

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
CENTRALNEGO ZARZĄDU ENERGETYKI, CENTRALNEGO ZARZĄDU PRZEMYSŁU ELEKTROTECHNICZNEGO
Redaktor inż. Tadeusz Czaplicki

Rok XXV

Warszawa, 21 marca 1949 r.

Zeszyt 2/3

KRONIKA

XLVI. Usprawnienie gospodarki narodowej przez planowy system oszczędzania.

Doniosła uchwała Rady Ministrów z 19 lutego r. b. o wprowadzeniu planowego systemu oszczędzania i prace Krajowej Rady Oszczędnościowej z marca r. b. wytknęły drogę do gruntownego usprawnienia całej naszej gospodarki narodowej. W podjętej w wielkim stylu akcji oszczędnościowej bynajmniej nie chodzi o przejrzenie i zredukowanie przygotowanych programów gospodarczych w tym celu, by prosto nie wydać części już preliminowanych sum. Nie chodzi również o żaden „tydzień“ czy „miesiąc propagandowy“ na rzecz oszczędności.

Oszczędzanie według systemu planowego ma polegać na tym, że całkowity program gospodarczy będzie wykonywany przy mniejszym zużyciu materiałów, maszyn, energii, pracy ludzkiej, środków pieniężnych, czasu, i to bez obniżenia, a raczej z podwyższeniem jakości produkcji.

Przez „planowy system oszczędzania“ należy rozumieć gruntownie przemyślaną, głęboko sięgającą, wszechstronną, powszechną, ustawicznie z roku na rok stosowaną metodę racjonalnej gospodarki, zmierzającą do osiągnięcia największej możliwej sprawności w działalności gospodarczej państwa.

Oto kilka wypowiedzi najwyższych przedstawicieli władz państwowych o celach, zasięgu, znaczeniu i oczekiwanych wynikach planowego systemu oszczędzania:

„Narada ta zrodziła się z pragnienia nurtującego w klasie robotniczej, aby przyspieszyć wykonanie naszych planów gospodarczych, których celem jest przebudowa Polski w kraj wysoce uprzemysłowiony i bogaty i zapewnienie narodowi polskiemu jak najwyższego poziomu dobrobytu i kultury“.

(Prezydent B. Bierut)

„Walka o oszczędność musi obejmować wszystkie dziedziny i wszystkie komórki życia społecznego — i miasto i wieś, i fabryki i banki, i wszelkiego rodzaju urzędy i organizacje społeczne, i produkcję i inwestycje, i handel i transport“.

(Premier J. Cyrankiewicz)

„Wprowadzając system oszczędzania, zwycięsko i przedterminowo wypełnimy trzyletni plan odbudowy i stworzymy podstawy dla pomyślnego rozpoczęcia drugiego, długofalowego planu polskiej gospodarki — 6-letniego planu budowy fundamentów socjalizmu w Polsce“.

(Min. H. Minc)

„Dewizą przyszłych inwestycji winno być: dobrze projektować, dokładnie sprawdzić projekt, a potem prędko i tanio budować“.

(Min. S. Jędrzychowski)

„Jest konieczne, by w administracji państwowej znikł stary, a znalazł się wyłącznie nowy typ człowieka. Nowy typ pracownika to taki pracownik, który pracując zdaje sobie sprawę z tego, co jego praca daje społeczeństwu, a poczucie odpowiedzialności w pracy kieruje ku zabezpieczeniu dobra publicznego, ma demokratyczny stosunek do obywatela, rozumie jego potrzeby i harmonizuje je z potrzebami państwa ludowego, z potrzebami ogólnonarodowymi“.

(Min. K. Dąbrowski)

„Głębszy sens tej narady polega na mobilizacji aktywności i inicjatywy mas pracujących, oznacza

walkę o rzeczywiste aktywne udział człowieka pracy w codziennym zarządzaniu i kierowaniu gospodarką narodową“.

(Wicemin. E. Szyr)

Jakimi środkami mają być osiągane cele, do których dąży planowy system oszczędzania?

Przez czynienie zadość wszystkim wymaganiom, które stawiamy prawidłowej gospodarce.

Dla najwięcej nas tu interesującej kategorii miejsc pracy — dla przedsiębiorstw przemysłowych, budowlanych itp. — uchwały Rady Ministrów i debaty Rady Oszczędnościowej wymieniają długą listę takich wymagań. Zatrzymamy się na ważniejszych z nich.

Dokładne opracowywanie projektów, opieranie się w projektach na normach, uwzględnianie postępu technicznego, staranne sporządzanie kosztorysów;

w dziedzinie gospodarki materiałowej prawidłowa organizacja wydziałów zaopatrzenia materiałowego, gromadzenie zapasów materiałowych z umiarem — według norm, przestrzeganie porządku w gospodarce magazynowej, fachowa i dokładna kontrola jakości nabywanych materiałów, właściwe ich przechowywanie, zabezpieczenie od zniszczenia i psucia się, ścisła ilościowa kontrola materiałów przy przyjmowaniu i wydawaniu;

terminowość dostaw, dobra organizacja dostaw i transportu materiałów i urządzeń, oszczędna gospodarka samochodowa;

ustalenie i przestrzeganie oszczędnych norm zużycia materiałów przy produkcji, stosowanie materiałów dokładnie takich, jakich wymaga dana produkcja; oszczędne zużywanie energii elektrycznej, paliwa, materiałów pędnych, smarów; utrzymywanie rezerw w narzędziach i maszynach na poziomie możliwie najniższym, lecz technicznie i gospodarczo wystarczającym; wzajemne dostosowanie do siebie pod względem wydajności kolejnych etapów produkcji i likwidacja tzw. „wąskich gardeł“; korzystanie z pracy maszyn i urządzeń przy możliwie pełnym obciążeniu ich, jak najdalej idące wyzyskanie starych maszyn i urządzeń; dążenie do skrócenia cyklu produkcyjnego i wprowadzenie produkcji tzw. potokowej; stosowanie mechanizacji i automatyzacji robót; ostra kontrola produkcji pod względem jakości i stałe dążenie do jej podniesienia, niedopuszczanie do nadmiernego procentu braków i odpadków, wyzyskanie odpadków; właściwy stosunek produkcji gatunków wyższych do niższych; niedopuszczanie do przerw w pracy ludzi i maszyn, zapobieganie postojom maszyn i urządzeń przez należytą konserwację ich (stałą kontrolę, planowe remonty zapobiegawcze, przepisową obsługę maszyn);

w dziedzinie zatrudnienia utrzymywanie liczby pracowników wszelkich kategorii jedynie w granicach niezbędnych, dbałość o właściwy stosunek liczby pracowników produkcyjnych do nieprodukcyjnych, fizycznych do umysłowych; fachowe przygotowanie pracowników i stałe podnoszenie ich kwalifikacji; mocna dyscyplina pracy, pogłębianie odpowiedzialności każdego pracownika za powierzoną mu pracę, walka z opuszczaniem pracy i spóźnieniami; ograniczanie mało wydajnych a kosztownych nadliczbowych godzin pracy; dbałość o higienę i bezpieczeństwo pracy;

popieranie i wyzyskiwanie wszelkiej twórczej inicjatywy, racjonalizacji, wynalazczości, współzawodnictwa w pracy; postawienie narad wytwórczych na wysokim poziomie i oparcie ich na twórczej krytyce i samokrytyce,

wzajemne dzielenie się miejsc pracy zdobytym doświadczeniem, również doświadczeniem i metodami pracy przodowników;

usprawnienie administracji przez ścisłe określenie kompetencji poszczególnych komórek, zwalczanie biurokracyjnych metod pracy, uproszczenie czynności biurowych, uproszczenie sprawozdawczości; stosowanie rozrachunku gospodarczego między jednostkami współpracującymi, porządek w księgowości, terminowe sporządzanie bilansów.

Wyniki stosowania metody oszczędnej gospodarki szacuje się w urzędowych przewidywaniach w formie osiągniętej „kwoty oszczędności“.

Zadania oszczędnościowe na rok 1949 Rada Ministrów wyznaczyła dla gospodarki narodowej w wysokości 115 mld. zł, z czego na przedsiębiorstwa uspołecznione przypada 67%, na inwestycje 16%, na administrację publiczną i instytucje społeczne 17%.

Wydaje się, że zarówno uchwały Rady Ministrów, jak i wnioski Narady Oszczędnościowej o niczym nie zapomniały na temat usprawnienia naszej gospodarki. Teraz jest obowiązkiem każdego obywatela Rzeczypospolitej przy swoim warsztacie pracy wcielać w życie wytknięte zasady. Inżynierowie już z racji zawodu swego powinni stać w pierwszym szeregu pracowników, na których spada ten obowiązek. Elektrycy, którzy w szczególności w swojej gospodarce elektro-energetycznej potrafią troszczyć się o ułamek procentu w sprawności urządzeń technicznych, powinni swój obowiązek kształtowania gospodarki narodowej w myśl podanych wytycznych spełnić dobrze.

XLVII. Nowe rozległe zadania SEP-u.

Realizacja państwowych planów gospodarczych — zakończenie pierwszego 3-letniego i wykonanie następnego 6-letniego — przy jednoczesnym udoskonaleniu naszych dotychczasowych metod pracy gospodarczej w myśl za-

rzędzenia o planowym systemie oszczędzania [Kr. XLIII i XLVI] — wymaga od naszych stowarzyszeń technicznych, zrzeszonych w Naczelnej Organizacji Technicznej, rozszerzenia granic, form i kierunków ich działalności.

Dotyczy to również SEP-u, który w ciągu swego 30-letniego istnienia nabył wprawdzie cenne doświadczenia w pracy zbiorowej dla dobra kraju, jednak obecnie stoi przed całkiem nowymi zadaniami. Do pomyślnego rozwiązania tych zadań potrzebne jest, ze względu na ich charakter i rozległość, przyciągnięcie do pracy wszystkich elektryków polskich, nie wyłączając najmłodszych, a lepiej byłoby powiedzieć — przyciągnięcie przede wszystkim młodych i najmłodszych.

Przed pokoleniem naszym stoi zadanie „zapewnienia narodowi polskiemu jak najwyższego poziomu dobrobytu i kultury“, tzn. dźwignięcie narodu z tego upadku, w który wtrąciły go wypadki dziejowe łącznie z ostatnią wojną światową.

Potrzebne jest olbrzymie naprężenie sił ze strony świata technicznego polskiego, żeby wyrwać kraj z zacofania i w krótkim czasie przebyć drogę, która nas dzieli od narodów przodujących w technice. Musimy szybko uzupełniać braki w swej wiedzy, zdobywać doświadczenie na nowych dla siebie terenach działalności, sięgać coraz głębiej w swych zainteresowaniach, pracach i zdobywach. Musimy tępić w swym środowisku powierzchowność, opieszałość i niedbalstwo w pracy, niewiarę w skuteczność wspólnego wysiłku. Musimy wyrabiać w sobie wytrwałość w pracy, podnosić jej wydajność, usprawniać ją ustawicznie. Musimy czynić to wszystko szybko, nie gubiąc się w wahaniach, wątpliwościach i utyskiwaniach.

Cel swój osiągniemy tym prędzej, im więcej nas będzie, to też drzwi SEP-u są otwarte dla wszystkich elektryków polskich, od których oczekujemy gotowości do pracy i zapału do niej.

Tadeusz Czaplicki

Zwiększymy liczbę członków SEP!

INŻ. B. WITWIŃSKI

Gdy zestawimy unormowane, niejednokrotnie dość leniwie płynące życie stowarzyszeń technicznych w okresie przedwojennym z dynamicznym tempem ich obecnego rozwoju, który dopasowany jest do tempa naszej pracy, uderza nas przede wszystkim wymowa samych liczb. Czyż, na przykład, nie jest znamienne, że ogólna liczba członków SEP przekroczyła b. znacznie poziom przedwojenny? To samo dotyczy wzrostu nakładu Przeglądu Elektrotechnicznego. Fakty te nabierają dla nas właściwego wyrazu wówczas dopiero, gdy uświadomimy sobie, że wskutek kataklizmów wojny i bestialstw okupanta całkowita liczba inżynierów i techników zmalała w Polsce o 50%.

Nie ulega wątpliwości, że pęd do zrzeszania się w grupy branżowe wśród techników w Polsce powojennej, w Polsce ludowej, jest bardzo silny. Sprzyja temu niewątpliwie ta okoliczność, że po wojnie i w obliczu nowego ustroju polityczno-gospodarczego zmieniły się też struktura i zadania stowarzyszeń. Porzuciły swój dawny nieco zamknięty i kastowy charakter i otworzyły szeroko wstęp dla wszystkich techników z myślą o stworzeniu organizacji współdziałającej w rozwoju naszej techniki, która jest środkiem do budowy przyszłej Polski socjalistycznej i jednocześnie skuteczną bronią w walce z przeciwnikami.

U podstawy struktury stowarzyszeń technicznych leży zasada, że winny one gromadzić w swych szeregach wszystkich inżynierów i techników, którym nie jest objęta twórcza i ideowa praca w ich zawodzie. Każdy z nich zdaje sobie dziś jasno sprawę z tego, że w nowoczesnych warunkach i wobec przyjętego tempa pracy jednostka niestowarzyszona sama stawia się niejako poza nawiasem życia technicznego, poza nawiasem jego zamierzeń i rozwiązań.

Naczelna Organizacja Techniczna, jednocząca wszystkie stowarzyszenia techniczne, rozwija obecnie plan działal-

ności, zmierzającej do wydatniejszego ożywienia życia stowarzyszeń przez zasilenie ich kadr dopływem nowych członków i przez rozwinięcie w ten sposób współpracy i współpracy inżynierów i techników.

Warunki polityczne Polski przedwrześniowej, następnie zaś niosące zagładę lata wojny sprawiły, że jesteśmy jeszcze dziś bardzo uwstecznieni pod względem technicznym. Każdy inżynier, każdy technik wie, że wyrównanie tego opóźnienia wymaga ogromnego zespołowego wysiłku, ogromnej pracy. Żaden czynnik nie wpływa w takim stopniu, jak poziom techniki i system produkcji, na ukształtowanie się ustroju społecznego. To też zdajemy sobie sprawę, że dźwignięcie wzwyż poziomu życia technicznego kraju jest sprawą budowy i umocnienia fundamentów socjalizmu.

Inżynierowie i technicy zrzeszeni w stowarzyszeniach technicznych stają do tego dzieła w pełni zrozumienia doniosłej roli, która im w udziale przypada: coraz lepiej organizować i kierować pracą ludzi i maszyn w łączności z całą pracującą Polską, by uzyskać lepszą i wydajniejszą produkcję dóbr.

Liczne stowarzyszenia NOT-u organizują wymianę myśli technicznej, prowadzą wydatną pracę szkoleniową, samokształceniową i wydawniczą, zespołowo opracowują problemy naukowe, współdziałają w powstawaniu planów gospodarczych, w ruchu współzawodnictwa pracy i racjonalizacji. Obok tej zasadniczej działalności stowarzyszenia techniczne popierają współzawodnictwo swych członków na gruncie towarzyskim, organizują wycieczki itp.

Stowarzyszenie Elektryków Polskich dotychczas utrzymujące szczytną tradycję jednego z najbardziej czynnych stowarzyszeń nie powinno i tym razem dać się prześcignąć w tym współzawodnictwie aktywistów. Hasło polskich elektryków brzmić powinno: Każdy elektryk członkiem SEP!

INŻ. MGR HENRYK GOLAŃSKI

Ścisła współpraca inżynierów i techników ze światem robotniczym w realizacji planu 6-letniego w przemyśle^{*)}

Treść. Aparat naukowy przemysłu powinien obejmować laboratoria fabryczne i centralne branżowe oraz instytuty naukowo-badawcze; powinien korzystać również z prac badawczych wyższych zakładów naukowych. Należy zaznajamiać robotników ze zdobyciami nauki, by pobudzić i rozwijać ich pomysły racjonalizatorskie i wynalazcze. Inżynierowie i technicy powinni czerpać z doświadczenia robotników natchnienie do dalszego postępu w nauce. Współpraca inżynierów i techników z robotnikami powinna rozciągać się również na biura konstrukcyjne i fabrykacyjne, na mechanizację i automatyzację procesów wytwórczych, na opracowywanie planów technicznych, na akcję współzawodnictwa w pracy.

Тесное сотрудничество инженеров и техников с миром рабочих в осуществлении 6-летнего плана промышленности. Научный аппарат промышленности должен обнимать заводские лаборатории, центральные лаборатории отдельных отраслей промышленности и научно-исследовательские институты; должны быть использованы также исследовательские работы высших учебных заведений. Следует ознакомлять рабочих с достижениями науки, чтобы возбуждать и развивать в них рационализаторские и изобретательские идеи. Опыт рабочих должен вдохновлять инженеров и техников к дальнейшим достижениям науки. Сотрудничество инженеров и техников с рабочими должно распространяться также на конструкторские и производственные бюро, на механизацию и автоматизацию производственных процессов, на разработку технических планов, на соревнование в труде.

Close cooperation between engineers and workmen in the realisation of the 6-year plan in industries. The scientific means of the industries should comprise works laboratories and central laboratories of individual industrial branches, as well as scientific research institutes; it should also avail itself of the research work carried out by universities. The workmen should be acquainted with the achievements of science in order to stimulate and develop their ideas of rationalisation and their inventive mind. Engineers should draw inspiration for further progress in science from the experience of the workmen. Cooperation between engineers and workmen should extend also to the constructional and production offices, as well as to the mechanisation and automation of manufacturing processes, to the preparation of technical plans and to the action for contest in work.

La collaboration étroite des ingénieurs avec les ouvriers dans la réalisation du plan industriel sexennal. Les organismes scientifiques industriels devraient comprendre les laboratoires d'usines et de groupements industriels ainsi que les instituts de recherches. Ils devraient profiter aussi des travaux de recherche des établissements scientifiques universitaires. Il y a lieu de mettre les ouvriers au courant des conquêtes de la science, afin d'éveiller et développer leurs conceptions rationalisatrices et inventives. Les ingénieurs devraient puiser dans l'expérience des ouvriers les mobiles d'un nouveau progrès de la science. La collaboration des ingénieurs avec les ouvriers devrait s'étendre aussi aux bureaux d'étude et de fabrication, à la mécanisation et l'automatisation des procédés de fabrication, à l'élaboration des plans techniques, à la concurrence en travail.

Poważna problematyka techniczna staje przed naszymi fachowcami. Aby jej sprostać musi ulec rozbudowie aparatu naukowego przemysłu.

W tym celu pomnożeniu ulec winny laboratoria fabryczne, centralne laboratoria poszczególnych gałęzi przemysłu, wreszcie instytuty naukowo-badawcze.

Zadaniem laboratoriów fabrycznych jest przede wszystkim kontrola surowców, półfabrykatów i materiałów używanych do produkcji, współpraca nad aktualizacją norm zużycia tych surowców i materiałów oraz bieżące pomiary sprawdzające, służące potrzebom ruchu. Laboratoria fabryczne kontrolują zgodność wyrobów z warunkami technicznymi, śledząc za przebiegiem produkcji we wszystkich jej stadiach; przeprowadzają analizę przyczyn powstających odchyleń, błędów i wad gotowych towarów. Laboratoriom tym trzeba dać prawo wydawania certyfikatów, znamionujących rodzaj i gatunek półfabrykatów i wyrobów gotowych.

Centralne laboratoria branżowe mają przed sobą następujące zadania:

1. opracowanie typowych przebiegów kontrolnych;
2. instruowanie obsady laboratoriów fabrycznych;
3. ustalanie norm zużycia surowców i artykułów technicznych w danej gałęzi przemysłu;
4. współdziałanie w opracowywaniu oraz zatwierdzanie warunków technicznych na surowce, materiały do produkcji, jako też na detale, podzespoły, półwyroby i wyroby gotowe produkcji danej gałęzi przemysłu.

Do centralnych laboratoriów należy poszukiwanie optymalnych w każdym zakładzie warunków przebiegu procesu technologicznego. Ich troską musi być zastosowywanie nowych tworzyw, materiałów konstrukcyjnych tańszych i bardziej przydatnych do danego rodzaju produkcji.

Laboratoria centralne rozwinać muszą działalność inżynierską w zakresie stosowania trwałszych i sprawniejszych narzędzi, nowoczesnych i wydajniejszych metod obróbki i uszlachetnienia wyrobów. Tam skupiać się winno opracowywanie nowych konstrukcji i współpraca w ich przyswajaniu w produkcji.

Centralne laboratoria branżowe winny być wreszcie organem rozjemczym w sprawach wniesionych przez organizację kontroli technicznej przemysłu.

^{*)} Ustęp z referatu pod tyt. „Uwagi o zadaniach inteligencji technicznej w realizacji planu sześciolatniego”, wygłoszonego na Walnym Zebraniu Sekcji Telekomunikacyjnej SEP d. 27. 2. 49 r. i ogłoszonego w całości w „Przeglądzie Telekomunikacyjnym”, nr 2/3 z 1949 r.

Do zadań instytutów naukowo-badawczych należy w szczególności:

1. organizowanie i prowadzenie prac naukowo-badawczych w dziedzinie danej specjalności dla stworzenia podstaw zarówno teoretycznych, jak i praktycznych nowych działań produkcji lub nowych metod wytwarzania i organizacji pracy;
2. śledzenie i przyswajanie postępu technicznego i naukowego;
3. udoskonalanie i usprawnianie metod już stosowanych w przemyśle w zakresie, który przekracza możliwości centralnych laboratoriów;
4. inicjowanie nowych działań produkcji i współpraca przy ich organizowaniu;
5. udzielanie opinii w sprawach związanych z postępiem danej gałęzi przemysłu lub techniki;
6. przeprowadzenie ekspertyz w szczególnie trudnych przypadkach;
7. przyspasabianie kadr pracowników wysoko kwalifikowanych w zakresie nieprzewidzianym przez instytucje oświatowe;
8. współpraca ze szkołami wyższymi, innymi instytucjami i osobami, jako też powierzanie im do opracowania specjalnych zagadnień w obrębie ich własnych pracowni lub innych instytutów;
9. utrzymywanie i nawiązywanie łączności z odpowiednimi instytucjami i organizacjami zagranicą, w szczególności z krajami demokracji ludowej i Związkiem Radzieckim;
10. prowadzenie dokumentacji i informacji naukowej i technicznej.

Rozszerzenie działalności instytutów badawczych nastąpi poprzez będące w przygotowaniu kojarzenie wewnątrz szkół wyższych prac naukowo-badawczych w ramach zakładów uniwersyteckich i politechnicznych. Na uczelniach wyższych powstaną zespoły laboratoriów dla koordynacji i planowania prac badawczych. Stanowiąc one będą odpowiednik instytutów naukowo-badawczych w przemyśle.

Współpraca między środowiskami uczelni wyższych a przemysłem odbywać się będzie na zasadzie obowiązkowej wymiany niepoufnych prac i periodicznej ich koordynacji. W ten sposób osiągniemy wzajemne przenikanie problematyki nauki użytkowej i tzw. nauki czystej.

Warto tu zauważyć, że przeciwstawianie tych pojęć polega na nieporozumieniu. Tak zwana nauka czysta stwarza rezerwę teoretyczną nauk praktycznych. Dialektyka rozwoju wiedzy ludzkiej uczy, że stworzona w danym

etapie rezerwa nauk teoretycznych staje się bardzo rychło przedmiotem praktycznego działania nauk stosowanych.

Laboratoria fabryczne, służące normalnym potrzebom ruchu, centralne laboratoria branżowe, których podstawowym zadaniem jest wskazywanie dróg osiągnięcia optymalnych wyników stosowanego procesu technologicznego, i instytuty naukowo-badawcze, opracowujące sposoby zastosowania w przemyśle ostatnich zdobyczy nauki, stać się winny kuźniami, w których inteligencja techniczna tworzyć będzie oręż do walki o postęp techniczny naszego przemysłu. Codzienny ścisły związek nauki z praktyką i doświadczeniem uchroni nas od konserwatywnego fetyszyzmu naukowego. „Nauka dlatego właśnie nazywa się nauką, że nie uznaje fetyszów, nie boi się podnieść ręki na to, co się przeżyło, i czujnie przysłuchuje się głosowi doświadczenia, praktyki“ *).

A jakież jest najlepszy, najpewniejszy głos doświadczenia i praktyki? To głos racjonalizatorów w spośród klasy robotniczej. Doświadczenie produkcyjne tych ludzi, ich inicjatywa w kierunku wprowadzania często drobnych, lecz zawsze pożytecznych ulepszeń winny stać się dla naszej inteligencji technicznej źródłem ustawicznej inspiracji — tak dobrze jej działalności racjonalizatorskiej, jak serdecznej, braterskiej współpracy z racjonalizatorskim ruchem robotniczym.

Technicy i inżynierowie nie mogą rezerwować zdobytej przez siebie wiedzy na swój osobisty użytek. Trzeba się nią dzielić przede wszystkim w tych wypadkach, gdy owocem takiego podziału będzie ożywienie inicjatywy twórczej dynamicznych racjonalizatorów ze środowiska robotniczego. Trzeba im pomóc. Czasami drobna wiadomość o własnościach mechanizmu, cechach materiałów, znakomicie podnosi możliwości zastosowania i wykorzystania racjonalizatorskich pomysłów.

Stowarzyszenia techniczne winny być terenem, gdzie się te pomysły dyskutuje. Prasa fachowa winna zejść ze swego eklektycznego poziomu przypadkowej, bezplanowej działalności, a otworzyć łamy do upowszechnienia zdrowych pomysłów i wciągnięcia do współpracy racjonalizatorów produkcji spośród klasy robotniczej.

Jest rzeczą powszechnie znaną, że polscy robotnicy mają, jak to mówią, „smykałkę“ techniczną — cenny dar improwizacji, który może słusznie uważany jest za naszą narodową cechę, a w dziedzinie techniki stwarza rozliczne impulsy ruchu naprzód. Wykwitem korzystnej dla tego ruchu atmosfery jest ujawnianie się i rozwój wynalazczości. Osiągnięcia wynalazców spośród klasy robotniczej będą wtedy szczególnie owocne, gdy wyjdzie im naprzeciw czujna i mądra opieka i współpraca personelu inżynieryjno-technicznego. Wydaje się, że będzie rzeczą pożyteczną, jeżeli w każdym przedsiębiorstwie zostanie wybrany przez aktywny gospodarzy technik lub inżynier, cieszący się zaufaniem robotników i posiadający autorytet wiedzy zawodowej. Nazwijmy go sekretarzem skrzynki pomysłów. Powinien on być odpowiedzialny za los projektów, które znalazły się w skrzynce pomysłów. Wnioskodawca ulepszenia, autor wynalazku winien być jak najrychlej zawiadomiony, czy jego pomysł jest wartościowy, czy też nieprzydatny. Sposób informowania nie może podcinać inicjatywy, a powinien pobudzać do pogłębienia wiadomości i pracy nad sobą tych robotników, którzy mają żyłkę wynalazczą. Taki sekretarz skrzynki pomysłów winien być w łączności z odpowiednią komisją w przedsiębiorstwie i centralnym zarządzie. Tok załatwiania wniosków racjonalizatorów i wynalazców winien być oczyszczony z ciężącego na nim dotąd biurokratyzmu.

Do owoców inicjatywy twórczej klasy robotniczej nie wolno odnosić się w formalistyczny, bezduszny sposób. Personel inżynieryjno-techniczny zdaje sobie sprawę, a winien umocnić to przekonanie, że w aparacie produkcyjnym udzielanie sobie wiadomości jest wzajemne; uczyć się robotnicy od swoich zaawansowanych towarzyszy, ci korzystają z wiedzy majstrów, techników, inżynierów, ale i naodwrot: inżynierowie i technicy wiele rzeczy dostrzegają dopiero oczami robotników, pogłębiają swoją wiedzę poprzez ich doświadczenie.

Współpraca taka nie może ograniczać się do zespołu inżynieryjno-technicznego ruchowców, musi ona rozsze-

żyć się na biura konstrukcyjne i biura fabrykacyjne. Biura konstrukcyjne, zorganizowane centralnie w niewielu jeszcze gałęziach naszego przemysłu, w przyszłości mają stanowić nieodłączną część każdej dużej fabryki, napewno zaś każdego przedsiębiorstwa, winny koncentrować przodującą część aktywno inżynierskiego. Tutaj kształtować się będą nowe pomysły konstrukcyjne, nowe rozwiązania, tu odbywać się będzie przekazywanie zdobyczy wiedzy technicznej w kształt przedmiotów. Wyodrębnianie specjalizowanych grup konstruktorów pracujących zespołowo, nawzajem ze sobą współzawodniczących, niezmiernie usprawni tok sporządzania nowych i nowoczesnych konstrukcji.

Piętą achillesową niektórych naszych gałęzi produkcji jest brak lub słabość biur fabrykacyjnych. Doświadczenia chwili bieżącej wskazują na niezmierną ważność tego ogniwa. Fabryki, posiadające wielkie parki maszynowe, liczne narzędzia, oraz to nowe partie rysunków, mają wielkie trudności w uruchomieniu produkcji z braku należycie wyszkolonych planistów, umiejących wybrać najkorzystniejszą kolejność operacji i maszyn, na których je należy przeprowadzać zależnie od produkcji jednostkowej, seryjnej czy masowej. Rozplanowanie obróbki jest punktem wyjściowym w ustalaniu norm pracy, podstawą współzawodnictwa pracy, kalkulacji itp.

W produkcji fabryk z roku na rok powtarzają się pewne typowe przedmioty. Biura fabrykacyjne winny posiadać ustalone i dokładnie opisane procesy technologiczne, przebiegi przez poszczególne oddziały fabryki, obciążenia, które wynikają z wykonania na tych czy innych maszynach, winny posiadać rozwinięcia typowych przedmiotów. Archiwum planów operacyjnych jest może najcenniejszą częścią fabryki.

We współpracy laboratoriów, zwłaszcza centralnych laboratoriów branżowych, biur konstrukcyjnych i fabrykacyjnych winno się realizować w Polsce na szeroką skalę mechanizację procesów wytwórczych. Mechanizacja oznacza zastąpienie pracy ludzkiej pracą maszyn. Mechanizacja winna w fabrykach objąć przede wszystkim operacje pracochonne i czynności szkodliwe dla zdrowia. Należy mechanizować transport wewnątrzfabryczny. Coraz szerzej stosować indywidualne napędy, a w szczególności napędy z ciągłą regulacją obrotów i sterowanie za pomocą przycisków. Odrzucić musimy pogląd, że w naszych warunkach przy względnej jeszcze taniości siły roboczej mechanizacja się nie opłaca. To są przestarzałe poglądy. Polska ludowa, kraj idący do socjalizmu, walczący o wzrost poziomu życiowego mas, nie mogłaby rozwijać się tak szybko, jak tego chcemy, jeśli będziemy pracować przestarzałymi metodami. Dlatego coraz szerzej stosować będziemy mechanizację procesów produkcyjnych.

Wyższym stopniem mechanizacji jest automatyzacja. Jeśli dzięki mechanizacji zastępuje się pracę człowieka pracą maszyny, pozostawiając człowiekowi funkcję kierowania, dozoru i obsługi, to automatyzacja zastępuje człowieka także w tych jego funkcjach; automatyzacja otwiera nieograniczone możliwości wzrostu wydajności pracy i zmienia zasadniczo jej charakter. Znika dzięki niej potrzeba niewykwalifikowanej siły roboczej przy równoczesnym wzroście zapotrzebowania na wysoko kwalifikowanych techników i robotników. Automatyzować trzeba w pierwszym rzędzie łączność i transport i dążyć, w wypadku wielkoseryjnej lub masowej produkcji, do automatyzacji czynności kontrolnych.

Złożonego mechanizmu rozwoju nowoczesnej techniki nie sposób pozostawić jej życiowemu rozwojowi. Postęp techniki w warunkach gospodarki ludowej musi być planowy i planowo realizowany. Stąd konieczność stworzenia planu technicznego wysuwa się jako zagadnienie palące. Plan ten ma być drogowskazem dla inżynierów i techników, dla majstrów i przodujących robotników, jakimi metodami należy stopniowo doskonalić procesy technologiczne, jak najlepiej wykorzystywać istniejący potencjał produkcyjny i jak się przygotować do opanowania nowych, bardziej nowoczesnych metod produkcji, nowych doskonalszych maszyn i urządzeń. Ażeby ten plan techniczny był życiowy i dostosowany do potrzeb w każdym etapie rozwoju produkcji, musi on być opracowywany w samych zakładach pracy, tj. w fabrykach, kopalniach, hutach i przedsiębiorstwach przemysłowych. Dlatego w tych zakładach pracy winien powstać technicz-

*) J. W. Stalin. Zagadnienia leninizmu. Warszawa 1947, str. 464.

ny plan perspektywiczny zakładu, określający kierunek rozwoju danego zakładu pracy, precyzujący jego profil produkcyjny z uwzględnieniem zmian przewidzianych w przyszłości i w pewnym sensie tworzący obraz fabryki z roku 1955. Instancje nadrzędne winny jedynie nadawać kierunek tej pracy, opracowywać zagadnienia kapitalne, ułatwiać wzajemne kontakty między różnymi zakładami pracy i instytucjami myśli badawczej, konstrukcyjnej, czuwać nad współpracą i podziałem produkcji między zakładami pracy, wreszcie kontrolować plany poszczególnych zakładów i sprawować nadzór nad ich realizacją. Należy wystrzegać się szablonowości w tej dziedzinie i abstrakcyjnego, akademickiego podejścia do planu technicznego, gdyż wypaczyłoby to słuszną ideę planu i zamiast stać się bodźcem rozwoju sił produkcyjnych przyczyniłoby się do ich zahamowania.

Znajomość samych nawet wytycznych sześciolatniego planu daje nam inne widzenie obecnego stanu sił wytwórczych naszego kraju. Dzisiejszy obraz polskiego przemysłu, rzutowany w przyszłość, stwarza miarę potężnego skoku rozwojowego, rewolucyjnego rzutu wprzód, którego pragniemy, którego chcemy, którego musimy dokonać!

Życie i walka mas pracujących w Polsce Ludowej nauczyły nas, iż rozwijamy się poprzez wykonywanie zadań, rośniemy — w pracy. Trzeba całej naszej energii, wysiłku woli i rozporządzałnej mocy twórczej, aby dorównać miary stojących przed inteligencją techniczną zadań.

Troską nas wszystkich musi być spływ nurtu inicjatywy do coraz to niższych ogniw techniczno-wytwórczych i administracji gospodarczej. Nazbyt często dzisiaj fabryka przerzuca na przedsiębiorstwo, a przedsiębiorstwo na centralny zarząd wszystkie trudniejsze zagadnienia, wszystkie sprawy, do których rozwiązania trzeba ruszyć głową i wziąć odpowiedzialność za decyzję. Skutkiem takiej metody jest niesłychane przeciążenie aparatu kierowniczego. Ofiarni, zespołeni z nurtem obecnej rzeczywistości technicy i inżynierowie pracują po 10, 12 i 14 godzin na dobę. Jest to nie tylko rabunkowa gospodarka siłami ludzkimi, ale przede wszystkim zaprzeczenie wszelkiej organizacji. Trzeba rozszerzyć krąg ludzi pracujących z oddaniem. Musimy zacząć coraz dokładniej podchodzić do zagadnienia odpowiedzialności. Nie może

być pracownika w aparacie wytwórczym, który nie odpowiada za narzędzie pracy, maszynę, wyrób, przygotowanie procesu, zaopatrzenie, plan. Jeśli w każdym ogniwie administracji gospodarczej, jeśli w fabrykach, przedsiębiorstwach, zjednoczeniach i centralnych zarządach nie tylko dyrektor, ale naczelnik, referent, ale każdy technik, inżynier i majster poczują się odpowiedzialni za tę część pracy, która ciąży na ich barkach, poczują się współtwórcami w dostępnym dla siebie zakresie wielkiego dzieła budownictwa, wtedy siły, które to budownictwo realizują, doznają niepomiernego wzrostu.

W toku stojącego przed nami okresu budownictwa fundamentów socjalizmu w Polsce szczególnego rozwoju, rozszerzenia i pogłębienia oczekiwać należy po współzawodnictwie pracy. Współzawodnictwo pracy rozszerzyć się musi poza krąg pracowników fizycznych, dla których wynik ich wysiłku jest łatwo wymierny. Nie ulega wątpliwości, że łatwo jest wprowadzić współzawodnictwo w szeregu zawodów wykonywanych przez pracowników umysłowych. Jest np. rzeczą znaną, że wszelkie kreslarnie przeliczają wynik swej pracy na jeden z formatów rysunkowych, np. A4. Można ustalić normę wykonania rysunku na tym formacie, można doprowadzić do współzawodnictwa wewnątrz grupy konstruktorskiej, między grupami, między biurami. Jest do pomyślenia wdrożenie takiego współzawodnictwa wśród konstruktorów, boć przecie planuje się ich pracę w roboczo-godzinach. To samo dotyczy wielu prac laboratoryjnych. Rzecz jasna, organizacja współzawodnictwa wymaga w dziedzinie pracy umysłowej dobrze pomyślnych przeliczników, dających porównywalne ze sobą rezultaty nawet dla różnych miejsc pracy. Trzeba będzie stworzyć sprawnie działający mechanizm, który na podstawie obiektywnych kryteriów oceniałby wyniki współzawodnictwa. Trzeba dbać o to, aby współzawodnictwo odbywało się w normalnych warunkach ruchowych, nie zaś w warunkach sztucznie wytworzonych, jak na zawodach sportowych dla osiągnięcia rekordu.

Współzawodnictwo pracy, potężna dźwignia wydajności, rozwoju naszych sił wytwórczych, a w ostatecznym rachunku naszego postępu, wielki ruch mas pracujących, musi ogarnąć całą inteligencję techniczną.

INŻ. T. MOSKALEWSKI

Stop Pb + 0,8% Zn w kablownictwie

Treść. Korzyści i trudności stosowania stopów Pb z Sn, Sb i As w produkcji płaszczki kablowych. Stop Pb + 0,8% Zn jako materiał na płaszczki kablowe. Wyniki prób praktycznych produkcji płaszczki z tego stopu. Porównanie własności mechanicznych stopów Pb z Sn, Sb i Zn. Korzyści stosowania stopu Pb—Zn.

Сплав Pb + 0,8% Zn в кабельном производстве. Преимущества и недостатки применения сплавов Pb с Sn, Sb и As для изготовления кабельных оболочек. Сплав Pb + 0,8% Zn в качестве материала для кабельных оболочек. Результаты практических опытов производства кабельных оболочек из этого сплава. Сравнение механических свойств сплавов Pb с Sn, Sb и Zn. Выгоды от применения сплава Pb—Zn.

Pb + 0,8% Zn alloy in cable manufacture. Advantages and difficulties of using lead alloys containing Sn, Sb and AS in the production of cablesheathing. Pb + 0,8% Zn alloy as material for cable sheathing. Results of practical tests in the production of cable sheathing made of this alloy. Comparison of the mechanical properties of lead alloys containing Sn, Sb and Zn. Advantages of using Pb—Zn alloy.

Alliage Pb + 0,8% Zn dans la production des câbles. Avantages et difficultés de l'emploi des alliages de Pb et Sn, Sb et As dans la production des revêtements des câbles. L'alliage Pb + 0,8% Zn en tant que produit pour les revêtements des câbles. Résultats des essais pratiques de la production des revêtements des câbles en alliage Pb + 0,8% Zn. Comparaison des propriétés mécaniques des alliages de Pb et Sn, Sb et Zn. Avantages de l'emploi de l'alliage Pb—Zn.

W wypadkach, gdy zachodzi potrzeba polepszenia własności mechanicznych ołowiu używanego na płaszczki kablowe, stosuje się w Polsce głównie klasyczny stop Pb + 1% Sn, przy czym przed wojną przepisy P. A. S. T. wymagały nawet 3% cyny. Ten ostatni stop sprawiał dość duże trudności przy prasowaniu kabli ze względu na poważny wzrost ciśnienia prasowania lub konieczność podwyższenia temperatury prasowania. Stop z 1% Sn jest pod tym względem lepszy, lecz również gorzej się prasuje niż czysty ołów.

W czasie wojny stosowano stop z 0,5% Sb. Stop ten sprawiał w Krakowskiej Fabryce Kabli poważne trudności w związku ze skłonnością antymonu do segregacji w stanie płynnym, co powodowało raptowne wzrosty ciśnienia w prasie podczas prasowania i mogło grozić nawet poważnym uszkodzeniem tak cennej maszyny. Poza tym antymon wymaga wykonywania stopów wstępnych.

Stopy ołowiu używane są prawie wyłącznie na płaszczki telefonicznych kabli nieopancerzonych, ze względu na konieczność utwardzenia tych płaszczki, do pracy jako kable napowietrzne lub narażone na uszkodzenie przy

wciąganiu do kanalizacji. Bardzo pożyteczne byłoby jednak stosowanie utwardzonego ołowiu również do kabli opancerzonych tak ze względu na lepsze własności mechaniczne, jak i ze względu na lepszą budowę krystaliczną oraz większą odporność na korozję chemiczną. Na przeszkodzie temu stoją poza wymienionymi względami produkcyjnymi również względy finansowe, gdyż tak cyna jak i antymon są drogie i należą u nas do metali importowanych. Od blisko 2 lat przemysł kablowy zajmuje się kwestią zamiany tych dodatków stopowych na tańsze.

Z inicjatywy inż. C. Niewiadomskiego wykonano pewne próby ze stopem Pb—As. Na dobre własności tego stopu wskazywała literatura metaloznawcza ogólna, należało więc przypuszczać, że będzie się on nadawał również do kabli. Arsenu, jak wiadomo, mamy w Polsce nadmiar. Prób tych nie doprowadzono do ostatecznego rezultatu, gdyż badania hamowane były obawą co do trujących własności arsenu i koniecznością zachowywania ostrożności podczas produkcji.

Podczas studiowania literatury, dotyczącej tego zagadnienia, natrafiono na szczegółowy opis prób, przeprowa-

dzanych w 1943 r. w Kablowni Oberspree nad stopem Pb + 0,8% Zn. Ze stopem tym przeprowadzono wszystkie możliwe badania, interesujące tak producenta, jak i odbiorcę kabli, łącznie z badaniami wytrzymałości na drgania, płynięcie i odporność na różne rodzaje korozji. Badania te wykazały nadzwyczajną przydatność tego stopu do celów kablowych. Wyniki ogłoszono w połowie roku 1944 i przypuszczalnie tylko wypadki związane z zakończeniem się wojny zahamowały rozpowszechnienie tego stopu.

Ciekawe, że do tego czasu nikt nie wpadł na pomysł zastosowania cynku jako dodatku stopowego, choć wypróbowano w tym celu inne, często rzadkie i cenne metale. Przypuszczalnym powodem jest to, że Zn zasadniczo nie miesza się z Pb w stanie płynnym i stałym oraz tworzy stop tylko przy zawartości Zn poniżej 2%.

Po przestudiowaniu właściwej literatury przystąpiono w Krakowie do prób. Ze względu na trudności dodawania cynku wprost do kotła topielnego prasy trzeba było wykonywać stop wstępny o zawartości 1,6% Zn. Wykonanie tego stopu nastęrcza pewne trudności produkcyjne, nie mówiąc już o niepotrzebnych kosztach. Problem ten daje się łatwo ominąć, gdyż Huta w Szopienicach ma zamiar podjąć się dostawy gotowego stopu Pb + 0,8% Zn.

Samo prasowanie odbyło się nadspodziewanie łatwo. Przy normalnej temperaturze prasowania tj. około 175°C nie zaobserwowano wzrostu ciśnienia ani zmniejszenia szybkości prasowania nawet przy najcieńszych kablach, które normalnie przy ołowiu stopowym powodują pewne trudności. Dalszą przyjemną niespodzianką było stwierdzenie dużo mniejszego utleniania się stopu w stosunku nawet do czystego ołowiu, a tym bardziej do stopu Pb + 1% Sn. Tlenki ołowiu, które przy najstarszej obsłudze prasy i częstym czyszczeniu kotła czasami dostają się do płaszczki, powodują ich nieuszczelnienie i pęknięcie.

Stopy ołowiu zostały poddane normalnym w kablownictwie próbom rozciągania, przy czym rurki z Pb + 0,8% Zn wytrzymały te próby najlepiej. Przeprowadzono dalej badania kontrolne w Akademii Górniczej w Krakowie i uzyskano wyniki podane w tabl. I.

Tablica I

Własności mechaniczne stopu	Rodzaj stopu		
	Pb	Pb + 1% Sn	Pb + 0,8% Zn
Wytrzymałość na rozciąganie (kg/mm ²)	1,175	1,29	1,54
Wydłużenie A ₁₀ (%)	41,3	25,3	33,9

Dane te są na ogół niższe niż spotykane w literaturze, co przypuszczalnie spowodowane jest niedoskonałością aparatury, niedostosowanej do trudnego materiału jakim jest ołów. Zakładając jednak analogiczne błędy metodyczne potwierdzają one dane Kablowni Oberspree o wyższości nowego stopu.

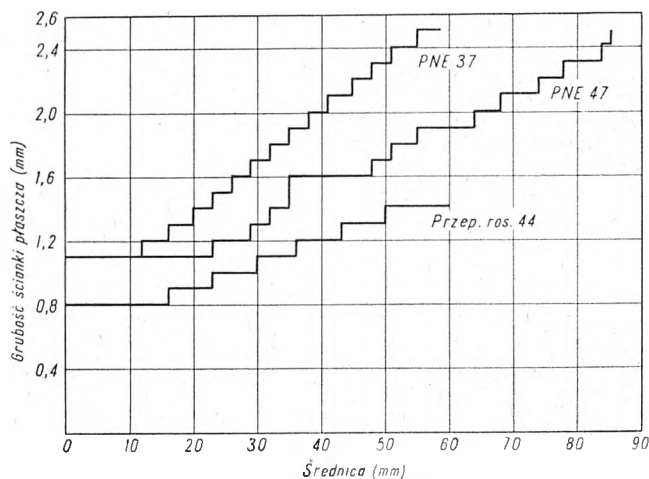
Dalszych prób nie dokonywano ze względu na brak odpowiedniej aparatury. O ile któraś z naszych fabryk lub uczelni rozporządza możliwościami badania ołowiu na drgania, płynięcie czy korozję, przemysł kablowy chętnie współpracowałby przy próbach.

Nowy stop nasuwa olbrzymie możliwości, szczególnie obecnie, gdy światowy brak ołowiu i wyczerpywanie się rud zaczyna przybierać już formy dość ostrego kryzysu:

1) nie ulega wątpliwości, że możemy zaprzestać używania drogiej zagranicznej cyny do płaszczki kablowych, oszczędzając rocznie 10 do 15 ton tego metalu;

2) stosując stop ten do wszystkich kabli, tak opancerzonych jak nieopancerzonych, możemy znacznie podwyższyć ich jakość lub, odwrotnie, utrzymując dotychczasową jakość kabli, możemy znacznie zmniejszyć zużycie ołowiu przez zmniejszenie grubości ścianek.

Na rys. 1 są przedstawione grubości ołowiu według przepisów PNE 37, PNE 47 oraz według norm rosyjskich w wydaniu 1944 roku. Jeżeli nawet zachowamy minimalną grubość ścianki przy kablach silnoprądowych jako 1,1 mm, to dalsze obniżenie grubości ścianki do norm zbliżonych do rosyjskich jest z nadmiarem pokryte przez polepszenie



Rys. 1. Grubości ścianek płaszczki kablowych według norm polskich i rosyjskich

własności ołowiu. Zmniejszenie grubości ołowiu o 20% zaoszczędzi krajowi około 2 000 ton ołowiu, a więc bez mała cały nasz dotychczasowy import. Jeszcze większe oszczędności można osiągnąć przy kablach telefonicznych dalekosiężnych, w których jest stosowany pomimo opancerzenia bardzo gruby ołów.

Ostatecznie nie do pogardzenia jest też zastąpienie 0,8% ołowiu przez bardziej dostępny cynk, gdyż daje nam to dodatkowo 80 ton ołowiu rocznie.

Zmniejszenie grubości ścianek przy kablach opancerzonych mogłoby nasuwać tylko jedną obawę, a mianowicie szybszego zniszczenia cieńszych ścianek przez korozję. Zapobiec temu można przez lepszą osłonę ołowiu pod pancierzem. Przed wojną stosowano jako taką osłonę przeważnie — asfalt, dwie warstwy cienkiego papieru, asfalt, jutę impregnowaną. Obecnie przemysł papierniczy wykonuje bardzo dobry gruby papier krepowany. Zastosowanie co najmniej 6 warstw takiego papieru, poprzedzielanych trzykrotną warstwą odpowiedniego asfaltu, stwarza dostatecznie wytrzymałą i elastyczną warstwę, chroniącą ołów przed wpływami chemicznymi czy prądów błądzących.

W związku z powyższym byłoby pożądane, aby CKNE, Komisja Kablowa oraz Komisja Teletechniczna SEP jak najprędzej rozpatrzyły problemy nasuwające się w związku z przydatnością nowego stopu i dopuściły stosowanie go zamiast stopu Pb + 1% Sn lub też nakazały stosowanie go do wszystkich kabli ze zmniejszeniem grubości ścianek, czy nawet bez zmniejszenia ich grubości.

INŻ. CYRYL NIEWIADOMSKI

Stopy ołowiu na płaszczki kablowe

Treść. Warunki pracy płaszczki kablowej i stawiane mu wymagania. Własności ołowiu. Mikrostruktura, własności mechaniczne, rekrytalizacja i warunki produkcji płaszczki z obecnie używanych stopów. Własności stopu ołowiu z cynkiem i wyniki prób praktycznych wytwarzania płaszczki z tego stopu. Korzyści zamiany obecnie używanych stopów na stop Pb—Zn.

Свинцовые сплавы для кабельных оболочек. Условия работы кабельных оболочек и предъявляемые к ним требования. Свойства свинца. Микроструктура, механические свойства, рекристаллизация и условия производства оболочек из применяемых ныне сплавов. Свойства сплава свинца с цинком и результаты практических попыток производства оболочек из этого сплава. Преимущества замены ныне применяемых сплавов — сплавом Pb—Zn.

Lead alloys for cable sheathing. Working conditions of and requirements for cable sheathing. Properties of lead. Microstructure, mechanical properties, recrystallisation and manufacturing conditions for cable sheathing of alloys now in use. Properties of lead and zinc alloy, and results of practical trials of manufacturing cable sheathing of this alloy. The advantages of substituting Pb—Zn alloy for alloys hitherto in use.

Alliages du plomb pour revêtements des câbles. Conditions du travail des revêtements des câbles et exigences imposées. Propriétés du plomb. Microstructure, propriétés mécaniques, recristallisation et conditions de la production des revêtements en alliages actuellement employés. Propriétés de l'alliage de plomb et de zinc et résultats des essais pratiques de la production des revêtements en cet alliage. Avantages du remplacement des alliages actuellement employés par l'alliage Pb—Zn.

Do zabezpieczenia kabli energetycznych i telefonicznych od wilgoci używa się dotychczas prawie wyłącznie ołowiu i jego stopów. Z innych materiałów do tego celu zasługuje na uwagę przede wszystkim aluminium, z którym wykonano pomyślne próby już przed wojną [1, 2], oraz materiały plastyczne jak np. igelit, plexigum itp. Te ostatnie tworzywa nie są jednak pełnowartościowymi materiałami zamiennymi z powodu nieabsolutnej wodoczułości [3].

Zadaniem płaszczki kablowych produkowanych z ołowiu w postaci rur bez szwu jest przede wszystkim ochrona od wody. Natomiast same płaszczki są narażone na działanie różnych czynników w czasie pracy kabli. Do nich należą: składniki atmosfery, gleba, woda morska, beton

dnoczesnego zwiększenia twardości, umożliwiającą kablowi pracę bez odkształcenia wskutek zmian temperatury oraz w czasie drgań. Płaszczki ołowiane narażone są również na powszechnie znaną korozję elektrolityczną powodowaną prądami błędzącymi.

Niektórym z wymienionych warunków nie odpowiada, niestety, ołów hutniczy, ponieważ jest on zbyt miękki oraz posiada zbyt małą elastyczność i wytrzymałość na wszelkiego rodzaju obciążenia, a w szczególności powtarzalne [4—10] i długotrwałe [5, 11—18]. Te własności mechaniczne silnie maleją poza tym już przy niezbyt wysokim wzroście temperatury.

Powyższe wady ołowiu połączone z niską temperaturą rekrytalizacji, odpowiadającą temperaturze pokojowej

Tablica I. Charakterystyczne dane wykresów termicznych stopów ołowiu o dużej jego zawartości

Rodzaj stopu	Temperatura eutektyczna w °C	Zawartość składnika stopowego w eutektyce podwójnej lub potrójnej w %	Rozpuszczalność składnika stopowego w roztworze stałym ołowiu		Literatura
			w temp. eutektycznej	w temp. pokojowej	
Pb+Sn	183,3	61,9	19,5	2,0	[49, 50]
Pb+Sb	254	13,0	2,94	0,24	[51—57]
Pb+Ca	328,3	0,07	0,1	0,01	[4]
Pb+Te	326,7	0,05 (?)	?	?	[6, 58]
Pb+Sn+Cd	145	Cd—18,0; Sn—50,0	—	—	[59, 60]
Pb+Sb+Cd	236	Cd—17,7; Sb—2,6	—	—	
	242	Cd—1,3; Sb—11,3	—	—	
	275	Cd—4,2; Sb—4,5	5,5	0,4	[61, 62]
Pb+Sb+Cu	248,6	Sb—13,0; Cu—0,06	1,8	?	[57, 63]

itp., które powodują korozję chemiczną ołowiu. Poza tym od płaszczki wymaga się pewnej wytrzymałości na zewnętrzne obciążenia statyczne — krótko- i długotrwałe, pewnej wytrzymałości na drgania powtarzające się, pewnej elastyczności bez jednoczesnego utwardzenia

[19—28], powodują powstawanie pęknięć i rys międzykrystalicznych, wywołanych zmęczeniem materiału wskutek drgań [5, 8, 11, 29—34], względnie rozszerzaniem i skurczem grubokrystalicznego, zrekrystalizowanego tworzywa wskutek zmian temperatury w wyniku zwiększo-

Tablica II. Własności mechaniczne stopów ołowiu

Rodzaj stopu	Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm ²	Wydłużenie w %	Wytrzymałość na zmęczenie w kg/mm ²	Literatura
Ołów hutniczy	1,34 — 1,5	50—45	0,26 — 0,30*)	[6 — 8,10]
			0,18 — 0,20	[4,5,9]
Pb + 1 % Sn	1,7	40	0,50	[73]
Pb + 2 % Sn	2,11	45	0,49 — 0,70*)	[10,13,17]
Pb + 3 % Sn	2,2	35	0,45 — 0,8	[7,9,73]
Pb + 0,6 % Sb	2,0	30	0,70	[73]
Pb + 0,75 % Sb			0,84 — 0,91*)	[17]
Pb + 0,03 % Ca	1,8	40	0,60	[73]
Pb + 0,04 % Ca	2,68 — 3,16		0,66 — 0,76	[4]
			0,84 — 1,09*)	[13,17]
Pb + 0,05 % Te	2,0	45	0,60 — 0,78	[6,9,73]
Pb + 0,5 % Sb + 0,25 % Cd	2,97	15	0,85*)	[10]
Pb + 1,5 % Sn + 0,25 % Cd	1,97	30	0,63*)	[10]
Pb + 0,85 % Sb + 0,06 % Cu	2,96	10	0,85*)	[10]
Pb + 0,035 % Ca + 0,06 % Cu	2,82	30	0,99*)	[10]
Pb + 1 % Sb + 0,05 % As			1,25*)	[86]

*) Wyniki te dotyczą wytrzymałości na zmęczenie przy 1×10^7 cykliów; pozostałe wyniki dotyczą 2×10^7 cykliów.

i pewnej odporności na uszkodzenia mechaniczne, czyli twardości.

Na działanie pierwszego rodzaju sił są narażone kable podwodne wskutek ciśnienia wody, kable olejowe wskutek ciśnienia oleju i długie odcinki kabli pracujące w pionowej pozycji wskutek powolnego ściekania masy impregnacynnej wzdłuż kabla, co powoduje znaczny wzrost ciśnienia. Na drgania są narażone kable napowietrzne oraz kable ułożone na mostach, przy torach kolejowych i drogach, a także w budynkach fabrycznych, względnie kable transportowane przez dłuższy czas okrętami lub pojazdami mechanicznymi, szczególnie nieresorowanymi. Właśnie dla tej drugiej grupy kabli jest potrzebna również pewna elastyczność płaszczki bez je-

nego nasłonecznienia lub ogrzania ciepłem prądu [35]. Natomiast pod względem wodoczułości i odporności przeciw korozji ołów jest materiałem dobrym i jedynie w szczególnie niekorzystnych warunkach pracy, jak np. w glebie nierównomiernej, gruboziarnistej, gliniastej, pozbawionej siarczanów lub zawierającej azotany, chlorki, alkalia, kwasy humusowe oraz przy zetknięciu z wapnem, koksem, popiołem i żużłem podlega korozji [35—48]. Korozję może wywołać poza tym fenol lub krezol z masy impregnacynnej pod warunkiem obecności wilgoci i dobrego dostępu powietrza. Z innych czynników są niebezpieczne prądy błędzące (już o gęstości 0,25 mA/dm²), wywoływane przez źródła prądu w odległości mniejszej od 100 m.

Ponieważ od kabla wymaga się kilkudziesięcioletniego czasu pracy, ołów hutniczy nie może być używany do produkcji płaszczy, narażonych na szczególnie ciężkie warunki pracy wyżej omówione. W tych wypadkach stosuje się obecnie dla produkcji płaszczy następujące stopy podwójne lub potrójne:

Pb + 1 0/0 Sn	Pb + 0,05 0/0 Te
Pb + 3 0/0 Sn	Pb + 1,5 0/0 Sn + 0,25 0/0 Cd
Pb + 0,6 0/0 Sb	Pb + 0,5 0/0 Sb + 0,25 0/0 Cd
Pb + 0,03 do 0,05 0/0 Ca	Pb + 0,8 0/0 Sb + 0,06 0/0 Cu

Stopy te posiadają strukturę eutektyczną, przy czym rozpuszczalność składnika stopowego w roztworze stałym ołowiu, będącego jednym z elementów struktury eutektyki, jest najczęściej zależna od temperatury. Charakterystyczne dane wykresów termicznych, uwidaczniające również powyższą zmienną rozpuszczalność, przedstawia tabl. I.

Poza tym pod względem struktury istnieją możliwości zastosowania stopów Pb + Cd [56, 64], Pb + Cu [65, 66], Pb + Li [67], Pb + As [68], Pb + Sb + As [69, 70], Pb + Sb + Sn [71, 72] i Pb + Ca + Cu.

Wszystkie wyżej wymienione dodatki stopowe zwiększają twardość i wytrzymałość na rozciąganie oraz wytrzymałość na zmęczenie, przy czym największy efekt dla tej ostatniej własności posiadają Sb, Sn, Ca i Te, mniejszy — Li, Cd oraz Cu [9, 73—79]. Własności te przedstawia tabl. II.

Natomiast tylko niektóre z tych dodatków zwiększają wytrzymałość na długotrwałe obciążenia statyczne (wytrzymałość na pełzanie). Do nich należą, jak to widać z tabl. III, Sn, Te, Sb i Ca, przy czym największy efekt wywołuje ostatni z tych pierwiastków [73, 80—82]. Nieco podwyższa również tę własność dodatek Cu [65] oraz dodatek As w ulepszonych termicznie stopach Pb + Sb [14, 83—85].

Tablica III. Wytrzymałość na długotrwałe obciążenia statyczne stopów ołowiu [73]

Rodzaj stopu	Wytrzymałość na długotrwałe obciążenia *)
Ołów hutniczy	< 0,1
Pb + 1 0/0 Sn	0,1
Pb + 3 0/0 Sn	0,2
Pb + 0,6 0/0 Sb	0,1
Pb + 0,05 0/0 Te	0,15
Pb + 0,03 0/0 Ca	0,3

*) Jako wytrzymałość na długotrwałe obciążenia uważa się obciążenie powodujące samorzutne wydłużenie się materiału o wielkości 10⁻²% na godz., to znaczy 8,7% na rok.

Własności mechaniczne płaszczy kablowych można jeszcze bardziej podwyższyć, jeżeli wykorzystać podatność do obróbki termicznej drogą hartowania i starzenia naturalnego lub sztucznego niektórych stopów ołowiu. Jest ona wynikiem wspomnianej zmiennej rozpuszczalności składników stopowych w zależności od temperatury. Podatność do takiej obróbki wykazują stopy Pb + Sb, zwłaszcza z nieznacznym dodatkiem Cu i As [13, 51, 52, 54, 84, 85, 87—94] i stopy Pb + Ca [4, 13]. Inne stopy są wprawdzie podatne do obróbki termicznej, lecz efekt starzenia jest nietrwały.

Poza tym dużą korzyścią, uzyskiwaną dzięki dodawaniu niektórych składników stopowych, jest podwyższenie temperatury rekrytalizacji ołowiu wzgl. rozdrobnienie jego ziarna. Podwyższenie temperatury rekrytalizacji wywołują te dodatki, które tworzą z ołowiem związki międzymetaliczne, jak np. Ca, Te i Li [95]. Pozostałe dodatki natomiast tylko rozdrabniają ziarno lub hamują proces rekrytalizacji, jak np. Sb, Cd, Cu i Zn.

Wymienione korzyści, otrzymywane przez zastosowanie stopów zamiast czystego ołowiu, będą mogły być całkowicie wykorzystane tylko wtedy, jeżeli dodatki stopowe będą tanie i możliwie nieimportowane, jeżeli użycie stopów nie będzie jednocześnie powodowało trudności podczas produkcji płaszczy oraz jeżeli dodatki stopowe nie będą zmniejszały odporności na korozję. Trudności produkcyjne mogą być spowodowane m. in. przez wypał dodatku stopowego podczas przygotowania stopu wstępnego

lub stopu właściwego, zwiększone utlenianie się ołowiu, segregację dodatków stopowych w stanie płynnym oraz zwiększone ciśnienie prasowania płaszczy.

Pod względem wypału niekorzystne są Ca, Li, Cd i As, będące wydatnie utleniającymi się lub sublimującymi metalami, natomiast pod względem zwiększenia utleniania się są niekorzystne zasadniczo wszystkie dodatki stopowe, przy czym największy przyrost żużła powoduje Sb. Cd i Cu; badania dotyczące cynku dały wyniki sprzeczne [9, 74, 103]. Segregację w stanie płynnym wykazują szczególnie wyraźnie Sb i Ca w obecności Sb lub Bi [96].

Jeżeli zwiększenie wypału jest związane tylko ze stratą i trudnością uzyskania odpowiedniego składu chemicznego, to zwiększenie utleniania i segregacja mogą spowodować przedostanie się i wprasowanie żużła lub obcych kryształów do wnętrza płaszczu. Takie wady, wyczerpująco zbadane, są powodem powstawania pęknięć i nieszczelności płaszczu podczas ich kontroli lub pracy [17, 33, 97—101].

Ważną własnością stopów jest ich podatność do przeróbki plastycznej w temperaturze prasowania płaszczu, wyrażająca się ciśnieniem jednostkowym. Pod tym względem dodatki zachowują się różnorodnie, zwiększając jednakże prawie zawsze ciśnienie prasowania, przy czym szczególnie niekorzystnie wpływają Sb, Cd i Ca, mniej Sn. Korzystnym dodatkiem jest natomiast miedź, zwłaszcza w stopach potrójnych [102]. Usunięcie tej trudności przez zwiększenie temperatury prasowania nie jest łatwym zagadnieniem, ponieważ wskutek tego mogą uciec właściwości izolacyjne papieru i gumy.

Niezwykle interesującą jest praca, dotycząca stopów Pb + Zn, opublikowana stosunkowo niedawno przez M. Pfendera i R. Szulzego i wykonana w 1943 r. w zakładzie badawczym koncernu AEG i w kablowni Oberspre, należącej do tego samego koncernu [103]. Z pracy tej bowiem wynika, że stop Pb + Zn o zawartości 0,8% cynku jest pełnowartościowym materiałem zamiennym dla innych stopów ołowiu do produkcji płaszczu kabli oraz że posiada on następujące właściwości, odpowiadające stawianym wymaganiom:

a) strukturę eutektyczną o temperaturze topnienia eutektyki 318°, zawartości 0,6% Zn w punkcie eutektycznym oraz rozpuszczalności cynku w ołowiu w stanie stałym 0,06%;

b) małą podatność do utleniania się w stanie płynnym;

c) niskie ciśnienie oraz dużą szybkość prasowania w temp. 175°, prawie odpowiadające analogicznym własnościom ołowiu hutniczego;

d) stosunkowo wysokie własności mechaniczne w stanie prasowanym, a mianowicie:

wytrzymałość na rozciąganie	1,91 kg/mm ²
wydłużenie	36 0/0
twardość 5mm/15,6kg/60 sek.	5,46 kg/mm ² ;

e) dobrą plastyczność, wykazywaną np. w próbie rozciągania;

f) największą spośród wszystkich stopów wytrzymałość na zmęczenie oraz podatność do odkształcenia przy zmiennych obciążeniach powtarzalnych;

g) drobne ziarno;

h) taką samą odporność na korozję chemiczną w porównaniu do innych stopów ołowiu, w których zresztą dodatki stopowe nie grają prawie żadnej roli pod tym względem [104, 105];

i) zadawalającą podatność do lutowania i spawania w płomieniu wodorotlenowym.

Z innych badań natomiast wiadomo, że dodatek nawet 0,01% cynku podwyższa wydatnie wytrzymałość na długotrwałe obciążenia [81].

Była możliwość sprawdzić niektóre z tych wyników w Fabryce Kabli w Krakowie, gdzie przeprowadzono próby produkcji kabli dalekosiężnych oraz kabli TKM i TKJ nawet o najmniejszych wymiarach (5 × 4 × 0,6, 1 × 2 × 0,7) z płaszczami ze stopu Pb + Zn. W czasie wykonywania prób w skali produkcyjnej stwierdzono m. in. małą utlenialność tego stopu, prawie taką samą jak w ołowiu podatność do prasowania w temperaturze 175°, przepro-

wadzanego na prasie pionowej typu Skoda o mocy 900 t i maksymalnym nacisku jednostkowym ok. 4 t/cm², możliwość prasowania z szybkością również prawie taką samą jak dla ołowiu hutniczego, dobrą rozłączalność płaszczy oraz właściwą szczelność w wodzie i pod ciśnieniem powietrza.

W wyniku powyższych badań przemysł kablowy uzyskał nowy pełnowartościowy materiał zamienny, którego zastosowanie wydaje się więcej niż celowe, zwłaszcza wobec dysponowania cynkiem krajowym. Przez zastosowanie stopów Pb + Zn pozbedziemy się potrzeby importu cyny względnie antymonu dla produkcji kabli telefonicznych i innych odpowiedzialnych kabli oraz otrzymamy możliwość oszczędności ołowiu w produkcji kabli pozostałych dzięki zmniejszeniu grubości ścianek przez zastąpienie ołowiu stopem Pb + Zn. Jednocześnie wydajność pras dla produkcji kabli telefonicznych może wydatnie wzrosnąć dzięki większej szybkości prasowania tych kabli w porównaniu do praktyki dotychczas stosowanych stopów.

LITERATURA

1. A. Czempiel, C. Hasse. Aluminium 21 (1939) 521
2. W. Deisinger. Metallwirtsch. 18 (1939) 963
3. W. A. Prwiezienecw, B. M. Tarejew. Proizwodstwo siłowych kabelej i obmotocznych przewodów, Gosenergizdat (1945) 111/2
4. E. E. Schumacher, G. M. Bouton. Metals and Alloys 1(1930) 405
5. J. R. Townsend, C. H. Greenall. Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 30(1930) 395
6. W. Singleton, B. Jones. J. Inst. Met. 51 (1933) 71
7. S. Beckinsale, H. Waterhouse. J. Inst. Met. 51 (1933) 395
8. H. J. Gough, D. G. Sopwith. J. Inst. Met. 56 (1935) 55
9. A. Burkhardt. Blei und seine Legierungen, 2 Aufl. Georg Lüttke Verlag, Berlin (1940),
10. W. H. Bassett. Metals and Alloys 8 (1937) 185
11. S. L. Archbutt. Trans. Faraday Soc. 17 (1921) 22
12. C. L. Clark, C. Upthegrove. Trans. Amer. Soc. Mech. Eng. 52 (1930) 249
13. R. S. Dean, J. E. Ryjord. Metals and Alloys 1 (1930) 410
14. H. F. Moore, N. J. Alleman. Univ. Illinois Bull. 29 (1932) (243) 1
15. J. C. Chaston. Electr. Communication 13 (1934) 31
16. B. B. Betty. Proc. Amer. Soc. Test. Mat. 35 (1935) 193
17. H. F. Moore, B. B. Betty, C. W. Dollins. Univ. Illinois Bull. 32 (1935) 1
18. K. von Hanffstengel. Z. Metallkde 29 (1937) 50
19. A. L. Norbury. Trans. Faraday Soc. 19 (1923) 140
20. F. Hargreaves. J. Inst. Met. 39 (1928) 301
21. B. Garre, A. Müller. Z. anorg. allg. Chem. 190 (1930) 120
22. G. Tammann, W. Crone. Z. anorg. allg. Chem. 187 (1930) 289
23. G. Tammann, K. L. Dreyer. Z. anorg. allg. Chem. 191 (1930) 65
24. A. Molnar. Comptes rendus 190 (1930) 587
25. E. Loofs-Rassow. Metallwirtsch. 10 (1931) 161
26. J. C. Chaston. J. Inst. Met. 57 (1935) 109
27. R. S. Russell. Proc. Australas. Inst. Min. Met. N. S. 101 (1936) 33
28. P. A. Beck. Metals Technology 6 (1939) Techn. Publ. 1101
29. H. S. Rawdon. Sci. Pap. Bur. Standards (1920) 215
30. H. S. Rawdon, A. J. Krynickija, F. T. Berliner. Chem. Metallurg. Engng. 26 (1922) 109
31. O. Haehnel. Elektr. Nachr. Techn. 3 (1926) 229; 8 (1931) 77 Z. Metallkde 19 (1927) 492; Metallwirtsch. 7 (1928) 196
32. S. Beckinsale, H. Waterhouse. J. Inst. Met. 39 (1928) 375
33. P. Dunsheath, H. A. Tunstall. J. Inst. Electr. Engr. 66 (1928) 280
34. B. P. Haigh, B. M. Jones. J. Inst. Met. 43 (1930) 271
35. O. Bauer. Mitt. dtsh. P. Prüf. Anst. 31 (1913) 357
36. K. H. Logan, S. P. Ewing, C. D. Yeomans. J. Res. Nat. Bur. Standards 22 (1928) 447
37. R. M. Burns, W. J. Salley. Industr. Engng. Chem. 22 (1930) 93
38. K. H. Logan. J. Res. Nat. Bur. Standards 7 (1931) 585
39. Anon. Nat. Electr. Light. Assoc. Publ. (1931) (127) 1
40. B. Garre. E T Z 52 (1931) 14
41. O. Haehnel. Z. angew. Chem. 44 (1931) 973
42. E. de Fano. G. Chim. ind. appl. 14 (1932) 18
43. E. de Fano. Korrosion und Metallschutz 9 (1933) 205
44. L. Lussaud, A. Noircleck. Rev. Gén. Electr. 34 (1933) 19
45. W. Zwieg. Z. Elektrochem. 54 (1933) 154
46. K. H. Logan, R. H. Taylor. J. Res. Nat. Bur. Standards 12 (1934) 119
47. K. H. Logan. J. Res. Nat. Bur. Standards 17 (1936) 781
48. R. M. Burns. Bell. Syst. Techn. 15 (1936) 603
49. D. Stoddale. Metal Industry 41 (1932) 521
50. J. Obinata, E. Schmid. Metallwirtsch. 12 (1933) 101
51. R. S. Dean, L. Zickrick, R. C. Nix. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 73 (1926) 505.
52. R. S. Dean, W. E. Hundson, M. F. Fogier. Ind. Engng. Chem. 17 (1929) 1246
53. N. W. Agejew, J. W. Krotow. J. Inst. Met. 59 (1936) 301
54. W. Hofmann, A. Schröder, H. Hanemann. Z. Metallkde 29 (1937) 39
55. O. Quadrat, J. Jiriste. J. Inst. Met. Abstr. 3 (1936) 198
56. A. Eucken, H. Schürenberg. Ann. Phys. Lpz. 33 (1938) 1
57. A. Schröder. Z. Metallkde 33 (1941) 49
58. I. N. Greenwood, H. K. Worner. J. Inst. Met. 65 (1939) 435
59. A. A. Boczwarcz, K. W. Gorew. Z. anorg. allg. Chem. 210 (1933) 171
60. G. Tammann, G. Moritz. Z. anorg. allg. Chem. 214 (1933) 414
61. E. Abel, J. Adler. Z. anorg. allg. Chem. 174 (1928) 269
62. B. Garre, A. Müller. Z. anorg. allg. Chem. 198 (1931) 297
63. W. Hofmann. Z. Metallkde 33 (1941) 61
64. E. C. Rollason, V. B. Hysel. J. Inst. Met. 5 (1938) 187
65. J. N. Greenwood, C. W. Orr. Proc. Australas. Inst. Min. Met. 109 (1939) 1
66. E. G. Mahin, E. J. Wilhelm. Industr. Engng. Chem. 22 (1930) 1397
67. G. Grube, H. Klaiber. Z. Elektrochem. 40 (1934) 745
68. O. Bauer, W. Tonn. Z. Metallkde 27 (1935) 183
69. E. Abel, O. Redlich. Z. anorg. allg. Chem. 161 (1927) 221
70. A. Vath. Metallwirtsch. 17 (1938) 879
71. K. Iwasé, O. Aoki. Kinzoku no Kenkyu 8 (1931) 253
72. F. Weaver, F. D. Weaver. J. Inst. Met. 56 (1935) 209
73. F. K. von Göler, G. A. Greff. Metallwirtsch. 18 (1939) 945
74. G. Sachs. Praktische Metallkunde, t. II i III (1934, 1935). Berlin, J. Springer.
75. A. Burkhardt. Metallwirtsch. 14 (1935) 625
76. J. C. Chaston. Elektr. Nachr.-Wes. 13 (1934) 41
77. F. K. von Göler. Giesserei 25 (1938) 242
78. D. R. P. 630666 z 3. 6. 1936 — Metallgesellschaft AG Frankfurt a/M.
79. H. Greenwood. Intern. Tin. Res. Developm. Council Techn. Publ. Ser. A. 58 (1937)
80. H. F. Moore. Univ. Illinois Bull. 35 (1938) Nr. 102
81. J. N. Greenwood. J. Inst. Met. 64 (1934) 135
82. E. Krönert. Elektr. Nachr. — Techn. 12 (1935) 113
83. F. K. von Göler. Metallwirtsch. 16 (1937) 797
84. H. Hanemann, K. v. Hanffstengel, W. Hofmann Metallwirtschaft 16 (1937) 951
85. H. Hanemann, W. Hofmann. Metallwirtsch. 14 (1935) 915
86. K. v. Hanffstengel, H. Hanemann. Z. Metallkde 40 (1938) 51
87. K. S. Seljesater. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 75 (1929) 573
88. M. Bluth, H. Hanemann. Z. Metallkde 29 (1937) 48
89. R. S. Dean. J. Amer. Chem. Soc. 45 (1923) 1683
90. E. E. Schumacher, F. C. Nix. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. (1927) 195
91. E. E. Schumacher, G. M. Bouton. J. Amer. Chem. Soc. 49 (1927) 1667
92. E. E. Schumacher, G. M. Bouton, L. Ferguson. Ind. Eng. Chem. 21 (1929) 1042
93. R. A. Morgan, L. G. Swenson, F. C. Nix, F. H. Robert. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. (1928) 316
94. W. R. Waterhouse, R. Willows. J. Inst. Met. 46 (1931) 139
95. O. Heckler, W. Hofmann, H. Hanemann. Z. Metallkde 30 (1939) 419
96. W. Kroll. Z. Metallkde 30 (1938) 373
97. F. O. Barralet. J. Inst. Met. 39 (1928) 401
98. W. H. Bassett, J. G. Snyder. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 104 (1933) 254
99. W. Hofmann. Z. V. D. J. 83 (1939) 17
100. O. Haehnel. Telegr.- und Fernspr. — Techn. 24 (1935) 179
101. A. Burkhardt. Metallwirtsch. 14 (1935) 625
102. L. Zickrick. Trans. Amer. Inst. Min. Met. Eng. 99 (1932) 345
103. M. Pfender, A. Schulze. Z. Metallkde 36 (1944) 94
104. F. O. Andereg, R. V. Achatz. Bull. Engr. Exper. Station Purdue Univ. 18 (1924)
105. W. S. Daniel-Bek. Chim. Zurn. Ser. B. Zurnat priki, chimii 11 (1938) 567.

INŻ. A. METAL

Prace polskie nad wzorcami wielkości elektrycznych w latach 1932–1941

Treść. Przegląd prac prof. W. Krukowskiego nad wzorcami jednostek elektrycznych napięcia i oporu, wykonanych z ramienia Głównego Urzędu Miar w okresie od 1932 do 1941 r. W ciągu 9 lat urządzono laboratorium wzorcowe, opracowano aparaturę i metody pomiarowe, nawiązano stałą łączność z Międzynarodowym Biurem Miar i Wag oraz z urzędami miar i pokrewnymi instytucjami w Anglii, Francji, Szwajcarii i Niemczech. Uruchomiono produkcję ogniów normalnych.

Польские работы в области эталонов электрических величин. Обзор работ проф. Крукковского над эталонами напряжения и сопротивления, выполненных для Главного Управления Мер в период 1932–1941 г. В течение этого времени была создана эталонная лаборатория, разработаны лабораторное оборудование и методы измерений; установлены сношения с Международным Бюро Мер и Весов и с соответственными учреждениями в Англии, Франции, Швейцарии и Германии; налажено производство нормальных элементов.

Work on the standards of electrical units in Poland. A review of the work of Prof. W. Krukowski pertaining to standards of electrical units of voltage and resistance, as carried out on behalf of the Chief Office of Measures from 1932 to 1941. In the course of these 9 years a laboratory for standards has been installed, equipment designed and metering methods compiled; further, continuous liaison has been established with the Bureau International des Poids et Mesures, as well as with corresponding offices and institutions in Great Britain, France, Switzerland and Germany. Production of standard cells has been started.

Travaux polonais relatifs aux étalons d'unités électriques. Revue des travaux du professeur W. Krukowski relatifs aux étalons d'unités électriques de tension et de résistance, effectués pour le compte de l'Office Central des Mesures entre 1932 et 1941. En l'espace de 9 ans a été créé un laboratoire d'étalonnage; un appareillage et des méthodes de mesure ont été mis au point; une liaison permanente a été établie avec le Bureau International des Poids et Mesures ainsi qu'avec les offices de mesures et organismes correspondants en Angleterre, France, Suisse et Allemagne. La production des piles étalons a été entreprise.

1. Wstęp.

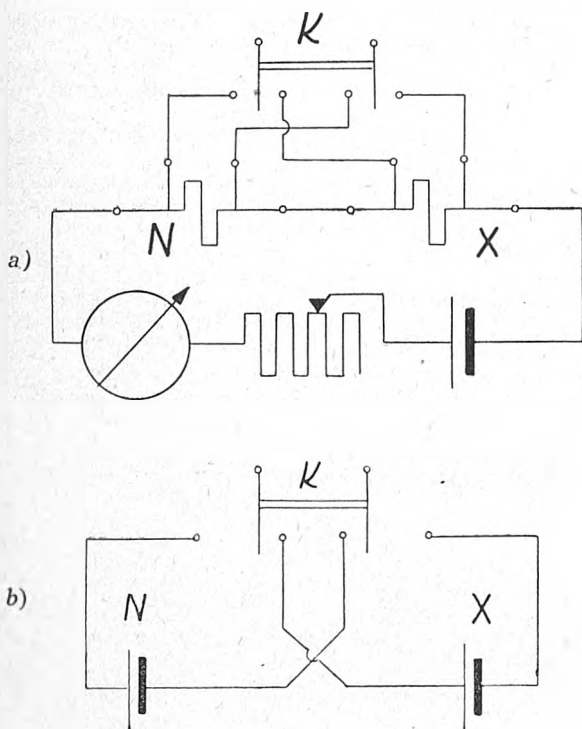
W związku z zainteresowaniem, które budzi powszechnie sprawa jednostek elektrycznych, wydaje się rzeczą aktualną zaznajomienie ogółu elektryków polskich z pracami nad wzorcami jednostek elektrycznych, przeprowadzonymi z ramienia Głównego Urzędu Miar w pracowni precyzyjnych pomiarów elektrycznych (PPPE) przy laboratorium elektrotechnicznym Politechniki Lwowskiej przez prof. dra inż. W. Krukowskiego. Wybuch drugiej wojny światowej przerwał te prace i uniemożliwił ogłoszenie sprawozdania. Dla braku protokółów i opisów urządzeń autor mógł opracować niniejszy artykuł jedynie na podstawie ocalałych notatek.

Pracownia precyzyjnych pomiarów elektrycznych podjęła swą działalność przede wszystkim w następujących kierunkach:

1. opracowanie metod porównania wzorców oporu i napięcia z odpowiednią dokładnością;
2. opracowanie metod prawidłowego przechowywania i transportu wzorców;
3. opracowanie metod produkcji wzorców napięcia.

2. Aparatura i metody pomiarowe ogniów normalnych.

W roku 1931 laboratorium rozporządzało następującymi bardzo skromnymi środkami do przeprowadzenia powyższych prac: kilka oporników wzorcowych (1 Ω) Wolffa z różnych lat, kilka ogniów normalnych produkcji Westona



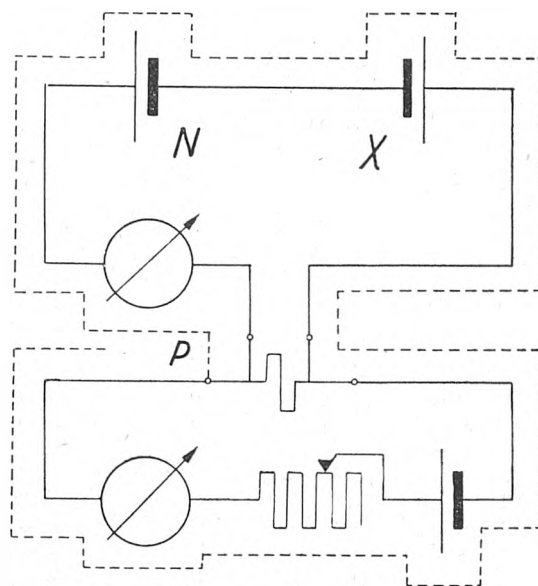
Rys. 1. Schemat porównywania oporników wzorcowych i ogniów normalnych

i Cambridge (przy czym nie wszystkie wzorce posiadały świadectwa sprawdzenia), galwanometry Siemens'a i Cambridge i różne oporniki korbkowe i wtyczkowe.

Przed wszystkim zamówiono u O. Wolffa kompensator Feussnera, wykonany wedle specjalnych wymagań¹⁾. Kompensator ten został bardzo starannie sprawdzony (sam w sobie) i dawał dokładność odczytu rzędu 10^{-6} , dokładność pomiaru rzędu 10^{-5} . Dokładność tę uznano na początek za wystarczającą.

¹⁾ Krukowski W. Die Genauigkeit der Gleichstromkompensationsmessungen und die Mittel zu ihrer Steigerung. Annales de l'Académie des Sciences Techniques à Varsovie. 1935.

Na rys. 1 a i 1 b pokazano schemat porównania oporników wzorcowych i ogniów normalnych. Mała dokładność tej metody spowodowała, że ogniwa normalne były później porównywane w specjalnym układzie²⁾. Zasadniczy układ połączeń pokazano na rys. 2. Jest to układ kompensacyjny Lindecka mierzący różnicę sił elektromotorycznych dwu ogniów normalnych. Amperomierz klasy 0,2 wystarczy do osiągnięcia dokładności odczytu rzędu 10^{-6} . Dla unik-



Rys. 2. Układ pomiarowy kompensacyjny

nięcia przełączenia biegunowością użyto jako elementu porównawczego — ogniwa normalnego o roztworze neutralnym, posiadającego siłę el.-mot. nieco wyższą niż użyte ogniwa normalne o roztworze kwaśnym (0,05 N). Zakładało się przy tym, że stałość wartości jego siły el.-mot. będzie na czas trwania pomiarów dostatecznie duża. Pomiar wykazały, że stałość tego ogniwa nie była gorsza niż stałość ogniów „kwaśnych”. Dane liczbowe: opory wewnętrzne ogniów normalnych typu Cambridge i PTR wahały się w granicach 1 000—2 000 Ω , użyty galwanometr miał opór wewnętrzny 50 Ω i stałą $C_i = 5.10^{-9}$ A/m.m, przy długości wskazówki świetlnej 3 m $C_i = 1.6.10^{-9}$ A/mm; różnicy napięć 1 μ V odpowiadał więc prąd 0,5.10⁻⁹ A i odchylenie wskazówki świetlnej 0,3 mm, odchylenie, które przy pewnej wprawie i użyciu lupy dawało się dobrze stwierdzić. Zamiana galwanometru Siemens'a na galwanometr firmy Kipp & Zonen, typ Ze, zwiększyła dokładność odczytu 10-krotnie. Jako R_n użyto opornika wzorcowego 0,001 Ω , jako amperomierza — przyrządu 10-omowego Siemens'a na zakres 15 mA, tak że zakres pomiarowy wynosił 15 μ V.

Szczególną uwagę zwracano na usuwanie błędów pochodzących z zależności siły el.-mot. ogniwa od temperatury. Jak wiadomo, zależność ta wyraża się wzorem:

$$E_t = E_{20} [1 - 40,6 \cdot 10^{-6} (t - 20) - \dots] \text{ woltów.}$$

Stosując ten wzór należy jednak mieć na uwadze następujące okoliczności:

a) Temperatury obu elektrod muszą być sobie równe. albowiem współczynnik zależności siły el.-mot. ogniwa od różnicy temperatur obu elektrod jest około 10 razy większy od współczynnika temperatury całego ogniwa. Chcąc więc osiągnąć dokładność pomiaru siły el.-mot. rzędu 1 μ V należy zapewnić równość temperatur obu elektrod z dokładnością do 0,002°.

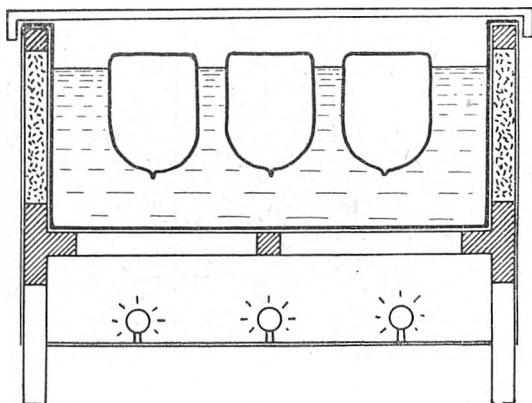
b) Siła el.-mot. ogniwa Westona nie zmienia się równocześnie ze zmianami temperatury otoczenia, lecz wykazuje pewnego rodzaju histerezę. Zjawisko to polega mię-

²⁾ Krukowski W. Nowe metody pomiaru ogniów, w szczególności ogniów normalnych i akumulatorów. Przegląd Elektr., 1934, z. 23, str. 679.

dzy innymi na trudności zmierzenia temperatury samych elektrod ogniwa. Zmiany temperatury muszą być dostatecznie powolne, by pomiar jej mógł być wykonany z dostateczną dokładnością.

Ogniwa normalnie przechowywano więc w większych naczyniach Dewara, napełnionych czystą naftą i zamkniętych nakrywkami z naturalnego korka grubości 3–4 cm. Ogniwa były zawieszane w stojakach drewnianych, przymocowanych do pokrywy, wyprowadzenia przewodów były w rurkach ebonitowych. Uzyskano w ten sposób zmniejszenie do minimum ewentualnych różnic temperatur elektrod, gdyż nafta jest dostatecznie lekkopłynna, by w obrębie tego samego poziomu nie mogły występować różnice temperatur. Poza tym masa naczynia Dewara napełnionego naftą i doskonała izolacja cieplna, jaką zapewnia ta konstrukcja, zmniejszają wydatnie wpływ zmian zewnętrznej temperatury oraz szybkości tych zmian w oddziaływaniu ich na siłę el.-mot. ogniw. Pociąga to za sobą zmniejszenie się wymagań co do stałości temperatury w pomieszczeniach laboratoryjnych.

W największych osiągalnych wtedy naczyniach Dewara można było przechowywać 10 ogniw normalnych. Chcąc operować większą ich liczbą należało przechowywać je w kilku naczyniach, co wprowadzało dodatkowy błąd przy pomiarach temperatury podczas porównywania dwu ogniw, znajdujących się w różnych naczyniach. Gdy do tego doszły jeszcze dodatkowe trudności w wykonaniu ekranowania elektrycznego układu, zdecydowano się na budowę dużego termostatu, który by pomieścił w sobie naczynia Dewara. Termostat ten pokazano schematycznie na rys. 3. W drewnianym stojaku znajduje się mosiężna wanna napełniona naftą, w której zawieszono są naczy-



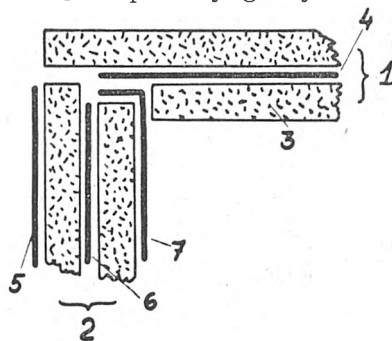
Rys. 3. Termostat na naczynia Dewara

nia Dewara. Pod wanną umieszczono elementy grzejne w postaci żarówek węglowych. Wanna przykryta jest pokrywą z dykty. Pojemność wanny wynosiła ok. 500 litrów. Moc żarówek około 360 W na początku została później zmniejszona do 100 W. Do regulacji temperatury służył termometr stykowy własnego wykonania, napełniony naftą. Termometr pracował z przekaźnikiem włączającym żarówkę.

Po uruchomieniu termostatu przeprowadzono szereg pomiarów rozkładu temperatury wewnątrz nafty przy pomocy termometrów rtęciowych o skalach dzielonych na $0,1^{\circ}$ ($0,1^{\circ} = 1 \text{ mm}$) i stwierdzono, że różnice temperatur leżą w obrębie dokładności odczytu. Temperatura pomieszczenia, regulowana ręcznie, wahała się w granicach $18-22^{\circ}$, temperatura kąpieli naftowej, regulowana termometrem stykowym, wynosiła 20° . Dłuższe obserwacje pozwalały przyjąć, że stałość temperatury wewnątrz kąpieli naftowej była rzędu $0,05^{\circ}$, stałość zaś temperatury wewnątrz naczyń Dewara rzędu $0,005^{\circ}$. Należy podkreślić, że punkt ciężkości stabilizacji temperatury leżał w samym termostacie, tak że zmiany temperatury otoczenia o $\pm 2^{\circ}$ spowodowane niedokładną regulacją, otwieraniem drzwi, różną liczbą osób w pokoju itp. nie miały praktycznie żadnego wpływu na stałość temperatur ogniw.

Opisana wyżej konstrukcja została udoskonalona przez zastąpienie naczyń Dewara specjalną mosiężno-korkową wanną (rys. 4), składającą się z trzech włożonych jedna w drugą wanien mosiężnych, przedzielonych warstwami korka. Izolacja korkowa składająca się z 2 płyt grubości

1 cm okazała się dostateczna. Ścianki mosiężne i płyta miedziana zwiększały wprawdzie przewodność cieplną, zapewniały jednak, o co głównie chodziło, doskonałą jednostajność temperatury. Opisaną wannę umieszczono w kąpieli naftowej termostatu. Nie pracowała ona z punktu widzenia stałości temperatury gorzej niż naczynia De-



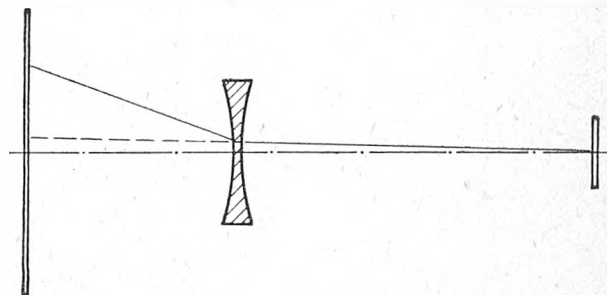
Rys. 4. Wanna mosiężno-korkowa

1 pokrywa 4 blacha miedziana
2 ściana boczna 5, 6, 7 ścianki mosiężne
3 płyta korkowa

wara, miała jednak w porównaniu z nią następujące zalety: wygodną w pracy formę, znacznie większą wytrzymałość mechaniczną i możliwość łatwego ekranowania elektrycznego układu pomiarowego.

Konieczność ekranowania wynikała z charakteru pomiarów, które muszą być nadzwyczaj starannie wykonane. Układ pomiarowy pokazano na rys. 2. W układzie tym kreskowana linia oznacza ekran, połączony w P z obwodem zasilającym i posiadający tym samym określony potencjał. Opisana wyżej wanna umożliwiła wygodne zastosowanie ekranowania. Pomiarów próbne wykonane z zastosowaniem potencjału ochronnego i bez niego dawały przeważnie zgodne, czasami jednak bardzo różniące się wyniki. Charakter tych wpływów obcych uniemożliwiał systematyczne ich badanie. Doświadczenie PPPE pokazało, że stosowanie ochronnego potencjału jest racjonalniejsze niż uziemianie układu. Szczególną uwagę poświęcano miejscom łączenia przewodów jako punktom, w których powstawać mogą siły elektromotoryczne pochodzenia cieplnego. Okazało się, że staranne łączenie i zachowanie ostrożności podczas pracy pozwalają na osiągnięcie lepszych wyników niż stosowanie skomplikowanych przełączników, które same mogą stać się źródłami sił termoelektrycznych. W ciągu kilku lat nie zauważono żadnych trudności, które by wynikały z wymienionych powodów.

Dokładność odczytu wynosiła przy użyciu galwanometru Z_e i długości skazówki świetlnej 1,5 m około $0,1 \mu\text{V/mm}$. Przy odczytywaniu używano zawsze lupy okularowej, a w wypadkach, w których dokładność odczytu



Rys. 5. Optyczne zwiększenie czułości przy odczytach

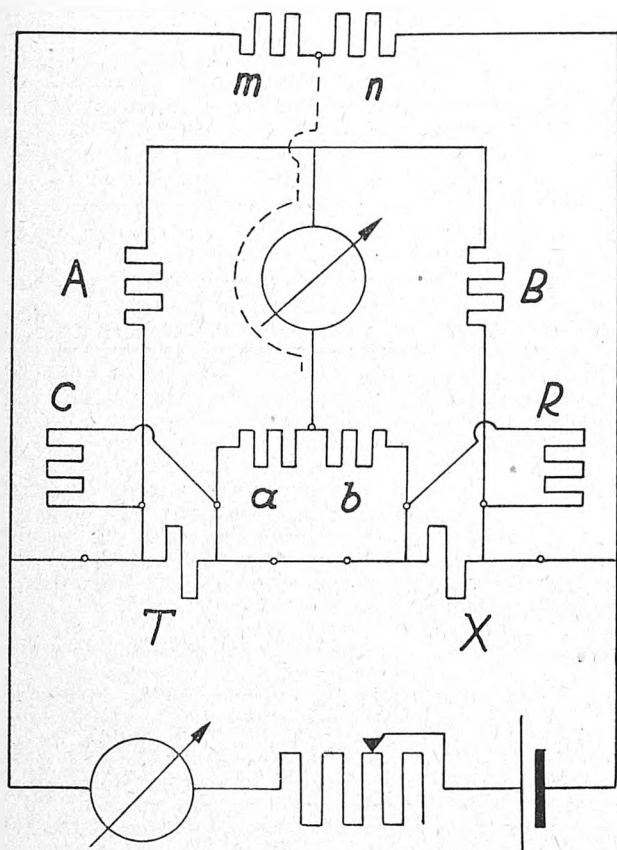
była niewystarczająca, posługiwano się optycznym zwiększeniem czułości podanym przez autora. Zasada pokazana jest na rys. 5. Odbity od lusterka galwanometru promień świetlny przechodzi w zerowym położeniu przez środek cylindrycznej wklęsłej soczewki i pada na skalę. Przy odchyleniu lusterka promień świetlny nie przechodzi już przez środkową płaszczyznę soczewki, lecz zostaje dodatkowo odchylony, tak że przesunięcie plamki świetlnej na skali wynosi wielokrotność odchylenia bez soczewki. Granica wzmocnienia dana jest właściwościami optycznymi układu (aberracja chromatyczna itp.). W laboratorium PPPE osiągnięto przy użyciu monochroma-

tycznego światła i odległości galwanometru od skali 1,5 m czułość zerową odpowiadającą odległości około 5 m.

3. Produkcja ogniw normalnych.

Jeszcze w roku 1932 postanowiono rozpocząć własną produkcję ogniw normalnych, a istniejące ogniwa „Cambridge“ i „Weston“ używać tylko przy pomiarach wstępnych. Sprowadzono naczynia szklane typu PTR ze szkła jenańskiego 16^{III} i potrzebne chemikalia i przystąpiono do produkcji wedle receptury podanej w „Dictionary of the Applied Physics.“

Pierwsza seria 10 ogniw miała siłę el.-mot. około 1,01828 V, różnice między pojedynczymi ogniwami nie przekraczały 20 μ V, spóznacznik temperatury i inne właściwości były zupełnie zadawalające. Przy produkcji dalszych serii starano się przez zachowanie jak najdalej



Rys. 6. Porównanie oporników za pomocą mostka Thomsona

- A, B oporniki na 1000 Ω
- a, b „ „ „ „ „ „
- T opornik na 1 Ω
- X mierzony opornik na 1 Ω
- m, n oporniki na 1000 Ω S & H
- R opornik korbkowy na 10000 Ω
- C opornik wtyczkowy na 10000 Ω

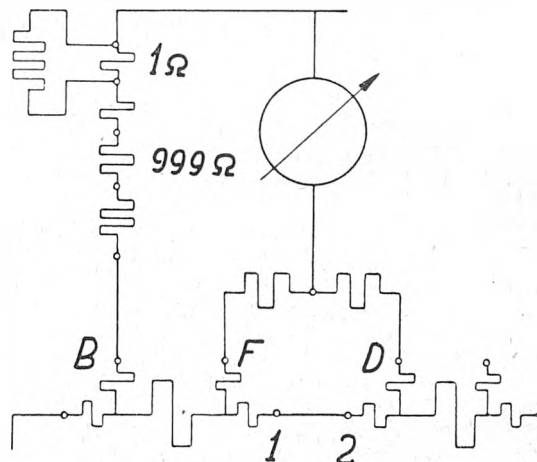
idącej czystości i ostrożności zwiększyć równomierność siły el.-mot. Zmieniono też kształt naczyń z kształtu „PTR“ na „Cambridge“; później zmodyfikowano i ten kształt o tyle, że zwięźlenie ramion umieszczono niesymetrycznie odpowiednio do różnego ich napełnienia. Ogniwa produkowano w seriach 30–50 sztuk i zastosowano obudowę według prof. Krukowskiego. Dostarczono te ogniwa nie tylko instytucjom polskim, lecz także do Eidgenössisches Amt für Masse und Gewichte w Szwajcarii i do firmy Siemens & Halske w Berlinie.

W związku z użyciem „kwaśnych“ roztworów autor rozpoczął badania współczynnika temperatury tych ogniw, podany bowiem wyżej międzynarodowy wzór na zależność od temperatury dotyczy ogniw obojętnych. Początkowe badania wykazały znaczne różnice w zachowaniu się ogniw kwaśnych i obojętnych. Badania te z powodu wybuchu wojny nie zostały zakończone. Przyłączenie ogniw normalnych, reprezentujących oficjalne polskie wzorce, do wzorców innych państw nastąpiło la-

tem 1934 r. (?) Porównano wtedy 5 ogniw własnej produkcji i 5 ogniw „Cambridge“ i „Weston“ z wzorcami PTR, BI, NPL. Otrzymane w ten sposób różnice między wartościami poszczególnych jednostek zgadzały się dobrze z różnicami ogłoszonymi w Bulletin BI.

4. Aparatura i metody pomiarowe oporników wzorcowych.

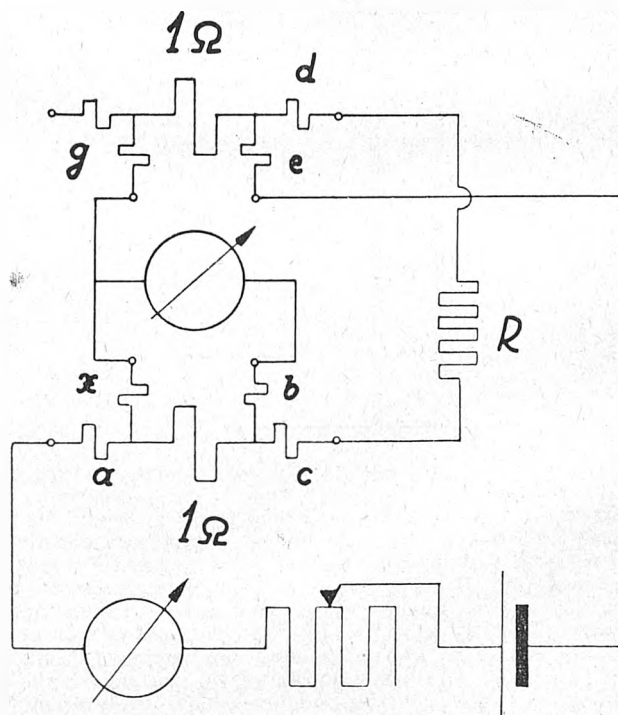
Prace w tej dziedzinie rozpoczęto od zebrania możliwie dużej ilości oporników wzorcowych o wartości 1 Ω wyrobu firmy O. Wolff. Udało się otrzymać 2 oporniki wyprodukowane około 1908 r., a więc dostatecznie „starzo-



Rys. 7. Zastosowanie oporników prof. Krukowskiego

ne“. Oporniki wzorcowe przechowywano z początku w kąpeli naftowej o temperaturze regulowanej termostatem. Spodziewano się w ten sposób zmniejszyć wpływ wilgotności powietrza.

Oporniki porównywano w układzie mostka Thomsona (rys. 6). Celem ułatwienia drobnych zmian stosunku oporów A i B użyto oporników wykonanych przez O. Wolffa we-



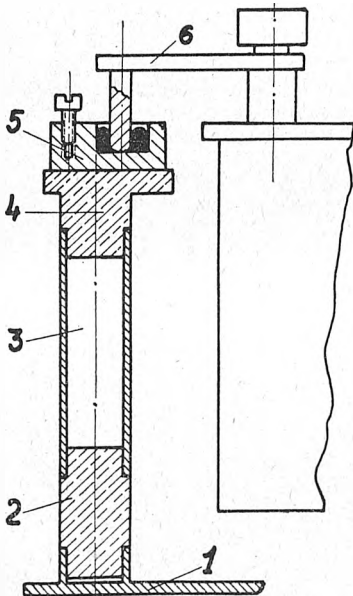
Rys. 8. Pomiar oporu wyprowadzeń

dle wskazówek prof. Krukowskiego w ten sposób, że opór 1000 Ω składał się z szeregowo połączonych oporników o wartościach 1 Ω – 10 Ω – 89 Ω – 900 Ω z wyprowadzonymi zaciskami. Można było przez łączenie równoległe do poszczególnych części opornika uzyskać dowolnie małe zmiany całości, np. przez dołączenie do części 1 Ω oporu 1000 Ω uzyskać zmianę o 0,001 Ω , co w normalnie wykonanych opornikach jest rzeczą bardzo trudną. Po-

trzeba wykonywania tego rodzaju małych zmian okazała się przy pomiarach oporników amerykańskich. W opornikach O. Wolffa „wyprowadzenia napięciowe“ oporów 1Ω wykonane były przez dolutowanie drutu miedzianego do drutu manganinowego i posiadały dostatecznie mały opór, by w pomiarach można było go nie uwzględniać. Opór ten wraz z oporem przejściowym w punktach B i F (rys. 7) był rzędu kilku $\mu\Omega$. Przy porównywaniu oporów wystarczało wyrównanie mostka Thomsona, jak wyżej opisano. Inaczej przedstawiała się sprawa z opornikami amerykańskimi. Wyprowadzenie napięciowe wykonano w nich w ten sposób, że koniec drutu oporowego był rozszczepiony dla uniknięcia wszelkiego lutowania. Opór takiego wyprowadzenia z manganinu był rzędu $100\text{--}200\mu\Omega$ i nie mógł być przy pomiarach pominięty. Porównując te oporniki wzorcowe należało stosować stopniowe wyrównywanie układu raz jako mostka Thomsona, raz, po usunięciu zwarcia 1—2, jako mostka Wheatstona już tylko przez zmianę stosunku A/B. Przez kilkakrotne stopniowe wyrównywanie uzyskiwało się ostateczną równowagę.

Należy jeszcze wspomnieć o metodzie opracowanej przez prof. Krukowskiego do pomiaru wielkości oporu wyprowadzeń. Układ połączeń pokazano na rys. 8. Zakłada się przy tym, że opory g , d i c można w stosunku do 1Ω i w stosunku do R pominać. Przy tym założeniu otrzymuje się wzór: $X = 1/R$. W ten sam sposób zmierzono też wartości oporów przejściowych w stykach rtęciowych.

Schemat pomiarów wymagał takiej konstrukcji mostka, która by pozwalała na szybką wymianę oporów porównywanych, możliwie bez wyjmowania ich z kąpielii naftowej. Zdecydowano się przeto na stosowanie styków rtęciowych i zaopatrzenie oporników wzorcowych

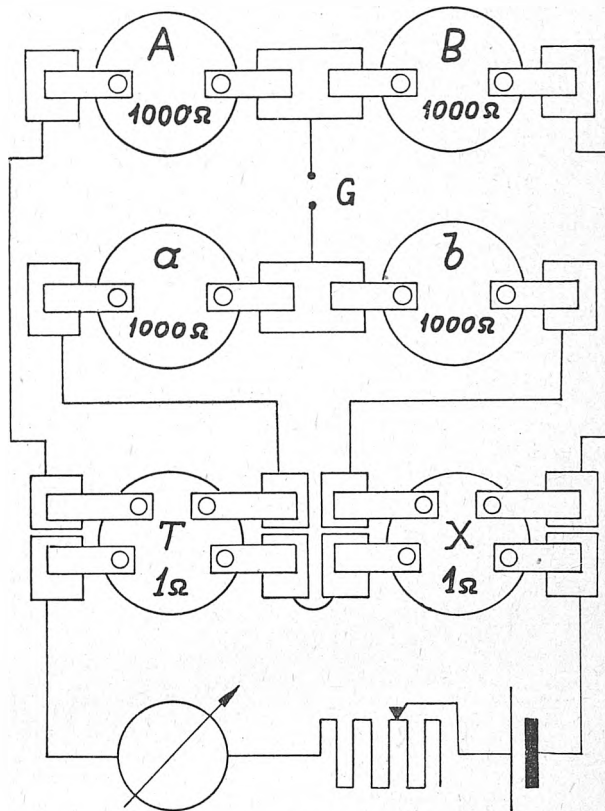


Rys. 9. Styk rtęciowy

w specjalne szyny stykowe. Konstrukcję takiego styku pokazano na rys. 9. Na dnie wanny znajdowała się mosiężna płyta z gniazdami (1), w które wchodziły kołki ebonitowe (2). Na kołkach tych umieszczano rury mosiężne (3), podtrzymujące płytki ebonitowe (4) z klockami stykowymi (5). W klocku znajdowało się wgłębienie wypełnione rtęcią, w które wchodził amalgamowy koniec szyny stykowej (6), przyśrubowanej do zacisków opornika wzorcowego. Podczas pomiarów opornik wzorcowy był całkowicie zanurzony w nafcie. Na rys. 10 pokazano widok z góry całej konstrukcji styków mostka oraz ważniejsze połączenia. Jak widać z rysunku, istniało kilka typów klocków stykowych zależnie od miejsca w układzie połączeń. Luźne osadzenie klocków ebonitowych i rurek mosiężnych pozwalało na szybką ich wymianę i przejście na inne układy pomiarowe. Wymiary wanny były około $700 \times 500 \times 300$ mm. Obok opisanej konstrukcji stykowej było więc w wannie dość miejsca dla wszystkich oporników wzorcowych, które miały być mierzone. Wszystkie połączenia wykonano niezolowanym

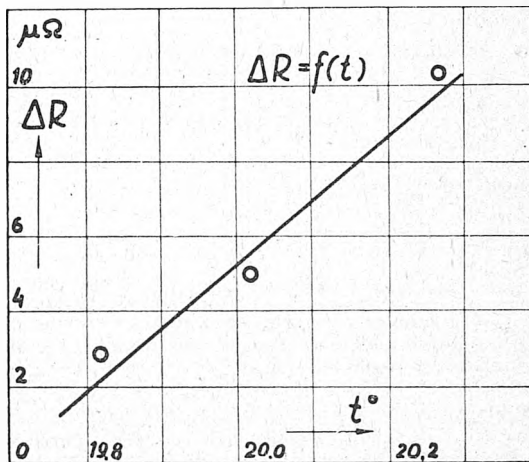
drutem miedzianym o średnicy 1 mm. Tylko dzięki zastosowaniu tej konstrukcji można było uzyskać taką szybkość wymiany mierzonych oporów, że porównanie 5 oporników wzorcowych, a więc 11 pomiarów trwało około 40 minut.

Podczas pomiarów regulowano temperaturę w sposób następujący. Temperaturę pomieszczenia regulowano przy pomocy regulatora Siemens na około 20° . Tempe-



Rys. 10. Konstrukcja styków mostka

ratyrę kąpielii naftowej regulowano przed pomiarem ręcznie przez 2 godziny na wartość $20,2^\circ \dots 20,3^\circ$ przy włączonym mieszadle elektrycznym. Bezpośrednio przed pomiarem wyłączano zarówno mieszadło, jak i grzanie kąpielii, pozostawiając w ruchu jedynie regulator temperatury pokojowej. Następowo bardzo powolne wy-



Rys. 11. Wykres pomocniczy przy pomiarach

równywanie temperatury kąpielii i pomieszczenia tak, że w ciągu 2 godzin temperatura kąpielii spadała o $0,3^\circ\text{--}0,6^\circ$. Ponieważ pomiary jednej serii oporów (5—6 oporów) trwały około $50'$, stałość temperatury podczas pomiaru była dostateczna. Wyniki pomiarów należało sprowadzić do temperatury 20° ; różnice między oporami dla tej temperatury określano graficznie w ten sposób, że dla każdej serii oporów wyznaczano różnice dla temperatur

około 20,3°, 20,0° i 19,7°. Dla każdej mierzony pary oporów otrzymywano w ten sposób 3 punkty, z których budowano wykres $R = f(t)$. Jeżeli pomiary były prawidłowo wykonane, punkty te musiały leżeć na linii prostej, bo dla tak małych różnic temperatury można było nie uwzględniać kwadratowych członów współczynnika temperatury poszczególnych oporów. Na rys. 11 podano przykład takiego wykresu. Doświadczenie kilkuletnich pomiarów potwierdziło słuszność założeń powyższej metody.

5. Wpływ wilgotności na oporniki wzorcowe.

Już pierwsze pomiary wykazały silny wpływ wilgotności powietrza. Jak dotąd, nie mamy ścisłej teorii tego wpływu. Przypuszcza się, że zmiany wilgotności wpływają na warstwę szelaku pokrywającego drut manganinowy powodując zmiany jego wymiarów, a tym samym zmienny nacisk na materiał drutu. Ponieważ przechowywanie oporników w nafcie nie dawało pozytywnych rezultatów, postanowiono przystąpić do budowy higrostatu do przechowywania oporników. Higrostat miał kształt szafki o dobrej pod względem cieplnym izolowanych ściankach. Wewnętrzne ściany były z mosiężnej blachy. Wymiary wewnętrzne były około 400 × 400 × 700 mm. Oporniki ustawiono w 2 piętrach na siatkach drucianych do wysuwania. Na dnie znajdowało się naczynie szklane zawierające kwas siarkowy o 43% stężenia. Tej wartości odpowiadała wilgotność względna 50%. Poza tym higrostat był zaopatrzony w regulator temperatury

Siemensa i grzejnik w postaci żarówki węglowej około 25 W. Drzwi szafki były hermetycznie uszczelnione. Wyniki przechowywania oporników wzorcowych w higrostatie były bardzo dobre. Opory, które przedtem wykazywały zmiany rzędu $\pm 10 \mu\Omega$, zmieniły się po dłuższym przechowywaniu w higrostatie o około $\pm 2 \mu\Omega$. Doświadczenie to opiera się na 5-letnich obserwacjach. Wszystkie prawie oporniki wzorcowe miały tzw. otwartą konstrukcję, tzn. że drut oporowy stykał się bezpośrednio z powietrzem czy naftą. Dostarczone przez firmę O. Wolff oporniki wzorcowe na 1 Ω o hermetycznie zamkniętych uzwojeniach (Nr 7141, 7142 i 7143) wykazywały jednak zmienność oporu mimo przechowywania w higrostatie i nie były brane pod uwagę w późniejszych pomiarach. Były to zresztą pierwsze oporniki wzorcowe wyprodukowane przez O. Wolffa według nowej konstrukcji.

Zakupione w roku 1938 oporniki wzorcowe firmy Leeds & Northrup o konstrukcji analogicznej do oporników nr 7141, 7142 i 7143 nie były przechowywane w higrostatie. Mimo to nie stwierdzono w nich żadnych zmian większych niż w opornikach przechowywanych w higrostatie. Oporniki te okazały się pod każdym względem dobre. Jakkolwiek wskutek hermetycznego zamknięcia nafta nie stykała się bezpośrednio z drutem oporowym, nie zauważono żadnych objawów, wskazujących na zły styk cieplny między drutem oporowym a naftą. Wydaje się, że ta droga eliminacji wpływu wilgotności jest najlepsza.

PROF. ADAM CHELMOŃSKI

Podstawy prawne polskiej gospodarki energetycznej

Treść. Ustawa z dnia 4 lipca 1947 r. o planowej gospodarce energetycznej stwarza prawne podstawy organizacyjne dla przeprowadzenia planowej elektryfikacji kraju w związku jednak z przejęciem przez państwo podstawowych gałęzi przemysłu. Ustawa koncentruje całą bezpośrednią operatywną działalność gospodarza w zakresie elektryfikacji w zjednoczeniach okręgowych. Centralny Zarząd Energetyki jest organem nadrzędnym, planująco-regulującym i bezpośrednich czynności gospodarczych w zasadzie nie wykonuje. Jest to podstawowa różnica pomiędzy ustawą polską a angielskim Electricity Act 1947.

Polska ustawa umożliwia objęcie w zjednoczeniach okręgowych całej gospodarki elektrycznej danego okręgu niezależnie od tego, kto jest właścicielem zakładów. Jednak stosunek prawny do wchodzących w skład zjednoczeń zakładów, stanowiących własność państwa, a zakładów, należących do związków samorządowych i spółdzielni, jest odmienny. Ustawa przy stosowaniu nasuwa różne wątpliwości, są one jednak drugorzędne. Ustawa stwarza należyte warunki dla rozwoju elektryfikacji i daje zdrowe organizacyjne podstawy dla realizacji gospodarki planowej.

Юридические основания энергетического хозяйства в Польше. Закон 4 июля 1947 г. о плановом энергетическом хозяйстве создал юридические организационные основы для осуществления плановой электрификации страны — в связи однако с национализацией главных отраслей промышленности. Закон сосредоточивает в окружных энергетических управлениях всю непосредственную хозяйственно-оперативную деятельность по вопросам электрификации страны. Главное энергетическое управление является начальствующим планирующим и регулирующим органом, который непосредственной хозяйственной деятельностью в принципе не занимается. В этом заключается существенная разница между польским законом и английским законом 1947 г.

Polskiy zakon pozwala srocentrować w okružnych upravlenijach vse elektrosenergetičeskoe chozjajstwo okruga nezavisimo ot togo, kto jwieladecem przedprijatij. Odnako juridičeskoe položenie po otnošeniu k przedprijatijm, podčinennym okružnomo upravleniu, bwaet različnoe w zavisimosti ot togo, jwieladecem li przedprijatie sobstwennoju gosudarstwa, ili sobstwennoju samoupravlenija libo kooperativa. Pri wżimenenii zakona woznikajut inođda somnitelnye woprosy — odnako lišw wtorostepennogo značenija. Zakon sozdaet nadležajšie usłowia dla razwitiia elektrifikacii i prawilnye organizaciiōne osnowy dla osuščestwlenija planowogo chozjajstwa.

The Legal Basis of Polish Power Economy. The Law of the 4-th July, 1947, pertaining to planned power economy, constitutes the legal basis for organising the systematical electrification of the country, this being contingent on the nationalisation of the basic branches of industry. The said Law provides for the concentration of all operative economic activities in respect of electrification in Regional Power Boards. The Central Power Board is a supervising body for planning and regulating, and does not, in principle, deal with direct economic activity. This is the fundamental difference between the Polish Law and the British Electricity Act of 1947.

The Polish Law enables Regional Power Boards to control the aggregate electrical economy of their respective regions, irrespective of the ownership of the electric enterprises comprised therein. The legal relationship to the electric enterprises within any Regional Power Board varies, however, according to whether the enterprises are owned by the state or by municipalities or cooperatives. In practice, the Polish Law gives rise to certain doubts, though of secondary importance. The Law warrants proper conditions for the development of electrification and provides sound organisation principles for the realisation of planned economy.

Les bases légales de la production et de la distribution de l'énergie en Pologne. La loi du 4 juillet 1947 relative à ce sujet constitue les bases d'organisation légales en vue de procéder à l'électrification du pays, en liaison néanmoins avec la nationalisation des principaux secteurs de l'industrie.

La loi concentre l'activité économique immédiate dans le domaine de l'électrification dans les offices régionaux. L'office central est un organisme supérieur qui établit les plans et dirige, mais qui en principe n'a pas d'activités économiques directes. Ceci constitue la différence fondamentale entre la loi polonaise et l'Electricity Act anglais de 1947.

La loi polonaise permet d'inclure dans les offices régionaux toute la production et distribution de l'électricité de la région donnée, indépendamment de la qualité du propriétaire de l'entreprise. Néanmoins la position juridique des entreprises appartenant à l'état qui entrent dans l'office régional donné diffère de celles qui appartiennent aux associations communales et aux coopératives. La loi dans son application présente quelques imperfections qui sont néanmoins de peu d'importance. La loi crée des conditions adéquates au développement de l'électrification et offre des bases saines pour la réalisation de l'économie dirigée.

1. Uwagi ogólne.

Ustawa z dnia 4 lipca 1947 r. o planowej gospodarce energetycznej stwarza zupełnie nowe podstawy tej gospodarki. Ustawa dotyczy gospodarki energetycznej, jej głównym przedmiotem jest wszakże gospodarka elektryczna. Tej też dziedzinie poświęcone są przede wszystkim uwagi poniższe.

Zaopatrzenie kraju w energię elektryczną jest jednym z tych podstawowych zagadnień, których prawidłowe

rozwiązanie odbija się na całokształcie gospodarki narodowej. Nie mówiąc już o zaopatrzeniu ludności w energię elektryczną dla potrzeb domowych, a nawet niezależnie od dostarczania energii takiej do celów trakcji należyte zaopatrzenie w energię elektryczną przy obecnym stanie techniki jest wszak jednym z czynników zasadniczych rozwoju całego przemysłu.

Gospodarka elektryczna ma taki charakter, że już z powodów technicznych jedynie racjonalna jest gospo-

darka oparta o zasadę wyłączności. To też nic dziwnego, że problem prawnego uregulowania zaopatrzenia w energię elektryczną powstał odrazu, jak tylko postęp techniczny umożliwił korzystanie z niej w szerszym zakresie. Dość wspomnieć, że np. w Wielkiej Brytanii pierwsza ustawa dotycząca elektryczności dla celów oświetlenia pochodzi z roku 1882*).

W wielu jednak krajach przez długi czas obchodzono się bez specjalnych przepisów. Wykorzystywano ten stan rzeczy, że dla dostarczenia energii elektrycznej w większych osiedlach niezbędne było korzystanie (do prowadzenia przewodów) z dróg, ulic i placów, które było uzależnione od zgody władz komunalnych. Na tej podstawie zawierano tzw. umowy koncesyjne, wedle których zarząd miejski (najczęściej bowiem chodziło przede wszystkim o gminy miejskie) zezwalał koncesjonariuszowi na korzystanie z ulic i placów do przeprowadzenia przewodów wzamian za przyjęcie najróżniejszych obowiązków w zakresie zorganizowania dostawy energii elektrycznej. Gdy jednak związek samorządowy sam prowadził zakład elektryczny, wówczas sam on też ustalał warunki dostawy energii odbiorcom. Z gruba rzecz biorąc podobna sytuacja istniała i u nas do czasu wydania ustawy elektrycznej w 1922 r.

Jest oczywiste, że tego rodzaju stan rzeczy nie mógł być zadawalający. Czy to bowiem poprzez prawo drogowe (prawo przejścia z przewodami), czy nawet w drodze specjalnych przepisów ustawowych, zagadnienie elektryfikacji traktowane było jako problem lokalny nie wykraczający w zasadzie poza zainteresowania jednej gminy.

Tymczasem technika poszła znacznie naprzód. Zaczęły powstawać wielkie elektrownie okręgowe połączone sieciami wysokiego napięcia. Dawne metody prawnego uregulowania problemu stały się wyraźnie nie wystarczające.

Ustawodawstwo nowoczesne musiało wyjść z założenia, że zagadnienie elektryfikacji znacznie wykracza poza zainteresowanie poszczególnych gmin, że stało się ono przedmiotem polityki państwowej. W ustawodawstwie polskim ta właśnie myśl znalazła wyraz w ustawie elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. (Dz. U. R. P. z r. 1936 Nr 17 poz. 98). Art. 1 tej ustawy stanowi, iż na wytworzenie, przetwarzanie, przesyłanie lub rozdzielanie energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu, albo choćby bez zbytu, lecz w celu zasilania publicznych środków komunikacji korzystających z prądu silnego, wymagane jest uprzedzenie rządowe. Uprawnienia takie udzielane są w myśl art. 5 przez Ministra Przemysłu i Handlu. Między innymi zawierać one mają warunki dostawy prądu, warunki wykupu oraz wymienienie szczególnych praw i obowiązków związanych z uprawnieniem. Uprawnienia udzielane są na czas określony (art. 2).

Już z zacytowanych przepisów wynika, że w zasadzie ustawa 1922 r. stawiała zagadnienie elektryfikacji jako problem, który miałby być przez państwo regulowany w jego całości. W rzeczywistości jednak znaczna liczba przedsiębiorstw elektrycznych stanowiła własność prywatną i wiele bardzo poważnych zakładów prowadziły terytorialne związki samorządowe bez uprawnień, wskutek czego zakres planowania w dziedzinie gospodarki elektrycznej był bardzo ograniczony.

Planowanie było tym trudniejsze, że bez jasnego obrazu rozwoju przemysłu, tego w nowoczesnych warunkach najpoważniejszego konsumenta energii elektrycznej, nie można było zaplanować ogólnego zapotrzebowania energii elektrycznej. Ponadto ustawa elektryczna regulowała tylko powstawanie i działalność zakładów elektrycznych z awodowo zbywających energię elektryczną; inne (z wyjątkiem zakładów zasilających publiczne środki komunikacyjne) pozostawały w zasadzie poza zasięgiem podstawowych przepisów tej ustawy. To też dopiero ustawa z dnia 3 stycznia 1946 r. o przejściu na własność państwa podstawowych gałęzi gospodarki narodowej (Dz. U. R. P. Nr 3 poz. 17) otworzyła drogę dla gospodarki uspołecznionej, opierającej się na zasadach narodowej gospodarki planowej o charakterze normatywnym z włączeniem do planu również gospodarki komunalnej i stworzyła właściwe podstawy także dla

należytego organizacyjno-prawnego uregulowania gospodarki elektrycznej.

Tytuł ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. oraz jej art. 1, 2 i 4, dotyczące podziału państwa na okręgi energetyczne i utworzenia aparatu organizacyjnego dla wykonania zadań planowej gospodarki energetycznej, ujmują zagadnienie szeroko, w skali ogólno-energetycznej. Pozostałe przepisy, stanowiące o przymusowym objęciu przedsiębiorstw w zarząd i eksploatację przez zjednoczenia energetyczne, rozciągają się już tylko na zakłady elektryczne. Postanowienia o nadzorze nad przedsiębiorstwami, nie podlegającymi zarządowi i eksploatacji zjednoczeń energetycznych (art. 5 ust. 1 i art. 6 ust. 4), dotyczą zakładów elektrycznych i gazowni. Gospodarka węglowa ani gospodarka siłami wodnymi — jeżeli nie chodzi o konkretne zakłady, łączące produkcję energii lub gazu z wykorzystaniem węgla i siły wodnej — w zakresie ustawy z 4 lipca 1947 r. nie wchodzi.

Ustawa wysuwa na czoło postulat planowości gospodarki elektrycznej. Planowanie winno być wytyczną szczególnie w tej gałęzi gospodarki. Jest ono podstawą prawidłowego jej rozwoju. Znaczenie jednak normatywnego planowania w tej dziedzinie idzie jeszcze dalej, gdyż gospodarka elektryczna i jej rozwój odbijają się jak najbardziej na całej gospodarce narodowej. Nic też dziwnego, że socjalistyczne planowanie w Związku Radzieckim zaczęło się właśnie przez planowanie w zakresie elektryfikacji*).

2. Podstawy organizacyjne gospodarki elektrycznej.

Najważniejsze akty obowiązujące obecnie, a dotyczące gospodarki elektrycznej są następujące**):

a) ustawa z dnia 4 lipca 1947 r. o planowej gospodarce elektrycznej;

b) rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 5 lipca 1948 r. o zakresie uprawnień zjednoczeń energetycznych przy wykonywaniu zarządu i eksploatacji zakładów elektrycznych oraz sposobie i trybie przejmowania zakładów elektrycznych przez te zjednoczenia;

c) rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 29 lipca 1948 r. o podziale państwa na okręgi energetyczne;

d) zarządzenia Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 19 sierpnia 1948 r. (w liczbie 15) o utworzeniu Centralnego Zarządu Energetyki oraz 14 okręgowych zjednoczeń energetycznych;

e) ustawa elektryczna z dnia 21 marca 1922 (Dz. U. R. P. z 1935 r. Nr 17 poz. 98).

Poza tym szczególnie znaczenie w omawianym zakresie posiadają:

f) ustawa z dnia 3 stycznia 1946 r. o przejściu na własność państwa podstawowych gałęzi gospodarki narodowej (Dz. U. R. P. Nr 3, poz. 17), cytowana niżej jako ustawa o nacjonalizacji przemysłu;

g) dekret z dnia 3 stycznia 1947 r. o utworzeniu przedsiębiorstw państwowych (Dz. U. R. P. Nr 8 poz. 42); ten dekret stanowi uzupełnienie organizacyjnych przepisów, dotyczących zjednoczeń i zawartych w ustawie z dnia 4 lipca 1947 r.

W zakresie gospodarki elektrycznej planowanie nie ogranicza się do podporządkowania jej ogólnym normom, dotyczącym tworzenia i wykonania narodowych planów gospodarczych. W tej dziedzinie prawo nasze poszło znacznie dalej poza przepisy zawarte w dekreście z dnia 1 października 1947 r. o planowej gospodarce narodowej (Dz. U. R. P. Nr 64, poz. 373). Planowy charakter tej gospodarki znajduje wyraz prawny w jednolitej organizacji całej tej gałęzi przemysłu niezależnie od stosunków własnościowych w tej dziedzinie. Ustawa z dnia 4 lipca 1947 r. wprowadza przede wszystkim podział całego państwa na okręgi energetyczne. W okręgach tych organizacjami, w których centralizuje się działalność elektryfikacyjna, są zjednoczenia okręgowe. Organizacją nadrzędną w stosunku do wszystkich zjednoczeń jest Centralny Zarząd Energetyki, do którego należy koordynowanie, nadzorowanie i kontrolowanie działalności zjednoczeń. Naczelną władzą nadzorczą jest Minister Przemysłu i Handlu.

* Por. inż. S. Minorski. Osiągnięcia 30 lat energetyki radzieckiej (PE, 1948, z. 3, str. 54 i 55).

** Teksty pełne aktów wymienionych w pp. a, b, c, d, są podane w PE, 1948, z. 9, str. 332—336.

*) Electric Lighting Act, 18-th August 1882.

3. Zakres działalności zjednoczeń energetycznych.

Rola zjednoczeń energetycznych jest podwójna. zasadniczą ich funkcją jest działalność operatywna. Do zakresu ich działania należy przede wszystkim wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej, gazu, pary i innych form energii. Oczywiście, najważniejsze są czynności te w stosunku do energii elektrycznej.

Niezależnie jednak od tej działalności operatywnej do właściwości zjednoczeń energetycznych według ustawy należą lub mogą należeć pewne czynności w zakresie administracji państwowej.

Pozostawiając na razie ten drugi rodzaj czynności na uboczu, zajmijmy się rolą zjednoczeń jako jednostek o bezpośredniej działalności gospodarczej, jako przedsiębiorstw. Zjednoczenia energetyczne są to jednostki gospodarcze, do których należy gospodarka elektryczna w jej całości na obszarze okręgu danego zjednoczenia. W tym celu państwo zostało podzielone na 14 okręgów.

Sama myśl podziału kraju na okręgi celem prowadzenia polityki elektryfikacyjnej nie jest nowa. Już rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 18 marca 1937 r. o ustaleniu okręgów elektryfikacyjnych (Dz. U. R. P. Nr 24 poz. 156) przeprowadza podział państwa na 17 okręgów. Jednakże znaczenie tego podziału było stosunkowo małe, gdyż łączy się on, formalnie rzecz biorąc, tylko z przyznawaniem ulg, przede wszystkim podatkowych, na mocy Rozp. Prez. Rzeczp. z dnia 27 października 1933 r. o popieraniu elektryfikacji (Dz. U. R. P. Nr 85 poz. 633).

Odmienne niż nasza ustawa, z 4 lipca 1947 r. załatwia sprawę angielska ustawa elektryczna z dnia 13 sierpnia 1947 r. w skrócie zwana Electricity Act. 1947. Ustawa ta tworzy centralny brytyjski urząd elektryczny (British Electricity Authority) oraz 14 okręgowych urzędów elektrycznych (Area Electricity Boards). Działalność tych urzędów — nie wyłączając centralnego — ma charakter nie tylko nadzorczy, do zakresu bowiem ich działania należy też bezpośrednia działalność gospodarcza — prowadzenie przedsiębiorstw elektrycznych. W dacie określonej przez Ministra Paliw i Energii przedsiębiorstwa wszystkich istniejących uprawnionych przedsiębiorców (of all existing authorised undertakers) przechodzą bądź na urząd centralny, bądź na jeden z urzędów okręgowych. Nie wchodząc w bardziej szczegółową analizę ustawy angielskiej, zauważymy, że ustawa ta cały szereg i to zupełnie podstawowych czynności o charakterze bezpośrednio gospodarczym wkłada na centralny urząd elektryczny. Tak więc do tego urzędu należy produkcja albo nabywanie energii elektrycznej celem dostarczenia jej urzędowi okręgowemu. Do tych zaś ostatnich w zasadzie należy rozdział energii nabywanej od urzędu centralnego (p. 1, ust. 1 i 2). Do urzędów elektrycznych należy również działalność z dziedziny przemysłu elektrotechnicznego, przy czym i tu czynności ważniejsze, np. dostarczanie urządzeń do wytwarzania, przesyłania i rozdzielania energii elektrycznej, należą do urzędu centralnego, natomiast dostarczanie urządzeń dla konsumentów należy do urzędów okręgowych (p. 2, ust. 3 i 4 i p. 67). Jak wynika z powyższego, ustawa angielska ustalając podział na okręgi tylko stosunkowo ograniczone czynności przekazuje urzędowi okręgowemu, najważniejsze zaś funkcje i to nie tylko w zakresie koordynacji, lecz o charakterze operatywnym, należą do urzędu centralnego.

Inna jest konstrukcja naszego ustawodawstwa energetycznego. Nasze jednostki operatywne to zjednoczenia okręgowe. Centralny Zarząd Energetyki jest organem planująco-regulującym, do którego należy koordynacja działalności zjednoczeń okręgowych. Tak więc u nas bezpośrednia działalność gospodarcza nie jest jak w Anglii podzielona pomiędzy organ centralny i organy miejscowe, lecz wyraźnie należy w zasadzie do organów okręgowych — zjednoczeń energetycznych. Wynika z tego, że u nas podział na okręgi posiada znaczenie dalekie idące aniżeli w Wielkiej Brytanii.

Nasze zjednoczenia w zasadzie obejmują swą działalnością całą produkcję, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej celem zawodowego zbytu. Mogą jednak być włączone do tych zjednoczeń nawet zakłady nie zbywające zawodowo energii elektrycznej.

4. Zakłady elektryczne wchodzące w skład zjednoczeń energetycznych i włączone do nich.

W myśl art. 7 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. zjednoczenie energetyczne z mocy samego prawa zarządza wszystkimi zakładami elektrycznymi wchodzącymi w jego skład i eksploatuje te zakłady na własny rachunek. O tym zaś, które zakłady wchodzą w skład zjednoczenia, mówi art. 6. Głosi on (ust. 1), że „do zjednoczenia energetycznego wchodzą przymusowo wszystkie zakłady elektryczne, położone na terenie danego okręgu energetycznego bez względu na to, czyją własność stanowią, z wyjątkiem zakładów nie zbywających zawodowo energii elektrycznej i zakładów nie związanych z państwową lub okręgową siecią elektryczną“.

Ust. 2 tegoż artykułu stanowi, iż zakłady elektryczne zawodowo zbywające energię obowiązane są na żądanie zjednoczenia energetycznego przyłączyć się do państwowej lub okręgowej sieci elektrycznej.

Z zestawienia powyższych przepisów wynika więc, że należą do zjednoczenia wszystkie zakłady elektryczne zawodowo zbywające energię, chyba że nie są związane z siecią państwową lub okręgową. Ponieważ jednak od zjednoczenia zależy zażądanie od zakładu, zbywającego energię elektryczną zawodowo, przyłączenia się do sieci, stwierdzić można, że zjednoczenia na podstawie własnej decyzji mogą objąć wszystkie zakłady elektryczne zbywające zawodowo energię elektryczną. Osoba dotychczasowego właściciela jest przy tym obojętna. Ponadto mogą być „włączone“ do zjednoczenia energetycznego nawet zakłady elektryczne nie zbywające zawodowo energii elektrycznej, jak np. elektrownie fabryczne, w drodze zarządzenia Ministra Przemysłu i Handlu wydanego w porozumieniu z ministrem właściwym ze względu na rodzaj zakładu elektrycznego. W tym przypadku warunki tego „włączenia“ określa odnośne zarządzenie (art. 6, ust. 3).

5. Stosunek prawny zjednoczeń do należących do nich zakładów elektrycznych.

Jaki jest stosunek prawny zjednoczeń do wchodzących do nich zakładów elektrycznych?

Na pytanie to nie można odpowiedzieć w sposób jednolity. Tekst ustawy sam przez się nie daje wyraźnej odpowiedzi. Art. 6 mówi o tym, że zakłady takie wchodzą przymusowo do zjednoczenia. Tenże artykuł stanowi, jak to już wyżej wspomiano, że zjednoczenie energetyczne zarządza z mocy samego prawa wchodzącymi w jego skład zakładami i eksploatuje je na własny rachunek.

Jednakże należy mieć na uwadze, że charakter prawny tego zarządzenia i eksploatacji nie zawsze jest jednaki. Jeżeli chodzi o zakłady wchodzące w skład zjednoczenia, a stanowiące własność państwa, to stosunki własnościowe w odniesieniu do tego majątku określa art. 6 dekretu z dnia 3 stycznia 1947 r. o utworzeniu przedsiębiorstw państwowych. W myśl tego przepisu majątek nieruchomości pozostaje własnością skarbu państwa, przedsiębiorstwo zaś, w danym wypadku zjednoczenie energetyczne jako osoba prawna, ma zarząd i użytkowanie tego majątku. Natomiast majątek ruchomy przechodzi na własność zjednoczenia. Dalej stosownie do postanowienia art. 8 tegoż dekretu skarb państwa odpowiada za zobowiązania zaciągnięte przez zjednoczenie do wysokości majątku nieruchomości włączonego do zjednoczenia przez państwo. W skład zjednoczenia jako własność państwa wchodzi zarówno zakłady elektryczne, które powstały jako państwowe — tych zresztą jest znakomita mniejszość — jak i zakłady elektryczne, które stały się własnością państwa na podstawie art. 2 jako przedsiębiorstwa polniemieckie oraz na podstawie art. 3, p. 3 ustawy z dnia 3 stycznia 1946 r. o przejęciu na własność państwa podstawowych gałęzi gospodarki narodowej (Dz. U. R. P. Nr 3, poz. 17).

W świetle tych przepisów wszystkie zakłady, wchodzące w skład przedsiębiorstw zawodowo zbywających energię elektryczną lub wytwarzających ją celem zasilania publicznych środków komunikacji, stają się własnością państwa i wchodzi do zjednoczeń energetycznych na zasadach ustalonych w dekreście o przedsiębiorstwach państwowych.

Istnieje jednak w powyższym kierunku wyjątek podstawowej wagi. Na mocy ustawy o nacjonalizacji przedsiębiorstw zakłady elektryczne nawet należące do kategorii przed chwilą wskazanej, jeżeli stanowią własność związków samorządowych, międzykomunalnych spółdzielni albo związków spółdzielni (art. 3, ust. 2) nie przechodzą na własność państwa. Jeśli zaś chodzi o przedsiębiorstwa pomieckie, to dawne przedsiębiorstwa samorządowe niemieckie przeszły na rzecz odnośnych związków samorządowych polskich (art. 2, ust. 3).

Jak wynika z tego, co już wyżej powiedziano, te zakłady również wchodziły w skład zjednoczeń. Jednak sposób przejęcia zakładów samorządowych i spółdzielczych przez zjednoczenia energetyczne i stosunek do przejmowanego majątku nie jest taki sam, jak w odniesieniu do tych zakładów, które stanowią własność państwową bądź dlatego, że powstały jako państwowe, bądź dlatego, że zostały przez państwo przejęte.

6. Sposób przejęcia zakładów elektrycznych przez zjednoczenia.

W odniesieniu do zakładów stanowiących własność państwa zjednoczenie przejmuje je od państwa na podstawie zarządzenia Ministra Przemysłu i Handlu (par. 9 zarządzeń z dnia 19 sierpnia 1948 r.), który też oznacza, jaki majątek, a więc jakie aktywa i ewentualnie pasywa ulegają przekazaniu na rzecz zjednoczenia. Jeżeli natomiast chodzi o zakłady elektryczne należące do związków komunalnych i spółdzielni, to tutaj zjednoczenie samo przejmuje odnośny majątek w trybie, który jest przewidziany w art. 7 i 8 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. i bliżej określony w rozporządzeniu wykonawczym do tej ustawy (ob. wyżej rozdz. 2. p. b). Z tego rozporządzenia wynika również, jaki jest bliższy zakres uprawnień zjednoczenia przy zarządzaniu i eksploatacji, także w stosunku do zakładów elektrycznych nie będących własnością państwa.

W myśl art. 8 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. zjednoczenie wchodzi we wszystkie prawa przejętego w zarząd i eksploatację zakładu elektrycznego. Natomiast jeżeli chodzi o zobowiązania, to przyjmuje tylko te związane z eksploatacją zobowiązania, które mają charakter publiczno-prawny, zobowiązania na rzecz osób prawnych prawa publicznego, zobowiązania w przedmiocie dostawy energii elektrycznej oraz zobowiązania mające swe źródło w stosunku pracy. Jeżeli porównamy te postanowienia z przepisami ustawy z dnia 3 stycznia 1946 r., to zobaczymy, iż różnica polega na tym, że według art. 6 tej ostatniej ustawy poza zobowiązaniami przed chwilą wymienionymi obciążają nadal przedsiębiorstwa jeszcze zobowiązania na rzecz „osób prawnych stanowiących własność polskich osób prawnych prawa publicznego”, służebności gruntowe oraz zobowiązania z tytułu odpowiedzialności za czyny niedozwolone. Natomiast nie znajdujemy tu zobowiązań z umów o świadczenia przedsiębiorstwa wynikające z przedmiotu jego działalności, co odpowiadałoby zobowiązaniom z tytułu dostaw energii elektrycznej.

Jeżeli jednak w stosunku do zakładów elektrycznych, które wydzielone są z majątku państwa, zobowiązania, obciążające w myśl powyższego przedsiębiorstwo przejęte przez państwo, mogą być przekazane do zapłaty zjednoczeniom lub nie stosownie do tego, jak oznacza majątek ulegający przejęciu przez zjednoczenie Minister Przemysłu i Handlu, to w odniesieniu do tych zakładów elektrycznych, które zjednoczenie przejmuje na podstawie ustawy lipcowej, wszystkie zobowiązania, o których wyżej była mowa (art. 8), zjednoczenie przejmuje z mocy samego prawa.

Jaki termin winien być przyjęty za podstawę rozliczenia? Jeśli chodzi o zakłady elektryczne już objęte w zarząd zjednoczenia (choćby zjednoczenie energetyczne było utworzone przed wejściem w życie ustawy z dnia 4 lipca 1947 r., art. 12), za podstawę rozliczenia przyjmuje się stan z daty objęcia zakładu w zarząd przez zjednoczenie. Wynika to z postanowienia § 7 rozporządzenia z dnia 5 lipca 1948 r.

W myśl art. 8 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. zjednoczenie przejmuje między innymi zobowiązania na rzecz „osób prawnych prawa publicznego”. Wyżej już zwrócono uwagę na to, że ustawa z 3 stycznia 1946 r. w analogicznym przepisie zawiera jeszcze dodatkowe postanowienie mówiące nie tylko o polskich osobach prawnych prawa pu-

blicznego, lecz także o „osobach prawnych stanowiących własność polskich osób prawnych prawa publicznego”.

Instrukcja przewodniczącego Komitetu Ekonomicznego Rady Ministrów z dnia 18 listopada 1948 r. w sprawie sporządzania protokółów zdawczo-odbiorczych przedsiębiorstw przejętych na własność państwa na podstawie ustawy z dnia 3 stycznia 1946 r. (Dz. Urzęd. Ministerstwa Przemysłu i Handlu, nr 26, poz. 327) w p. 48 wymienia przykładowo jako osoby prawne prawa publicznego: państwo, samorząd, Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych, jako zaś osoby prawne stanowiące własność osób prawnych prawa publicznego — banki powszechne, komunalne, KKO.

W odniesieniu do zagadnienia rozpatrywanego jasne jest, że państwo, samorząd, czy Powszechny Zakład Ubezpieczeń Wzajemnych będą oczywiście tymi osobami, wobec których zobowiązania przemuje zjednoczenie. Natomiast powstaje pytanie, czy zjednoczenie przejmuje również zobowiązania na rzecz przedsiębiorstw państwowych wydzielonych z administracji państwa i posiadających odrębną osobowość prawną, jak również na rzecz posiadających taką osobowość, banków państwowych czy komunalnych.

Jak przed chwilą było wykazane, instrukcja o przedsiębiorstwach państwowych w ogóle nie wspomina, o bankach zaś mówi jako o osobach prawnych, „stanowiących własność osób prawnych prawa publicznego”, tj. zalicza je do kategorii w ustawie z dnia 4 lipca 1947 r. pominiętej. Nie jest to jednak argument decydujący. Wyliczenie w instrukcji ma, co już podkreślono, charakter przykładowy. Poza tym w zakresie, którego instrukcja dotyczy, przypadki w tej chwili omiawiane posiadają mniejsze znaczenie.

Nie wchodząc tu w głębszą analizę prawną stwierdzić wypadnie, że omawiane zagadnienie może mieć większe znaczenie praktyczne. Sądzić należy, że z punktu widzenia celowości należałoby raczej szerzej potraktować tutaj termin „osoby prawne prawa publicznego”, włączając doń również przedsiębiorstwa państwowe, choćby posiadające odrębną osobowość prawną tudzież wszystkie banki państwowe.

Jednakże powyższe rozstrzygnięcie nie może być uważane za niesporne i byłoby niezmiernie pożądane, aby przy uregulowaniu w drodze rozporządzenia zagadnienia sposobu spłaty przez właścicieli tj. w danym przypadku przez związki komunalne i spółdzielcze zobowiązań nie przejętych przez zjednoczenia (art. 8, ust. 2) problem wyżej poruszony również został rozstrzygnięty.

7. Rozliczenie z tytułu eksploatacji przejętych zakładów komunalnych i spółdzielczych.

Przejęcie zakładów elektrycznych samorządowych oraz należących do spółdzielni i ich związków następuje za opłatą, której wysokość ustalana jest corocznie przez Ministra Przemysłu i Handlu, Ministra Administracji Publicznej w porozumieniu z Ministrem Skarbu i Prezesem Centralnego Urzędu Planowania. Zasady ustalania tej opłaty ujęte są w sposób bardzo ogólny. Za podstawę do jej określenia mają być brane czynniki bardzo różne, jako to wysokość obrotu, dochód osiągniany przez właściciela, wartość zakładu i kapitałów inwestowanych (art. 9 ustawy). Czy wysokość tej opłaty uwzględniać ma bieżącą dochodowość zakładu, a w szczególności, czy ma być wzięty pod uwagę rozwój względnie zanik danego zakładu, ustawa nie wspomina. Gdy jednak ustawa stanowi, że opłatę ustala się corocznie, należałoby, jak się zdaje, na pytanie to odpowiedzieć twierdząco.

Wyżej wskazano już, że jeżeli zakład elektryczny ulegający przejęciu na mocy ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. był już w zarządzie zjednoczenia, za datę przejęcia uważa się objęcie w zarząd. Czy jednakże z tego wynika, że również od tej daty zakład elektryczny jest eksploatowany na własny rachunek zjednoczenia ze skutkami przewidzianymi w art. 9 ustawy, tj. za opłatą określaną corocznie przez zainteresowanych ministrów?

W ustawie na to pytanie odpowiedzi wyraźnej nie znajdujemy. Sądzić jednak należy, że powinna być ona twierdząca. Wszelako specjalnego rozważania wymagałaby przypadki, gdy przy objęciu zakładów elektrycznych w zarząd przez zjednoczenia warunki tego zarządu ustalone zostały umownie w sposób odmienny.

8. Zakłady elektryczne włączone do zjednoczeń energetycznych.

Zakłady elektryczne nie zbywające zawodowo energii elektrycznej, a więc np. zakłady elektryczne fabryczne mogą być, jak głosi art. 6, ust. 3, włączone do zjednoczenia energetycznego „w drodze zarządzeń Ministra Przemysłu i Handlu wydanych w porozumieniu z ministrami właściwymi ze względu na rodzaj zakładu elektrycznego i na warunkach ustalonych w tych zarządzeniach”. Jaki jest stosunek zjednoczeń energetycznych do tych włączonych zakładów? Z postanowienia zawartego w par. 3 rozp. wyk. do ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. wynikałoby, że w zakresie czynności zarządu i rozporządzania majątkiem tych zakładów przysługują zjednoczeniom te same uprawnienia, co w odniesieniu do zakładów wchodzących do zjednoczenia. Również par. 5 tegoż rozporządzenia dotyczący sposobu przejmowania zakładów traktuje jednakoż zakłady przejmowane i włączone. Także jeżeli chodzi o odszkodowanie, to ustawa nie zawiera w tym kierunku żadnych szczególnych postanowień.

Gdy jednakże ustawa wyraźnie przewiduje, że zarządzenie ministra o włączeniu zakładów określa jednocześnie warunki takiego włączenia, należy uznać, że zakłady takie mogłyby być włączone na zasadach odmiennych od przytoczonych wyżej, np. zarząd czy użytkowanie mogłoby mieć charakter ograniczony w zależności od potrzeb danego przypadku.

W zależności od charakteru i zakresu podobnego włączenia czy to zakładów elektrycznych wchodzących w skład innego przedsiębiorstwa państwowego, czy też stanowiących własność związków komunalnych lub spółdzielni określać się też będzie, czy i jakie odszkodowanie płaci zjednoczenie. Analogiczne rozwiązanie należy, jak się zdaje, przyjąć i w przypadkach (które zresztą należałyby do zupełnie wyjątkowych), gdyby chodziło o włączenie do zjednoczenia niepaństwowych zakładów elektrycznych fabrycznych, stanowiących własność czy to innych osób prawnych poza wymienionymi w art. 9, czy też nawet i osób fizycznych. Warunki tego włączenia i w tych przypadkach określają właściwi ministrowie.

9. Uprawnienia zjednoczeń przy zarządzaniu zakładami elektrycznymi i ich eksploatacji.

Wyżej już było powiedziane, że zakres praw zjednoczeń w stosunku do majątku państwowego przekazanego zjednoczeniom wynika z przepisów dekretu o tworzeniu przedsiębiorstw państwowych.

Natomiast, o ile chodzi o inne majątki objęte przez zjednoczenie w zarząd i eksploatację, to zakres uprawnień zjednoczeń w tym kierunku ustalają postanowienia par. 2 i 3 rozp. wyk. do ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. Są one ujęte bardzo szeroko. W stosunku do majątku tego zjednoczenie ma nie tylko prawo użytkowania bez zmiany jego substancji i przeznaczenia (por. art. 130 prawa rzeczowego, Dz. U. R. P. z 1946 r. Nr 57, poz. 319). Tak więc ma ono prawo nie tylko przenoszenia maszyn i urządzeń z jednych zakładów do drugich, lecz nawet ich usuwania, jak również ich sprzedaży, zamiany, wynajmowania i wypożyczania.

Jeżeli więc chodzi o majątek ruchomy, to niezależnie od tego, czyją on własność stanowi, zjednoczenie może nim rozporządzać tak jak właściciel. Natomiast odnośne przepisy nie przewidują, w jakim trybie mogłyby być przekazywany majątek nieruchomości. Jeżeli majątek ten miałby być oddany innemu zjednoczeniu, to wystarczy, jak się zdaje, zarządzenie Ministra Przemysłu i Handlu wydane w takim samym trybie, jak jest przewidziany dla tworzenia zjednoczeń (art. 2 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r.). Natomiast gdyby np. elektrownia miejska stała się zbędna wskutek zaopatrzenia miasta z elektrowni okręgowej, nateńczas dana nieruchomości, jeżeli nie byłaby konieczna dla celów zjednoczenia, powracałaby do właściciela — odnośnego związku komunalnego. W każdym razie zaznaczyć należy, że zmiany przeprowadzone przez zjednoczenie w zakładzie elektrycznym, nie stanowiącym jego własności, nie wpływają na wysokość opłat przysługujących właścicielowi, związkowi samorządowemu lub spółdzielni (par. 3, ust. 2 rozp. wyk.).

10. Zjednoczenia energetyczne jako organy administracji państwowej.

Niezależnie od bezpośredniej działalności gospodarczej zjednoczeń energetycznych, działalności o charakterze ope-

ratywnym, o której wyżej była mowa, zjednoczenia wykonują pewne czynności władzy w zakresie administracji państwowej. Tak więc zjednoczenia sprawują nadzór techniczny, gospodarczy i taryfowy nad zakładami elektrycznymi nie wchodzącymi do zjednoczeń. Centralnemu Zarządowi Energetyki lub zjednoczeniom może być przekazane w drodze rozporządzenia Ministra Administracji Publicznej w porozumieniu z Ministrem Przemysłu i Handlu wykonywanie określonych „czynności urzędowych” przewidzianych w ustawie elektrycznej z dnia 21 marca 1922 r. Będą tu należały takie czynności, jak np. zatwierdzanie planów upoważniających do prowadzenia po cudzych terenach przewodów elektrycznych, udzielanie zezwoleń na budowę i uruchomienie zakładu elektrycznego czy wreszcie sprawowanie nadzoru nad zakładami elektrycznymi. Niezależnie od tych czynności administracyjno-prawnych w stosunku do zakładów elektrycznych zjednoczenia wykonują nadzór techniczny nad gazownikami.

W zakresie wyżej wspomnianych czynności zjednoczenia działają jako władze administracyjne i winny stosować się do przepisów o postępowaniu administracyjnym. Należy przypuszczać, że tryb postępowania i tok instancji będzie określony bliżej w odnośnych rozporządzeniach właściwych ministrów.

11. Zasady działalności i wzajemny stosunek Centralnego Zarządu Energetyki i zjednoczeń energetycznych.

Już wyżej wspomniano, jaka jest rola Centralnego Zarządu Energetyki i okręgowych zjednoczeń energetycznych. Należy jednak problem ten pogłębić. Pozostawiamy na uboczu czynności urzędowe, które należą lub mogą być przekazane zjednoczeniom czy CZE i mówić tu będziemy o działalności gospodarczej w ściślejszym tego słowa znaczeniu.

Zjednoczenia wykonują więc przede wszystkim działalność operatywną. Przedmiotem ich działalności jest wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej, gazu, pary i innych form energii (§ 3, p. 1 zarządzeń Ministra Przemysłu i Handlu z dnia 19 sierpnia 1948 r.). Są to podstawowe funkcje zjednoczenia. Jeżeli bowiem zarządzenie wspomina dalej, że przedmiotem działalności zjednoczenia jest również zarządzanie wchodzącymi w jego skład lub włączonymi do zjednoczenia zakładami elektrycznymi i eksploatawanie ich, to jest to oczywiście tylko wyraz, są to środki działalności, o której przed chwilą była mowa.

Ta właśnie działalność operatywna powoduje, że zjednoczenia są przedsiębiorstwami nie tylko z punktu widzenia ich organizacji prawnej, lecz stanowią jednostki gospodarcze będące przedsiębiorstwami również ze swej istoty*).

Jako przedsiębiorstwa działające na zasadach gospodarki handlowej zjednoczenia winny dążyć do osiągnięcia rentowności. Jednakże i w tym kierunku musi być uwzględniony postulat, że cała działalność zjednoczenia odbywa się w ramach narodowych planów gospodarczych.

W działalności swej zjednoczenia stosują się nie tylko do szczególnych przepisów dotyczących gospodarki energetycznej wyżej omówionych, lecz kierują się również ogólnymi postanowieniami, dotyczącymi organizacji przedsiębiorstw państwowych wydzielonych z ogólnej administracji państwa, a w szczególności przepisami dekretu z dnia 3 stycznia 1947 r. o tworzeniu przedsiębiorstw państwowych (Dz. U. R. P. Nr 8, poz. 42).*)

Podstawową zasadą organizacji przedsiębiorstw państwowych w ogóle, zasadą która ma, oczywiście, zastosowanie i w odniesieniu do zjednoczeń energetycznych, jest przyznanie przedsiębiorstwu szerokiej autonomii w zakresie działalności operatywnej przy jednoczesnym zachowaniu centralizacji planowania. Nie należy jednak rozumieć tej autonomii w tym znaczeniu, iż organy nadrzędne, tutaj CZE, posiadają wobec przedsiębiorstw, tutaj zjednoczenia, tylko funkcje ściśle planujące — kontrolujące. Należy do nich także i ogólne kierownictwo.

*) Por. S. N. Bratś. Juridiceskije lica w sowietskóm graždanskóm prawie. Moskwa, 1947, str. 9. „Przedsiębiorstwa państwowe będąc organami zarządu gospodarczego stanowią jednocześnie organizacje, na które włożona jest bezpośrednia działalność gospodarcza (wytwarzanie towarów, ich rozdział, świadczenie usług itp.)”.

*) S. Buczkowski. Przedsiębiorstwo państwowe. Warszawa, 1948.

W odniesieniu do zjednoczeń energetycznych znajdujemy w tym względzie wyraźne postanowienie w zarządzeniu Min. Przem. i Handlu z 19. VIII. 48 r. o utworzeniu CZE. Wedle § 3 tegoż zarządzenia do czynności CZE należy między innymi „ogólne kierownictwo działalności” zjednoczeń energetycznych, a § 4 tego zarządzenia jako też § 4 zarządzeń o utworzeniu zjednoczeń energetycznych stanowią, że wytyczne C. Z. E. wydane w zakresie jego kompetencji są wiążące dla zjednoczeń. Również należy uznać, że prawo ogólnego kierownictwa przysługuje Ministrowi Przemysłu i Handlu z tytułu „zwierzchniego nadzoru”, jaki wykonuje on nad zjednoczeniami*).

Wyżej przedstawiono, jaki jest charakter działalności zjednoczeń. Podkreślono, że podstawowymi czynnościami ich są czynności operatywne, tj. bezpośrednia działalność gospodarcza.

Inaczej ma się rzecz, gdy chodzi o przedmiot i charakter działalności CZE. Przedmiot jego działania określony został w art. 2 ustawy z dnia 4 lipca 1947 r. jako „koordynowanie działalności zjednoczeń energetycznych, nadzorowanie ich i kontrolowanie”. Zarządzenie Ministra Przemysłu i Handlu o utworzeniu CZE, jak to przed chwilą wspomniano, rozwinęło to postanowienie dodając do tych czynności ogólne kierownictwo działalności zjednoczeń. Wynika więc z tego, że działalność CZE nie ma charakteru bezpośredniej działalności gospodarczej, i że czynności jego nie są czynnościami operatywnymi. CZE jest jednostką gospodarczą będącą w stosunku do zjednoczeń organem nadrzędnym, planująco-regulującym. Jeżeli jest on uważany za przedsiębiorstwo państwowe, to w tym rozumieniu, że postanowienia ustawowe dotyczące organizacji i sposobu działania przedsiębiorstwa mają zastosowanie i do CZE. Natomiast z punktu widzenia systematyki naukowo-prawnej trudno byłoby w CZE dopatrywać się przedsiębiorstwa w technicznym tego słowa znaczeniu. W każdym razie do wniosku takiego należałoby dojść, gdyby działalność CZE ograniczać się miała ściśle do tych czynności, które przed chwilą zostały przytoczone.

Czy jednak wyżej wskazany podział da się rygorystycznie utrzymać? Czy nie będą zachodziły przypadki, gdzie niezbędne będzie także bezpośrednie działanie gospodarcze CZE wychodzące poza zakres terytorialnie ograniczonych zjednoczeń? Ze tego rodzaju sprawy mogą istnieć, wynika już choćby z tego, iż w zakresie budowy zakładów elektrycznych stworzone zostało działające na obszarze całego państwa, a podlegające także Centralnemu Zarządowi Energetyki specjalne przedsiębiorstwo państwowe pod nazwą „Państwowe Budownictwo Elektryczne“**). Chodzić może wszakże i o inne czynności, które nie mają takiego powtarzającego się typowego charakteru jak np. budownictwo elektryczne, uzasadniające powołanie do

*) Gdy więc mowa o samodzielności przedsiębiorstw państwowych, należy tu raczej widzieć stan pośredni pomiędzy dekoncentracją i decentralizacją w technicznym tego słowa znaczeniu lub, jeżeli kto woli, decentralizację ograniczoną. (Por. w tym względzie R. Jacomet et M. Buttgenbach. Le statut des entreprises publiques, Paris, 1947, str. 46 i nast.).

**) Por. PE, 1948, z. 9, str. 337.

życia odrębnej organizacji. Te inne czynności mogą jednak dotyczyć ogółu lub znaczniejszej części zjednoczeń energetycznych.

Oczywiście, zawsze jest możliwa tego rodzaju konstrukcja prawna, że CZE działałby w podobnych przypadkach w imieniu odnośnych zjednoczeń jako ich pełnomocnik. Jednak konstrukcja taka, niewątpliwie prawnie poprawna, jest zbyt skomplikowana i sztuczna. To też należałoby, jak się zdaje, raczej stanąć na tym stanowisku, że w wyjątkowo CZE mógłby przedsięwziąć i czynności o charakterze gospodarczym, czy też (używając języka kodeksu handlowego) czynności handlowe (art. 498 i nast. kod. handl.), gdy chodzi o działalność w zakresie gospodarki energetycznej, sama zaś czynność przekracza zasięg poszczególnych zjednoczeń, a leży w ich wspólnym interesie. Dekret z dnia 3 stycznia 1947 r. wyraźnie przewiduje, że czynności planująco-regulujące, o których mowa w art. 2, mogą być również zlecane i przedsiębiorstwom o charakterze operatywnym tj. przedsiębiorstwom w ściślejszym tego słowa znaczeniu. Wydaje się, że nie ma przeszkód zasadniczych, aby uznać, że i przedsiębiorstwa-organy nadrzędne mogą dokonywać w tym ograniczonym zresztą, jak to wyżej przedstawiono, zakresie i czynności gospodarcze operatywne*).

12. Uwagi końcowe.

Rozważania powyższe nie wyczerpują omówienia nawet najważniejszych zagadnień powstających na tle naszego nowego ustawodawstwa energetycznego. Celem uwag było przedstawienie raczej ogólnych założeń obecnego naszego stanu prawnego w tej dziedzinie oraz zwrócenie uwagi na niektóre trudności, powstające przy wykładni przepisów obowiązujących.

Nowe prawo energetyczne następcą będzie przy jego stosowaniu wiele wątpliwości. Jednak wiele z tych trudności, które wyżej były przedstawione, można będzie usunąć w drodze miarodajnych wyjaśnień. Być może także przez pewne zmiany przepisów obowiązujących dałoby się wiele trudnych problemów w ogóle usunąć. Chodzi tu w szczególności o zagadnienia związane z rozrachunkami, powstającymi na tle przejęcia przez zjednoczenia energetyczne zakładów elektrycznych niepaństwowych.

Wszystko to są jednak problemy być może kłopotliwe, lecz drugorzędne. Najważniejsze jest to, że nasze nowe ustawodawstwo energetyczne stwarza należyte warunki dla rozwoju tej tak ważnej gałęzi gospodarki narodowej, daje zdrowe podstawy organizacyjne dla realizacji gospodarki planowej.

*) Zwrot w tym kierunku, aby organom planująco-regulującym powierzać również pewne czynności o charakterze gospodarczo-operatywnym, zauważyć można w Związku Radzieckim poczynając od 1936 r., gdy wydane zostało rozporządzenie C. K. W. i R. K. L. „o prawach do rachunku gospodarczego głównych zarządów przemysłowych komisariatów ludowych” (obecnie ministerstwa). Ten akt nadaje zarządom głównym (tzw. gławkom) szereg uprawnień w zakresie dysponowania funduszami podległych im przedsiębiorstw, jak również powierza pewne czynności w zakresie ich zaopatrzenia (por. prof. Bratuś, l. c., str. 282 i nast.).

PRZEGLĄD CZASOPISM

BUDOWA NAWIETRZNYCH URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH

W. Howald. Der Bau von Freiluftanlagen. Bulletin de l'Association Suisse des Electriciens (1947, z. 8, str. 215—221)

Odłączniki nawięztrne. Różne konstrukcje stosowane obecnie w praktyce europejskiej i amerykańskiej przedstawione są schematycznie na rys. 1.

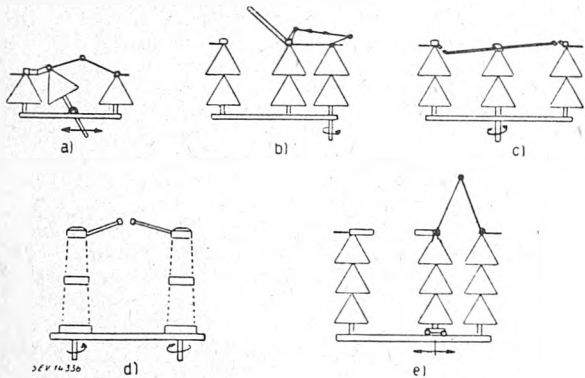
Transformatory miernicze były z początku wykonywane wyłącznie przy zastosowaniu oleju jako środka izolacyjnego. Dla wyższych napięć ilości oleju, jak również ceny samych transformatorów wypadły znaczne, tak że wszędzie, gdzie to tylko było możliwe, oddzielne transformatory prądowe były zastępowane przez transformatory o konstrukcji prętowej, wbudowane w izolatory przepustowe wyłączników olejowych lub transformatorów energetycznych. Amerykanie wbudowywali również transformatory prądowe o konstrukcji wielozwojowej do

zbiorników wyłączników olejowych, powyżej poprzeczki ze stykami. Innego rodzaju rozwiązanie stanowiły transformatory prądowe i napięciowe we wspólnym zbiorniku.

Wzorując się w pewnym stopniu na rozwiązaniach konstrukcyjnych współczesnych wyłączników, wprowadzono konstrukcję transformatora prądowego małoolejowego, w którym rdzeń z uzwojeniami jest wmontowany w obudowę izolacyjną. Transformatory w takim wykonaniu mogą być jednocześnie wykorzystane jako izolatory wosporce. Dalszy rozwój konstrukcyjny transformatorów mierniczych powinien doprowadzić do wykonania obu transformatorów (prądowego i napięciowego) we wspólnej obudowie.

Należy stwierdzić dużą różnicę w budowie transformatorów (energetycznych) w urządzeniach europejskich i amerykańskich. Na kontynencie europejskim oddawna przyjął się transformator 3-fazowy, przy czym stale trzymano się gabarytu kolejowego, aby móc wysłać

transformator całkowicie zmontowany (albo przynajmniej wysuszony), tak że na miejscu jego ustawienia pozostawało tylko wmontowanie izolatorów przepustowych i konserwatora. Te dążności doprowadziły do umieszczania zacisków po węższej stronie obudowy, co obserwujemy np.



Rys. 1. Odłączniki napowietrzne

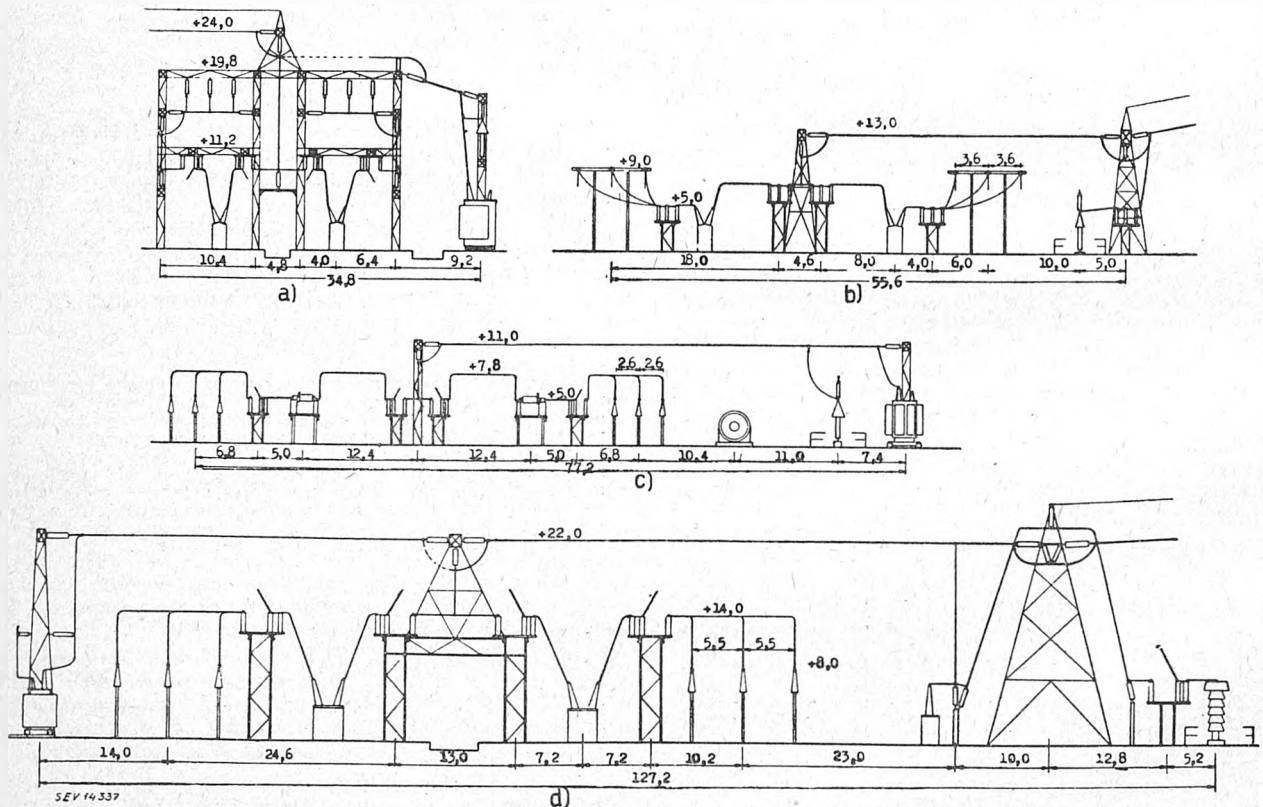
a) typ przegubowy	do 60 kV
b) amerykański typ przegubowy (prawa kolumna obrotowa)	100 do 287 kV
c) odłącznik na trzech kolumnach (środkowa obrotowa)	100 do 220 kV
d) odłącznik na dwóch kolumnach (obie obrotowe)	100 do 220 kV
e) odłącznik na trzech kolumnach (środkowa przesuwana na rolkach)	220 kV

w transformatorach przewoźnych. Dopiero w ostatnich czasach zaczęto dla wielkiej mocy stosować podział na trzy jednostki 1-fazowe (BBC). W USA spotykamy naj-

na dosyć małym kawałku gruntu. Jest to typowe dla USA rozwiązanie z dwoma wyłącznikami. Zastosowano tu odłączniki przegubowe z trzema kolumnami, zmontowane w pozycji wiszącej. Rozmieszczenie całości wymaga wielkiej ilości izolatorów odciągowych i zacisków (wskutek licznych zagięć w przewodach), czego należy unikać ze względu na możliwość zakłóceń. Odgromnik jest umieszczony w miejscu odbicia fali wędrownej przed transformatorem. Jest to układ dość często spotykany. Według tego systemu były również budowane urządzenia na 287 kV w zakładzie Boulder-Damm (wysokość konstrukcji wsporczych dochodziła do 35 m).

Rozpowszechniło się również w USA, podobnie jak w Europie, rozwiązanie o budowie średniowysokiej z środkową konstrukcją wsporczą przebiegającą między obydwoma układami szyn zbiorczych i służącą obustronnie do zamocowania izolatorów odciągowych dla górnych przejść, podczas gdy dla takichże izolatorów linii przesyłowej przewidziano nieco wzmocnione konstrukcje mieszczące jednocześnie odłączniki dla odgromników. Szerokość wymagana dla takiego urządzenia wzrosła z ok. 35 m (rys. 2 a) do około 55 m (rys. 2 b), a przy odpływach z jednego pola w obie strony do 70 m. Celem skrócenia czasu montażu i potanienia konstrukcji wsporczych wprowadzono w ostatnich latach rozwiązanie ze sztywną konstrukcją rurową dla szyn zbiorczych i połączeń (rys. 2 c). Odległości punktów zamocowania szyn wynoszą w takim układzie do 12 m. Konstrukcja połączeń uwzględnia rozszerzalność pod wpływem temperatury przez elastyczne dołączenia do zacisków przyrządów, co eliminuje możliwość niedopuszczalnych naprężeń.

Wielkie moce i znaczne długości odcinków sieci we wszystkich układach energetycznych amerykańskich wymagają stosowania w stacjach kompensatorów mocy bier-



Rys. 2. Amerykańskie urządzenia rozdzielcze napowietrzne

a) urządzenie o budowie wysokiej, 150 kV (1936)
b) urządzenie o budowie średniowysokiej, 150 kV (1925)

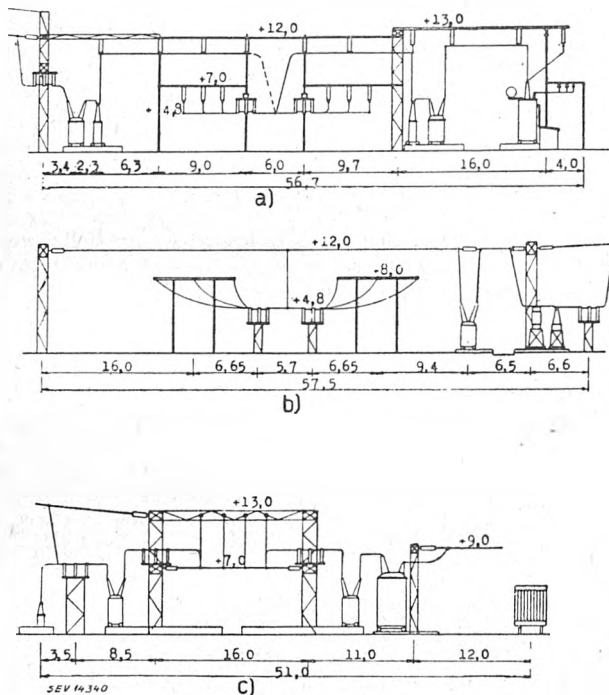
c) urządzenie z połączeniami rurowymi, 150 kV (1942)
d) urządzenie z połączeniami rurowymi, 230 kV (1936)

częściej trzy transformatory jednakowe o konstrukcji mocno rozbudowanej w górę; czwarty taki transformator służy jako rezerwa.

Napowietrzne urządzenia rozdzielcze amerykańskie były dawniej wykonywane z zastosowaniem dużej ilości kratowych konstrukcji nośnych. Z czasem zaczęto stosować konstrukcje nieco lżejsze z dużą korzyścią dla przejrzystości układu. Rys. 2 a pokazuje takie urządzenie na 150 kV wzniesione w r. 1936

nej. Kompensatory były dawniej ustawiane w budynkach, podczas gdy obecnie są wykonywane jako napowietrzne. Budowane są o mocy jednostek do 30 000 kVA przy 600 obr./min. w cylindrycznej obudowie z blachy żelaznej i chłodzone wodorem. Łożyska nie są dostępne celem uniknięcia strat środka chłodzącego. Rozruch kompensatora jest asynchroniczny przy obniżonym napięciu z trzeciego uzwojenia transformatora. Przez to uzwojenie moc bierna przenosi się w odwrotnym kierunku do sieci.

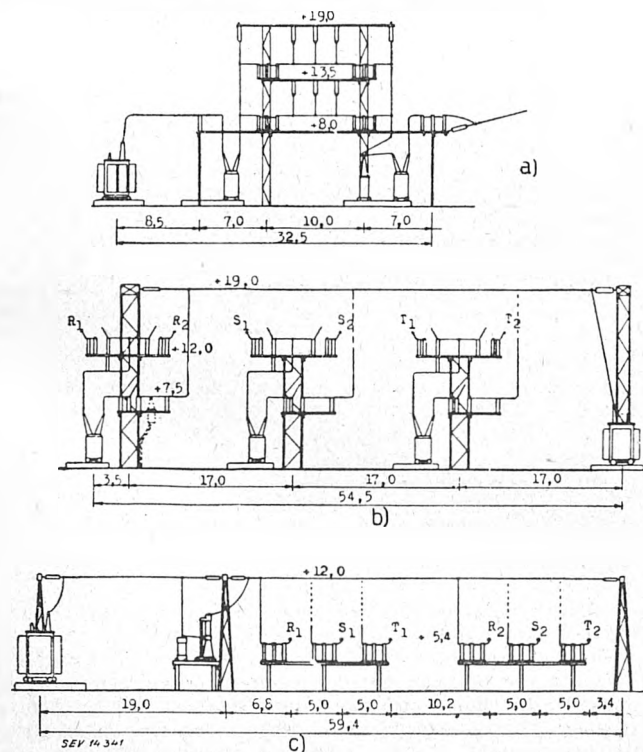
W odróżnieniu od praktyki europejskiej ani 3-kotłowe wyłączniki pełnoolejowe, ani nowoczesne wyłączniki i transformatory miernicze nie są wykonywane na podwoziu do przetaczania. Są one na stałe połączone z fun-



Rys. 3. Szwajcarskie napowietrzne urządzenia rozdzielcze
a) budowa wysoka (1922)
b) budowa średniowysoka (1932)
c) budowa o niepowiązanej konstrukcji kratownicowej (1926)

damentem, jednak tak rozmieszczone, że w każdej chwili ponad każdym z nich może być ustawiony trójnóg z wciągnikiem.

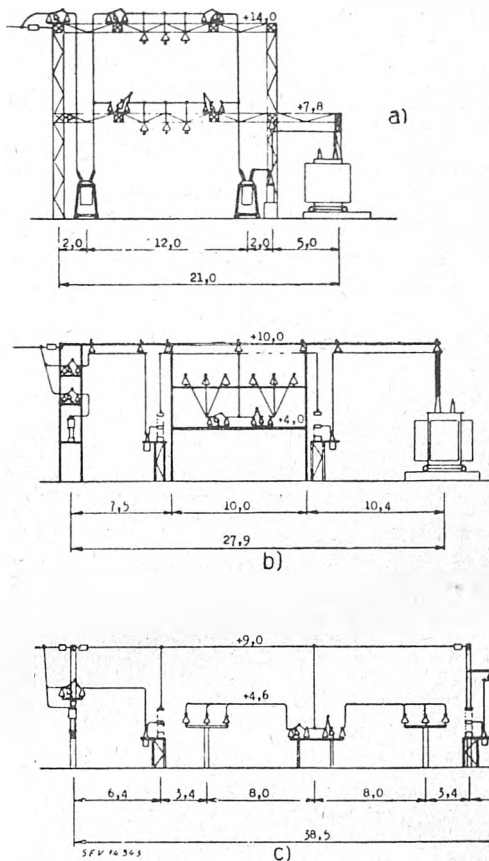
W urządzeniach szwajcarskich zaznaczają się dwie zupełnie różne dążności. Urządzenia starsze są bardzo podobne do układów amerykańskich o budowie



Rys. 4. Francuskie napowietrzne urządzenia rozdzielcze
a) budowa wysoka
b) urządzenie z oddzielnym rozmieszczeniem poszczególnych faz
c) budowa średniowysoka w układzie „tandem”

wysokiej, jakkolwiek w miarę możliwości unikano stosowania ciężkich konstrukcji kratowych. Te ostatnie stosowane były tylko dla odciągów po stronach zewnętrznych (rys. 3a). W rozwiązaniach szwajcarskich szyny zbiorcze były umieszczane głęboko obok odłączników, a połączenia przewodzone nad nimi tak, że całkowita wysokość wynosiła zaledwie 12 m zamiast 16–30 m, co jednak wpływało na wzrost szerokości urządzeń.

Urządzenia późniejsze zostały wykonane z zastosowaniem lekkiej i niepowiązanej budowy średniowysokiej



Rys. 5. Urządzenie napowietrzne na 50 kV
a) budowa wysoka (1922)
b) budowa na konstrukcjach niekratowych z żelaza profilowego (1930)
c) budowa ze sztywnymi połączeniami rurowymi, z poszczególnymi wspornikami niepowiązanimi (1940)

(rys. 3b), jednak z biegnącymi wzdłuż dwiema konstrukcjami odciągowymi z obu stron szyn zbiorczych.

Montaż nowoczesnych wyłączników nie jest rozwiązywany w sposób jednolity. W niektórych zakładach są one montowane wysoko na konstrukcjach łączna wysokość 8–9 m, podczas gdy w innych daje się pierwszeństwo budowie płaskiej przy zastosowaniu ogrodzeń.

Interesujące jest rozwiązanie podstacji kolejowej na 132 kV (rys. 3c) z lekką konstrukcją kratową do średniowysokiego ustawienia odłączników, przy czym dąży się do stosowania konstrukcji wsporczych niezwiązanych dla przyrządów, które nie należą do szyn zbiorczych.

Budowa napowietrznych urządzeń rozdzielczych francuskich również poszła własnymi drogami. Ciągłe jest jeszcze rozpowszechniona budowa wysoka z dość wysmukłymi konstrukcjami wsporczymi. Dolna część środkowego pola pozostaje pusta, wyłączniki i transformatory miernicze są umieszczane w obu polach sąsiednich (rys. 4a). Szyny zbiorcze zmontowane są w dwu kondygnacjach.

Rys. 4b przedstawia układ z fazami oddzielnie rozmieszczonymi, stosowany głównie dla średniowysokich napięć. Ten układ jest dość korzystny z uwagi na małą szerokość pola jednofazowego w wypadku odpływów kablowych (nie napowietrznych odprowadzanych górą). Sprzężenie napędów odłączników natrafia na pewne trudności, przejrzystość układu też jest gorsza.

Rys. 4c przedstawia również często stosowaną budowę szeregową (tandem). To rozwiązanie nadaje się specjalnie w przypadkach stosowania więcej niż dwu układów szyn zbiorczych, potrzebuje jednak bardzo dużo miejsca.

W Anglii obok urządzeń o budowie wysokiej w stylu francuskim spotyka się okapturne urządzenia napowietrzne dla napięć znamionowych do 132 kV włącznie. Olej izolacyjny w tych urządzeniach jest wielokrotnie poprzegradzany i znajduje się częściowo pod nadciśnieniem dochodzącym do 15 kg/cm². Urządzenia te są bardzo kosztowne i odznaczają się brzydkim wyglądem. Z powodu ciasnego rozmieszczenia są one niedogodne do prac rewizyjnych. Zajmują jednak mało miejsca i mogą być dostarczane na miejsce montażu w stanie gotowym.

Dążności rozwojowe najwyraźniej skryształizowały się w dziedzinie urządzeń napowietrznych dla napięć powyżej 100 kV. Jednak również urządzenia dla średniowysokich napięć uległy pewnej ewolucji.

Rys. 5 pokazuje zestawienie różnych wykonań stacji na 50 kV. Rys. 5a przedstawia rozwiązanie starsze z ciężkimi konstrukcjami kratowymi, w którym szyny zbiorcze są montowane w dwu kondygnacjach. Na skutek bocznego ustawienia wyłączników niewykorzystana pozostaje duża

Uwagi ogólne. Konstruktorzy napowietrznych urządzeń rozdzielczych starają się wszędzie rozdzielać ciężkie konstrukcje w podporze na fragmenty o estetycznym wyglądzie, względnie w ogóle unikać tych konstrukcji. Zestawienie osiągniętych przy tym wymiarów dla różnych wykonań podaje tabl. I. Osiągnięte wyniki nie wykazują specjalnie dużych różnic w wykorzystaniu przestrzeni. Jedynie Amerykanie nadają swym urządzeniom bardziej suto wymiary, co należy m. inn. przypisać metodzie dwu wyłączników dla każdego obwodu. W. P.

NAPOWIETRZNE URZĄDZENIA ROZDZIELCZE

K. Bader. Zum Bau von Freiluftanlagen. Siemens Zeitschrift. (Rok 23, zes. 2, str. 33—52, kwiec.—czerw. 1943 r.)

I. Względy przemawiające za stosowaniem napowietrznych urządzeń rozdzielczych.

Poza korzyściami natury gospodarczej istnieje szereg względów czysto technicznych, z których najważniejsze są następujące:

A. Z zakresu projektowania urządzenia:

1. Duża swoboda w ustaleniu układu urządzenia i jego możliwości rozbudowy w przyszłości.
2. Swoboda w rozmieszczaniu połączeń i możliwość późniejszego wprowadzenia w nich zmian.
3. Łatwa wymiana przyrządów rozdzielczych oraz możliwość zamiany transformatorów i wyłączników w wypadku podwyższenia mocy.
4. Planowanie gospodarczo uzasadnionej rezerwy przy wyznaczaniu terenu potrzebnego pod urządzenie rozdzielcze; szyny zbiorcze mogą być bez trudności przedłużone ponad rezerwową częścią terenu.

B. Z zakresu montażu urządzenia:

5. Staranne przygotowanie konstrukcji żelaznych w warsztacie umożliwia szybkie ich złożenie na miejscu i wczesne przygotowanie urządzenia do montażu.
6. Wykonanie robót budowlanych jest uzależnione w mniejszym stopniu od pory roku, gdyż stosunkowo niewielkie prace przy fundamentowaniu oraz murarskie mogą być wykonane w okresach dobrej pogody.
7. Montaż aparatów na fundamentach i wykonanie połączeń pochłaniają o 20—30% mniej czasu w porównaniu z podobnymi pracami w urządzeniach rozdzielczych wnętrzowych.

C. Z zakresu pracy urządzenia:

8. Zmniejszenie niebezpieczeństwa poważnych uszkodzeń na wypadek pożaru.
9. Powstawanie łuków jest znacznie rzadsze wskutek zwiększonych odstępów izolacyjnych w powietrzu. Szkodliwe działanie łuków jest również znacznie mniejsze, gdyż mogą one być łatwiej wydmuchiwane wobec otwartej w górę przestrzeni.
10. Zupełny brak izolatorów przepustowych (niezbędnych w urządzeniach wnętrzowych) zwiększa bezpieczeństwo urządzeń.
11. Koszty konserwacji konstrukcji żelaznych są bardzo małe w porównaniu z kosztami utrzymania budynków. Konstrukcje betonowe nie wymagają w ogóle żadnych wydatków.
12. Przezroczystość całego urządzenia i łatwy dostęp do wszelkich przyrządów rozdzielczych w czasie pracy.

Wszelkiego rodzaju opady atmosferyczne — oblodzenie i całkowite nawet zasypanie śniegiem — nie niszczą własności izolacyjnych i nie zmniejszają bezpieczeństwa ruchu urządzeń. Nawet odwilż nie powoduje pogorszenia tego stanu rzeczy przy całkowicie zaśnieżonych izolatorach, jeżeli nie są one pokryte różnymi zanieczyszczeniami.

W przeciwieństwie do zalet napowietrznych urządzeń rozdzielczych ze stanowiska projektanta, kierownika montażu i ruchowca wady tych urządzeń są nieliczne. Sprowadzają się one do uzależnienia czynności nadzorczych i konserwacyjnych od pogody, ale liczba dni pogodnych w roku jest bezwzględnie wystarczająca do tego celu. Dobra jakość współczesnych przyrządów rozdzielczych sprowadza do minimum wszelkie prace naprawcze.

Tablica I

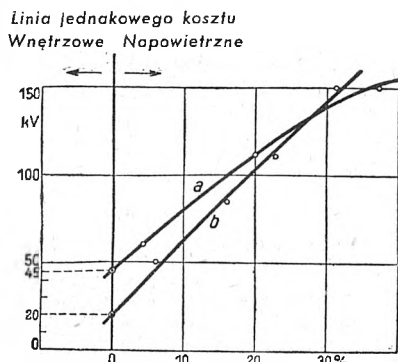
Urządzenia	Szerokość urządzenia przy odpływach		Wysokość urządzenia m	Przekrój urządzenia przy odpływach	
	1-stron- nym m	2-stron- nym m		1-stron- nym m ²	2-stron- nym m ²
Urządzenia na 150 kV					
<i>USA</i>					
Budowa wysoka	—	34,8	19,8	—	690
„ średniowysoka	55,6	70,6	13	723	918
„ ze sztywnymi połączeniami rurowymi	77,2	90	11	849	990
<i>Niemcy</i>					
Budowa wysoka	—	29,8	16	—	477
„ średniowysoka	33,5	45	12	402	540
„ niska (płaska)	39,5	57,4	7,5	296	430
„ kilowa z połą- czeniami rurowymi	30,8	52,6	8,5	263	477
Budowa T-owa dawna (z szynami rurowymi podwieszonymi na łań- cuchach izolatoro- wych)	18	22	18	324	396
Budowa T-owa nowa (z połączeniami rurowymi)	18,6	26	14	260	363
<i>Szwajcaria</i>					
Budowa wysoka	—	56,7	13	—	737
„ średniowysoka	57,5	64,1	12	690	769
<i>Francja</i>					
Budowa wysoka	—	32,5	19	—	618
„ tandemowa	59,4	70	12	713	840
Urządzenia na 50 kV					
Budowa wysoka z kon- strukcją wsporczą kratową	—	21	14	—	294
Budowa wysoka z kon- strukcją profilową	—	27,9	10	—	297
Budowa średniowysoka z połączeniami rurowymi	—	38,5	9	—	346

przestrzeń środkowa. Rys. 5b pokazuje nowszą konstrukcję z lekkiego żelaza profilowego, w której układy szyn zbiorczych są umieszczone na jednym poziomie. Wykonanie połączeń w tym rozwiązaniu jest bardziej przejrzyste. Rys. 5c przedstawia zastosowanie szyn rurowych zmontowanych na izolatorach wsporczych. Szerokość urządzenia w takim rozwiązaniu jest znaczna. Przy mniejszym rozporządzalnym terenie byłoby możliwe ustawienie konstrukcji dla szyn zbiorczych wyżej i zbliżenie tych ostatnich do odłączników lub zastosowanie linek, przez co dałoby się zmniejszyć szerokość z 39 m do 31 m i w ten sposób zbliżyć się do szerokości odpowiadającej wykonaniu b. Normalna budowa średniowysoka z zastosowaniem szyn zbiorczych z linek też znajduje coraz większe zastosowanie w tych urządzeniach. Również budowa płaska może okazać się właściwą, jeśli rozporządzamy dostateczną ilością linii rezerwowych, kiedy całe pola mogą być ogradzane i odłączane do prac rewizyjnych.

2. Granice stosowalności napowietrznych urządzeń rozdzielczych.

Znane były wypadki stosowania tych urządzeń dla napięcia 10 kV, a w niektórych krajach nawet dla 500 V. Przeciw tak szerokiemu ich rozpowszechnieniu przemawiają jednak względy natury gospodarczej i technicznej.

Im niższe napięcie znamionowe, tym tańsze wypadają przyrządy rozdzielcze wewnętrzne. Również dla niższych napięć znamionowych koszty budynków wypadają znacznie niższe niż dla urządzeń wewnętrznych o wyższych



Rys. 1. Obniżenie kosztu urządzenia rozdzielczego przy zastosowaniu rozwiązania napowietrznego w porównaniu z wewnętrznym (w procentach)

- a) Wyłączniki rozprężeniowe
b) Wyłączniki pełnoolejowe

napięciach. Dwa względy zatem — koszty aparatury i budynków — wyznaczają gospodarczą granicę stosowalności urządzeń wewnętrznych, powyżej której urządzenia napowietrzne wypadają tańsze.

Mniej więcej przed 20 laty obserwowano tendencję jak najwydatniejszego obniżenia tej granicy celem największego rozpowszechnienia urządzeń napowietrznych. W szeregu krajów europejskich wybudowano wiele urządzeń napowietrznych dla napięcia znamionowego 20 kV

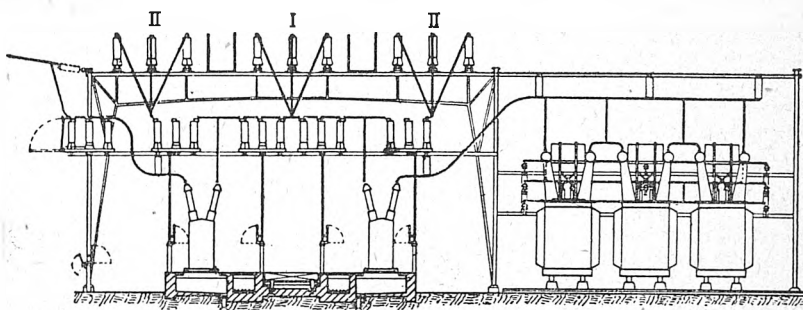
wartość pyłów i wylwywy chemiczne). Pył osadzający się na powierzchniach izolatorów może tworzyć w stanie rozpuszczonym pod wpływem wilgoci atmosferycznej warstwę przewodzącą, co pogarsza ogólny stan izolacji urządzenia rozdzielczego. Rodzaj zatem oraz ilość osadów gromadzących się na izolatorach decydują o stopniu niebezpieczeństwa tego rodzaju dla urządzeń rozdzielczych. Laboratorium Siemens, badając próbki wody destylowanej wystawionej na działanie wspomnianych zanieczyszczeń, ustaliło, że dzienny przyrost przewodności $10 \mu \text{Scm}^{-1}$ i więcej nie pozwala na bagatelizowanie tych zjawisk.

Obok względów natury gospodarczej i technicznej mogą w poszczególnych wypadkach decydować o zastosowaniu urządzeń napowietrznych lub wewnętrznych różne okoliczności dodatkowe związane z miejscem budowy (np. powierzchnia rozporządzalnego terenu, względy na otoczenie urządzenia z punktu widzenia architektonicznego, policyjno-budowlanego itp.).

3. Pierwszy etap rozwojowy niemieckiej techniki urządzeń napowietrznych.

Urządzeniami napowietrznymi zaczęto interesować się w Niemczech wkrótce po zakończeniu pierwszej wojny światowej, na razie bez powodzenia. Zarówno w kołach wytwórców, jak i odbiorców energii elektrycznej uważano tego rodzaju rozwiązania za nieodpowiednie ze względu na spodziewaną małą pewność ruchu w niemieckich warunkach klimatycznych. Pierwsze napowietrzne urządzenie rozdzielcze zostało wybudowane w Niemczech w latach 1922/23, a pierwsze tego rodzaju dostawy koncernu SSW z tego okresu były przeznaczone dla zagranicy (Holandia). Ówczesny układ stosowany dla urządzeń napowietrznych bardzo przypominał układ dla urządzeń wewnętrznych, aparaty były ustawione w trzech kondygnacjach. Najniżej, bo w poziomie terenu, ustawiano ciężkie transformatory (wówczas przeważnie zespoły transformatorów 1-fazowych) oraz wyłączniki olejowe, wyżej na konstrukcjach żelaznych — odłączniki, najwyżej — szyny zbiorcze w podwójnym układzie.

Kierunki rozwojowe w latach następnych wysunęły na czoło zagadnień następujące sprawy:



Rys. 2. Układ urządzenia napowietrznego o budowie wysokiej stosowany przez firmę Siemens w latach 1922/23

przy zastosowaniu wyłączników pełnoolejowych (nie znano wówczas jeszcze innych konstrukcji tych przyrządów).

Obserwowano od kilkunastu lat rozwój wyłączników mało- i bezolejowych spowodował wielkie zmiany w budowie urządzeń wewnętrznych, a stosunkowo mniejsze w budowie napowietrznych. W następstwie pewnych oszczędności na budynkach przy zastosowaniu nowoczesnych wyłączników gospodarcza granica stosowalności urządzeń napowietrznych przesunęła się z 20 do 45 kV.

Rys. 1. przedstawia zmniejszenie kosztów urządzeń napowietrznych w porównaniu z wewnętrznymi powyżej tej granicy dla wykonania Siemens.

Wymienione zmiany w dziedzinie budowy urządzeń rozdzielczych były decydujące dla ustalenia zakresów budowy wyłączników napowietrznych w zakładach Siemens. Pełnoolejowe budowane były poczynając od 20 kV wzwyż (całkowicie zarzucono produkcję ich w r. 1937), rozprężeniowe dla 45 kV i wyżej.

W zakresie napięć 45—110 kV buduje się niekiedy urządzenia rozdzielcze również wewnętrzne, poczynając jednak od 150 kV stosuje się wyłącznie wykonanie napowietrzne.

Techniczna granica stosowalności urządzeń napowietrznych jest trudniejsze do wyznaczenia, gdyż decydują tu głównie własności otaczającego powietrza (za-

1) najwłaściwsze rozmieszczenie przyrządów rozdzielczych;

2) wykonanie połączeń między przyrządami i zastosowanie lekkich konstrukcji przy wykorzystaniu doświadczeń zdobytych w budowie linii napowietrznych.

Urządzenia, budowane według tych zasad około r. 1926, wykonywane były o typowej budowie niskiej. Miały one następujące zalety: a) niskie koszty ogólne; b) proste i lekkie konstrukcje wsporcze; c) dobrą przejrzystość całego układu i łatwy dostęp do wszystkich przyrządów; d) możliwości dokonywania zmian oraz szybkiej rozbudowy.

Lata 1926—1932 przyniosły w Niemczech wielką rozmaitość układów; pewna krystalizacja pojęć w tej dziedzinie nastąpiła pod koniec tego okresu. W tym też czasie ustala się nomenklaturę z dziedziny napowietrznych urządzeń rozdzielczych; w przeważnej swej części jest ona stosowana dotychczas. Zależnie od wysokości umieszczenia odłączników rozróżniamy następujące rodzaje budowy tych urządzeń:

1) budowa wysoka — przy umieszczeniu odłączników na konstrukcji na wysokości 6 m i wyżej;

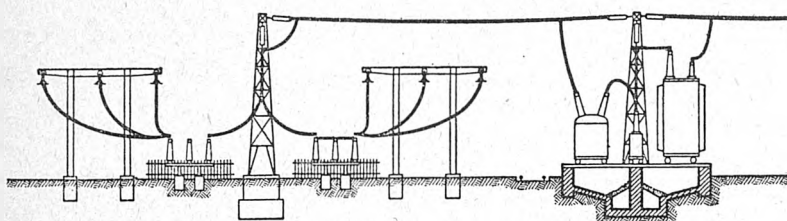
2) budowa średniowysoka (półwysoka) — odłączniki na przeciętnej wysokości 2 m.

3) budowa niska („płaska”) — odłączniki na podstawach wysokich 0,5—1 m ponad poziom gruntu.

Poza wyżej wymienionymi pojęciami rodzaj budowy napowietrznego urządzenia rozdzielczego wskazuje zazwy-

1) mniejszą powierzchnię gruntu zajętego przez urządzenie;

2) obszerniejszy, a więc łatwiejszy dostęp do wyłączników;



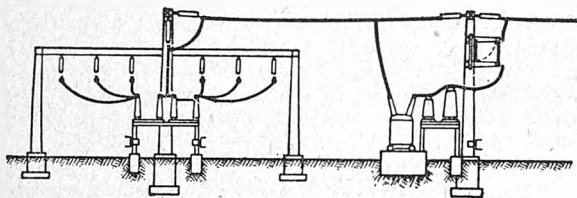
Rys. 3. Układ urządzenia napowietrznego o budowie płaskiej z r. 1925

czas na charakterystyczne cechy konstrukcji wsporczych oraz na sposób rozmieszczenia odłączników w stosunku do szyn zbiorczych.

4. Układy urządzeń napowietrznych, które zdały egzamin w praktyce.

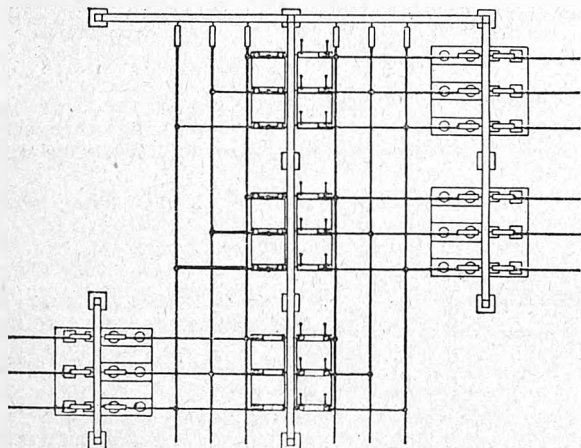
Układ o budowie niskiej na ogół nie utrzymał się i prawie zupełnie przestał być stosowany. Konieczność ogradzania nisko ustawionych odłączników zmniejszyła przejrzystość całego urządzenia. Jakkolwiek wielka ilość opadów śnieżnych w klimacie środkowo-europejskim nie stanowi niebezpieczeństwa ze strony izolacyjnej, to jednak w pewnych warunkach może powodować trudności na skutek zamarznięcia napędów odłączników.

Najczęściej jest stosowana obecnie budowa średniowysoka, a najstarszą jej formą jest układ



Rys. 4. Układ urządzenia rozdzielczego napowietrznego o budowie średniowysokiej z wyłącznikami pełnoolejowymi

z konstrukcją wsporczą umieszczoną w środku między obu układami szyn zbiorczych („Mittelmastbauweise”), co nadaje całości specjalnie charakterystyczną sylwetkę. Jeszcze bardziej charakterystyczny dla danego układu, poza samą konstrukcją



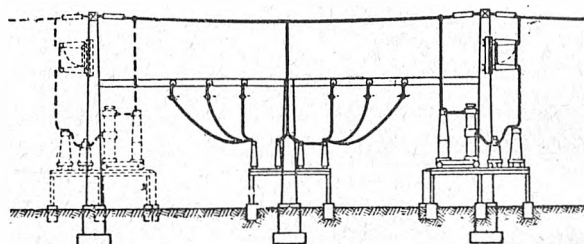
Rys. 5. Zarys napowietrznego urządzenia rozdzielczego z środkową konstrukcją wsporczą, z rozstawieniem pól odpływowych w szachownicy i z rozstawieniem dowolnym

wsporczą, jest sposób przeprowadzenia połączeń od szyn zbiorczych do wyłączników, widoczny na rys. 4. Układ ten z bardzo małymi zmianami przystosowany został po 1932 r. do wyłączników mało- i bezolejowych, którym ustępowały miejsca stosowane przedtem wyłączniki pełnoolejowe (rys. 6).

Równocześnie z wprowadzeniem nowoczesnych wyłączników do urządzeń napowietrznych wprowadzono rozstawienie pól odpływowych w szachownicę, co daje następujące korzyści:

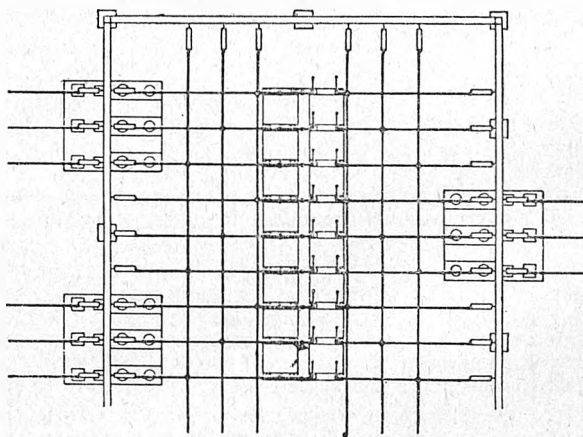
3) mniejszą ogólną ilość żelaznych konstrukcji wsporczych oraz łańcuchów izolatorów na skutek przesunięcia środkowej konstrukcji wsporczej na wolną stronę zewnętrzną (rys. 5).

Urządzenie wskazane na rys. 6 odbiega swym wyglądem od budowy ze środkową konstrukcją wsporczą, niemniej pozostał w nim ten sam charakterystyczny sposób prze-



Rys. 6. Urządzenie rozdzielcze z rozstawieniem pól odpływowych w szachownicę (jak na rys. 5) z dwustronną konstrukcją wsporczą i z wyłącznikami rozprężeniowymi

prowadzenia połączeń od szyn zbiorczych do wyłączników. W rozwiązaniu tym umieszczano początkowo zarówno odłączniki, jak i wyłączniki oraz transformatory miernicze na konstrukcjach żelaznych wysokości około 2 m, co dawało możliwość swobodnego poruszania się po całym terenie stacyjnym (takie wykonanie pokazano na rys. 6). Stosunkowo szybko wprowadzono umieszczanie wyłączników wraz z transformatorami mierniczymi na zupełnie niskich fundamentach betonowych, co wymaga zastosowania bariery ochronnej dokoła tych przyrządów i ogra-



nicza swobodę przejścia do rejonu szyn zbiorczych i odłączników, odpada jednakże w tym wykonaniu konieczność posługiwania się specjalnym wózkiem do opuszczania dość wysoko umieszczanych dawniej wyłączników na wypadek ich wymiany.

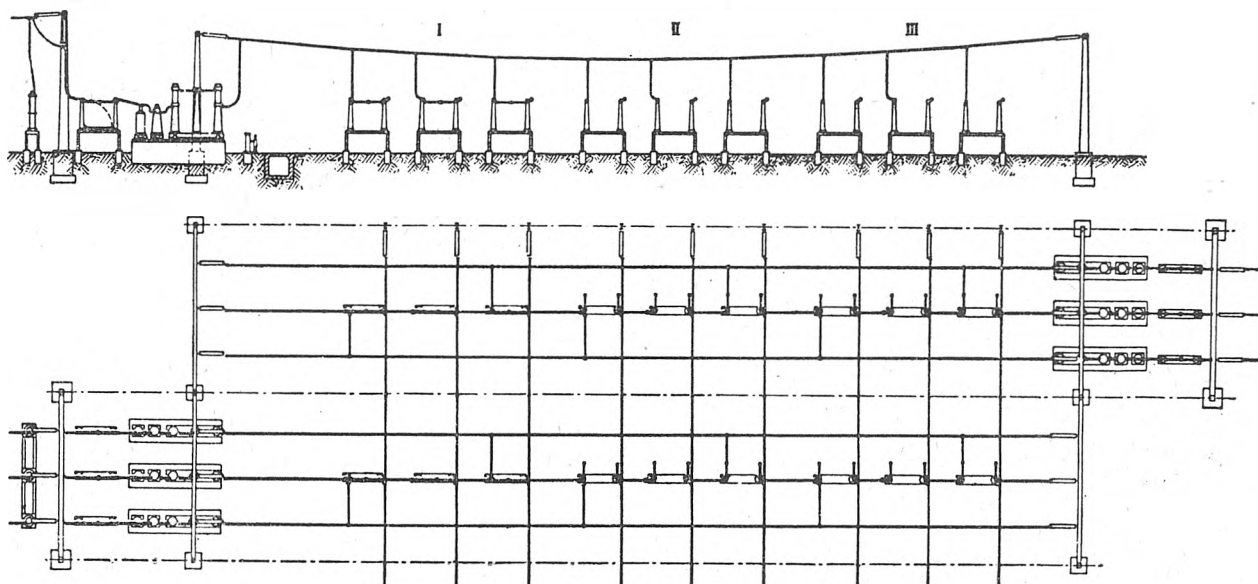
Drugim typowym rozwiązaniem w zakresie budowy średniowysokiej jest budowa t a n d e m o w a („Tandembauweise”), w której 3 odłączniki przynależne do danego układu szyn zbiorczych i z kolei grupy odłączników różnych układów przynależne do danego pola ustawione

są w szereg w kierunku połączeń danego obwodu, a prostopadłe do samych szyn (rys. 7).

Szyny zbiorcze przy budowie tandemowej są umocowane do zacisków, znajdujących się na izolatorach odłączników z jednej strony, podczas gdy od izolatorów z drugiej strony prowadzą połączenia do rozpiętych po-

co umożliwia odprowadzenie odpływów z jednego pola w dwóch kierunkach (rys. 9).

W wypadkach rozporządzania wyjątkowo szczupłym miejscem pod budowę napowietrznego urządzenia rozdzielczego, jak np. w gęsto zabudowanych ośrodkach przemysłowych lub w zakładach wodno-elektrycznych

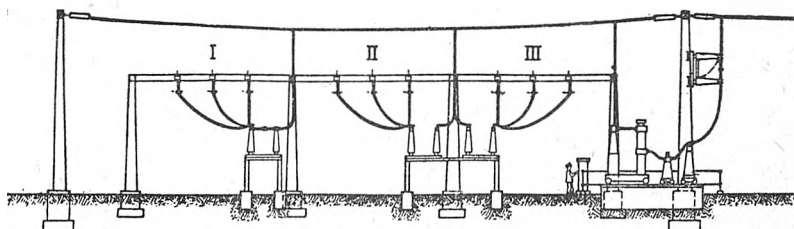


Rys. 7. Przekrój i zarys budowy tandemowej napowietrznego urządzenia rozdzielczego na 220 kV, z potrójnym układem szyn zbiorczych

ziomo linek, do których z kolei przyłączone są bieguny wyłącznika. Izolatory odłączników spełniają więc rolę izolatorów wsporczych dla szyn zbiorczych; przez to oszczędza się specjalne konstrukcje wsporcze oraz łańcuchy odciążowe izolatorów dla szyn (z wyjątkiem skraj-

rozdzielnia na dachu maszynowni lub na koronie tamy), najwłaściwsze jest rozwiązanie o budowie wysokiej. W przeciwieństwie do praktyki amerykańskiej szczupłość miejsca jest jedynym argumentem w praktyce niemieckiej przemawiającym za wyborem budowy wysokiej.

Rys. 8. Układ urządzenia rozdzielczego z dwustronną konstrukcją wsporcą i z potrójnym układem szyn zbiorczych



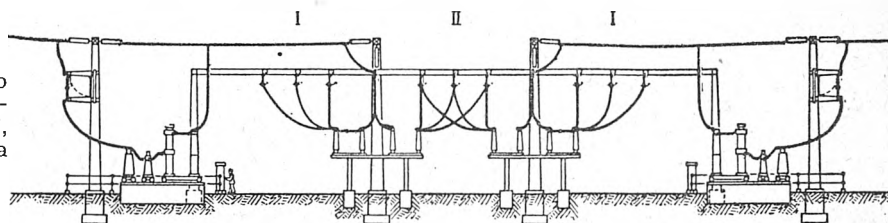
nych zamocowań). Cała budowa wypada dość niska, wymaga za to większej powierzchni terenu.

Korzyści stosowania budowy tandemowej (przede wszystkim mniejsza wysokość konstrukcji wsporczych) zaznaczają się szczególnie wyraźnie dla bardzo wysokich napięć, od 110 kV wzwyż. Ponadto budowa ta daje się łatwo

Budowa z konstrukcją wsporcą w kształcie litery T (rys. 10) bardzo przypomina wzajemne rozmieszczenie wyłączników, odłączników i szyn zbiorczych we wnętrzowych urządzeniach rozdzielczych.

Budowa z środkową konstrukcją wsporcą, względnie z dwustronnymi konstrukcjami wsporczymi, budowa

Rys. 9. Budowa urządzenia rozdzielczego z podwójną konstrukcją wsporcą, z układem szyn zbiorczych w kształcie litery U, z obustronnymi odpływami z jednego pola



zastosować w wypadku potrójnego układu szyn zbiorczych. Zastosowanie budowy z środkową konstrukcją wsporcą byłoby dla potrójnego układu szyn możliwe tylko przy rozwiązaniu z konstrukcją dwustronną (rys. 8) w sposób podobny jak dla rozstawienia pól odpływowych w szachownicy (rys. 6).

Jeśli miejsce pod stacją jest wzdłuż (w kierunku szyn zbiorczych) dość szczupłe, natomiast nie jesteśmy kępowani wymiarami poprzecznymi, dobre rozwiązanie daje budowa z układem szyn zbiorczych w kształcie litery U,

tandemowa i budowa T-owa były niemal wyłącznie stosowane w latach 1932—33.

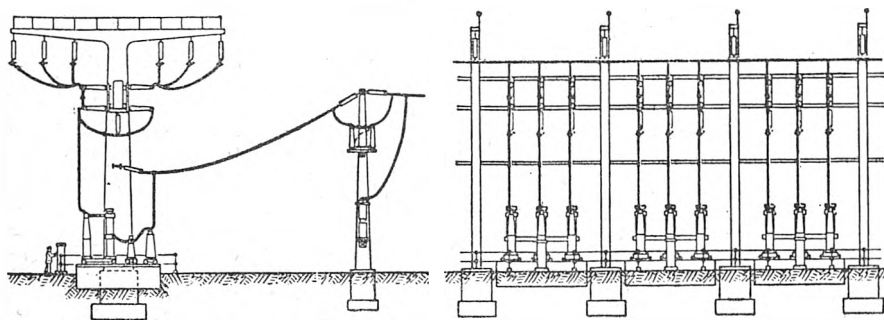
5. Pębudki i droga do alszego postępu.

Okres wojenny wysunął, czesto w następnstwie urzędowych rozporządzeń, szereg dodatkowych wymagań (m. inn. oszczędność materiałów i robocizny) przy jednoczesnym rozszerzeniu zakresu zastosowania napowietrznych urządzeń rozdzielczych, spowodowanym względami nie-technicznymi i niegospodarczymi (mniejsza wrażliwość

na działania wojenne tp.). Dycydujące jednak dla postępu pozostają względy gospodarcze jednakowo obowiązujące w technice w warunkach wojennych, jak i powojennych, a sprowadzające się do wyżej wspomnianej oszczędności materiałów i robocizny.

Każdy z wyżej opisanych rodzajów budowy ma pewne zalety, żaden z nich jednak nie odpowiada wszystkim bez wyjątku wymaganiom. Pochodzi to stąd, że każda zaleta wypływa z pewnych rozwiązań budowlanych dla współczesnych napowietrznych urządzeń rozdzielczych, jak widać z następującego przeglądu:

1. Małe zużycie izolatorów wiszących osiąga się przez zastosowanie tylko tak



Rys. 10. Budowa z konstrukcją wsporczą T (przekrój poprzeczny i podłużny)

krótkich połączeń, jak tego wymaga sam przepływ energii. Temu warunkowi odpowiada jedynie budowa T-owa (rys. 10), a nie odpowiadają rodzaje budowy podane na rys. 6 i 7.

2. Wysokość konstrukcji wsporczych zależy od liczby będących pod napięciem poziomów, odpowiadających zaciskom przyrządów i połączeniom wewnętrznym urządzenia. Spośród opisanych 3-ch rodzajów budowy wyróżnia się korzystnie budowa tandemowa z dwoma tylko poziomami (rys. 7).

3. Dająca dużą oszczędność miejsca U-owa budowa szyn zbiorczych z odpływami w obie strony z jednego pola wymaga stosunkowo wysokiego umieszczenia szyn (rys. 9). Budowa tandemowa nie może być brana pod uwagę dla takiego rozwiązania.

4. Pożądane jest umieszczenie szyn zbiorczych najwyższej spośród wszystkich elementów urządzenia rozdzielczego. Takie warunki umożliwiają rozbudowę całego urządzenia, czy też pola rezerwowego, w czasie normalnej pracy, gdyż wszelkie roboty wykonywane są zdala od szyn pod napięciem. Tym wymaganiom odpowiada tylko budowa T-owa.

5. Wszelkie przyrządy mogące znaleźć się pod napięciem, jak odgromniki i wszelkie odłączniki, ponadto urządzenia telefonii nośnej dużej częstotliwości, winny być umieszczone na jednym poziomie i możliwie wysoko z uwagi na bezpieczeństwo personelu przy pracach naprawczych i konserwacyjnych. Wysokość tego poziomu jest jednak ograniczona z uwagi na wymaganą niezawodność działania ręcznych napędów odłączników nawet w tych wypadkach, gdy służą one tylko jako rezerwowe. Umieszczenie odłącznika wyjściowego zarówno w górnej części konstrukcji wsporczej (rys. 6), jak i na jednym poziomie z wyłącznikiem, nie spełnia wymienionych warunków.

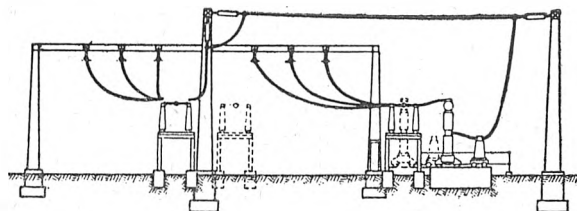
6. Układ szyn zbiorczych z przynależnymi odłącznikami winien tworzyć pewną całość samą w sobie. Przez bezpośrednie zestawienie tego rodzaju elementów ze sobą winno uzyskiwać się bez trudności rozwiązanie z potrójnym, względnie poczwórnym układem szyn zbiorczych (rys. 7). Budowa średniowysoka z środkową konstrukcją wsporczą może w tym wypadku zadowolić tylko częściowo i to przy zastosowaniu konstrukcji zewnętrznej zamiast środkowej (rys. 8). Budowa T-owa nie wchodzi w ogóle w rachubę, gdyż zastosowanie wielokrotnego układu szyn zbiorczych stoi w jaskrawej sprzeczności z warunkiem najmniejszej powierzchni terenu.

7. Najprostsze przeprowadzenie połączeń w polu sprzegowym wymaga ustawienia wyłączni-

ka mocy między przynależnymi odłącznikami układów szyn zbiorczych, względnie pod nimi, co jest łatwe do przeprowadzenia jedynie przy budowie T-owej. Połączenia pola sprzegowego w rozwiązaniu ze środkową konstrukcją wsporczą (rys. 11) wymagają górnego obejścia jednego układu szyn zbiorczych oraz powodują zmianę rozstawienia przyrządów rozdzielczych, przyjętego na wszystkich polach dopływowych i odpływowych, przez przeniesienie w tym polu odłączników tego układu w bezpośrednie sąsiedztwo wyłącznika.

8. Dążeniem powszechnym jest opracowanie takiej budowy napowietrznego urządzenia rozdzielczego, która byłaby uni-

wersalna w zakresie do 220 kV włącznie. Jak dotychczas warunkom tym odpowiada jedynie budowa tandemowa. W rozwiązaniu ze środkową konstrukcją wsporczą rozmiary konstrukcji przy 220 kV wypadłyby zbyt wielkie.



Rys. 11. Układ połączeń w polu sprzegowym urządzenia ze środkową konstrukcją wsporczą

6. Budowa kilowa („Kiellinienbauweise“).

Ten typ budowy został wprowadzony w połowie 1938 r. Charakterystyczną jego cechą jest ustawienie w szereg wszystkich odłączników przynależnych do danego układu szyn zbiorczych w kierunku tych ostatnich. W ten sposób otrzymuje się dla każdego z dwu układów szyn długi szereg odłączników przebiegających przez wszystkie pola urządzenia rozdzielczego (w budowie tandemowej są ustawione w szereg odłączniki jednego pola przynależne do wszystkich układów zbiorczych). Jest to rozwiązanie o budowie średniowysokiej z połączeniami możliwie najkrótszymi, nie wymagające dla tych połączeń stosowania izolatorów wsporczych, których rolę spełniają zaciski przyrządów.

Charakterystyczny jest dla tej budowy nowy podział każdego pola na 3 bloki. Środkowy blok A obejmuje grupę przyrządów (wyłączniki, transformatory miernicze w wykonaniu na kółkach do przetaczania), umieszczonych na niskich fundamentach otoczonych barierą; boczny blok B obejmuje szyny zbiorcze obu układów; drugi boczny blok C obejmuje grupę wyjściową (odłącznik wyjściowy, odgromniki, kondensator telefonii nośnej wielkiej częstotliwości). Oba boczne bloki są zmontowane wyżej niż blok A. Przy pracy personelu w jednym bloku przyrządy sąsiednich bloków będące pod napięciem znajdują się poza zasięgiem dotyku.

Poszczególne konstrukcje bramowe do umocowania szyn zbiorczych znajdują się w odległości 40—60 m. Szyny zbiorcze ze względów bezpieczeństwa są umocowane na podwójnych łańcuchach izolatorów wiszących.

Skrajne przewody każdego odpływu umocowane są po wewnętrznej stronie odłączników tak, że odstęp bezpieczny „a” (rys. 13) od każdego z sąsiednich odpływów

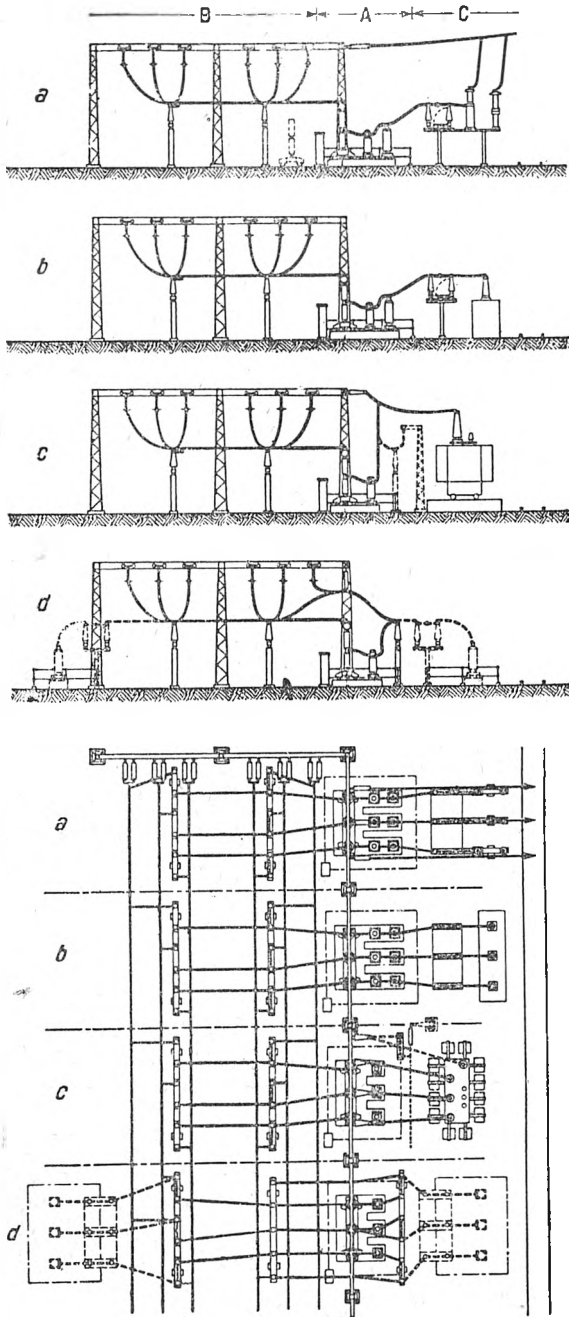
powiększa się o długość odłącznika, ściśle biorąc — o rozstawienie jego izolatorów.

Przez proste zestawianie układów szyn zbiorczych otrzymuje się bez trudności układy wielokrotne (z trzema, czterema układami). Ponieważ szyny zbiorcze są powyżej umieszczone spośród elementów pozostających pod napięciem, a połączenia w kierunku odpływów przebie-

sprowadzone do minimum. Najkorzystniejsze strony tej budowy występują jednak w czasie pracy.

Budowa nadaje się do wszelkich napięć (45—220 kV) w zakresie stosowania urządzeń napowietrznych.

Poszczególne przyrządy względnie całe bloki mogą być chwilowo wycofywane z ruchu przez omijanie. Do tych

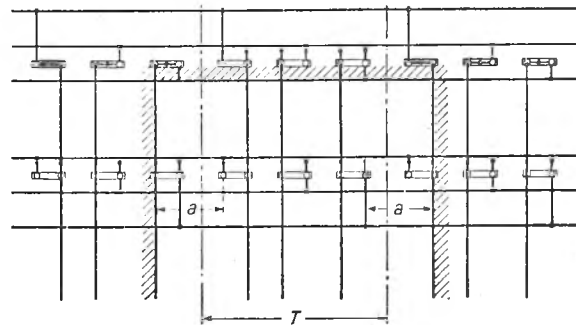


Rys. 12. Budowa „kilowa“ napowietrznego urządzenia rozdzielczego z zastosowaniem połączeń z giętkich linii

- a Pole odpływowe linii napowietrznej
- b Pole odpływowe kablowe
- c Pole transformatorowe (przewiduje się szynę zerową z odłącznikiem do przyłączenia cewki ziemnozwarciowej)
- d Pole sprzęgowe i pomiarowe

gają znacznie poniżej szyn, roboty w polach rezerwowych oraz przy rozbudowie stacji są możliwe bez przerywania jej ruchu.

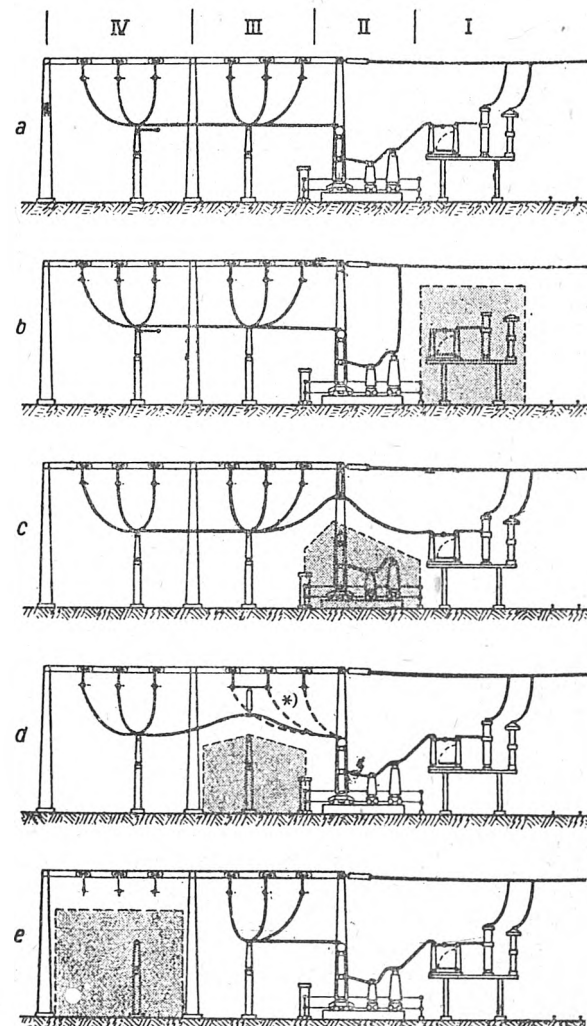
Dla ogólnej oceny opisywanej budowy należy podkreślić małe zapotrzebowanie linii na połączenia, zaciski oraz izolatorów odciągowych, co ogranicza możliwości uszkodzeń oraz zmniejsza pracę czyszczenia izolatorów. Wobec małej liczby lekkich konstrukcji wsporczych ilość robót ziemnych i betonowych, a zatem i czas budowy zostają



Rys. 13. Budowa „kilowa“ napowietrznego urządzenia rozdzielczego. Odstępy bezpieczne sąsiednich odpływów przy pracach naprawczych

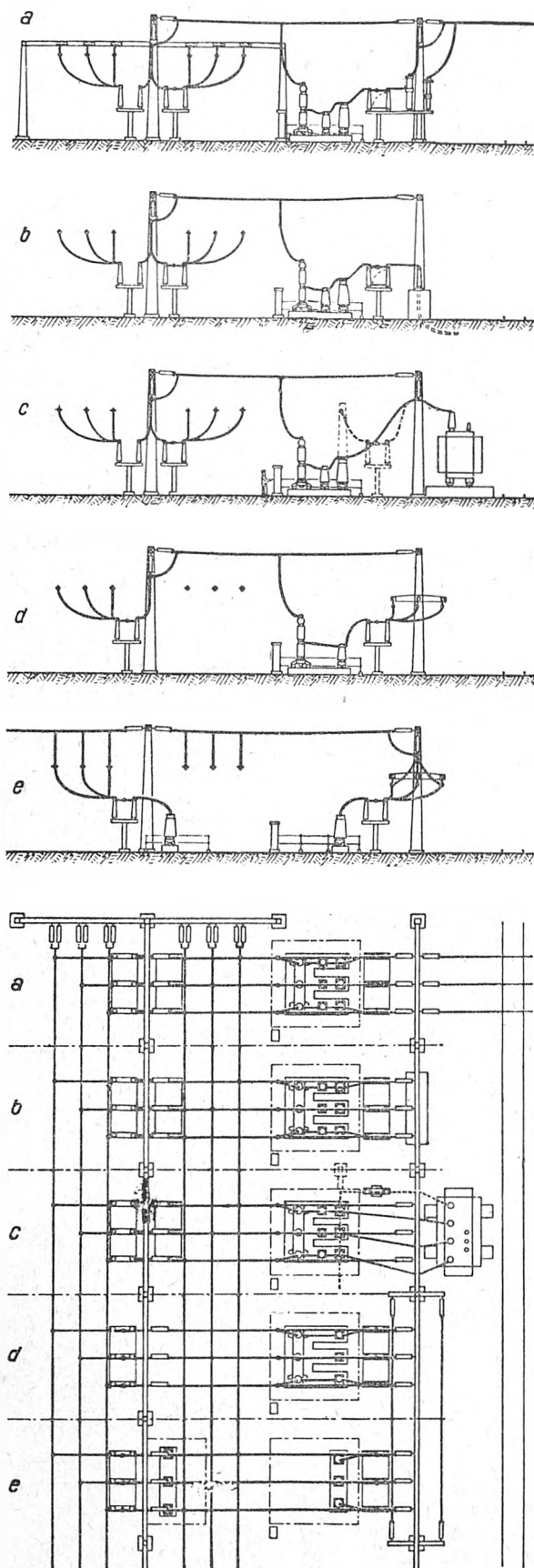
czynności należy mieć przygotowane odpowiednie ilości linek i zacisków oraz 3 łańcuchy izolatorów wiszących.

Na rys. 14 podzielono cały układ jednego pola urządzenia rozdzielczego z linią odpływową napowietrzną na 4 bloki,



Rys. 14. Możliwości omijania przyrządów chwilowo wycofanych z ruchu w przypadku budowy „kilowej“

oznaczone I, II, III, IV (nieco inny podział niż na bloki A, B, C według rys. 12). Przekroje b, c, d, e pokazują ko-



Rys 15. Budowa ze środkową konstrukcją wsporczą w wykonaniu stosowanym od 1942 r.

lejno możliwości omijania grup przyrządów przynależnych do poszczególnych bloków:

b odłącznik wyjściowy, kondensator dla telefonii, odgromniki;

c wyłącznik, który w czasie naprawy może być zastąpiony przez wyłącznik w polu sprzęgowym;

d, e odłączniki poszczególnych układów szyn zbiorczych.

Wpływ budowy kilowej na inne wykonania urządzeń napowietrznych. Doskonale wyniki osiągnięte przy stosowaniu budowy kilowej zwróciły uwagę na konieczność zmodernizowania innych układów napowietrznych urządzeń rozdzielczych. Przejmując rozstawienie wyłącznika oraz aparatów wyjściowych według bloków A i C (rys. 12), poprawiono w r. 1942 rozwiązanie ze środkową konstrukcją wsporczą (rys. 15).

W budowie T-owej stosuje się ostatnio (1942 r.) niższe, oszczędniejsze konstrukcje żelazne, gdyż zamiast podwieszenia szyn zbiorczych wykorzystano górne izolatory odłączników jako izolatory dla szyn.

7. Zagadnienia budowlane.

Zagadnienia związane z konstrukcjami wsporczymi (bramy odciągowe, konstrukcje pod przyrządy rozdzielcze) oraz robotami fundamentowymi są nie mniej ważne, gdyż przypada na nie znaczny udział w ogólnym koszcie urządzenia. Projektujący może wywierać na nie znaczny wpływ w przeciwieństwie do strony elektrycznej, dla której większość warunków jest z góry podyktowana względami ruchowymi.

Wybór miejsca na podstawę powinien uwzględniać warunki minimum robót niwelacyjnych oraz dogodnego dojazdu kolejowego.

Konieczna jest znajomość właściwości gruntu oraz głębokości wody gruntowej. Głębokość fundamentów winna sięgać poniżej poziomu zamarzalności gruntu w danym klimacie.

Głównie używane są obecnie następujące rodzaje konstrukcji wsporczych:

- stalowe (nitowane z blachownic);
- żelbetowe (ze zbrojeniem żelazem okrągłym, z betonu strunowego ze zbrojeniem drutem, z betonu wibracyjnego);
- rurowe (z rur stalowych o przekroju eliptycznym);
- kratowe (używane w tych rozwiązaniach, w których ogólna ilość konstrukcji jest nieznaczna, np. w budowie kilowej).

8. Układy z połączeniami sztywnymi, wykonanymi z rur.

(Rys. 16—20)

Budowa kilowa zawiera najmniejszą ilość bramowych konstrukcji wsporczych. Połączenia w urządzeniach napowietrznych budowanych według tego układu wykonywane są przy użyciu podobnych elementów, jak w budowie linii napowietrznych, a więc giętkich linek oraz łańcuchów izolatorów wiszących.

Przez użycie sztywnych rur zamiast giętkich linek odpada całkowicie potrzeba stosowania nawet tej niewielkiej ilości konstrukcji bramowych.

Zastosowanie rur na połączenia w rozdzielczych urządzeniach wewnętrznych i napowietrznych nie jest nowością, gdyż znane było już przed dziesiątkami lat. Jeżeli jednak wówczas przypisywano tego rodzaju wykonaniu zadania natury niemal wyłącznie elektrycznej, to w wykonaniach współczesnych obok zadań elektrycznych istnieją równoległe zagadnienia statyczne. Połączenia od odłączników do szyn zbiorczych służą jako wsporniki dla tych szyn, przy czym odłączniki dla częściowego choćby ich obciążenia otrzymują często, po stronie połączenia z szynami, po dodatkowym izolatorze wsporczym.

Nie każdy rodzaj napowietrznego urządzenia rozdzielczego nadaje się do przejścia od wykonania połączeń za pomocą giętkich linek do połączeń sztywnymi rurami. Musi to być budowa o małej liczbie stosunkowo krótkich dróg połączeniowych. Na ogół nie nadają się do takiego wykonania rozwiązania starsze, zwłaszcza dla kilku układów szyn zbiorczych, z dużą ilością łańcuchów izolatorowych, z dość długimi połączeniami, dla których sposób przeprowadzenia jest ściśle uzależniony od rodzaju zastosowanych konstrukcji wsporczych.

Budowa kilowa nadaje się bez zmian do połączeń rurowych. Uderza w niej wtedy zupełny brak konstrukcji bramowych,

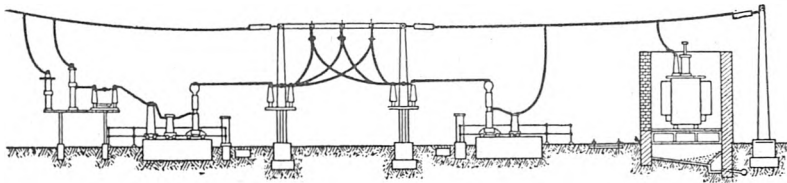
Budowa kilowa z zastosowaniem połączeń rurowych przy zupełnym braku konstrukcji bramowych dla szyn zbiorczych ma szereg zalet zarówno w okresie budowy, jak i w ruchu.

W okresie budowy są znacznie zredukowane roboty ziemne, fundamentowanie, transporty. Czas budowy jest skrócony. W ruchu układ cały odznacza się większą przejrzystością, odpadają okresowe czynności czyszczenia

Możliwość omijania przyrządów chwilowo wycofanych z ruchu, wskazane na rys. 14, istnieją również w urządzeniach wykonanych z połączeniami rurowymi.

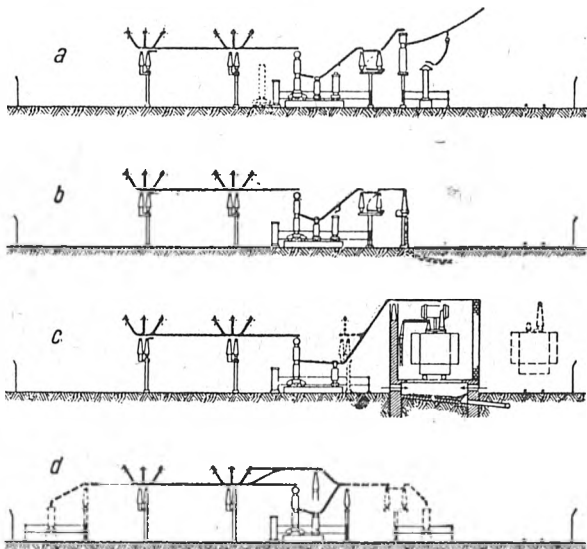
9. O czym należy pamiętać w związku z napowietrznymi urządzeniami rozdzielczymi?

W większych napowietrznych urządzeniach rozdzielczych znajdują powszechnie zastosowanie napędy pneumatyczne



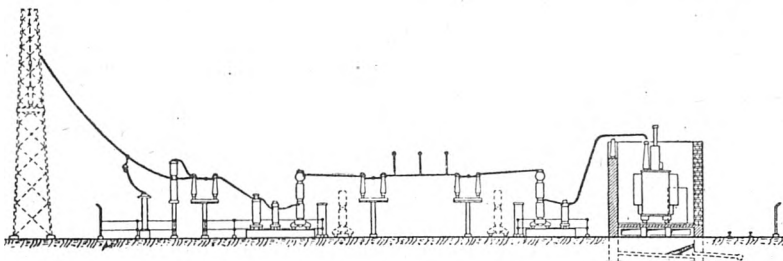
Rys. 16 i 17. Pojedynczy układ szyn zbiorczych z zastosowaniem połączeń z giętkich linek i w alternatywie sztywnych połączeń rurowych

izolatorów odciągowych oraz malowania konstrukcji wsporczych. Prace w polu rezerwowym oraz przy roz-

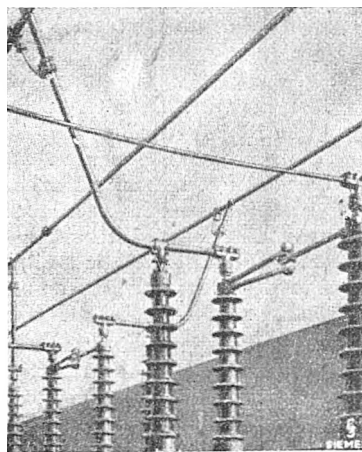


Rys. 18. Budowa kilowa z podwójnym układem szyn zbiorczych i z zastosowaniem sztywnych połączeń rurowych (wykonanie z 1942 r.)

a linia napow., b kabel, c transformator, d sprzężenie i pomiar budowie urządzenia mogą być prowadzone bez przerwy w ruchu.



odłączników i wyłączników. Elementy napędów do sterowania, sygnalizacji i ryglowania (celem zapobieżenia ewentualnym fałszywym łączeniom) są, w wykonaniu firmy SSW, ujęte w formę szafek („Druckluftsteuergerät“) po jednej na każdy obwód. Szafki są połączone z centralnym urządzeniem sprężarkowym. Napęd pneumatyczny ma tę przewagę nad innymi rodzajami napędu (silnikowym, magnetycznym), że nie posiada takich elementów



Rys. 19. Budowa kilowa z zastosowaniem połączeń rurowych: umocnienie szyn zbiorczych

pośredniczących między nimi a samym wyłącznikiem, jak przekładnia i sprzęgło; tłok powietrzny jest bezpośrednio dobudowany do samego odłącznika czy wyłącznika.

Szafki sterownicze winny posiadać szczelne zamknięcia i być ogólnie zabezpieczone od przedostawania się wilgoci do wnętrza. Należy pamiętać o ich przewietrzaniu. Wnętrza szafek powinny być ogrzewane elektrycznie w miejscowościach o dużych wahaniami temperatury.

W wielkich napowietrznych urządzeniach rozdzielczych bardzo wysokich napięć nastawia, że specjalnym pomieszczeniem na przekaźniki, umieszczona jest w budynku wzniesionym w centralnym punkcie urządzenia. Budynek ten o kilku kondygnacjach kształtem swym przypomina okrągłą wieżę. Na najwyższej kondygnacji umieszczona jest sama nastawia z pulpitemi zamiast tablic, rozwiązana w ten sposób, że daje możliwość obserwacji z góry we wszystkich kierunkach.

Połączenia między nastawnią a szafkami sterowniczymi w formie kabli wielożyłowych są układane w ziemi, razem z miedzianymi rurociągami powietrznymi, poni-

zej głębokości zamarzania gruntu. Praktyczniejszy jest sposób układania ich we wspólnych kanałach murowanych lub betonowych, pokrytych blachą żeberkową.

Oświetlenie elektryczne powinno uwzględniać tylko aktywne części urządzenia rozdzielczego, przede wszystkim szafki sterownicze. Oświetlanie również obiektów mniej aktywnych nie daje specjalnych korzyści, a powoduje przeważnie trudności przy wymianie żarówek. W warunkach normalnej pracy oświetlenie jest stale wyłączone dla umożliwienia obserwacji zjawiska ulotu.

Szczególą uwagę należy poświęcić wykonaniu uzemięń, którymi powinny być objęte wszystkie części nie będące pod napięciem w stanie normalnej pracy. Wyjątek stanowią tory szynowe i ogrodzenia.

We współczesnych napowietrznych urządzeniach rozdzielczych prawie nie stosuje się torów szynowych do

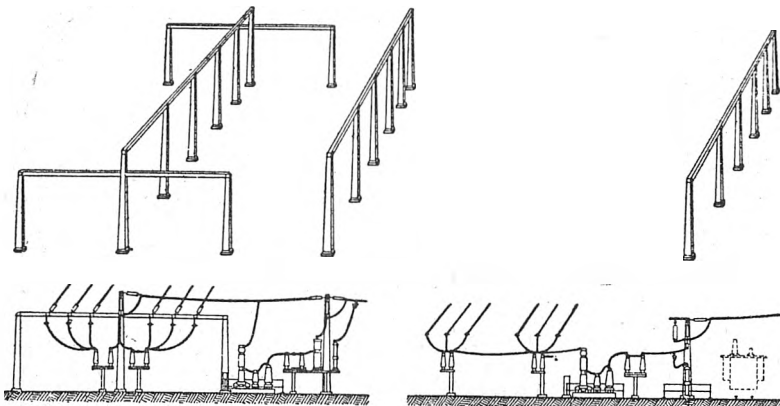
gumowych. Wyjątek stanowi tor o normalnej rozpiętości kolejowej do transportu transformatorów.

Fundament dla transformatora winien być tak rozwiązany, aby istniała możliwość ewentualnego bezpiecznego odprowadzenia wielkiej ilości oleju, którym transformator jest napełniony.

10. Zakończenie.

Rozporządzenie urzędowe z r. 1943 dopuszczało w Niemczech w dziedzinie napowietrznych urządzeń rozdzielczych do 110 kV wyłącznie stosowanie jedynie rozwiązań bez żadnych słupów i konstrukcji bramowych. Temu warunkowi odpowiadała całkowicie stosowana przez firmę SSW budowa kilowa ze sztywnymi połączeniami rurowymi.

Moce zwarciowe rzędu 4000 MVA nie były rzadkością w roku 1943 w wielkich układach sieciowych niemieckich.



Rys. 20. Porównanie dwu rozwiązań o budowie średnio-wysokiej według wykonanych z r. 1942

Strona lewa: budowa ze środkową konstrukcją wsporczą, z połączeniami z giętkich linek.

Strona prawa: budowa kilowa z połączeniami rurowymi.

transportu przyrządów. Stosunkowo lekkie wyłączniki bezolejowe (trójfazowe zespoły z trzech przyrządów 1-fazowych) i transformatory miernicze przetwarzane są na własnych rolkach, względnie na wózkach o kołach

Taki stan rzeczy wymaga zwrócenia większej uwagi na wytrzymałość dynamiczną połączeń w wypadku zwarcia. Dotychczas, przy mniejszych mocach zwarciowych, nie było na ogół potrzeby zajmowania się tym zagadnieniem.

W. P.

Jednostki elektryczne bezwzględne

Uchwały Komitetu Międzynarodowego Wag i Miar (Comité International des Poids et Mesures) w sprawie zmiany jednostek elektrycznych powzięte 29 października 1946 r.*

UCHWAŁA 1

Komitet Międzynarodowy Wag i Miar, zebrany na oficjalnej sesji po raz pierwszy od r. 1937, przyjmuje zasadę postanowień, złożonych mu przez Doradczy Komitet Elektryczny (Comité Consultatif d'Electricité) z czerwca 1939 r. Dla dostosowania tych uchwał do stanu obecnego, wynikającego z wydarzeń i postępu w nauce od r. 1939, Komitet postanawia:

1) Datą wejścia w życie jednostek bezwzględnych jest dzień 1 stycznia 1948 r.

2) Do wzajemnego przeliczenia jednostek międzynarodowych średnich i jednostek bezwzględnych służą zależności:

1 om międzynarodowy średni = 1,00049 oma bezwzględnego,

1 wolt międzynarodowy średni = 1,00034 wolta bezwzględnego.

Dokładność tych dwu zależności pozwoli zarówno w laboratoriach, jak i w przemyśle wyrażać wszelkie wielkości elektryczne w nowych jednostkach bez popelnienia przy tej zamianie błędu przekraczającego 2 w ostatnim podanym znaku. Ta dokładność jest tylko nieznacznie mniejsza od dokładności osiąganey w laboratoriach państwowych przy pomiarach bezwzględnych.

UCHWAŁA 2

1. Zastąpienie ostateczne jednostek układu międzynarodowego przez jednostki elektryczne bezwzględne.

Na podstawie upoważnienia Ogólnej Konferencji Wag i Miar z r. 1933 Komitet Międzynarodowy Wag i Miar

ogłasza obecnie swą decyzję, mocą której zastąpienie układu międzynarodowego układem praktycznych jednostek elektrycznych bezwzględnych ma wejść w życie od 1 stycznia 1948 r.

Niniejsza uchwała jest powiadomieniem wykonawczym, na które poszczególne kraje miały — w myśl okólnika z 1 stycznia 1940 r., podpisanego przez przewodniczącego i sekretarza Komitetu Międzynarodowego Wag i Miar — czekać przed przystąpieniem do zmiany jednostek.

2. Rozwój historyczny układu.

Pierwsze określenie praktycznego układu bezwzględnego jednostek elektrycznych, przyjęte przez Komitet, było sformułowane na konferencji londyńskiej w 1908 r. w sposób następujący:

„Konferencja jest zdania, że jak dotychczas wielkości podstawowych jednostek elektrycznych będą ujęte w układ elektromagnetyczny oparty na centymetrze jako jednostce długości, gramie jako jednostce masy i sekundzie jako jednostce czasu.

Tymi jednostkami podstawowymi są: om — jednostka oporu równa 1 000 000 000 jednostek bezwzględnych, amper — jednostka natężenia prądu równa jednej dziesiątej (0,1) jednostki bezwzględnej, wolt — jednostka siły elektromotorycznej równa 100 000 000 jednostek bezwzględnych, wat — jednostka mocy równa 10 000 000 jednostek bezwzględnych“.

3. Uwagi ogólne.

Określenia jednostek elektrycznych i magnetycznych wypływają z ogólnie przyjętych praw elektromagne-

*) Comité International des Poids et Mesures. Procès-verbaux des séances. Deuxième série. Tome XX. 1945-1946. Paris. Gauthier-Villars. 1946.

tycznych doprowadzających do układu wzajemnych zależności między różnymi wielkościami, które mają być mierzone. Wynika z tego, że jednostki mogą być określone w różny sposób, zależnie od tego, jaki będzie obrany punkt wyjścia.

Dla sformułowania postanowień prawnych, dotyczących jedynie wielkości jednostek, a nie sposobów praktycznie używanych do ich realizacji na podstawie teorii, należy mieć szereg definicji, wystarczających do tego celu i ujętych językiem, o ile możliwości, prostym i łatwo zrozumiałym.

Komitet, aby uczynić zadość kierowanym do niego żądaniom o teksty, które byłyby pomocne przy opracowywaniu postanowień prawnych, zaleca przyjęcie szeregu określeń, podanych w paragr. 4. Wielkości jednostek: om, amper, wolt i wat, tam określone, są identyczne z przyjętymi na Konferencji Londyńskiej w 1908 r.

Sposób postępowania przy ustanowieniu i przechowywaniu wzorców niezbędnych dla pewnych jednostek wybranych jest podany w paragr. 6—8, które mają być pomocne również przy opracowywaniach prawnych.

4. Wielkości teoretyczne jednostek.

A. Określenie jednostek mechanicznych użytych w dalszym tekście

I. Jednostka siły. Jednostką siły (w układzie M. K. S. — metr, kilogram, sekunda) jest siła, która nadaje masie 1 kilograma przyspieszenie 1 metra na sekundę na sekundę*).

II. Dżul (jednostka energii lub pracy). Dżul jest pracą wykonaną wówczas, kiedy punkt przyłożenia 1 jednostki siły M. K. S. przesuwa się na odległość 1 metra w kierunku działania siły.

III. Wat (jednostka mocy). Wat jest mocą, przy której praca wytworzona w ciągu 1 sekundy jest równa 1 dżulowi.

B. Określenie jednostek elektrycznych

Komitet przyjmuje następujące wnioski w sprawie określenia wielkości teoretycznej jednostek elektrycznych:

IV. Amper (jednostka natężenia prądu elektrycznego). Amper jest natężeniem prądu stałego, który przepływając w dwu przewodnikach równoległych prostoliniowych o długości nieskończonej, o przekroju okrągłym znikomo małym, umieszczonych w próżni w odległości 1 metra od siebie, wytworzyłby między tymi przewodnikami na długości 1 metra siłę równą $2 \cdot 10^{-7}$ jednostki M. K. S.

V. Volt (jednostka różnicy potencjałów i siły elektromotorycznej). Volt jest różnicą potencjałów elektrycznych między dwoma punktami przewodnika liniowego, w którym płynie prąd stały 1 ampera, gdy moc zużywana między tymi punktami jest równa 1 wатовi.

VI. Om (jednostka oporu elektrycznego). Om jest oporem elektrycznym istniejącym między dwoma punktami przewodnika wówczas, gdy stała różnica potencjałów 1 wolta, działająca między tymi dwoma punktami, wywołuje w tym przewodniku prąd 1 ampera, a przewodnik nie jest siedliskiem żadnej siły elektromotorycznej.

VII. Kulomb (jednostka ładunku elektrycznego). Kulomb jest ładunkiem przenoszonym w ciągu 1 sekundy przez prąd 1 ampera.

VIII. Farad (jednostka pojemności elektrycznej). Farad jest pojemnością kondensatora elektrycznego, między którego okładzinami powstaje różnica potencjałów 1 wolta wówczas, gdy ładunek kondensatora jest równy 1 kulombowi.

IX. Henr (jednostka indukcyjności elektrycznej). Henr jest indukcyjnością obwodu zamkniętego, w którym wytwarza się siła elektromotoryczna 1 wolta wówczas, gdy prąd elektryczny płynący w obwodzie zmienia się jednostajnie o 1 amper na sekundę.

X. Weber (jednostka strumienia magnetycznego). Weber jest strumieniem magnetycznym,

który będąc objętym przez jeden zwój wytworzyłby w nim siłę elektromotoryczną 1 wolta, gdyby był sprowadzony do zera w ciągu 1 sekundy przy jednostajnym ubywaniu.

5. Cel powyższych określeń.

Określenia podane w paragr. 4 mają jako jedyny cel ustalenie wielkości jednostek, a nie metod, którymi należy się kierować przy ich realizacji praktycznej. Realizacji tej dokonywamy na podstawie dobrze znanych praw elektromagnetycznych. Np. określenie ampera obejmuje jedynie szczególny przypadek wzoru ogólnego, wyrażającego siły działające między dwoma przewodnikami, w których przebiegają prądy elektryczne; określenie to wybrano z powodu prostoty jego ujęcia słownego. Służy ono do wyznaczenia stałej w zasadniczym wzorze, który musi być użyty przy realizacji jednostki.

Tekst powyższy dotyczy układu M. K. S. Oczywiście, możliwe jest przystosowanie go do innego układu (C. G. S., M. T. S. itd.) przy pomocy odpowiednich potęg liczby 10.

6. Wzorce materialne.

Do porównań praktycznych jednostki elektryczne są przedstawiane w postaci wzorców materialnych oma i wolta, którym nadaje się właściwe wartości wyrażone w jednostkach bezwzględnych. Wzorce oma są wykonywane obecnie w postaci cewek oporowych, a wzorce wolta w postaci ogniów galwanicznych (np. ogniwa Weston).

7. Wzorce międzynarodowe.

Wartości, które muszą być nadawane wzorcom przechowywanym w Biurze Międzynarodowym Wag i Miar, będąc ustalane od czasu do czasu przez Komitet Międzynarodowy według opinii Doradczego Komitetu Elektrycznego zgodnie z wynikami porównań dokonanych między tymi wzorcami a wzorcami państwowymi, których wartości będą określone bezpośrednio przy pomocy pomiarów bezwzględnych.

8. Wzorce państwowe.

Wartości nadawane wzorcom państwowym będą określone zgodnie z wynikami porównania z wzorcami Biura Międzynarodowego.

9. Stosunek jednostek bezwzględnych do jednostek układu międzynarodowego.

Stosunek ten jest podany wyżej w uchwale 1.

Dla wzorców państwowych lub prywatnych należy uwzględniać nie tylko wartość podanego wyżej stosunku „jednostek międzynarodowych średnich“ Ω_M , A_M i V_M (jak były one przyjęte*) przez Komitet Międzynarodowy i jednostek bezwzględnych, lecz również odchylenie jednostek układu międzynarodowego, przechowywanych w poszczególnych laboratoriach, od odpowiednich „jednostek międzynarodowych średnich“.

ZALECENIE

Dla uniknięcia wszelkich możliwych nieporozumień Komitet zaleca na okres przejściowy dodawać do nazw jednostek elektrycznych przymiotnik „międzynarodowy“ (skrót: „int.“) dla jednostek będących jeszcze w użyciu i przymiotnik „bezwzględny“ (skrót „abs.“) dla jednostek, których przyjęcie zdecydowane zostało przez Komitet.

DODATEK DO UCHWAŁY 1.

W związku ze zwołaniem Komitetu Międzynarodowego na październik 1946 r. Międzynarodowe Biuro Wag i Miar rozesłało do różnych laboratoriów państwowych okólnik z prośbą o opinię w sprawie jednostek elektrycznych bezwzględnych. Otrzymane odpowiedzi wykazały, że na ogół opinia jest przychylna przeszemu przyjęciu tych jednostek.

National Bureau of Standards zgłosiło do Komitetu Międzynarodowego formalny wniosek, aby data wprowadzenia w życie jednostek bezwzględnych była ustalona na dzień 1 stycznia 1948 r.

*) Proponowano nadać jednostce siły M. K. S. nazwę „newton“.

*) Procès-verbaux du Comité International des Poids et Mesures, 1937, str. 111 i 112.

Ponadto instytucja ta przeprowadziła gruntowne studia, polegające na rzeczowym i bezstronnym zbadaniu wszystkich prac doświadczalnych, wykonanych w większości wielkich instytutów naukowych świata. Wynikami tych studiów łącznie z wynikami ostatnich prac dokonanych w National Bureau of Standards był wniosek, że słusznie można uważać, iż przy pomiarze stosunku jednostek międzynarodowych do jednostek bezwzględnych osiągnięto piąty znak dziesiętny. Zależności proponowane przez National Bureau of Standards są następujące:

1 om międzynarodowy średni = 1.00049 oma bezwzględnego,

1 amper międzynarodowy średni = 0,99985 ampera bezwzględnego,

1 volt międzynarodowy średni = 1,00034 wolta bezwzględnego,

przy szóstym znaku dziesiętnym zero.

National Physical Laboratory wyraziło swą zgodę na propozycję National Bureau of Standards, zauważając tylko, że byłoby lepiej nie podawać wyników wzorcowania z większą liczbą znaków dziesiętnych niż pięć i zachować szósty znak dziesiętny tylko w pracach uzgadniających między laboratoriami państwowymi oraz w ich stosunkach z Międzynarodowym Biurem Wag i Miar.

Opierając się właśnie na powyższych dokumentach oraz na odpowiedziach otrzymanych od członków Doradczego Komitetu Elektrycznego, Komitet Międzynarodowy powziął uchwałę 1.

Odmienne opinie wypowiedziana ze strony Physikalisch-Technische Reichsanstalt nie powinna była, jak się wydaje, usprawiedliwiać nowej zwłoki we wprowadzeniu jednostek bezwzględnych (tak pożądanym przez elektryków większości krajów).

Okoliczności sprawiły, że Physikalisch-Technische Reichsanstalt nie mogła być powiadomiona o wszystkich ostatnich dyskusjach i jej opozycje należy przypisać pewnym wątpliwościom fizyków niemieckich co do dokładności stosunków podanych w uchwale 1. Odpowiedź Physikalisch-Technische Reichsanstalt wyraża obawę, że wyniki uznane przez Komitet mają charakter nieostateczny, wskutek czego będą musiały ulec zmianie.

Komitet Międzynarodowy zaznacza, że przecięte zależności podane w uchwale 1 będą ustalone tylko raz i powinny być zaraz zastosowane. Nowe prace nad jednostkami bezwzględnymi będą tylko drobnymi poprawkami wartości wzorców państwowych i wzorców Biura Międzynarodowego. Sprawa zależności między jednostkami bezwzględnymi a jednostkami międzynarodowymi ze zniknięciem tych ostatnich utraci sama przez się wszelkie znaczenie.

Czwarta Światowa Konferencja Energetyczna (1950 r.)

(Oficjalny program techniczny)

Wstęp.

Konferencja ma odbyć się w Londynie w lipcu 1950 r. Temat jej: Światowe zasoby energetyczne i wytwarzanie energii.*)

Brytyjski Komitet Krajowy, wysuwając powyższy temat na najbliższe plenarne zebranie Św. K. En., miał na widoku to, że ćwierć wieku, które upłynęło od pierwszej konferencji (Londyn, 1924 r.), było okresem niezwykle szybkiego rozwoju wszystkich dziedzin wytwarzania energii — rozwoju szczególnie silnego w ciągu ostatnich dziesięciu lat pod parciem potrzeb czasu wojennego.

Proponuje się więc, aby sprawozdania, zgłoszone po jednym od każdego kraju w ramach działu I i dotyczące źródeł energii oraz ich rozwoju od 1924 r., były wstępem do głównego tematu konferencji, objętego przez działy II i III. Przewiduje się, że referaty zgłoszone w tych dwu ostatnich działach będą poświęcone wyłącznie sprawom technicznym i gospodarczym z wyłączeniem kwestii natury administracyjnej i politycznej. Zadaniem każdego komitetu krajowego jest zgłoszenie szeregu referatów, które przedstawiając obecny stan rozwoju każdej dziedziny oświetlą jednocześnie w granicach możliwości tendencje rozwojowe na przyszłość. W referatach działów II i III należy unikać przeglądów historycznych (które należą do działu I), jak również przytaczania spraw już dobrze znanych.

Jakkolwiek program dzieli każdy dział według zagadnień, nie oznacza to, że autorzy mają ograniczać się w swych referatach do jednego zagadnienia. Przeciwnie, szczególnie pożądane są referaty, traktujące o wzajemnym związku różnych źródeł energii. Obrady konferencji będą zorganizowane w ten sposób, że będzie możliwość przedyskutowania zgłoszonych referatów niezależnie od podziału przyjętego w programie.

Dział I. Zasoby energetyczne i rozwój energetyki.

W dziale tym każdy komitet krajowy Św. K. En. składa jedno sprawozdanie, które powinno zawierać: a) przegląd zasobów energetycznych danego kraju, obejmujący paliwa stałe, płynne i gazowe, siły wodne, surowce energii atomowej oraz wszelkie inne zasoby; b) przegląd historyczny rozwoju zasobów danego kraju oraz urządzeń energetycznych, wyzyskujących je, za okres od pierwszej Św. K. En. tj. od r. 1924.

Dział II. Przygotowanie paliw.

Ponieważ wszelkie paliwa — stałe, płynne i gazowe — mogą być stosowane do wytwarzania energii, pożądane

jest, aby referaty zgłoszone w tym dziale rozważały wszelkie procesy przygotowania i oczyszczania paliw w celu wytwarzania z nich energii w zakładach i urządzeniach różnego typu.

Dla paliw stałych należy uwzględnić zagadnienia związane z rozdrabnianiem, mieleniem, oczyszczaniem i suszeniem paliw w zależności od własności surowca i od sposobu, w jaki ma on być wyzyskany. Byłoby np. pożądane omówić fizyczne cechy wszelkiego rodzaju paliw stałych, jakoteż metody dostosowania tych paliw do potrzeb między inn. karbonizacji, produkcji gazu, wytwarzania pary i palenisk w ogóle. Tu np. należałoby sprawę przygotowania i użytkowania paliw pyłowych.

Ponieważ najważniejszym z paliw płynnych jest ropa naftowa, należałoby uwzględnić w możliwie szerokim zakresie sprawy przeróbki ropy i pochodzące z niej paliwa. To samo dotyczyłoby prawie wszystkich paliw płynnych. Przykładem tematów, które należałoby poruszyć, są zasady i technologia następujących procesów:

- oddzielanie przez frakcjonowanie lub przez ekstrakcję rozpuszczalnikami,
- rozkład i synteza przy pomocy krakingu, polimerizacji, alkilowania,
- rafinowanie sposobami fizycznymi i chemicznymi.

Referaty mogą również dotyczyć produkcji i przetwarzania olejów z innych surowców takich jak węgiel kamienny, węgiel brunatny i łupki. Należy oczekiwać, że referaty uwzględnią procesy syntetyczne uzyskiwania olejów z gazu ziemnego, węgla i innych materiałów zawierających węgiel.

Dział paliw gazowych obejmuje sposoby produkcji i oczyszczania. Ważnymi tematami są zasady i procesy gazowania paliw stałych, łącznie z gazowaniem podziemnym. Uwzględnić należy również takie tematy, jak usuwanie siarki i oddzielenie składników przez upłynianie.

1) Paliwa stałe: a) antracyt, b) węgiel kamienny, c) lignit i węgiel brunatny, d) torf, e) drzewo i węgiel drzewny, f) śmiecie miejskie, g) odpadki roślinne, h) paliwa wytwarzane, jak koks i inne.

2) Paliwa płynne: a) ropa — benzyna, nafta, paliwo dyzelskie, oleje paliwowe, b) oleje z łupków; c) paliwa syntetyczne, uzyskane przez uwodornienie, przez syntezę węglowodorów (Fischer-Tropsch) oraz innymi sposobami; d) produkty smoły węglowej; e) benzol; f) alkohole; g) odpadki rafinacyjne.

3) Paliwa gazowe: a) gaz ziemny; b) gaz z paliw stałych (gaz świetlny, gaz generatorowy, gaz wodny, łącznie

*) Por. K. Siwicki. Światowa Konferencja Energetyczna (World Power Conference). PE, 1947, z. 11/12, str. 368—371.

z gazem nawęglanym, inne procesy gazowania, gazowanie podziemne); c) gaz z paliw płynnych.

Dział III. Wytwarzanie energii.

Ogólne sprzężenie sieci energetycznych doprowadziło do skoncentrowania produkcji energii w wielkich zakładach wytwórczych. Należy uwzględnić tendencje w projektowaniu takich zakładów i wyznaczaniu najkorzystniejszego rozmieszczenia ich. Wszelkie sprawy specjalne, jak np. uzyskiwanie wody chłodzącej ze ścieków wielkomiejskich, stanowiłyby szczególnie ciekawy temat.

Na ogół wzrastają trudności w otrzymywaniu paliwa i gatunek paliwa na ogół pogarsza się. Wobec tego specjalnie ważne są metody, zmierzające do pokonania trudności związanych ze spalaniem, z odpadkami, jak również środki stosowane w celu kompensowania wysokiego kosztu paliwa. Zwiększenie ciśnienia i temperatury pary stanowi zwykły sposób poprawy warunków ekonomicznych, to też sprawy przebiegów cieplnych stosowanych i projektowanych zasługują na rozważenie. Moce kotłów i zespołów turbinowych stale wzrastają, pożądane są przeto wszelkie wiadomości dotyczące największej osiągniętej mocy na jednostkę wagi.

Wiele pracy poświęcono ostatnio ulepszeniom turbiny gazowej; nastąpił moment najbardziej odpowiedni dla przeglądu postępu, osiągniętego w zakresie projektowania i zastosowania tej turbiny.

Odrodzenie się silnika powietrznego stanowi jedno z najciekawszych osiągnięć ostatnich lat i dane dotyczące postępu w zakresie tego systemu napędu byłyby bardzo pożądane.

Ogólno-światowa tendencja w kierunku wzrostu kosztów paliwa i niższego oprocentowania kapitału stała się nowym bodźcem do rozwoju zakładów wodno-elektrycznych. Metody budowy zostały ulepszone, w toku są projekty budowy nowych zakładów i przebudowy istniejących w celu podniesienia ich sprawności, w wielu wypadkach stanowi to ciekawy temat.

Wyzyskanie siły wiatru również budzi większe zainteresowanie dla braku energii; na czasie więc byłoby ponowne rozważenie możliwości wyzyskania tego źródła, które kiedyś było cenione, zostało jednak zaniedbane.

W dziedzinie energii atomowej niezawodnie osiągnięto pewne wyniki w zastosowaniu naturalnych reaktorów uranowych średniej mocy, gdzie ciepła się nie traci; prace w dziedzinie bardziej doskonałych reaktorów również posuwają się naprzód; jednak względy bezpieczeństwa mogą uniemożliwić rozważanie szczegółów technicznych. Należy się spodziewać, że pomimo to zostaną zgłoszone referaty dotyczące zdobytego doświadczenia praktycznego i ogólnych zarysów dalszego rozwoju zagadnienia.

Energia słoneczna i ziemna, aczkolwiek znajdują się one dopiero w początkowym stadium badań, posiadają pewne widoki gospodarcze w niektórych częściach świata, wobec czego sprawozdania z prac dokonanych w tym kierunku byłyby ciekawe.

1. Energia parowa*): a) uzyskiwanie pary z paliw stałych, z paliw płynnych, z paliw gazowych, z ciepła odpadkowego; b) wyzyskanie pary w turbinach i maszynach tłokowych.

2. Silniki spalinowe: a) z zapłonem iskrowym; b) z zapłonem sprężeniowym — wolno-bieżne i szybko-bieżne.

3. Turbiny gazowe o przebiegu: a) otwartym; b) zamkniętym.

4. Silniki odrzutowe.

5. Silniki na gorące powietrze.

6. Energia wodna, łącznie z energią przyływów morskich.

7. Energia wiatru.

8. Energia atomowa.

9. Inne źródła energii: a) energia słoneczna; b) ciepło ziemne; c) energia cieplna, uzyskiwana z morza.

Program powyższy nie zawiera odrębnego działu, poświęconego zastosowaniu energii. Uważa się, że sesje sekcyjne Św. K. En. dają wystarczające i odpowiednie możliwości do dyskusji w sprawach urzędzeń energetycznych odbiorczych, wobec czego tematy te powinny być wyłączone z programu niniejszego zebrania plenarnego. Niemniej jednak pożądane jest zgłoszenie referatów w sprawie projektowania i porównawczych korzyści rozmaitych typów silników do celów specjalnych, jako to w lotnictwie, transporcie lądowym i morskim.

*) Ten dział obejmuje również stosowanie pary rtęciowej i innej.

WALNE DOROCZNE ZEBRANIE ODDZIAŁU WARSZAWSKIEGO SEP 22. II. 1949 R.

1. Streszczenie uchwały powziętej w związku ze zjednoczeniem partii robotniczych.

Kongres zjednoczeniowy postawił przed inteligencją techniczną, a więc i przed członkami Stowarzyszenia Elektryków Polskich takie zadania, jak przedterminowe wykonanie planu 3-letniego, opracowanie wytycznych planu 6-letniego od strony techniki, szkolenie inteligencji technicznej z robotników i majstrów, współpracę stowarzyszeń technicznych ze związkami zawodowymi w dziedzinie współzawodnictwa pracy, ustalania norm technicznych, wynalazczości, racjonalizacji procesów produkcyjnych, wreszcie rozszerzenie współpracy z inteligencją techniczną ZSRR i innych krajów demokracji ludowej. Wszyscy elektrycy powinni przyswoić sobie dorobek ideologiczny Kongresu.

2. Dyskusja w sprawie programu przyszłej działalności Oddziału.

a) W sprawie działalności odczytowej. Pożądane byłyby odczyty o charakterze zbiorowym, w których grupy fachowców dawałyby w szeregu referatów przegląd poszczególnych gałęzi nauk lub przemysłu. Jako dalsze tematy dla odczytów wymieniano sprawy kadr, współzawodnictwa w pracy, organizacji produkcji przemysłowej dla realizacji planu 6-letniego, wynalazczości. Zwracano uwagę, że SEP powinien organizować również referaty na zebraniach i naradach fabrycznych, by podnieść poziom fachowy pracowników, kierować ich inicjatywą i pomysłowością, pomóc im w sprawach technicznych i organizacyjnych, przyczyniając

się w ten sposób do powstawania nowej inteligencji technicznej. Wypowiadano również pogląd, że SEP powinien organizować odczyty specjalne dla dokształcania inżynierów i techników — członków SEP-u.

b) W sprawie referatów na Walne Zgromadzenie SEP. Wysuwano następujące tematy: 1) współpraca nauki i techniki, 2) zagadnienie nowej inteligencji technicznej, 3) zagadnienie telefonizacji wsi i radiofonizacji kraju, 4) rozszerzenie asortymentu produkcji przemysłu elektrotechnicznego, 5) zasady organizacji pracy w biurach konstrukcyjnych, 6) budowa nowych silowni, 7) udział członków SEP-u w komisjach racjonalizatorskich i usprawniających.

c) W sprawie literatury technicznej. Dla wykształcenia inżynierów i techników potrzebnych dla realizacji planu 6-letniego należy, nim powstanie własna literatura techniczna, udostępnić członkom SEP-u literaturę zagraniczną, a przede wszystkim ZSRR. Sekretariat Generalny SEP-u już poczynił kroki w celu udostępnienia członkom SEP-u zagranicznych książek i czasopism technicznych.

KURS DLA INŻYNIERÓW WYKŁADOWCÓW BEZPIECZEŃSTWA PRACY PRZY URZĄDZENIACH ELEKTRYCZNYCH

W dniach 17—22 stycznia rb. odbył się w Warszawie zorganizowany przez Komitet Bezpieczeństwa Pracy SEP, za zgodą i z poparciem Centralnej Międzyministerialnej Komisji Bezpieczeństwa i Higieny Pracy, kurs dla inżynierów wykładowców bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych. Był to pierwszy w Polsce taki kurs na poziomie inżynierskim, zorganizowanie go

było więc wysiłkiem pionierskim ze strony prelegentów, którzy równocześnie dali materiał do wypełnienia luki w literaturze technicznej polskiej, albowiem skrypty wykładów będą wydane.

Kurs był zasadniczo zorganizowany dla grupy inżynierów wydelegowanych przez CZE z poszczególnych zjednoczeń energetycznych. W kursie wzięli jednak udział ponadto przedstawiciele Ministerstwa Poczty i Telegrafów, Ministerstwa Pracy i Op. Społecznej, Ministerstwa Przemysłu i Handlu, Ministerstwa Zdrowia, Związków Zawodowych, CZPEL, GIEI, Kolei Państwowych, ZUS, urzędów morskich oraz monopoli i różnych gałęzi przemysłu, wskutek czego przewidywana liczba słuchaczy niemal się potroiła i wynosiła 79 osób.

W ramach kursu odbyły się pokazy: a) praktycznego stosowania sztucznego oddychania, b) aparatów cucących, c) sprzętu ochronnego produkowanego w Polsce.

Wykładowcami byli inżynierowie I. Baran, St. Bładowski, Z. Hastermann, Zb. Karasiński, T. Klośowski, J. Miller, M. Rzęcki, St. Pławski, A. Synowiec, J. Wolński oraz dr med. St. Niebrój.

Wydawnictwa nadesłane

NEHREBECKI LUCJAN. URZĄDZENIA ELEKTRYCZNE. Część I. Instalacje wewnętrzne niskiego napięcia. Część II. Podstacje i rozdzielnie niskiego napięcia. 1949. Gliwice. Nakładem Komisji Wydawniczej Bratniej Pomocy Studentów Politechniki Śląskiej (skrypty powielane z maszynopisu). Format A₄, 212 str., 227 rys. — Spis rzeczy: I. Instalacje elektryczne niskiego napięcia w pomieszczeniach zamkniętych. Wymiarowanie przewodów. Rodzaje obciążenia. Zasady zabezpieczenia przewodów w instalacjach domowych. Typy przewodów. Prowadzenie przewodów izolowanych. Prowadzenie przewodów w rurkach. Topikowe przyrządy ochronne. Wyłącznikowe przyrządy ochronne. Tablice rozdzielcze. Urządzenia wtyczkowe. Wyłączniki. Oprawki dla żarówek. Uziemienie i zerowanie ochronne. Projektowanie instalacji światła i siły. II. Rozdzielnie i podstacje wysokiego napięcia. Napięcie obciąża izolację przewodów, szyn zbiorczych, aparatów i maszyn elektrycznych. Prąd obciąża urządzenia elektryczne rozdzielni i podstacji. Aparaty ograniczające prądy zwarcia. Aparaty przeciwprzepięciowe. Gospodarstwo najkorzystniejsze napięcie robocze oraz napięcia i prądy normalizowane. Wybór wielkości charakterystycznych aparatów elektrycznych i izolatorów. Układy połączeń w rozdzielniach i podstacjach. Aparaty pomiarowe w rozdzielniach wysokiego napięcia. Transformatorki pomiarowe prądowe. Transformatorki pomiarowe napięciowe. Synchronizacja. Aparaty zabezpieczające od przetężeń (bezpieczniki; wyzwalacze i przekazy; zespoły przekazykowe). Izolatory podporowe i przepustowe. Wyłączniki mocy. Odłączniki. Przewody w instalacjach wysokiego napięcia. Projektowanie rozdzielni wysokiego napięcia. Rozdzielnie napowietrzne.

SOSIŃSKI RAJMUND, inż. PRZYRZĄDY I UKŁADY POMIAROWE W ELEKTROTECHNICE. Podręcznik dla elektryków. 1948. Warszawa. Trzaska, Evert i Michałski. Biblioteka Techniczna — tom 5. Format 22 cm × 15,5 cm, 190 str., 132 rys. Spis rzeczy: Jednostki i wzorce wielkości elektrycznych. Ogólne własności i budowa przyrządów pomiarowych. Przyrządy magnetoelektryczne (De-prez-d'Arsonvala). Przyrządy elektromagnetyczne. Przyrządy elektrodynamiczne. Przyrządy cieplne. Przyrządy indukcyjne. Przyrządy wibracyjne. Pomiary napięcia i natężenia prądu. Pomiary oporów. Pomiary mocy elektrycznej. Liczniki energii elektrycznej. Wzorcowanie i cechowanie przyrządów.

CHEMIA I TECHNIKA. Cykl wykładów dla inżynierów i techników chemików. Komitet redakcyjny: prof. dr W. Świętosławski, doc. H. Zakrzewska, doc. dr Z. Macierewicz, inż. F. Wajngot. Tom I. **Atom i cząsteczka.** 1948. Warszawa. Nakładem Centralnego Zarządu Przemysłu Chemicznego. Format A₅, 174 str., 21 rys. — Spis rzeczy: I. Elektronowa teoria budowy związków chemicznych. Prof. dr T. Miłobędzki: Układ

periodyczny pierwiastków w świetle nauki o elektronach. Doc. dr W. Tomassi: Elektronowa teoria wiązań. Doc. dr Z. Macierewicz: Zdolność do reakcji związków organicznych w świetle elektronowej teorii wiązań. II. Przemiany jądra atomowego. Prof. dr A. Dorabalska: Jądro atomowe. Prof. dr A. Dorabalska: Promieniotwórczość naturalna. Prof. dr A. Dorabalska: Promieniotwórczość sztuczna. Prof. dr A. Dorabalska: Bomba atomowa. — Z przedmowy Komitetu redakcyjnego: Sądzymy, że wykłady, uzupełniające wiadomości z zakresu chemii czystej i stosowanej, przyczynią się do rozpowszechnienia wiedzy o faktach podstawowych, znaczących drogie wielkiego rozwoju nauk chemicznych i technologicznych.

KOMUNIKATY S. E. P.

1. Termin XV Walnego Zgromadzenia SEP. Zarząd Główny SEP ustalił termin XV Walnego Zgromadzenia na dzień 1, 2 i 3 września 1949 r.

2. Powołanie przewodniczącego PKE. Zarząd Główny SEP powołał na stanowisko przewodniczącego Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego, utrzymującego współpracę z Commission Electrotechnique Internationale, kol. Kazimierza Kolbińskiego.

3. Nowe adresy Oddziałów SEP. Oddział Pomorski — Bydgoszcz, ul. dra E. Warmińskiego 8; Oddział Lubelski — Lublin, Krakowskie Przedmieście 55 (ZEOL); Oddział Gdański — Inż. Pauli Witold, Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Politechniczna 6, m. 8; Oddział Wrocławski — Wrocław, ul. Gen. Świerczewskiego 74.

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

ODDZIAŁ GDAŃSKI

Hołownia Antoni, (T), Gdańsk-Wrzeszcz, Mickiewicza 5 m. 3
Jawoński Marian Olgierd, Pruszcz Gdański, Śl. Prądzieszyn
Milczarski Zygmunt, (T), Gdańsk-Wrzeszcz, Śmiała 2 m. 2
Zdzienicki Jan, Gdańsk-Oliwa, Piastowska 2 m. 1.

ODDZIAŁ JELENIOGÓRSKI

Narkiewicz Michał, Grajówka, p-ta Miodnica, pow. Zagań
Poręba Jan, Legnica, Kwiatowa 7
Widykowski Henryk, Legnica, Kraszewskiego 1 m. 3

ODDZIAŁ KRAKOWSKI

Burkot Alfred, Kraków, Batorego 18 m. 1
Chmielewski Adam, Kraków, Paulińska 18 m. 14
Czaplicki Zbyszek, Kraków-Borek Fałęcki, Dworska 30a
Gataś Jan, Kraków, Św. Wawrzyńca 5 m. 10
Kajstura Fryderyk, Kraków, Łobzowska 9 m. 7
Kięk Mieczysław, Kraków, Sołtyka 13
Michalski Zbigniew Józef, Kraków, Barska 65 m. 4
Satola Mieszko, Kraków, Św. Wawrzyńca 5 m. 8
Sawrej Roman, Kraków, Lanckorońska 2 m. 19
Stiller Alojzy, Kraków, Felicjanek 3 m. 9
Zarzycki Tadeusz, Kraków, Raclawicka 52

ODDZIAŁ LUBELSKI

Koba Bolesław, Lublin, 1 Maja 21 m. 13
Michałowski Józef, Lublin, Majdanek 55 a

ODDZIAŁ ŁÓDZKI

Partyka Stanisław, Łódź, Gdańska 20 m. 18
Placek Tadeusz, Łódź, Kościuszki 3
Szulc Piotr, Łódź, Narutowicza 115
Wojdowski Jerzy, Łódź, Płocka 22 m. 3

ODDZIAŁ MAZURSKI

Cyrta Stanisław, Iława, Pl. Daszyńskiego 11
Dużański Eugeniusz, Olsztyn, Nowowiejskiego 7 m. 1
Kamiński Kazimierz, Ostróda, Długa 11
Kolakowski Henryk, Olsztyn, Konopnickiej 4 a m. 3
Kotowicz Zygmunt, (T), Mickiewicza 33 m. 5
Plat Stanisław, Lidzbark Warm., Dąbrowskiego 18
Stepień Zygmunt, Morąg, Wyzwolenia 1
Wyraz Stefan, Olsztyn, Al. Przyjaciół 3 m. 3
Zugaj Kazimierz, Szczytno, Pl. Juranda 2

ODDZIAŁ POZNAŃSKI

Szafrański Józef, Poznań, Rolna 62 m. 2
Wielki Augustyn, Poznań, Sadowa 29 m. 1

ODDZIAŁ SZCZECIŃSKI

Heller Wilhelm, Szczecin, Marcinkowskiego 13

ODDZIAŁ WARSZAWSKI

Cywiński Gabriel, Podkowa Leśna, Słowicza 2