, musi być udoskonalona i dostosowana

do tego cała technika obrad zjazdowych. Wszystkie referaty przeznaczone do dyskusji powinny być ogłoszone w PE i rozesłane wszystkim członkom SEP-u na kilka tygodni przed terminem Walnego Zgromadzenia [Kr. XXXII] wraz z tezami autora, mającymi na celu nie ograniczenie, lecz uporządkowanie dyskusji. Dla lepszego wyzyskania czasu autor już nie powinien wygłaszać na zjeździe swego referatu. Wyniki dyskusji, w której mogliby brać udział listownie również członkowie nieobecni na zjeździe, też powinny być ogłaszane.

Tadeusz Czaplicki

XV WALNE ZGROMADZENIE S.E.P. WARSZAWA 9-11. IX. 49

REFERATY ZIAZDOWE *)

VII

INŻ. MGR HENRYK GOLĄŃSKI

o zadaniach inteligencji technicznej w planie sześcioletnim

Treść. Poddawszy przeglądowi plany energetyki, telekomunikacji i przemysłu elektrotechnicznego, autor wymienia zadania, które stoją przed polskimi elektrykami, wskazuje na potrzebę nowych metod pracy i nowego nastawienia inteligencji technicznej, podkreśla konieczność opracowania dobrze obmyślonego planu technicznego, przewidującego m. in. właściwe wyzyskanie ruchu racjonalizatorskiego i współzawodnictwa w pracy.

Задачи технической интеллигенции в связи с 6-летним планом. Давши обзор планов в области энергетики, связи и электротехнической промышленности, автор перечисляет задачи, стоящие перед польскими электриками, указывает на необходимость новых методов работы и новых способов мышления в среде технической интеллигенции, подчеркивает необходимость составления хорошо продуманного технического плана, предусматривающего между прочим належащее использование рационализаторского движения и соревнования в труде.

The tasks of engineering intellectuals under the 6-year plan. After reviewing the plans in respect of electric power engineering, telecommunication and the electrotechnical industry, the author refers to the tasks to be faced by Polish electrical engineers, draws attention to the necessity of introducing novel working methods and of a corresponding attitude on the part of the engineering intellectuals, and emphasizes the essentiality of drawing-up a well-conceived technical plan which, among others, would provide for making proper use of the rationalization trend and of competition in work.

Les tâches des techniciens polonais dans le plan sexennal. Après avoir passé en revue les plans concernant la production, le transport et la distribution de l'électricité, ainsi que les télécommunications et l'industrie électrotechnique, l'auteur présente les tâches qui se posent aux électriciens polonais, indique la nécessité d'appliquer de nouvelles méthodes de travail et de créer une mentalité nouvelle parmi les techniciens. Il souligne la nécessité de mettre au point un plan technique étudié à fond qui prévoirait en particulier un emploi adéquat de la rationalisation et de la compétition au travail.

1. Wstęp.

Zjazd odbywa się w dziesięciolecie tragicznego wrzesnia. W ciągu dni rozpadło się państwo, w ciągu lat wytracił najeżdźca miliony naszych obywateli, zniweczył olbrzymi majątek narodowy, unicestwił skarby wiekowej kultury.

Pamiętamy i nie zapomnimy sprawców klęski wśród obcych i swoich. Pamiętamy i nie zapomnimy, kto powalił najeżdźcę i wrócił nam wolność. W tych dniach mija pięć lat od uwolnienia prawobrzeżnej Warszawy. W nadwiślańskie piaski wsiąkła obficie krew żołnierzy Armii Czerwonej, poległych za naszą wolność. Porosły już trawą ich mogiły; pozostanie na zawsze nasza o nich pamięć.

Tak oto zyskaliśmy perspektywę czasu: 10 lat od klęski i 5 lat narodowego odrodzenia.

Wyzwolone rewolucją siły mas ludowych, zdruzgotawszy główne opory wyzysku człowieka przez człowieka, jeły z nieznaną w naszej przeszłości skutecznością, z bezprzykładną ofiarnością borykać się z pozostałościami wojny, okupacji i nawarstwien pokapitalistycznych.

U podstaw wielkiej pracy likwidacji zniszczeń wojennych, odbudowy sił wytwórczych kraju i stworzenia warunków dalszego ich szybkiego rozwoju, jako też u podstaw scalenia w jeden organizm Ziemi Odzyskanych z resztą kraju, leży PIERWSZY NARODOWY PLAN GOSPODARCZY. Wchodzimy w końcowy etap tego planu. Sygnalizowały już zwycięskie jego zakończenie przemysły:

- 1) obuwiany 30 maja,
- 2) drzewny 2 czerwca,
- 3) fermentacyjny 3 lipca,
- 4) hutniczy 18 lipca,
- 5) elektrotechniczny 24 sierpnia,

uzyskując limit planu co do wartości.

Polski przemysł elektrotechniczny wyszedł z ostatniej wojny z nad wyraz ciężkimi stratami. Okupant z premedytacją niszczył przede wszystkim produkujące zakłady techniki zarówno słabych, jak i silnych prądów. Wywiezione zostały maszyny, skradzione narzędzia, całkowicie zniszczona dokumentacja techniczna. Nawet murów nie pozostawił najeżdźca, obracając puste już budynki fabryczne w stosy gruzów.

Dokonana praca odbudowy, oglądana z perspektywy lat pięciu, daje niewątpliwie elektrykom polskim powód do słusznej dumy. Przeprowadzono niezbędne, choć na niewystarczającą jeszcze skalę, inwestycje budowlane. Zainstalowano maszyny zarówno w odbudowywanych, jak i opróżnionych przez okupanta obiektach, skompletowano poważną ilość narzędzi, odtworzono najniezbędniejszą dokumentację techniczną, uruchomiono produkcję. W bardzo krótkim czasie rozpoczęto wytwarzanie niezbędnych dla gospodarki maszyn i aparatów elektrycznych, wznowiono wytwórczość wymagającą takiej precyzji, jak lampy radiowe i radioodbiorniki, wzbogacono poważnie przedwojenny dorobek konstrukcyjny nowymi osiągnięciami jak nowe konstrukcje wyłączników powietrznych i małoolejowych.

Energetyka jeszcze w toku trwania walk pod ogniem nieprzyjacielskim obejmowała elektrownie, przeprowadzała remont sieci i zabezpieczyła rozwój gospodarki w planie 3-letnim dostawami energii elektrycznej. Zrealizowała także w nad wyraz krótkim czasie wielkie dzieło inżynierskie — linię Śląsk-Łódź.

Ciężkie straty telekomunikacji polskiej, związane głównie ze zniszczeniem stolicy, zostały wysiłkiem robotników, techników i inżynierów telekomunikacji w poważnym stopniu usunięte. Rozwój łączności telekomunikacyjnej nie ogranicza organizacyjnej rozbudowy naszego aparatu państwowego. Wyniki prac elektryków od momentu wyzwolenia do dziś są ogromne i napewno ani w naszej przeszłości, ani tym bardziej w krajach zachodnich nie znajdują precedensów. W ich osiągnięciu zaby-

*) Szczęść pierwszych referatów ob. w PE, 1949, z. 7/8, str. 178—218.

sły: dar improwizacji naszych techników i twórcza ich inwencja. Jednakże dotychczasowe osiągnięcia polskich elektryków błędną wobec olbrzymich zadań, które stawia przed nami plan 6-letni.

W najbliższych miesiącach rząd przedłoży sejmowi do zatwierdzenia 6-letni plan rozbudowy i przebudowy kraju, fundamentujący w Polsce socjalizm.

Dla obecnego tutaj grona interesujące jest, jak ukształtują się w toku realizacji tego planu istniejące i nowo wybudowane elektrownie, jak się rozszerzy i zageści sieć przesyłowa i rozdzielcza, jak rozbuduje i udoskonali łączność i w jaki sposób sprosta wymaganiom energetyki, telekomunikacji i całości życia ekonomicznego przemysłu elektrotechnicznego.

Perspektywa przeobrażenia w krótkim czasie gospodarczego, politycznego i społecznego oblicza naszego kraju, którą stwarza plan sześciolletni, otwiera przed elektrykami polskimi i przed całą naszą inteligencją techniczną szereg szczególnych i odpowiedzialnych zadań.

2. Plan energetyki.

Dotychczasowy rozwój przemysłu węglowego, którego załogi wysunęły się na czoło klasy robotniczej w Polsce, stworzył podstawę rozbudowy energetyki, przede wszystkim elektroenergetyki, jako gałęzi wytwórczości zapewniającej funkcjonowanie, rozwój i postęp życia gospodarczego.

Narzuca się tu nieodparcie przypomnienie znaczenia, jakie do elektryfikacji przywiązywał Lenin uważając ją za jeden z podstawowych elementów budowy nowego ustroju.

Dalsze przekształcenia ustrojowe Polski, mające zajść w toku nadchodzącego sześćdziesiątego i w wyniku realizacji planu sześciolletniego, wiąże się z przeobrażeniem ekonomicznym kraju, oparciem całej gospodarki narodowej na bazie ciężkiego przemysłu, co splota się bezpośrednio ze sprawą elektryfikacji i to tym bardziej, że winna ona wyprzedzać rozwój produkcji innych gałęzi gospodarki.

Elektryczność wytwarzana na miejscu, czy też doprowadzana przez przewody, dostępna jest wszystkim częściom kraju. Elektryfikacja przyczynia się przez to do likwidacji niewłaściwego rozmieszczenia sił produkcyjnych, powstałego w przeszłości, ułatwia rejonom zacofanym dojście do poziomu przodujących, zapewnia zbiorowy i wszechstronny rozwój wszystkich dzielnic i okolic, równomierne rozmieszczenie sił produkcyjnych, odpowiadające socjalistycznej przyszłości kraju.

W okresie planu sześciolletniego wysuną się na czoło odbiorców energii elektrycznej wysoce energochłonne przemysły jak hutniczy i chemiczny, zwłaszcza przemysł syntezy chemicznej. Procesy elektrotermiczne wyróżniają się szczególnie tu pożądaną równomiernością i łatwością regulacji. Możliwość ich zastosowania w technologii metali i technologii chemicznej pozwala przejść na bardziej nowoczesne i rentowne metody wytwarzania.

Postawi energetyce swe żądania postęp techniczny we wszystkich gałęziach produkcji, wymagając poważnych ilości energii elektrycznej przy przejściu na zindywidualizowany napęd, mechanizację i automatyzację procesów produkcyjnych, unowocześnienie transportu wewnątrz-fabrycznego.

Maszyny elektryczne są łatwe w obsłudze i szybkoobrotowe, przyspieszają więc procesy produkcyjne; zajmują w warsztacie mało miejsca i eliminują uciążliwe transmisje, służące dla przenoszenia energii. Na drodze elektrycznej najłatwiej zrealizować sterowanie z odległości.

Udział zapotrzebowania energii elektrycznej ze strony przemysłu przekroczyć winien w końcowym roku planu 60% całości spożycia energii elektrycznej. Jeśli doliczymy do tej wielkości zapotrzebowanie własne elektrowni zawodowych i przemysłowych, podany udział sięgnie niemal 75%.

Drugim poważnym odbiorcą są miasta, w których w okresie 6-letnia powstaną pierwsze ciepłownie, rozbudowana zostanie komunikacja miejska i rozszerzy się znacznie zakres stosowania energii w gospodarstwie domowym, pozwalając osiągnąć wyższy standard życia codziennego przeciętnej rodziny.

Elektryfikacja 10 000 gromad wiejskich, tj. jednej czwartej ogółu wsi w Polsce, wysunie wieś na trzeciego konsumenta energii elektrycznej w kraju w końcu nadchodzącego 6-letnia. Wraz z siecią elektryczną dotrze do wsi nie tylko żarówka, ale znaczna liczba silników i urządzeń elektrycznych, przede wszystkim do użytkowania zespołowego.

Elektryfikacja gospodarstw rolnych ułatwi wielokrotny wzrost wydajności pracy i wydatną poprawę bytu małorolnych i średniorolnych chłopów. Rozwojowi gospodarstwu i przebudowie społecznej wsi towarzyszyć będzie podniesienie jej kulturalnego poziomu.

Na czwartym miejscu odbiorców energii elektrycznej stanie transport przez wprowadzenie trakcji elektrycznej w węźle warszawskim, w zespole portowym Gdynia—Gdańsk, przez częściowe zelektryfikowanie węzła katowickiego oraz uruchomienie szlaku Warszawa—Koluszki—Łódź.

Aby sprostać stawianym energetyce wymaganiom moc zainstalowana musi wzrosnąć na koniec 1955 roku trzykrotnie, co m. inn. zapewniłoby średnie roczne zużycie energii elektrycznej na jednego mieszkańca miast w wysokości ponad 180 kWh, jeżeli uwzględnić tylko zapotrzebowanie dla drobnego przemysłu, gospodarstwa domowego, lokali mieszkalnych i komunikacji miejskiej.

Średni roczny wzrost wytwórczości energii elektrycznej w latach planu wyniesie ok. 14% wobec 9% w krajach kapitalistycznych w okresie ich dobrej koniunktury.

Dla osiągnięcia podanych wartości niezbędna jest rozbudowa 17 spośród istniejących elektrowni i zainstalowanie w nich łącznie nowych kilkuset megawatów. Około półtora tysiąca megawatów dadzą nowe od fundamentów elektrownie.

Jednocześnie wycofane będą z ruchu najstarsze i najmniej ekonomiczne zespoły. Nastąpi przeto unowocześnienie i usprawnienie wytwarzania energii elektrycznej. Podstawowym źródłem energii staną się nowe elektrownie parowe, dysponujące kotłami o wydajności sto i więcej ton pary na godzinę i ciśnieniu do 100 atm oraz turbo-prądnicami o mocy do 60 MW. W okresie sześćdziesiątego zostanie dla obsłużenia energetyki uruchomiona krajowa produkcja kotłów wysokoprężnych o ciśnieniu do 80 atm. oraz turbin parowych i prądnic o mocy 25 i 50 MW. Dla potrzeb elektrowni przemysłowych produkowane będą turbiny mniejszej mocy.

W okresie planu nastąpi intensywna mechanizacja dostaw węgla do kotłów oraz automatyzacja usuwania popiołu. Wielkie kotły budowane będą na pył węglowy; większość kotłów mieć będzie tego typu paleniska. Spośród kotłów istniejących szereg przebudowanych zostanie na miał węglowy. Pozwoli to na wykorzystanie nadmiaru miału i odpadków węgla. Poprawa gospodarki cieplnej pozwoli zmniejszyć zużycie ciepła na 1 kWh do 3940 kcal. Zwiększenie wykorzystania mocy zainstalowanej doprowadzi do osiągnięcia rocznie 4400 godzin pracy urządzeń prądowców.

Jako nowe źródła energii powstać mają według planu sześciolletniego 2 ciepłownie, 8 elektrowni ciepłych i 7 elektrowni wodnych. Ostateczna decyzja co do rozlokowania elektrowni jeszcze nie zapadła.

Łączna moc elektrowni wodnych i ciepłych podległych Centralnemu Zarządowi Energetyki oraz elektrowni przemysłowych przekroczyć winna w roku 1955 cztery tysiące MW.

Większość nowo budowanych elektrowni zawodowych skupia się przy źródle energii, tj. w niecce węglowej Górnego Śląska. W tych warunkach — dla obsłużenia całego kraju — staje się niezbędne wybudowanie wielkiej sieci elektrycznej, obejmującej cały kraj.

Powstanie sieci państwowej o stosunkowo dużej zdolności przesyłowej ma dla planowania wytwórni duże znaczenie:

a) czyni zbędnym dopasowanie mocy elektrowni budowanej do potrzeb odbiorców w jej rejonie, dając szersze możliwości w wyborze wielkości poszczególnych elektrowni,

b) ułatwia w wytwórniach zastosowanie większych jednostek wytwórczych (turbin, kotłów), ze względu na

nowe możliwości gospodarki rezerwami w zespole kilku elektrowni.

Zorganizowany zostanie centralny rozrząd energii elektrycznej, obejmujący zasięgiem całe państwo. Dla jego usprawnienia zastosowana zostanie telemetria oraz łączność przy pomocy prądów wielkiej częstotliwości na liniach najwyższych napięć. Badanie rozplywu mocy realizowane będzie przy użyciu analizatora sieciowego.

Budowa wielkiej sieci państwowej pozwoli równocześnie na przeprowadzenie normalizacji napięć oraz elementów linii. Jako normalne przyjmuje plan napięcia 220, 110 i 30 kV.

Państwowa sieć, wybudowana w okresie sześciolecia, dzielić się będzie na cztery układy, pracujące w zasadzie niezależnie. Układ pierwszy — północny — obejmuje Zjednoczenia Energetyczne Szczecińskie, Poznańskie, Bydgosko-Toruńskie, Nadmorskie, Mazurskie i zachodnią część Zjednoczenia Płocko-Włocławskiego z elektrownią w Koninie. Układ drugi — centralny — oparty jest o czworobok sieci na 220 kV, zasilającej Zjednoczenia: Łódzkie, Białostockie, wschodnią część Płocko-Włocławskiego, Lubelskie, Radomsko-Kieleckie i wschodnią część Krakowskiego. Układy północny i centralny związane są linią Warszawa—Starachowice w jedną całość. Trzeci układ — Górnośląski — obejmuje Zjednoczenie Energetyczne Górnośląskie oraz zachodnią część Zjednoczenia Krakowskiego. Wreszcie czwarty układ obejmuje Śląsk Dolny.

Zaprojektowany układ sieci 220-kilowoltowych pozwala na połączenie około 70% ogólnej mocy, zainstalowanej w elektrowniach zawodowych w końcu planu sześcioletniego, na wspólne szyny i obejmuje około 60% obszaru państwa.

Przez rozbudowę elektrowni istniejących, budowę nowych zakładów prądowych, przez stworzenie wielkiej sieci państwowej zostanie dokonany poważny krok naprzód w elektryfikacji kraju. Ułatwi to społecznie celowe rozmieszczenie zakładów przemysłowych, nie związanych z bazą surowcową, np. szeregu przemysłów przetwórczych. W ten sposób geografia gospodarza kraju może być planowo przekształcona, rezerwy siły roboczej na wsi uruchomione, zacofane gospodarczo okręgi kraju zaktywizowane. Trwałe usunięcie występującego jeszcze okresowo w toku planu odbudowy deficytu energii elektrycznej zabezpieczy ciągły ruch, harmonizację pracy i płynny rozwój zakładów przemysłowych. Elektryfikacja umożliwi realizację w przemyśle, transporcie i rolnictwie wielkiego programu mechanizacji pracy, przede wszystkim ciężkiej pracy fizycznej i prac w warunkach szkodliwych dla zdrowia. Szereg czynności kontrolnych i sterujących zostanie zautomatyzowanych zarówno w przemyśle, jak komunikacji i łączności.

Ułatwione i podniesione zostanie na wyższy poziom życie szerokich warstw ludności. Elektryfikacja podwyższy kulturalno-techniczny poziom robotników we wszystkich gałęziach gospodarki narodowej, ułatwi pracę i przyczyni się do zapoczątkowania niwelowania różnic między pracą fizyczną a umysłową, między miastem a wsią.

3. Plan telekomunikacji.

Jak elektroenergetyka stanowi krwiobiegiem aparatu gospodarczego, tak układ nerwowy aparatu dyspozycji politycznej, gospodarczej i administracyjnej stanowi telekomunikacja.

Rozwój telekomunikacji w okresie planu 6-letniego odbywać się będzie w obrębie jej typowych form i rodzajów. Formy: telekomunikacja dwukierunkowa, mająca służyć porozumiewaniu się, oraz telekomunikacja jednokierunkowa, wykorzystywana do rozgłaszania wiadomości, ulegną rozszerzeniu i udoskonaleniu.

Poszczególne rodzaje telekomunikacji: telefonia, telegrafia, fototelegrafia, telewizja i sygnalizacja wzbogacone będą nowymi urządzeniami i będą czyniły zadość stawianym im wymaganiom w doskonalszy niż dotąd sposób.

Aby nowoczesne urządzenia telekomunikacyjne mogły spełnić należycie nałożone na nie zadania gospodarcze i społeczne, powinien być zachowany szereg podstawowych warunków. Przede wszystkim musi być zapewniona powszechność usług telekomunikacyjnych. Zadanie to nie jest w naszych warunkach do osiągnięcia bez upowszechnienia

telefonu na wsi. Plan 6-letni przewiduje przeto strefonizowanie 20 000, to jest połowy ogólnej liczby gromad wiejskich. W pierwszej fazie rozumieć się przy tym będzie, że wieś jest strefonizowana, jeżeli posiada choć jeden aparat. Jego zainstalowanie musi być jednakże takie, aby zapewniało łatwy dostęp i stałą obsługę. Na etapie planu 6-letniego wyposażone więc w telefony będą poza — rzecz jasna — wiejskimi placówkami pocztowo-telekomunikacyjnymi przede wszystkim spółdzielnie, stacje maszynowo-traktorowe, stacje obsługi maszynowej i szkoły. Przyczyni się to do likwidacji izolacji wielu ośrodków wiejskich. Zostaną one faktycznie przybliżone do pulsujących nowym życiem miast. Pobudzona będzie społeczna aktywność wsi.

Telefonizacji miast i wsi służą poważne inwestycje, w których wyniku — jak sądzić wolno — liczba stanowisk łącznic międzymiastowych będzie więcej niż półtora-krotnie, a liczba numerów central telefonicznych miejscowych prawie półtora-krotnie wyższa w porównaniu z rokiem 1939. Liczba torów telefonii wielokrotnej, central telegrafii automatycznej, dalekopisów wzrośnie z krotnością od kilku do kilkudziesięciu.

Za urządzeniami stacyjnymi podaży niewątpliwie rozwój urządzeń liniowych, scharakteryzowany wysokimi wskaźnikami zarówno długości nowych kabli dalekosiężnych, jak liczby wzmacniaków na obwodach kablowych i torów telefonii wielokrotnej.

W dziedzinie urządzeń radiowych wzrośnie wydajnie liczba zespołów nadawczych, odborników korespondencyjnych i zakończeń radiotelefonicznych.

W końcowym roku planu 6-letniego czynne będą w Polsce pierwsze wielotorowe łącza radiowe.

Drugim z kolei zadaniem, które obok upowszechnienia telefonu stawia sobie telekomunikacja, jest usprawnienie jej usług. Dotyczy to zarówno wydatnego zmniejszenia czasu oczekiwania na połączenia międzymiastowe, jak też podniesienia pewności ruchu. Średni czas oczekiwania na połączenie międzymiastowe osiągnąć winien w końcowej fazie planu średnio 30 min. Średni czas przebiegu telegramu, licząc od momentu nadania przez nadawcę do chwili doręczenia telegramu adresatowi, wyniesie — sądzimy — 150 min., co stanowi 75% czasu przedwojennego. Dążyć się będzie do zapewnienia 24-godzinnej obsługi telefonicznej we wszystkich centralach publicznych.

Omówione inwestycje pozwolą osiągnąć w roku 1955 następujące wskaźniki procentowe w stosunku do roku bieżącego:

telegramy	193%
telefoniczne rozmowy międzymiastowe	150%
telefoniczne rozmowy miejscowe	166%

Celowo pomyślane inwestycje telekomunikacyjne zapewnią poważny postęp techniczny, który podsumować można w następującym wyczerpującym:

- 1) kablowanie połączeń międzymiastowych,
- 2) wprowadzenie telefonii wielokrotnej na obwodach kablowych początkowo o mniejszej krotności, a pod koniec planu 6-letniego pierwszej instalacji telefonii 12-krotnej,
- 3) automatyzacja central telefonicznych łącznie z kablowaniem sieci miejscowych,
- 4) uruchomienie nowych zautomatyzowanych telefonicznych sieci okręgowych,
- 5) unowocześnienie central międzymiastowych z wprowadzeniem na najważniejszych kierunkach wybierania zdalnego,
- 6) całkowite przejście w sieci telegraficznej na dalekopisy i wprowadzenie w szerszym zakresie instalacji telegrafii wielokrotnej,
- 7) rozwój telegrafii abonentowej w oparciu o automatyczne łącznice telegraficzne,
- 8) podniesienie klasy nadajników i odborników komunikacyjnych,
- 9) wprowadzenie pierwszych radiowych łącznic przekątnikowych.

Poza tymi głównymi wskaźnikami postępu technicznego planowany jest szereg drobniejszych udogodnień i ulepszeń, jak wyposażenie sieci miejscowych w aparaty

rzutowe oraz wprowadzenie pierwszych urządzeń zbiorowych dla mniej ruchliwych abonentów.

4. Plan przemysłu elektrotechnicznego.

Rozwój elektroenergetyki i telekomunikacji przy założeniu ograniczonych rozmiarów importu wymaga co najmniej proporcjonalnego, a w zasadzie szybszego niż w wymienionych dziedzinach wzrostu produkcji przemysłu elektrotechnicznego. Zaznaczy się w nim przesunięcie nacisku z artykułów masowego spożycia na dobra inwestycyjne. Dokładniejsza analiza pozwala następująco uszeregować jego głównych odbiorców w planie 6-letnim: 1) energetyka, 2) telekomunikacja, 3) górnictwo, 4) motoryzacja, 5) komunikacja, 6) hutnictwo, 7) przemysł obrabiarkowy, 8) wieś, 9) przemysł chemiczny, 10) radio. Na dalszych miejscach znajdują się pozostali odbiorcy. Kolejność głównych odbiorców narzuca kąty wzrostu poszczególnym grupom towarowym w przemyśle elektrotechnicznym.

Łączna wartość w złotych niezmiennych wyrobów przemysłu elektrotechnicznego, przewidywana w końcu planu 6-letniego, przekroczy winna trzykrotną wartość tegorocznej produkcji. Roczny wzrost produkcji w okresie planu będzie przeto większy, niż w okresie najlepszej w Polsce koniunktury przedwojennej. Zwraca przy tym uwagę wyższy wskaźnik wartości niż ilości, co tłumaczy się wzrostem wartości jednostki wagowej.

Dla kierunku rozwoju elektrotechniki w planie 6-letnim znamienne jest wzrost wytwórczości maszyn elektrycznych. Same tylko silniki asynchroniczne mają osiągnąć wartościowy wskaźnik 13 w stosunku do roku 1938.

Na pierwszy plan wysuwają się turbogeneratory. Zarówno generatory rzędu kilku megawatów, przeznaczone dla elektrowni przemysłowych, jak i wielkie generatory o mocy 25 czy 50 MW, następująco w przyswojeniu produkcyjnym trudności materiałowe, konstrukcyjne i technologiczne, o jakich w tym gronie nie trzeba się chyba rozwódzić, a które pokonane być muszą.

Wprowadzenie do produkcji nowych rodzajów izolacji dla drutów nawojowych umożliwi obciążanie maszyn do wyższych temperatur, co pozwoli zaoszczędzić na podstawowych surowcach: stali, miedzi i aluminium.

Stworzenie państwowej sieci najwyższych napięć stawia przed przemysłem elektrotechnicznym drugie zadanie: dostawy wyposażenia i sprzętu dla tych sieci oraz aparatury rozdzielczej. Należą tu transformatory na 220 i 110 kV po stronie wyższego napięcia o mocy 10 000 kVA i więcej, a zwłaszcza niezbędne transformatory przełączalne pod obciążeniem, wyłączniki o wielkiej mocy zwiarciowej dla sieci najwyższych napięć. Do tego samego zakresu aparatury rozdzielczej należą przewidziane w planie 6-letnim wyłączniki bardzo szybkie dla trakcji i elektrochemii. Tu także wspomnieć należy o przewidzianych w planie kondensatorach statycznych.

W produkcji kabli niskiego i średniego napięcia przemysł nasz ma już bogate doświadczenia. Okres sześciolletni wymaga ich wzbogacenia dla konstrukcji kabli wysokiego napięcia, między innymi kabli olejowych.

Nie mniejsze niż energetyka wymagania stawia przemysłowi elektrotechnicznemu rozwój trakcji elektrycznej. Na czoło wysuwają się tutaj prostowniki rtęciowe dotąd w Polsce nie produkowane. Będą to zarówno prostowniki na potrzeby tramwajów, jak wielkiej mocy prostowniki kolejowe. Należy także przewidywać niemal sześciokrotny wzrost liczby silników trakcyjnych do obsłużenia lokomotyw dalekobieżnych, ruchu podmiejskiego, tramwajów i lokomotyw kopalnianych.

Rozwój nowoczesnej metalurgii i syntezy chemicznej wymagać będzie od elektrotechniki opracowania techniki pieców przemysłowych zarówno oporowych, łukowych, jak przede wszystkim pieców wielkiej częstotliwości.

W dziedzinie oświetlenia poza poważnym wzrostem i rozszerzeniem asortymentu żarówek będzie w pełni oprowadzona i poważnie rozbudowana produkcja rur fluoryzujących, ważna z punktu widzenia stworzenia właściwych warunków oświetlenia przy wielozmianowej pracy zakładów przemysłowych.

Biorąc za podstawę produkcję tegoroczną, należy przewidywać na koniec planu 6-letniego w przeliczeniu wartościowym:

pięciokrotny wzrost ilości maszyn, blisko czterokrotny aparatów elektrycznych, półtorakrotny wzrost wartości sprzętu radiotechnicznego i nie mniej niż trzykrotny wzrost produkcji lamp elektrycznych.

Na jednego mieszkańca rocznie przypadną w Polsce w roku 1955 nie wiele mniej niż dwie żarówki.

Nie wiele mniejsze chyba co do ilości, ale bardziej jeszcze wielostronne wymagania stawia przed przemysłem elektrotechnicznym rozwój telekomunikacji. Do obsłużenia potrzeb techniki łączenia musi być uruchomiona produkcja central automatycznych systemu Strowgera na poziomie rzędu 20 000 numerów rocznie. Obok koniecznej produkcji elementów, niezbędnych do utrzymania w ruchu central dwu innych systemów w Polsce istniejących — Ericksona i Siemens, ma być przyswojony produkcyjnie nowy system Crossbar. Zalety tego systemu obok zaspokojenia olbrzymich potrzeb stolicy winny być wykorzystane dla celów telefonizacji wsi. Proporcjonalnie do ilości numerów automatycznych i ręcznych central miejskich wzrośnie produkcja łącznic abonentowych. Wprowadzone zostaną nieznanne dotąd u nas urządzenia telefonii zbiorowej. Równoległy rozwój masowej produkcji aparatów telefonicznych poprzedzić winno gruntowne ich opracowanie akustyczne i konstrukcyjne.

Centralizacja i elektryfikacja zwrotnic w kolejnictwie, rozbudowa biokady kolejowej, decyzja o podjęciu próby zdalnego nastawiania sygnałów, automatyzacja telefonicznego ruchu międzydyrekcyjnego i wprowadzenie łączności dyspozytorskiej przy pomocy aparatów selektorowych stanowi rejestr zadań telekomunikacji kolejowej, stawianych przed przemysłem elektrotechnicznym.

Rozwój telegrafii nowoczesnych systemów z dalekopisami taśmowymi i arkuszowymi na czele, wzrost poważny ilości łącznic telegraficznych wymaga umiejętnego rozłożenia niezbędnych dostaw między produkcją krajową a import.

Szczególnie nęcące perspektywy prac techniczno-badawczych i konstrukcyjnych następująco zabezpieczenie produkcyjne potrzeb techniki przenoszenia zarówno w dziedzinie kabli dalekosiężnych, jak i przede wszystkim w zakresie wyposażenia przelotowych i końcowych stacji wzmacniakowych. Unowocześnienia wymaga wyposażenie systemu naturalnego, opracowania jako zamówienie szkoleniowe wyposażenie systemu jedno- być może i trój-krotnego. Zastosowanie z dziedziny systemów wielokrotnych dwunastokrotnego i przygotowanie do systemów kilkasetkrotnych, właściwych dla kabla koncentrycznego, wymaga zarówno od strony laboratoryjno-konstrukcyjnej, jak i fabryczno-produkcyjnej wielkiego nakładu pracy. Wymaga to pełnej mobilizacji rozporządzalnych sił technicznych, jako też umiejętnego korzystania z dorobku krajów bardziej zaawansowanych technicznie. Teza ta jest tym bardziej słuszna dla produkcji urządzeń telekomunikacji bezdrutowej, zwłaszcza z uwagi na burzliwy rozwój techniki fal decymetrowych i centymetrowych, znamionujących minione 10-lecie.

Nie przesądzając, w jakim zakresie uda nam się oprowadzić technikę systemów specjalnych, jak „Loran“, czy „Radar“, musimy się liczyć z poważnym wzrostem ilości stałych połączeń międzypaństwowych, radiotelegraficznych i radiotelefonicznych. Produkcja dla obsłużenia radiofonii wzrośnie w roku 1955 do 350 tysięcy odbiorników, przy odpowiedniej ilości głośników i wzmacniaczy dla radiowęzłów.

Bardzo skromnie dotąd reprezentowana u nas dziedzina radioterminii zostanie również wszechstronnie rozwinięta dla obsługi przemysłu i medycyny.

Zarówno tele-, jak radiotechnika wyróżniają się spośród innych gałęzi wytwórczości licznymi i wysokimi wymaganiami w dziedzinie nowych materiałów konstrukcyjnych i typowych podzespołów. Materiały magnetyczne o założonej charakterystyce przenikalności magnetycznej w danym zakresie zmienności pola, materiały izolacyjne o szczególnie niskiej stratności, lampy elektronowe z dziedziną mikrolamp, filtry elektryczne dla systemów wielokrotnych, układy prostowników stykowych, wysoko wartościowe kondensatory i opory — oto ledwie przykładowe pozycje wielkiego rejestru zapotrzebowania, które przemysł telekomunikacyjny adresuje do wielu innych gałęzi przemysłu, żądając dla siebie ponad przeciętnej, a często szczytowej jakości.

Z tego rejestru widać, jak olbrzymie ilości zagadnień naukowo-badawczych, konstrukcyjnych, technologicznych i produkcyjno-wykonawczych stoją przed przemysłem elektrotechnicznym w planie sześcioletnim. Nic więc dziwnego, że poważnej rekonstrukcji, rozbudowie i unowocześnieniu ulegnie około 20 już dziś istniejących fabryk. Nadto powstaną nowe fabryki silników dużej, średniej mocy i ułamkowych, zakłady wytwórcze aparatury niskiego i wysokiego napięcia, fabryki aparatury oświetleniowej i grzejnictwa domowego, mierników, duża kablownia i wreszcie warsztat naprawczy dla dużych maszyn elektrycznych. Zakłady te będą rozmieszczone tak, aby wyrównać dysproporcje obecne.

Ponieważ nie ma dotąd ostatecznej decyzji lokalizacyjnej, wymienimy tylko dla orientacji przypuszczalne rejonu lokacji zakładów: Tarnów, Rzeszów, Zamość, Toruń, Olsztyn, Elbląg, Dworki, Lublin, Wołomin, Wyszaków. W tych rejonach zabłyśły na mapie, demonstrowanej w toku obrad Kongresu Zjednoczeniowego Klasy Robotniczej, światła znamionujące powstanie nowych zakładów pracy, źródła dalszego rozwoju sił wytwórczych naszego kraju, miejsc koncentracji zwartych oddziałów klasy robotniczej, świadomie prowadzącej kraj do nowego, socjalistycznego ustroju.

5. Zadania stojące przed elektrykami polskimi.

Perspektywy, które otwiera plan sześcioletni, już w samym zakresie działania elektryków tak dalece wybiegają poza skalę naszych doświadczeń, że nasuwa się pytanie, jak sprostać temu ogromowi zadań?

Przypomnijmy sobie, że podobne pytania stawialiśmy sobie w roku 1945, widząc potworne zniszczenia i ubóstwo środków, którymi rozporządzaliśmy do ich usunięcia. A przecież zwycięsko podolaliśmy zadaniu i dochodzimy przed terminem do mety planu trzyletniego!

Dlatego silniejsi niż przed pięciu laty, wzbogaceni tych lat doświadczeniem analizujemy spokojnie elementy naszego przyszłego historycznego zwycięstwa, którym będzie wykonanie planu sześcioletniego.

Stoją przed nami bezpośrednie zadania:

po pierwsze pełnej mobilizacji całości rozporządzalnych sił inżyniersko-technicznych,

po wtóre przyswojenia naszej technice zdobyczy nowoczesnej nauki i przekształcenia elektryków w przodujący oddział polskiej inteligencji technicznej,

po trzecie przyswojenia elektrykom nowego, socjalistycznego stylu organizacji i kierownictwa,

po czwarte pełnego zespolenia polskiej inteligencji technicznej z naszą bohaterską klasą robotniczą.

Przemysł elektrotechniczny rozbudowywał się u nas przed wojną zgodnie z potrzebami inwestującego w nim kapitału zagranicznego. Rozwijane były produkcje dające gwarancję szybkiej amortyzacji nakładów i wysokiego zysku, jak radiodbiorniki, żarówki, lampy radiowe. Polska była dla obcych kapitalistów przede wszystkim krajem taniej siły roboczej. Tu więc koncentrowano najbardziej pracochłonne ogniwa procesów produkcyjnych. Fabryki, będące własnością kapitału zagranicznego lub pod jego kontrolą, obsługiwane były technicznie przez macierzyste zakłady zagraniczne, dostarczające dokumentacji technicznej, niezbędnej dla fabrykacji. W tych warunkach zakłady w Polsce stanowiły w zasadzie montownie firm zagranicznych, pozbawione własnych laboratoriów badawczych, biur konstrukcyjnych i poważniejszych biur fabrykacyjnych. Ten stan rzeczy wynikał niewątpliwie z uwstecznienia Polski w stosunku do przodujących w rozwoju przemysłu państw kapitalistycznych. Jednakże gdyby nawet nie było w okresie przedwojennym między tamtymi krajami a Polską dystansu naszego niedorozwoju, ujawniłyby się z tym większą wyrazistością strukturalne wady ustroju kapitalistycznego. W ustroju tym postęp techniczny jest wynikiem beładnie dokonywanych odkryć i wynalazków oraz aktualnej opłacalności tych odkryć i wynalazków w konkretnym przedsiębiorstwie i w danym czasie. Okoliczność ta powoduje, że problemy postępu technicznego nie są rozwiązywane w czasie, gdy warunki bytowania zbiorowego najbardziej tego rozwiązania wymagają. Jeśli się zdarza, że odkrycie zostanie dokonane w okresie, gdy jest pożądanym, jego

praktyczne zastosowanie napotyka na trudności natury handlowej lub monopolistycznej. Stąd opóźnianie się postępu w stosunku do narastających potrzeb społecznych i dysproporcja między stanem techniki a potencjalnymi możliwościami jej rozwoju“*).

Sprzeczność między indywidualnym przywłaszczaniem wytworów pracy w ustroju kapitalistycznym a społecznym sposobem wytwarzania powstrzymuje rozwój sił wytwórczych.

W ustroju kapitalistycznym robotnicy nie są zainteresowani w postępie technicznym, gdyż w miarę jego rozwoju kapitaliści silniej uzależniają od siebie pracujących. Nowa technika w warunkach kapitalistycznych przynosi ze sobą wzrost natężenia przy pracy i przedwczesną utratę zdolności do pracy, wzrost nędzy i bezrobocia.

Zastosowanie nowej techniki napotyka w warunkach kapitalistycznych na nieprzezwyciężone przeszkody w postaci anarchii produkcyjnej i kryzysów, pociągających za sobą olbrzymie marnotrawstwo zasobów. Anarchia i kryzys wywołują taką chwiejność gospodarki, że w rezultacie techniczne osiągnięcia zwracają się często przeciw ich inicjatorom. Możliwość rozpowszechniania postępu między poszczególnymi zakładami danej gałęzi przemysłu jest ograniczona interesami ich właścicieli. Związki monopolistyczne chronią wszelkimi środkami handlowej, technicznej i naukowej tajemnicy. W tym celu wykorzystuje się nawet policyjne siły kapitalistycznego państwa. „Postęp naukowy i techniczny ma w ustroju kapitalistycznym swobodę ograniczoną, osiągnięcia naukowe są ukrywane dla uniknięcia ich rozpowszechnienia. Jaskrawym przykładem takiego rozwoju kapitalistycznej nauki i techniki są obecnie naukowo-badawcze instytuty w Stanach Zjednoczonych Ameryki i w Anglii, gdzie umyślnie nie doprowadza się do światowego wykorzystania wynalazków o wszechświatowym historycznym znaczeniu, związanych z rozbięciem jądra atomu“*).

W przeciwieństwie do tak zwyrodniałego rozwoju kapitalistycznej nauki i techniki istnieje w ustroju socjalistycznym możliwość zespołowej działalności uczonych, inżynierów i robotników, możliwość wymiany doświadczeń i szybkiego rozpowszechnienia naukowej i technicznej wiedzy dla zastosowania jej w praktyce. W ustroju socjalistycznym pracujący są osobiście zainteresowani w systematycznym stosowaniu techniki i w jej wykorzystaniu dla powiększenia wydajności pracy. Nie ma w tym ustroju żadnych socjalno-ekonomicznych przeszkód w zastosowaniu i racjonalnym wyzyskaniu maszyn. Wykorzystanie nauki i techniki w interesie całego narodu, rozkwit naukowych dyscyplin i nieustanne osiągnięcia techniczne — oto istotne niezaprzeczalne cechy socjalizmu, który stwarza jak najszersze możliwości postępu technicznego, zasadniczo przeciwstawne wąskim ramom rozwojowym nauki i techniki w ustroju kapitalistycznym. Postęp naukowy i techniczny stanowi ekonomiczną konieczność społeczeństwa socjalistycznego, jest immanentny dla socjalistycznego sposobu produkcji. Polska jest dopiero na drodze do socjalizmu. Wydatnym do niego krokiem będzie realizacja planu sześcioletniego. Unarodowiony przemysł jest jednak już dziś socjalistyczny.

Zmienione warunki władania aparatem wytwórczym pociągając za sobą muszą zmianę stosunków społecznych w produkcji, jako też zmianę sposobu myślenia tkwiących w tym aparacie ludzi, między innymi ludzi pracy umysłowej, nas tu interesujących.

Polska inteligencja techniczna, mimo wszelkie istniejące w tym środowisku różnice, włączyła się jako warstwa w przytłaczającej swej większości do pracy aparatu wytwórczego od pierwszych dni wyzwolenia. Oddała odbudowie kraju, oddała budownictwu Polski ludowej niezaprzeczalne usługi.

Proces ideologiczny rozwarstwienia naszej inteligencji technicznej przebiegał w zasadzie jednokierunkowo — w stronę porywającego nurtu życia i pracy nowej, ludowej Polski.

Jednakże dynamika tych przeobrażeń jest zmienna. Wbrew zasadniczej tendencji proces oddziaływują opory środowiskowe: nawarstwienia ustroju kapitalistycznego,

* Wincenty Jastrzębski. Nauka organizacji i jej praktyczne zastosowanie w nowym ustroju Polski. Przegląd Organizacji, maj 1949 r.

* A. Arakellian. Izwestia Akademii Nauk ZSRR., nr 1, 1949.

ciążące na kryteriach oceny faktów i ludzi, szczerki nie zrewidowanych do końca i nie odrzuconych ostatecznie reakcyjnych haseł, drobnomieszczańskie tradycje, przesadny kult fachowości, przewijająca się w rodowodzie polskiej inteligencji nić samouwielbienia i przekonania o szczególnej społecznej wartości tej warstwy, tendencja opancerzenia się w swej sferze, często nieufny, jeśli nie wręcz nieprzyjazny stosunek do awansu społecznego proletariatu fabrycznego — oto rozliczne hamulce przesuwania się warstwy inteligencji technicznej, jako całości, w stronę klasy robotniczej i jej światopoglądu.

Rośnie niewątpliwie aktyw tej inteligencji, a w jej szeregach aktyw elektryków, którzy zrozumiałwszy sens zaszytych w Polsce przeobrażeń i dalszy ich kierunek oddają budownictwu nowego ustroju swą wiedzę, zdolności i energię. Obok tego stale rosnącego odłamu utrzymuje się stosunkowo liczna bierna masa elektryków, których wykorzystanie dalekie jest od tkwiących w nich możliwości. Nie chcemy tu powtarzać analizy socjologicznej przyczyn tego stanu rzeczy, podkreślamy jednak z całym naciskiem, że wspomniany odłamek biernych, dotąd niezaktywizowanych elektryków nie może być pozostawiony samemu sobie.

W środowisku tym są także wybitni fachowcy. Linia graniczna bowiem, przebiegając między inżynierami o postępowej i konserwatywnej świadomości społecznej, nie przedziela ich równocześnie na utalentowanych i pozbawionych zdolności.

Z tym większą energią winniśmy tych naszych kolegów włączyć do procesu budownictwa. Nie może pozostać na uboczu żaden uczciwy elektryk dlatego tylko, że rozwój jego świadomości społecznej nie nadąży za rytmem przemian Polski ludowej. Jest nam drogi każdy uczciwy Polak, który chce umiejętności swe i wiedzę oddać sprawie budownictwa naszej ojczyzny. My wiemy, że dzisiejsi tylko lojaliści — z warstwy inteligencji technicznej — jutro stają się oddanymi masom ludowym działaczami. Dzisiejsza grupa bierna, niezdecydowana, falująca to w stronę postępu, to w stronę przeszłości, widząc przed sobą coraz szersze możliwości twórczej pracy, którą otwiera plan sześćdziesięcioletni, będzie się coraz liczniej włączać do wielkiej pracy realizacji zadań planu, ulegając wynikłym stąd przeobrażeniom.

Naszym zadaniem jest ten proces przyspieszyć i włączyć wszystkie naprawdę cenne elementy w rytm pracy, którą żyje kraj.

W toku tej pracy ludzie dotąd bierni nabywać będą nowych doświadczeń, zyskując nowe widzenie rzeczywistości, ulegną społecznym przeobrażeniom i zbliżą się do mas ludowych. Tak postępując, powszechnym przekonaniem, że droga, po której kroczy Polska ludowa, jest drogą niezwykłego rozwoju sił wytwórczych, a co za tym idzie — nieznanego u nas tempa rozwoju społecznego i kulturalnego, tempa wzrostu stopy życiowej i rozwijania uzdolnień, tkwiących w szerokich masach naszego narodu.

Stoi przeto przed nami zadanie: wszystkich elektryków, partyjnych i bezpartyjnych, i przede wszystkim bezpartyjnych, bo ci się jeszcze nie zaktywizowali w pracy o rozwój i postęp naszej gospodarki, bo stanowią liczną grupę, bo są wielką rezerwą techniczno-produkcyjną — pozyskać dla realizacji sześćdziesięcioletniego planu! Takie jest nasze mobilizacyjne zadanie.

Żyjemy w okresie burzliwych zmian zarówno w stosunkach społecznych, jak w rozwoju nauk ścisłych i technicznych. Naiwny ideał drobnomieszczańskości życia na uboczu — zczeszł. Odpowiadający mu wymagany spokójny byt inżyniera, nadzorcy raz uświęconego procesu technologicznego, niezmiennego aż do zezarzenia się i spokojnej śmierci kierownictwa — już nie odżyje.

Inżynierowie i technicy, tkwiący dziś w aparacie wytwarzania dóbr materialnych i usług produkcyjnych, zdają sobie sprawę, iż zadanie ich polega na organizowaniu i kierowaniu procesami produkcyjnymi w oparciu o postęp nauki i techniki. Używając tych dwóch terminów, podkreślamy brak przeciwstawności między nimi. Sfera działalności technicznej jest dziś nie mniej płodna dla postępu nauki niż sfera badań uczonych — laboratoria. Istotne jest nie miejsce, gdzie toczy się praca, lecz metoda, która nadaje pracy godność nauki. Przewodnicy pracy, racjonalizatorzy produkcji stosują na codzień naukowe metody analizy swej pracy i jej organizacji oraz doskonałe-

nia procesów wytwarzania. Technicy, inżynierowie postępowi nie widzą przeciwstawności między nauką a techniką, widzą jedność między nimi. Rozwój sił wytwórczych w Polsce ludowej niepomierne rozszerza skalę inżynierskiej działalności. Rozważamy dziś, opracowujemy i podejmujemy decyzje w zagadnieniach daleko wybiegających poza granice jednego zakładu, przedsiębiorstwa, czy rejonu. Elektrycy mogą dziś nie tylko marzyć, jak w okresie międzywojennym, nie tylko mówić, jak na lwowskim kongresie techniki, ale konkretnie projektować i realizować swoje projekty w skali całego kraju.

Wyniki uzdolnień twórczych elektryków polskich, ujawniające się w produkcji materialnej, rozchodząc się będą coraz szybciej po zakładach pracy całej Polski, stanowiąc nieustanną inspirację dla twórczości innych, pobudzając współzawodnictwo i rodząc poczucie mocy polskiej inteligencji technicznej.

Plan sześćdziesięcioletni przewiduje uruchomienie produkcji wielu maszyn, aparatów i urządzeń, które nigdy dotąd produkowane w Polsce nie były. Wykonać je, a zarazem utrzymać wykonanie na poziomie ostatnich wymagań techniki, to dokonać skoku w umiejętności wytwarzania nowych materiałów i narzędzi, to zarazem umieć je stosować w konstrukcjach i układach. To znaczy za jednym zamachem ogarnąć, opanować i przyswoić polskiej elektrotechnice znajomość nowych metod wytwarzania, nowych technologicznych procesów. To znaczy wzbogacić polską technikę ostatnimi zdobyciami elektrotechniki światowej i uczynić z elektrotechniki przodującą gałąź naszej gospodarki.

Takie jest zadanie! Jakże są drogi wykonania tego zadania?

6. Potrzeba nowych metod pracy i nowego nastawienia.

Dotychczasowe osiągnięcia elektryków zarówno okresu międzywojennego, jak i po odzyskaniu niepodległości są, w porównaniu do zadań stojących przed nami w nadchodzącym szesnastolecu, raczej skromne. Aby je pomnożyć, musi być stworzony aparat poszerzenia, pogłębienia i szybkiego wzrostu naszych prac badawczych, konstrukcyjnych i technologicznych. Nie stać nas dziś zapewne na to, aby powołać do życia laboratoria przy wszystkich zakładach pracy. Nie starczyłoby może dostatecznie kwalifikowanej obsady nawet dla istniejących przedsiębiorstw. Dlatego zacząć trzeba od skupiania fachowców w centralnych laboratoriach branżowych i centralnych biurach konstrukcyjnych. Winny one skupić przodujący aktyw inżyniersko-techniczny, uzupełniany zdolną i należycie przygotowaną do tej odpowiedzialnej pracy młodzieżą.

W centralnych laboratoriach branżowych i centralnych biurach konstrukcyjnych winna się przejawić inwencja techniczna, tam znaleźć winna ujęcie niedostatecznie dotąd wyzyskana energia. Śmiałość rozwiązań energetyków, elegancja schematów telekomunikantów, prekursorstwo radiotechników, talent konstrukcyjny naszych elektrotechników tam muszą zabłysnąć.

Niedocenia się u nas ciągle znaczenia biur fabrykacyjnych w przedsiębiorstwach i zakładach pracy. Chcemy mocno podkreślić znaczenie tego ogniwka.

Opracowanie fabrykacyjne przedmiotu, na które składa się wybór materiału na poszczególne detale, wybór rodzaju ich obróbki, rozplanowanie tej obróbki i w czasie i na oddziałach fabryki, opracowanie narzędzi i uchwytów, ogółem — sporządzenie tzw. rozwinięcia przedmiotu i planu operacyjnego jego wykonania stanowi podstawę dla rozplanowania obciążenia warsztatów fabryki, kalkulacji, ustalenia norm pracy itp.

W biurze fabrykacyjnym powstawać winny instrukcje technologiczne, obowiązujące w poszczególnych ogniwkach procesu produkcji. Tutaj rozpracowywane być powinny i przygotowywane do realizacji wnioski racjonalizacji produkcji i unowocześnienia technologii. Archiwa biur fabrykacyjnych są może najcenniejszą częścią fabryk. Laboratoria, zwłaszcza centralne laboratoria branżowe, które koniecznie do życia winny być powołane, i biura konstrukcyjne, biura fabrykacyjne, będą musiały znaleźć nowe, skuteczniejsze niż dotąd metody współpracy z ośrodkami prac naukowych i badawczych.

Ożywieniu i silniejszym powiązaniom wzajemnym ulec musi praca instytutów naukowo-badawczych wszystkich

resortów gospodarczych. Główny Instytut Elektrotechniki, który w okresie planu sześcioletniego wzbogaci swe wyposażenie o zwarciownię, jak i Państwowy Instytut Telekomunikacyjny muszą w większym niż dotąd stopniu powiązać swą pracę z życiem fabryk i przedsiębiorstw. Nie można się zgodzić na istnienie tendencji — nie mamy tu na myśli kierownictwa wymienionych instytucji — wśród nieodosobnionych ich pracowników traktowania instytutu naukowo-badawczego, jako cichej przystani, chroniącej od burzliwej pracy aparatu wytwórczego i od naporu nieustannego problemów, które trzeba rozwiązać szybko, oraz zadań nie mogących długo czekać na rozstrzygnięcie. Praca instytutów naukowo-badawczych winna się stać źródłem inspiracji naukowo-technicznej tych kolegów elektryków, którzy tkwią w produkcji i eksploatacji. Musimy ożywić, zintensyfikować wymianę zadań i myśli między praktyką techniki a pracowniami naukowców. Strumień problematyki technicznej, którego źródła tkwią w pracy resortów wytwórczych i usług produkcyjnych, musi szerokim korytem i wartko przepływać przez laboratoria instytutów, przez zakłady badawcze wyższych uczelni.

Zapowiedziane utworzenie zespołów katedr oraz zakładów uniwersyteckich i politechnicznych dla koordynacji prac naukowych i badawczych pozwala spodziewać się powstania jeszcze jednego warsztatu rzetelnej pracy przede wszystkim w interesującej nas dziedzinie nauk ścisłych i technicznych. Od nas zależy związanie tych warsztatów z działalnością przemysłu, z problematyką postępu technicznego. Jeśli na uczelniach wyższych znajdują się — w co wierzymy — naśladowcy Akademii Gorniczo-Hutniczej w Krakowie, która zainicjowała spotkanie naukowców z przodownikami pracy, jeśli do tematyki prac personelu naukowego i kończącej studia młodzieży wejda aktualne zagadnienia techniczne czekające rozwiązania, wzmocniona zostanie więź łącząca naukę z przemysłem. Tempo rozwoju naszej techniki i zależne od niego tempo rozwoju sił wytwórczych zależy na obecnym etapie od umiejętności wprzeźnięcia nauki w postępek techniczny. Stoi przed nami zadanie przyswojenia postępu technicznego krajów przodujących, stoi przed nami zadanie opanowania przyswojonych sobie zdobyczy techniki światowej i ich oryginalnego wzbogacenia. Musimy stworzyć przodującą technikę polską. Wykonaniu tego zadania musi przyswlecać odwaga waiki z fetyszyzmem naukowym i technicznym. Musimy zdecydowanie odrzucić bałwochwalczy stosunek wielu naszych kolegów do wszystkiego, co pochodzi z Zachodu. W okresie międzywojennym to, co w technice „nowe“ i „nowoczesne“, musiało mieć stempeł „Made in Germany“. Dziś panuje snobistyczna moda na „Made in USA“. Towarzyszy temu nonszalancką lub wręcz pogardliwy stosunek do własnych, rodzimych, polskich osiągnięć. Ten niewolniczy poniżający nas styl wartościowania musi być z polskiego środowiska technicznego wypleniony!

W pracy i walce o wykonanie zadań, które nakłada na nas plan budowy fundamentów socjalizmu, winniśmy uczyć się na doświadczeniach i korzystać ze zdobyczy nauki i techniki Związku Radzieckiego.

Nauka i technika radziecka wyprzedziły naukę i technikę krajów kapitalistycznych i osiągnęły budzące podziw i szacunek wyniki.

Nasze wyższe uczelnie, stowarzyszenia techniczne, biblioteki fachowe, laboratoria i instytuty powinny postawić sobie zadanie udostępnienia inżynierom i technikom bogatej radzieckiej literatury naukowej. Zyskamy w ten sposób olbrzymi dorobek myśli i pracy twórczej i doświadczeń.

Pomoc specjalistów radzieckich w przygotowaniu i realizacji inwestycji, przewidzianych w umowie między Polską i ZSRR, nastęrcza już dziś liczne okazje do wymiany myśli i czerpania z olbrzymiego doświadczenia realizatorów socjalistycznego budownictwa.

W okresie planu sześcioletniego ulegnie dalszemu pogłębieniu nasza gospodarcza i techniczno-naukowa współpraca, a to ułatwi nam wzbogacenie swej wiedzy osiągnięciami bogatej, zdobywczej, przodującej nauki radzieckiej.

Rozbudowa warsztatów pracy technicznej i badawczej — laboratoriów centralnych, centralnych biur konstrukcyjnych, biur fabrykacyjnych, zacieśnienie współpracy z instytutami, czerpanie pełną ręką z doświadczeń przodującej nauki radzieckiej, a nade wszystko szacunek dla

własnego rzetelnego dorobku, wiara w niewyczerpane zasoby uzdolnień mas narodu polskiego — stanowią drogi przekształcenia naszej techniki w produującą.

7. Nowe zasady organizacji pracy.

„Socjalistyczny charakter naszego przemysłu państwowego nadaje wyjątkowe znaczenie pracy organizacyjnej; prawdziwa organizacja i kierownictwo staje się jednym z nieodzownych warunków rozwoju przemysłu, przy czym znaczenie organizacji i kierownictwa staje się tym ważniejsze, im szybciej postępuje rozwój sił wytwórczych“*).

Istota i charakter kierownictwa są funkcją ustroju społecznego. Sprzeczność interesów klasowych między proletariatem a burżuazją, znamieną dla stosunków kapitalistycznych, powoduje, że cały aparat kierownictwa na wszystkich jego szczeblach ma charakter nadzorców i poganiaczy, organizatorów eksploatacji robotników, wrogich klasie robotniczej. Despotyzm kierowników najemnych, opłacanych wyższym wynagrodzeniem bywa nie mniejszy, a często większy, niż samych właścicieli. Stąd antagonizm między proletariatem a kierownictwem. W warunkach kapitalistycznych organizacja kierownictwa występuje więc wobec klasy robotniczej jako aparat wrogi, którego jedynym celem jest zwiększenie zysków przedsiębiorcy.

„Sytuacja ulega krańcowej zmianie, gdy środki produkcji przechodzą we władanie klasy robotniczej. Gnie wówczas dwoista rola kierownictwa i zanikać musi eksploatorski i despotyczny jego charakter. Kierownictwo staje się funkcją państwa, rozwijającego siły produkcyjne w oparciu o jednolity ogólnokrajowy plan gospodarczy w interesie klasy robotniczej. Między nią a kierownictwem nie ma antagonizmu. Inżynier, technik, mistrz, wysunęty przez państwo na kierownicze stanowisko, staje się kierownikiem i organizatorem wolnej pracy. Treścią stosunków między robotnikami a aparatem kierowniczym staje się współpraca i wzajemna pomoc na bazie mocnej, „nieprzymusowej dyscypliny“*).

Trzeba stwierdzić, że uświadomienie sobie tych głębokich różnic nie jest bynajmniej powszechne w środowisku naszej inteligencji technicznej. Raczej słuszną jest opinia, iż nawet postępową część tej inteligencji, a wśród niej ci, którzy interesują się zagadnieniami organizacyjnymi, nie zmienili jeszcze swego stosunku do teoretycznych podstaw kapitalistycznych teorii nauki organizacji.

Stoj przed nami zadanie gruntownej rewizji naszych w tej dziedzinie poglądów i oczyszczenia ich z licznych pozostałości fałszywych teorii, błędnie sformułowanych uogólnień, wieloznaczności terminologii, ideologicznego mętniactwa.

Musimy przyswoić środowisku inżyniersko-technicznemu jasne, sprawdzalne w naszych konkretnych warunkach, socjalistyczne zasady organizacji i kierownictwa, co będzie mieć poważne znaczenie dla nowego stylu pracy elektryków w fabrykach i przedsiębiorstwach. Tylko praktyka oparta o słuszną naukową teorię może dać pozytywne wyniki.

Społeczna własność produkcji stawia przed nami nowe zadania. Powstaje konieczność koordynacji poszczególnych prac nie tylko w skali danego przedsiębiorstwa, lecz i w skali całej gospodarki. Funkcje organizacyjne kierownictwa muszą się tu rozszerzyć i pogłębić. Działalność każdego przedsiębiorstwa opiera się na planie, który jest ściśle powiązany z zadaniem uspołecznionej gospodarki. Plan jest zadaniem minimalnym, jakie przedsiębiorstwo obowiązane jest wykonać. Całość pracy kierownictwa winna być skierowana na ilościowe i jakościowe wykonanie i przekroczenie planu.

Drogą do wykonania tego zadania jest pełna mobilizacja i wydobycie rezerw produkcyjnych. Tkwią one między innymi:

- 1) w możliwości osiągnięcia i przekroczenia technicznych wskaźników wydajności maszyn i urządzeń, faktycznie wyższych niż ich rytuniarska ocena;
- 2) w przedłużeniu czasu pracy agregatów między kolejnymi remontami kapitalnymi przez racjonalizowanie procesu i usprawnienie remontów profilaktycznych;

* Por. „Zasadnicze rysy socjalistycznej organizacji produkcji“ (Przeł. Organiz., 1949, nr 1).

3) w skróceniu okresu trwania remontów kapitalnych, a więc wzroście ilości godzin pracy maszyn i urządzeń;

4) w skuteczności przemyślanej zmiany ustawienia maszyn i przejściu na produkcję potokowo-taśmową. Pięknym przykładem dali tutaj inżynierowie i technicy fabryki elektrotechnicznej M 22 w Bielsku, uzyskując możliwość wzrostu o kilkaset procentów produkcji deficytowych silników małej mocy;

5) w lepszej harmonizacji pracy kilku zakładów objętych wspólnym planem operacyjnym, likwidującym zwyżki produkcyjne, które istnieją w poszczególnych ogniwach cyklu produkcyjnego różnych fabryk.

8. Plan techniczny.

W okresie planu sześcioletniego, nim jeszcze uruchomione będą nowo wybudowane fabryki, musimy wydobyć wszystkie rezerwy ukryte w zakładach. Metody wykorzystania istniejącego potencjału produkcyjnego stanowią elementy planu technicznego, tj. planu prac organizacyjno-technicznych i naukowo-badawczych, zmierzających do tego, aby produkować więcej, lepiej i taniej.

Plan techniczny ma być drogowskazem dla inżynierów, techników, mistrzów i przodujących robotników, jak maksymalnie wykorzystywać aparat wytwórczy, jak osiągnąć polepszenie jakości towaru i obniżenie kosztów własnych przez ścisłe przestrzeganie przepisów technologicznych. Jak modernizować posiadany aparat wytwórczy i jaką drogą opanowywać nowe doskonalsze metody produkcji, przyswoić nowe i nowoczesne konstrukcje wdrożyć nowe rodzaje technologii. Aby plan techniczny był życiowy i dostosowany do potrzeb na każdym etapie rozwoju musi on narastać od dołu i powstawać w samych zakładach pracy.

Plan techniczny fabryki czy przedsiębiorstwa winien zawierać rejestr techniczno-organizacyjnych zmian technologicznych, przewidzianych w nadchodzącym etapie, wytyczne kierunku rozwoju zakładu pracy, jego profilu produkcyjnego w końcowej fazie planu wieloletniego.

U podstaw opracowania planu technicznego zakładu pracy leży analiza zdolności produkcyjnych poszczególnych zespołów oraz czynników, warunkujących tę zdolność.

Plan techniczny jednostek nadrzędnych stanowi syntezę planów składowych wzbogaconą elementami, wynikającymi ze współpracy zakładów między sobą.

Plan uwzględnia osiągnięcia danej gałęzi wytwórczości jako całości, wprowadza elementy, które do pracy danej gałęzi wnoszą postęp i rozwój innych dziedzin produkcji.

Plan techniczny obejmuje także przedsięwzięcia centralnych jednostek pracy laboratoryjno-badawczej i konstrukcyjnej oraz instytutów naukowych resortów wytwórczych. Plan techniczny staje się przeto na najwyższych szczeblach dyspozycji gospodarczej narzędziem koordynacji złożonego mechanizmu nowoczesnej techniki, dźwignią przesuującą twórcze siły naukowców, inżynierów, techników, przodowników pracy na drogę najwydatniejszego rozwoju sił produkcyjnych.

Społeczna własność podstawowych środków produkcji stała się u nas, jak i w innych krajach demokracji ludowej, jak przede wszystkim i wcześniej jeszcze w Związku Radzieckim, źródłem nowych stosunków pracy i technicznych sposobów organizacji wytwarzania. Inżynierowie i technicy łączą się z robotnikami we wspólnym wysiłku dla wykonania produkcyjnych i inwestycyjnych zadań, służących całemu narodowi.

Gruntująca się współpraca inżynierów z robotnikami stwarza układ, w którym oscylują, ulegając obustronnej wymianie, wiedza i doświadczenie. Uczą się robotnicy od swoich zaawansowanych towarzyszy pracy, inżynierowie zaś i technicy wiele rzeczy dostrzegają dopiero oczami robotników. Ta współpraca winna się pogłębiać i rozszerzać na wszystkie dziedziny pracy produkcyjnej.

Zakres bezpośredniego oddziaływania kierownictwa technicznego uległ nieznanemu poprzednio u nas rozszerzeniu.

Dyspozycja techniczna, pomysł, projekt — przenoszone transmisją mas do miejsc realizacji — uzyskują zwielokrotniony stopień sprawdzalności. Niezmiernie szybko i w nieskażonej postaci dyspozytor, projektant, konstruktor

uzyskuje impulsy zwrotne umasowionego doświadczenia. Pozwala to na niezwłoczną korektę. Korekcie zresztą wnoszą sami robotnicy. Przestali być oni dodatkiem do maszyn i urządzeń, stali się ich świadomymi dyspozytorami. Ich produkcyjne doświadczenie, ich inwencja racjonalizatorska, inicjatywa wprowadzenia choćby drobnych, lecz zawsze pożytecznych ulepszeń dają w sumie niezmiernie skuteczny czynnik postępu.

Masowy ruch racjonalizatorski zmienia warunki pracy technicznej w skali całego gospodarstwa niemal codziennie.

Z umasowienia sił, działających w produkcji, działających w całym naszym życiu, muszą sobie zdać sprawę ludzie pracy umysłowej, a przede wszystkim inteligencja techniczna — na codzień z masą się stykająca.

Uruchomiona została nieznaną nam dotąd i dotąd nieogarnioną moc milionów ludzi, którzy pragną usunąć stare w polityce, w stosunkach społecznych, w produkcji, w technice, którzy chcą pracować i pracują po nowemu.

Wyzwolona energia mas rujnuje nienaruszalne kanony, podważa i wywraca zmurszałe reguły, staje się dźwignią postępu.

9. Rozwój współzawodnictwa pracy.

W toku tak kształtujących się stosunków pracy dalszemu rozszerzeniu, pogłębieniu i wzbogacaniu nowymi formami ulegnie w okresie planu sześcioletniego współzawodnictwo pracy.

Początkowy okres jego kształtowania się w ramach tradycyjnych, rutynowych usztywnionych procesów technologicznych jest w zasadzie — a w przemysłach przodujących na pewno — za nami.

Obserwujemy obecnie drugą fazę, odznaczającą się tym, że wzrost współzawodnictwa pracy stwarza nie tylko — jak uprzednio — potężne bodźce społeczne i ekonomiczne, ale wyzwala w masach twórcze siły techniczne, wywołując prawdziwą rewolucję w technice produkcji. Tu tkwi źródło początkowej niechęci, a przynajmniej rezerwy personalu technicznego, nie przyzwyczajonego do rewolucyjnych, skokami dokonywanych zmian w technice i skłonnego do usztywnienia, petrifikacji metod produkcji. Już dziś jednak jesteśmy świadkami, jak ruch współzawodnictwa pracy obejmuje szerokie koła inteligencji technicznej, wkraczając w dziedziny dotąd dla tego ruchu zamknięte.

Znamienny jest fakt, że na ostatnim zjeździe delegatów N. O. T. odbytym w czerwcu br. koleżdy nasz z przemysłu budowlanego rzucili wyzwanie inżynierom technikom i majstrom do współzawodnictwa indywidualnego i zespołowego, do rozwijania nowych, bogatszych jego postaci, do przyswoienia poszczególnym formom produkcji zastosowanych już i wypróbowanych w budownictwie rodzajów współzawodnictwa. Inżynierowie i organizatorzy produkcji znajdują we współzawodnictwie pracy nowe formy organizacji wytwarzania. Pomiedzy rozwijającą się myślą techniczną i współzawodnictwem istnieje i ujawnia się nam coraz wyraźniej ścisły związek. Współzawodnictwo pracy w swoim rozwoju obala, przekształca poglądy na technikę, toruje drogę nowatorstwu technicznemu i w ten sposób rewolucjonizuje przemysł, transport, łączność i inne dziedziny pracy. Powstaje w ten sposób nowy, potężny bodziec rozwoju myśli technicznej, rośnie wynalazczość, wzbogacona zostaje nauka. W tej fazie inżynierowie muszą włączyć się do współzawodnictwa, jako jego inspiratorzy i organizatorzy. Kadrom inteligencji technicznej przypada dziś rola inicjatorów powstawania przodujących załóg pracowników technicznie wykształconych, dających przykład wysoko zorganizowanego, socjalistycznego wytwarzania.

Te kadry będą przyswajając sobie wysoką kulturę techniczną i upowszechniać ją wśród współtowarzyszy pracy. Na jeszcze wyższy poziom pozwoli to wejść przodownikom pracy, nowatorom i racjonalizatorom procesów produkcyjnych. W ten sposób ulegnie wydatnemu rozszerzeniu baza rekrutacyjna nowych kierowników, organizatorów wytwarzania, dyrektorów.

Na tej drodze trysną nowe źródła ludowych kadr inteligencji technicznej. Jest naszym zadaniem przyspieszyć proces narastania tych kadr i wzbogacenia ich naszą wiedzą i doświadczeniem. Jest naszą ambicją zespalać się z tym aktywnym klasą pracującą.

W pracy i walce prowadzonej wspólnie z klasą robotniczą zwiążemy starą inteligencję techniczną z masami ludowymi, budowniczymi szczęśliwego jutra Polski.

10. Zakończenie.

Plan sześcioletni rozciąga przed klasą robotniczą, inteligencją pracującą i całym narodem fascynujący obraz Polski jutra, Polski idącej do ustroju, w którym nie ma wyzysku człowieka przez człowieka, gdzie godność nadaje ludziom praca.

Urok bijący z tego obrazu przyszłości zespala i pobudza, mobilizuje do historycznego dzieła: realizacji planu. Wielkie dotąd niewyzyskane w pełni twórcze możliwości polskiej inteligencji technicznej, jej głęboki patriotyzm, jej zdolność do wyciągania wniosków z lekcji, których naszemu narodowi nie oszczędziła historia, upoważnia mnie — sądzę — do wyrażenia głębokiego przekonania, że rosnać będą z roku na rok, z dnia na dzień szeregi polskiej inteligencji technicznej, idącej wraz z klasą robotniczą tym samym krokiem zwycięzców do socjalizmu w Polsce.

VIII

INŻ. STANISŁAW ANDRZEJEWSKI

Nowe kierunki w budowie wielkich siłowni

Treść. Brak mocy po wojnie w większości krajów pchnął naprzód budownictwo elektrowni. Dla przyspieszenia budowy zastosowano daleko idącą normalizację i unifikację typu kotłów, turbin i innych elementów, a nawet i projektów całych siłowni. Stosowane są coraz wyższe parametry pary i coraz większe jednostki, co podnosi sprawność. Pewność pracy również stale wzrasta. Coraz szersze zastosowanie znajduje układ blokowy, w którym w potrzebowanie własne jest pokryte przez zaczep z szyn generatora. Obsługa jest scentralizowana i zautomatyzowana. Dla zmniejszenia kosztu budynków instaluje się coraz więcej urządzeń pod gołym niebem. Nowoczesne wielkie elektrownie składają się przeważnie z niewielkiej liczby dużych jednostek. Najekonomiczniejsze dotąd pod względem ciepłym elektrownie parowo-rtęciowe nie znalazły większego rozpowszechnienia, rośnie natomiast zastosowanie turbin gazowych w zakładach rezerwowych i szczytowych. Zaczynają wchodzić w życie turbiny powietrzne jako maszyny podstawowe.

Новые направления в постройке больших электростанций. Недостаток установленной мощности после войны в большинстве стран дал толчок строительству электростанций. Для ускорения постройки применено далеко проведенную стандартизацию и унификацию типов котлов, турбин и других элементов, а даже проектов целых станций. Повышаются параметры пара и мощности агрегатов, что влечет за собой повышение коэффициента полезного действия. Вместе с тем возрастает надежность работы. Все чаще применяется „блочная” схема, по которой собственные нужды покрываются из отвлечения от шин генератора. Введено центральное автоматическое обслуживание. Для уменьшения стоимости зданий все чаще применяются установки под открытым небом. Современные крупные электростанции состоят по преимуществу из небольшого числа единиц. Наиболее экономические донны в тепловом отношении ртутные паровые станции не получили большого распространения, за то возрастает применение газовых турбин в резервных и пиковых электростанциях. Началось применение воздушных турбин для покрытия основной нагрузки.

New trends in the construction of large power plants. Lack of power in the majority of countries since the war gave the impetus to the construction of new plants. In order to accelerate construction, far-reaching standardization and unification of boiler, turbine and other element types and even of complete power plant projects have been adopted. The steam parameters continue to steadily increase, as does also the size of generating units, which tends to increase efficiency. Reliability of operation also steadily improves. The block arrangement by which the plant's own requirements are supplied direct by a branch from the generator bus bars is being more and more resorted to. Servicing is being centralized and mechanised. In order to reduce cost of buildings, the erection of equipment in the open is finding increasing favour. Modern electric plants consist usually of a limited number of large units. Mercury-steam electric plants which hitherto have proved the most economic in thermal respect, have not been put to extensive use; on the other hand, the adoption of gas turbines in stand-by and peak load plants continues to increase. Air turbines are being adopted as base plant.

Nouvelles tendances dans la construction des grandes centrales. Le manque de puissance après guerre a poussé dans la majorité des pays la construction des centrales électriques. En vue d'activer la construction on a appliqué une normalisation très poussée ainsi qu'une unification des types de chaudières, de turbines et d'autres éléments, et mêmes de projets entiers de centrales. On se sert de paramètres de la vapeur toujours plus hauts et d'unités de plus en plus grandes, ce qui élève le rendement. Le fonctionnement aussi devient de plus en plus sûr. On applique de plus en plus souvent le montage en bloc, dans lequel les besoins propres sont fournis par une jonction aux barres du générateur. La commande est centralisée et automatique. Pour diminuer les frais de construction, on monte de plus en plus d'installations à l'air libre. Les grandes centrales modernes se composent généralement d'un petit nombre de grandes unités. Les centrales à vapeur de mercure les plus économiques au point de vue thermique n'ont pas été particulièrement généralisées; par contre a cru l'application des turbines à gaz dans les centrales de réserve et de pointe. Les turbines à air commencent à apparaître en tant que machines de base.

1. Wstęp.

Szybki rozwój przemysłu wojennego spowodował już podczas wojny wielki deficyt mocy w większości krajów wojujących i okupowanych. To też w ostatnich latach wojny rozpoczęto energiczną działalność dla pokrycia tego deficytu przez rozbudowę istniejących, a przede wszystkim przez budowę nowych elektrowni. Ponieważ zależało na jak najszybszej rozbudowie, w grę wchodziły głównie elektrownie ciepłe. Ta sytuacja niewiele zmieniła się po wojnie i w większości krajów przystąpiono do intensywnej rozbudowy elektrowni. Np. w Związku Radzieckim obecny plan pięcioletni przewiduje oddanie do eksploatacji w latach 1945—1950 12 000 MW nowych mocy wytwórczych, z tego z górą 9000 MW w siłowniach parowych.

Pierwszym zadaniem postawionym przed energetyką jest szybkie i tanie powiększenie mocy. Dopiero na drugim miejscu stoi wymaganie dużej sprawności i niskich kosztów obsługi. Dla zadośćuczynienia pierwszemu warunkowi przestrzegana jest ściśle zasada jak najdalej pouniętej normalizacji wszystkich elementów, a nawet typów elektrowni. Pod koniec wojny Niemcy przystąpili do budowy szeregu 300-megawatowych elektrowni według jednego zasadniczego projektu. Na terenie Polski okupant rozpoczął budowę dwu takich elektrowni — w Łagiszy i Jaworznie. W Anglii w czasie wojny budowano kompletne elektrownie o mocy 20 MW według jednego projektu. Były one eksportowane do krajów sprzymierzonych w postaci części gotowych do montażu na miejscu. W Związku Radzieckim opracowano również projekt

znormalizowanej elektrowni o mocy 200 MW z czterema jednostkami po 50 MW i pięciu kotłami odpowiedniej wydajności każdy. Typizacja zasadniczego wyposażenia siłowni parowych w ZSRR jest bardzo daleko posunięta. Dla wielkich elektrowni okręgowych produkowane są typowe turbiny kondensacyjne o mocy do 100 MW.

We wszystkich prawie krajach znormalizowano parametry oraz wielkości jednostek, a nawet wybrano niektóre typy do produkcji w wielkich seriach. Przykładem tego jest Anglia, gdzie szybką rozbudowę energetyki oparto w ogromnej większości na dwóch typach turbozespołów, a mianowicie 30 MW, 42 ata, 453°C oraz 60 MW, 163 ata, 482°C. Tego rodzaju narzucenie typów przyspiesza produkcję przede wszystkim przez skrócenie pracy projektodawczej, co jest obecnie szczególnie cenne wobec panujących powszechnie braków wykwalifikowanych sił konstruktorskich. Poza tym produkcja turbin i kotłów w wielkich seriach daje potanie i skrócenie terminu dostaw. Rzecz jasna, że przy wytypowaniu takich wybranych jednostek wzięto pod uwagę te, które wykazały najlepsze wyniki pracy. Oparto się zatem na typach pracujących od szeregu lat, a więc nie najbardziej nowoczesnych. Stąd zrozumiałe są stosunkowo niskie parametry turbozespołów typowych w Anglii.

Normalizacja i unifikacja nie oznacza zahamowania postępu technicznego. Oprócz typowych elektrowni i typowych jednostek buduje się stale szereg maszyn i siłowni o zupełnie nowoczesnej, oryginalnej, indywidualnej konstrukcji. Chociaż te nowe elektrownie różnią się od siebie pod wieloma względami, jednak można stwierdzić, że postęp techniczny w tej dziedzinie idzie w pewnym określonym kierunku.

2. Normalizacja.

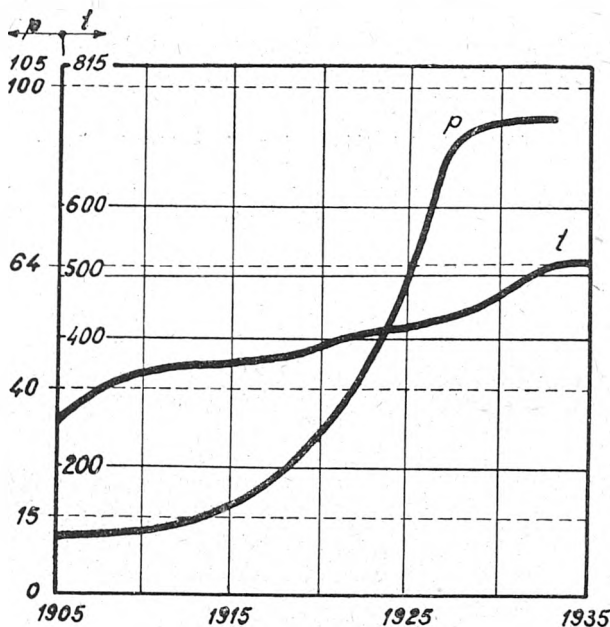
Jak już wspomniano, warunek szybkiej i taniej rozbudowy narzucił jak najdalej idącą normalizację parametrów, wielkości jednostek, układu połączeń, a nawet całych schematów elektrowni. Spośród wielkości znormalizowanych wybiera się kilka szczególnie zalecanych i w ten sposób ilość budowanych urządzeń ogranicza się do niezbędnego minimum. Oprócz normalizacji nastąpiło niewątpliwie zmniejszenie typów i systemów konstrukcyjnych. Wielki bodziec do ujednoczenia dały warunki wojenne powodujące, że nawet w krajach kapitalistycznych o silnej konkurencji między prywatnymi koncernami nastąpiła daleko idąca wymiana doświadczeń, która w rezultacie usunęła pewne nieracjonalne rozwiązania.

Normalizacja dotychczas przeprowadzana w sposób odrębny na terenie każdego kraju zaczyna w ostatnim czasie zdążyć wyraźnie w kierunku norm międzynarodowych i niewątpliwie w niedługim czasie wielkości podstawowych parametrów, wielkości jednostek turbinowych i kotłowych ulegną ujednostajnieniu w większości krajów.

3. Parametry.

Normalizacja parametrów, a nawet wytypowanie niektórych uprzywilejowanych wielkości nie oznacza bynajmniej, aby w tej dziedzinie postęp ustał, ponieważ podane w normach wielkości niejednokrotnie wybiegają daleko poza granicę stosowanych w chwili obecnej. To też w tej dziedzinie daje się zauważyć stały wzrost zarówno ciśnień, jak i temperatur. O wzroście ciśnień najlepiej świadczy to, że większość budowanych u nas i w Czechosłowacji elektrowni posiada ciśnienie znamionowe 64 lub 80 atn, a projektuje się bądź już buduje zakłady na ciśnienie 100 atn i wyżej.

W Związku Radzieckim stosowane są obecnie w energetyce zawodowej zasadniczo dwa poziomy parametry pary dolotowej, 29 ata i 400°C oraz 100 ata i 500°C. Ciśnie-



Rys. 1. Wzrost parametrów pary w Stanach Zjednoczonych Ameryki

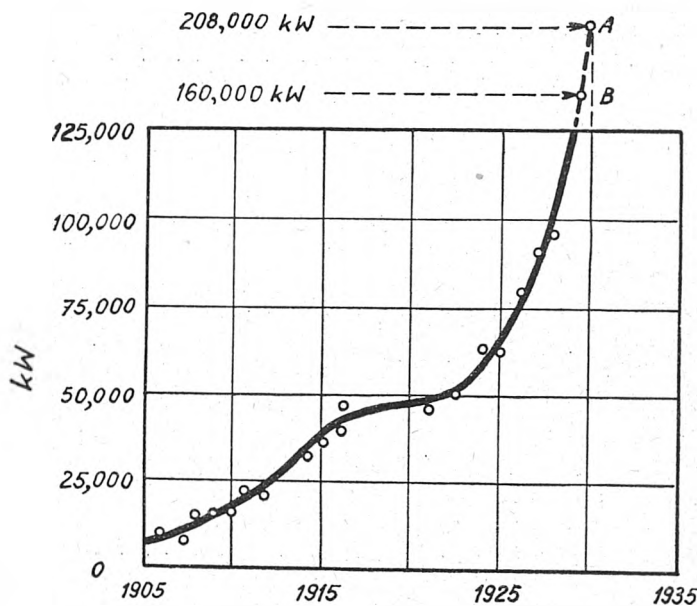
nia niższe stosowane są dla elektrowni o mniejszym wykorzystaniu mocy zainstalowanej. Ciśnienie wysokie stosuje się w elektrowniach o obciążeniu podstawowym. Prowadzone są obecnie intensywne prace konstrukcyjne i badawcze nad uruchomieniem pierwszej instalacji parowej o jeszcze wyższym poziomie parametrów, a mianowicie 600°C i 220 ata. Będzie to już wielka instalacja o charakterze przemysłowym; uruchomienie jej spodziewane jest w najbliższych latach. Zastosowanie tak wysokich ciśnień i temperatur pozwoli uzyskać oszczędność na paliwie około 25% w porównaniu z parametrami poziomu najniższego.

Niemcy przewidywali w projektach typowych elektrowni ciśnienie 125 atn, w Stanach Zjednoczonych buduje się szereg elektrowni na ciśnienie ponad 100 atn do 170 atn włącznie.

Rys. 1 daje pewne wyobrażenie o wzroście stosowanych ciśnień w Stanach Zjednoczonych. Poziomy przebieg krzywej na końcu stanowi jeden z okresów przejściowego zastoju. Wzrost ciśnień postępuje nadal, czego dowodzi budowa szeregu elektrowni na ciśnienie ponad 100 atn, jak np. Twyn Branch 170 atn. Oprócz stałego wzrostu ciśnienia elektrowni rekordowych pod tym względem trwa nieustanny wzrost ciśnienia przeciętnego. Z dużym przybliżeniem powiedzieć można, że jeżeli w czasie pierwszej wojny światowej budowano większe siłownie na ciśnienie rzędu 15 atn, to w czwartym dziesięciu stulecia ciśnienie wzrosło do poziomu około 40 atn, obecnie zaś nowoczesne wielkie elektrownie budowane są na ciśnienie rzędu 100 atn.

Wzrost parametrów podstawowych, to znaczy ciśnienia i temperatury, został umożliwiony dzięki postępowi technicznemu w wielu dziedzinach. Zastosowanie turbin gazowych w lotniczych silnikach odrzutowych zmusiło metalurgię do wyprodukowania materiałów odpornych na działanie tak wysokich temperatur, jakie się nawet nie zdarzały w nowoczesnych turbinach parowych. Te nowe stale stopowe pozwalały na bezpieczne stosowanie wysokich temperatur przegrzania bez obawy o przegrzewacze, rurociągi, armatury i pierwsze stopnie turbin. To też obecnie pracują i są rozbudowywane elektrownie o temperaturze przegrzania pary ponad 550°C (Twyn Branch 565°C). Tak wysokie przegrzanie pozwoliło na podniesienie ciśnienia bez obawy o zbytnią wilgotność na ostatnich stopniach turbiny. Potężny zaś wzrost wielkości jednostek turbinowych spowodował, że granica ekonomicznego stosowania wysokich ciśnień przesunęła się znacznie do góry.

Jeżeli przed kilkunastu laty 12% wilgotności pary na ostatnich stopniach turbiny uważano za górną i nieprzekraczalną granicę, to obecnie granica ta została podwyższona do 15% i światowe firmy turbinowe gwarantują



Rys. 2. Wzrost wielkości parowych jednostek turbinowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki

przy takiej wilgotności obliczeniowej normalne zużycie łopatek wskutek erozji. Należy podkreślić, że chodzi tu o wilgotność wyłącznie teoretyczną, ponieważ rzeczywista wilgotność jest znacznie niższa dzięki udoskonalonym systemom odwodnienia ostatnich stopni. Woda odprowadzana jest bądź do podgrzewaczy, bądź do skraplacza. Poza tym nowe odporne na erozję materiały łopatkowe stały się również czynnikiem pozwalającym na takie podwyższenie wilgotności pary.

Gdy ciśnienie dolotowe jest za wysokie w stosunku do obranej ze względu na materiały temperatury przegrzania, to znaczy gdy wilgotność na ostatnich stopniach przekracza dopuszczalną granicę, to coraz większe za-

stosowanie znajduje przegrzew międzystopniowy. Po przejściu szeregu prób w elektrowniach przemysłowych został on przewidziany w niemieckich elektrowniach typowych. Para dolutowa o ciśnieniu 110 atn i temperaturze 490°C po przepracowaniu w turbinie czołowej o mocy 25 MW wychodziła z tej turbiny przy ciśnieniu 20 atn i temperaturze 240—250°C. Następnie powracała do kotłów, gdzie po przegrzaniu szła do turbiny kondensacyjnej o mocy 50 MW, mając na wlocie ciśnienie 17,5 atn i temperaturę 415°C. Przegrzew międzystopniowy jest obecnie propagowany przez niektórych wytwórców kotłów w Stanach Zjednoczonych. Jego zastosowanie jest w Ameryce o tyle łatwiejsze, że w układzie „monoblokowym”, tzn. przy pracy jednego kotła bezpośrednio sprężonego z jedną turbiną, nie zachodzą takie komplikacje ruchowe, jak w układzie kolektorowym, gdzie obciążenie przegrzewacza międzystopniowego trudniej jest dostosować do obciążenia kotła.

Podwyższeniu uległy nie tylko parametry pary dolutowej, ale również liczba stopni podgrzania wody oraz temperatura podgrzania. Jeżeli przed wojną za najbardziej ekonomiczne uważało się cztery stopnie i temperaturę około 180°C, to obecnie liczba stopni podgrzania — zwłaszcza w Ameryce — wynosi często ponad 5, a temperatura podgrzania 210°C i wyżej. Typowe schematy turbozespołów dużej mocy produkcji radzieckiej przewidują pięć stopni podgrzewu regeneracyjnego oraz 200°C jako temperaturę podgrzania.

Poza tym normalizacja staje się coraz ściślejsza i coraz głębiej sięgająca. Obejmuje ona już nie tylko ciśnienie koncesyjne i temperatury pary na wyjściu z kotła, ale również i wszelkie pośrednie ciśnienia. A więc określone są dla każdego poziomu ciśnienia kotła koncesyjne, robocze, za przegrzewaczem i dolutowe, jak również temperatura pary na wyjściu z kotła i pary dolutowej. Określa się nie tylko liczbę zaczepów, lecz również temperatury podgrzewu wody, a nawet poziom ciśnienia dla każdego zaczepu. Normy niemieckie regulują to bardzo szczegółowo.

4. Wielkość jednostek.

Wielkość najczęściej stosowanych jednostek turbinowych rośnie nieustannie. Związek Radziecki wprowadził pierwszy, jeszcze na długo przed wojną, normalizację wielkości dużych turbozespołów parowych: 25, 50, 100 MW. Przemysł radziecki może się poszczycić wyprodukowaniem pierwszej na świecie jednowałowej turbiny parowej na 100 MW i 3000 obr./min. Normy większości krajów przewidują zespoły 30, 50, 60, a nawet 100 MW, np. Anglia przyjęła wielkości 30 i 60 MW; Francja — 25, 50, 100 MW, Czechosłowacja zaś — 20, 32, 50, 100 MW; Niemcy — 20, 32, 50 MW. W Ameryce budowane są zespoły znacznie większe; ostatnio buduje się bądź projektuje budowę szeregu maszyn o mocy 137,5 MW. Największe jednostki znajdują się w Stanach Zjednoczonych, a mianowicie jednowałowa na 165 MW oraz wielowałowa na 208 MW. Wzrost wielkości turbin hamowany jest jedynie powolniejszym wzrostem mocy generatorów, które ograniczone są wielkością wirnika. To też największe zespoły to przeważnie zespoły wielowałowe, gdzie część wysokoprężna napędza jeden generator, a niskoprężna drugi.

Rys. 2 przedstawia krzywą wzrostu wielkości jednostek turbinowych. Podobnie jednak, jak na krzywej podanej na rys. 1, podane są tu szczytowe osiągnięcia. Jak widać, od kilkunastu lat panuje tutaj pewien zastój, tzn. nie buduje się większych jednostek od tych rekordowych osiągnięć. Jednakże przeciętna wielkość budowanych jednostek turbinowych rośnie nieustannie i jeżeli przed ostatnią wojną turbina rzędu 100 MW stanowiła raczej pojedyncze rekordowe osiągnięcie, to obecnie maszyny takie buduje się seryjnie nie tylko w Stanach Zjednoczonych, ale również i w Europie. Turbiny na 100 MW są budowane w ZSRR, Francji, Anglii oraz Szwajcarii. Wzrost zaś wielkości generatora zmusił ostatnio Europę do zastosowania chłodzenia wodorem w jednostkach rzędu 70 MVA i wyżej.

Za wzrostem mocy turbiny coraz szybciej nadąża wzrost wydajności kotłów. Jeżeli dawniej do maszynowni przylegały kotłownie z dziesiątkami małych kotłów, to obecnie stosuje się trzy, dwa, a ostatnio nawet przeważnie

jeden kocioł na turbinę. Aczkolwiek w ostatnio rozbudowywanej elektrowni Twyn Branch nawet turbozespół o mocy 137,5 MW zasilany będzie w bloku przez jeden kocioł o wydajności 540 t/h, to jednak nie ma jeszcze obecnie na świecie kotła, który by mógł sam pokryć zapotrzebowanie pary dla zespołu 165 czy 200 MW. Ameryka stosowała dotychczas większe jednostki kotłowe niż Europa, ale obecnie nawet w Europie wchodzi coraz więcej w użycie kotły o wydajności 100, 200, a nawet ponad 200 t/h. Daje to nie tylko zmniejszenie obsługi, ale również łatwiejsze operowanie elektrownią. W budownictwie energetycznym Związku Radzieckiego dla typowej elektrowni o mocy 200 MW stosuje się kotły o wydajności maksymalnej 230 t/h.

5. Sprawność i pewność ruchu.

Sprawność wewnętrzna turbin rośnie obecnie bardzo nieznacznie dochodząc do 86%. Aczkolwiek bowiem podwyższenie parametrów powoduje zwiększenie sprawności termodynamicznej, to jednak wyższe temperatury nakazują powiększenie luzów między częścią wirującą a stałą turbiną, co przez równoczesne podwyższenie ciśnienia zwiększa straty na nieszczelności. To też utrzymanie dużej sprawności jest możliwe przede wszystkim dzięki podwyższeniu mocy.

Sprawność kotłów osiągnęła obecnie taką wysokość, że dalsze jej podwyższenie wydaje się w obecnych warunkach bardzo trudne i nieuzasadnione względami ekonomicznymi. Osiąga się sprawność 89% przy kotłach granulacyjnych, a 93% przy płynnym odprowadzeniu żużla. Dzięki idealnemu niemal spalaniu takie straty, jak na niezupełne spalanie i popielnikowe, są sprowadzone praktycznie do zera. Dokładne ekranowanie komór paleniskowych, staranna izolacja kotła oraz wzrost wielkości jednostek sprowadza również do minimum stratę na promieniowanie. Wysokie temperatury w palenisku z odprowadzeniem płynnego żużla pozwoliły na spalanie niemal bez nadmiaru powietrza, to też jedyną drogą, na której można by osiągnąć dalsze podwyższenie sprawności, jest obniżenie temperatury spalin na wyjściu z kotła drogą zwiększenia powierzchni ogrzewalnej podgrzewaczy powietrza i wody. Granicę tutaj stanowią względy nie techniczne, ale ekonomiczne.

Sprawność turbin i kotłów osiągnęła zatem bardzo wysoki poziom i nie widać tendencji do dalszego wzrostu.

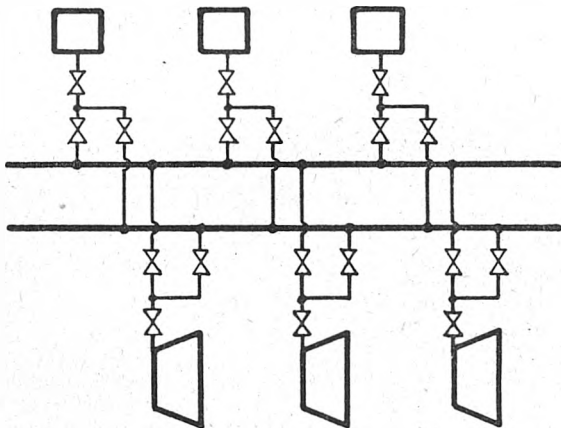
Wysiłek konstruktorów oprócz opanowania wysokich parametrów zwrócił się w kierunku zwiększenia pewności ruchu i w tej dziedzinie osiągnięto zadziwiające wyniki.

Dawniej przewidywano zawsze rezerwę pary w kotłach w stosunku do zapotrzebowania przez turbinę, gdyż wychodzono z założenia, że turbozespół poza planowym i stosunkowo rzadkim remontem nie wymaga zatrzymania, kotły natomiast wymagają częstszego i stosunkowo dłuższego remontu obmurza, rusztów, armatury, wymiany nieszczelnych rur itp. Obecne wprowadzenie kompletnie ekranowanych komór usunęło zupełnie kłopoty z obmurzem. Ruszta zastąpiono młynami, w których jest zawsze pewna rezerwa i które można nie przerywając pracy kotła zatrzymać i naprawić. Dobrze zaprojektowana komora paleniskowa wyklucza zażalenie. Dobra armatura pracuje latami bez zarzutu, a doskonale czyste i odgazowane skropliny używane do zasilania nie wytwarzają ani kamienia ani korozji. To też półroczna praca bez przerwy i osiągnięcie 8530 godzin pracy w roku nie należy do wyjątków i pochwalic tym się mogą również nowoczesne kotły w Polsce. A zatem dobrze skonstruowany i należycie prowadzony kocioł czy turbina osiągają obecnie bez trudu ponad 8400 godzin pracy w roku czyli 95% wykorzystania czasu. Pozostałe 5% to remonty planowane, które oczywiście wykonuje się równocześnie zarówno na kotle, jak i na turbinie. Nawet przymusowe zatrzymanie jednego elementu wyzyskane jest do profilaktycznego remontu drugiego elementu.

6. Układ blokowy.

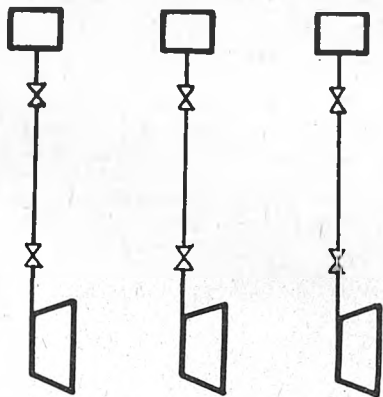
Opisane wyżej warunki spowodowały rozpowszechnienie układu blokowego, którym nazywamy taki układ, gdzie poszczególne ogniwa zespołu wytwórczego połączone są z następnymi bezpośrednio, nie są zaś połączone pomiędzy sobą równolegle.

Najpierw łączono generator w bloku z transformatorem. To było zrozumiałe, gdyż oszczędza się na kosztownej, a czasami niewykonalnej aparaturze (trudność znalezienia np. wyłącznika rzędu 10 kV na 6000 A), a poza tym transformator jest elementem tak niezwyklej pewności ruchu, że stanowi z generatorem jedną całość i prawie nie zdarza się, aby był on powodem zatrzymania zespołu. Z chwilą gdy kotły osiągnęły 95% czasu wyzyskania, a nieprzewidziane przymusowe zatrzymania spadły do rzędu 1%, to połączenie kotła z turbiną w jeden blok może spowodować zmniejszenie czasu wyzyskania powyżej o jakieś 2%. Niewielka strata wynosząca parę dni dodatkowego postoju w ciągu roku zostaje okupiona szeregiem poważnych korzyści. Rurociągi są tańsze, prostsze, dają mniejsze straty ciśnienia i ciepła na promieniowanie. Powstają wielkie oszczędności na kosztownej armaturze, tym kosztowniejszej im większe są ciśnienia, a zwłaszcza temperatury. Zmniejszenie ilości armatury to nie tylko oszczędność, ale i usunięcie źródła zaburzeń, którym może być każda dławnica wrzecona i uszczelka korpusu. Poza tym układ blokowy usuwa wpływ zaburzeń elementów sąsiednich. W układzie kolektorowym zaburzenie czy wypadnięcie z ruchu jednego z pracujących równolegle kotłów, turbozespołów czy pomp odbija się na pozostałych, doprowadzając niejednokrotnie do ogólnego zakłócenia ruchu. W układzie blokowym zakłócenie ogranicza się najwyżej do wypadnięcia z ruchu jednego bloku. Zmniejszona ilość rurociągów i zasuw upraszcza znacz-



Rys. 3a. Schemat rurociągów parowych w układzie kolektorowym

nie schemat i pracę obsługi i pozwala na szybsze opanowanie sytuacji w wypadkach uszkodzeń. To też system blokowy jest coraz więcej rozpowszechniony i zwłaszcza przy



Rys. 3b. Schemat rurociągów parowych w układzie blokowym

zastosowaniu jednego kotła na turbinę osiąga się zespół stanowiący jedną całość począwszy od kotła aż do wyłącznika transformatora blokowego włącznie.

Rys. 3a i 3b wyraźnie pokazują, jakie uproszczenie i potanie rurociągów parowych wraz z armaturą daje układ blokowy w stosunku do kolektorowego nawet naj-

bardziej nowoczesnego. Podobnie przedstawia się porównanie schematu rurociągów wody zasilającej czy chłodzącej.

7. Automatyzacja i centralizacja obsługi.

Kotły o dużej wydajności były zbyt wielkie, aby je można było prowadzić na podstawie bezpośredniej obserwacji wodowskazów, termometrów i innych przyrządów, porozmieszczanych w różnych punktach kotła. Toteż wszelkie przyrządy pomiarowe wielkich kotłów umieszczone są na jednej tablicy. Dla umożliwienia zaś prowadzenia kotła z tego punktu zastosowano sterowanie zdalne przydzielaczami węgla, zasuwami powietrza, ciągu, zaworami itp. Mechanizacji sprzyjał fakt, że w miarę wzrostu wielkości jednostek poszczególne elementy, jak zasuwki i zawory, rosły tak szybko, że ręczne operowanie nimi było bardzo utrudnione, bądź wręcz niemożliwe. Poza tym doszły wymagania samoczynnej regulacji. Nowoczesne kotły o małej pojemności wody wymagały bardzo szybkiego dostosowania ilości paliwa, powietrza oraz ciągu do zmian obciążenia. Ponieważ zaś zużycie paliwa przez nie jest olbrzymie, przekraczające czasami 1000 ton węgla dziennie, to niewielkie nawet procentowo oszczędności przy zastosowaniu regulacji okazały się rentowne. Regułą zatem jest wyposażenie wielkich kotłów w regulację samoczynną, która daje nie tylko oszczędności na paliwie, zabezpiecza lepiej kocioł, ale również zmniejsza pracę obsługi. Funkcje palacza przy kotle zaopatrzonej w regulację samoczynną ograniczającą się do nadzoru toteż może on prowadzić kilka kotłów na raz. Rozmieszczone początkowo przed każdym kotłem tablice pomiarowe i przyrządy do sterowania zostały skupione w jednym miejscu, a następnie przeniesione do odrębnego pomieszczenia, gdzie z dala od chałasu i kurzu kotłowni prowadzony jest ruch kotłów.

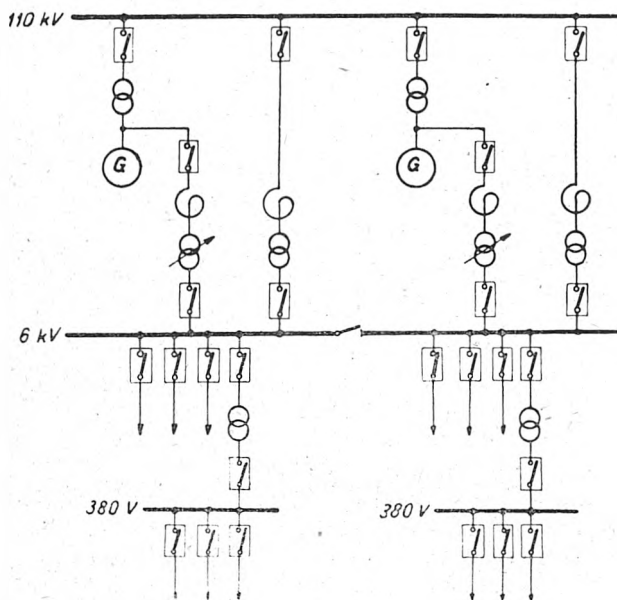
Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że w układzie blokowym kocioł tworzy z turbiną jeden ściśle związany zespół, to jasne jest, że w konsekwencji musiało dojść do utworzenia centralnej nastawni, gdzie skupione jest prowadzenie zarówno kotłów, jak i turbozespołów. Takie rozwiązanie zastosowano w wykończonej pod koniec wojny elektrowni Karnap, koło Essen, o mocy 250 MW, w projektowanych niemieckich elektrowniach typowych (Einheitskraftwerk), a ostatnio zastosowano w elektrowni Kern o mocy 160 MW należącej do Pacific Gas and Electric Co. W tej ostatniej nastawni kotłowo-turbinowa umieszczona jest w środku elektrowni pomiędzy kotłownią z jednej strony a maszynownią i pompownią z drugiej i to na jednym poziomie obsługi zarówno kotłów, jak i turbin. Daje to łatwe i szybkie bezpośrednie porozumienie personelu nastawni z personelem obsługującym kotły i turbiny. Według dotychczasowych doświadczeń oszczędności na obsłudze wynoszą 50—60%, a poza tym łatwość ogarnięcia jednym rzutem oka tablic turbin i kotłów oraz łatwość porozumienia się obsługi pozwala na znacznie szybsze niż w dawnych układach opanowanie zakłóceń ruchu.

Toteż na podstawie doświadczeń uzyskanych w elektrowni Kern firma P. G. & E. Co buduje względnie projektuje obecnie elektrownie o łącznej mocy 800 MW, gdzie cała obsługa będzie scentralizowana w jednej nastawni kotłowo-turbinowej. Będą to dwie elektrownie składające się z trzech turbozespołów po 100 MW, oraz rozbudowa elektrowni w San Francisco o dwa zespoły po 100 MW.

Jeżeli zauważymy, że w jednej nastawni znajdują się wszelkie przyrządy pomiarowe całego zespołu blokowego: kocioł — pompy zasilające — turbina — transformator blokowy, że stamtąd sterowany jest ruch tego zespołu, uruchamiane i zatrzymywane silniki, zamykane i otwierane zasuwki główne, to stwierdzić należy, że taki zespół blokowy zlał się ostatecznie w jedną samodzielną całość.

Automatycznie regulowana jest nie tylko praca kotła czy pompy, ale również obciążenie generatorów i częstotliwość. Automatyzacja obejmuje obecnie już nie tylko prowadzenie ruchu poszczególnych elementów elektrowni, ale zaczyna obejmować również i uruchomienie. Zmechanizowanie wszelkich czynności, wprowadzenie serwowatorów elektrycznych, olejowych, czy powietrznych dla poruszenia wszelkich niemal elementów, zastępowanie skomplikowanych elementów prostszymi, jak np. turbi-

nek pomocniczych silnikami, silników pierścieniowych zwartymi, powoduje, że coraz więcej czynności uruchomienia wykonywa się z jednego punktu zdalnie i może być dokonywane automatycznie. W elektrowniach parowych na razie zautomatyzowane jest synchronizowanie i łączenie maszyn. Elektrownie wodne doczekały się już kompletnej automatyzacji i w takiej np. elektrowni wodnej Stechowice pod Pragą uruchomienie zespołu lub przestawienie z ruchu pompowego na turbinowy odbywa się całkowicie samoczynnie. Odpowiedni przełącznik nastawia się na pozycję np. „uruchomienie pompy“ i po naciśnięciu przycisku z górą 100 przekładników wykonuje



Rys. 4a. Schemat zasilania potrzeb własnych z szyn generatora

zupełnie automatycznie wszelkie manipulacje potrzebne do uruchomienia zespołu na ruch pompowy.

Można się spodziewać, że w niedługim czasie w podobny sposób można będzie uruchamiać zespół parowy.

W użyciu znajdują się różne systemy regulacji automatycznej i sterowania: elektryczne, hydrauliczne (olejowe) oraz pneumatyczne. Ostatnio jest tendencja stosowania raczej elektrycznych lub pneumatycznych, gdyż przy dużych wysokościach nowoczesnych kotłów (np. w Łaziskach 50 m) ciśnienie statyczne wysokiego słupa cieczy powoduje pewne kłopoty.

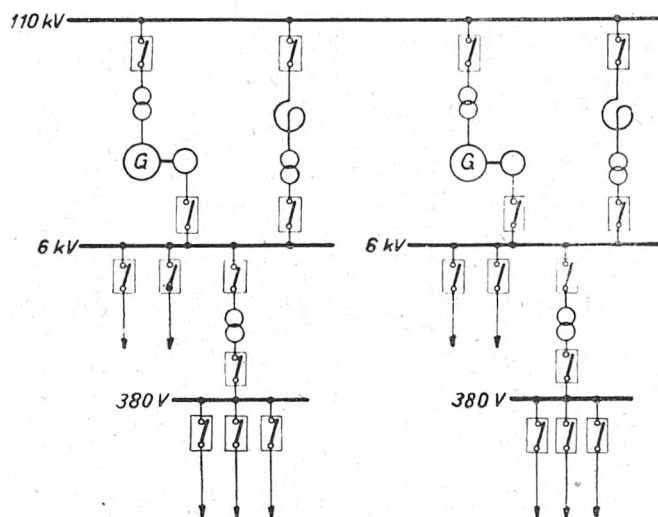
8. Napędy i zapotrzebowanie własne.

Moc silników stosowanych do napędów pomocniczych wzrosła nie tylko w stosunku do łącznej mocy instalowanej zakładowo, ale również dla poszczególnych jednostek. Podwyższenie ciśnienia oraz wzrost wydajności kotłów zwiększa moc silników napędzających pompy zasilające, wentylatory ciągu i powietrza. Podobnie ze wzrostem wielkości turbozespołu rosną silniki napędzające pompy wody chłodzącej, pompy skroplinowe, próżniowe i inne. Ponieważ silniki te przyłączone są z reguły do specjalnych szyn potrzeb własnych, a poza tym napędzane przez nie wentylatory czy pompy wymagają niewielkiego momentu rozruchowego, powiększa się stale zakres stosowania silników zwartych. Regulacja odbywa się bądź przez zmianę liczby biegunów, bądź też za pomocą zasuw w przewodach czy kierownic wentylatorów osiowych. Wielkie moce silników, przekraczające niejednokrotnie znacznie 1000 kW, powodują, że silniki te są czasem chłodzone powietrzem w obiegu zamkniętym za pomocą chłodnic wodnych podobnie jak generatory.

Napięcie napędów elektrowni wynosi 6 kV dla silników dużych o mocy ponad 100 kW, a 380 V lub 500 V dla mocy niższych. Ostatnio jednak daje się zauważyć tendencja obniżenia napięcia wysokiego do 2—3 kV, jeżeli napięcie 6 kV nie jest napięciem generatora, co obecnie przy wielkich jednostkach prawie już nie zdarza się. Jako najodpowiedniejsze napięcie wysokie zasilania potrzeb

własnych wielkich elektrowni wymienia się w Związku Radzieckim 3 kV. Silniki średniej mocy na to napięcie posiadają szereg korzystnych cech technicznych i ekonomicznych w porównaniu z napięciem 6 kV.

Potrzeby własne elektrowni (rys. 4a i 4b) też przeszły pewną ewolucję i popularna dawniej oddzielna turbina własnych potrzeb czy nawet stosowany jeszcze dziś dość często na zachodzie generator własnych potrzeb na głównym wale wychodzi powoli z użycia. Turbina własnych potrzeb była rozwiązaniem bardzo kosztownym, a ponadto przy wysokich ciśnieniach pod względem cieplnym — nieekonomicznym. Generator własnych potrzeb na wspólnym wale turbozespołu nie pogarszał wprawdzie sprawności, ale rozwiązanie to jest jednak również kosztowne, zwiększa bardzo długość zespołu oraz sprawia kłopoty ze względu na trudność synchronizacji poszczególnych generatorów



Rys. 4b. Schemat zasilania potrzeb własnych z osobnego generatora

własnych potrzeb. To też obecnie rozwiązaniem najpopularniejszym staje się zaczepek z szyn generatora przed transformatorem blokowym (rys. 4a).

Rezerwę stanowi transformator zasilający szyny potrzeb własnych z szyn głównych rozdzielni i niejednokrotnie włączany automatycznie w wypadku odłączenia potrzeb własnych od generatora.

9. Generatory i rozdzielnie.

Jak już wspomniano, wielkie generatory są obecnie chłodzone przeważnie wodorem. Ze względu na mniejsze obroty — 3000 zamiast 3600 obr./min. — w Europie zaczęto je stosować znacznie później. W miarę wzrostu mocy jednostek chłodzenie wodorem zostało jednak wprowadzone dzięki szeregowi niewątpliwych korzyści, którymi są: zwiększenie sprawności, zabezpieczenie uzwojenia przed niszczącym wpływem tlenu azotu, zabezpieczenie przed pożarem uzwojenia oraz możliwość przeciążenia generatora przy podwyższeniu ciśnienia wodoru chłodzącego.

Napięcie generatora rośnie aczkolwiek powoli i nawet bardzo konserwatywni pod tym względem Niemcy odeszli od normalnego u nich napięcia 6 kV. Ponieważ wielkie generatory pracują z reguły w bloku z transformatorem podnoszącym napięcie, wytwórca nie jest skrupowaty napięciem sieci. Początkowo stosowane napięcie 10,5 kV na kontynencie, względnie 11 kV w krajach anglosaskich, podwyższa się w miarę wzrostu jednostek do 13 i 14 kV. Jedynie Anglia buduje generatory na napięcie 33 kV przyłączając je bezpośrednio do szyn zbiorczych tego napięcia, które jest tam napięciem rozdzielczym, podobnie jak 11 kV.

Transformatory są łączone z generatorem przeważnie za pomocą gołych szyn. Główne szyny zbiorcze są dla ograniczenia mocy zwarcia niejednokrotnie dzielone i szczególnie zespoły, względnie grupy zespołów, pracują często na wydzielone układy sieciowe.

Daje się zauważyć tendencja, zwłaszcza w przypadku elektrowni połączonych ze sobą długimi liniami, przyłą-

czenia generatorów poprzez transformatory blokowe bezpośrednio do szyn linii o napięciu 110 czy 220 kV. Osiąga się w ten sposób większą stateczność współpracy równoległej przy równoczesnym zmniejszeniu mocy zwarcia w sieciach rozdzielczych o niższym napięciu.

Ze względu na wielką pewność ruchu dużych transformatorów blokowych stosowany bywa w Związku Radzieckim układ jednego wspólnego transformatora blokowego o mocy 120 MVA dla dwóch turbozespołów po 50 MW. Transformator ma od strony dolnego napięcia uzwojenie dzielone, posiadające dwie gałęzie równoległe, każda o mocy 60 MVA. Układ taki jest znacznie prostszy i wymaga 2 razy mniejszej ilości aparatury wysokiego napięcia.

Wielkie elektrownie przechodzą coraz więcej do roli „hurtownika“ nie zajmując się drobnymi odbiorami. To też regułą staje się, że cała moc elektrowni oddawana jest na wysokim napięciu, a pobliskie nawet odbiory niższych napięć zasilane są ze specjalnych przetwórnici.

10. Część budowlana.

Budowle są kosztowne, a wykonanie ich trwa długo, to też ogranicza się je do minimum. Rozdzielnie wysokiego napięcia już dawno wyszły na wolne powietrze i tylko w wyjątkowo zadymionych okolicach znajdujemy jeszcze rozdzielnie na 60 czy 110 kV pod dachem. Transformatory blokowe, filtry elektryczne, a nawet wentylatory ciągu są obecnie coraz częściej ustawiane pod gołym niebem. Ostatnio zaś — zwłaszcza w Ameryce w dogodnych warunkach klimatycznych — daje się zauważyć tendencję umieszczania kotłów, a nawet turbin na zewnątrz i według ostatnich danych buduje się obecnie 50 elektrowni o mocy 1700 MW, których kotły ustawiane są bez budynku, a około 1/3 tych elektrowni o łącznej mocy 596 MW posiada nawet turbiny stojące pod gołym niebem. Budynek elektrowni staje się coraz bardziej tylko skorupą zewnętrzną ochraniającą załogę oraz elementy urządzeń bardziej wrażliwe na wpływy klimatyczne. To też daje się zauważyć tendencję niestosowania ścian pomiędzy poszczególnymi działami, jak kotłownia, maszynownia czy pompownia, a wobec reguły, że poziom obsługi maszynowni, kotłowni i nastawni jest ten sam, otrzymuje się jedno wielkie pomieszczenie podzielone słupami na kilka sal o różnej wysokości. Jedynie nastawnia i rozdzielnie są w odrębnych zamkniętych pomieszczeniach.

11. Ogólne założenia budowy.

Jako wynik przedstawionych wyżej pewnych kierunków w budownictwie elektrowni, jako wynik wielkiej rozbudowy sieci oraz szybkiego wzrostu mocy ustalają się pewne ogólne zasady budowy. Zamiast budować elektrownie, które mogłyby następnie w ciągu dziesiątków lat być rozbudowywane, przebudowywane, modernizowane, istnieje tendencja budowy zakładów od razu na ich pełną ostateczną moc. Zasadę tę przyjęliśmy również w Polsce. W ten sposób powstają zakłady jednolite o jednym przeważnie typie maszyn łatwe w obsłudze i tanie w konserwacji i budowie.

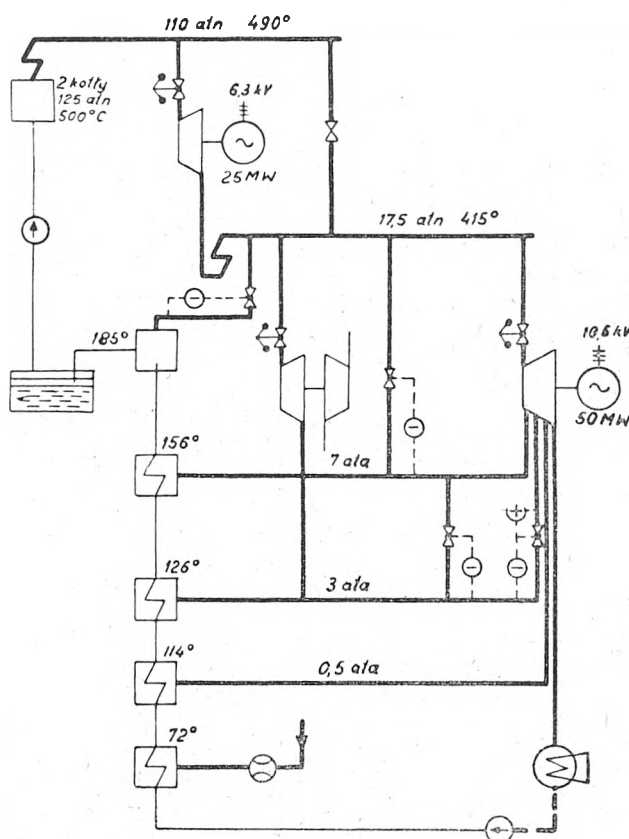
Wobec potężnych linii wysokiego napięcia, pozwalających na przesyłanie wielkich mocy, elektrownie traktowane są coraz częściej jako jeden zespół pracujący na wspólne szyny, tj. sieci 110- czy 220-kilowoltowe, zwłaszcza w tym wypadku, gdy chodzi o obszary o dużym zużyciu energii. To też w wielkich układach, jeżeli istnieją połączenia sieciowe o odpowiedniej zdolności przesyłowej, jest rzeczą obojętną, w której elektrowni wypadnie z ruchu zespół wytwórczy, gdyż wszystkie te zespoły można traktować jako jedno zbiorowisko. Obecnie zdarza się więc, zwłaszcza w Ameryce, że budowane są wielkie elektrownie składające się tylko z dwu (Oswego), a nawet z jednej maszyny. Taka elektrownia, składająca się z jednego turbozespołu o mocy 80 MW oraz jednego kotła (w Port Washington) była przez długi czas najbardziej ekonomiczną elektrownią na świecie. Ostatnio w Anglii uruchomiono elektrownię o mocy 120 MW (Littlebrook), składającą się z jednego zespołu na 60 MW oraz dwu po 30 MW.

12. Elektrownie i ciepłownie przemysłowe.

Wykorzystanie ciepła pary odlotowej do celów grzewczych było stosowane od dawna, jednakże otrzymywana

przy tym moc była zazwyczaj nieznaczna. Elektrownie w cukrowniach czy papierniach posiadały moc kilku czy kilkunastu megawatów i wobec sprzeczności interesów właścicieli tych zakładów oraz właścicieli elektrowni trzymano się zasady, że własna elektrownia musi być samowystarczalna i na tej podstawie przy wybieraniu parametrów pary unikano wysokich ciśnień, aby nie mieć niepotrzebnego, trudnego do zbycia nadmiaru mocy.

Dopiero gwałtowny rozwój przemysłu chemicznego, a zwłaszcza wielkich zakładów syntezy, oraz łączenie się przedsiębiorstw w wielkie koncerny spowodowało powstawanie wielkich elektrowni przemysłowych o mocach rzędu 200 MW. Ponieważ koncerny chemiczne i elektryczne należały często do jednej grupy finansowej, sprawa wymiany energii z siecią stała się oczywistą. Wybiórano zatem możliwie najwyższe ciśnienie i para po pracowaniu w turbinach przeciwprężnych szła do celów grzewczych. W Niemczech, gdzie wojenna gospodarka spo-



Rys. 5. Schemat cieplny bloku o mocy 75 MW typowej elektrowni niemieckiej

wodowała powstanie ogromnych „kombinatów“ chemicznych, wybudowano dziesiątki wielkich elektrowni przemysłowych. Kilkanaście z nich posiadało moc rzędu 200 MW, a elektrownia w Leuna miała moc 328 MW. Budowane one były z reguły na ciśnienie 100 do 140 atn, choć wielkie straty skroplin w procesach produkcyjnych zmuszały do zasilania wodą, w której 50 do 70% stanowiła woda chemicznie preparowana. Zależnie od charakteru produkcji tych zakładów powstawały nadwyżki bądź deficyty mocy wysokości dziesiątków MW, wyrównywane przez wymianę mocy z siecią wysokiego napięcia. Podobny charakter miały wybudowane przez okupanta na naszych terenach elektrownie wielkich zakładów chemicznych.

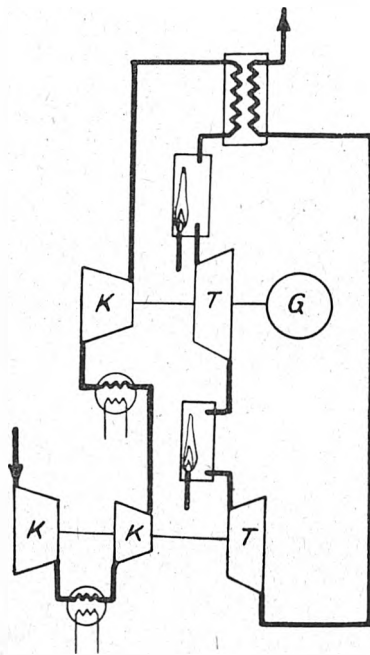
Tam, gdzie znajduje się wspólny ośrodek kierownictwa gospodarki energetycznej i przemysłu, zarzuca się zasadę samowystarczalności energetycznej zakładów przemysłowych, a elektrownie przemysłowe zostają włączone do

całości gospodarki energetycznej. Istnieje tendencja, aby przez stosowanie wysokich ciśnień wydobyć jak największą moc z pary przed oddaniem jej do celów grzejnych (rys. 5).

13. Elektrownie dwuczynnikowe.

Jak wynika z poprzednich rozważań, wzrost sprawności elektrowni parowych może być obecnie bardzo powolny. Sprawność kotłów osiągnęła poziom trudny do przekroczenia, a sprawność turbin robi obecnie bardzo małe postępy. Poważniejsze wyniki osiągnąć można jedynie drogą podwyższania parametrów pary, co wymaga przede wszystkim opanowania wysokich temperatur, a następnie podnosi koszt. Toteż już od dawna zwrócono uwagę na obieg dwuczynnikowy. Spośród wielu projektów urzeczywistnienie znalazł obieg rtęciowo-wodny. Już w roku 1923 wybudowano w Dutch Point w Stanach Zjednoczonych elektrownię o mocy 5300 kW, która pracując przy ciśnieniu pary rtęci 3,5 ata, a pary wodnej 15 ata miała sprawność 28%. W roku 1933 wybudowano elektrownię w Kearny o mocy 95 MW, a ciśnieniu pary rtęci 9,75 ata. Sprawność jej wynosi 38%. Do roku 1937 powstało w Stanach Zjednoczonych 5 elektrowni rtęciowo-parowych o łącznej mocy 151 MW*).

Jak widać, sprawność ogólna znacznie przekracza sprawność najlepszych elektrowni parowych (Twin Branch 32,5%), według zaś danych amerykańskich koszt budowy nie wynosi więcej niż w przypadku elektrowni parowych. Wobec tak dobrych wyników zdawałoby się, że względy gospodarcze nakazywałyby duże rozpowszechnienie tych elektrowni, zwłaszcza w takim kraju, jak Stany Zjednoczone, gdzie kalkulacja decyduje. Skoro jednak w ciągu dwudziestu kilku lat wybudowano tylko 5 zakładów i to o stosunkowo skromnej mocy, znaczy to, że muszą być ujemne strony, które powstrzymują rozwój. Jedną z nich zdaje się być niewątpliwie znacznie bardziej niż w przypadku elektrowni parowej skompli-



Rys. 6. Schemat turbiny gazowej z dwustopniowym spalaniem

K — kompresor T — turbina

kowany układ, utrudniający obsługę i zmniejszający pewność ruchu. Być może jednak, że nie bez wpływu jest tu, zwłaszcza w obecnej epoce wojen, zastosowanie rtęci do celów wojennych.

14. Turbiny gazowe (rys. 6 i 7).

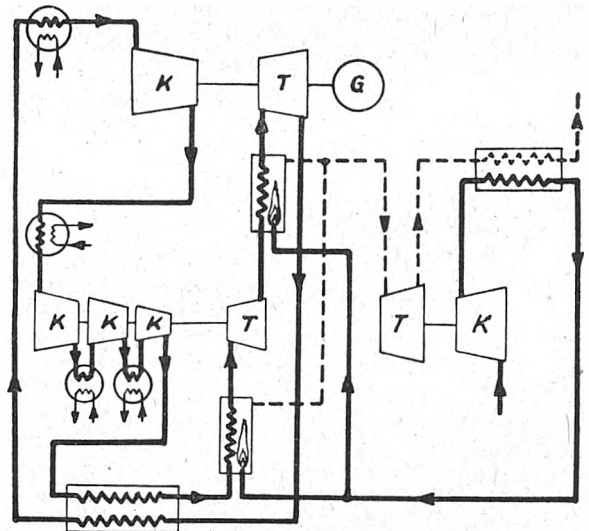
Krótko przed ostatnią wojną turbina gazowa wystąpiła jako konkurent innych silników cieplnych. Duża prostota, mały ciężar na jednostkę mocy oraz paliwo — olej sprawiły, że znalazła ona zastosowanie do napędu samolotów bojowych, co mocno zaważyło na jej rozwoju.

*) Por. B. Tittenbrun. Elektrownie rtęciowo-parowe. PE, 1947, z. 11/12, str. 335—344. (Przyp. red.).

W ciągu ostatnich 3 lat zainstalowano ca 20 turbin gazowych pracujących w obiegu otwartym. Moc tych maszyn waha się od 1,65 do 27 MW, przy czym przeważa wielkość 10—14 MW. W stosunku do elektrowni parowo-turbiniowej elektrownia gazowo-turbiniowa wykazuje następujące różnice: nieco niższy koszt budowy; 2 do 3 razy mniejszą kubaturę potrzebnych budynków i mniejszą powierzchnię potrzebną pod budowę; mniejszą obsługę; szybsze uruchomienie, które przy mocy 10 MW wynosi 6 minut; znacznie mniejsze zapotrzebowanie wody chłodzącej; co do kosztów utrzymania na razie brak danych, ale można przypuszczać, że będą niższe; wobec stosowania wysokich temperatur i dość krótkiego doświadczenia pewność ruchu będzie prawdopodobnie niższa; sprawność jednakowa; wobec spalania wewnętrznego konieczność stosowania kosztownego paliwa — gazu lub oleju.

Ze względu na duży koszt paliwa zastosowanie turbin gazowych ogranicza się bądź do miejsc, gdzie jest niewielka różnica ceny pomiędzy węglem a ropą, bądź do wypadków małej liczby godzin pracy. Toteż dotychczas turbiny gazowe zainstalowano w Rumunii i Persji, gdzie są duże zasoby ropy czy gazu, a nie ma węgla, i w Południowej Ameryce, gdzie jest stosunkowo niewielka różnica cen pomiędzy węglem a ropą. W Szwajcarii największa na świecie elektrownia gazowo-turbiniowa w Beznau, posiadająca dwa zespoły o mocy 13 i 27 MW, jest elektrownią rezerwową. W Anglii elektrownie gazowo-turbiniowe służą do pokrywania szczytów i planowana liczba godzin użytkowania szczytu wynosi 1400 do 1600. Jako szczytowe elektrownie te posiadają jeszcze tę zaletę, że wskutek niewielkiej ilości przestrzeni potrzebnej do budowy mogą być położone w środku ciężkości obciążenia. Zwiększenie zastosowania turbin gazowych w energetyce jest możliwe, jeżeli bez podrożenia kosztów budowy uda się podwyższyć sprawność albo przejść na tańsze paliwo.

Drugi rodzaj turbin gazowych to tzw. turbina powietrzna Ackert-Keller, pracująca w obiegu zamkniętym i posiadająca cechy pośrednie pomiędzy turbiną gazową pracującą w obiegu otwartym a turbiną parową**). W układzie tym można teoretycznie stosować wszelkie rodzaje paliwa. Ilość wody chłodzącej, zapotrzebowanie miejsca, czas uruchomienia są mniejsze niż w przypadku turbiny parowej, jednakże większe niż w przypadku turbiny gazowej. Moce, które można osiągnąć w jednym zespole, są tego samego rzędu, co w przypadku turbiny parowej, natomiast sprawność jest wyższa i krzywa spraw-



Rys. 7. Schemat turbiny powietrznej z dwustopniową nagrzewnicą powietrza oraz ze spalaniem pod ciśnieniem

ności posiada bardziej płaski przebieg. Koszt budowy jest jednak wyższy niż dla elektrowni parowej. Wszystkie te dane opierają się na wynikach jedynej czynnej dotąd doświadczalnej instalacji o mocy 2000 kW i to opalanej olejem oraz na nowych projektach i obliczeniach. Projekt

**) Por. A. Uklański. Siłownia cieplna powietrzna. PE, 1947, z. 5/6, str. 146—151. (Przyp. red.).

turbiny na 12 MW przewiduje, że powietrze będzie miało na wlocie ciśnienie 60 atn, a temperaturę 650°C, na wylocie zaś 6 atn i 400°C. Przy tych parametrach spodziewana sprawność ma wynosić 34 do 37% przy pełnym obciążeniu, a 30 do 33% przy 1/3 obciążenia. W budowie znajdują się dla Anglii i Francji dwie turbiny po 12,5 MW, które pracować będą jako zespoły podstawowe o dużej liczbie godzin pracy. Cechą charakterystyczną tych zespołów jest, że posiadają one nagrzewnice powietrza opalane olejem, przy czym dla zmniejszenia wymiarów zastosowano spalanie pod ciśnieniem.

Ten rodzaj turbin nie wyszedł zatem jeszcze poza stadium prób i trudno osądzić jego przydatność oraz sprawdzić, czy zysk na sprawności pokryje zwiększone koszty budowy. Zdecydują o tym niewątpliwie pewność ruchu

i kosztu utrzymania. Osiągnięcie zaś dobrych wyników pod tym względem nie będzie łatwe, jeżeli zważyć, że stosowane są bardzo wysokie parametry, że rurki nagrzewnicy będą miały temperatury przekraczające temperatury przegrzewaczy kotłów parowych, a wszystkie dławnice turbiny pracować będą pod wysokim ciśnieniem i przy wysokiej temperaturze. Wobec tak trudnych problemów spodziewać się należy, że turbina powietrzna nieprędko będzie groźnym konkurentem dla turbiny parowej.

15. Wnioski.

Rozwój elektrowni ciepłych idzie w kierunku budowy wielkich siłowni parowych o małej liczbie wielkich jednostek, o wysokich parametrach pary oraz o scentralizowanej i zautomatyzowanej obsłudze.

INŻ. A. MYŚLICKI (G.I.EI.)

Budowa i eksploatacja linii napowietrznych i kablowych na MKWSE 1948 r.

Treść. Słupy i fundamenty. Obliczenia mechaniczne linii napowietrznych; wpływ wiatru i sadzi. Drgania przewodów. Izolatory. Lokalizacja uszkodzeń. Zabezpieczenia i przekaźniki.

Постройка и эксплуатация воздушных и подземных сетей (CIGRE 1948 r.). Опоры и их основания. Механический расчёт воздушных линий; влияние ветра и нагрузки от гололеда. Колебание проводов. Изоляторы. Локализация повреждений. Релейная защита.

Construction and operation of overhead and underground lines (CIGRE, 1948). Towers and foundations. Mechanical calculation of overhead lines; influence of wind, snow and ice. Vibration of conductors. Insulators. Localization of defects. Protection and relays.

Construction et exploitation des lignes aériennes et souterraines à la CIGRE 1948. Pylônes et fondations. Calculs mécaniques des lignes aériennes. Influences du vent et des dépôts. Vibrations des conducteurs. Isolateurs. Localisation des avaries. Protections et relais.

1. Słupy i fundamenty.

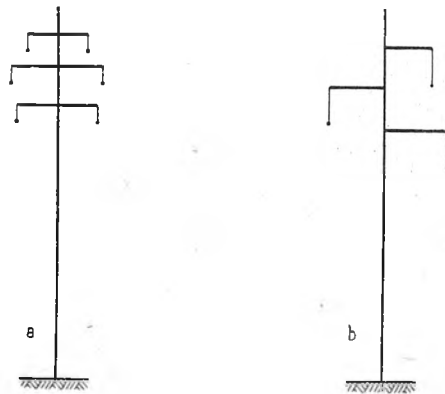
Uchwałą rady zarządzającej CIGRE utworzono w końcu 1947 roku Komitet techniczny słupów i fundamentów [1]. Zadaniem Komitetu są studia i opracowanie następujących zagadnień:

- 1) porównanie przepisów obowiązujących w rozmaitych krajach i dotyczących budowy słupów i fundamentów;
- 2) studia nad typem słupów (sylweta i konstrukcja) linii najwyższych napięć;
- 3) przebudowa słupów w celu zwiększenia mocy przesyłanej przez linię;
- 4) wpływ wiatru na słupy o dużej wysokości;
- 5) komunikacja lotnicza a linie najwyższych napięć.

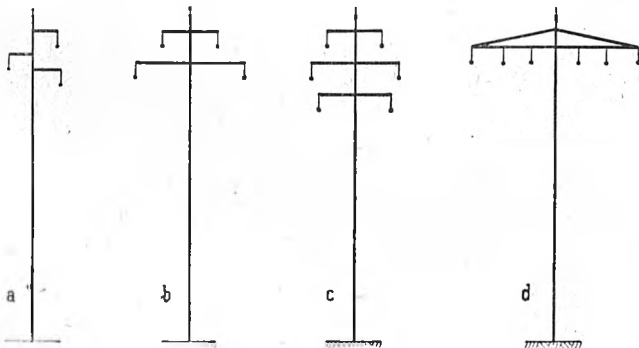
Komitet z braku czasu nie zdołał opracować zagadnień w formie, pozwalającej na zgłoszenie ich na sesję 1948 r.

Przebudowa pracujących linii w celu zwiększenia ich zdolności przesyłowej jest zagadnieniem niezwyklej wagi [2]. Stały wzrost spo-

syłową linii możemy powiększyć przez zwiększenie przekroju przewodów, zwiększenie liczby torów, zwiększenie napięcia.



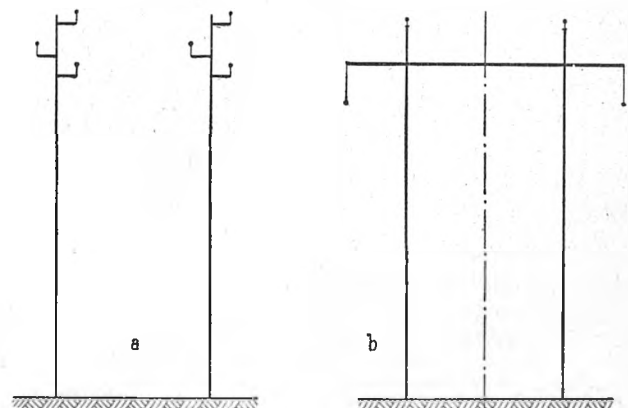
Rys. 2. Przykład zmiany konstrukcji słupa przy przejściu z linii dwutorowej o napięciu niższym na linię jednotorową o napięciu wyższym



Rys. 1. Przykład powiększenia liczby torów przez zmianę konstrukcji słupa

- a słup przelotowy linii jednotorowej
b, c, d słupy przelotowe linii dwutorowej po przebudowie górnej części słupa przelotowego linii jednotorowej

życia energii elektrycznej zmusza nie tylko do powiększenia produkcji, lecz i do zwiększenia zdolności przesyłowej sieci. Na pierwsze miejsce wysuwa się sprawa sposobu powiększenia zdolności przesyłowej. Zdolność prze-

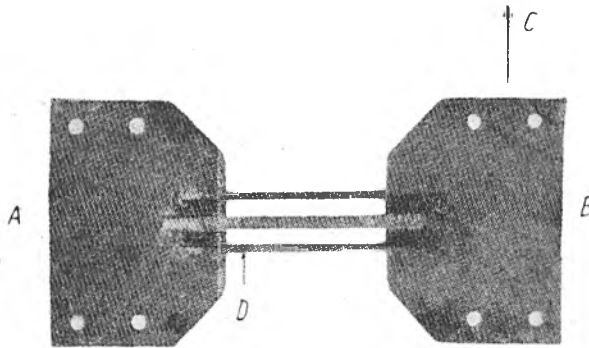


Rys. 3. Przebudowa 2 linii równoległych

W zasadzie przy niewielkim wzroście przesyłanej mocy jest bardziej dogodna zmiana przekroju przewodów bez zmiany liczby torów i napięcia.

Zmiany konstrukcji powinny być, oczywiście, jak najmniejsze i powinny dać się wykonać na miejscu. Zależnie od potrzeby wzmacnia się więc poprzeczniki, następnie ukośniki słupa, a wreszcie pręty główne.

Izolacja linii musi być wytrzymała na przepięcia zarówno pochodzenia wewnętrznego, jak i atmosferycznego. Te



Rys. 4. Konstrukcja elementu łączącego wysięgnik ze słupem

- A część przymocowana do słupa
- B część przymocowana do wysięgnika
- C kierunek naciągu
- D płytki pracująca na rozciąganie

ostatnie są bardziej groźne i ze względu na nie wyznacza się wymiary izolacji udarowej linii. Niebezpieczeństwo uszkodzenia izolacji zależy od oporności uziemień słupów. Dlatego też przy przebudowie linii, by zachować możliwie

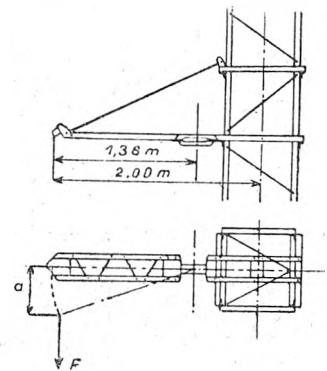
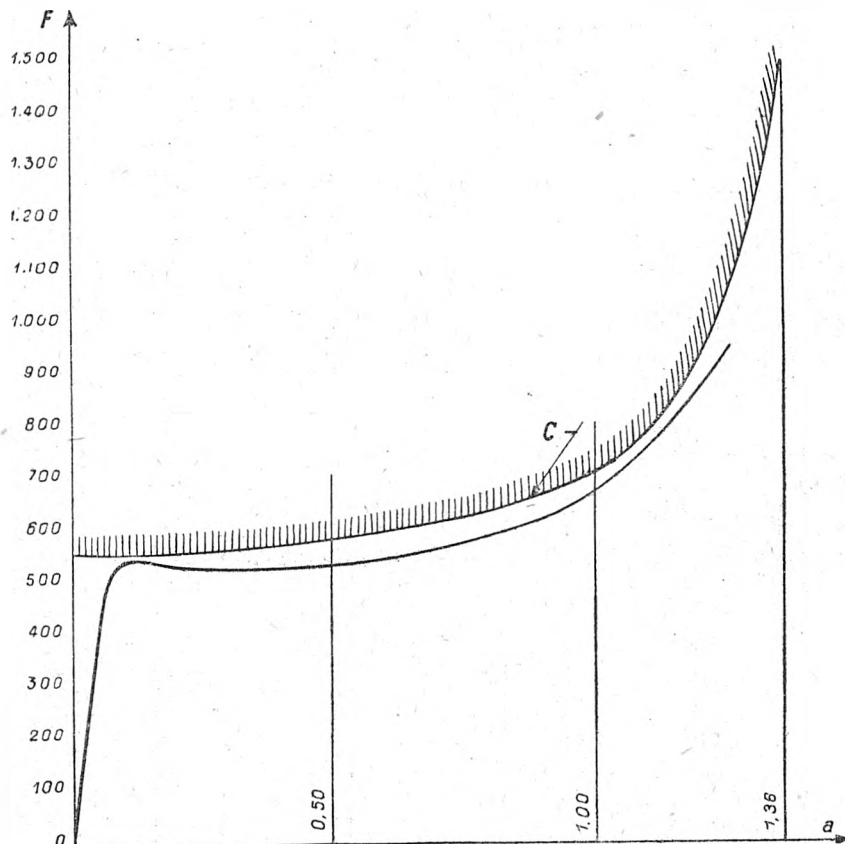
Odległość przewodów od części uziemionych musi być zachowana w przypadku odchylenia łańcuchów wiszących od położenia pionowego w wyniku działania wiatru. Wyda się, że zupełnie wystarcza założenie odchylenia o 30° od położenia normalnego i w tym przypadku długość drogi przeskoaku powinna być co najmniej równa odległości pomiędzy ostrzami iskiernika, przy której następuje 50% przeskoków dla udarów $1/50$ o wartości napięcia, równej udarowej wytrzymałości łańcucha izolatorów.

Odległość pomiędzy przewodami fazowymi zależy również od odchylenia łańcuchów izolatorów wiszących pod wpływem działania wiatru. Dla zmniejszenia odległości przewodów od siebie i od konstrukcji wsporczych pierścienie ochronne łańcuchów izolatorowych mogą być kształtu owalnego o osi dłuższej równoległej do kierunku linii.

Przy przebudowie linii, polegającej na zmianie przekroju przewodów, należy zastanowić się nad wielkością naprężeń, które należy dopuścić w materiale przewodu. Zmiana przekroju powoduje zmianę obciążenia sadiowego i obciążenia wywołanego wiatrem.

Obecnie panuje tendencja stosowania naprężeń, wynoszących w najniekorzystniejszych okolicznościach 40–50% wytrzymałości przewodu. Stosowanie większych naprężeń zwiększa niebezpieczeństwo uszkodzenia przewodów wskutek drgań, jednak zastosowanie urządzeń tłumiących (armor rods, stockbridge) eliminuje całkowicie groźbę skutków drgań.

W przypadkach, kiedy zwiększa się przekrój przewodów lub powiększa ich liczbę, słupy (szczególnie odporowe i narożne) podlegają większym siłom. Stąd konieczność wzmocnienia poszczególnych elementów słupów. W stalowych słupach kratowych celem zmniejszenia naprężeń zwykle stosuje się zmniejszenie długości wybočenja głównych prętów przez zastosowanie dodatkowych ukośników,



Rys. 5. Przykładowy wykres sił i odkształceń elementu łączącego wysięgnik ze słupem

- F naciąg (w kg) na końcu wysięgnika
- a odpowiednie odchylenie końca wysięgnika (w metrach)
- C wykres dopuszczalnych naciągów dla naprężeń nie przekraczających 9 kg/mm^2

małe wymiary izolacji linii, należy możliwie obniżyć oporność uziemień słupów (przeciwwagi, dodatkowe uziomy itp.). Bezpośrednie uziemienie punktu zerowego sieci również pozwala na zmniejszenie poziomu izolacji.

Wymiary izolacji możemy zmniejszyć stosując specjalne typy izolatorów, np. izolatory sztabowe, oraz przez stosowanie drewnianych poprzeczników, posiadających znaczną oporność udarową.

czasami wystarcza wzmocnienie węzłów lub dodanie prętów poziomych dla usztywnienia konstrukcji.

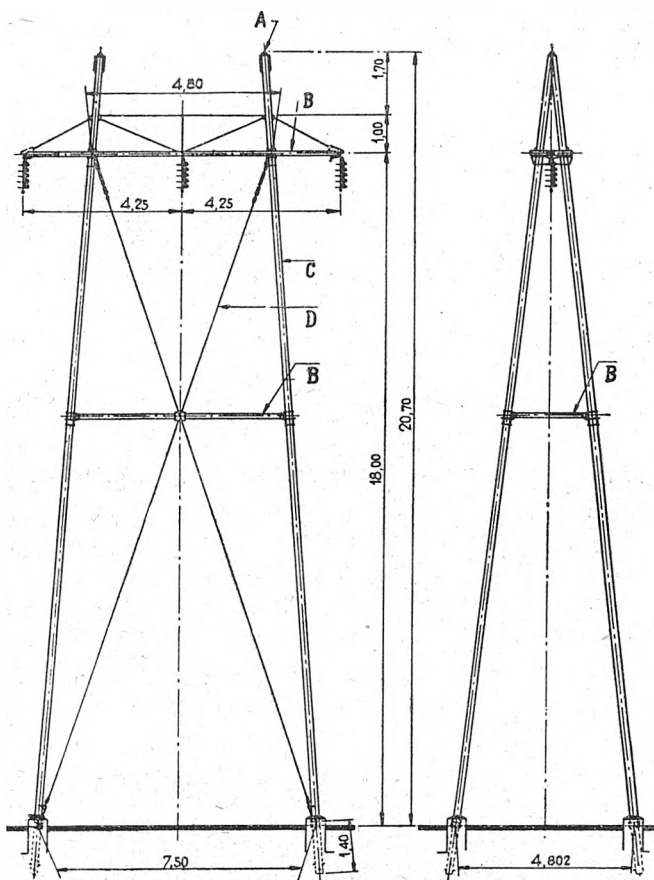
Celem zmniejszenia naprężeń elementów słupów można również stosować odciażki. Metoda ta jest dość rozpowszechniona w liniach średnich napięć, a raczej mało stosowana w liniach ważnych, chociaż korzysta się z niej w specjalnych konstrukcjach (np. skrzyżowania o dużej rozpiętości przęsła).

W pewnych przypadkach stosować można obetonowanie dolnych części słupa tak, że blok betonowy tworzy całość z fundamentem słupa.

Dla zmniejszenia momentu zginającego można stosować ruchome poprzeczki zarówno dla słupów z kątowników i rur stalowych, jak i dla słupów żelbetowych. Różnica naciągów wzdłuż linii, wywołana różnicą rozpiętości lub zerwaniem przewodu, ulega znacznemu zmniejszeniu wskutek przesunięcia się wysięgnika, do którego przymocowany jest przewód.

Co się tyczy fundamentów, należy zaznaczyć, że wszystkie metody obliczania są zbyt ostrożne. Jeżeli istnieje rzeczywista potrzeba wzmocnienia fundamentu, najłatwiej jest nałożyć nową warstwę betonu, wiążąc go ze stalową konstrukcją dolnej części słupa.

Wymianę przewodów na inne — o większym przekroju — stosuje się zwykle dla linii o napięciach nie przekraczających 80—100 kV; dla napięć wyższych przekrój prze-



Rys. 6. Słup przelotowy linii na 60 kV Villefranche-Perpignan

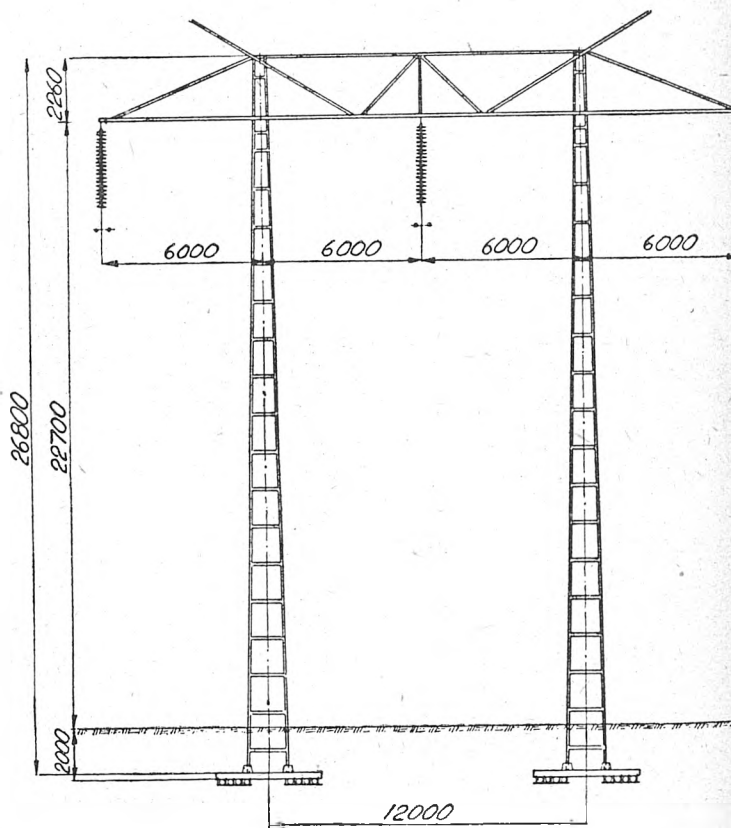
- A przewód odgromowy
- B rury o średn. 4"
- C rura „ „ 6"
- D linka stalowa o przekroju 105 mm²

wodu (średnica) jest uwarunkowany innymi względami niż oporność (straty ulotowe, względy stateczności itp.).

Przy powiększaniu przekroju przewodów bez zmiany napięcia linii zarówno izolacja, jak i odległość międzyprzewodowa pozostają bez zmiany. Jedynym problemem jest wzmocnienie mechaniczne linii, a więc zwiększenie wytrzymałości mechanicznej izolatorów, słupów i fundamentów. Jeśli linia była zbudowana na izolatorach stojących, to przy powiększaniu przekroju może zająć potrzeba przejścia na izolatory wiszące. Wytrzymałość mechaniczną łańcuchów izolatorów odciągowych można wzmocnić przez zastosowanie podwójnych łańcuchów lub zastosowanie mocniejszych elementów.

Powiększenie liczby torów stosuje się rzadko, ponieważ wymaga to bardzo poważnych zmian w konstrukcji słupów (rys. 1). Zasadniczym problemem jest tu najwłaściwsze zaprojektowanie zmian górnej części słupa. Zagadnienie jest trudne, gdyż — zależnie od układu przewodów — musimy dodać wysięgnik poniżej istniejących, a więc

dla zachowania odległości przewodu od ziemi zastosować większe naprężenie przewodu, albo też przy niezmięniwej wysokości zawieszenia otrzymamy dłuższe wysięgniki, a więc większe naprężenie konstrukcji. W obydwu przy-

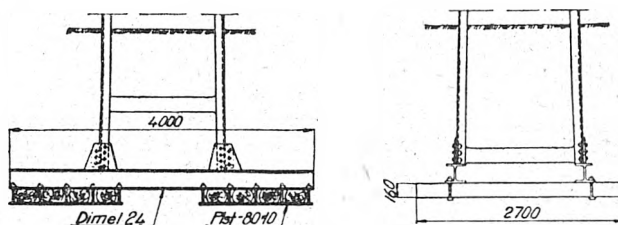


Rys. 7. Słup przelotowy linii na 380 kV Harspranget-Hallsberg

padkach wzrost naprężeń jest większy, niż to wynika bezpośrednio z podwojenia efektywnego przekroju przewodu.

Zmiana napięcia roboczego linii jest zagadnieniem najpoważniejszym. Po ustaleniu wielkości nowego napięcia roboczego należy sprawdzić, czy z uwagi na wymiary izolatorów konstrukcja górnej części słupa może być zachowana, czy też należy wprowadzić zmiany, oraz sprawdzić, czy straty ulotowe nie zmuszą do zmiany przekroju przewodu. Zwykle przyjmuje się, że przy pogodnym dniu straty na ulot nie powinny przekraczać 0,7—0,8 kW/km dla 3 faz.

Zagadnienie bardzo się upraszcza w przypadku, gdy mamy przebudować linię dwutorową niższego napięcia na jednotorową o napięciu wyższym. Rys. 2 przedstawia taki przypadek. Przy przebudowie podwyższono wierzchołek



Rys. 8. Fundament słupa przelotowego linii na 380 kV

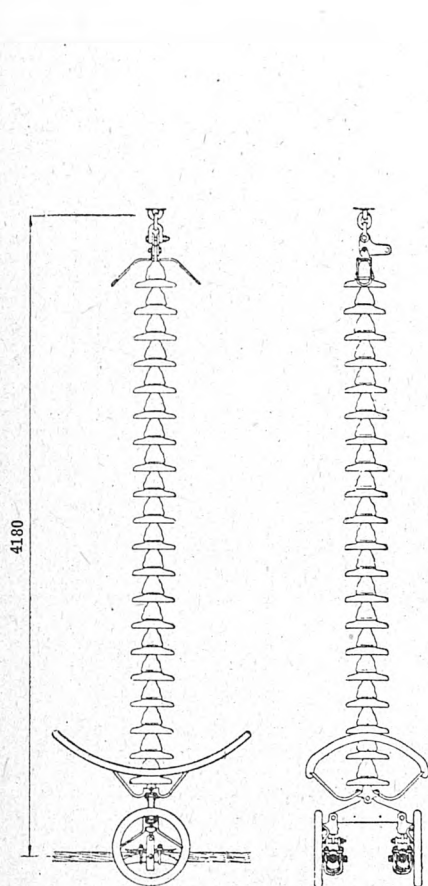
słupa, aby zachować kąt zabezpieczający linki odgromowej (30—35°). Rys. 3 przedstawia przypadek, kiedy dwie równoległe linie przebudowano w taki sposób, że każda para równoległych słupów została połączona poziomym poprzecznikiem, na którym zawieszono przewody.

W liniach 60-kilowoltowych, zasilających podstacje kolei elektrycznych we Francji, wprowadzono specjalne urządzenie, mające na celu zmniejszenie naprężeń, występujących w słupach przy asymetrii naciągów [5]. Urządzenie to polega na stworzeniu po-

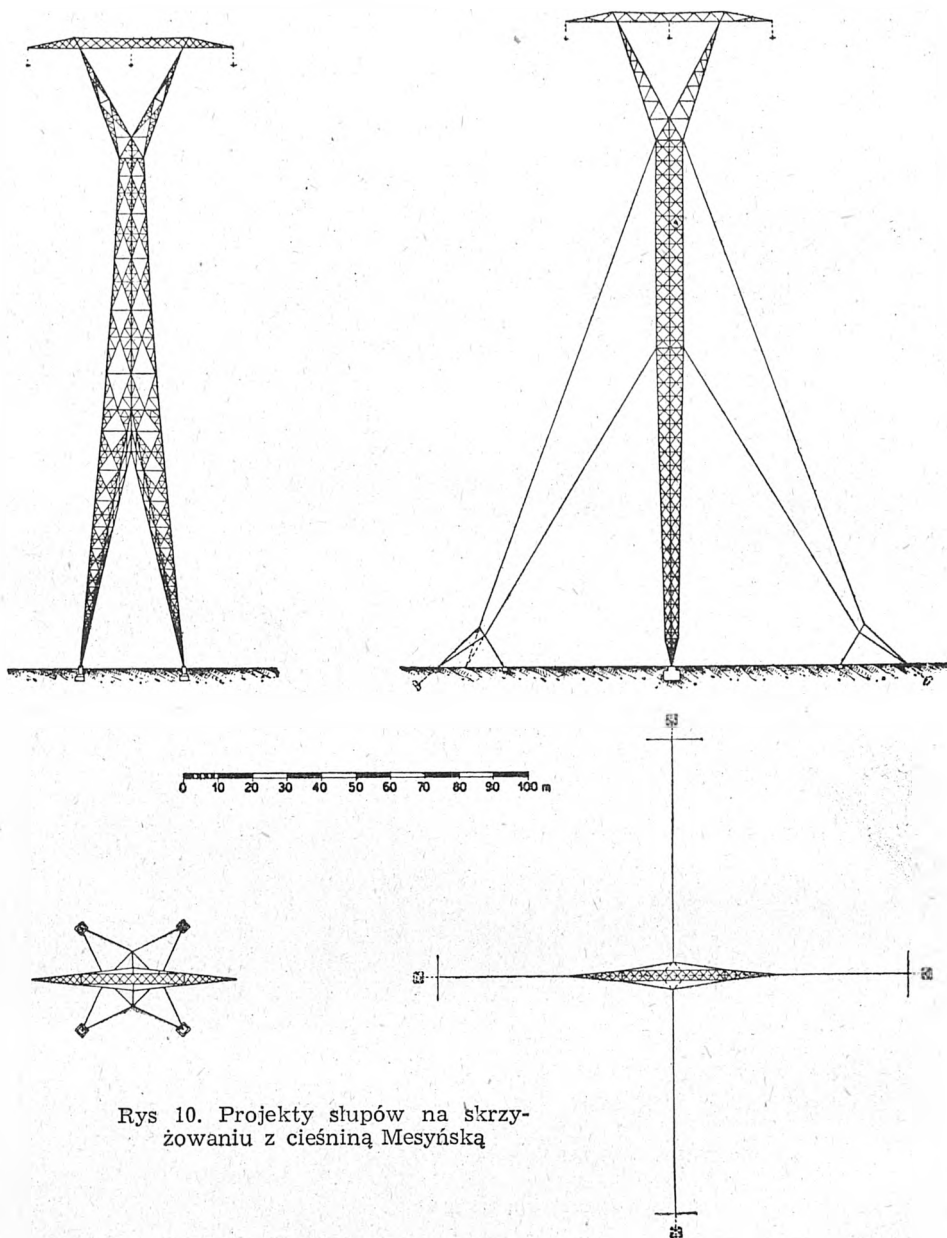
łączenia pomiędzy wysięgnikiem a trzonem słupa, które posiada w normalnej pracy dostateczną wytrzymałość, a ulega odkształceniu przy określonej z góry różnicy naciągów. Zasada konstrukcji podana jest na rys. 4 i 5. Konstrukcja ta pozwala na budowę lżejszych słupów i nie powoduje utrudnień przy montażu linii, ponieważ w warunkach normalnej pracy wysięgnik jest sztywno związany z trzonem słupa. W wypadku zerwania przewodu element ulega zniekształceniu i musi być wymieniony.

zania: konstrukcji słupów z rur stalowych wypełnionych betonem. Rury są napełnione betonem przed montażem lub też (pręty główne) po zmontowaniu. Dla zapewnienia dużej gęstości betonu rury są poddawane w czasie napełniania wstrząsom. W wypadkach koniecznych (względny transportowe lub trudności ocynkowania) rury mogą być łączone przy użyciu złączy mufkowych.

Oszczędność stali przy zastosowaniu słupów rurowych wypełnionych betonem w porównaniu ze słupami krato-



Rys. 9. Łańcuch wiszący izolatorów linii na 380 kV
20 izolatorów IFO 2105, długość jednego ogniwa w łańcuchu 170 mm



Rys. 10. Projekty słupów na skrzyżowaniu z cieśniną Mesińską

Wymiana ta jest znacznie łatwiejsza od remontu uszkodzonego mechanicznie słupa. Zarówno badania doświadczalne, jak i eksploatacja linii 60-kilowoltowej wyposażonej w powyższe elementy, wykazują korzyści ich stosowania.

Trudności materiałowe ostatnich lat zmusiły konstruktorów do opracowania nowych typów słupów, bardziej ekonomicznych, i do stosowania innych materiałów niż stal [7]. Zastosowanie drzewa pozwala na zmniejszenie kosztów inwestycyjnych, jednak już po kilku latach koszty eksploatacji linii wysokiego napięcia na słupach drewnianych wzrastają tak znacznie, że koszty roczne nie są mniejsze od kosztów linii na słupach stalowych. Zastosowanie słupów żelazo-betonowych napotyka na trudności ze względów transportowych. We Włoszech i Niemczech opracowano konstrukcje słupów z rur oraz z rur i kątowników. Badania, dokonane przez Motor-Columbus, doprowadziły do nowego rozwią-

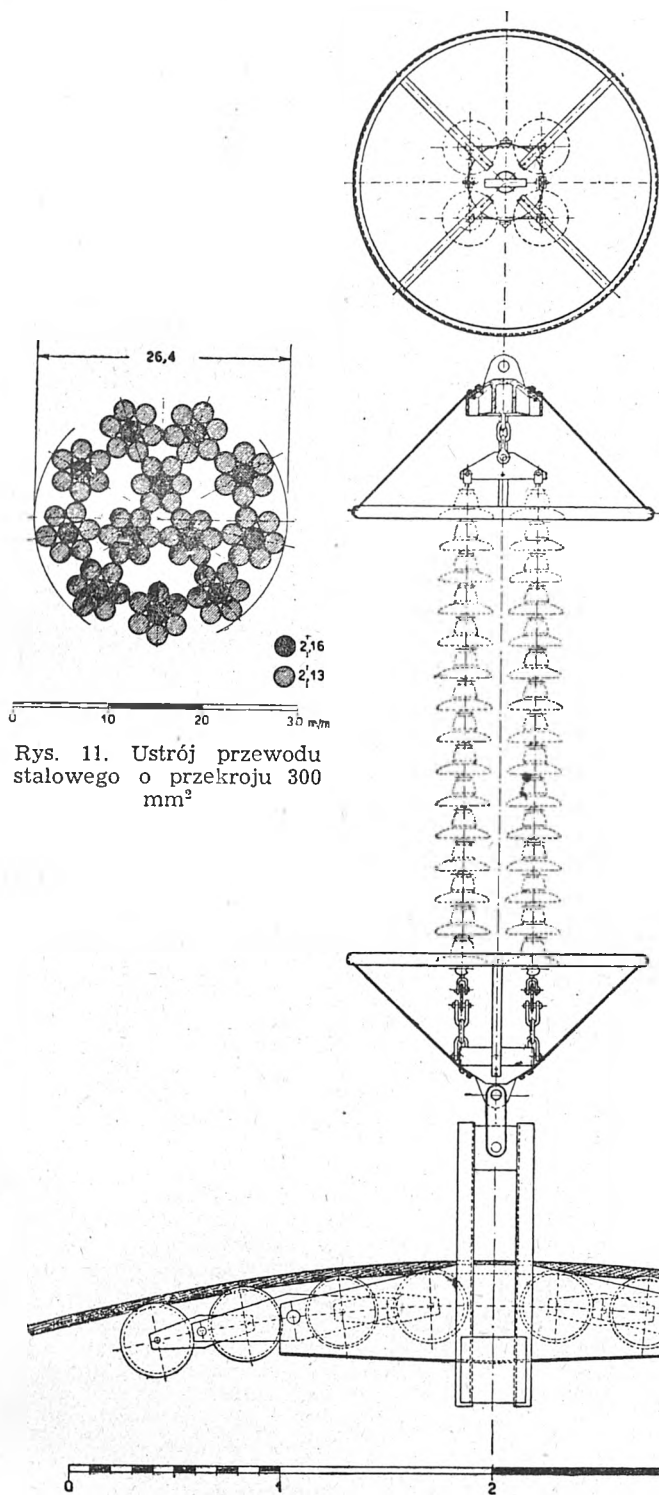
wymi stalowymi wynosi do 2/3. W Szwajcarii wykonano obliczenie porównawcze dla kilku typów linii, którego wyniki przedstawia tabl. I.

Tablica I. Procent kosztu linii

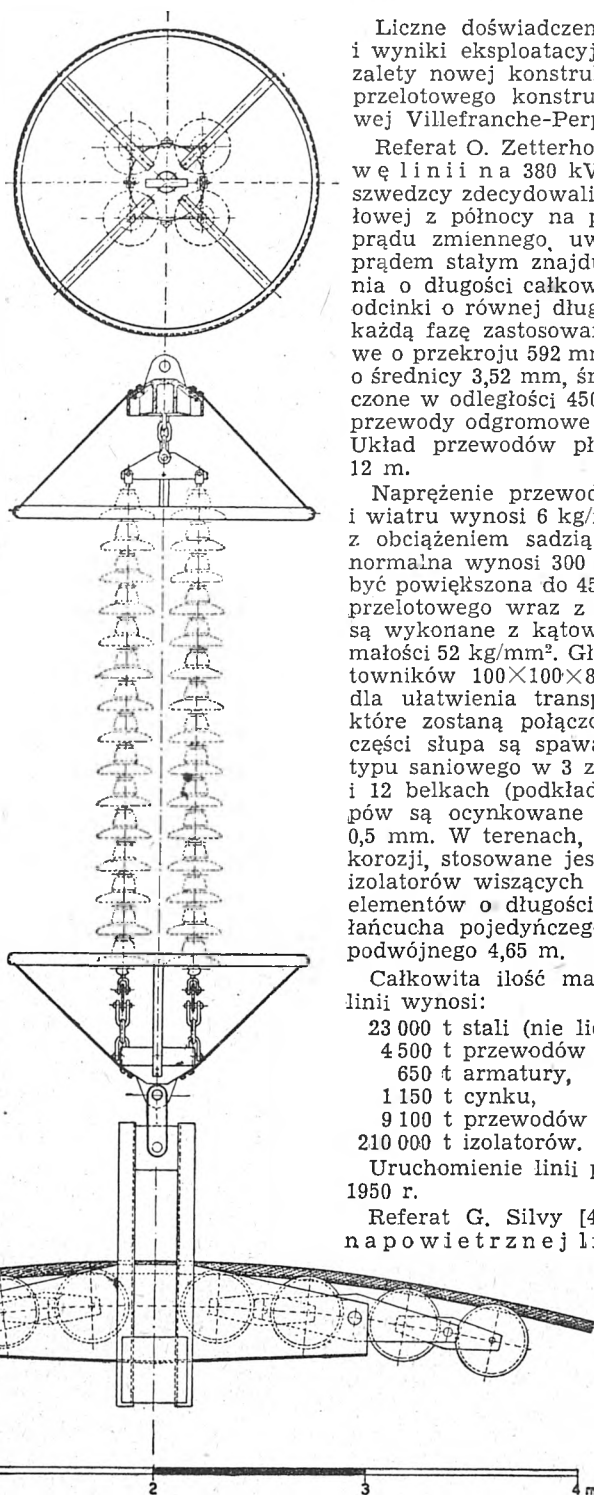
Rodzaj linii	Słupy rurowe wypełnione betonem	Słupy kratowe
150 kV, 1-torowa	38,7	52,5
220 kV, 1-torowa	41,8	53,5
220 kV, 2-torowa *)	51,5	59,4

*) Słupy i fundamenty zbudowane dla linii o napięciu roboczym 380 kV.

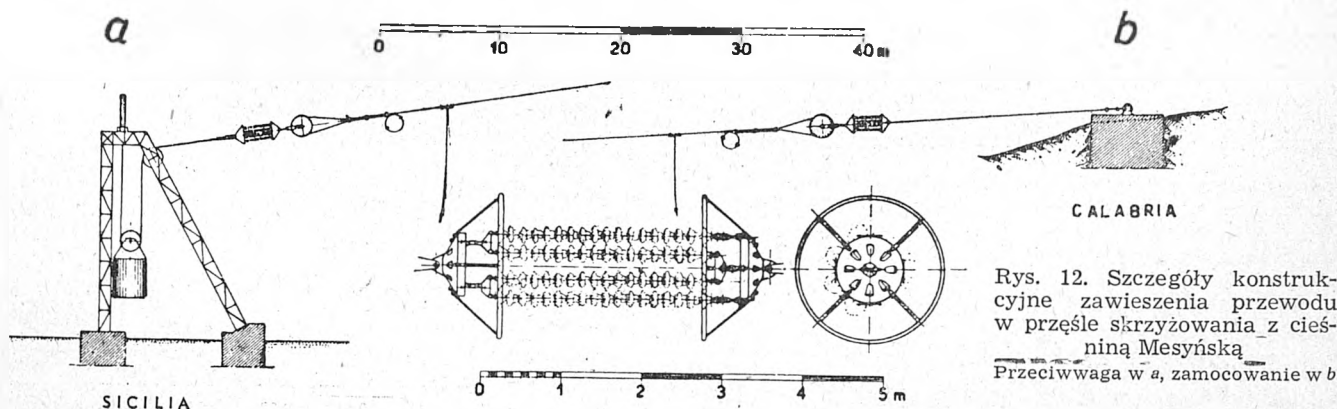
Z zestawienia wynika, że oszczędność na kosztach inwestycyjnych linii o słupach z rur wypełnionych betonem jest znaczna.



Rys. 11. Ustrój przewodu stalowego o przekroju 300 mm²



Rys. 13. Łańcuch izolatorów i zaskisk rolkowy w prześle skrzyżowania z cieśniną Mesyńską



Rys. 12. Szczegóły konstrukcyjne zawieszenia przewodu w prześle skrzyżowania z cieśniną Mesyńską
Przeciwwaga w a, zamocowanie w b

Liczne doświadczenia laboratoryjne, przebieg montażu i wyniki eksploatacyjne linii szwajcarskich potwierdzają zalety nowej konstrukcji. Rys. 6 przedstawia szkic słupa przelotowego konstrukcji rurowej na linii 60-kilowoltowej Villefranche-Perpignan.

Referat O. Zetterholma [3] omawia projekt i budowę linii na 380 kV Harspranget-Hallsberg. Energetycy szwedzcy zdecydowali się na budowę głównej linii przesyłowej z północy na południe Szwecji o napięciu 380 kV prądu zmiennego, uważając, że zagadnienie przesyłania prądem stałym znajduje się jeszcze w okresie badań. Linia o długości całkowitej 954 km będzie podzielona na 2 odcinki o równej długości i połączona z siecią 220 kV. Na każdą fazę zastosowano dwa przewody stalowo-aluminiowe o przekroju 592 mm² (7 × stal, 54 × aluminium, druty o średnicy 3,52 mm, średnica przewodu 31,68 mm), umieszczone w odległości 450 mm. Linia zaopatrzona jest w dwa przewody odgromowe stalowe o przekroju 70 mm² każdy. Układ przewodów płaski, odległość między przewodami 12 m.

Naprężenie przewodów przy temperaturze 0° bez sadzi i wiatru wynosi 6 kg/mm², a przy tej samej temperaturze z obciążeniem sadzią i wiatrem 12 kg/mm². Rozpiętość normalna wynosi 300 m, w wypadkach koniecznych może być powiększona do 450 m. Rys. 7 przedstawia siatkę słupa przelotowego wraz z rozmieszczeniem przewodów. Słupy są wykonane z kątowników i blach stalowych o wytrzymałości 52 kg/mm². Główne krawężniki są wykonane z kątowników 100×100×8 do 100×100×14. Każdy wspornik dla ułatwienia transportu jest podzielony na 3 części, które zostaną połączone śrubami na miejscu. Pozostałe części słupa są spawane. Fundamenty słupa (rys. 8) są typu saniowego w 3 zasadniczych wielkościach — o 8, 10 i 12 belkach (podkłady kolejowe). Podziemne części słupów są ocynkowane na gorąco. Grubość cynku wynosi 0,5 mm. W terenach, gdzie specjalnie można obawiać się korozji, stosowane jest podwójne ocynkowanie. Łańcuchy izolatorów wiszących (rys. 9) składają się normalnie z 20 elementów o długości 170 mm każdy. Długość całkowita łańcucha pojedynczego wynosi 4,18 m, długość łańcucha podwójnego 4,65 m.

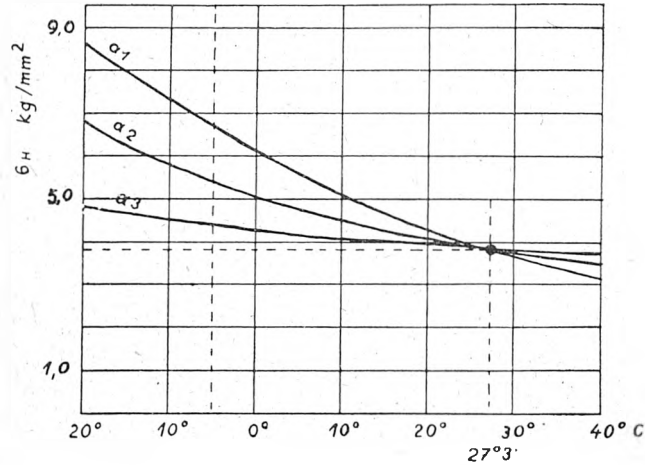
Całkowita ilość materiału potrzebnego do wykonania linii wynosi:

- 23 000 t stali (nie licząc przewodów i osprzętu),
- 4 500 t przewodów odgromowych,
- 650 t armatury,
- 1 150 t cynku,
- 9 100 t przewodów aluminiowych,
- 210 000 t izolatorów.

Uruchomienie linii przewidziane jest na 1 października 1950 r.

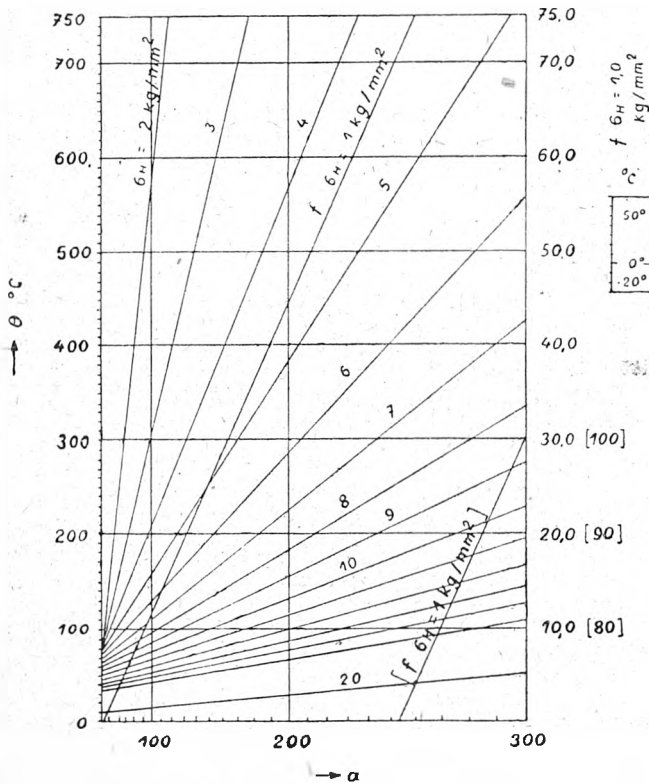
Referat G. Silvy [4] omawia projekt przejścia napowietrznej linii 220-kilowoltowej przez

cieśninę Mesyńską. Zagadnienie połączenia elektrycznego Sycylii z półwyspem Apenińskim nie jest nowe. Pierwszy projekt, wykonany w 1921 r., przewidywał przesyłanie mocy 50 MW. Prądy morskie, skaliste dno oraz względy na wielkość napięcia (150—220 kV) skłoniły projektujących do decyzji, że przejście ma być wykonane linią napowietrzną. Projekt Ferrando (1921) przewidywał



Rys. 14. Wykres zmian naprężeń w funkcji temperatury dla rozmaitych rozpiętości przęsła

2 linie trójfazowe o napięciu 135 kV. Odległość pomiędzy konstrukcjami wsporczymi na przeciwnych brzegach wynosić miała 3450 m. Każda faza miała być prowadzona



Rys. 15. Wykres pomocniczy
Prosta f przedstawia wielkość zwisu przy naprężeniu $\sigma = 1 \text{ kg/mm}^2$

na oddzielnych słupach, odległość międzyprzewodowa wynosić miała 112 m. Wysokość słupów 277 m. Przewód stalowy o przekroju 198 mm^2 i wytrzymałości 210 kg/mm^2 miał mieć naprężenie maksymalne 70 kg/mm^2 . Zwis maksymalny — 204 m.

W r. 1946 opracowano szczegółowo nowy projekt dla długości przęsła 3500 m. Z dwóch projektów słupów (rys. 10) — słupa osadzonego w fundamentach oraz słupa z odciążkami — wybrano ze względów bezpieczeństwa oraz mniejszej powierzchni zajętej typ pierwszy. Przewód o przekroju 300 mm^2 ma być wykonany ze stali o wytrzy-

małości 180 kg/mm^2 . Rys. 11 podaje ustrój przewodu. Przewód ma być skręcony z 3 + 9 linek, składających się z 1 + 6 drutów stalowych każda. Przewód ma być ocynkowany i smołowany. Średnica zewnętrzna przewodu 26,4 mm, ciężar 2,60 kg/m, siła zrywająca 48 000 kg. Naprężenie przewodu wyniesie 80 kg/mm^2 , naciąg przewodu ma być po stronie Sycylii zrównoważony przez ciężar, zawieszony na bloku (rys. 12). Odległość między przewodami wyniesie 25 m w układzie płaskim, zawieszenie przewodów na słupach przy użyciu zacisków rolkowych (rys. 13).

2. Obliczenia mechaniczne linii napowietrznych. Wpływ wiatru, śniegu i sadzi.

Inż. Pochop podaje w swych dwu referatach [11, 12] sposób szybkiego obliczania tabel montażowych zwisów i naprężeń dla różnych temperatur przy użyciu wykresu pomocniczego.

Zmiana naprężenia, wywołana zmianą temperatury, określona jest przez równanie stanu:

$$\sigma_{H2}^3 + \sigma_{H2}^2 \left[\frac{\gamma^2 E (a Z_1)^2}{24 \sigma_{H1}} - \sigma_{H1} + E\alpha (\theta_2 - \theta_1) \right] = \frac{\gamma^2 E}{24} (a z_2)^2$$

- gdzie a rozpiętość przęsła w m,
- σ_H naprężenie przewodu kg/mm^2 ,
- γ ciężar przewodu w kg/m , mm^2 ,
- E moduł sprężystości w kg/mm^2 ,
- α współczynnik liniowej wydłużalności cieplnej,
- θ temperatura w $^\circ\text{C}$,
- z współczynnik $= 1 + \frac{g_s}{\gamma S}$.

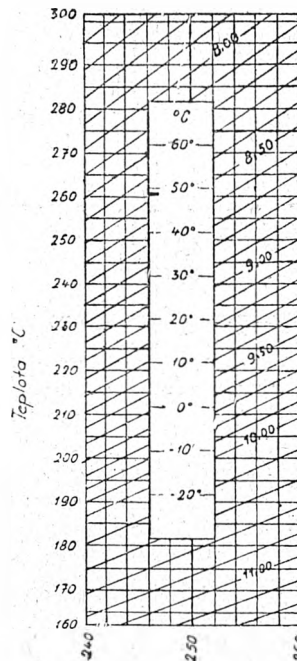
Jeśli określimy wielkość obciążenia sadyż (g_s) i obliczymy wielkości naprężeń dla różnych temperatur i różnych rozpiętości, to stwierdzimy (rys. 14), że dla wszystkich rozpiętości przy pewnej temperaturze panuje to samo naprężenie. Naprężenie to wynosi

$$\sigma_{H2} = \frac{\sigma_{H1}}{z_1}$$

a temperatura

$$\theta_2 = \frac{z_1 - 1}{z_1} \cdot \frac{1}{E\alpha} \cdot \sigma_{H1} + \theta_1 = \left(\frac{1}{E\alpha} - \frac{1}{E\alpha} \cdot \frac{1}{z_1} \right) \sigma_{H1} + \theta_1$$

Zwis przy sadzi jest równy zwisowi przy temperaturze θ_2 ($\theta_1 = -5^\circ\text{C}$). Z wykresu (rys. 15) możemy od razu przez umieszczenie pomocniczej skali temperatury tak, aby temperatura θ_2 na skali pokrywała się z naprężeniem σ_{H1} dla rozpiętości a , odczytać odpowiadające sobie zwisy i naprężenia *).



Rys. 16 Rozpiętość v m

*) Najlepiej wyjaśni to przykład liczbowy zaczerpnięty z wydawnictwa ESC: K. Pochop. Zjednoduseny abak pro stanoveni zmeny namahani a pruhybu zaveseneho vodice. Praha, 1946.

Dany jest przewód stalowy o przekroju $S = 50 \text{ mm}^2$. Naprężenie przy $t = -5^\circ\text{C}$ i sadzi $g_s = 650 \text{ kg/m}$ wynosi $\sigma = 21,9 \text{ kg/mm}^2$. Obliczyć naprężenia przy temperaturach $-20, -10, 0, +10, +20, +30$ i $+40^\circ\text{C}$.

Obliczamy:

$$z_1 = 1 + \frac{g_s}{\gamma S} = 1 + \frac{0,650}{0,0078 \cdot 50} = 2,67$$

$$\frac{z_1 - 1}{z_1} \cdot \frac{1}{E \cdot a} = \frac{2,67 - 1}{2,67} \cdot \frac{1}{19\,600 \cdot 11 \cdot 10^{-6}} = 2,99$$

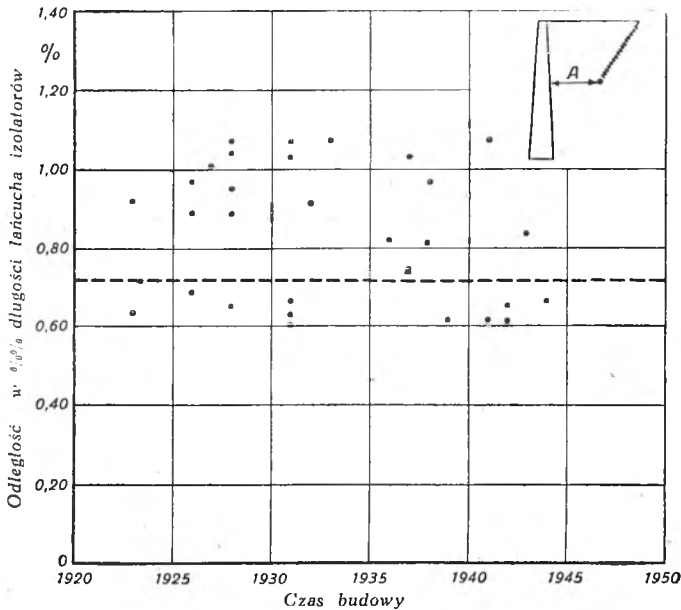
$$\theta_2 = 2,90 \cdot 21,9 - 5 = 58,5^\circ\text{C}$$

$$\sigma_{H2} = \frac{21,9}{2,67} = 8,20 \text{ kg/mm}^2$$

Skalę temperatury umieszczamy jak na rys. 16 i odczytujemy bezpośrednio naprężenia:

t = -20°	-10°	0°	10°	20°	30°	40°	°C
$\sigma = 10,04$	9,75	9,48	9,21	8,98	8,75	8,55	kg/mm^2

L. Maggi podaje [10] ciekawe zestawienia danych amerykańskich linii na 220 kV. Rys. 17 podaje stosunek odległości A przewodu od konstrukcji słupa przy wietrze do długości łańcucha izolatorów. We-

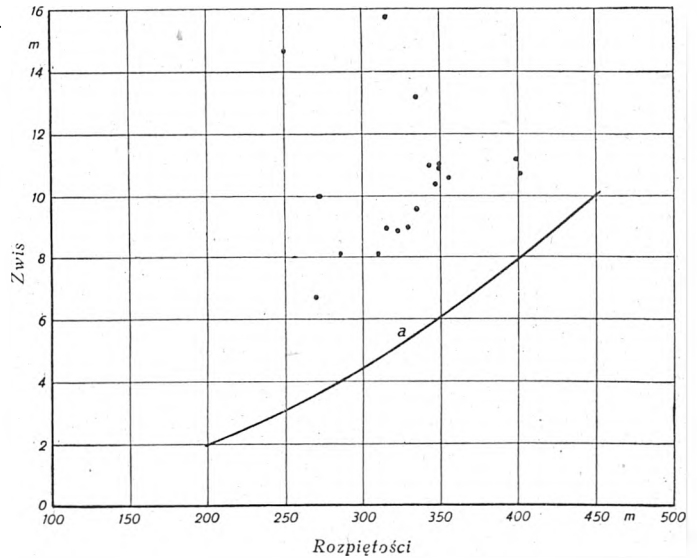


Rys. 17. Odległość przewodów od konstrukcji wsporczych przy wychyleniu się pod działaniem wiatru (dane amerykańskich linii na 220 kV)

dług przepisów amerykańskich odległość A dla linii 220 kV ma wynosić co najmniej 1425 mm. Linia kreskowana oznacza wielkość A przy założonej długości łańcucha równej 2000 mm. Z rysunku widać, że rozbieżności w praktyce są znaczne.

Podobnie ma się sprawa z wielkością zwisów. Rys. 18 podaje wielkości zwisów dla 18 amerykańskich linii 220-kilowoltowych, a linia ciągła oznacza wielkość zwisu teoretycznego, ustalonego na podstawie przepisów. Z powyższego porównania autor wysuwa wniosek, że przepisy obowiązujące w różnych krajach nie są przestrzegane i że nie można się na nich opierać przy opracowywaniu prze-

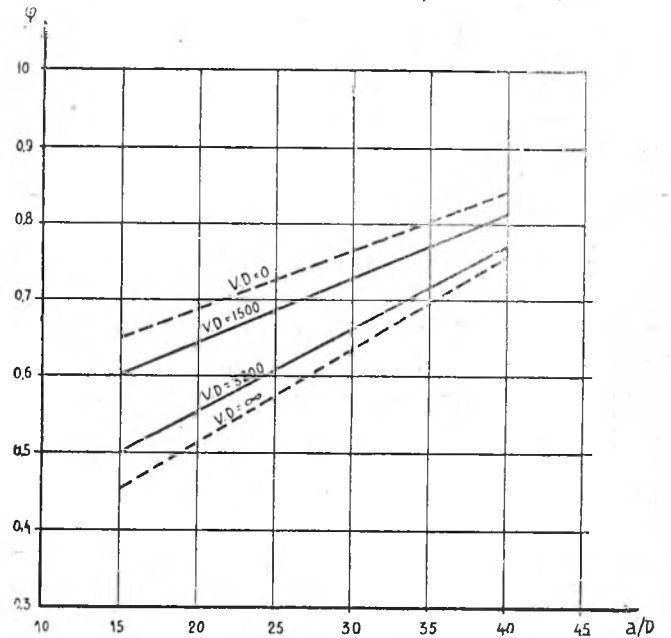
tych państw, oraz porównanie założeń do obliczania przewodów (równanie stanu) według rozmaitych przepisów.



Rys. 18. Zwis przewodu stalowo-aluminiowego o przekroju 795 000 c. m. (= 400 mm²) w amerykańskich liniach na 220 kV

Krzywa a przedstawia wielkość zwisu wymaganą według urzędowych przepisów amerykańskich

W związku z projektem budowy linii napowietrznej poprzez cieśninę Mesyńską we Włoszech przeprowadzono badania nad wielkością sił, które wywiera



Rys. 20. Wykres współczynnika zaślonecia phi w funkcji wymiarów przedmiotu

wiatr na słupy i przewody. Badania przeprowadzono w tunelu aerodynamicznym [14].

Jak wiadomo, siła, wywierana przez strumień cieczy na powierzchnię ciała przeciwstawiającego się, przedstawiona jest wzorem

$$S = \frac{1}{2} \rho V^2 \lambda (R)$$

gdzie V — prędkość strumienia cieczy,

ρ — gęstość cieczy,

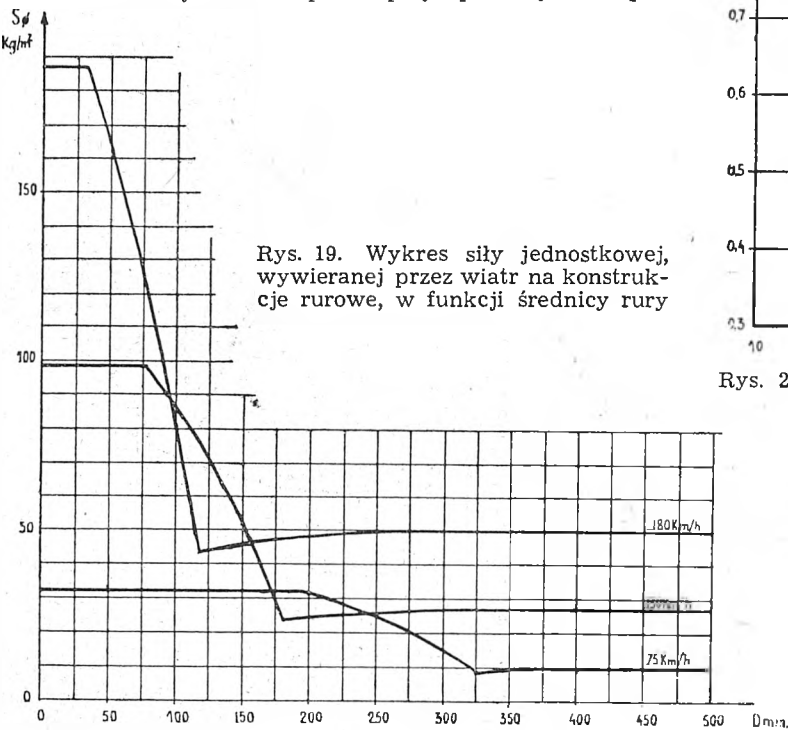
R — tzw. liczba Reynoldsa $R = \frac{Vl}{\nu}$

l — wymiar charakterystyczny ciała,

ν — lepkość dynamiczna cieczy,

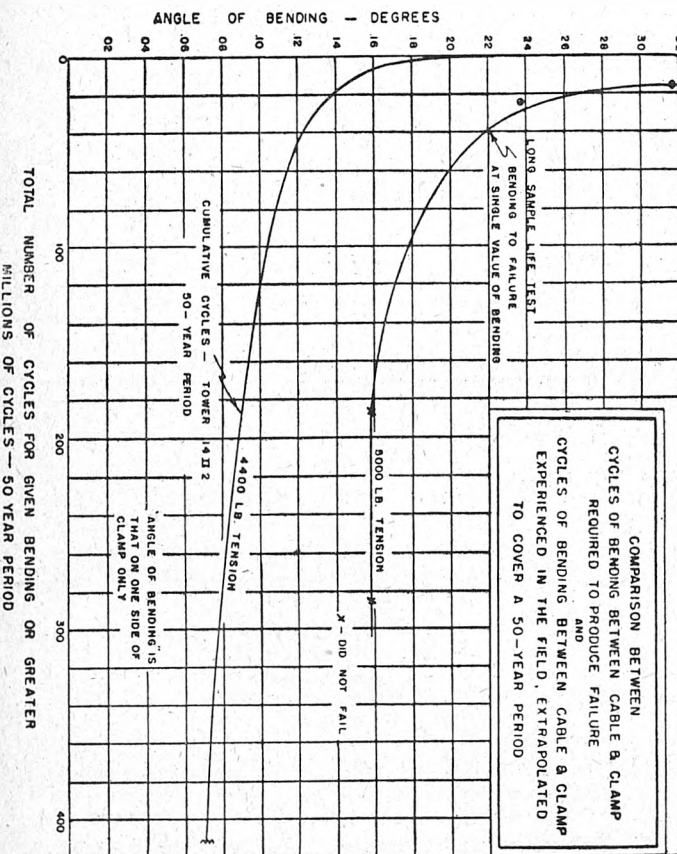
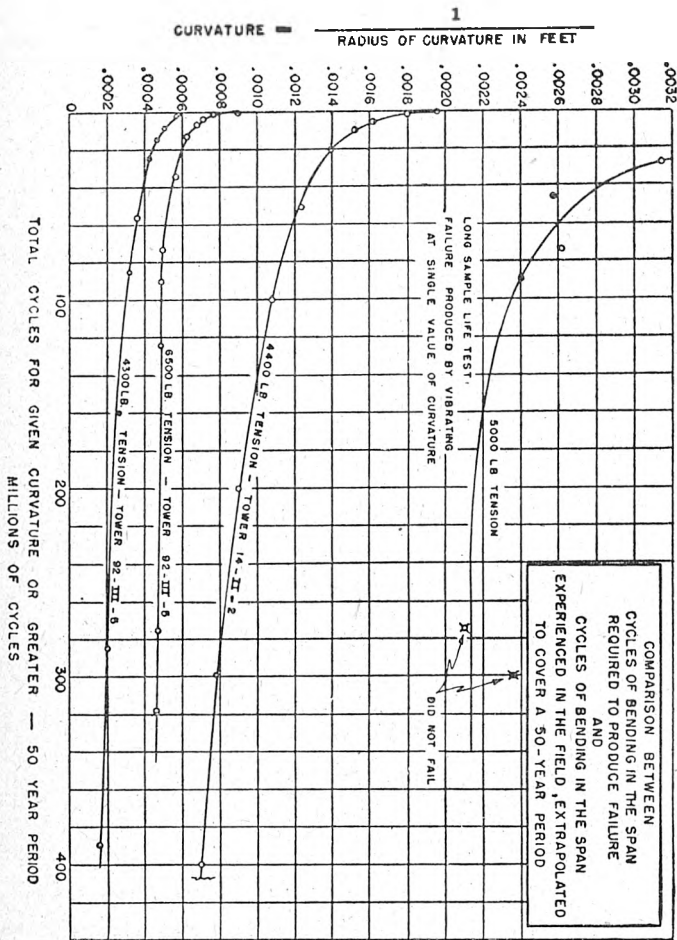
λ(R) — współczynnik będący funkcją R.

W wyniku badań stwierdzono, że λ(R) jest wielkością stałą jedynie w pewnych granicach zmian R.



Rys. 19. Wykres siły jednostkowej, wywieranej przez wiatr na konstrukcje rurowe, w funkcji średnicy rury

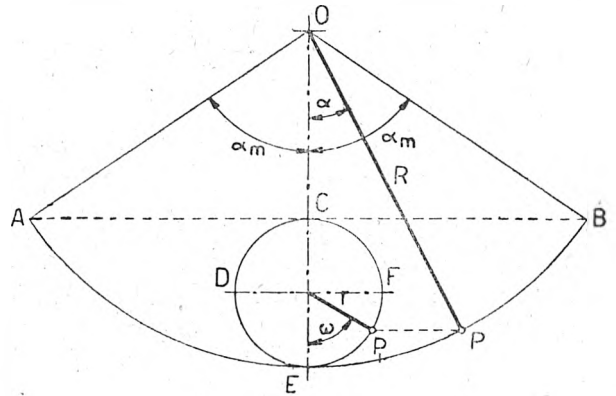
pisów międzynarodowych. W załączniku referatu podane jest zestawienie wielkości naprężeń przewodów miedzianych o przekrojach 134,3 mm² i 19,6 mm² dla rozpiętości 250 m i 50 m, obliczone na podstawie przepisów rozma-



Rys. 21 i 22. Krzywe życia "przewodu HH 512 000 c. m. (= 258 mm²)
Zależność liczby przelotów, wzmocnień przelotów, od krzywizny przy różnych naprężeniach przewodu

Badaniom poddano kątowniki oraz rury stalowe w układzie równoległym i szeregowym w stosunku do kierunku wiatru. Szybkość wiatru zmieniano w granicach 70—180 km/h.

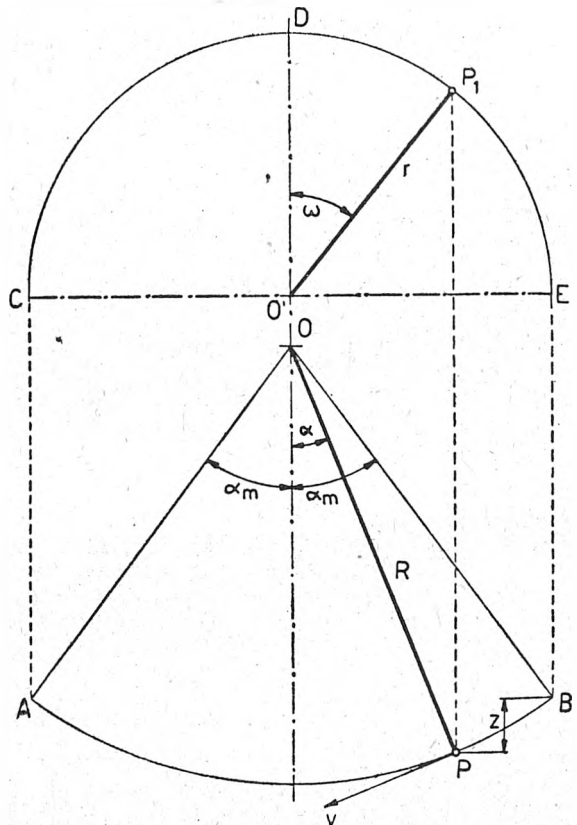
Stwierdzono, że ze wzrostem liczby Reynoldsa wzrasta skutek zastąpienia wzajemnego elementów konstrukcji. Rys. 19 podaje wielkość siły jednostkowej, wywieranej przez wiatr na rurę, w zależności od szybkości wiatru



Rys. 23

i średnicy rury. Przy obliczaniu siły działającej na kątowniki należy powyższe wielkości pomnożyć przez 1,45 dla szerokości kątownika równej średnicy rury.

Do obliczenia siły działającej na elementy zastąpione należy analogicznie obliczone wielkości pomnożyć przez



Rys. 24

współczynnik zastąpienia ϕ . Rys. 20 podaje zależność współczynnika ϕ od stosunku $\frac{a}{D}$, gdzie a jest odległością między rurami, a D średnicą rur, dla rozmaitych wielkości liczby Reynoldsa (różne prędkości wiatru).

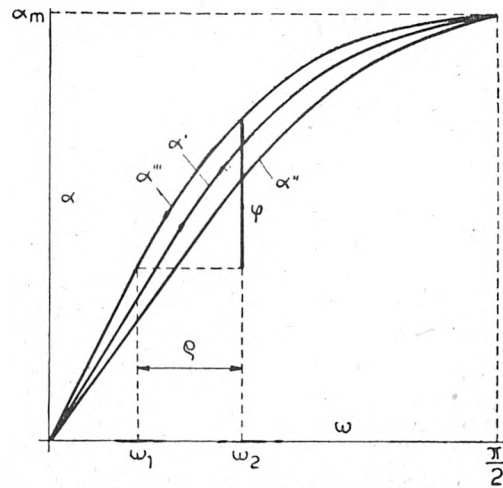
Referat E. H. Huberta poświęcony był zagadnieniu starzenia się przewodów napowietrznych [9]. L'Union des Centrales Electriques Linalux przeprowa dziła badania, mające na celu stwierdzenie przyczyn czę-

stego uszkodzania się przewodów stalowo-aluminiowych w złączkach lub w pobliżu. Stwierdzono, że przyczyną uszkodzeń jest zły styk części aluminiowych złączki, który powoduje, że znaczna część prądu przepływa przez rdzeń stalowy. Prąd, przepływając przez druty stalowe, silnie je nagrzewa, co z kolei powoduje zmniejszenie wytrzymałości przewodu.

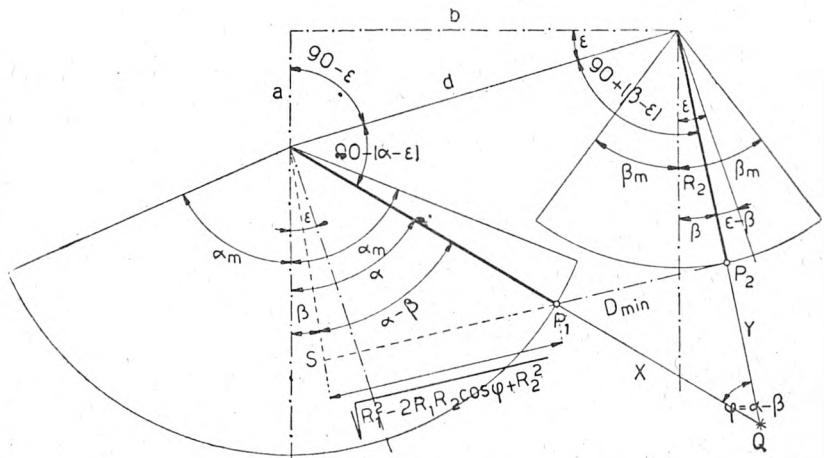
Stwierdzono, że starzenie się przewodów jest wywołane przez przepływ prądu elektrycznego, przy czym jedynie efekt cieplny prądu ma wpływ na zmianę wytrzymałości mechanicznej.

3. Drgania przewodów.

W dziale tym omawiano trzy zasadnicze ruchy przewodów: drgania o małej długości fali (tzw. vibracje przewo-



Rys. 25. Zależność kąta odchylenia od fazy drgania



Rys. 26. Wykreślna metoda określenia najmniejszej odległości przewodów

dów), drgania o wielkiej długości fali (tzw. galopujące przewody) oraz ruch wahadłowy przewodów w kierunku poprzecznym do linii, wywołany nierównomiernie wiejącym wiatrem.

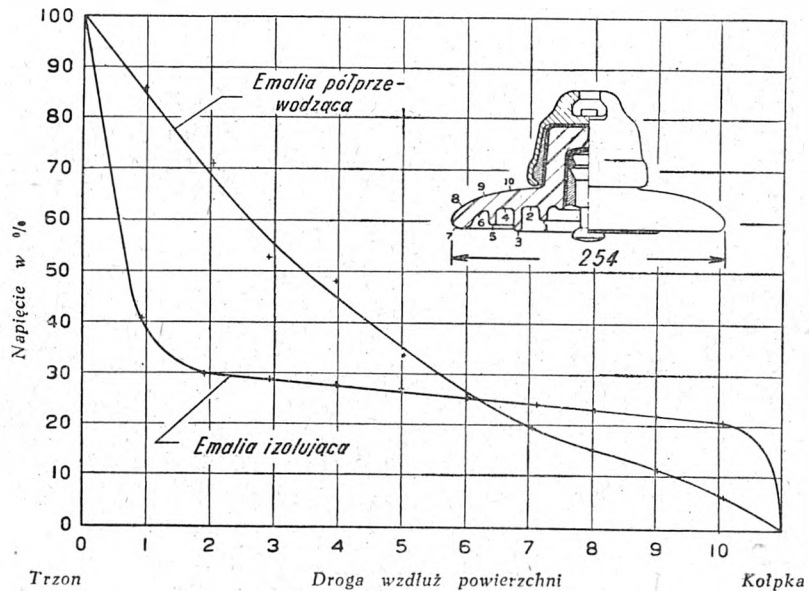
M. O. Bolser i E. L. Kanouse [17] podają wyniki badania odporności na vibracje przewodu HH o przekroju 512 000 c. m. (258 mm²) i średnicy 35,5 mm, zastosowanego w linii na 287,5 kV. Badania zostały przeprowadzone na dwóch przęsłach o długości 21,5 m każde,

jącej długości przęsła (węzeł w środku przęsła) lub odpowiadającej podwójnej długości przęsła (węzły w miejscach zawieszania przewodów).

Dotychczasowe wyniki badań pozwoliły jedynie na bliższe zaznajomienie się z przebiegiem zjawiska i na ustalenie, jakie czynniki zewnętrzne mają wpływ na jego powstanie.

Trzeci referat z grupy drgań przewodów [16] zajmuje się zagadnieniem wahadłowego ruchu prze-

Rys. 27. Rozkład napięcia na powierzchni izolatora liniowego



ze sztucznym pobudzeniem do drgań, oraz na przęsła rozpiętości 300 m. Pomiary laboratoryjne były dokonywane przy pomocy aparatu fotograficznego o ciągłej rejestracji. Próby na przęsłach normalnej rozpiętości były prowadzone w okresie 2 1/2 lat. Analiza wyników pozwoliła na ustalenie tzw. krzywej życia przewodu (rys. 21 i 22).

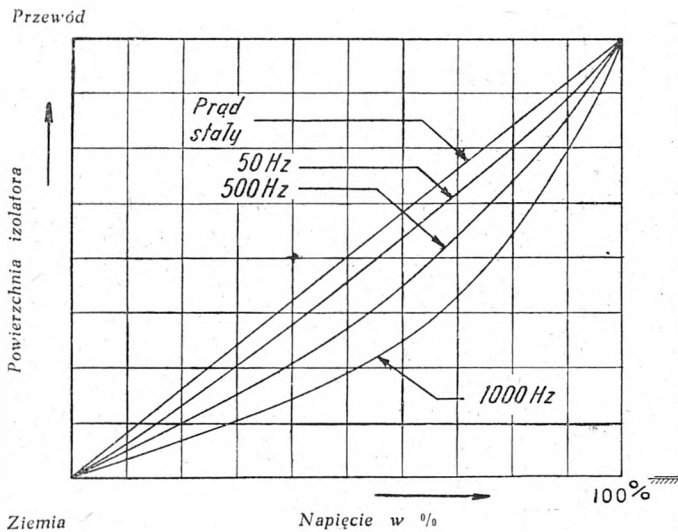
Drgania przewodów o dużej długości fali są tematem innego referatu amerykańskiego [18]. Galopowanie

wodów w kierunku prostopadłym do kierunku linii. Pod wpływem nierównomiernie wiejącego wiatru przewody mogą podlegać wahaniom, przy czym ruch ten może nie być synchroniczny i może nastąpić zbliżenie przewodów do siebie. Przez właściwy dobór wielkości odległości międzyprzewodowej można uniknąć niebezpieczeństwa zetknięcia się lub zbytniego zbliżenia przewodów różnych faz. Przepisy różnych krajów podają

minimalne odległości międzyprzewodowe, jako funkcje napięcia i zwisu, oraz określają najmniejszą odległość dopuszczalną, na którą przewody mogą się zbliżyć, nie ma jednak metody pozwalającej stwierdzić, czy zbliżenie przewodów nie przekracza przepisanej granicy.

Wahający się przewód może być zastąpiony przez wahadło, którego długość jest równa wielkości zwisu (należy również uwzględnić długość łańcuchów izolatorów).

Rozważmy ruch wahadłowy przewodu (rys. 23). Jeżeli nakreślimy pomiędzy łukiem AEB i cięciwą ACB okrąg koła CDEF, to każdemu położeniu punktu P na łuku koła AEB możemy przypisać położenie punktu P₁ na kole



wanie elementów na siebie. Otrzymamy wówczas zależność

$$\alpha = \alpha_m \cdot \sin \omega \quad (3)$$

Rys. 25 przedstawia zależność $\alpha = f(\omega)$ wyrażoną wzorami (1), (2), (3).

Jeżeli dwa przewody równoległe podlegają wahanom i ich kąty fazowe oznaczymy ω_1 i ω_2 , to różnica faz $\psi = \omega_1 - \omega_2$ pozostaje wielkością stałą:

$$\psi = \text{const.}$$

Zależnie od ustalonej wielkości ψ możemy bądź graficznie, bądź analitycznie określić minimalną odległość zbli-

CDEF. Każdemu kątowi wychylenia przewodu α będzie odpowiadać kąt fazowy ω . Pomiedzy kątami tymi panuje zależność

$$\sin \frac{\alpha}{2} = \sin \frac{\alpha_m}{2} \cdot \sin \frac{\omega}{2} \quad (1)$$

Możemy również założyć, że wahanie ma przebieg, przedstawiony na rys. 24. Każdemu położeniu przewodu oznaczonemu punktem P odpowiada położenie punktu P₁ na łuku CDE. W tym przypadku otrzymamy zależność

$$\sin \alpha = \sin \alpha_m \cdot \sin \omega \quad (2)$$

Zaznaczyć należy, że w tym przypadku kąt fazowy ω jest w porównaniu z poprzednim dwukrotnie mniejszy

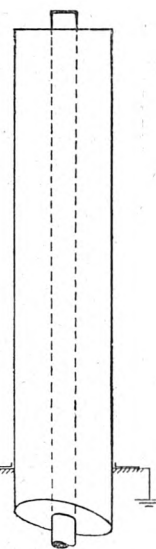
zenia lub też — wychodząc z ustalonej przez przepisy minimalnej odległości zbliżenia — możemy ustalić minimalną odległość zawieszenia przewodów. Rys. 26 podaje rozwiązanie wykresne w przypadku umieszczenia przewodów na różnych wysokościach.

Przepisy węgierskie podają, że różnica faz, którą należy założyć przy obliczaniu, wynosi $\frac{\pi}{8}$:

$$\psi = \frac{\pi}{8} \cong 0,4.$$

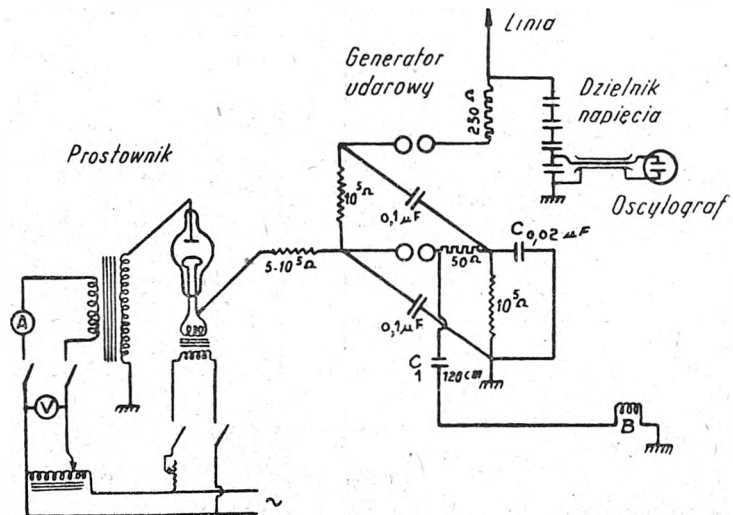
4. Izolatory.

Referat belgijski R. J. Bradfera [20] podaje wyniki badań nad starzeniem się izolatorów linio-



Rys. 28. Rozkład napięcia na powierzchni izolatora przepustowego w funkcji częstotliwości

Rys. 29. Schemat układu do wyznaczania miejsca uszkodzenia linii



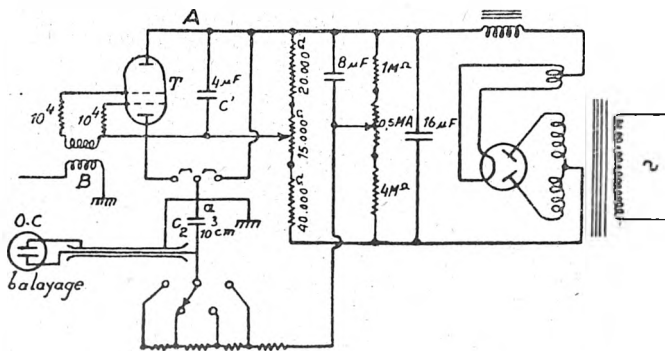
i dlatego dla porównania zależności (1) i (2) należy we wzorze (1) wstawić ω zamiast $\frac{\omega}{2}$.

Trzecią zależność otrzymamy, zakładając, że każdy element naprężonego przewodu zachowuje się jak wahadło matematyczne, i zaniedbując opór powietrza i oddziały-

wych. Zaobserwowano, że niektóre izolatory ulegają procesowi starzenia, polegającemu na występowaniu rys i szczelin emalii i samej porcelany po 7—8 latach pracy pod napięciem. Badanie polegało na pomiarze zmian kąta stratności $\text{tg } \delta$ z czasem po poddaniu izolatora w ciągu 150 godzin napięciu o częstotliwości 300 000 Hz, co odpo-

wiada okresowi 7 lat pod napięciem o częstotliwości 50 Hz. Wielkość napięcia wynosiła 85% napięcia przesko-ku. Na podstawie pomiarów nie stwierdzono wpływów pola elektrycznego na zmianę kąta stratności.

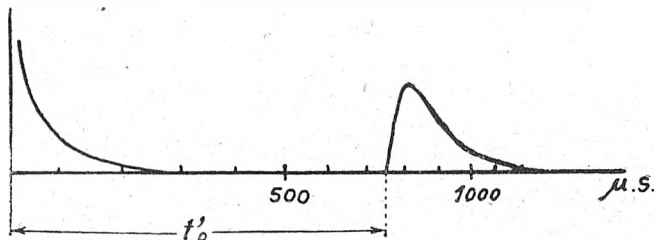
J. H. Pirie [19] omawia zastosowanie emalii półprzewodzącej do pokrywania izolato-



Rys. 30. Schemat układu podstawy czasu

rów liniowych — wsporczych i przepustowych. Półprzewodząca warstwa na powierzchni izolatora powoduje równomierny rozkład pola elektrycznego niezależnie od warunków atmosferycznych. Trwałość i odporność na wpływy atmosferyczne emalii półprzewodzącej odpowiada własnościom powszechnie stosowanej emalii ceramicznej.

Rys. 27 przedstawia rozkład napięcia na powierzchni izolatora liniowego w przypadku zastosowania emalii



Rys. 31. Oscylogram przebiegu faliowego na linii zwartej na końcu

zwykłej i emalii półprzewodzącej. Dzięki równomiernemu rozkładowi pola na powierzchni izolatora posiadającego warstwę półprzewodzącą otrzymuje się większą wytrzymałość.

Tabl. II podaje wyniki badania 2 izolatorów długopien-nych o długości 68,5 cm.

Tablica II. Napięcie przesko-ku w kV

	Na sucho	Na mokro	Udar 1/50
Emalia zwykła	235	127	218
Emalia półprzewodząca	254	142	330

Przez odpowiednie stopniowanie grubości warstwy emalii można otrzymać dowolny rozkład potencjału na powierzchni. Ma to specjalnie duże znaczenie dla izolatorów przepustowych.

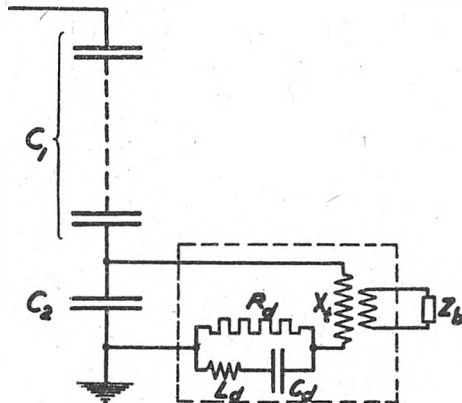
Dla przykładu można podać, że izolator przepustowy o długości 43 cm, średnicy zewnętrznej 11,4 cm i średnicy przewodu wewnętrznego 1,9 cm, pokryty warstwą emalii zwykłej, już przy 65 kV wykazuje wyraźne wyładowania, a przy 95—100 kV następuje przeskok. Ten sam izolator, pokryty stopniowaną warstwą emalii półprzewodzącej, wytrzymuje bez wyładowań ślizgowych 130 kV.

Należy zaznaczyć, że ze względu na pojemność układu rozkład potencjału na powierzchni izolatora przepustowego zależy od częstotliwości; zależność ta jest przedstawiona na rys. 28.

5. Lokalizacja uszkodzeń.

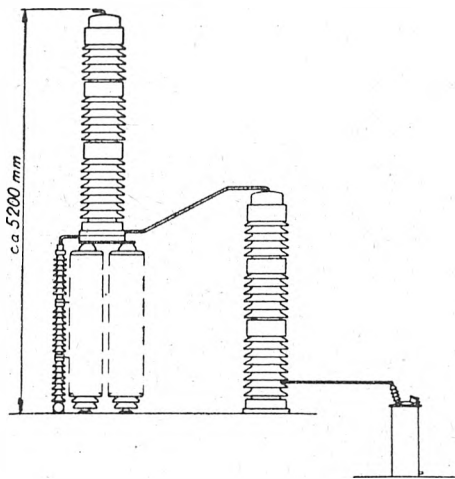
Przy długich liniach oraz liniach przebiegających przez trudno dostępne tereny szybkie ustalenie miejsca uszko-

dzenia przy użyciu patroli jest często niemożliwe. Opracowana została metoda określania miejsca uszkodzenia, oparta na zasadzie podobnej do działania radaru: na wysyłaniu fal udarowych, które w miejscu uszkodzenia (zmiana oporności falowej) ulegają od-



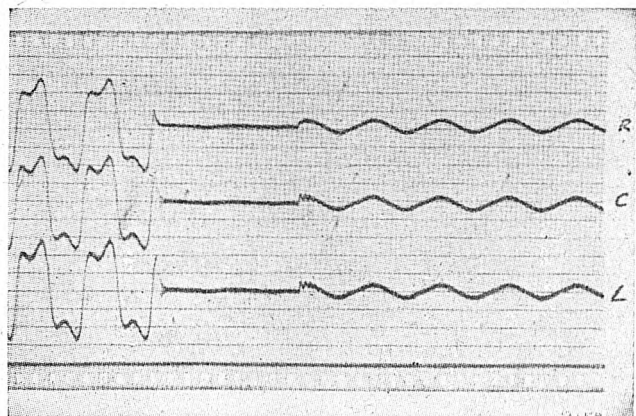
Rys. 32. Schemat transformatora napięciowego z pojemnościowym dzielnikiem napięcia

biciu i powracają po określonym czasie. W. G. Hoyle [21] podaje opis aparatu skonstruowanego w Kanadzie, referat zaś S. Margoulies i P. Fourmariera [24] zawiera



Rys. 33. Szkic transformatora na 380 kV z pojemnościowym dzielnikiem napięcia

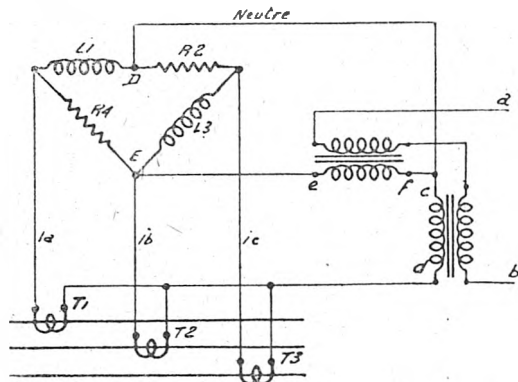
opis aparatu, wykonanego w Belgii. Oba aparaty pracują na tej samej zasadzie, chociaż wykonanie ich różni się. Aparat kanadyjski wysyła na linię szereg impulsów,



Rys. 34. Oscylogram napięcia przy zwarceniu, zdjęty przy pomocy transformatora napięciowego zwykłej konstrukcji (L) z dzielnikiem napięcia oporowym (R) i z dzielnikiem napięcia pojemnościowym (C)

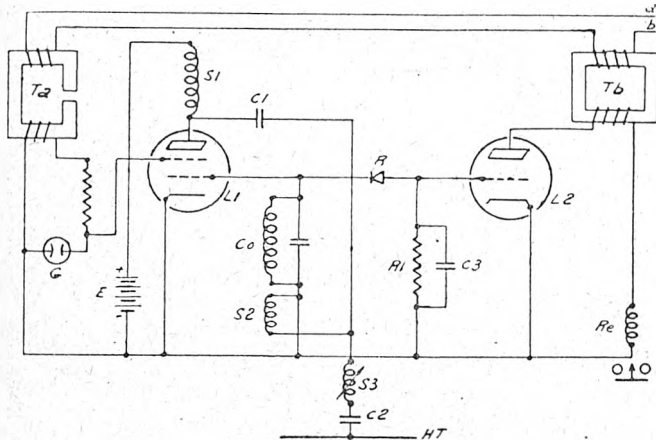
które wraz z falami odbitymi po wzmocnieniu w układzie lampowym są doprowadzone do płytek oscylografu

katodowego niskiego napięcia. Z odległości, odczytanej na ekranie oscylografu, pomiędzy impulsem a jego odbiciem można obliczyć odległość do miejsca zwarcia. Aparat



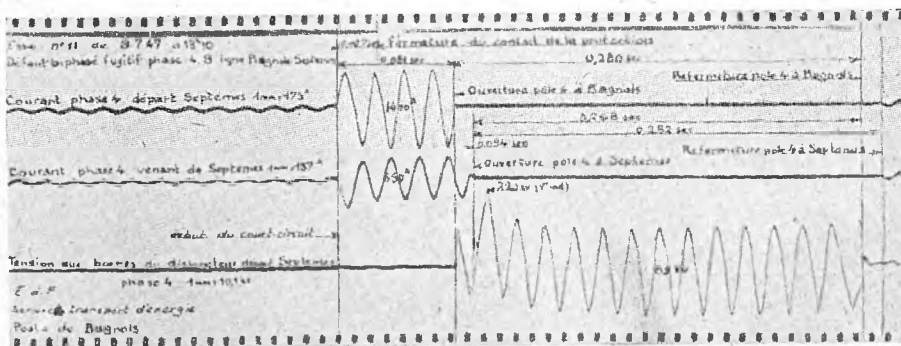
Rys. 35. Filtr składowych symetrycznych

rat pracuje przy 115 V, 60 okr./sek. i pobiera moc 75 W. Waga kompletnego aparatu 9 kg. Dokładność wskazań aparatu wynosi 1%. Próby przeprowadzone na linii o długości 160 km dały dobre wyniki. Konstruktorzy belgijscy wyszli z założenia, że uszkodzenie linii może być spowodowane uszkodzeniem izolatora, którego oporność jest bardzo znaczna. Dlatego metoda pomiarowa powinna zapewnić przeskok lub przebiecie izolatora podczas po-



Rys. 36. Schemat przekaźnika lampowego

miaru. Układ pomiarowy (rys. 29) składa się z generatora udarowego w układzie Marxa o dwóch stopniach po 65 kV. Kondensatory są ładowane przy pomocy transformatora o przekładni 110/70 000 V, moc zasilania wynosi 1800 VA. Rys. 30 przedstawia schemat układu podstawy czasu oscy-



Rys. 38. Oscylogram zwarcia jednofazowego z powtórным włączeniem, sterowanym przekaźnikiem lampowym

lografu. Rys. 31 przedstawia oscylogram linii uziemionej na końcu.

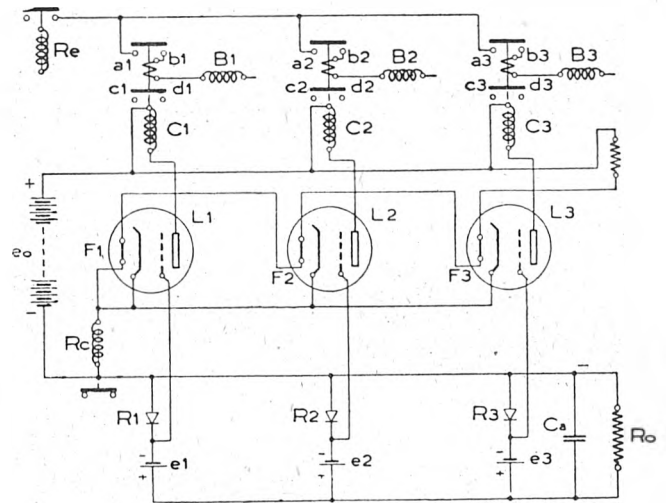
Liczne badania przeprowadzone na liniach wykazały, że dokładność wskazań jest rzędu 0,5—1%, a w przypadku uszkodzeń przerywanych może osiągnąć 2%.

N. H. Creemers i W. Hondius Boldingh [22] podają opis przenośnego aparatu do badania i pomiaru

miejsca uszkodzenia kabli w wykonaniu firmy Philips. Aparat ten składa się z generatora lampowego napięcia stałego na 50 kV i mostku pomiarowego. Regulacja napięcia może być dokonywana w sposób ciągły, napięcie można mierzyć w 3 zakresach do 5, 25 i 50 kV. Obwód prądowy posiada zakresy 0—100, 0—10 oraz 0—1 mA. Układ pomiarowy oparty jest na zasadzie Murray'a i posiada galwanometr lusterkowy specjalnej konstrukcji. Całość jest zbudowana w wykonaniu przenośnym. W wyniku okresowego badania linii kablowych wysokiego napięcia w Holandii roczna liczba uszkodzeń zmniejszyła się z 3,6 do 1,3 na 100 km linii.

6. Zabezpieczenia i przekaźniki.

R. Nordell i L. Hogfeldt [28] omawiają zastosowanie pojemnościowych transformatorów napięcia (dzielników napięcia) używanych powszechnie w Szwecji. Firma Sieverts



Rys. 37. Schemat organu wybiórczego

Kabelverk w okresie 1931—1947 dostarczyła i zainstalowała w szwedzkiej sieci następującą ilość transformatorów pojemnościowych:

Napięcie sieci	Pojemność μF	Ilość jednostek jednofazowych
55	0,08 — 0,11	60
66	0,06 — 0,11	9
77	0,03 — 0,05	61
110	0,02 — 0,025	146
132	0,017 — 0,025	56
220	0,010 — 0,017	179
380	0,012	12

Transformator pojemnościowy składa się z 2 oddzielnych elementów: z pojemnościowego dzielnika napięcia i transformatora napięciowego. Napięcie pierwotne transformatorów napięciowych jest zawarte w granicach

$20/\sqrt{3}$ do $6/\sqrt{3}$ kV. Rys. 32 przedstawia schemat układu transformatora. Oporność R_d zabezpiecza układ przed rezonansem w układzie LC, układ zaś $L_d C_d$ bocznikuje tę oporność dla 50 okr./sek. Moc transformatora jest rzędu 400 VA. Rys. 33 przedstawia szkic transformatora na napięcie 380 kV o uchybie przekładni 3,5% i uchybie kątowym 0,005 radiana. W celu stwierdzenia zachowania się

transformatora pojemnościowego przy szybkich zmianach napięcia przeprowadzono badania, rejestrując oscylograficznie napięcia wtórne transformatora napięciowego normalnej konstrukcji, transformatora z dzielnikiem pojemnościowym oraz z dzielnikiem oporowym. Rys. 34 podaje oscylogram napięć przy zwarciu. Z oscylogramu wynika, że jedynie dzielnik napięcia oporowy powoduje niewielkie stłumienie amplitud przy szybkich zmianach napięcia.

M. Fouly [27] omawia zagadnienie zabezpieczenia wybiórczego przy zastosowaniu przekaźników lampowych. Zabezpieczenie opiera się na zasadzie porównania składowych symetrycznych prądów zwarcia po obu stronach zabezpieczanego odcinka.

Układ składa się z filtru składowych symetrycznych, z przekaźnika lampowego, którego zadaniem jest stwierdzenie przez porównanie wielkości, czy uszkodzenie nastąpiło wewnątrz chronionego odcinka, oraz organu wybiórczego wskazującego, w której lub w których fazach nastąpiło uszkodzenie, i dającego impuls na wyłącznik.

Filtr składowych symetrycznych (rys. 35) składa się z dwóch cewek L_1 i L_3 i dwóch oporności R_2 i R_4 . Przy odpowiednim doborze wielkości L i R prąd w przekątnej ef zależy tylko od składowej kolejności przeciwnej i od składowej kolejności zerowej. Pojawienie się tych składowych jest zjawiskiem występującym przy każdym zwarciu niesymetrycznym.

Przekaźnik lampowy (rys. 36) składa się z układu lamp i zawiera tylko jeden element działający na zasadzie elektromechanicznej. W przypadku uszkodzenia w zabezpieczanym odcinku prąd z filtru, przepływając przez uzwojenia transformatorów T , uruchamia generator lampowy, który przesyła impuls. Druga część aparatu zawiera aparatę odbiorczą impulsów.

Zadaniem organu wybiórczego (rys. 37) jest przekazanie impulsu na wyłączenie w kolejności zależnej od tego, w których fazach nastąpiło uszkodzenie.

Cały układ jest bardzo prosty i pewny w działaniu. Pozwala on na usunięcie wszelkich zwarć niesymetrycznych oraz trójfazowych symetrycznych i wykazuje przez zapalenie lampki kontrolnej rodzaj uszkodzenia. Układ wybiórczy pozwala na uzyskanie wyłączenia ostatecznego przy samoczynnym ponownym włączeniu dla wybranych rodzajów uszkodzenia.

Rys. 38 przedstawia oscylogram zwarcia jednofazowego, jego wyłączenie i ponowne włączenie, sterowane przez układ lampowy. Z oscylogramu widać, że przekaźnik dał impuls na wyłączenie po czasie 0,037 sek. od momentu zwarcia, a wyłączenie nastąpiło po czasie odpowiednio 0,09 i 0,1 sek. od jednej i drugiej strony zasilania.

LITERATURA

1. Słupy i fundamenty

- [1] B. Jobin. Rapport sur les travaux du Comité d'Études des Pylônes et Massifs de Fondations. (Ref. 207)
- [2] A. Dalla Verde (Włochy). Transformations de lignes aériennes. (Ref. 209)
- [3] O. D. Zetterholm (Szwecja). Projet de construction de lignes aériennes de transport de force pour 200 et 300 kV en Suède. (Ref. 211)

- [4] G. Silva (Włochy). Projet de traversée du détroit de Messine par une ligne aérienne a 220 kV. (Ref. 212)
- [5] Chappée et Mauzin (Francja). Protection des pylônes contre les efforts longitudinaux accidentels. Phénomènes consécutifs à la rupture des câbles. (Ref. 213)
- [6] M. Preiswerk (Szwajcaria). Application de nouvelles méthodes de constructions sur la ligne de haute montagne traversant le col de Nufenen. (Ref. 220)
- [7] R. Vogeli (Szwajcaria). Les pylônes en tubes d'acier remplis de béton. (Ref. 221)
- [8] F. Bianchi di Castelbianco (Włochy). Fondation des pylônes des lignes électriques. Comparaison entre les méthodes de calcul. (Ref. 228)

2. Obliczenia mechaniczne linii napowietrznych. Wpływ wiatru, śniegu i sadzi

- [9] E. H. Hubert (Belgia). Contribution à l'étude du vieillissement des conducteurs de lignes aériennes. (Ref. 203)
- [10] L. Maggi (Włochy). Hypothèses pour le calcul mécanique des conducteurs. (Ref. 210)
- [11] Ch. Pochop (Czechosłowacja). Manière simple de déterminer la variation de la contrainte et de la flèche du conducteur suspendu à l'aide de l'abaque abrégé. (Ref. 223)
- [12] Ch. Pochop (Czechosłowacja). Manière simple de construire les courbes d'équilibre et de déterminer les tensions et les composantes verticales de ces tensions aux points d'attache. (Ref. 224)
- [13] A. E. Percivall (Wielka Brytania). La conception mécanique des lignes de transmission à 264 kV en Grande-Bretagne. (Ref. 226)
- [14] F. Bianchi di Castelbianco (Włochy). L'action du vent sur les pylônes des lignes électriques. Nouveaux essais sur modèles. (Ref. 227)
- [15] A. de Vasconcellos (Portugalia). Abaque universel pour chaînettes asymétriques. (Ref. 229)

3. Drgania przewodów

- [16] A. Matics (Węgry). Etude de l'oscillation des lignes aériennes. (Ref. 201)
- [17] M. O. Bolser & E. L. Kanouse (St. Zjedn. Am.). Caractéristiques de vibration et de courbure du conducteur du type HH. (Ref. 215)
- [18] E. L. Tornquist & C. Backer (St. Zjedn. Am.). Moyens d'étude des conducteurs galopants. (Ref. 216)

4. Izolatory

- [19] J. H. Pirie (Wielka Brytania). Application d'un vernis semi-conducteur sur les isolateurs en porcelaine à haute tension. (Ref. 202)
- [20] R. J. Bradfer (Belgia). Recherches sur le vieillissement des isolateurs. (Ref. 204)

5. Lokalizacja uszkodzeń. Różne

- [21] W. G. Hoyle (Kanada). Localisation des défauts sur les réseaux de transmission à haute tension. (Ref. 217)
- [22] N. H. Creemers & Hondius Boldingh (Holandia). Essai préventif à haute tension continue et localisation des défauts de câbles. (Ref. 219)
- [23] E. Wilczek & K. P. Kovacs (Węgry). Reconstruction des installations électriques en Hongrie et projets de développements. (Ref. 225)
- [24] S. Margoulies & P. Fourmarier (Belgia). Localisation des défauts des lignes aériennes au moyen d'ondes de choc. (Ref. 307)

6. Zabezpieczenia i przekaźniki

- [25] G. Jancke (Szwecja). Expérience dans l'explication avec interrupteurs automatiques après défaut de ligne. (Ref. 308)
- [26] Ch. Jean-Richard (Szwajcaria). Les progrès de la technique du relai delta. (Ref. 314)
- [27] M. Touly (Francja). Production sélective par lampe électronique. (Ref. 316)
- [28] R. Nordell & L. Hogfeldt (Szwecja). Les transformateurs diviseurs de tension en Suède. (Ref. 320)

INŻ. STANISŁAW PIETKIEWICZ

Nowe formy pracy biur konstrukcyjnych w perspektywie planu 6-letniego*)

Treść. Rola i warunki pracy konstruktorskiej. Zakres prac i rodzaje biur konstrukcyjnych. Środki działania biur konstrukcyjnych. Drogi rozwojowe biur konstrukcyjnych. Zadania tych biur w gospodarce planowej.

Новые методы работы в конструкторских бюро на фоне 6-летнего плана. Значение и условия конструкторской работы. Объем работ и типы конструкторских бюро. Рабочие средства и пути развития конструкторских бюро, а также их задачи в плановом хозяйстве.

Novel methods of work of constructional offices in conjunction with the 6-year plan. The role and conditions of constructional work. Scope of work and features of constructional offices. Means of operation of such offices. Lines of development of constructional offices and their tasks under planned economy.

Nouvelles formes du travail des bureaux de construction dans le plan sexennal. Rôle et conditions des travaux des bureaux de construction. Domaine des travaux et genres des bureaux de construction. Leurs moyens d'action. Les directions de leur développement. Leurs tâches dans l'économie planifiée.

1. Rola i warunki pracy konstruktorskiej.

Każdy postęp techniczny, każda zdobycz techniczna, u swego powstania ma pracę uczonego, wynalazcy, konstruktora. Bez tego istotnego wkładu myśli i wiedzy ludz-

kiej na samym początku każdego kroku postęp techniczny jest niemożliwy. Czynniki przypadkowości, niesłychanie rzadki już w czasach prymitywizmu technicznego, obecnie praktycznie nie istnieją. Natomiast w naszych obecnych warunkach może i powinien być wyzyskany w biurach

*) Artykuł dyskusyjny.

konstrukcyjnych szerzący się dziś ruch racjonalizatorsko-wynalazczy. Należy go przeto otaczać na wszelkich szczeblach jak najtroskliwszą opieką techniczną, doradczą i proceduralną.

Głębokie przemiany strukturalne, które przeszedł nasz przemysł — upaństwowienie jego istotnych gałęzi i praca ujęta w ogólny plan — nie tylko nie mogły pozostać bez wpływu na pracę konstruktorską, ale, przeciwnie, postawiły żądanie: praca konstruktorska musi być wykonana na początku każdego kroku postępu technicznego celowo, w porę i na należytym poziomie.

By żądaniu temu sprostać, praca konstruktorska winna być ujęta w pewne formy pozwalające na kierowanie nią: kierowanie w czasie, kierowanie tematyką, kierowanie poziomem; kierowanie twórcze i zapładniające i jednocześnie nie tylko nie hamujące śmiałych porywów indywidualnych myśli konstruktorskiej, ale, przeciwnie, zapewniające im jak najpomyślniejsze warunki i klimat do rozwoju i realizacji.

2. Zakres prac i rodzaje biur konstrukcyjnych.

Temat ten był już poruszany w prasie technicznej, jednak konieczne jest poruszyć go tu przy uwzględnieniu ostatnich doświadczeń.

Rodzaje prac i biur konstrukcyjnych. W głównych zarysach prace konstruktorskie należy podzielić w sposób następujący:

a) opracowanie konstrukcyjne wyrobów (fabrykatów), ich normalizacja, sporządzenie warunków technicznych i odbiorczych, aktualizacja i modernizacja konstrukcji, wykonanie pierwowzorów, przeprowadzenie prób typu;

b) opracowanie fabrykacyjne wyrobów — sporządzenie planów operacyjnych, konstrukcja pomocy fabrykacyjnych, kalkulacja wstępna, projektowanie i konstruowanie urządzeń i instalacji specjalnych do celów produkcyjnych, aktualizacja i modernizacja metod produkcyjnych;

c) opracowanie dokumentacji technicznej dla budowy i opracowanie samej budowy nowych zakładów przemysłowych i rozbudowy oraz przebudowy istniejących.

Powyższe trzy grupy zadań wymagają zupełnie różnego podejścia, ujęcia, różnych kwalifikacji personelu, tym niemniej rozwiązanie tych zadań jest pracą konstruktora.

Różnice wyżej wymienione są tak istotne, że dla każdej z tych trzech grup zadań należy tworzyć osobne biura konstrukcyjne i centralizować je należy na różnych szczeblach.

Połączenie biur o różnym zakresie w jedno będzie tylko formalne, gdyż poza odrębnością personelu konstruującego, posiadającego różne kwalifikacje, biura będą się różniły organizacyjnie. Różny będzie sam styl opracowania rysunku konstrukcyjnego, różne zasady numeracji rysunków, oddzielne będą archiwa rysunków i dokumentacji technicznej, różne regulaminy obsługi rysunkami, oddzielne rejestry, różne biblioteki techniczne. Różna wreszcie będzie ciągłość pracy, która będzie decydować przy określeniu szczebla, na którym należałoby dokonać centralizacji.

Przedmiotem dalszych rozważań będą biura konstrukcyjne do wykonywania prac grupy pierwszej.

Centralizacja biur konstrukcyjnych. Centralizacja biur konstrukcyjnych daje następujące korzyści:

1) możliwość racjonalnego i jednolitego pokierowania pracami i uzgodnienia ich;

2) możliwość zapewnienia jednolitego ujęcia opracowań konstrukcyjnych i wypracowania najwłaściwszego ich stylu;

3) możliwość przeprowadzenia jak najdalej idącej i jednolitej normalizacji zarówno elementów konstrukcyjnych i materiałów wyjściowych, jak i typów konstrukcji;

4) możliwość wzmożenia pracy konstruktorskiej szczególnie przez specjalizację poszczególnych grup konstrukcyjnych;

5) możliwość podniesienia kwalifikacji konstruktorów przez ich doszkalanie;

6) możliwość wykorzystania sił pomocniczych w oparciu o konstruktorów;

7) możliwość szybkiego opracowania konstrukcji przez stosunkowo krótkotrwałe zatrudnienie nim szeregu wyspecjalizowanych grup konstrukcyjnych;

8) możliwość korzystania z bogatego własnego archiwum i wykorzystania fragmentów już opracowanych konstrukcji do konstrukcji nowych;

9) możliwość stworzenia w ramach biura dużego, wyposażonego w nowoczesne obrabiarki warsztatu pierwowzorów z odpowiednio dobranym personelem i posiadającego dużą zdolność przemistowa zapewniającą sztywnie wykonanie pierwowzoru który istotnie sprawdzi jednocześnie dokumentację techniczną;

10) odsunięcie biura od nurtu prac fabrycznej, co da możliwość celowego planowania spokojnej pracy na dalszą metę i uchroni ten plan od nerwowych interwencji kierownictwa fabryki w obliczu jakichś chwilowych trudności;

11) zmniejszenie kosztów nakładowych opracowania konstrukcyjnego, gdyż wydziały pomocnicze, jak finansowy, gospodarczy, ogólny, archiwum itd. nie rosną proporcjonalnie do liczby zatrudnionych konstruktorów.

Centralizacja biur konstrukcyjnych ma jednak i swoje strony ujemne:

1) odcięcie konstruktorów od wytwórni rozrzuconych po kraju, wskutek czego trudniej dochodzą do nich niedociągnięcia powodujące trudności w produkcji i powstaje wśród konstruktorów niedostateczna znajomość specyficznych warunków poszczególnych fabryk (wade tę usunie w dużej mierze posiadanie przez biuro własnego warsztatu pierwowzorów, a usunie całkowicie wysyłanie konstruktorów na staż do fabryk);

2) trudność zdobycia dostatecznie dużej liczby konstruktorów w jednym ośrodku, nawet dużym;

3) niemożność zdobycia dostatecznej liczby mieszkań dla konstruktorów, których można by ściągnąć z innych ośrodków.

Ostatnie dwie trudności są do pokonania przez konsekwentną politykę w stosunku do biur konstrukcyjnych i przez zapewnienie im funduszy inwestycyjnych na budownictwo mieszkaniowe.

3. Środki działania biur konstrukcyjnych.

Ogromny brak sił technicznych w Polsce powstał wskutek bardzo wielkich strat w okresie okupacji w szeregach, które nie wystarczały nawet dla przemysłu polskiego przedwojennego. dalej wskutek braku dopływu sił technicznych przez długie lata okupacji i wreszcie wskutek rozrostu przemysłu powojennego w stosunku do dawnego oraz wzrostu uprzemysłowienia kraju. Brak ten zaspokojony być może tylko przez jak najszybsze planowe szkolenie nowych sił oraz przez celowe i jak najoszczędniejsze wykorzystanie kadr wyszkolonych według pełnych ich możliwości. Dlatego długie lata jeszcze dokumentacja techniczna będzie musiała być sporządzana analogicznie do tego, jak się to czyni z produkcją przygotowaną dla załogi nisko wykwalifikowanej: całość opracowania rozбивa się na możliwe rozczłonkowane i zamknięte fragmenty i wykonywa je przez specjalnie do opracowania tych poszczególnych fragmentów wyszkolonych ludzi.

Każde w nowoczesny sposób zorganizowane biuro konstrukcyjne dla umożliwienia mu dobrych warunków pracy musi posiadać: właściwe biuro czyli kreślarnię, warsztat pierwowzorów, stację badawczą lub laboratorium, działy pomocnicze techniczne, archiwum z wyświetlarnią, wydziały pomocnicze administracyjne.

Właściwe biuro konstrukcyjne. Najmniejsze komórki biura — grupy konstrukcyjne — składać się winny z grupowego, 2—3 konstruktorów i 1—2 kreślarzy. Przy grupach większych grupowy nie ma możliwości należycie rozdzielić i dopilnować pracy i sprawdzić rysunków wykonanych.

Grupy o jednakowych lub pokrewnych specjalizacjach po 2—3 łączą się w oddziały konstrukcyjne, a te z kolei w działy. Pracownicy grupy wraz z grupowym pracują w systemie akordowo-premiowym. Kierownicy oddziałów i działów otrzymują dodatki funkcyjne i premie.

Warsztat pierwowzorów. Warsztat pierwowzorów powinien posiadać skoordynowany komplet obrabiarek (a nie po 1 lub 2 sztuki najpotrzebniejszych) nowoczesnych, o bogatym wyposażeniu, aby wszystkie bez wyjątku pierwowzory całkowicie — albo niemal całkowicie — mogły być w nim wykonane na ogół bez specjalnych uchwytów i przyrządów i to w dostatecznie krótkim czasie. Żądania te, jedynie zapewniające pełne wykorzy-

stanie warsztatu, przesadzają pewną wielkość warsztatu i wielkość jego wyposażenia maszynowego. Zatrudnić taki warsztat w sposób ciągły może tylko duże centralne biuro konstrukcyjne, i to — poza innymi korzyściami centralizacji — jest niezmiernie ważkim argumentem, aby centralizację biur konstrukcyjnych przeprowadzić nawet szerzej, niż by to wynikało z tematu ich pracy.

Doświadczenie wielu zakładów, w tej liczbie i polskich, w sposób niewątpliwy wskazuje, że warsztat produkcyjny w żadnym wypadku nie nadaje się do wykonywania „ubocznie“ pierwowzoru.

Zaburzenia wywołane wykonywaniem pierwowzoru w warsztacie produkcyjnym powodują zawsze utratę godzin produkcyjnych znacznie większą niż pierwowzór istotnie tego wymaga, personel techniczny zostaje niesłuchanie absorbowany i odrywany od swych prac właściwych, z czego wynikają dalsze straty w produkcji, a sprawdzenie rysunków przez wykonanie tego pierwowzoru jest więcej niż problematyczne.

Trudności powyższe zmusiły do stworzenia warsztatów pierwowzorów między innymi takie zakłady, jak P. Z. Inżynierii lub Zakłady Starachowickie. W obu zakładach poziom techniczny całej załogi warsztatów produkcyjnych, opanowanie przez nią dziedziny produkcji, wyposażenie techniczne warsztatów, techniczny poziom pracy, jej dyscyplina techniczna i kontrola stały na bardzo wysokim poziomie.

Nieliczenie się z tym naturalnym przeciwieństwem między warsztatem produkcyjnym a prototypowym i przepychanie gwałtem zarządzeniami ogólnymi wykonania pierwowzoru przez pierwszy z tych warsztatów, szczególnie z terminami, których szacunek oparty jest na doświadczeniu produkcyjnym, nieuchronnie musi doprowadzić od razu do wyników jak najgorszych — tym gorszych, im poziom techniczny danych zakładów jest niższy. Następują potem mniej lub bardziej ostre i krytyczne sądy o wykonawcach takiego pierwowzoru, wygłaszane bez zdania sobie sprawy, że istota zła bierze początek w samym zarządzeniu.

Warsztat pierwowzorów może być wykorzystany do produkcji pomocy fabrykacyjnych specjalnych (uchwyty, wykrojniki, matryce itp.), gdyż produkcja ta ma ten sam jednostkowy charakter.

W warsztacie pierwowzorów system akordowy jest bardzo trudny i kosztowny i w dodatku daje raczej złe wyniki, gdyż zmniejsza pedanterię w dotrzymaniu ściślejszej zgodności z rysunkiem. Za właściwe należy uznać wynagrodzenie stałe z odpowiednio wysokim opremiowaniem. Tak też rozwiązuje tę sprawę ostatnia umowa zbiorowa.

Stacja badawcza lub laboratorium. Wykonanie pierwowzoru bez wypróbowania jego działania posiada jedynie wartość sprawdzenia wymiarowego rysunku. Do zbadania działania nowej konstrukcji konieczna jest stacja badawcza wyposażona we wszystkie urządzenia, które umożliwiają przeprowadzenie próby typu.

W przemyśle elektrotechnicznym taką stacją badawczą jest laboratorium. Ma tu ono — niezależnie od powyższego — jeszcze jedno zadanie, może istotniejsze niż pierwsze.

W wielu konstrukcjach przemysłu elektrotechnicznego — szczególnie tam, gdzie działanie elektryczne wyraźnie dominuje nad działaniem mechanicznym, kinetycznym — w laboratorium, drogą prób i wariantów, powstaje model laboratoryjny nowej konstrukcji, model działania elektrycznego, w którym strona mechaniczna rozwiązana jest w sposób jak najbardziej prymitywny. Ten model staje się podstawą opracowania szczegółów schematu elektrycznego i elektrycznego obliczenia, a następnie podstawą rozwiązania konstrukcyjnego w kreslarni biura. Typowym przykładem będzie tu praca przemysłu radiotechnicznego.

Oczywiście, po opracowaniu konstrukcyjnym musi być wykonany pierwowzór według rysunków i sprawdzony w tymże laboratorium.

Wynika z tego, że laboratorium w biurze konstrukcyjnym przemysłu elektrotechnicznego — prócz wyposażenia do próby typu, próby zarówno elektrycznej jak i mechanicznej — musi być odpowiednio bogato wyposażone w aparaturę, urządzenia i materiały, umożliwiające tworzenie nowych modeli, oczywiście, przy korzystaniu z warsztatu pierwowzorów.

Akordowanie pracowników laboratorium nie jest rzeczą realną i za właściwą należy uznać pensję stałą oraz premię uzależnioną od wyników, premię pozwalającą na dostatecznie wysokie wynagrodzenie pracy.

Działy pomocnicze techniczne. Będą to działy: a) normalizacji i b) obsługi zakładów wytwórczych.

Dział normalizacyjny ma za zadanie wprowadzić do biura konstrukcyjnego stosowanie „Polskich Norm“ w ściśle oznaczonym zakresie, tworzenie norm własnych elementów konstrukcyjnych, rozwiązań konstrukcyjnych itp., opracowanie systematyki oznaczeń konstrukcji lub ich części itd.

Oczywiście, jak najściślejsza współpraca z SEP i PKN jest założeniem tej komórki.

Również do zadań działu normalizacyjnego należy sprawdzanie wszystkich rysunków, wykonywanych w biurze, pod względem zgodności z obowiązującymi w danym biurze normami.

Dział obsługi zakładów wytwórczych ma za zadanie zbadać w fabryce istotę każdej trudności, na którą tam natrafiają przy korzystaniu z rysunków.

Stworzenie w tym celu bardzo nielicznego, ale na wysokim poziomie technicznym stojącego działu daje od razu dwie korzyści: 1) do badania trudności w fabryce przybywa osoba, która nie jest osobiście zainteresowana w obronie kwestionowanych rysunków, jak z reguły bywa, gdy wysyłany jest konstruktor, który rysunki omawiane wykonał; 2) praca w grupie konstrukcyjnej nie jest dezorganizowana przez częste odrywanie konstruktorów do zbadania reklamacji warsztatu.

Oczywiście, każda zmiana w rysunkach może być dokonana wyłącznie przez właściwą grupę konstrukcyjną, a nie przez dział obsługi.

Archiwum z wyświetlarnią. Należyte zorganizowanie tej komórki jest rzeczą pierwszorzędną wagi na ogół n.e. docenianą. Niemożliwe jest tu głębiej rozważać to zagadnienie. Zasadniczymi wymaganiami są:

a) pod względem samego archiwum: łatwość znalezienia każdego oryginału rysunku wyłącznie na podstawie jego numeru i łatwość sprawdzenia, czy nie brakuje w archiwum jakich oryginałów;

b) pod względem obsługi fabryk: pewność jednoczesnego dokonania zmian na oryginalnie i na wszystkich rozestanych ważnych transparentach i odbitkach i unieszkodliwienie błakających się i przestarzałych odbitek rysunków, wydanych kiedyś na czyjeś polecenie.

Warto tu nadmienić, że żadna asekuracja nie jest w stanie powetować szkody w wypadku pożaru archiwum rysunków produkcyjnych, i dlatego konieczne jest wykonywanie ze wszystkich oryginałów odbitek transparentowych i przechowywanie ich w dostatecznie odległym miejscu. To „transparentowe archiwum“ musi być, oczywiście, stale aktualizowane.

4. Drogi rozwojowe biur konstrukcyjnych.

W porównaniu z korzyściami, które jest w stanie dać centralizacja biur konstrukcyjnych, jej strony ujemne są znikome i dają się usunąć. Właściwą więc drogą dalszego rozwoju jest niewątpliwie centralizacja.

Obecne warunki niewątpliwie nie pozwolą w pewnych wypadkach na centralizację natychmiastową. Należy więc już teraz postanowić, które biura zostaną scentralizowane i już teraz wprowadzić jednolitą zupełnie organizację w tych biurach, przede wszystkim jeżeli chodzi o styl opracowań i zasady numeracji rysunków. Późniejsze połączenie sprowadzi się wtedy tylko do przeprowadzki, po której biuro centralne będzie pracować dalej bez wstrząsów.

Do czasu połączenia poszczególne części tego przyszłego biura musiałyby, oczywiście, przystosować posiadane archiwa dokumentacji technicznych do tego połączenia.

Im później nastąpi decyzja centralizacji i im później zuniifikowane organizacji wewnętrznej, tym więcej będzie pracy przygotowawczej, tym trudniej będzie ją wykonać.

W zasadzie słuszne jest dążenie do utworzenia możliwie małej liczby, ale za to dużych biur centralnych. Osiągnięcie tego przyniesie wymienione wyżej korzyści, zapewni pracy normalizacyjnej pełny sukces, umożliwi zaopatrzenie biur w duże, bogato wyposażone warsztaty pierwowzorów i laboratoria, zapewni wreszcie uporzą-

kowanie i ujednoczenie gospodarki rysunkami, w której obecnie panuje zupełna przypadkowość.

Stopień centralizacji, oczywiście, winien być określony przez powołane do tego czynniki. Wydaje się, że w przemyśle elektrotechnicznym winno być jedno centralne biuro konstrukcyjne w każdej branży. Możliwe jest, że jeszcze słusznierze byłoby stworzenie nawet jednego centralnego biura dla całego przemysłu elektrotechnicznego, które dzieliłoby się wewnątrz na działy odpowiadające poszczególnym gałęziom produkcji. Przemawiałoby za tym wzajemne ząębienie się, a nawet przenikanie zagadnień konstrukcyjnych różnych gałęzi, np. projektowanie silnika i mastawnika do niego lub zagadnienie elektronowej automatyki do obrabiarek.

Istnieją pewne odrębne i specyficzne dziedziny pracy konstrukcyjnej, dla których centralizacja nie miałaby uzasadnienia. Wydaje się rzeczą słuszną pozostawienie tych małych stosunkowo biur przy zakładzie produkcyjnym. Organizację wewnętrzną należy stworzyć taką, jak gdyby biuro to było wydzieloną komórką najbliższej pokrewnego biura centralnego, ale pod względem służbowym byłoby podporządkowane kierownictwu fabryki. Planowanie pracy tych biur powinno być kierowane przez dyrekcję branżową poprzez kierownictwo fabryki i odpowiednio musiałyby być zorganizowana sprawozdawczość.

Prace normalizacyjne tych wydziałonych biur musiałyby się oprzeć na pracach najbardziej pokrewnego biura centralnego.

Oczywiście takie biuro przyfabryczne musiałyby mieć swoje laboratorium i swój warsztat pierwowzorów. Przykładem takich biur konstrukcyjnych przyfabrycznych wydają się być: biuro konstrukcyjne aparatów elektromedycznych, biuro konstrukcyjne aparatury pomiarowej, biuro konstrukcyjne urządzeń termotechnicznych, oparte o centralne biuro aparatów elektrycznych czy maszyn elektrycznych.

Centralne biura konstrukcyjne niezależne jedno od drugiego i biura konstrukcyjne przyfabryczne specjalne należałoby w ramach Centralnego Zarządu Przemysłu Elektrotechnicznego ująć we wspólną jednolitą strukturę organizacyjną wiążącą je w pewną całość. Zapewni to jednolitość podejścia do zagadnień wspólnych, zbliżonych lub pokrewnych. Zapewni jednolitość i łączność w pracy normalizacyjnej. Pozwoli na upodobnienie, jeśli nie ujednoczenie organizacji wewnętrznej, a przede wszystkim archiwów, numeracji rysunków i zasad obsługi rysunkami zakładów wytwórczych.

Nawiązanie analogicznej łączności pomiędzy pokrewnymi centralnymi zarządami różnych przemysłów, np. elektrotechnicznego i metalowego, pozwoliłoby na jeszcze dalej sięgające zorganizowanie biur konstrukcyjnych w jednorodną i doskonale zharmonizowaną całość pomimo zasadniczej wzajemnej niezależności biur.

Konieczność tej więzi jest niewątpliwa choćby ze względu na wzajemne oddawanie zamówień przez poszczególne gałęzie przemysłu według swoich rysunków i na wzajemne wykorzystywanie rysunków przy opracowaniach konstrukcyjnych.

Wprowadzenie tego ujednoczenia spowoduje zapewne znaczne nawet trudności w biurach konstrukcyjnych, ale da ono tak wielkie korzyści ogólne, że nie należy wyrekać się go. Im później będzie ono dokonane, tym większe będą trudności, toteż ta bardzo poważna i odpowiedzialna praca organizacyjna winna być przeprowadzona jak najszybciej.

Pamiętać należy, że praca biur konstrukcyjnych, a szczególnie centralnych musi wyprzedzać pracę produkcyjną zakładów wytwórczych o rok — dwa lata, a więc właściwie obecnie biura konstrukcyjne powinny pracować nad pierwszym lub nawet drugim rokiem planu 6-letniego wytwórci. Ten dystans czasowy jest bezwzględnie konieczny; tylko on może zapewnić pracę z planem długofalowym, a z drugiej strony może on być osiągnięty tylko przez długofalowe planowanie. Należy dołożyć wszelkich starań, aby plan długofalowy nie był rozsadzany nieoczekiwanymi dyspozycjami z powodu chwilowych mniejszych lub większych trudności w produkcji.

Zakłady wytwórcze nie będą w stanie sprostać swym zadaniom, jeżeli biura konstrukcyjne nie oderwą się od

dnia dzisiejszego zakładów drogą wzmoczenia i zorganizowania pracy i nie stworzą koniecznego dystansu czasowego, jednak bez zahamowania produkcji.

5. Zadania biur konstrukcyjnych.

Nie węgębając się w tematykę pracy biur konstrukcyjnych zatrzymamy się nad ich ogólnymi zadaniami, które zmieniają się obecnie w czasie i dają się podzielić na trzy okresy:

- a) zadania w okresie odbudowy (1945—1949),
- b) zadania w planie 6-letnim (1950—1955),
- c) zadania po okresie planu 6-letniego.

Bilans otwarcia pracy konstruktorskiej w przemyśle elektrotechnicznym. Przed ostatnią wojną dorobek konstruktorski w przemyśle elektrotechnicznym obecnie objętym przez CZPE był różny — od silnych, dobrze zorganizowanych, na wysokim poziomie postawionych biur, posiadających licznych wysoko wykwalifikowanych specjalistów, do słabych biur technicznych niewielkich zakładów, które sposobem majsterskim zaspakajały wąskimi odcinkami gład artykułów elektrotechnicznych.

Polityka eksterminacyjna podczas okupacji dokonała wielu spustoszeń w szeregach konstruktorów. Warunki okupacyjne i trudne warunki pierwszego okresu po wyzwoleniu w bardzo wielu wypadkach rzuciły w innym kierunku konstruktorów ocalałych.

W rezultacie we wszystkich biurach odczuwa się niesłychanie dotkliwie brak odpowiedzialnych i wykwalifikowanych specjalistów-konstruktorów. W niektórych dziedzinach trzeba było zacząć pracę zupełnie bez wykwalifikowanych w danym kierunku specjalistów.

Uposażenia w biurach konstrukcyjnych przemysłu elektrotechnicznego do maja r. ub. były znacznie niższe niż w innych przemysłach, szczególnie w metalowym, czego rezultatem było wchłonięcie bardziej uzdolnionych konstruktorów przez przemysły inne lub znalezienie przez konstruktorów-elektryków innych źródeł zarobkowania.

W wyniku tych okoliczności — pod względem osobowym bilans otwarcia pracy konstruktorskiej w przemyśle elektrotechnicznym przedstawia się gorzej niż w innych przemysłach. Niezależnie od ściągania do biur konstrukcyjnych fachowców konieczne jest szkolenie nowych kadr konstruktorów, choćby na razie w wąskich kierunkach.

Jeśli chodzi o rysunkową dokumentację techniczną, to ocalenie jej przed zawieruchą wojenną należało, niestety, do nielicznych wyjątków. W większości wypadków trzeba było ją odtwarzać, czy dorabiać, czy wreszcie robić na nowo.

Zadania w okresie odbudowy. Przede wszystkim w okresie tym chodziło — używamy tu czasu przeszłego, gdyż okres ten już się kończy — o uporządkowanie lub dorobienie dokumentacji rysunkowej dla produkcji uruchomionej oraz koniecznej do uruchomienia w tym okresie i na początku okresu następnego.

Pod względem osobowym zadaniem biur konstrukcyjnych było w tym okresie zebrać specjalistów-konstruktorów, a w ich braku — konstruktorów choćby nawet początkujących, i personel konstruujący zaznajomić i oswoić z daną gałęzią produkcji przede wszystkim na rysunkach i wzorach istniejących oraz nauczyć pierwszych samodzielnych kroków w konstrukcji.

W tym okresie biura musiały się zorganizować wewnątrz, wytworzyć właściwy styl opracowania rysunkowego i wreszcie zorganizować obsługę rysunkami zakładów wytwórczych.

Należało zaprojektować i urządzić przynajmniej w pierwszej fazie laboratoria badawcze, stacje probiercze typów konstrukcji oraz własne warsztaty pierwowzorów. Należało założyć biblioteki techniczne. Pod względem normalizacji należało wytknąć przynajmniej jej kierunki i formę techniczną.

Zadania te są przeważnie w mniejszym lub większym stopniu rozwiązane, względnie rozwiązanie dobiega końca.

W okresie tym należało właściwie rozwiązać zagadnienie ujęcia biur konstrukcyjnych w jedną całość strukturalną (ob. wyżej rozdz. 4), lecz niestety zaabsorbowanie zadaniami odbudowy i uruchamiania zakładów wytwórczych nie pozwoliło na to. Zagadnienie to winno być przeto rozwiązane na początku okresu następnego.

Zadania w okresie planu 6-letniego. W okresie tym biura konstrukcyjne muszą dać dokumentację rysunkową dla całej produkcji i jednocześnie przejść ewolucję od typu z okresu odbudowy do typu w dalszej przyszłości.

Już na początku okresu planu 6-letniego biura konstrukcyjne muszą wyprzedzić produkcję tak, by osiągnąć właściwy dystans czasowy, zależnie od rodzaju opracowań.

Personel biur konstrukcyjnych winien być uzupełniony i już na początku okresu doszkolony w dziedzinie właściwej konstrukcji, choćby nawet przez zorganizowanie specjalnych kursów.

W tym też czasie winno się wybrać najwartościowsze jednostki i delegować je do zakładów na staż, którego plan musi być ściśle określony.

Czas trwania tego stażu fabrycznego musi zależeć od rodzaju produkcji, nie powinien jednak być krótszy od 6 miesięcy. Górna granica prawdopodobnie nie będzie na ogół wyższa niż 12—18 miesięcy.

Wreszcie pod koniec omawianego okresu będzie bardzo pożądane pewne przeszkolenie konstruktorów — fabrykacyjne czy technologiczne. Przeszkolenie to da konstruktorowi umiejętność tworzenia konstrukcji technologicznie łatwych, a więc tanich.

Praca organizacyjna nadania jednojęj strukturalnej biurom konstrukcyjnym, o których była mowa wyżej, winna być przeprowadzona na początku tego okresu.

Laboratoria i stacje badawcze winny być w pełni dostosowane nie tylko do potrzeb bieżących, ale i do potrzeb przyszłych biur.

Warsztaty pierwowzorów powinny być rozbudowane i wyposażone w nowoczesne obrabiarki o bogatym i uniwersalnym wyposażeniu.

Prace normalizacyjne w tym okresie muszą być prowadzone jak najintensywniej, by nadrobić zaległości i całkowicie zaspokoić potrzeby zarówno biur konstrukcyjnych, jak i warsztatów oraz wydziałów zaopatrzenia zakładów wytwórczych. Wykonanie tego zadania, trudnego samego przez się, będzie wymagało ogromnego wkładu pracy odpowiednich działów normalizacji i ogromnej uwagi i pieczy kierownictwa biura. Niezależnie od tego dla osiągnięcia naprawdę dobrych rezultatów jest bezwzględnie konieczne uzgodnienie pracy prowadzonej w poszczególnych biurach z pośrednictwem wydziałów normalizacyjnych, w szczególności Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej przy Stowarzyszeniu Elektryków Polskich. Pracy tej nie da się wykonać przez dodatkowe obciążenie nią pracowników już zatrudnionych czym innym; wykonujący ją muszą się jej poświęcić całkowicie.

Zadania biur konstrukcyjnych po okresie planu 6-letniego. Po okresie planu 6-letniego, gdy głód artykułów własnej produkcji zarówno pod względem ilościowym, jak i asortymentowym będzie zaspokojony, biura konstrukcyjne przejdą od wypełniania luk w produkcji do właściwego postępu technicznego w wielkim stylu.

Zadaniem pierwszym będzie więc opracowywanie konstrukcji nowych w zależności od nowych potrzeb i nowych możliwości.

Zadaniem drugim — polepszenie, zmodernizowanie i potaniecie produkcji istniejącej.

Informacje o brakach artykułów wytwarzanych oraz o nowych potrzebach będą źródłem dyrektyw od góry dla biur odnośnie kierunku pracy.

Z drugiej strony własne prace badawcze, własne poszukiwania rozwiązań konstrukcyjnych lepszych od istniejących, bardziej zmodernizowanych lub tańszych, będą wkładem ze strony biur konstrukcyjnych do opracowania planu ich pracy.

Bezpośrednie trudności zakładów wytwórczych odczuwane przy produkcji poszczególnych artykułów i krytyczna analiza ilości i jakości czy rodzaju robotniko-godzin niezbędnych do wykonania tych artykułów będą zawsze bardzo ważnym czynnikiem do określenia prac biur konstrukcyjnych.

Po przeprowadzeniu selekcji wśród swego personelu już skonsolidowanego, doszkolonego i ustalonego liczebnie może nawet niżej, niż w okresie poprzednim, biura konstrukcyjne będą nadal wyłapywały jednostki najbar-

dziej uzdolnione w kierunku konstruktorskim w celu dalszego podnoszenia swego poziomu i swych możliwości, a także w celu pokrycia naturalnego ubytku pracowników.

Zupełnie urządzone laboratoria, stacje probiercze i warsztaty pierwowzorów będą w stanie zaspokoić potrzeby biur konstrukcyjnych. Dalszy ich rozwój będzie dyktowany czy to nowymi potrzebami biur, czy nowymi możliwościami i zdobyciami technicznymi.

Nadmienić tu należy, że musi być zapewniona duża elastyczność w określaniu i wykorzystywaniu kredytów inwestycyjnych na rozwój biur, gdyż konkretne nowych możliwości i potrzeb nie da się określić z góry na okres przewidywany dla opracowań planów inwestycyjnych rozbudowy przemysłu, a czekanie na przejście danego czasu po konkretnym opracowaniu nowych potrzeb byłoby czynnikiem niezmiernie hamującym postęp techniczny.

Prace normalizacyjne powinny stracić swe nasilenie i przyjąć formę pieczy nad ścisłym stosowaniem się do norm opracowanych i do uzupełniania tych norm w miarę zachodzących potrzeb i możliwości, przy czym uzupełnianie to winno następować możliwie szybko, by ujęcie nowego zagadnienia w normy następowało jak najwcześniej.

Warunki pracy tu scharakteryzowane winny właściwie biura osiągnąć jeszcze w końcu okresu poprzedniego.

6. Widoki pracy konstruktorskiej w Polsce.

Na zakończenie należy sobie postawić pytanie, czy polska myśl konstruktorska, czy polska inwencja konstruktorska i technika pracy są w stanie sprostać zadaniom stawianym, usprawiedliwić wkład inwestycji w biura konstrukcyjne, stanąć jako równorzędny partner obok myśli, inwestycji i techniki pracy krajów o starych tradycjach technicznych i wielkim dorobku konstruktorskim?

Niewątpliwie polska tradycja konstruktorska jest młoda.

Ale w okresie międzywojennym polski dorobek konstruktorski był duży. Polskie konstrukcje z reguły nie ustępowały zagranicznym. Były wypadki konkurencyjnej walki konstruktora polskiego z zagranicznym konstruktorem o uznanych walorach, z której konstruktor polski wyszedł chlubnie.

Były wypadki uznania polskiego sukcesu konstruktorskiego przez zakupienie licencji na konstrukcję polską przez wyspecjalizowane w danym kierunku biura konstrukcyjne zagraniczne.

Polski obecny powojenny dorobek konstruktorski w wielu dziedzinach jest ogromny i pełen chlubnych sukcesów.

Łatwość opanowania nowych dziedzin konstrukcji przez polskich konstruktorów po raz pierwszy się z nimi stykających jest zdumiewająca. Brak tradycji konstruktorskiej zdaje się być w pewnych wypadkach czynnikiem raczej wzmagającym i pogłębiającym pracę niż hamującym.

Rozległość dziedzin, w których możemy się szczycić sukcesami, wyklucza przypuszczenie, że są one przypadkowe.

Sukcesy w dziedzinie konstrukcji w sąsiednich słowiańskich krajach, jak Związek Radziecki i Czechosłowacja, uzasadniają uznanie uzdolnień konstruktorskich za cechę właściwą narodowi słowiańskiemu w ogóle, a więc i Polakom w szczególności.

Z całym obiektywizmem więc i pewnością można i należy dać na postawione pytanie odpowiedź twierdzącą.

Z niewielką zaś dozą optymizmu, aż nadto uzasadnionego, można spokojnie wróżyć polskiej pracy konstruktorskiej w odpowiednio stworzonych warunkach i klimacie jasną i chlubną przyszłość.

LITERATURA

- Z. Rytel. Organizacja biur konstrukcyjnych (Przegl. Mechan., 1947, zes. 7—9).
- W. Korewa. Cennik prac konstrukcyjnych (Przegl. Techn., 1948, nr 1—2).
- S. Pietkiewicz. Wynagrodzenia w biurach konstrukcyjnych (Przegl. Techn., 1948, nr 7—8).
- S. Pietkiewicz. Zagadnienia biur konstrukcyjnych (Przegl. Techn., 1948, nr 17).
- W. Korewa. Ogólne problemy konstrukcyjne (Przegl. Mechan., 1948, zes. 7—8).
- W. Korewa. Rola centralnych biur konstrukcyjnych (Przegl. Techn., 1948, nr 23—24).
- S. Pietkiewicz. O zasadach numeracji rysunków w biurach konstrukcyjnych (Przegl. Mechan., 1948, zes. 10—12).

SPRAWOZDANIE Z II ZJAZDU DELEGATÓW SEP

W WARSZAWIE 27 KWIEŃNIA 1949 R.

1. Zagajenie i wybór asesorów.

Prezes prof. Szumilin, otwierając Zjazd, powitał gości — przedstawiciela Naczelnej Organizacji Technicznej w osobie sekretarza generalnego kol. Czarnowskiego, przewodniczących i przedstawicieli centralnych organów SEP jak CKNE, CKSzE, CKSiE, Komisji Wydawniczej, CRO, PKOśw., Komitetu Bezpieczeństwa Pracy, redaktorów czasopism elektrotechnicznych — oraz delegatów 17 oddziałów SEP.

Prezes stwierdził prawomocność Zjazdu, gdyż na 120 delegatów jest obecnych 103 delegatów oraz na 11 członków Zarządu Głównego — 8 członków z prawem głosu (z wyjątkiem głosowania nad sprawozdaniami Zarządu i Komisji Rewizyjnej).

Prezes stwierdził, że nikt nie skorzystał z § 24 statutu SEP w sprawie uzupełnienia porządku dziennego. Przyjęto wniosek prezesa, aby w myśl hasła oszczędnościowych skrócić obrady przewidziane na 2 dni do 1 dnia.

Na asesorów zostali wybrani koledzy J. Drobot i I. Malecki. Przy stole prezydiatym zajął również miejsce sekretarz generalny Stowarzyszenia kol. Jan Płaskowski.

2. Przemówienie przedstawiciela NOT.

Kol. J. Czarnowski powitał Zjazd w imieniu prezydium Rady Głównej NOT i w dłuższym przemówieniu poruszył zmiany, które zaszły w Polsce powojennej i objęły położenie i udział człowieka w produkcji.

Jako jedno z pierwszych zagadnień wysunął kol. Czarnowski powszechność i demokratyzację stowarzyszeń technicznych i omówił metody wprowadzenia tego zagadnienia w życie. Poruszona została sprawa kół między-stowarzyszeniowych, kół fabrycznych i rozszerzenie współpracy na bratnie organizacje techniczne.

3. Sprawozdanie Zarządu Głównego.

Prezes oddał przewodnictwo w ręce kol. J. Drobot i na wstępie do szczegółowego sprawozdania podał krótką charakterystykę prac stowarzyszenia w ubiegłym okresie sprawozdawczym oraz omówił ważniejsze kierunki przyszłych prac na tle aktualnych zadań stojących przed światem technicznym. Zostały poruszone 3 tematy: 1) stosunek stowarzyszenia i jego członków do aktualnych problemów gospodarczych, społecznych i politycznych, 2) plan 6-letni i odbicie wiążących się z jego realizacją zagadnień technicznych w fachowej działalności stowarzyszenia, 3) problem nowych kadr i stosunek do nich naszego stowarzyszenia, jako ośrodka skupiającego polskie siły techniczne na odcinku elektrotechniki. Omawiając pierwsze zagadnienie, prezes podkreślił, że aczkolwiek dawniej zainteresowania członków obracały się głównie w zasięgu pracy technicznej, to jednak w uchwałach I Walnego Zgromadzenia SEP w 1919 roku, dotyczących, między innymi, upaństwowienia źródła energii, komunikacji telefonicznej, koncesji elektrycznych itd., brzmiał oddźwięk o szerokim podłożu ogólnospołecznym. Obecnie, dzięki ustrojowi demokratycznemu Polski Ludowej, tendencje polskiego świata technicznego w kierunku przebudowy gospodarczo-społecznej struktury kraju mogą znaleźć swe urzeczywistnienie.

Przy omawianiu zagadnień planu 6-letniego prezes zwrócił uwagę na zadanie, które ma przed sobą SEP, aby stać się współtwórcą i współodpowiedzialnym w wykonaniu tego planu.

Na zakończenie poruszona została sprawa szerokiego udziału SEP w tworzeniu nowych kadr inteligencji technicznej w formie akcji szkoleniowej, odczytowej, udziału w komisjach programowych, egzaminacyjnych itd., co stanowić powinno wielki atut w pracach naszego Stowarzyszenia.

Kol. Płaskowski, po wstępnym przemówieniu prezesa, odczytał szczegółowe sprawozdanie z działalności Zarządu Głównego od grudnia 1946 r. do kwietnia 1949 r.

Kol. Mickiewicz, jako skarbnik Zarządu Głównego, dał porównanie wyników bilansowych za lata 1946—1948, wskazując na duży rozwój prac Stowarzyszenia.

3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.

Kol. Piróg, przewodniczący Komisji Rewizyjnej, odczytał protokoły następującej treści:

A. Protokół z posiedzenia Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytego w dniu 15 maja 1948 r. w lokalu SEP-u w Warszawie, Al. Stalina 27.

Obecni członkowie Komisji Rewizyjnej kol. K. Kłys, W. Piróg, Z. Przeździecki. Ponadto obecni kol. kol. skarbnik Zarządu Głównego z r. 1947 W. Przelaskowski, sekretarz generalny SEP-u J. Płaskowski, doradca buchalteryjny T. Marczewski, buchalterka M. Młynarczyk. Nieobecność usprawiedliwił kol. I. Malecki.

1. Komisja Rewizyjna ukonstytuowała się, wybierając na przewodniczącego kol. W. Piroga.

2. Komisja Rewizyjna dokonała rewizji ksiąg buchalteryjnych SEP-u oraz sprawdziła sposób prowadzenia księgowości i stwierdziła jej prawidłowość i celowość.

Komisja Rewizyjna zbadała bilans na 31. 12. 1947 r., zamykający się sumą zł 4.89.132,14 po stronie aktywów i pasywów.

Komisja Rewizyjna zbadała rachunek wyników za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 1947 r., wykazujący nadwyżkę dochodów nad wydatkami w wysokości zł 34.433,33 i zamykający się sumą złotych 10.635.471.

Komisja Rewizyjna zbadała poszczególne pozycje bilansu i rachunku strat i nadwyżek, sprawozdając je w sposób wrywkowy z zapisami ksiązkowymi.

Komisja Rewizyjna stwierdziła zupełną zgodność pozycji bilansu i rachunku wyników z zapisami ksiązkowymi.

Na podstawie wyników rewizji Komisja Rewizyjna stawia wniosek o udzielenie Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich absolutorium za działalność w r. 1947.

Komisja Rewizyjna uchwaliła następujące zalecenia dla Zarządu:

1. Należy założyć ksiązkę inwentarzową oraz oznaczyć i ponumerować ruchomości.

2. Należy porozumieć się z Kasą Główną SPB odnośnie oddawania do depozytu po godzinach pracy kasetki z pieniędzmi.

3. Należy starać się tak formułować umowy z firmami przyjmującymi materiały do wykonania zamówień dla SEP-u, aby interesy majątkowe SEP-u nie były w żadnym wypadku narazone na szwank.

Komisja Rewizyjna:

(-) K. Kłys (-) W. Piróg (-) Z. Przeździecki

B. Protokół z posiedzenia Komisji Rewizyjnej Stowarzyszenia Elektryków Polskich, odbytego w dn. 20 i 21 kwietnia 1949 r. w lokalu SEP w Warszawie, Al. Stalina 27.

Obecni członkowie Komisji Rewizyjnej koledzy: K. Kłys, W. Piróg, Z. Przeździecki. Ponadto obecni koledzy: skarbnik Zarządu Głównego T. Mickiewicz, sekretarz generalny J. Płaskowski, doradca buchalteryjny T. Marczewski, buchalterka M. Młynarczyk.

Nieobecność usprawiedliwił kol. I. Malecki.

Komisja Rewizyjna dokonała rewizji ksiąg buchalteryjnych SEP-u oraz sprawdziła sposób prowadzenia księgowości i stwierdziła jej prawidłowość i celowość.

Komisja Rewizyjna zbadała bilans na dzień 31. 12. 1948 r., zamykający się sumą zł 10.206.818,85 po stronie aktywów i pasywów.

Komisja Rewizyjna zbadała rachunek wyników za okres od 1 stycznia do 31 grudnia 1948 r., wykazujący nadwyżkę dochodów nad wydatkami w wysokości zł 4.548.333,21 i zamykający się sumą zł 37.407.774.

Komisja Rewizyjna zbadała poszczególne pozycje bilansu i rachunku wyników, sprawozdając je w sposób wrywkowy z zapisami ksiązkowymi.

Komisja Rewizyjna stwierdziła zupełną zgodność pozycji bilansu i rachunku wyników z zapisami ksiązkowymi.

Komisja Rewizyjna stwierdziła wykonanie przez Zarząd zaleceń Komisji Rewizyjnej zawartych w protokole Komisji z dnia 15. 5. 1948 r.

Na podstawie wyników rewizji Komisja Rewizyjna stawia wniosek o zatwierdzenie bilansu i rachunku wyników i o udzielenie Zarządowi Głównemu Stowarzyszenia Elektryków Polskich absolutorium za działalność w roku 1948.

Komisja Rewizyjna:

(-) W. Piróg (-) K. Kłys (-) Z. Przeździecki

Na zakończenie kol. Piróg oświadczył, że po zapoznaniu się z działalnością prac SEP oraz działów i poszczególnymi zagadnieniami Komisja stwierdziła dużą inicjatywę Zarządu Głównego i sekretarza generalnego i duży porządek i skrupulatność w poszczególnych sprawach. W opinii Komisji Rewizyjnej działalność Zarządu Głównego wypadła bardzo dobrze.

4. Sprawozdanie Komisji Kwalifikacyjnej.

Kol. L. Fuks, przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej, odczytał protokół następującej treści:

Sprawozdanie Komisji Kwalifikacyjnej SEP z działalności za okres 19. 5. 1948 — 27. 4. 1949 r.

I. Skład Komisji. Komisja Kwalifikacyjna została ukształtowana w myśl § 40 statutu SEP w składzie kol. kol.: 1) prze-

wodniczący Komisji — L. Fuks, 2) sekretarz Komisji — L. Dziewicki, członkowie: 3) B. Jablonski, 4) K. Konwerska, 5) St. Kraj, 6) A. Krysztopik, 7) H. Kowalski, 8) P. Modrak, 9) J. Szelemetko, 10) S. Siwinski, 11) L. Tanewski, 12) B. Witwinski.

Członkowie Komisji wymienieni w spisie od 1) do 10) zostali wybrani przez Zjazd Delegatów w dn. 4—5. 12. 1947 r., członkowie 11) i 12) zostali wybrani przez Zarząd Główny SEP.

Na podstawie § 40 statutu SEP zostali wylosowani w dniu 20. 4. 1949 i ustępują ze składu Komisji następujący członkowie: 1) L. Fuks, 2) K. Konwerska, 3) S. Kraj, 4) A. Krysztopik, 5) J. Szelemetko.

Zmarł w r. 1948 członek Komisji inż. Piotr Modrak.

Do Komisji Kwalifikacyjnej ma wejść w roku 1949 sześciu nowych członków z ramienia Zjazdu Delegatów SEP oraz jeden członek z ramienia Zarządu Głównego SEP.

11. Działalność Komisji. W okresie sprawozdawczym Komisja Kwalifikacyjna odbyła 3 zebrania, na których były rozpatrywane 3 sprawy kandydatów na członków SEP, skierowane przez Zarząd Główny w myśl § 12 statutu, dotyczące Zarządu Wynikających z przynależności do narodowości uprzywilejowanych w okresie okupacji; 1 sprawa tego samego charakteru dotyczy członka SEP. Dwie sprawy zostały załatwione, dwie są w toku.

11.1. Wnioski Komisji Kwalifikacyjnej SEP wynikające z rocznej działalności. Dla opracowania regulaminu prac Komisji Kwalifikacyjnej niezbędne są zmiany §§ 40, 41, 42 statutu SEP, które zostaną zgłoszone na następny Zjazd Delegatów w myśl § 12 statutu SEP, po zgromadzeniu dodatkowych materiałów i dowodów. Zmiany te zmierzają do uzupełnienia statutu postanowieniami:

1) o wyborze przez Komisję prezydium Komisji w składzie przewodniczącego i sekretarza Komisji;

2) o wyborze przez Zjazd Delegatów 3 zastępców członków Komisji;

3) o utracie praw członka Komisji w razie nieusprawiedliwionej nieobecności na 2 zebraniach Komisji i obsadzania zwolnionych miejsc przez zastępców;

4) o quorum niezbędnym do podejmowania uchwał Komisji, a mianowicie 2 członków prezydium i 4 członków;

5) o kwalifikowanej większości $\frac{2}{3}$ obecnych na zebraniu Komisji Kwalifikacyjnej do uchwalania wniosków na Zarząd Główny o usunięciu członków SEP ze Stowarzyszenia.

Stormulowanie tych zmian statutowych umożliwi organizacyjne usprawnienie prac Komisji Kwalifikacyjnej.

Sekretarz Komisji: Przewodniczący Komisji:

(—) L. Dziewicki (—) L. Fuks

5. Dyskusja nad sprawozdaniami.

W dyskusji zabierali głos: kol. Przelaskowski w sprawie Wieczorowej Szkoły Inżynierskiej; kol. Eysymontt — apel o nadsyłanie delegatom materiałów zjazdowych wcześniej, gdyż zawierają dużo cennych szczegółów do dyskusji, oraz w sprawie stworzenia terenowych jednostek do stałego nadzoru i kontroli urządzeń elektrycznych; kol. Mauberg — w sprawie zwolnienia nowych członków z wpisowego oraz ze składek na przeciąg 1 roku; kol. Fryling — w sprawie organizowania krajowych narad w sprawach technicznych wszystkich specjalności; kol. Konwerska — w sprawie odczytów popularnych na zebraniach Stowarzyszenia i w zakładach pracy; kol. Ostrowski wygłosił dłuższe przemówienie udokumentowane cyframi, na temat planu 6-letniego oraz na temat współpracy SEP przy realizacji tego planu; kol. J. Jakubowski — w sprawie organizowania politechnik wieczorowych i korespondencyjnych; kol. Kleiman — w sprawie dalszej demokratyzacji statutu, w sprawie stopniowania w składkach członkowskich, w sprawie opieki nad szkoleniem zawodowym oraz w sprawie nieregularności czasopism elektrotechnicznych; kol. Minorski — w sprawie powołania organizacji dla kontrolowania całokształtu gospodarki energią elektryczną; kol. Serwin — w sprawie norm przy budowie urządzeń elektryfikacyjnych, w sprawie norm budowy sieci radiowych, apel do kolegów o opiekę nad pracownikami nie posiadającymi wykształcenia; kol. Grodzicki — w sprawie Komisji weryfikacyjno-kwalifikacyjnej, w sprawie pracowników poczty należących do Sekcji Telekomunikacyjnej przy Związku Pocztcowców oraz w sprawie sieci radiofonicznych; kol. Ignatowicz — w sprawie zasad finansowych działalności CKNE, w sprawie trudności przy redagowaniu czasopism elektroenergetycznych i telekomunikacyjnych, w sprawie składek członkowskich oraz wyjaśnił stanowisko SEP w sprawie pocztowców.

Kol. Gajewski w dłuższym przemówieniu przedstawił wytyczne do programu pracy SEP na rok 1949, omawiając takie zagadnienia, jak czynny udział członków SEP w walce o przedterminowe wykonanie 3-letniego planu, prace dla planu 6-letniego, działalność szkoleniowa, działalność naukowo-techniczna, działalność wydawnicza, pogłębianie kontaktów zagranicznych, prace organizacyjne, akcja werbunkowa itd.; kol. Asler — w sprawie opinio-

gospodarczych; kol. Tittenbrun — w sprawie podniesienia poziomu i regularności czasopism; kol. Mikuski — w sprawie rewizji wynagrodzeń za odczyty; kol. Gościcki — w sprawie finansowania prac CKNE, w sprawie nadzoru urzędów elektrycznych oraz w sprawie budowy przewodów radiofonicznych; kol. Smoluchowski — na temat umów normalizacyjnych SEP, wyjaśnienia co do przepisów na imie radiofoniczne oraz w sprawie stworzenia referatów normalizacyjnych w poszczególnych ministerstwach; kol. Witwinski udzielił wyjaśnień w sprawach przyjmowania członków, poruszył wady i zalety pracy SEP; kol. Dietrich wyraził przekonanie, nawiązując do podanego przez kol. Czarnowskiego przykładu o odczytach o podróży międzyplanetarnych, że słuszne jest, aby tematyka odczytów obejmowała nie tylko zagadnienia czysto fachowe; kol. Jung — podał wyjaśnienia na temat finansowania akcji odczytowej; kol. Mickiewicz — wyjaśnienia w sprawie składek w ramach preliminarzy SEP, w sprawie „umawiania” SEP, w sprawie podnoszenia i pogłębiania fachowych wiadomości; kol. Eysymontt — w sprawie współpracy SEP z zakładami pracy, w sprawie demokratyzacji statutu, w sprawie składek oraz w sprawie dozoru instalacji elektrycznych; kol. Słomiński — w sprawie regularności wydawania czasopism, w sprawie odczytów wymiennych, w sprawie procedury przyjmowania nowych członków; kol. Rotkiewicz — w sprawie wysyłania oddziałom czasopism zbiorowo.

W trakcie dyskusji na wniosek kol. Drobota została powołana przez aklamację komisja wnioskowa w składzie: koledzy Mickiewicz, Witwinski, Zadrzyński.

Prezes Szumilin, a następnie sekretarz generalny kol. Płaskowski udzielili wyczerpujących informacji na postawione pytania i wątpliwości.

Po zakończeniu dyskusji Zjazd Delegatów powziął przez aklamację następującą rezolucję:

„II Zwyczajny Zjazd Delegatów SEP przyłącza się do ogólnopolskiego frontu pokoju. Zjazd wita z radością manifest Światowego Kongresu Pokoju i deklaruje przez pracę swoją i swych członków całkowite poparcie i realizację jego celów. Zjazd wzywa wszystkich członków SEP, aby przez swą postawę, przystępną pracę i zwiększone osiągnięcia gospodarcze i techniczne dali wyraz zdecydowanej woli pracy dla pokoju, jego trwałego utrzymania oraz przeciwstawienia się wszelkim próbom wywołania nowej wojny“.

Kol. Mickiewicz zreferował w imieniu Komisji wnioskowej złożone dezyderaty i wnioski, z których część została uchwalona, a część uznana za dezyderaty; cztery wnioski zostały odrzucone*). Dezyderaty zostały przekazane Zarządowi Głównemu do rozpatrzenia.

Następnie przewodniczący kol. Drobot odczytał wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie ustępującemu Zarządowi absolutorium za rok 1947 i 1948. Absolutorium zostało jednomyślnie uchwalone z uzupełnieniem na wniosek kol. Junga słowami: „z podziękowaniem“.

Na wniosek kol. Szumilina Zjazd wyraził podziękowanie sekretarzowi generalnemu.

6 i 7. Preliminarz budżetowy na rok 1949.

Przewodnictwo objął ponownie prezes kol. Wł. Szumilin.

W dyskusji zabierali głos koledzy: Mickiewicz, Eysymontt, Słomiński, Piróg, Rotkiewicz, Gościcki, Zienkowski. Sekretarz generalny udzielił wyjaśnień.

Prezes postawił wniosek przyjęcia przedstawionego przez Zarząd Główny preliminarza na rok 1949. Wniosek został przyjęty jednomyślnie.

8. Zatwierdzenie przepisów technicznych.

Prezes odczytał wniosek Zarządu Głównego:

„Zarząd Główny podaje do wiadomości II Zjazdu Delegatów, że na podstawie upoważnienia I Zjazdu Delegatów w Warszawie w dniach 4—5 grudnia 1947 r. zatwierdził następujące normy:

PN/E—40	Przybory instalacyjne na napięcie 24 — 500 V. Wymagania i próby ogólne
PN/E—40.1	Bezpieczniki
PN/E—40.2	Łączniki puszkowe
PN/E—40.3	Gniazda wtyczkowe i wtyczki

*) Uchwalone wnioski były ogłoszone w PE, 1949, z. 7/8, str. 239.

- PN/E—104 Przyłączanie urządzeń odbiorczych do sieci elektroenergetycznych
- PN/E—201 Transformatory trójfazowe olejowe o chłodzeniu naturalnym i uzwojeniu miedzianym od 20 do 1600 kVA, do 30 kV, 50 okr./sek.
- PN/E—5 Elektroenergetyczne przewody miedziane
- PN/E—6 Elektroenergetyczne kable obołowione miedziane i aluminiowe
- PN/E—102 Elektroenergetyczne linie kablowe podziemne
- PN/E—103 Elektroenergetyczne przewody gołe aluminiowe i stalo-aluminiowe^{*}.

Wniosek przyjęto jednomyślnie.

9. Upoważnienie Zarządu Głównego do zatwierdzania przepisów technicznych i norm.

Prezes odczytał wniosek Zarządu Głównego:

„II Zjazd Delegatów SEP upoważnia Zarząd Główny do zatwierdzania opracowanych przez CKNE norm na okres czasu do następnego Zjazdu Delegatów“.

Wniosek przyjęto jednomyślnie.

10. Wybór prezesa Stowarzyszenia.

Na wniosek ustępującego Zarządu na prezesa został wybrany przez aklamację kol. inż. Stanisław Ignatowicz.

11. Wybór członków Zarządu Głównego.

Prezes wyjaśnia, że statutowo ustępują koledzy: Straszewski, Taniewski, Ignatowicz oraz na własną prośbę kol. Czarnowski.

W wyniku przeprowadzonego głosowania zostali wybrani do Zarządu z listy zaproponowanej przez Zarząd Główny koledzy: W. Przelaskowski, B. Konorski, St. Andrzejewski, Z. Jung. Jako zastępcy — koledzy: J. Michajda, B. Czuma, B. Hac, W. Winogradow.

12. Wybór członków Komisji Rewizyjnej.

Na wniosek Zarządu Głównego na członków Komisji Rewizyjnej zostali wybrani jednomyślnie koledzy: W. Pirog, Z. Przędziecki, K. Straszewski, J. Srebrzyński, M. Jaros, na zastępców — koledzy: L. Husarski, M. Kobyliński.

13. Wybór członków Komisji Kwalifikacyjnej.

W myśl § 40 statutu ustąpili w roku bieżącym z Komisji Kwalifikacyjnej koledzy: L. Fuks, K. Konwerska, S. Kraj, A. Krysztopik, J. Szelemetko.

Na wniosek Zarządu Głównego zostali wybrani jednomyślnie do Komisji Kwalifikacyjnej koledzy: L. Fuks, E. Zadrzyński, D. Gajewski, A. Niereński, K. Konwerska, jako zastępcy — koledzy: W. Mirkowski, J. Cybulski, W. Torbus.

14. Wybór delegatów na Walny Zjazd Delegatów NOT.

Na wniosek Zarządu Głównego zostali wybrani jednomyślnie jako delegaci SEP na Walny Zjazd Delegatów NOT koledzy: J. Bijasiewicz, K. Konwerska, I. Malecki, T. Mickiewicz, St. Ostrowski, J. Latour, Z. Karwowski, K. Straszewski, J. L. Jakubowski, J. Drobot, W. Przelaskowski, jako zastępcy — koledzy: Zd. Kopczyński, St. Andrzejewski, E. Szacki.

15. Zamknięcie Zjazdu.

Odczytany został wniosek:

„II Walny Zjazd Delegatów SEP wyraża ustępującemu prezesowi koledze Szuminiowi gorące podziękowanie za dotychczasową owocną pracę“.

Wniosek został przyjęty długotrwałymi oklaskami.

Wobec wyczerpania porządku dziennego prezes zamknął Zjazd.

TEZY KOMISJI LEKARSKIEJ KOMITETU BEZPIECZEŃSTWA PRACY S. E. P. DOTYCZĄCE POSTĘPOWANIA W WYPADKACH PORAŻENIA PRĄDEM ELEKTRYCZNYM

W prasie technicznej, krajowej i zagranicznej, pojawiły się artykuły donoszące o nowych badaniach, dotyczących działania prądu elektrycznego na człowieka. W świetle tych artykułów mogło by się wydawać, że dotychczasowe zasady ratowania porażonych zostały podważone, a w szczególności została podana w wątpliwą zasadą natychmiastowego i długotrwałego stosowania sztucznego oddychania.

Na skutek tych artykułów powstała dezorientacja co do właściwości zalecanych dotychczas metod ratownictwa.

SEP zaniepokojony tym stanem rzeczy i uważając za swój obowiązek wyjaśnienie tak ważnej dla wszystkich elektryków kwestii ratownictwa porażonych, wystąpił z inicjatywą powołania Komisji Lekarskiej w celu uzyskania miarodajnych wypowiedzi.

Decyzją Międzyministerialnej Centralnej Komisji Bezpieczeństwa i Higieny Pracy oraz Ministerstwa Pracy i Op. Sp. i przy poparciu Zakładu Ubezpieczeń Społecznych, została powołana Komisja Lekarska^{*}) w ramach organizacyjnych SEP.

Zadania Komisji Lekarskiej zostały rozszerzone: program Komisji obejmuje nowelizację przepisów ratownictwa w wypadkach porażenia elektrycznych, opracowanie zagadnień dotyczących leczenia porażonych, a także przygotowanie i zapoczątkowanie badań nad działaniem prądu elektrycznego na organizm ludzki, które pod kątem widzenia ratownictwa i leczenia porażonych nie były dotychczas w Polsce prowadzone.

Ponieważ najpilniejszą i konieczną na bieżący użytek jest sprawa wyjaśnienia powstałych wątpliwości co do ratownictwa porażonych, SEP postawił Komisji Lekarskiej odpowiednie pytania, na które Komisja po dokładnym przestudiowaniu zagadnienia sformułowała swoją odpowiedź.

SEP podaje poniżej te pytania oraz odpowiedzi Komisji Lekarskiej podkreślając, że jest ważne, aby wszyscy

^{*}) Skład Komisji Lekarskiej: rektor prof. dr Brunon Nowakowski (przewodniczący), prof. dr Anna Karlińska, dyr. dr Zygmunt Młynarski, dr Stanisław Niebrój, Opiniodawczo z Komisją współpracują: prof. dr W. Grzywo-Dąbrowski, prof. dr Jan Obrycht, adiunkt dr Michał Jarema, dr Fr. Mikinka. Doradcy techniczni: inżynierowie St. Białowski, Zb. Karasiński, M. Rzęcki.

elektrycy, a także ratownicy i służba sanitarna zakładów pracy zapoznali się z treścią wyjaśnień Komisji Lekarskiej.

Pytania SEP

1. Czy możliwość istnienia stanu „śmierci pozornej“ jest uzasadniona?

2. Jakie są wobec tego kryteria ustalenia zgonu w wypadkach porażenia elektrycznego?

3. Czy stosowanie sztucznego oddychania jest nadal wskazywane jako środek ratowniczy, przy czym:

a) czy zabieg ten ma być stosowany wyłącznie przez lekarzy względnie personel sanitarny, czy też także przez laików-świadków wypadku, dorywczo wyszkolonych?

b) jak długo zabieg ten ma być stosowany zanim stwierdzi się jego nieużyteczność?

4. Czy należy zaraz wprowadzić uzupełniające przepisy ratownictwa w wypadkach porażenia prądem o wysokim napięciu na wzór szwajcarski?

Odpowiedzi Komisji Lekarskiej

1. Stan tzw. „śmierci pozornej“ jest rozważany przez nas tylko ze stanowiska praktycznego w związku z tym, że w wypadkach porażenia prądem elektrycznym, charakteryzujących się nieprzytomnością, brakiem stwierdzalnych oddechów, tętna i akcji serca, można przy zastosowaniu odpowiednich środków porażonego odratować. Teoretyczny spór co do istnienia tzw. „śmierci pozornej“ jest dotychczas nierozstrzygnięty i jest przedmiotem dalszych badań. Mechanizm śmierci w wypadkach porażenia prądem jest również zagadnieniem spornym.

2. Kryteria ustalenia zgonu w wypadkach porażenia prądem elektrycznym są te same, co i w wypadkach śmierci z innych przyczyn, w praktyce jednak ratujący winni stwierdzić zgon wyłącznie na podstawie płam opadowych.

3. Natychmiastowe stosowanie sztucznego oddychania w wypadkach porażenia prądem jest niezbędne, przy czym:

a) wobec braku dostatecznej ilości personelu sanitarnego zabieg ten ma być stosowany przez personel specjalnie do tego przyuczony, względnie przez świadków wypadku uprzednio dorywczo wyszkolonych;

b) sztuczne oddychanie ma być stosowane aż do wystąpienia zupełnie wyraźnych plam opadowych, które powinny stwierdzić lekarz.

4. Przepisy ratownictwa należy uzupełnić w sposób następujący:

Zabiegi ratownicze w przypadkach porażenia prądem wysokiego napięcia zależne są od stanu porażonego: a) w razie utraty przytomności, braku tętna i oddechu, należy postępować jak przy porażeniu prądem niskiego napięcia; b) w razie zachowania lub przywrócenia przytomności należy porażonego skierować natychmiast do szpitala; c) w razie porażenia prądem wysokiego napięcia kończyny należy ją unieruchomić i przewieźć porażonego natychmiast do szpitala w pozycji leżącej.

Zarówno porażonych prądem wysokiego jak i niskiego napięcia — niezależnie od ich samopoczucia i stanu przedmiotowego — należy oddać pod opiekę lekarza.

W związku z częstotnością porażen prądem elektrycznym zęgodnienie nabiera wagi; poza doraźnym ustaleniem, jak należy postępować dziś, nasuwają się zagadnienia, wymagające dłuższej pracy badawczej. Do nich zaliczamy: a) zagadnienie „śmierci pozornej“, b) mechanizm śmierci przy porażeniu prądem elektrycznym, c) jakie zmiany, o jakim nasileniu i skutkach wywołuje porażenie prądem wysokiego napięcia, d) ocena stosowanych metod sztucznego oddychania, e) ocena innych środków ratowniczych; wskazania i przeciwwskazania w ich stosowaniu, f) zagadnienie transportu porażonego do zakładu leczniczego (kiedy i dokąd).

KOMUNIKATY S. E. P.

Kandydatury na członków SEP-u. W myśl § 12 statutu SEP ogłasza się następującą listę kandydatów na członków zwyczajnych Stowarzyszenia:

ODDZIAŁ DZIERŻONIOWSKI

Grabowski Henryk, (T), Dzierżonów, D. Śl., Zymierskiego 25
 Mosiężny Józef, (T), Bielawa, D. Śl., Parkowa 1
 Różański Tadeusz, (T), Dzierżonów, D. Śl., Zymierskiego 41
 Sobaczyński Antoni, (T), Bielawa, D. Śl., Parkowa 8
 Straszewski Anastazy, (T), Dzierżonów, D. Śl., Zymierskiego 42
 Wieczorek Eugeniusz, (T), Dzierżonów, D. Śl., Marszałkowska 7 m. 1

ODDZIAŁ GDAŃSKI

Brodziak Lech, Gdańsk 1, Ołowianka 1 m. 7
 Grosicki Lech, (T), Sopot, Stalina 752 m. 2
 Malinowski Henryk, Gdańsk 1, Kosynierów Gdynskich 6 m. 40
 Marciniak Sławomir, Gdańsk 1, Ołowianka 1a m. 1
 Mazur Jan, (T), Gdańsk 6, Montuski 37 m. 2
 Rutkowski Wiktor, Gdańsk 6, Towarowa 4
 Rymaszewicz Jan, Sopot, Helska 16
 Szmit Jerzy, (T), Gdańsk 5, Kręckiego 1 m. 5
 Wojtkiewicz Władysław, Gdańsk 1, Śniadeckich 13

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Bieguń Jan, (T), Kraków, Jasna 7 m. 21
 Cholewa Piotr, (T), Kraków, Cystersów 21 m. 1
 Chwała Karol, (T), Kraków, Sebastjana 20 m. 18
 Gasiński Michał, (T), Kraków, Łobzowska 22
 Palamarz Czesław, (T), Borek Fałęcki, Główna 174 m. 8
 Schienbein Jan, (T), Kraków, Bonifratska 3 m. 9
 Szalkiewicz Władysław, (T), Kraków, Wielopole 18a m. 3
 Smałowski Aleksander, (T), Kraków, Daszyńskiego 9
 Wieczyński Józef, (T), Kraków, Długa 9

ODDZIAŁ LUBELSKI

Antoniak Jan, Lublin, Kalinowszczyzna 4 m. 10
 Chałat Bolesław, Lublin, Lubartowska 54 m. 18
 Fedak Adam, Biała Podlaska, Witorzka 38
 Józwiak Leonard, Biała Podlaska, Dreszera 28
 Karczmarczyk August, Irena, Przy Torach 1
 Klimczak Ryszard, Lublin, Nadrzeczna 28
 Kopeć Władysław, Lublin, Niska 10 m. 4
 Korulczyk Władysław, Biała Podlaska, Sidorska 2
 Kozakiewicz Stefan, Biała Podlaska, Grabanowska 33 m. 3
 Kubicki Bronisław, Lublin, Leśna 21 m. 2
 Kuczyński Kazimierz, Biała Podlaska, Dreszera 45
 Łukowski Tadeusz, Lublin, Biłgorajska 23 m. 11
 Majerski Władysław, Lublin, Reymonta 1 m. 3
 Majewski Stanisław, Lublin, Nowy Świat 7 m. 2
 Orzechowski Waclaw, Lublin, Lubartowska 21 m. 58
 Osiewicz Jan, Lublin, Orla 4 m. 5
 Proczakowski Michał, Biała Podlaska, Narutowicza 3
 Rawicz Henryk, Lubartów, Słowackiego 24
 Wald Maksymilian, Lublin, Letnia 3
 Zarański Kazimierz Cyprian, Lublin, Chłodna 11 m. 9
 Zembrzusi Jerzy, Lublin, Narutowicza 16 m. 5a
 Zieliński Jan Tadeusz, Biała Podlaska, Sidorska 22
 Zuk Stanisław, Międzyrzec Podlaski, Warszawska 57

ODDZIAŁ MAZURSKI

Karbownik Stanisław, Olsztyn, Curie-Skłodowskiej 15 m. 5
 Kierczyński Izidor, Elbląg, Elektryczna 73
 Skarżyński Tadeusz, Elbląg, Fałata 85

ODDZIAŁ POMORSKI

Gosienierski Adolf, Grudziądz, Gen. Sikorskiego 8
 Knopp Stanisław, Grudziądz, Marcinkowskiego 7
 Kręcki Henryk, Bydgoszcz, Pomorska 78 m. 1
 Kujawski Piotr, Grudziądz, Curie-Skłodowskiej 6 m. 7
 Makowski Jan, Grudziądz, Gen. Sikorskiego 8
 Muzalewski Jan, Grudziądz, Pułaskiego 15
 Spychała Jakób, Bydgoszcz, Pl. Weysenhoffa 3
 Szlępka Stanisław, Grudziądz, Wybickiego 47
 Szymelfenig Alojzy, Swiecie n. Wisłą, Mickiewicza 10
 Wilczak Zbigniew, Bydgoszcz, Mazowiecka 14 m. 6
 Zielke Kazimierz, Grudziądz, Kościuszki 43

Zwierzchlewski Kazimierz, Bydgoszcz, Szubińska 15 m. 6
 Zytyński Bolesław, Toruń, Mickiewicza 1 m. 3

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Budzyński Zdzisław, Poznań, Wrocławska 13 m. 19
 Czwojdrak Edmund, Puszczykowo pod Poznaniem, Kasprowicza 1
 Głapiński Marian, Poznań, Rokossowskiego 98 m. 6
 Kłosinek Józef, Poznań, Zbąszyńska 8
 Koput Mieczysław, Poznań, Różana 4a m. 23
 Kosmowski Czesław, Poznań, Wioślanka 16 m. 2
 Łożyński Zbigniew, Poznań, Rolna 64 m. 7
 Majchrzak Jan, Zbąszynek, Długa 27
 Mirek Mikołaj, Poznań, Zielona 5 m. 4
 Nowak Witold, Poznań, Polna 64 m. 10
 Olejnik Stanisław, Poznań, Winklera 26 m. 1
 Steffen Tadeusz, Gorzów Wlkp., Poniałowskiego 8
 Wiśniewski Edward, Poznań, Płowicka 3

ODDZIAŁ RADOMSKO-KIELECKI

Bielak Antoni, Kielce, Prosta 25
 Borkowski Aleksander, Pionki, Działki za stawem nr 26
 Chłopek Bogusław, Kielce, Nowy Świat 55 m. 3
 Godlewski Ryszard, Pionki, Nowa Kolonia M. 94 m. 9
 Gołębiowski Józef, Radom, Kopernika 3
 Górnicki Ludwik, Radom, Szewka 7 m. 4
 Jakubiak Julian, Radom, Kopernika 3 m. 4
 Kowalczyk Józef, Pionki, Nowa Kolonia M-100 m. 7
 Lis Józef, Kielce, Żelazna 13
 Majewski Jerzy, Radom, 1 Maja 59/61 m. 9
 Mazela Bolesław, Sandomierz, Zawichojska 12
 Mirończuk Franciszek, Busko-Zdrój, Rynek 21
 Maro Gwidon, Kielce, Słowackiego 7
 Okrój Antoni, Radom, Metalowa 8
 Omes Mieczysław, Skarżysko-Kamienna, Zeromskiego 26
 Pógrabski Celestyn, Wierzbnik, Kościelna 15
 Reczko Zbigniew, Radom, Zeromskiego 58
 Skrzyniarz Stanisław, Skarżysko-Kamienna, Zeromskiego 47
 Stępnik Jerzy, Pionki, Nowa Kolonia M. 112 m. 3
 Sledź Władysław, Wierzbnik, Radoszewskiego 16
 Wiech Władysław, Jędrzejów, 1 Maja 34
 Wolszczak Jan, Pionki, Nowa Kolonia M-99 m. 7
 Woźniak Jerzy, Skarżysko-Kamienna, 3 Maja 125
 Woźnicki Eugeniusz, Radom, Zeromskiego 83

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Adamczyk Zygmunt, Warszawa, Rakowiecka 41 m. 28
 Bóbr Adam, Warszawa, Lenartowicza 17 m. 1
 Feryszka Rubin, Warszawa, Karolkowa 25 m. 31
 Frenkiel Jakub, Warszawa, Działdowska 8 m. 25
 Gielniowski Andrzej, Warszawa, Filtrowa 14 m. 2
 Grabarczyk Zygmunt, Warszawa, Nowogrodzka 18 m. 21
 Kalisiak Kazimierz, Kobyłka k. W-wy, Zagórna 9
 Kamiński Stanisław Norbert, Warszawa-Boernerowo, Pocztowa 17
 Kosztowski Zygmunt, Warszawa, Grochowska 331 m. 21
 Krzemiński Edward, Warszawa, Grochowska 269 m. 7
 Kuligowski Jerzy, Warszawa, Strzelecka 44 m. 45
 Laudyn Damazy, Warszawa, Wschodnia 10
 Łuczak Henryk, Warszawa, Koszykowa 33 m. 5
 Mazur Marian, Warszawa, Al. Jerozolimskie 57 m. 18
 Olczak Zdzisław, Warszawa, Hajoty 59 m. 7
 Orłowski Czesław, Warszawa, Czapelska 38 m. 2
 Podgórski Andrzej, Podkowa Leśna Główna, Akacjowa 2
 Pogoda Wiktor, Warszawa, Pogodna 2 m. 11
 Powiertowski Tadeusz, Rembertów, Iwazkiewicza 21
 Przyłuski Andrzej, Warszawa, Filtrowa 62 m. 25
 Skrzypek Tadeusz, Warszawa, Szajnochy 7 m. 7
 Sulikowski Piotr, Warszawa 9, Sliwice, Witkiewicza 11 m. 5
 Tafet Aleksander, Warszawa, Al. Niepodległości 154 m. 16
 Topolski Jerzy, Warszawa, Zamieniecka 70 m. 3
 Winiarski Jacek, Warszawa, Raclawska 12 m. 6
 Zrzelski Lucjan, Warszawa, Dobrowoja 3 m. 2

ODDZIAŁ WROCŁAWSKI

Ciupak Tadeusz, Wrocław, ul. Monte Cassino 73 m. 3
 Lignarski Wojciech Karol, Wrocław, Kaz. Jagiellończyka 16 m. 4
 Matulko Adam, Wrocław, Australijska 38
 Simon Jerzy, Wrocław, Montuski 27
 Weryński Bronisław, Wrocław, Piastowska 27 m. 8

ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

Bromboszcz Ludwik, Mikołów, Pstrowskiego 6
 Gluzinski Bolesław, Nivka, Mickiewicza 10, pow. Będzin
 Kiepas Karol, Dąbrowa Górnicza, Limanowskiego 20 m. 5
 Konecki Marian, Będzin, Gen. Świerczewskiego 39

Polskie Normy

Złączka rurkowa karbowana do przewodów miedzianych

PN
E — 321
Projekt I

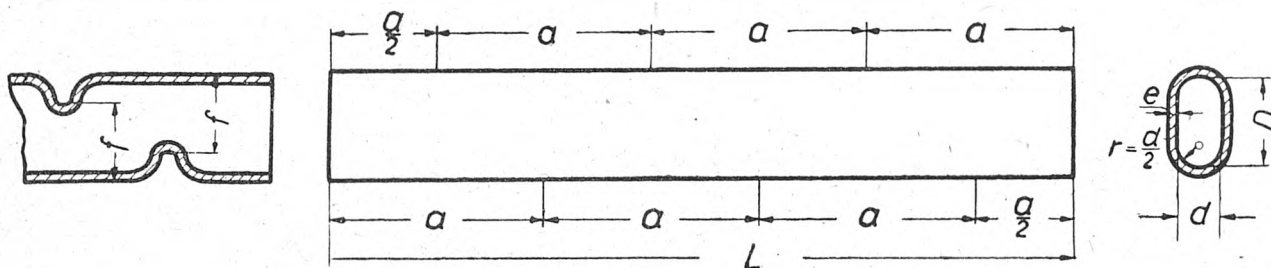
1. Przedmiotem normy jest złączka rurkowa karbowana, stosowana do łączenia ze sobą przewodów miedzianych o jednakowym przekroju.
2. Przykład oznaczenia złączki rurkowej karbowanej do drutu miedzianego o przekroju znamionowym 10 mm²:
ZŁĄCZKA RURKOWA KARBOWANA CuD 10 PN/E—321 lub ZRKCuD 10
3. Cechowanie. Na złączce mają być wykonane w sposób czytelny i trwały następujące napisy:
 - a) przekrój znamionowy przewodu w mm² z dodaniem litery *D* dla złączek przeznaczonych do drutu i litery *L* dla złączek przeznaczonych do linek,
 - b) znak wytwórni,
 - c) znak PN/E — 321, jeżeli złączka wykonana jest zgodnie z niniejszą normą.

4. Normy związane

Elektroenergetyczne przewody miedziane
Elektroenergetyczne linie napowietrzne
Miedź, określenie i klasyfikacja

PN
E — 5
E — 101
H — 82120

5. Wymiary



rodzaj	Przewód		L mm	D		d		e		a mm	Przybliżony ciężar kg	Karbowanie		Minimalna siła wyslizgu wg PN/E-101 kg
	przekrój znamionowy mm ²	średnica mm		mm	odchyłka %	mm	odchyłka %	mm	odchyłka %			liczba karbów jednostronnie	f	
drut	6	2,75	56	6,4		3,3		0,9		16	9	3	6,5	192
	10	3,5	63	7,6	+ 3	4,2	+ 3	0,9	± 5	18	13	3	8,0	320
	16	4,5	77	9,6		5,2		0,9		22	19	3	9,8	506
linka	10	4,1	77	9,6	+ 3	4,9		0,9		22	15	3	7,7	360
	16	5,1	98	11,6		5,8		1,3		28	46	3	10,5	576
	25	6,3	112	14,0		7,0	+ 3	1,4		32	61	3	12,0	900
	35	7,5	126	16,5		8,2		1,4	± 5	36	75	3	14,5	1260
	50	9,0	180	20,0		10,0		1,5		40	130	4	16,5	1800
	70	10,5	198	22,3	+ 2	11,4		1,5		44	164	4	19,2	2520
	95	12,5	264	26,3		13,4		2,0		48	362	5	23,5	3420
	120	14,0	286	30,0		15,1	+ 2	2,0		52	434	5	27,0	4320
	150	15,8	308	33,2		17,0		2,0		56	505	5	30,2	5400
	185	17,5	330	36,8	+ 1	18,8		2,1	± 4	60	615	5	33,2	6660
240	19,6	416	41,2		21,1		2,5		64	1090	6	38,0	8640	

6. Materiał. Złączka ma być wykonana z miedzi elektrolitycznej wg PN/H—82120 i o wytrzymałości na rozciąganie 40 kg/mm².
7. Wykonanie. Złączka ma być wykonana z rury ciągnionej bez szwu. Wyloty złączki powinny być bez ostrych obrzeży. Na złączce powinny być oznaczone lekką rysą miejsca, w których mają być wykonane karby. Miejsca te są pokazane na rysunku, a odstępy między nimi są oznaczone literą *a*.
8. Karbowanie. Po wprowadzeniu do złączki przewodów, przeznaczonych do połączenia ze sobą, złączkę należy zakarbować w miejscach oznaczonych na złączce. Głębokość zakarbowania ma odpowiadać wymiarowi *f*, a najmniejsza siła wyslizgu przewodów ze złączki po jej zakarbowaniu ma odpowiadać wymaganiom normy PN/E — 101.

KONIEC

Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać do dnia 25 listopada 1949 r. pod adresem Stowarzyszenia Elektryków Polskich' Warszawa, Al. Stalina 27.

BIULETYN GŁÓWNEGO INSTYTUTU ELEKTROTECHNIKI

Rok III — nr 21

Warszawa, Al. Niepodległości 222

Wrzesień 1949 r

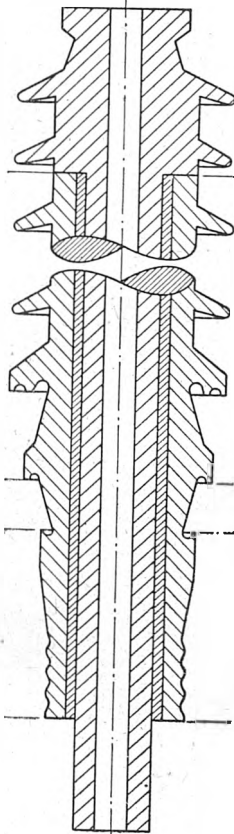
Zakład Wysokich Napięć

PRÓBY IZOLATORÓW PRZEPUSTOWYCH NA „STABILIZACJĘ DIELEKTRYCZNĄ”

W technice wysokich napięć przepusty wszelkiego rodzaju stanowią jeden z najczulszych elementów. Przepusty nie są łatwym do zbudowania obiektem ani pod względem konstrukcyjnym, ani technologicznym, ani laboratoryjnym.

Jedną z najważniejszych prób przepustu przy badaniu prototypu jest próba stabilizacji dielektrycznej. Próba ta ma na celu ustalenie, czy nawet w najostrożniejszych warunkach eksploatacji straty dielektryczne izolatora znajdują się jeszcze w stanie równowagi. Dla przepustów transformatorowych warunki te wystąpią przy temperaturze oleju 90° i największym możliwym napięciu roboczym, wynoszącym zazwyczaj 115% napięcia znamionowego; warunki te w eksploatacji mogą rzeczywiście wystąpić, a mianowicie latem, przy pełnym obciążeniu transformatora i długotrwałym zwarciu z ziemią jednej fazy.

W ciągu roku 1949 dokonano w laboratorium wysokich napięć szeregu prób na prototypach krajowych i zagranicznych. Szczególnie interesujący jest wynik próby wykonanej na modelu izolatora wielorurowego na napięciu 60 kV (rys. 1). Izolator ten składa się z członów współosiowych porcelanowych; przestrzeń między tymi członami wypełniona jest kitem, którego stała dielektryczna nie różni się prawie od stałej dielektrycznej porcelany.



Rys. 1. Model izolatora na 80 kV

Izolator wykazał już w temperaturze 15° niepokojąco duży spóznik stratności dielektrycznej (8,3%). Przebieg zależności $\text{tg } \delta$ od temperatury przy napięciu bliskim znamionowego odbywał się (zgodnie z teorią) według krzywej wykładniczej o spóznikowi 0,042. Po ustaleniu się temperatury na poziomie 90° $\text{tg } \delta$ wzrastał jednakże nadal, osiągając wartości katastrofalne (rys. 2). Po 7 godzinach od chwili rozpoczęcia próby nastąpiło przebicie izolatora w bezpośrednim sąsiedztwie kołnierza. Ogłędziny wykazały w miejscu przebicia znaczną porowatość kitu.

Praktyka laboratoryjna wykazała, iż próby stabilizacji dielektrycznej trwać muszą kilka, a nawet kilkanaście godzin, gdyż jeszcze po paru godzinach nastąpić może zachwianie się równowagi dielektrycznej w izolatorze.

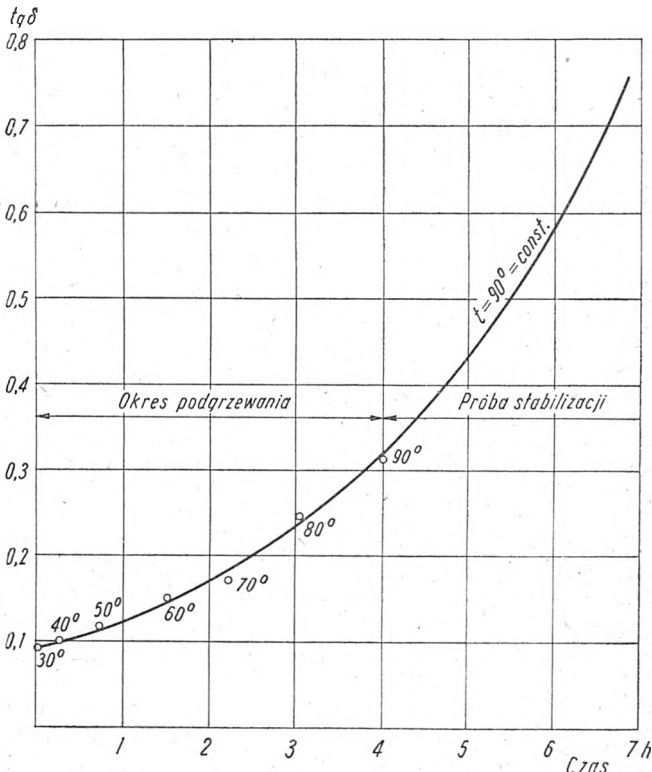
Przy opracowywaniu prototypów dla izolatorów na bardzo wysokie napięcia należałoby przyjąć następującą kolejność prób: 1) pomiar zależności $\text{tg } \delta = f(U)$ na zimno, 2) próba napięciowa częstotliwością

techniczną („minutowa”), 3) ponowny pomiar zależności $\text{tg } \delta = f(U)$ na zimno, 4) pomiar zależności $\text{tg } \delta$ od temperatury przy napięciu znamionowym, 5) pomiar zależności $\text{tg } \delta$ od czasu przy napięciu znamionowym (lub większym o 15% od znamionowego) i temperaturze 90° (próba stabilizacji), 6) próba udarowa (na gorąco), 7) próba napięciowa częstotliwością techniczną.

Prócz $\text{tg } \delta$ bardzo ważnym wskaźnikiem jest pomiar pojemności układu. Różnice w pomiarze pojemności przed próbą i po próbie napięciowej większe niż kilka procent-

tów świadczą już o rozpoczynającym się uszkodzeniu izolatora (wskutek silnej jonizacji).

Przebieg zależności $\text{tg } \delta = f(U)$ pozwala, jak wiadomo, wnioskować o rozpoczynającej się jonizacji; natomiast różnica w stratach dielektrycznych przed próbą i po pró-

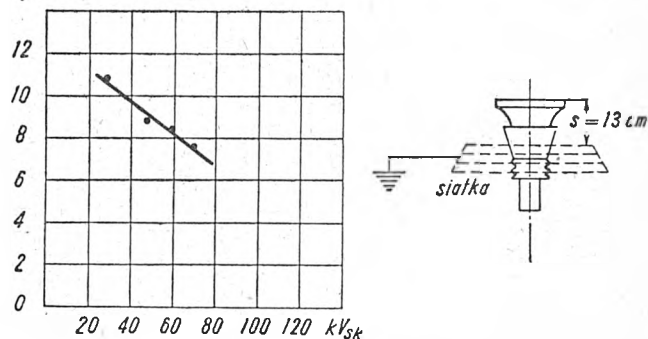


Rys. 2. Próba stabilizacji izolatora wielorurowego na 60 kV przy napięciu 69 kV

bie napięciowej świadczy, iż podczas próby napięciowej nastąpiły zmiany strukturalne izolacji.

Technika pomiarów przy pomocy mostka Scheringa w zastosowaniu do izolatorów przepustowych nie jest prosta, a to ze względu na bardzo małą pojemność obiektu badanego i skomplikowany rozkład pola elektrycznego. Wpływ doprowadzeń jest duży: przy niezręcznym doprowadzeniu napięcia do sworznia sprzężenie pojemnościowe doprowadzeń z kołnierzem może być tego samego rzędu,

$$\text{tg } \delta \cdot 10^{-2}$$

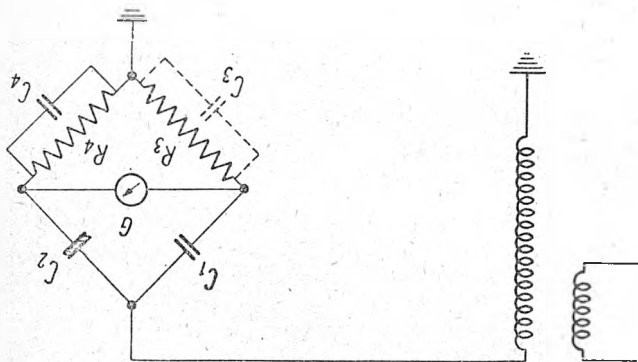


Rys. 3. Pomiar spóznika stratności przy zastosowaniu ekranu

co sprzężenie sworznia przepustowego z kołnierzem; wynik pomiaru jest wtedy nieokreślony i zależy od układu pomiarowego. Wpływ światlenia doprowadzeń jest rów-

niez bardzo wielki, gdyż straty ulotu mogą być tego samego rzędu, co straty dielektryczne. Wreszcie stosowane powszechnie przy pomiarach współczynnika stratności kabli ekrany (służące do uwolnienia elektrody pomiarowej od prądów upływności powierzchniowej oraz od sprzężenia pojemnościowego z przewodami doprowadzającymi napięcie) przy pomiarze izolatorów przepustowych nie mogą być stosowane. Izolator powinien być osadzony w płycie uziemionej, której wymiary winny być co najmniej 10 razy większe od średnicy kołnierza; w pobliżu obiektu nie powinno być ani uziemionych, ani też znajdujących się pod napięciem przedmiotów. Jest to niemal niemożliwe do spełnienia, gdy część dolna izolatora przeznaczona jest do zanurzenia w oleju, wymagałoby bowiem zbiorników olejowych o olbrzymich rozmiarach.

Jak dalece stosowanie ekranów może sfałszować wynik pomiarów, świadczy rys. 3. Krzywa $\operatorname{tg} \delta = f(U)$ przy zastosowaniu ekranu zupełnie zmienia swój charakter; można otrzymać charakterystykę opadającą; przy pew-



Rys. 4. Schemat mostka Scheringa.

nej wartości napięcia można dojść nawet do ujemnego współczynnika stratności (co jest oczywiście fikcją, wynika z błędnej techniki pomiarowej). Ow „ujemny” $\operatorname{tg} \delta$ można zmierzyć przerywając w mostku Scheringa kondensator C_4 równolegle do gałęzi R_3 (rys. 4).

Krzywa z rys. 3 otrzymana jest doświadczalnie przy zastosowaniu do izolatora przepustowego na 60 kV ekranu z siatki o kształcie ściętego stożka.

Rolę tego rodzaju „ekranów” przy izolatorach przepustowych mogą pełnić ściany naczyń olejowych, niezręczne odprawienie przewodu pomiarowego od kołnierza izolatora do mostka Scheringa itp., o czym należy stale pamiętać przy badaniu izolatorów przepustowych.*)

Z. H. i J. G.

Zakład Trakcji Elektrycznej

BADANIE PRĄDÓW BŁĄDZĄCYCH

Zakład Trakcji Elektrycznej interesuje się tym zagadnieniem prawie od chwili swojego powstania, tj. od roku 1947. Zagadnienie to znane od dawna wciąż nie traci swej aktualności. Pierwsza dyskusja, poświęcona sprawie prądów błędnych, datuje się z 1895 roku. Udział w niej brały tak poważne siły naukowe, jak Weber, Siemens, Kapp, Michalke, Ulbricht. Od tego czasu w literaturze światowej ukazało się szereg prac z tej dziedziny, opracowano krajowe, a nawet międzynarodowe wskazówki ochrony urządzeń metalowych, znajdujących się w ziemi, od działania elektrolitycznego prądów błędnych (w Polsce PNE — 27). Wszystkie te prace dotyczą jednak przede wszystkim sieci powrotnych tramwajów miejskich, gdzie wpływ prądów błędnych daje się odczuć szczególnie dotkliwie.

Obecnie — wobec postępującego stale procesu rozbudowy urządzeń użyteczności publicznej przy równoczesnym rozwoju trakcji elektrycznej — zagadnienie prądów błędnych rozciąga się również na koleje główne. To też prace badawcze Zakładu Trakcji Elektrycznej poświęcone zostały przede wszystkim prądom błędnym na kolejach głównych. Badawcze prace terenowe rozpoczęto

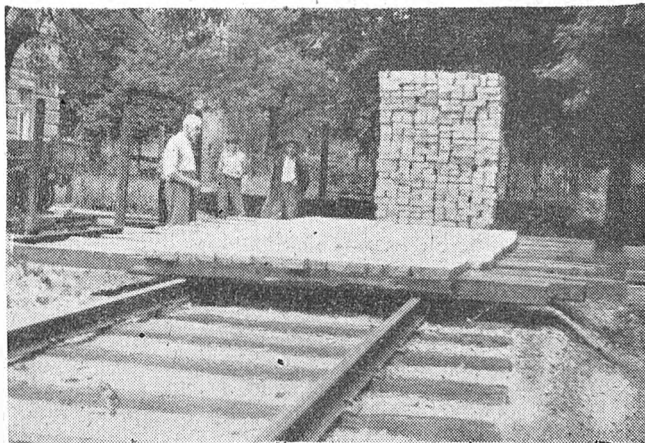
*) Szczegółową teorię tego zjawiska ob. Schaudin-Fehlerquelle durch ungeeignete Schirmung bei Verlustziffermessungen (Elektrizitätswirtschaft, 1929, str. 248).

w związku z zapytaniem Biura Elektryfikacji Kolei: „Czy należy łączyć elektrycznie słupy sieci trakcyjnej z szynami kolejowymi?”

W krótkiej odpowiedzi Zakładu uznano, że korzystniejszym rozwiązaniem jest zachowanie połączeń między słupem i szyną, ponieważ oporność uziemienia słupów przewyższa znacznie oporność uziemienia szyn. W razie uszkodzenia izolatora prąd zwarcia bez tych połączeń byłby niewystarczający do spowodowania wyłączenia podstacji, a więc konstrukcja żelazna słupa mogłaby uzyskać niebezpieczne dla otoczenia napięcie. Stwierdzono to na odcinku linii kolejowej Warszawa — Otwock.

Jednocześnie opracowano metody pomiarowe, zebrano szereg danych dotyczących wielkości oporów uziemień szyn kolejowych i słupów trakcyjnych, zebrano również literaturę dotyczącą prądów błędnych. Określenie zarówno rozpyłu prądów, rozkładu potencjałów, jak i oporów przejścia, obarczone jest olbrzymimi błędami kilkudziesięciu procentów; niekiedy uniemożliwia to osiągnięcie w ogóle wszelkich wniosków. Chęć usunięcia tych błędów i ustalenia pewnych wytycznych dla pomiarów eksploatacyjnych stała się bodźcem do rozpoczęcia nowej serii prac, które zostały już przez Zakład zakończone. Badania wykonano zarówno w warunkach laboratoryjnych na terenie Instytutu, jak również w warunkach normalnej pracy na torowiskach Warszawskich Kolei Dojazdowych. Pomiarów laboratoryjnych, mających na celu bliższe określenie przyczyn zmienności oporów przejścia, wykonano na próbnym torowiskach, ułożonych na różnych podkładach i różnych podsypkach na terenie Instytutu (rys. 1).

Podano szczegółową analizę składowe części oporów przejścia oraz określono ich zmienność pod wpływem za-



Rys. 1. Próba obciążenia dokonana przy pomiarach oporu przejścia na doświadczalnych torowiskach Zakładu Trakcji Elektrycznej G. I. El.

wilgocenia, zanieczyszczeń, temperatury, a nawet naprężeń mechanicznych. Badania na terenie W. K. D., na odcinku Szczęśliwice — Opacz, miały na celu opracowanie środków do uzyskania większej dokładności i uproszczenia metod pomiarowych.

Zebrano dosyć bogaty materiał doświadczalny, który będzie ogłoszony w najbliższym czasie w pracy Zakładu pt.: „Przyczynek do badań oporu przejścia torów kolejowych”.

Niezależnie Zakład Trakcji dokonał i dokonywa na życzenie przedsiębiorstw komunikacyjnych szereg pomiarów prądów błędnych o charakterze eksploatacyjnym.

Na życzenie z Poznania skontrolowano sieć powrotną tramwajów miejskich. Wydano również orzeczenie o wielkości prądów błędnych dla Kolei Zagłębia Śląsko-Dąbrowskiego. Ostatnio opracowuje się środki zaradcze przeciwko korozji niektórych kabli telefonicznych w Warszawie.

Na podstawie uzyskanych stąd przez Zakład Trakcji wyników można powiedzieć, że sieci powrotne elektrycznych przedsiębiorstw komunikacyjnych w Polsce są znacznie przeciążone. Zwalczanie prądów błędnych stanie się u nas niebawem koniecznością pilniejszą niż było dotychczas.

J. G.

BIBLIOGRAFIA CZASOPISM ELEKTROTECHNICZNYCH

w opracowaniu

GŁÓWNEGO INSTYTUTU ELEKTROTECHNIKI

Nr 3

184-297

1949

Kotły i silniki cieplne

- 184 662.6:621.18
The future of pulverized-coal firing in Great-Britain. Sparks C. H. — Wyniki spalania paliw bitumicznych i półbitumicznych. Rozwój zastosowania paliw sproszkowanych i zagadnienia z tym związane (duże ilości popiołu itp.). Stosowanie dużych palenisk. Specjalny typ pieca przystosowanego do paliw pyłowych. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, str. 402—422, 3 tabl., 3 rys. Z. S.

Ogólne podstawy elektrotechniki

- 185 621.315.5 : 621.3.011.2
The physics of electronic semi-conductors. Pearson G. L. — Zarys teorii przewodności elektrycznej w ciałach stałych. Teoria poziomów energetycznych elektronów. Definicja i klasyfikacja półprzewodników. Zależność oporności właściwej od temperatury. Wpływ promieni świetlnych na przewodność właściwą półprzewodników. Wpływ pola magnetycznego na przewodnik z prądem (efekt Halla). Zjawiska termoelektryczne. Podstawy teoretyczne prostownika. Zależność oporności półprzewodnika od temperatury. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 209—214. 9 rys. Z. S.

Elektrownie wodne

- 186 621.311.21 : 31
Considerazioni economiche sulla progettazione di un pozzo piezometrico. Gregorig R. — Rozważania ekonomiczne przy projektowaniu komory uderzeń. Obliczenia analityczne najwyższego poziomu wody w komorze z punktu widzenia ekonomii. Wpływ wysokości poziomu wody w komorze na koszt rurociągów. Dokładność metody obliczenia. Przykład. Metoda przybliżona. — *Energia Elettr.*, 1947, II-III, str. 78—86, 5 rys., 3 tabl. A. B.

- 187 621.311.21
Nuovi impianti e progetti idroelettrici Svizzeri: il progetto per l'utilizzazione idroelettrica della vale di Brenno. — Nowe urządzenia hydroelektryczne i ich projekt w Szwajcarii: projekt elektryfikacji doliny Brenno. Dane układu elektrowni wodnych, wykorzystujących energie rzeki Brenno. Opis konstrukcji, usytuowanie poszczególnych zakładów, dane hydrometryczne i elektryczne zakładów; moc zainstalowana 274 MW, produkcja roczna 890 mln. kWh. — *Energia Elettr.*, 1947, VIII, str. 349—354, 4 tabl., 8 rys. A. B.

- 188 621.311.21
Ricerche sperimentali sulla stabilità di regolazione dei gruppi idroelettrici con derivazione in pressione e pozzo piezometrico. Ghetti A. — Badanie stałości regulacji zespołów hydroelektrycznych zasilanych wodą z galerii i studni piezometrycznej. Opis prób wykonywanych w zakładzie eksperymentalnym uniwersytetu w Padwie: sprawdzanie słuszności reguły Thoma i działania regulatorów przy zmianie obciążenia. Wyniki prób dla różnych przekrojów komory uderzeń; zwiększenie obciążenia zwiększa stałość regulacji. Obliczanie teoretyczne oscylacji. Krytyka pomiarów. — *Energia Elettr.*, 1947, XI—XII, str. 542—551, 5 tabl., 8 rys. A. B.

- 189 621.311.21
L'impianto di Innertkirchen. — Elektrownia w Innertkirchen jako część planu wykorzystania siły wodnej rzeki Aare. Plany rozbudowy. Dane elektrowni: spadek 665 m, moc zainstalowana $B \times 47,5$ MVA. Urządzenie hydrauliczne. Turbiny Peltona o osi pionowej. Podstacje na 160 kV. — *Energia Elettr.*, 1947, VII, str. 271—285, 30 rys. A. B.

- 190 621.311.21
Attività del Gruppo della Società Meridionale di Eletticità dal 1936 al 1946. — Opis i dane zakładów wodnych systemu rzeki Neto, Pescara i w San Mango o łącznej mocy zainstalowanej 91 MVA i produkcji rocznej 375 mln. kWh. Opisy i dane techniczne zakładów geotermicznych w Cetara, San Angelo o mocy 600 kW. Opis podstacji transformatorowych i prostownikowych, linii napowietrznych, sieci rozdzielczych. Dane spożycia energii. Produkcja roczna zakładów tow. SADE. — *Energia Elettr.*, 1947, X, str. 429—446, 2 tabl., 50 rys. A. B.

- 191 621.311.21
Sulla validità della regola di Thoma per le vasche di oscillazione degli impianti idroelettrici. Scimeni E. — O słuszności zasady Thoma w odniesieniu do komór oscylacyjnych w zakładach hydroelektrycznych. Minimalny przekrój komór oscylacyjnych wg Thoma dla uniknięcia długotrwałych oscylacji. Warunki powstawania oscylacji. Opis i wyniki badań nad oscylacjami w komorach nie spełniających zasady Thoma: w jednym wypadku na cztery wystąpiły oscylacje. Wnioski. — *Energia Elettr.*, 1947, XI—XII, str. 537—541, 5 rys. A. B.

- 192 621.311.21
Problemi tecnici e sperimentali intorno alle vasche d'oscillazione. Evangelisti G. — Problemy techniczne i eksperymentalne odnośnie komór oscylacyjnych. Problem regulacji. Zakład hydroelektryczny jako zespół dwóch systemów oscylacyjnych: komora oscylacyjna z rurociągiem oraz system mechaniczno-elektryczny (turbina, generator, aparatura regulacyjna, sieć). Dyskusja nad regułą Thoma. Wzory obliczeniowe. Zachowanie zasady Thoma daje lepszą jakość regulacji. Doświadczenia nad zjawiskami występującymi przy regulacji. Opis urządzenia do doświadczeń nad oscylacjami w komorze uderzeń. — *Energia Elettr.*, 1947, XI—XII, str. 552—558, 3 rys. A. B.

- 193 621.311.21(494.56)
L'équipement électrique de la centrale d'Airolo de l'installation hydroélectrique de Lucendo. Huber W. — Opis urządzeń elektrycznych elektrowni D'Airolo zespołu hydroelektrycznego Lucendo, dostarczonych przez BBC. Generator 2 \times 30 MVA, transformator 2 \times 31 MVA, 11/150 kV. Schemat elektryczny podstacji wraz z zasadą zabezpieczeń. Opis urządzeń podstacji. Urządzenia zabezpieczające, regulacyjne oraz napędowe. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 4/5, str. 67—74, 10 rys. A. M.

Elektrownie cieplne

- 194 621.311.22
Power station construction. — Opis budowy urządzeń nowej elektrowni parowej o mocy 120 MW. Fundamenty pod kotły i turbiny. Niezależnienie od wibracji turbin. Opis kotłów z paleniskami pyłowymi. Urządzenie maszynowni. — *Electr. Rev.*, 1947, 31, I, str. 198—204, 14 rys. A. P.

- 195 621.311.22
Convenience in operation features plant extension. Justice F. C. — Rozbudowa elektrowni parowej w Mountain Creek. Kocioł parowy zainstalowany częściowo nazewnątrz budynku. Uwzględnienie łatwej i wygodnej obsługi. Tablica rozdzielcza turbiny głównej. Nowoczesne oświetlenie lampami fluorescencyjnymi. Odświeżanie powietrza w budynkach stacyjnych. Konstrukcja wsporcza i fundamenty dla nowego turbozespołu. Urządzenia elektryczne. Potrzeby własne elektrowni. — *Electr. World*, 1947, nr 11, str. 116—119, 8 rys. Z. S.

- 196 621.311.24
Siłownia cieplna powietrzna. Uklański A. — Zasada działania siłowni cieplnej powietrznej. Podstawy teore-

tyczne. Siłownia doświadczalna. Wyniki badań instalacji próbnej. Charakterystyka siłowni. Widoki rozwoju. Po-
gląd krytyczny. — *Przeł. Elektr.*, 1947, nr 5/6, str.
146—151, 8 rys. J. W.

197 621.311.25
Elektrownie rtęciowo-parowe. Tittenbrun. B. —
Podstawy termodynamiczne zagadnienia. Elektrownie
rtęciowo-parowe w Stanach Zjednoczonych. Badania
przeprowadzone w Związku Radzieckim. Zagadnienia
konstrukcyjne. Bezpieczeństwo pracy. Widoki zastoso-
wania pary rtęciowej w energetyce. — *Przeł. Elektr.*,
1947, nr 11/12, str. 335—344, 19 rys. J. W.

Transformatory elektryczne

198 621.3.017.71 : 621.314.21
**Erwärmungsversuch an einer neuen Grosstransforma-
torengruppe aus einsäuligen Einphasentransformatoren
mit Radialblechung. Neuenschwander A.** — Opis
badania nagrzewania się grupy 3 transformatorów jedno-
fazowych o rdzeniu z blach w układzie promieniowym,
o mocy 42 000 kVA i przekładni 150/45 kV. Metoda i układ
pomiarowy. Wyniki badań. — *Bull. Schweiz. El.
Ver.*, 1947, nr 24, str. 751—753, 6 rys. A. M.

199 621.3.029.6 : 621.314
**The study of the relative severity of steep front waves
and chopped waves on transformers. Fogel F. J.** —
Zastosowanie wzmocnionej izolacji międzyzwojowej w
transformatorach. Trudności związane z wyznaczeniem
wytrzymałości dielektrycznej pomiędzy cewkami. Od-
mienność wytrzymałości dielektrycznej przy wzroście
i spadku napięcia. Przykład uzwojenia transformatora,
rozpatrzone z punktu widzenia wytrzymałości dielek-
trycznej w warunkach prób udarowych. Obraz pola
elektrycznego przy wzroście i spadku napięcia. Ochrona
transformatora przed szczególnie niebezpiecznym przy-
padkiem fali uskokuwej. — *Trans. Amer. Inst.
Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 64—68, 8 rys. Z. S.

Przekształtniki

200 621.314.63 : 621.316.721
**Automatically controlled copper-oxide rectifiers for
electroplating and anodizing applications. Buckley J.
J.** — Zagadnienie automatycznej regulacji zasilania prą-
dem stałym w dużych urządzeniach, służących do galwa-
nicznego pokrywania metalem. Zalety regulacji samo-
czynnej. Prostowniki kuprytowe. Typowe układy z regu-
lacją w obwodzie prądu stałego. — *Trans. Amer.
Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 181—184, 7 rys.
Z. S.

201 621.314.634
Rectifiers: selenium and copper oxide. Falls H. —
Porównanie własności: charakterystyki, napięcia do-
puszczalne, regulacja napięcia, praca dorywcza z prze-
ciążeniem, starzenie się. — *Gen. Electr. Rev.*, 1947,
nr 2, str. 34—38, 13 rys. S. D.

202 621.314.634
Selenowyje wypryamiteli. Komar W. G. — Prostowni-
ki selenowe. Przegląd ważniejszych wyników badań oraz
konstrukcji zaworów selenowych. Obecny stan osiągnięć
nauki światowej w tej dziedzinie. Zastosowanie prostow-
ników selenowych w przemyśle elektrotechnicznym. Kor-
zystne strony stosowania tych prostowników. — *Elek-
tr. czestwo*, 1947, nr 2, str. 14—22, 6 rys. B. K.

203 621.314.634
**Electrical characteristics of the junction in a simplified
selenium rectifier cell. Angello S. T.** — Styk seleno-
wo-kadmowy jako prostsza forma zwykłego prostownika
selenowego. Teoria niesymetrii oporowej styków. Granice
ślusznosci teorii Schottky'ego odnośnie oporu styku. Pró-
by rozszerzenia teorii drogą właściwych założeń. Zgod-
ność teorii i wyników doświadczalnych przy niskich napie-
ceniach i wysokich temperaturach. Próby wyjaśnienia
rozbieżności pomiędzy zachowaniem się styku selenowo-
kadmowego (przy wysokim napięciu), stwierdzonym do-
świadczalnie i zgodnym z teorią. — *Trans. Amer.
Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 175—180, 8 rys.
Z. S.

204 621.316.13 : 621.314.65 : 621.3.018.3
**Compensation des harmoniques primaires des redres-
seurs en grande traction par dephasage des sous-stations.
Démontvignier M.** — Kompensacja harmonicznych
w sieci zasilającej wielkie prostowniki trakcyjne przez
przesunięcie fazowe pomiędzy podstacjami. Możliwość
stosowania układów wielorazowych prostowników. Obli-
czenie wielkości prądów n-tej harmonicznej w układzie
złożonym z sieci zasilających i 2 podstacji. Analiza prą-
dów harmonicznych w układzie złożonym z sieci zasila-
jącej i 4 podstacji, tworzących układ 24 fazowy. Obcią-
żenia podstacji — największe i najmniejsze. Przykład
obliczania i analiza wyników. — *Rev. Gen. Electr.*,
1947, nr 7, str. 301—310, 5 rys. A. M.

205 621.314.65.018.3
**Le nombre de phases des mutateurs alternatif-continu
considere au point de vue de la tension redressee et
du courant primaire. Hürlimann M.** — Wpływ liczby
faz prostownika na harmoniczne napięcia wyprostowa-
nego i prądu pierwotnego. Rozważania nad kształtem krzy-
wych napięcia i prądu prostownika w układach szescio-
i dwunastofazowych. Analiza wielkości harmonicznych
n-tego rzędu napięcia wyprostowanego i prądu pierwotnego.
Opis rozmaitych układów, stosowanych w praktyce.
Wpływ rozproszenia transformatora. Wyniki rozważan. —
B. B. C. Rev., 1947 nr 10/11, str. 200—208, 3 tabl., 10 rys.
A. M.

206 621.314.66 + 621.365.5
**Ignitron converters for induction heating. Ballard
R. J., Boyer J. L.** — Zastosowanie nowego typu prze-
kształtników ignitronowych do pieców indukcyjnych.
Większa sprawność i zalety stosowania lamp gazowych
do przetwarzania częstotliwości i ich przewaga nad ma-
szynami wirującymi. Zasada działania przekształtników
ignitronowych. Ich współczynnik mocy i zależność ich
sprawności od obciążenia. — *Electr. World*, 1947,
t. 127, nr 11, str. 114—115, 2 rys. Z. S.

Przesył i rozdział energii elektrycznej

207 621.315.014.3 : 621.316.5.066 : 31
**Experience with single-pole relaying and reclosing on
a large 132-kV system. Trainor J. J., Parks C. E.** —
Wyniki 3-letnich obserwacji i badań wyłączenia jednofa-
zowego w rozbudowanym układzie energetycznym na 132
kV. Łość i charakter zaobserwowanych zaburzeń i zwarc.
Dobre wyniki przy stosowaniu wyłączenia jednofazowego.
Zalety wyłączenia jednofazowego w stosunku do wielo-
krotnego włączania ponownego przez wyłączniki bardzo
szybkie. Popieszenie warunków równowagi dynamicznej
i zmniejszenie możliwości ponownego zapalenia łuku przy
zwiększonym czasie trwania przerwy w uszkodzonej fa-
zie. Mały wpływ wyłączenia jednofazowego na napięcia
i rozpięty mocy w razie zwarcia. — *Trans. Amer.
Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 405—413, 3 tabl.,
9 rys. Z. S.

208 621.314.66 : 621.315.024
**Versuchsanlagen für die Gleichstrom — Hochspan-
nungs - Übertragung unter Verwendung von Hochdruck
— Lichtbogenventilen nach Marx. Erk A.** — Zasada
działania zaworu Marxa. Opis najnowszych rozwiązań
konstrukcyjnych. Opis trzech urządzeń próbnych w Niem-
czech do przesyłu energii prądem stałym. Wzmianka
o projekcie urządzenia próbnego na 300 kV, 150 MW. —
Bull. Schweiz. El. Ver., 1947, nr 11, str. 295—308,
11 rys. A. M.

209 621.315.027.7 : 621.316.26.1
**500-kV test program studies higher voltage transmis-
sion.** — Rozważania ogólne nad przesyłem mocy przy b.
wysokich napięciach. Zasadnicze znaczenie koordynacji
i poziomów izolacji. Zagadnienie uziemienia bezpośred-
niego. Opis urządzeń stacji badawczej na 500 kV. Kon-
strukcja przewodów. Izolatory. Transformatory i odgrom-
niki. Urządzenia rozdzielcze wysokiego napięcia. Pomiar
strat na ulot w różnych warunkach atmosferycznych, dla
różnych typów i układów przewodów, oraz stanu ich po-
wierzchni. — *Electr. World*, 1947, t. 128, nr 19, str.
92—95, 5 rys. Z. S.

- 210 621.315.1 (494)
Die 150 kV Leitung Mörel-Airolo der Rhonewerke A. G. Preiswerk M., Hauser W. — Opis linii elektrycznej na 150 kV Mörel-Airolo, przebiegającej w terenach górzystych (do 2480 m n. p. m.). Trasa linii. Projekt linii. Konstrukcje wsporcze, przewody, izolatory, sprzęt. Budowa linii. Różnice projektu linii na odcinku nizinnym i górskim. Podział procentowy kosztów budowy na obu odcinkach. Bull. Schweiz. El. Ver., 1947, nr 22, str. 687—700, 31 rys. A. M.
- 211 621.315.1.027.7
Linia Śląsk—Łódź—Warszawa na 220 kV. — Projekty sieci 220-kilowoltowych w Polsce przed- i powojenne. Założenia energetyczne linii Śląsk—Warszawa. Trasa linii. Opis elementów i schematu przesyłania. Wahania napięć i sprawność przesyłania. Urządzenia wielkiej częstotliwości. Punkty zerowe sieci; zabezpieczenia od przepięć i przetężeń. Budowa odcinka Śląsk—Łódź. — Przegl. Elektr., 1947, nr 3/4, str. 68—74, 7 rys. J. W.
- 212 621.315.1.056.1
Zwis przy zerwaniu przewodu, zawieszono na izolatorach wiszących, Koncezykowski S. — Wzory podstawowe przy założeniu izolatorów sztywnych. Bieg obliczenia z uwzględnieniem wychylenia się izolatorów — wyznaczanie mimośrodów przesunięcia. Przykłady obliczeń. Przegl. Elektr., 1947, nr 9/10, str. 273—278, 5 rys. J. W.
- 213 621.315.17
Discussion on „Recent progress in the design of the high-voltage overhead lines of the British Grid systems“. Nicholls W. — Konstrukcyjne ulepszenia w liniach napowietrznych wys. nap. w Anglii (Grid). Stosowanie tłumików drgań przewodów, uziemienie w sieciach wysokiego napięcia, ochrona przepięciowa, budowa masztów, wytrzymałość przewodów. — Journ. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 94, cz. II, str. 78—83. Z. S.
- 214 621.315.17.027.3
Montaż i konserwacja linii wysokiego napięcia. Ruk-szto Cz. — Polskie doświadczenie w montażu linii wysokich napięć do roku 1945. Metody montażowe, stosowane przy odbudowie szyny śląskiej. Konserwacja linii wysokiego napięcia i podstacji — planowa kontrola czynnych linii. Badania transformatorów, aparatury wysokiego napięcia, nastawni, akumulatorni. Drużyny naprawcze. — Przegl. Elektr., 1947 nr 1/2, str. 86—90, 5 rys. J. W.
- 215 621.315.2
Economics of high-voltage transmission by underground cables. Berry R. N. — Koszty przesyłu energii elektrycznej przy pomocy kabli wysokiego napięcia. Konstrukcje kabli i ich koszt z punktu widzenia ograniczenia strat czynnych, strat w płaszczu, strat w dielektryku oraz kompensacji przy wyższych napięciach. Największe naprężenie w dielektryku i jego wpływ na wszystkie koszty składowe. Koszty ułożenia kabli. Napięcie gospodarce w funkcji obciążenia oraz innych czynników. — Journ. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 94, cz. II, nr 42, str. 573—590, 13 tabl., 12 rys. Z. S.
- 216 621.315.661
Conventional conductors used on 4, 614-ft. span. Kaspar F. P. — Opis wzmocnionych przewodów użytych w prześle, krzyżującym się z rzeką Arkanzas. Rozstawienie przewodów linii dwutorowej. Konstrukcja wież stalowych. Naciąganie przewodów. Ustalenie ostatecznego zwisu. Ochrona linii przy pomocy jednej linki odgromowej. Electr. World, 1947, t. 127, nr 9, str. 62—63, 6 rys. Z. S.
- 217 621.315.668.1 : 621.3.017.14
Burning of wood structures by leakage currents. Ross P. M. — Poważne uszkodzenia słupów drewnianych w liniach napowietrznych skutkiem pożarów wywołanych prądem upływnościowym. Typowe miejsca i rodzaje uszkodzeń. Warunki sprzyjające powstawaniu tego rodzaju zwęglenia. Wpływ warunków atmosferycznych. Próby laboratoryjne w warunkach zbliżonych do rzeczywistości. Przyczyny i środki zaradcze. Strona ekonomiczna przy ustalaniu rodzaju urządzeń ochronnych. — Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 66, str. 279—287, 25 rys. Z. S.
- 218 621.316.017
Obliczanie strat przy rozdziale energii elektrycznej. Klarner T. — Rodzaje strat. Źródła błędów przy obliczaniu i sposoby ich uniknięcia. Zużycie rejestrowane w ostatnim dniu miesiąca. Wyniki. — Przegl. Elektr., 1947, nr 9/10, str. 270—272, 3 rys. J. W.
- 219 621.316.015.6 + 621.316.1 : 635
Joint use of pole lines for rural power and telephone services. Campbell T. W., Hill L. W., Moore L. M., Scholz H. J. — Koordynacja współpracy linii silnoprządowych i telekomunikacyjnych na słupach drewnianych. Wpływ wysokości napięcia na możliwości współpracy obu obwodów. Wyniki, osiągnięte w praktyce. Wpływ rozpiętości przęsła na dobrą współpracę. Szmery i wpływ obwodu silnoprządowego na linie telekomunikacyjne. Zasady skutecznej ochrony elektrycznej przed zwarciem pomiędzy obwodem silnoprządowym i telekomunikacyjnym. — Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 66, str. 519—524, 6 tabl., 3 rys. Z. S.
- 220 621.316.1 : 635.1
Standard rural lines. Mc Combe J. — Znormalizowane linie wiejskie. Tabele i wykresy montażowe (naprężenie i zwis w funkcji temperatury) dla znormalizowanych rozpiętości przęseł i średnic przewodów (drutów) napowietrznych linii wiejskich. — Electr. Rev., 1947, 6. VI, str. 938—941, 8 rys. A. P.
- 221 621.316.26(494)
La sous-station de Kappelerhof des services électriques argoviens, modèle d'installation sans huile. Bossi H. — Opis podstacji Kappelerhof na 45/16 kV, wyposażonej całkowicie w nowoczesne urządzenia bezolejowe. Schemat elektryczny, przekroje budynku, szczegóły rozmieszczenia aparatury rozdzielczej, zabezpieczającej i pomocniczej. — B. B. C. Rev., 1947, nr 10/11, str. 213—221, 13 rys. A. M.
- 222 621.316.26-742
Planned substations can cost less. Sayles E. V. — Zalety i korzyści budowania typowych i znormalizowanych podstacji. Normalizacja typowych części składowych. Zasady projektowania znormalizowanych typów podstacji. Wzory wykazów materiałowych. Przykłady układów połączeń dla podstacji rozdzielczych. Uproszczenie obliczeń konstrukcji mechanicznych. — Electr. World, 1947, t. 128, nr 21, str. 82—84, 7 rys. Z. S.
- 223 621.316.264:621.33
La distribuzione della soltastazioni di conversione nel pigoetto degli impianti di trazione a corrente continua. Petrassi A. — Rozmieszczenie podstacji prostownikowych przy projektowaniu urządzeń trakcyjnych prądu stałego. Najekonomiczniejsze i zarazem zapewniające jak największą pewność ruchu rozmieszczenie podstacji. Sposób obliczenia metodą analityczną oraz tzw. metodą prób. Przykład. — Energia Elettr., 1947, VII, t. 24, str. 256—264, 1 tabl., 6 rys. A. B.
- 224 621.316.3.06
Zadania i zasady organizacji rozrządu w okręgu paryskim. Michejda I. — Gospodarka elektryczna zbiorowa. Paryski węzeł energetyczny. Zadania rozrządu. Organizacja pracy w rozrządni. — Przegl. Elektr., 1947, nr 5/6, str. 164—168, 6 rys. J. W.
- 225 621.316.312
House wiring. — Wykonanie instalacji domowej bez użycia kolanek i rozgałęźników. — Electr. Rev., 1947, 14. II, str. 307—308. A. P.
- Urządzenia rozdzielcze
- 226 621.316.5 : 621.316.925
Testing switchgear operation. Ananin V., Prigmore B. J. — Sprawdzanie aparatury rozdzielczej. Określenie najmniejszego napięcia koniecznego dla prawidłowego działania urządzeń rozdzielczych (przełączniki, samowyzwalacze wyłączników itp.). Kontrola pracy obwodów pomocniczych i wyzwających. — Electr. Rev., 1947, 3. I, str. 3—5, 3 rys. A. P.
- 227 621.316.5:621.315.015.3:621.316.57.064.24
The interruption of charging current at high voltage. Leeds W. M., Van Sickle R. C. — Zagadnienie włą-

czania i wyłączania linii napowietrznych i kabli bez obciążenia. Rola prądów pojemnościowych w przebiegach łączeniowych w układach o napięciu ponad 66 kV. Znaczenie tych zjawisk w liniach sprzęgających układów energetycznych. Rozbieżność pomiędzy teorią i wynikami doświadczalnymi co do wielkości przepięć, wywołanych przebiegami łączeniowymi. Wpływ stałych obwodu oraz konstrukcji wyłączników olejowych na wielkość przepięć. Zalety i wady dodatkowego wymuszonego przepływu oleju i bocznikowania małą opornością głównego układu wygaszania łuku. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 373—382, 1 tabl., 9 rys. Z. S.

228 621.316.57
Considerazioni sul comportamento delle moderne reti di distribuzione protette da interruttori autorichiusenti. **Burlando F.** — Praca nowoczesnych sieci rozdzielczych wyposażonych w wyłączniki o ponownym samoczynnym włączaniu. Wielkość fal wędrownych wywołanych otwarciem wyłącznika. Znaczenie powtórnego włączania, przy zaburzeniach w sieci. Czas wyłączenia, czas własny aparatu, opóźnienie, wpływ czasu wyłączenia na stateczność pracy silników asynchronicznych i prądnic synchronicznych. Szybkość włączania. Wpływ indukcyjności i pojemności. — *Energia Elettr.*, 1947, nr 6, t. 24, str. 203—214, 8 rys. A. B.

229 621.316.57 : 621.316.923
An improved automatic circuit recloser. **Wallace J. M.** — Zagadnienie samoczynnego włączania ponownego. Koordynacja działania urządzenia ponownego włączania i bezpieczników. Zasada i zalety szybkiego włączania ponownego. Wielokrotne włączanie ponowne przed odłączeniem uszkodzonej linii. Zasada działania i opis nowego urządzenia do włączania ponownego. Ochrona styków i zmniejszenie zużycia oleju. Regulacja urządzenia, umożliwiająca skoordynowanie jego działania z działaniem bezpieczników w szerokim zakresie prądów zwarciowych. Zalety szybkich wyłączeń i włączeń ponownych. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 255—263, 6 rys. Z. S.

230 621.316.57.016.2
Higher interrupting capacity. **Crary S. B.** — Zagadnienie zwiększonej mocy wyłączalnej wyłączników wysokiego napięcia. Dążność do tworzenia układów sztywno sprzęgniętych na wyższych poziomach napięcia. Zależność kosztów, związanych z linią przesyłową, transformatorami i wyłącznikami od wysokości napięcia. Wpływ nowoczesnej techniki ochrony przekątnikowej oraz zasady ponownego włączania na tendencje rozwojowe układów energetycznych. Górna granica napięcia ze względu na koszty przesyłu energii. Zależność granicznej wysokości napięcia od odległości, na którą przesyłana jest energia. Ekonomiczna wielkość przesyłanej mocy. Przewidywana zależność prądu wyłączalnego (mocy wyłączalnej) od napięcia. — *Electr. World*, 1947, nr 23, str. 86—88, 6 rys. Z. S.

231 621.316.57.064.24 : 621.316.7
Automatic control of air switches for line sectionalizing and load transfer. **Rich F. W., Kirwen M. S.** — Sterowanie samoczynne wyłączników powietrznych. Konstrukcja i opis działania. Opis trzech układów, wyposażonych w wyłączniki powietrzne. Zastosowanie powyższych układów: 1) przerzucanie obciążenia przy zasilaniu układu sterowniczego prądem stałym (synchronizacja współpracujących maszyn), 2) wyłączenie uszkodzonego odcinka linii (pierścieni zamknięty), 3) przerzucanie obciążenia przy zasilaniu układu sterowniczego prądem zmiennym. Koordynacja czasów wyłączeń ponownych wyłączników olejowych z czasami działania wyłączników powietrznych. Uwzględnienie rozbudowy sieci przy wyborze zabezpieczeń. *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 293—302, 1 tabl., 7 rys. Z. S.

232 621.316.72
Discussion on operational control of electricity supply systems. **Kidd W.** — Dyskusja nad sprawą centralizacji sterowania układów rozdzielczych. Centralna obsługa aparatury rozdzielczej w okręgu manczesterskim na napięciu 33/6,6 kV. Możliwości stosowania powyższego systemu. Wady i zalety. Zagadnienie osobnych przewodów

do celów meldunkowych, pomiarowych oraz ochronnych. Sprawy natury gospodarczej. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, str. 33—45, 4 rys., 1 tabl. Z. S.

233 621.316.722.076.12 : 621.319.4
The economics of using capacitors in amounts to require automatic switching. **Butler T. W.** — Uzasadnienie ekonomiczne szerokiego zastosowania samoczynnie włączanych kondensatorów statycznych. Dopasowanie pojemności do warunków obciążenia. Czynniki, określające ekonomiczny współczynnik mocy: nagrzewanie się i spadek napięcia. Zagadnienie ekonomicznego współczynnika mocy i jego zależność od stosunku zainwestowanego w układzie kapitału i kosztów zainstalowania kondensatorów statycznych. Wpływ mocy kondensatorów statycznych na wielkość spadku napięcia. Straty skutkiem zasilania mocą bierną. Czynniki wpływające na moc kondensatorów rezerwowych, przyłączanych w razie obciążenia szczytowego: napięcie i równowaga układu energetycznego. Potrzeba i konieczność instalowania wyłączalnych kondensatorów. Kondensatory statyczne i synchroniczne. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 322—328, 8 rys. Z. S.

Urządzenia regulacyjne

234 621.316.728
Un dispositif de réglage fréquence-puissance direct pour une grande centrale étrangère. **Burckhardt L.** — Opis regulatora obrotów z regulacją zależną od mocy, przeznaczonego dla turbiny o mocy 40 MW. Schemat działania regulatora z elektro-pneumatycznym napędem, połączonym z układem pomiaru zdalnego. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 12, str. 256—259, 3 rys. A. M.

235 621.316.728 : 621.313.333
Réglage destiné à égaliser la puissance d'un moteur asynchrone dont la charge subit de forts à-coups. **Rauhut P.** — Możliwości wyrównania mocy, pobieranej przez silnik asynchroniczny pracujący ze zmiennym obciążeniem, przy zastosowaniu maszyny Scherbiusa z regulatorem Brown Boveri. Wykres pracy układu. Przykład zastosowania. Załącznik: wzory teoretyczne i przykład liczbowy. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 10/11, str. 191—199, 10 rys. A. M.

236 621.316.849
Thermo-variable resistors. **Roloff C. C.** — Oporniki o zmieniającej się wraz z temperaturą oporności. Oporniki charakterystyki zmiany oporności oporników ze stopów magnezowo-tytanowych (Mg — Ti). Zastosowanie w regulatorach i urządzeniach ograniczających prąd. — *Electr. Rev.*, 1947, t. II, str. 315—316, 6 rys. A. P.

Urządzenia zabezpieczające

237 621.316.923
Abschmelzcharakteristik von Schmelzsicherungen. **Fankhauser F.** — Charakterystyki bezpieczników topikowych. Wyniki badania bezpieczników niskiego napięcia na 2—200 A, wykonywanych przez firmy szwajcarskie. — *Bull. Schweiz. El. Ver.*, 1947, nr 15, str. 425—428, 7 rys. A. M.

238 621.316.923 : 621.316.1 : 635.1
Sectionalizing and internal transformer fusing on rural power circuits. **Watkins B. O.** — Zagadnienie koordynacji zabezpieczeń bezpiecznikowych transformatorów i urządzeń, izolujących uszkodzenie w sieciach rolniczych (7, 2/12,5 kV). Metody polepszenia tej koordynacji. Różnice pomiędzy charakterystykami bezpieczników własnych transformatorów różnej produkcji. Zależność pomiędzy całkowitym czasem działania bezpieczników i opóźnieniem wyłączenia urządzeń do włączania ponownego. Zestawienia tabelaryczne. Zagadnienie normalizacji bezpieczników własnych transformatorów. Analiza charakterystyk tych bezpieczników i charakterystyk urządzeń do włączania ponownego. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 383—392, 3 tabl., 2 rys. Z. S.

239 621.316.923
Fuse-switches. **Shepherd I.** — Bezpieczniki topikowe. Dobór bezpieczników o najlepszej wyborczości. Urządze-

nie zapobiegające wyłączeniu jednej fazy. Sprzężenie gniazd bezpiecznikowych z głównym wyłącznikiem obwodu. — *Electr. Rev.*, 1947, 4, IV, str. 530—532, 4 rys. A. P.

240 621.316.925 : 621.317.333.1
Routine protection testing. Ananin T. — Omówienie sposobu badania stanu urządzeń zabezpieczających (przekładniki) od strony wtórnej transformatorów miernikowych bez konieczności wymontowywania urządzeń będących w ruchu. Badanie stanu izolacji i ciągłości obwodu wtórnego. Sposób wykazania zwarcia zwojów po stronie wtórnej. Badanie styków i prawidłowości działania przekładnika. — *Electr. Rev.*, 1947, 23, V, str. 865—866. A. P.

241 621.316.925
Protective systems. — Zabezpieczenia. Definicja zagadnienia. Zasadnicze elementy układów zabezpieczeń. Zadania, konstrukcja, własności. Strona gospodarza zagadnienia ze specjalnym uwzględnieniem zabezpieczeń sieci wiejskich. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, nr 40, str. 312—315. Z. S.

242 621.316.925
Relaying delta-wye transformers. Scheffert S. L. — Podstawowa zasada koordynacji zabezpieczeń przekładnikowych przetężeniowych z uwagi na największy prąd obciążenia i najmniejszy prąd zwarcia w układzie trójkąt-gwiazda transformatora. Zwarcie trójfazowe jako punkt wyjścia dla ustalenia czasów zadziałania przekładników po obu stronach transformatora. — *Electr. World*, 1947, t. 128, nr 9, str. 51—52, 5 rys. Z. S.

243 621.316.93 : 621.314.21
La protection des transformateurs. Artykuł zbiorowy. — Zabezpieczenie transformatorów. Opis aparatury zabezpieczającej: zabezpieczenie przed przepięciami atmosferycznymi, przed przeciążeniami, przed zwarciami. Kontrola urządzeń chłodzących. Przekładnik Buchholza, jego konstrukcja i zastosowanie. Zabezpieczenie różnicowe. Zasada działania, schematy połączeń dla transformatora trójfazowego dwuuzwojeniowego, dla grupy generator + transformator, dla transformatora trójuzwojeniowego, oraz dla specjalnych układów. Zabezpieczenie przed uziemieniami: układ różnicowy działający na zasadzie przepływu składowej zerowej. Przekładniki nadmiarowe. Bezpieczniki. Przekładniki odległościowe. Wybór odpowiedniego typu zabezpieczenia transformatora. Zestawienie zabezpieczeń w formie tabel oraz szczegółowe omówienie każdego przypadku. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 3/9, str. 147 do 172, 28 rys. A. M.

244 621.316.935
The theory and operation of Petersen coil. Sumner J. H. — Teoria i działanie cewki Petersena. Cechy charakterystyczne układów o izolowanym i uziemionym punkcie zerowym. Zadania cewki Petersena (zneutralizowanie prądu pojemnościowego oraz zmniejszenie szybkości wzrostu napięcia powrotnego). Wpływ upływności oraz niesymetrii pojemnościowej na pracę cewki. Rozstrojenie cewki i sposoby dostrajania. Wpływ tłumienia oporowego oraz stopnia dostrajania cewki na szybkość wzrastania napięcia powrotnego. Zastosowanie cewki w układach wieloprzewodowych. Zalety stosowania cewek rozprężających i ssących. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, nr 40, str. 233—289, 27 rys. Z. S.

245 621.316.935.1
Le réglage des bobines d'extinction. Van Gastel A. — Sposoby regulacji cewek kompensacyjnych. Kontrola dopasowania indukcyjności cewki w wypadku sieci niesymetrycznej i sieci symetrycznej. Krzywe rezonansowe. Zastosowanie metod kontroli w układach z cewkami Brown Boveri. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 6/7, str. 116—121, 1 tabl., 12 rys. A. M.

246 621.316.99
Neutral earthing. — Uziemianie punktów zerowych urządzeń. Sprawozdanie z dyskusji dotyczącej zalet i wad różnych metod uziemiania zera. Rozwiązanie techniczne zagranicy. Wyłącznik od punktu zerowego. Przewidywane przyszłe metody uziemień. — *Electr. Rev.*, 1947, 7, IV, str. 371—372. A. P.

247 621.316.99 : 621.316.13
Quelques considérations sur la mise à la terre directe des réseaux à moyenne tension, van Gastel A. — Rozważania teoretyczne nad wielkością napięć przy bezpośrednim uziemieniu punktu zerowego. Wykresy wektorowe napięć. Zależność wzrostu napięcia przy zwarciu od stosunku $\frac{R}{x}$ dla uziemienia. Uziemienie punktu zerowego transformatorów. Analiza wykresów. — *B. B. C. Rev.*, 1947, nr 10/11, str. 209—214, 11 rys. A. M.

248 621.316.995
Neutral earthing of three-phase systems with particular reference to large power station. Mortlock J. R., Dobson C. M. — Uziemienie punktów zerowych układów trójfazowych ze specjalnym uwzględnieniem dużych elektrowni. Krytyczny przegląd różnych metod uziemienia. Analiza wytycznych sposobów uziemiania przy użyciu metody składowych symetrycznych. Obwód składowej zerowej i korzyści dopasowania do niej oporności. Wpływ łuku przerywanego na przesunięcia punktu zerowego napięć. Wpływ nierównomiernego rozkładu pojemności. Sprężenie magnetyczne przy zastosowaniu cewek gasikowych. Uziemienia wielokrotne, uziemienia przy pomocy transformatora napięciowego. Ograniczenia prądów zwarcia, zmniejszenie prądów trzeciej harmonicznej. Efekty wtórne wywołane różnymi rodzajami uziemień. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, nr 42, str. 549—572, 1 tabl., 19 rys. Z. S.

Miernictwo elektryczne

249 621.317.023
Functional analysis of measurements. Kinnard J. F. — Wzrost zapotrzebowania na układy pomiarowe dużej dokładności we wszystkich dziedzinach życia. Wykorzystanie układów opartych o zjawiska elektryczne. Ogólna kwalifikacja układów pomiarowych. Rola i zadania tzw. detektora pierwotnego, układu pośredniego i pomocniczego oraz urządzenia końcowego. Zasady wyodrębniania powyższych trzech części w stosowanych układach pomiarowych dowolnej konstrukcji. Znaczenie powyższej tzw. analizy funkcjonalnej przy wyborze właściwej metody pomiarowej. — *Electr. Engng.*, 1947, t. 66, nr 1, str. 11—15, 6 rys. Z. S.

250 621.317.085
Advancements in the design of long-scale indicating instruments. Rowell R. M., Miller N. P. — Rozwój w dziedzinie budowy dokładnych przyrządów pomiarowych z długą skalą. Różnorodność przyrządów z długą skalą. Zwiększenie łatwości odczytu. Ułatwienie cechowania i regulacji. Zwiększenie dokładności w niestandardnych warunkach pracy. Łatwość przeskalowania. Opis części składowych przyrządu. Własności układu tłumiącego. Korzyści, osiągnięte drogą mechanicznego ulepszenia konstrukcji. Zalety opisanych przyrządów w stosunku do zwykłych przyrządów ze skalą krótką. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 155—160, 18 rys. Z. S.

251 621.317.2.015.3
Impulse Testing Plant. — Laboratoria udarowe. Opis wysokonapięciowej (1200 kV) stacji badawczej wyładowań udarowych. System zasilania generatora udarowego, rodzaje iskierników zapalających, sposób pomiaru napięcia, oscylograf katodowy do pomiarów wysokiego napięcia. — *Electr. Rev.*, 1947, 30, V, str. 883—885, 5 rys. A. P.

252 621.317.333.4
Improved method of transmission line fault location. — Nowy przyrząd do ustalania charakteru i wyznaczania miejsca uszkodzenia w liniach napowietrznych. Wykorzystanie fal odbitych napięcia oraz zmian częstotliwości, powstających skutkiem uszkodzenia, przy jednostronnym zasilaniu linii. Zastosowanie impulsów napięcia, trwających mikrosekundy. Dokładność ustalenia miejsca uszkodzenia (ok. 160 m). Sposób posługiwania się przyrządem, tzw. telemetrokopem. Pobieżny opis przyrządu. — *Electr. World*, 1947, t. 127, nr 11, str. 131—132, 1 rys. Z. S.

253 621.317.382
Reactive metering. Shah V. B. — Opis rozmaitych układów pomiaru mocy biernej przy użyciu dwóch lub trzech mierników metodą składowych symetrycznych.

Uwzględnienie wielkości błędu powstałego przy niewyrównanym obciążeniu. — *Electr. Rev.*, 1947, 13. VI, str. 979—983, 6 rys. A. P.

254 621.317.39 : 535 23
Density measurement. **Thorne Baker T.** — Fotoelektryczne metody pomiaru przezroczystości. — *Electr. Rev.*, 1947, 10. I, str. 80—82, 4 rys. A. P.

255 621.317.443
A 60-cycle hysteresis loop tracer for small samples of low-permeability material. **Wiegand D. E., Hansen W. W.** — Podstawowe części składowe przyrządu do wyznaczania obiegu histerezy: 1) układ cewek, 2) obwód wzmacniający i całkujący, 3) oscylograf katodowy. Przewaga i zalety opisanego przyrządu w stosunku do metody balistycznej wyznaczania pętli histerezy. Cechowania przyrządu. Uchyby fazowe przy pomiarze i ich eliminacja. Pomiarzy częstotliwości technicznej. Uwzględnienie rozmagnesowującego działania końców próbki. Opis przyrządu i sposoby cechowania. Granice stosowności i błędy. Przygotowanie próbek. Wyniki pomiarów. Podstawy teoretyczne i matematyczne działania obwodu całkującego oraz zasady cechowania. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 119—133, 21 rys., 1 tabl. Z. S.

256 621.317.7
Eddy currents in discs: driving and damping forces and torques. **Moore A. D.** — Metoda obliczania sił i momentów napędowych w przypadku niesymetrycznych strumieni magnetycznych. Warunki powstawania momentów tłumiących w tarczach wirujących w polu magnetycznym. Sposoby obliczania momentów tłumiących w przypadku niejednorodnych strumieni magnetycznych. Zastosowanie praktyczne podanych metod przy projektowaniu przyrządów pomiarowych. Opis krzywych i wykresów pomocniczych. Obliczenie momentów napędowego i tłumiącego dla licznika indukcyjnego. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 1—11, 18 rys. Z. S.

257 621.317.725
The calibration of ignition crest voltmeters. **Davis W. L., Warren C. E.** — Ogólne zasady i teoria obwodu zapłonowego silników spalinowych lotniczych i samochodowych. Woltomierze do pomiaru wartości szczytowej napięcia zapłonu. Rozbieżności wyników przy użyciu różnych przyrządów pomiarowych. Zasady cechowania woltomierzy do pomiaru wartości szczytowej napięcia. Czynniki wpływające na konstrukcję i działanie przyrządów. Opis przyrządu i jego głównych obwodów. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 99—104, 10 rys. Z. S.

258 621.398 : 621.317.733
Remote indication by a Wheatstone bridge system. **Aithen M. E.** — Zalety pomiaru oporności mostkiem Wheatstone'a, jak prostota, dokładność i niezawodność, mogą być wykorzystane do sygnalizacji zdalnej, opartej na zasadzie zrównoważonego mostka. Zalety takiej metody: niezależność działania od wpływu indukcyjności własnej, pojemności oraz wahań napięcia. Opis układu takiej sygnalizacji, zastosowanej w 1929 r. w Georgetown. Współpraca takiego układu z obwodami telekomunikacyjnymi. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, nr 39, str. 194—205, 15 rys. Z. S.

259 621.317.78
A polyphase thermal ampere-demand meter. **Petzinger A. J.** — Duże koszty zainstalowania i eksploatacji układów pomiarowych mocy pozornej w przemyśle. Nowy typ pomiaru poboru szczytowego prądu oraz mocy czynnej. Teoria działania licznika wielofazowego mocy pozornej. Wykorzystanie zjawisk cieplnych przy pomiarze natężenia prądu. Zasady właściwego składania i doboru odpowiednich prądów, których wielkość należy mierzyć. Wykorzystanie zasady przesuwania fazowego prądów. Zastosowanie teorii składowych symetrycznych w razie niesymetrycznego układu napięć. Konstrukcja licznika kVA. Zastosowania. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 167—174, 15 rys. Z. S.

Magnesy i cewki

260 621.318.3.013
Shading coil calculations for single-phase magnets. **Evans C. T.** — Cel stosowania dodatkowego obciążenia części nabiegownika elektromagnesu prądu zmiennego. Cechy charakterystyczne powyższego układu: 1) przesunięcia fazowe strumieni składowych, 2) zmiana rozkładu strumienia magnetycznego, 3) wzrost nagrzania nabiegownika. Obliczenie mocy pobieranej przez zwój zwarty, obciążającej część obwodu magnetycznego. Trudności obliczenia, wywołane nieliniową zależnością pomiędzy strumieniem i siłą magnetomotoryczną. Przybliżona metoda obliczenia i wykorzystanie danych doświadczalnych. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 134—138, 7 rys. Z. S.

261 621.318.234.072.36
Saturable Reactors for Load Control. **Vance P. A.** — Określanie wielkości dławika o rdzeniu nasyconym prądem stałym do regulacji obciążenia. Zależność od rodzaju obciążenia dla układu jedno- i trójfazowego. Wpływ współczynnika mocy obciążenia. Dławiki o ograniczonym zakresie regulacji. Układy rdzeni i uzwojeń, występowanie wyższych harmonicznych, charakterystyki napięcia w funkcji prądu. Obliczanie dławików. — *Gen. Electr. Rev.*, 1947, nr 8, str. 17—21 i nr 9, str. 42—44, 14 rys. S. D.

Przełączniki

262 621.318.5
Testing relays. **Ledward T. A.** — Badanie przełączników. Nastawianie przełączników nadmiarowoczesowych. Układy do sprawdzania przełączników zarówno od strony pierwotnej, jak i wtórnej transformatorów prądowych. — *Electr. Rev.*, 1947, 18. IV, str. 619—621, 5 rys. A. P.

263 621.318.522 : 621.317
Ultra-high speed relays in the fields of protection and measurements. **Casson W., Last F. H.** — Przełączniki niespolaryzowane o krótkim czasie działania i ich zastosowanie do celów pomiarowych. Zasada działania. Zastosowanie w układach zabezpieczających. Korzyści — czas działania urządzenia zredukowany do 0,015 sek. Techniczne omówienie związanych z tym trudności. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 94, cz. II, str. 667—691, 32 rys. Z. S.

Kondensatory statyczne

264 621.319.4
Comparaison entre le branchement en série et le branchement en dérivation des condensateurs. **Roche L.** — Obliczenie mocy kondensatorów w układzie szeregowym i równoległym z obciążeniem. Porównanie mocy kondensatorów w obu układach. Porównanie układów z punktu widzenia strat w linii. Wyniki porównania i wskazówki zastosowania obu układów. — *Bull. Soc. Franç. Electr.*, 1947, nr 65, str. 49—52, 4 rys. A. M.

265 621.319.4
Capacitance stability of ruby muscovite mica. **Schiek W.** — Zastosowanie kondensatorów m.kowych o dużej stałości pojemności. Zmiany pojemności z temperaturą przy próbach krótko- i długotrwałych. Pojemność szczątkowa. Wpływ ciśnienia atmosferycznego. Rodzaj płytek mikowych, elektrod i aparatury pomiarowej, użytych do badań. Dokładność uzyskanych wyników. — *Journ. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, cz. I, nr 80, str. 371—376, 3 tabl., 9 rys. Z. S.

266 621.319.42
La technique actuelle des condensateurs de puissance. **Dormont J.** — Wymiary kondensatorów energetycznych. Wpływ mocy i napięcia na wymiary. Proces fabrykacji i opis konstrukcji, stosowanych w zakładach ALSTHOM. Zastosowanie kondensatorów. Schematy układów baterii kondensatorów i ich zabezpieczenia. — *Bull. Soc. Franç. Electr.*, 1947, nr 65, str. 29—35, 9 rys. A. M.

Źródła światła

- 267 621.326
Lamp Tests. **Ledward T. A.** — Badania żarówek. Wydajność świetlna, pobór mocy, trwałość. Pojęcie współczynnika dobroci żarówki. — *Electr. Rev.*, 1947, 3. I, str. 24, 2 rys. A. P.

Trakcja elektryczna

- 268 620.19 : 621.332.23.014.6
Corrosioni da correnti vaganti. Ricerche sperimentali e teoriche sulla densità di corrente pericolosa. **Carlevaro E.** — Korozja wywołana przez prądy błądzące. Wyniki pomiarów gęstości prądów błądzących dla układu równoległego szyn tramwajowych i rur wodociagowo-gazowych. Zmiany gęstości w czasie na skutek zmian oporności i struktury podglebia. Określenie wartości niebezpiecznej gęstości prądów i porównanie ich z normami VDE i amerykańskimi. Normy VDE są zbyt łagodne. Rozważania teoretyczne na układzie dwóch walców elektrycznych. Współczynniki dla układów, w których rurociągi nie są pionowo pod szynami jezdny. — *Energia Elettr.*, 1947, IX, str. 405—409, 1 tabl., 9 rys. A. B.
- 269 621.331 : 625.1 (494)
Il centenario delle ferrovie Svizzere. — Streszczenie numeru „Bulletin Technique de la Suisse Romande”. Rozwój kolejnictwa w Szwajcarii od 1847 do 1947 r. Elektryfikacja kolejnictwa. Sygnalizacja i bezpieczeństwo ruchu. — *Energia Elettr.*, 1947, t. 24, nr 8, str. 418—423, 4 tabl., 10 rys. A. B.
- 270 621.33 033.12
Modern car equipment for New-York City's subway system. **Cordts B. F.** — Wymagania stawiane wyposażeniu nowoczesnych wozów pasażerskich podziemnej kolei elektrycznej. Polepszenie oświetlenia. Zagadnienie wygody w podróży. Czynniki wpływające na najważniejsze zwiększanie i zmniejszanie prędkości jazdy. Środki zaradcze na hałas związany z podziemną trakcją elektryczną. *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 247—250, 3 rys. Z. S.
- 271 621.331 : 621.335.4
Trolley-bus-system. **Spence A. H.** — Linie trolejbusowe. Opis zdalnego systemu sterowniczego, składającego się z dwóch urządzeń silnikowych o stałych wirnikach. — *Electr. Rev.*, 1947, 14. IV, str. 387—389, 6 rys. A. P.
- 272 621.331
Can the trolley coach compete economically with gas or Diesel bus where no overhead facilities exist? **Gauss I. H.** — Rola różnych środków lokomocji w komunikacji miejskiej. Podstawy wyboru rodzaju komunikacji z punktu widzenia wygody pasażerów i względów ekonomicznych. Dominujące znaczenie liczby przewożonych pasażerów. Wyznaczanie liczby wozów pasażerskich. Wysokość inwestycji dla danego środka lokomocji. Ustalenie kosztów eksploatacyjnych. Porównanie rentowności (w stosunku do kapitału inwestowanego) w stosunku rocznym komunikacji autobusowej i trolejbusowej. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 264—268, 10 tabl., 2 rys. Z. S.
- 273 621.333 : 621.313.04
Obliczanie silnika elektrobusów sieciowych. **Podolski J.** — Założenia przy obliczaniu silnika elektrobusowego. Wybór rodzaju silnika i uzasadnienie wyboru. Rozrząd (opis i omówienie części składowych). Obliczenia silnika dla trasy poziomej oraz dla trasy górzystej. Omówienie charakterystycznych szczegółów obliczenia. — *Przeł. Elektr.*, 1947, nr 9/10, str. 280—287, 7 rys. J. W.
- 274 621.333
S. R. Light-Weight Motors. — Lekkie silniki komunikacyjne. Dane techniczne nowo wprowadzonych silników trakcyjnych o połowę lżejszych niż silniki dotychczas stosowanych typów. — *Electr. Rev.*, 1947, 23. V, str. 858. A. P.
- 275 621.335.2
Gas-turbo-locomotive. — Opis lokomotywy o napędzie: turbina gazowa — prądnica — silniki elektryczne, prze-

znaczanej dla pociągów pośpiesznych o osiągalnej szybkości 140 km/h. — *Electr. Rev.*, 1947, 24. I, str. 166. A. P.

- 276 621.333 : 621.316 718
Developments in control systems for Diesel-electric locomotives. **Henshaw M. D.** — Zagadnienie regulacji w obwodach elektrycznych dużych lokomotyw elektrycznych z silnikami dyzłowskimi. Obwód główny silników napędowych. Układy wzbudzenia. Obroty silnika spalinyowego i dopływ paliwa. Obwody wzbudzenia z amplitudynami. Hamowanie. Obwody pomocnicze. Przekładniki i wyłączniki w obwodach regulacji. Obwody strojonej częstotliwości dla celów regulacji szybkości. Regulacja temperatury wody chłodzącej. Oświetlenie. Tablica rozdzielcza. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 233—241, 28 rys. Z. S.
- 277 621.333 : 621.316.7
A power plant regulating system for Diesel-electric locomotives. **Lewis C. B.** — Układ regulacyjny dużych lokomotyw dyzłowsko-elektrycznych zapewniający: 1) regulację szybkości i obciążenia, 2) maksymalne wykorzystanie mocy silnika spalinowego, 3) ochronę silnika spalinowego przed przeciążeniami. Zasada sterowania zdalnego. Automatyczna ochrona układu przed skutkami nadmiernej szybkości, niedostatecznego smarowania, błędów w obwodach regulacji, wzrostu temperatury i nadmiernego momentu napędowego. Opis układu regulacji i jego czynności. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 242—246, 8 rys. Z. S.
- 278 621.335.2 : 621.337.5
Braking resistors and control for Diesel-electric locomotives. **Weiser E. F.** — Opis ogólny i zasada działania nowego układu hamowania dla dużych lokomotyw elektrycznych z silnikiem dyzłowskim. Zastosowanie układu oporników hamowania w obwodzie głównym silników napędowych. Konstrukcja oporników. Układy oporników hamujących. Zagadnienie chłodzenia powietrzem i odprowadzania ciepła z oporników. — *Trans. Amer. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 229—232, 7 rys. Z. S.
- 279 621.335.2
Developments in Diesel-electric traction generator excitation control system. **Brancke C. A., Adams G. M.** — Przegląd stosowanych w lokomotywach dyzłowsko-elektrycznych układów wzbudzenia własnego i obcego. Układ prądnicy bocznikowej z wzbudnicą amplitudynową. Zastosowanie dławika z rdzeniem nasycanym. Zasadniczy układ regulacji i obwód wzbudzenia z prostownikami selenowymi. Zastosowanie układów ograniczających w obwodzie prądnicy i wzbudzenia. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 223—228, 7 rys. Z. S.
- 280 621.335.2
A 3000-horsepower Diesel-electric locomotive for the seaboard air line railway. **Staples D. R.** — Opis lokomotywy elektrycznej z silnikiem dyzłowskim o mocy 3000 k. m. Cechy charakterystyczne lokomotywy. Konstrukcja mechaniczna podwozia i jego zalety. Opis prądnicy i jej zasadniczych części składowych. Silniki napędowe. Duży zakres prędkości lokomotywy. Regulacja obciążenia i dopływu paliwa. Silniki pomocnicze do urządzeń chłodzących. Regulacja obrotów maszyny napędzającej. Prostota ogólnego układu połączeń elektrycznych. — *Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs.*, 1947, t. 66, str. 215—219, 7 rys. Z. S.
- 281 621.335.2
Electro-Diesel locomotive. — Lokomotywa dyzłowsko-elektryczna. Opis nowej lokomotywy składającej się z dwóch jednostek, używanej jako całość do pociągów pośpiesznych, a po rozdzieleniu do komunikacji podmiejskiej. — *Electr. Rev.*, 1947, 28. IV, str. 482. A. P.
- 282 621.335.2 (494)
Les nouvelles locomotives B₀ B₀ des Chemins de fer helvétiques (Ge 4/4, série 601). **Brodbeck A.** — Opis nowego typu lokomotyw elektrycznych B₀B₀ o wadze 47 ton, o mocy godzinowej silników 1600 HP i prędkości 46 km/h. Szkice lokomotywy, rozmieszczenie aparatury elektrycznej, dane elektryczne aparatury. Wyniki eks-

- platacyjne. — B. B. C. Rev., 1947, nr 10/11, str. 222—228. 7 rys. A. M.
- 283 621.335.42 : 625.62 (494)
Les nouvelles motrices normalisées des tramways de Lucerne, Berne et Zürich. Hiertzeler M. — Opis 4 typów znormalizowanych wagonów silnikowych tramwajowych w Lucernie, Bernie i Zurychu. Schemat elektryczny napędu. Dane charakterystyczne silników napędowych (napięcie, moc, dane nastawnika, typ baterii akumulatorowej). Wielkości charakterystyczne wozów (wymiały wozu, ciężar, prędkość, dane kół i przekładni). — B. B. C. Rev., 1947, nr 10/11, str. 229—233, 7 rys. A. M.
- 284 621.336.322
Developments in current collectors for high-speed service. Langer B. F. — Wymagania i warunki pracy pantografów w zelektryfikowanych sieciach kolejowych. Konstrukcja pantografów dostosowana do warunków pracy w kolejach szybkojeźdzących. Trudności związane z nową konstrukcją łyżwy i sprężyn wtórnych. Uwzględnienie warunków pracy odbieraka łyżwowego przy dużych szybkościach przez odpowiedni układ i umocowanie łyżwy. Nowy typ pantografu i łyżwy, które uniezależniają warunki pracy odbieraka od szybkości jazdy. — Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 66, str. 51—54, 7 rys. Z. S.
- 285 621.336.7
Amerykańskie doświadczenie w stosowaniu trzeciej szyny na kolei miejskiej. Figurzyński Z. — Zalety stosowania trzeciej szyny w szybkiej kolei miejskiej. Upiływ prądowy (trudności izolacyjne — pył z klocek hamulcowych), przepięcia, niemożność dobrej konserwacji, jako zasadnicze wady stosowania trzeciej szyny. Wnioski. — Przegl. Elektr., 1947, nr 5/6, str. 168—170. J. W.
- 286 621.337.53
Recent developments in track brakes and drum brakes for PCC cars. Vouch S. J. — Koordynacja hamowania dynamicznego i mechanicznego. Zasada hamowania elektromagnetycznego. Opis i konstrukcja zastawu hamulców. Przebieg hamowania w czasie. Rola hamulców bębnowych przy osiach napędowych. Wymagania stawiane właściwemu przebiegowi hamowania. Kolejność działania poszczególnych rodzajów hamulców. — Trans. Amer. Inst. Electr. Engrs., 1947, t. 66, str. 302—304, 9 rys. Z. S.
- Napęd elektryczny*
- 287 31:621.34:637.1
Ekonomia elektroenergii i ulączenie $\cos \varphi$ przewoda centrifug. Krajnij K. I. — Napęd wirówek silnikami z przełączalną liczbą biegunów. Poprawienie współczynnika mocy i zmniejszenie strat przez obniżanie napięcia w czasie pracy wirówki. Automatyzacja regulacji napięcia zasilającego silnik napędowy. Promyszl. Energ., 1947, nr 12, str. 7—9, 1 tabl., 6 rys. T. S.
- 288 621.34:621.946
Un nouveau système de démarrage sans à-coup de bases de tréfilage. Blauenstein E. — Opis metody rozruchu silników klatkowych przeciągarek, uniemożliwiającej nierównomierność biegu, opartej na zasadzie zasilania w czasie rozruchu przez transformator o regulacji ciągłej. Przykład zastosowania. — B. B. C. Rev., 1947, nr 4/5, str. 88—89, 2 rys. A. M.
- Ogniwa i akumulatory*
- 289 621.352:620.1
Les récents progrès dans l'étude et la fabrication des piles électriques. Genin G. — Wzrost znaczenia ogniw elektrycznych w okresie wojennym 1939—1945. Porównanie ogniwa elektrycznego z akumulatorem. Przypadki, w których ogniwo zastępuje akumulator. Udoskonalenia w dziedzinie produkcji ogniw Leclanché. Porównanie własności i dobór materiału na elektrody i depolaryzator. Teoria działania ogniwa. Działanie ogniwa Leclanché w temperaturach niskich (-40°) i wysokich ($+55^{\circ}$). Metody uodpornienia ogniw na wpływ niskich i wysokich temperatur. Literatura. — Rev. Gén. Electr., 1947, nr 10, t. 56, str. 421—426, 4 tabl. A. M.
- 290 621.352.3
Les piles électriques d'après les brevets récents. Juma u L. — Ogniwa suche Leclanché'go. Opis rozmaitych rozwiązań według ostatnich patentów francuskich, dotyczących zastosowania elektrod w specjalnym układzie, materiału elektrod, elektrolitu i depolaryzatora oraz konstrukcji. Ogniwa wykorzystujące tlen z powietrza do depolaryzacji. Rozwiązania konstrukcyjne. — Rev. Gén. Electr., 1947, nr 5, str. 217—225, 13 rys. A. M.
- 291 621.352.7
Novel batteries. — Bateria sucha srebrno-magnezowa o wymiarach średn. $35 \times 6,5$ cm, napięciu średnim 1,4 V, pojemności 2,5 Ah. — Electr. Rev., 1947, 11. IV, str. 571. A. P.
- 292 621.355.2
Adequate control voltage from storage batteries. Holland W. A. — Zagadnienie właściwego źródła zasilania dla elektrycznie uruchamianych mechanizmów w wyłącznikach. Dopuszczalne odstępstwa od napięcia znamionowego obwodu wyzwalającego. Wpływ wysokości napięcia na pewność działania obwodu. Wymagania stawiane bateriom akumulatorów kwasowych. Próby i uzyskane wyniki. Dostosowanie baterii do przewidywanej wielkości i rodzaju obciążenia. — Electr. World, 1947, t. 127, nr 11, str. 48—50, 8 rys. Z. S.
- 293 621.355.2:621.317.331
La résistance intérieure des accumulateurs au plomb et le mesure. Genin G. — Praktyczne znaczenie oporności wewnętrznej akumulatora. Istota oporności akumulatorów ołowowych. Zależność oporności od rozmaitych czynników. Metody pomiarowe dla ustalenia wielkości oporności wewnętrznej. Pomiar prądem stałym. Pomiar prądem zmiennym. Układy mostkowe. Oporność wewnętrzna baterii akumulatorów samochodowych. — Rev. Gén. Electr., 1947, nr 4, str. 159—167, 4 tabl., 11 rys. A. M.
- 294 621.355.2.01
Nouvelle théorie de l'accumulateur électrique. Karpen V. — Porównanie akumulatora ołowiowego z ogniwem wodorowo-tlenowym. Przebieg przemian chemicznych na płycie dodatniej i ujemnej. Zmiana siły elektromotorycznej (analogia do hydromechaniki). Mechanizm wytwarzania siły elektromotorycznej. Bilans energetyczny. Zasiarczenie płyt w stanie spoczynku. Uwagi L. Juma u na temat powyższego artykułu. — Bull. Soc. Franç. Electr., 1947, nr 66, str. 119—123. A. M.
- 295 621.355
Les accumulateurs électriques d'après les brevets récents. Juma u L. — Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych, użycia materiałów i zastosowania akumulatorów na podstawie ostatnich patentów francuskich. I. Akumulatory ołowiowe. Płyty ołowiowe. Elektrolit. Szczegóły konstrukcyjne (urządzenia do napełniania, rozpórki do płyt, zaciski). II. Inne akumulatory. III. Zastosowanie akumulatorów. Specjalne układy połączeń akumulatorów w trakcji elektrycznej. Regulacja obciążenia akumulatorów, wskaźnik automatyczny stanu wyładowania baterii akumulatorów. Ogrzewanie baterii celem zwiększenia jej pojemności. — Rev. Gén. Electr., 1947, nr 7, str. 281—292, 35 rys. A. M.
- Elektroliza*
- 296 621.357.1
Réflexions sur la théorie de l'électrolyse dans les cuves à aluminium. Gadeau R. — Teoria elektrolitycznego otrzymywania aluminium. Przewodność elektryczna stopu. Zawartość osadów na elektrodach. — Bull. Soc. Franç. Electr., 1947, nr 74, str. 540—544. A. M.
- 297 621.357.1
Sur la tension électrolytique de décomposition de l'alumine. Cadarin J. — Wyniki badań doświadczalnych i teoretycznych nad rozkładem potencjałów elektrolitycznych przy produkcji aluminium. Wpływ temperatury. Wyznaczenie ilości CO_2 i CO. Normalizacja terminologii zagadnienia. — Bull. Soc. Franç. Electr., 1947, nr 74, str. 531—534. Wyjaśnienia L. Ferrand, str. 534—538; uwagi R. Gadeau, str. 538—539; odpowiedź autora str. 539, 1 rys. A. M.