

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XI.

15 stycznia 1929 r.

Zeszyt 2.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

## DZWONO OPORNIKOWE JAKO ELEMENT KONSTRUKCYJNY PRZYRZĄDÓW ELEKTRYCZNYCH<sup>\*)</sup>

Bolesław Jabłoński, Inżynier-elektryk

W s t ę p. Elementem konstrukcyjnym przyrządu elektrycznego nazwiemy składową jego część, której działanie w różnych przyrządach pozostaje zawsze to samo; z działania tej części wpływa również postać elementu.

Podstawowymi elementami elektrycznych przyrządów rozdzielczych oraz mierniczych są: kontakty sztywne i sworznie, kontakty ruchome, oporniki, elektromagnesy o stałej szczelinie powietrznej, elektromagnesy o zmiennej szczelinie powietrznej, magnesy, podstawy izolacyjne różnych kształtów, ramy i osłony przyrządów jak również części mechaniczne w postaci sprężyn, tarcz zapadkowych, kólek i rączek napędnych i t. d.

Przed laty 20 konstruktor musiał sam opracowywać wszystkie szczegóły przyrządu, włącznie do śrub i podkładek. Nie zajmowano się wówczas bliżej podstawowymi składnikami przyrządów; zresztą cały wysiłek konstruktora - wynalazcy szedł w innym zupełnie kierunku.

Nie zajmowano się wiele tem, że niektóre części, jako mało różniące się od siebie, dałyby się sprowadzić do wspólnej postaci; ilość bowiem budowanych przyrządów była niewielka, same zaś przyrządy — dosyć kosztowne.

W chwili obecnej przyjmujemy z całą słuszością pewnik, że każdy przyrząd, właściwie pomyślany i dokładnie obliczony, da się zbudować i będzie działał prawidłowo, cała zaś trudność polega na konieczności wykorzystania jego składowych części przy największym wyzyskaniu tworzywa i minimalnym czasie, potrzebnym na wykonanie przyrządu.

Samo wykonanie elementów konstrukcyjnych jest dzisiaj już dość ułatwione dzięki wprowadzeniu części metalowych, wyrabianych z prętów ciągnionych lub walcowanych o dowolnych kształtach przekroju, dalej — części prasowanych na zimno lub na gorąco, wreszcie — odlewów pod ciśnieniem, zwłaszcza ze stopów łatwotopliwych.

Elementy, służące jako podstawy izolacyjne, są w nowoczesnych przyrządach wykonywane z tworzyw o pierwszorzędnych własnościach pod względem wytrzymałości elektrycznej, mechanicznej oraz odporności na wpływy ciepła; ułatwiona jest również bardzo sprawa dokładnej obróbki.

Do większego wyzyskania materiałów, używanych w chwili obecnej przy budowie przyrządów

elektrycznych przyczyniło się również pogłębienie wiadomości o własnościach tych materiałów oraz dążenie do wprowadzania coraz to innych stopów o wybitnych własnościach charakterystycznych, czy to pod względem wytrzymałości, czy też oporności elektrycznej, czy też odporności na wpływy czynników zewnętrznych, jak ciepło, wilgoć, środowisko gazowe i t. d.

Na znajomości tworzywa jednak nie można poprzestać, bo dopiero lepsze poznanie elementów konstrukcyjnych, to jest zbadanie dokładne ich warunków pracy, a więc zużywania się normalnego wskutek wpływu czynników mechanicznych, elektrycznych oraz innych, dalej uszkodzeń przypadkowych, pozwoli konstruktorowi budować przyrządy, pod każdym względem przemysłane, a nie bezkrytycznie naśladować wzory już istniejących.

Przyglądając się uważnie pewnemu elementowi, budowanemu w różnych latach, zauważyc można wyraźną ciągłość rozwoju form tego elementu, który przed osiągnięciem najprostszej formy, za jaką jest ona uważana w obecnych naszych pojęciach, przechodził przez najróżnorodniejsze odmiany, stanowiące jak gdyby ogniwa nigdy nie zamykającego się łańcucha.

Odmiany te zasługują z wielu względów na większą uwagę, pozwolą one bowiem konstruktorowi oprzeć się na poprawnych postaciach elementu, wziętych bądź z odmian ostatnich, bądź też z przeszłych, które dzięki poprzednim metodom wykonania, — włączając w to i rodzaj materiałów użytych, — uznane zostały za chybione.

Droga badania jest żmudna; niekiedy intuicyjnie będziemy musieli odtwarzać odmiany brakujące, a w każdym bądź razie dopomóc nam może tutaj znajomość ówczesnych warunków pracy przyrządu; jako wynik badania otrzymamy szereg konstrukcyjny pewnego elementu, który, jak to będzie wykazane w następnej pracy o kontaktach, pozwoli nie tylko na logiczne ujęcie rozwoju elementu, lecz wskaże również dalszą drogę tego rozwoju.

Badanie elementu obejmuje, siłą rzeczy, jego obliczenie rachunkowe. Z całą otwartością należy

<sup>\*)</sup> Pracę niniejszą Redakcja otrzymała w październiku r. ub. Opóźnienie w umieszczeniu jej w Przeglądzie wynikało z powodów technicznych. (Red.)

wyznać, że właśnie w budowie przyrządów elektrycznych obliczenia są rzadko stosowane i najczęściej opierają się na wzorach doświadczalnych. Wzory te wprowadzone są na zasadzie metod pozorów naukowych, na zasadzie kilku zaledwie doświadczeń, jednak w większości przypadków są przyjmowane za najogólniejsze ujęcie przedmiotu. I co ciekawsze, metody wprowadzenia jak i same wzory, spotykane przed laty 20 w podręcznikach o urządzeniach rozdzielczych, przenikają do niewielu w ogóle podręczników obecnych, w których są, jak to zobaczymy dalej, poprostu powtarzane przez autorów, wysnuwających przy tem zupełnie mylne wnioski.

Przypomina to całkowicie traktowanie maszyn elektrycznych w książkach z roku 1895 oraz późniejszych, gdzie przedewszystkiem podawana była strona opisowa tych maszyn kosztem szczegółów konstrukcyjnych, uważanych przez autorów za pewnego rodzaju tajemnice fabryczne; prawie ten sam charakter można zaobserwować w najnowszych podręcznikach, traktujących o urządzeniach rozdzielczych.

Pracę nad zagadnieniem elementów konstrukcyjnych przyrządów elektrycznych, bez względu na przeznaczenie przyrządu, rozpocznę od elementu opornikowego, który nazwę dzwonem opornikowym (zgodnie z uchwałą Komisji słownictwa elektrycznego).

Na pierwszy rzut oka wydawałoby się, że raczej należy wysunąć kontakty sztywne (zaciski), bez których nie można wyobrazić sobie żadnego przyrządu elektrycznego.

Dzwono opornikowe, jako temat mojej pierwszej pracy, wybrałem dla kilku powodów. Jednym z nich był wzgląd na to, że oporność, co prawda, jako nieużyteczna wchodzi w drugi element konstrukcyjny — kontakt, gdzie występuje jako oporność międzystykowa, skojarzona z opornością części wiodących prąd elektryczny; oporność spotykamy również w elektromagnesach. Względem następnym była okoliczność, że wszystkie zjawiska cieplne, które rozpatrywane będą w pracy niniejszej, powtarzają się całkowicie w dwu następnych elementach konstrukcyjnych — kontaktach i elektromagnesach.

**O p o r y n i e z a k o ń c z o n e.** — W pracy niniejszej wprowadzimy pojęcia oporów niezakończonych oraz — zakończonych, które nazywać będziemy dzwonami opornikowymi.

Elementem opornikowym niezakończonym nazywać będziemy opór, którego wielkość nominalna podlegać będzie ustaleniu w samym przyrządzie, np. przez zmianę długości drutu opornikowego, zmianę ilości zwojów zwitka opornikowego i t. d.

Element opornikowy zakończony tworzy określony opór nominalny, ustalony dla pewnego typu przyrządów i podczas montowania wewnątrz samego przyrządu nie podlega on zmianie, w pewnych zaś przypadkach, np. w wężykach żeliwnych, zmiana oporu jest wręcz niemożliwa. Elementem takim prócz wymienionych wężyków będzie zwitek oporowy, nawinięty na podstawę izolacyjną i zakończony bądź drutami zaciskowymi, bądź zaciskami.

Określając jeszcze inaczej te dwa rodzaje oporów, podkreślamy inną własność, rozgraniczającą

je na dwie kategorie, mianowicie, zakończony element opornikowy po wyjęciu z jednego przyrządu może być bez trudności specjalnych wstawiony w każdy inny przyrząd, bez względu na jego rodzaj; zachowany być musi jedynie warunek, aby opory, już umocowane w przyrządzie, odpowiadały typowi dzwona wstawianego. Elementy opornikowe niezakończone nie nadają się do tego nieomal całkowicie: tworzone są one dopiero w chwili budowy przyrządu, gdy poprzednie są wykonywane zgóry, jako części, przeznaczone na skład.

Przystąpimy dalej do rozważenia najprostszego oporu niezakończonego, jakim będzie pręt o dowolnym przekroju, umocowany w powietrzu między zaciskami; zakładamy, że przez pręt ten przepływa prąd elektryczny.

Z punktu widzenia elektrycznego zagadnienie obliczeniowe przedstawi się tutaj pod dwiema postaciami: obliczyć wymiary pręta, aby między zaciskami otrzymać określoną oporność  $R_{AB}$ , lub obliczyć wymiary, aby pomiędzy zaciskami osiągnąć dla pewnego prądu  $I$  określony spadek napięcia  $V_{AB}$ . Niestety, warunki powyższe dadzą nieskończoną ilość rozwiązań i dopiero uzupełnienie ich wymaganiami cieplnymi pozwoli na ustalenie wymiarów pręta z całą ścisłością.

Mówiąc inaczej, obliczenie opornika w postaci pręta lub innego dowolnego mniej lub więcej skomplikowanego kształtu należy wykonać podwójnie: mając moc, dla której opornik ma być zbudowany, oraz warunki jego pracy, obliczamy opornik pod względem cieplnym, ustalając wymiary powierzchni ochładzających dla pewnej temperatury opornika; następnie wykonujemy obliczenia elektryczne, opierając się na prawie Joule'a

$$P = R_{AB} I^2 \text{ watów, . . . (1)}$$

Obliczenie to da nam długość i przekrój drutu opornikowego.

Obliczenie elektryczne opornika, uzupełniające obliczenie cieplne, jest łatwe, to też przeróbki matematyczne, oparte na równaniu (1) spotykamy prawie we wszystkich artykułach i podręcznikach o przyrządach rozdzielczych. Niestety, wszystkie wyprowadzane wnioski, pomijające całkowicie zjawiska cieplne, są zupełnie błędne.

O wiele trudniejsze jest obliczenie cieplne, które, — co należy mocno podkreślić, — decyduje o wymiarach opornika. Istotnie bowiem, mając jedynie opór  $R_{AB}$  możemy mu nadać najrozmaitsze wymiary od najmniejszych do największych i dopiero obliczenie cieplne, stanowiące punkt wyjścia w obliczeniu opornika, pozwoli na ustalenie wymiarów, a więc wagi oraz ceny opornika.

Opierając się jedynie na obliczeniach elektrycznych i mało uwzględniając zjawiska cieplne, nadamy opornikom budowanym wymiary zbyt wielkie; pochłoną one wiele drutu lub taśmy opornikowej, — materiału kosztownego, który będzie zużyty nieprodukcyjnie.

Doświadczenie wskazuje, że dla określonej mocy temperatura opornika będzie tem wyższa, im mniejsze będą jego wymiary, a więc wysokość temperatury, przyjętej w obliczeniu, jest czynnikiem decydującym. Stąd wynikają również podstawowe dane, pozwalające obliczyć opornik, a mianowicie: moc  $P$ , dla której opornik ma być zbudowany, charakterystyka jego pracy oraz tem-

peratura. Nie mając jednego z tych warunków, niepodobna wykonać obliczenia. Często spotykane żądanie, aby opornik, wytrzymał np. 25 amperów, bez podania innych danych — lub warunek, aby opornik posiadał daną oporność np. 150 Ω, — nie mają oczywiście, żadnego sensu.

Moc, dla której oporniki są obecnie budowane, zawarta jest w bardzo szerokich granicach — od części wata do setek kilowatów. Mówiąc inaczej, opornik może być wykonany dla każdej żądanej mocy i dostosowany do każdego charakteru pracy.

Rozróżniamy trzy charakterystyczne rodzaje obciążeń: obciążenie ciągłe, obciążenie krótkotrwałe oraz dorywcze; mówiąc ściślej, obciążenia ciągłe i krótkotrwałe są tylko odmianami obciążenia dorywczego, dla którego albo okres pracy jest wielki w porównaniu z okresem wypoczynku, co mamy dla obciążeń ciągłych, lub odwrotnie okres wypoczynku jest wielki w porównaniu z okresem pracy — dla obciążenia krótkotrwałego.

Temperatura, — ostatni czynnik, decydujący o wymiarach opornika, zależna jest od warunków zewnętrznych, stawianych opornikowi, oraz od materiału zastosowanego do jego budowy. Stawiane nieraz wymagania, aby opornik najmniej się ogrzewał zasadniczo nie jest zbyt słuszne, bo w oporniku z racji jego przeznaczenia energia elektryczna zamieniana jest w ciepłą, a więc grzać się on musi.

Najwyższa temperatura, jaką osiągnąć mogą dzwona opornikowe, lub inaczej ich temperatura graniczna, ustalona jest albo ze względu na pożar, jaki wzniecić może rozgrzany opornik, umieszczony w pobliżu materiałów łatwopalnych lub wybuchowych, albo ze względu na wytrzymałość wewnętrzną oporników; w tym ostatnim przypadku podwyższenie temperatury mogłoby wpłynąć w sposób niszczący na materiały izolacyjne oraz drut opornikowy. Oba odpowiedniki powyższych wymagań znajdujemy w przepisach niemieckich oraz francuskich.

Przepisy niemieckie (1) wymagają, aby dla oporników, chłodzonych powietrzem, przyrost temperatury, mierzony w punkcie wylotu powietrza, nie mógł przekroczyć 175°C, a mierzony w dowolnym punkcie pudła opornikowego nie był wyższy od 125°C. Granice dopuszczalnego przyrostu są podane w założeniu, że temperatura otoczenia nie przekracza 35°C.

Definicja przyrostu temperatury nie jest zbyt trafnie ujęta, bo w rzeczywistości we wszystkich przypadkach dla temperatur wyższych od 35°C decyduje nie przyrost temperatury, a sama temperatura graniczna, której w żadnym razie dla określonych materiałów izolacyjnych nie wolno przekroczyć. Przyjmując temperaturę graniczną np. dla fibry i drzewa nasyconego 80°C, jednocześnie zaznaczamy, że temperatury 80°C w ogóle nie wolno przekroczyć bez naruszenia wytrzymałości fibry lub drzewa.

Zgodnie więc z tem założeniem, którego przytrzymywać się będziemy w dalszym ciągu, wprowadzając do przepisów niemieckich temperaturę

graniczną powietrza  $t_p$ , otrzymamy, że nie może ona przekroczyć 210°C, temperatura zaś graniczna ścianek opornika  $t_s$  nie może być wyższa od 160°C. Temperaturą dzwona opornikowego  $t^z$  nazywać będziemy wskazania termometru lub pary termoelektrycznej, umieszczonych w miejscu pomiaru, np. przy dolnej krawędzi dzwona. Ogrzaniem  $t$  opornika nazwiemy różnicę wskazań temperatury opornika  $t_s$  oraz temperatury otoczenia  $t_o$ , zatem

$$t = t_s - t_o \quad ^\circ\text{C} \quad \dots \quad (2)$$

A więc dla jednakowej temperatury  $t_s$  ogrzanie (1) opornika  $t$  będzie różne, co związane jest z temperaturą otoczenia  $t_o$ .

W przeciwieństwie do przepisów niemieckich, pozostawiających do uznania konstruktora ustalenie poszczególnych temperatur dzwona opornikowych oraz podstaw, pod warunkiem utrzymania w określonych granicach temperatury strumienia powietrza i ścianek, przepisy francuskie wnikają głęboko w samą konstrukcję, czego dowodem jest tabelka dopuszczalnych temperatur, (2) którą (z wyjątkiem uzwojeń) przytaczam niżej.

W tabelce tej na pierwszy plan wysunięta jest temperatura graniczna  $t_s$  i dopiero po tem podane jest ogrzanie, jako poszczególny przypadek dla najwyższej temperatury otoczenia 40°C, z tem jednak zastrzeżeniem w punkcie 1041, dotyczącym poprawek, że ogrzania wymienionego nie wolno przekroczyć dla wszystkich temperatur otoczenia poniżej 40°C. Zastrzeżenie powyższe jest zupełnie zrozumiałe, wytwórca bowiem, z małemi wyjątkami, nie wie, w jakich warunkach przyrząd będzie pracował.

Przechodząc do tematu obliczeń, można zauważyć, że obliczenie cieplne omijane jest w ten sposób, że dla dowolnych przekrojów wprowadzone jest albo pojęcie gęstości prądu, zatem natężenia prądu, przypadającego na 1 mm<sup>2</sup> przekroju i przekrój żądany otrzymuje się ze wzoru

$$S = \frac{I}{j} \quad \dots \quad (3)$$

albo dla przekrojów okrągłych ze wzoru

$$I = ad^2 \quad \dots \quad (4)$$

w którym  $d$  — średnica drutu w mm,  $a$  — współczynnik.

Rzeczposzechniony jest również wzór

$$\frac{I_1}{I_2} = \sqrt{\frac{\rho_2}{\rho_1}} \quad \dots \quad (5)$$

Wzory wymienione nie dają możności ścisłego ustalenia przekroju drutu. Istotnie, wychodząc z wzoru (3), podstawić musimy dla gęstości prądu wartości w granicach od 1 do 3 A/mm<sup>2</sup>, przymtem wartości około 1 A/mm<sup>2</sup> stosują się dla przekrojów około 1000 mm<sup>2</sup> i stopniowo należy je zwiększać, lecz ścisłych na to wskazówek niema.

Podobnie nieściśle są średnice, obliczone na zasadzie wzoru (4), z którego prąd otrzymujemy z nadmiarem dla drutów grubych, z niedomiarem

(1) Przepisy i normy elektrotechniczne loc. cit. str. 148.

(2) Règles de normalisation du gros appareillage électrique. 3 partie. 1039 tableau II. Annuaire 1927 de l'Union des Syndicats de l'électricité. str. 605.

(1) Przepisy i normy elektrotechniczne 1924 rok, strona 148 § 13 punkt 1.

Tabela I. Wartości krańcowe temperatury i ogrzania.

Rodzaj izolacji lub materiału lub części przyrządu	temperatura krańcowa w °C	ogrzanie krańcowe w °C	
		chłodzenie powietrzne	chłodzenie wodne
Części metalowe z wyjątkiem uzwojeń stykające się z następującymi materiałami izolacyjnymi: marmur i szyfer fibra lub drzewo nasycone lub nienasycone materiały izolacyjne prasowane porcelana, szkło, mika, azbest, piasek, wapień oraz glinka szamotowa	100	60	75
	80	40	45
	zależna od rodzaju izolat. nieokreślona praktycznie		
Części metalowe tworzące sprężyny: miedź mosiądz bronz nafosforzony stal	100	60	75
	150	110	125
	200	160	175
Części metalowe w pobliżu złącz lutowanych na cynę	100	60	75
Kontakty miedziane w powietrzu odłączników oraz przyrządów wyłączających o natężeniu prądu powyżej 25 A, czyste i starannie dopasowane a) kontakty szcztokowe (warstwowe) i klocekowe oraz nożowe b) kontakty sztywne	75	35	50
Olej oraz części metalowe w oleju w wyłącznikach olejowych	80	40	55
Metale czyste i stopy otoczone powietrzem, użyte w opornikach: stopy miedziowo-niklowe żelazo żeliwo miedź aluminium stal nierdzewiąca specjalna	250	210	225
	250	210	225
	300	260	275
	250	210	225
	200	160	175
	zależna od składu stopu		
Olej oraz części metalowe w oleju w opornikach olejowych	100	60	75
Roztwór wodny w opornikach wodnych	90	50	65
Miedź i aluminium jako przewody połączeń w tablicach rozdzielczych	75	35	50
Marmur i łupek szyfrowy jako deski tablic rozdzielczych	70	30	45

zaś dla — cienkich; na zasadzie wzoru (4) nie sposób przejść z jednej temperatury do drugiej i zmienić rodzaj materiału opornikowego.

Wyprowadzając wzór ostatni, wyjaśnimy błąd, popełniany i powtarzany przez szereg autorów.

Założmy  $L$  długość pręta okrągłego o średnicy  $d$ ; niech będzie  $\rho$  jego oporność właściwa; przypuśćmy, że dla prądu  $I$  pręt osiągnął stan równowagi cieplnej, ustalona więc została temperatura pręta  $t_s$ , to jest cała ilość ciepła wytwarzana w przecie, jest przezeń tracona w otaczającym środowisku.

Jeżeli przez  $C$  oznaczymy spóczynniki ochładzania, odpowiadający ilości watów, traconych przez  $1 \text{ cm}^2$  powierzchni dla różnicy temperatur  $1^\circ\text{C}$ , to po ustaleniu równowagi cieplnej moc  $P$ , zamieniona w ciepło, równa jest mocy straconej przez ochładzanie, zatem

$$P = CSt, \dots \dots (5)$$

gdzie  $S$  — powierzchnia ochładzająca w  $\text{cm}^2$ ,  $t$  ogrzanie drutu w  $^\circ\text{C}$ . Podstawiając zamiast

$$S = \pi dL$$

moc zaś  $P$  wyprowadzając z prawa Joule'a, otrzymamy:

$$I^2 \rho \frac{L}{\pi d^2} = C d L t,$$

$$\frac{4}{4}$$

lub inaczej

$$I = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{C}{\rho} t} \sqrt{d^3}$$

Wprowadzając zaś dla określonego ogrzania  $t$  stały czynnik  $a$

$$a = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{C}{\rho} t},$$

otrzymamy ostatecznie wzór (4):

$$I = a \sqrt{d^3} = a d^{\frac{3}{2}}$$

W niektórych podręcznikach (1) spotykamy rozwiązanie równania w postaci wzoru

$$t = C \frac{4\rho I^2}{\pi^2 d^2} \dots \dots (7)$$

Aczkolwiek podane wzory (4), (5) i (7) matematycznie są ujęte prawidłowo, jednak wyniki, otrzymane przy ich stosowaniu są błędne, bo we wszystkich rozumowaniach współczynnik ochładzania  $C$  przyjęty został jako wielkość stała.

Błądność wyników, a więc poszukiwania innych postaci wzoru doprowadziły go np. do równania (2)

$$I^2 = t(3,1 d^2 + 1,2 d^3),$$

w którym, niestety, stałe są słuszne jedynie dla wąskiego zakresu temperatur i średnic, a zostały rozciągnięte na szeroki zakres temperatur i średnic, co mamy np. we wnioskach błędnych, wyprowadzonych przez Edlera na zasadzie prądów przy których rozpoczyna się ciemne żarzenie drutu (około 550°C).

Współczynnik ochładzania  $C$ , wbrew przyjętym założeniom, jest wielkością zmienną, mówiąc inaczej, jest on funkcją złożoną średnicy drutu  $d$ , temperatury drutu  $t$ , i temperatury otoczenia  $t_0$ , dalej — funkcją wielkości, charakteryzujących stan powietrza, a więc jego ciężaru właściwego  $\gamma$ , lepkości  $\eta$ , przewodności  $\lambda$ , jest wreszcie funkcją stałych materiału opornikowego.

W pracy, poświęconej temu tematowi i ogłoszonej w roku 1925 (3), wypowiedziałem się stanowczo przeciwko możliwości ujęcia obliczenia cieplnego i elektrycznego za pomocą jednego wzoru, co pozwolę sobie jako wyciąg dosłowny z wymienionej pracy powtórzyć:

„Punkt 1. Ujęcie za pomocą jednego wzoru zależności ogrzewania drutu dla temperatur od 100 do 1200°C uważam za trudne, ponieważ przy temperaturach niskich zachodzą inne warunki ochładzania, niż przy temperaturach średnich, kiedy rozpoczyna się czerwone żarzenie. — Warunki te znów się zmieniają, jeżeli przejdziemy do temperatur powyżej 1000°C, tembardziej, że rozchodzi

się tu o druty o średnicy od 0,001 do 10 mm i wyżej.

Punkt 2. Wyprowadzenie jednego, ogólnego wzoru dla materiałów oporowych spotykanych w praktyce nie wydaje mi się łatwym do urzeczywistnienia, ze względu na to, że na ochładzanie przewodników wpływa w dużym stopniu stan i barwa powierzchni, a wiemy, że jedne druty oporowe mają powierzchnię błyszcząco - srebrzystą, inne matowo - żółtą, jeszcze zaś inne barwę ciemną, jak gdyby brudną; ochładzanie zależy również i od rodzaju metalu.

Punkt 3. Wyeliminowanie współczynnika cieplnego oporności z wzoru dla wskazanego zakresu temperatur, sądzę, nie będzie zbyt ściśle, gdyż współczynnik ten dla wyższych temperatur i w szczególności dla niektórych stopów nie może być uważany za niezależny od temperatur i ulega zmianom, co wiąże się z rodzajem materiału oporowego.

Do ogłoszenia wyników mej pracy, dotyczącej jednego z elementów konstrukcyjnych rozruszników i przyrządów regulacyjnych skłoniło mnie kilka artykułów i podręczników; Jeżeli chodzi o pojedyncze druty rozpięte, nieco zbliżone do moich poglądów zawiera praca G. Gutta (1), wręcz zaś przeciwne — prace R. Edlera (2) oraz Garrard'a (3).

Jeżeli pewnemu ciału, np. blokowi żelaza, dostarczymy w sposób dowolny określoną ilość energii cieplnej, mówiąc inaczej, jeżeli blok ten zostanie ogrzany do temperatury  $t^{\circ}\text{C}$  i pozostawimy go następnie samemu sobie, to rozpocznie się proces ochładzania się bloku.

Jak doświadczenia wskazują, zjawisko ochładzania jest ściśle skojarzeniem 3 zjawisk odrębnych, mianowicie: promieniowania, konwekcji oraz przewodności cieplnej. Oddzielić i wyróżnić zjawiska te jest łatwo. Zbliżając się bowiem do bloku, już w pewnej odległości np. około 1 metra odczuwamy gorąco; wyciągając przed siebie rękę, nie możemy przekroczyć pewnej odległości ze względu na gorąco, — przyczyną tego są promienie ciepłe, wysyłane na zewnątrz przez ogrzane ciało, które, trafiając na dłoń, przenoszą na nią pewną ilość ciepła. Przyglądając się blokowi z boku zauważymy strumień powietrza, przesuwanego się wzdłuż ścianek ku górze, grubość strumienia jednak nie przekracza 20 ÷ 30 mm; jest on wywołany przez zjawisko konwekcji.

Przenoszenie się ciepła na podstawę, na której blok rozgrzany spoczywa, np. na piasek, jest wynikiem przewodności cieplnej podstawy. Jednocześnie z tem ciepło z wewnętrznych warstw bloku musi docierać do jego ścianek, w czem przewodność cieplna odgrywa decydującą rolę.

Całą energię cieplną dostarczoną blok żelazny straci przez ochładzanie i zjawisko to będzie trwało do chwili zrównania się temperatur bloku i oto-

(1) R. Edler. Schalterbau. Tom I, 2 wydanie 1923 r., str. 104 do 110 oraz 117 i następane.

(2) Teichmüller i Humann E.T.Z. 1907 rok, str. 475.

(3) B. Jabłoński. — Kilka uwag o zależności pomiędzy prądem a temperaturą drutu oporowego. Przegl. Elektr. Nr. 7, str. 100, 1925 rok.

(1) Die Erwärmung und Belastung von Leitern, Maschinen und Apparaten Fachberichte der XXXI Jahresversammlung des V.D.E., 1926 r. str. 8.

(2) R. Edler. Schalterbau tom I loc. cit.

(3) Ch. Garard. Electric Switch and Controlling Gear, 3 wydanie 1927 r., str. 300.

czenia. Zjawiska wymienione, których wspólne działanie wywołuje ochładzanie ciała, posiadającego temperaturę wyższą od otoczenia, występują samodzielnie i na każde z nich możemy wpływać w mniejszym lub większym stopniu, zmieniając jego natężenie.

W technice budowy przyrządów elektrycznych zagadnienie polega na jaknajlepszym wyzyskaniu tych zjawisk, co osiągniemy dopiero po ich dokładnym poznaniu, i odwrotnie, niejasne przedstawienie zjawisk konwekcji, promieniowania i przewodności prowadzi do mimowolnego obniżania ilości ciepła oddanego, to jest do konstrukcji nieudanych.

Ze względu na doniosłość zagadnienia ochładzania w zwartym układzie rozpatrzmy zjawiska wymienione oddzielnie.

**Promieniowanie.** — Ciało ogrzane wysyła całą gamę promieni, z których promienie ciepłe różnią się od wysyłanych jednocześnie promieni świetlnych jedynie długością fali; obejmują one zakres fal dłuższych od pozaczerwonych, a więc niewidocznych dla wzroku. Wzrokowo rozpoznajemy wówczas dopiero stopień ogrzania ciała, gdy w zespole promieni wysyłanych zaczynają powstawać fale krótsze od promieni czerwonych widocznych dla wzroku. Jednak dla temperatur do  $1000^{\circ}\text{C}$  promienie widoczne stanowią nikły odsetek ogólnej mocy promieni wysyłanych. Poniżej zaś  $500^{\circ}\text{C}$  odsetek ten sprowadza się do zera.

Tej okoliczności przypisać należy, że wpływ promieniowania na ogólne zjawisko ochładzania niesłusznie jest traktowany lekceważąco<sup>1)</sup>, jak to zobaczymy dalej.

Z analogji, zachodzącej pomiędzy obu rodzajami promieni, wpływa prostoliniowość promieni ciepłych; czynią one zadość prawu odbicia i załamania, a więc mogą być zbierane za pomocą soczewki lub kierowane za pomocą zwierciadeł parabolicznych.<sup>2)</sup>

Ciało ogrzane, a więc posiadające z racji dostarczenia mu pewnej ilości energii cieplnej temperaturę wyższą od temperatury otoczenia, wysyła promienie ciepłe, co nazywamy emisją promieni. Promienie te są emitowane przez materialne cząsteczki ciała. Mówiąc np. o promieniującej powierzchni, popełniamy nieścisłość, bo w rzeczywistości promienie ciepłe z wnętrza ciała przedostają się na jego powierzchnię, tam część ich zostaje odbita i wraca z powrotem, reszta zaś wysyła jest nazewną.

Zdolność emisyjna jest własnością fizyczną metali i dla różnych metali jest różna, lecz na zewnętrzną emisję wpływamy w dużej mierze przez nadanie ciału odpowiedniej powierzchni, co znakomicie uwydatnione jest w tabelce II, w której zebrane są stałe promieniowania dla różnych metali o rozmaitym rodzaju powierzchni. Z tabelki tej wynika, że emisja promieni ciepłych zbliża się dla najbardziej sprzyjających warunków do emisji powierzchni bezwzględnie czarnej, dla której stała promieniowania wynosi:

$$C_p = 5,76 \times 10^{-4} \frac{\text{watów}}{\text{cm}^2 (0,01^{\circ}\text{C})} \quad (8)$$

Dla żeliwa o powierzchni utlenionej stała promieniowania w tych samych jednostkach wynosi  $5,2 \times 10^{-4}$ , dla żelaza zaś o powierzchni bardzo starannie polerowanej  $1,53 \times 10^{-4}$ . Jeszcze bardziej charakterystyczne stałe są dla miedzi o różnej powierzchni, mianowicie dla miedzi o powierzchni [szorstkiej wynosi ona  $4,27 \times 10^{-4}$  watów  $\text{cm}^2 (0,01^{\circ}\text{C})^{-1}$ , dla powierzchni zaś starannie polerowanej  $0,29 \times 10^{-4}$  tych samych jednostek.

W tabelce umieszczone zostały na zasadzie badań własnych stałe promieniowania dla stopów opornikowych, najczęściej spotykanych, a więc: nikelinu, konstantanu, reotanu, resistinu, manganinu i żelazoniklu.

Nadając więc metalom, stosownie do wymagań, tę lub inną powierzchnię, możemy zmieniać w dosyć dużych granicach zdolność emisyjną, wpływając w ten sposób na ilość ciepła, oddawanego na zewnątrz, a więc na warunki ochładzania<sup>1)</sup>, i zbliżyć się do najlepszego ich wyzyskania.

Na zdolność emisyjną możemy również wpływać, powlekając metal metalem lub tworzywem innym, np. lakierem. Zauważono np., że druty, izolowane cienką warstwą izolacji, wykazują mniejsze ogrzanie od drutów gołych, obciążonych tym samym prądem, co przypisać należy większej ilości ciepła wypromieniowanego, wskutek zmiany powierzchni.

Jeżeli promienie, padające na powierzchnię gładką, np. starannie polerowaną, zostaną odbite bez rozproszenia, to powierzchnię taką nazywamy zwierciadlaną. Powierzchnię, na którą promień padając rozprasza się, lub jak gdyby rozpryskuje i dopiero wtedy zostaje odbity, nazywamy powierzchnią białą. Odwrotność powierzchni białej, a więc powierzchnię, pochłaniającą wszystkie promienie, które na nią padają nazywamy powierzchnią czarną. Zdolność pochłaniania promieni ciepłych zowie się absorbcją; promienie absorbowane są zawsze przez cząsteczki materialne danego ciała, nigdy przez powierzchnię, lecz charakter tej ostatniej zmienia zdolność absorbcyjną określonego ciała w dużych granicach.

Na zasadzie prawa Kirchhoff'a przyjmujemy, że ciało, emitujące przy temperaturze  $t$  pewną ilość promieni ciepłych o określonej długości fali, przy tej samej temperaturze będzie absorbowało pewną ilość promieni ciepłych o tej samej długości i stosunek tych ilości przestaje być własnością ciała, lecz równy jest emisji ciała bezwzględnie czarnego.

Ilość energii cieplnej wypromieniowanej jest funkcją temperatury i zależność tę ujął Stefan we wzór

$$Q_p = \sigma T^4 \dots \dots (9)$$

w którym  $Q_p$  — ilość ciepła, wypromieniowana

<sup>1)</sup> R. Edler, loc. cit. str. 223 i 224.

<sup>2)</sup> Na zjawisku tem oparte są piecyki elektryczne promieniste, w których element opornikowy w postaci zwitku ułożonego śrubowo umieszczony jest w ognisku parabolicznego reflektora oraz — pirometry optyczne. (Przyp. aut.).

<sup>1)</sup> Sprawę tę w wielu przypadkach traktują zupełnie niewłaściwie; stosują, mianowicie, gdzie nie należy, z urojonych założeń „estetycznych” powierzchnie starannie polerowane i obniżają w ten sposób współczynnik ochładzania. (Przyp. aut.).

Tabela II. Stałe promieniowanie  $C_p$  w  $\frac{\text{watach}}{\text{cm}^2(0,01\text{ }^\circ\text{C})^4}$

	Materiał	Stan powierzchni	Zakres Temperatury	$C_p$	$b = a \frac{C_p}{5,76}$
1	miedź	szorstka	50 <sup>0</sup>	$4,27 \times 10^{-4}$	0,74
2	"	walcowana, matowa	50 <sup>0</sup>	$3,6 \times 10^{-4}$	0,63
3	"	ciągniona		$2,1 \times 10^{-4}$	0,37
4	"	matowa		$1,28 \times 10^{-4}$	0,22
5	"	słabo polerowana	50+280 <sup>0</sup>	$0,92 \times 10^{-4}$	0,16
6	"	polerowana	50 <sup>0</sup>	$0,73 \times 10^{-4}$	0,13
7	"	staraanie polerowana		$0,29 \times 10^{-4}$	0,05
8	mosiądz	matowa	50+350 <sup>0</sup>	$1,22 \times 10^{-4}$	0,21
9	żelazonikiel	ciągniona	50+500 <sup>0</sup>	$4,8 \times 10^{-4}$	0,83
10	resistin	"	50+120 <sup>0</sup>	$4,8 \times 10^{-4}$	0,83
11	reotan	"	50+120 <sup>0</sup>	$4,7 \times 10^{-4}$	0,82
12	chromonikiel	"		$4,6 \times 10^{-4}$	0,80
13	nikielin	"	50+120 <sup>0</sup>	$3,4 \times 10^{-4}$	0,59
14	"	"	500	$3,4 \times 10^{-4}$	0,59
15	konstantan	"	50+120 <sup>0</sup>	$3,2 \times 10^{-4}$	0,56
16	manganin	"	50+120 <sup>0</sup>	$2,6 \times 10^{-4}$	0,45
17	neusilber	"		$1,75 \times 10^{-4}$	0,30
18	żeliwo	oksydowana	40+250 <sup>0</sup>	$5,2 \times 10^{-4}$	0,90
19	żelazo	matowa, oksydowana	20+360 <sup>0</sup>	$5,1 \times 10^{-4}$	0,89
20	"	biała	30+108 <sup>0</sup>	$1,86 \times 10^{-4}$	0,32
21	"	starannie polerowana	40+250 <sup>0</sup>	$1,53 \times 10^{-4}$	0,27
22	srebro			$0,18 \times 10^{-4}$	0,03
23	cyna			$0,7 \times 10^{-4}$	0,12
24	cynk	matowa	50+290 <sup>0</sup>	$1,13 \times 10^{-4}$	0,2
25	marmur	gładko szlifowana	60+200 <sup>0</sup>	$3,14 \times 10^{-4}$	0,55
26	szyfer	" "	60+120 <sup>0</sup>	$3,84 \times 10^{-4}$	0,67
27	mika			$4,3 \times 10^{-4}$	0,75
28	uzwojenia	bawełn. lub papier. izolacja		$5,2 \times 10^{-4}$	0,90
29		bezwzględnie czarna		$5,76 \times 10^{-4}$	1,0
30		ciemno malowana		$4,56 \times 10^{-4}$	0,79
31		lakierowana szellakiem		$3,84 \times 10^{-4}$	0,67

w kcal/h,  $T$  — temperatura bezwzględna ciała w  $^\circ\text{C}$ ,  $\sigma$  — stała emisji w  $\frac{\text{kcal}}{h, (1\text{ }^\circ\text{C})^4}$

Rozpatrując dwa ciała o temperaturach bezwzględnych  $T_1$  oraz  $T_2$ , z których jedno obejmuje drugie, zakładając dalej, że powierzchnia ciała obejmującego o temperaturze  $T_2$  jest bardzo wielka w porównaniu do powierzchni  $S_1$  ciała obejmowanego o temperaturze  $T_1$ , wzór Stefana (9) po odpowiednich uproszczeniach, możemy przedstawić w postaci

$$Q_p = c_p S_p \left\{ \left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4 \right\} \text{ kcal/h,} \quad (10)$$

w którym

$$c_p = 10^8 \sigma \dots \dots (11)$$

powierzchnia zaś ciała promieniującego podana w  $\text{m}^2$ .

Stałe, zebrane w tabelce II, odpowiadające rozmaitym metalom oraz powierzchniom, spotykanym w przyrządach elektrycznych, przeliczone zostały na zasadzie zależności

$$c_p = \frac{\text{kcal}}{\text{m}^2 \text{ h } (0,01\text{ }^\circ\text{C})^4} = 1,164 \times 10^{-4} \frac{\text{watów}}{\text{cm}^2 (0,01\text{ }^\circ\text{C})^4} \quad (12)$$

W tabelce podany jest również zakres temperatur, w którego obrębie są one słuszne.

Dla temperatur powyżej 500<sup>0</sup> C, przy których

rozpoczyna się ciemne żarzenie, rodzaj powierzchni nie odgrywa decydującej roli i stałą promieniowania dla wszystkich prawie przypadków przyjąć można równą

$$c_p = 5,0 \times 10^{-4} \frac{\text{watów}}{\text{cm}^2 (0,01\text{ }^\circ\text{C})^4} \quad (13)$$

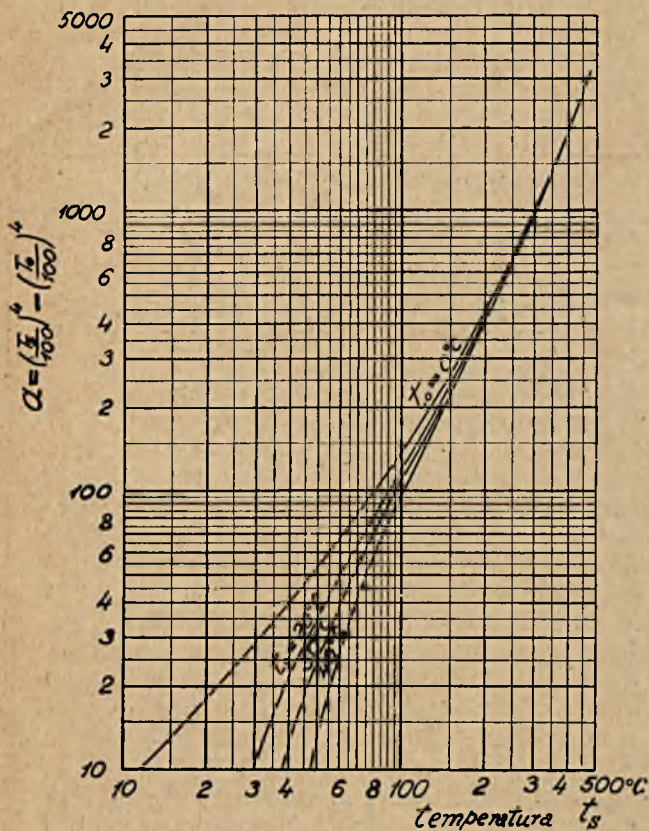
Obliczenie ilości ciepła wypromieniowanego jest dosyć trudne ze względu na wprowadzenie do wzoru czwartych potęg temperatur bezwzględnych  $T_1$  oraz  $T_2$ , to też czynione są próby, aby przez odpowiednie przekształcenie wzoru rachunek ułatwić. Zagadnienie powyższe rozwiązałem bezpośrednio przez wyliczenie wartości

$$\left( \frac{T_1}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_2}{100} \right)^4$$

co 5<sup>0</sup> C i przedstawienie ich jako funkcji temperatury  $t$ , w postaci krzywych (rys. 1) dla temperatur otoczenia 0<sup>0</sup>, 20<sup>0</sup>, 30<sup>0</sup> oraz 40<sup>0</sup> C.

Do pracy tej wprowadziłem oprócz 0<sup>0</sup> C, temperaturę 20<sup>0</sup> C, jako normalną otoczenia; temperaturę 40<sup>0</sup> C przyjąłem jako najwyższą międzynarodową<sup>1)</sup>, temperatura zaś 30<sup>0</sup> C jest najbardziej

<sup>1)</sup> Już przy końcu mojej pracy dowiedziałem się, że PKE jako najwyższą temperaturę otoczenia przyjął 35<sup>0</sup> C. (Przyp. aut.).



Rys. 1.

przystosowana do najwyższych, panujących w Polsce.

Obliczenie ilości energii cieplnej, wypromieniowanej w jednostkę czasu przez ciało o temperaturze  $t_s$ , znajdujące się w otoczeniu o temperaturze  $t_0$ , sprowadza do wzoru

$$P_p = a c_p S \text{ watów} \quad . \quad . \quad 14)$$

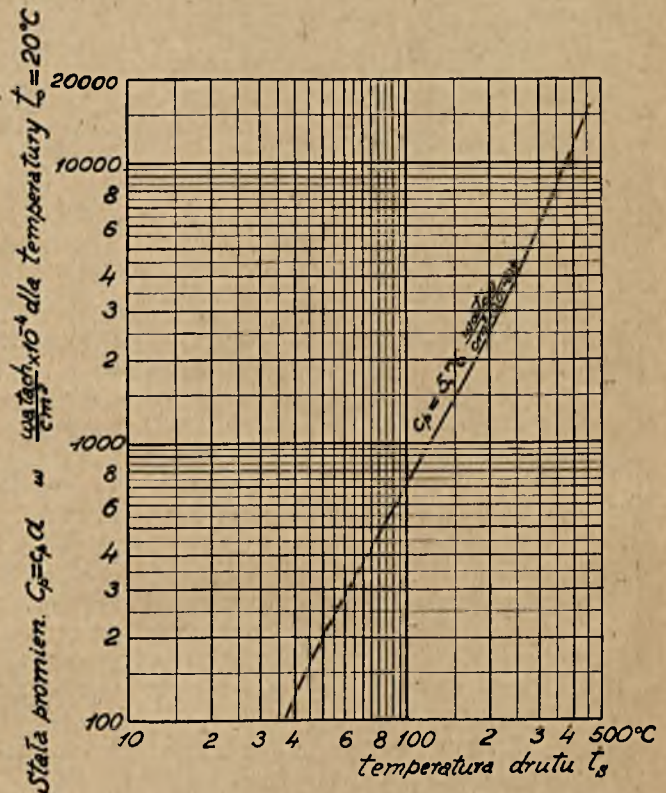
w którym  $a$  — wartość, otrzymana z wykresu,  $c_p$  — stała promieniowana, umieszczona w tabelce II,  $S$  — powierzchnia ochładzająca ciała w  $\text{cm}^2$ .

Z krzywych przytoczonych łatwo zauważyć stale malejący wpływ temperatury otoczenia  $t_0$  na wyraz  $a$  dla wysokich temperatur  $t_s$  i odwrotnie — decydującą rolę temperatury otoczenia dla temperatur niskich.

Z tworzyw, wymienionych w tabelce II, miedź i stopy opornikowe w budowie przyrządów elek-

trycznych są podstawowemi, to też dla ułatwienia obliczenia cieplnego, jak również dla uwidocznienia wpływu stałej promieniowania podany jest w tabelce współczynnik  $b$ , będący stosunkiem stałej promieniowania danego metalu, wzgl. powierzchni do stałej powierzchni bezwzględnie czarnej. — Ciepło wypromieniowane przypadające na  $1 \text{ cm}^2$  powierzchni chłodzonej, otrzymamy z rys. 2, mnożąc wielkość odczytaną dla określonej temperatury  $t_s$  drutu przez współczynnik  $b$ , wzięty z tabelki II.

Wyliczenie wszystkich innych przypadków nie uwzględnionych nie przedstawia większych trudności.



Rys. 2.

Sprawę promieniowania rozważać będziemy jeszcze w dziale o jednoczesnej pracy wielu elementów opornikowych, umieszczonych obok siebie, co właściwie jest jednym z zagadnień podstawowych.

D. c. n.

## UWAGI W SPRAWIE ELEKTRYFIKACJI WOJEWÓDZTWA POZNAŃSKIEGO

Stanisław Śilwiński

W numerze 20-tym Przeglądu z roku ubiegłego umieszczony został referat inż. K. Trompeur'a w aktualnej sprawie elektryfikacji województwa Poznańskiego.

Przyznając zupełną słuszność autorowi referatu, że elektryfikacja województwa jest ze wszech miar pożądana i że śpieszne opracowanie planu elektryfikacyjnego jest konieczne, mam jednak poważne wątpliwości co do poglądu autora, że udział przemysłu cukrowniczego w elektryfikacji województwa nie może być brany pod uwagę.

Nie znam w szczególności przedwojennych projektów, o których wspomina autor referatu, i nie jest mi wiadomo, z jakich przesłanek wychodzili projektujący, zamierzając oprzeć elektryfikację województwa na cukrowniach, jeśli jednak już wówczas istniały jakiegokolwiek motywy gospodarcze, dla których cukrownie należało w projekcie uwzględnić, to dzisiaj wypada to czynić tem więcej.

Postaram się wyżej powiedziane uzasadnić i to będzie celem uwag niniejszych.



Przedewszystkiem słów kilka o przemyśle cukrowniczym województwa Poznańskiego: w województwie istnieje 18 cukrowni, przerabiających ogółem około 28 000 ton buraków na dobę i około 1 880 000 ton podczas kampanji, która rozpoczyna się zazwyczaj w ostatnich dniach września, a kończy się w zależności od urodzaju buraków — w drugiej połowie lub końcu grudnia. Przerób jednej cukrowni waha się od 1 200 do 2 500 ton na dobę i praca ze względu na charakter produkcji trwa dzień i noc bez przerwy.

W związku z postęпами gospodarki cieplnej w cukrowniach nowoczesnych stosowana jest centralizacja wytwarzania energii, co rozwiązuje się najracjonalniej przy jednoczesnej elektryfikacji napędów i dzisiaj wszystkie postępowe cukrownie, ulepszając swą gospodarkę cieplną, jednocześnie stawiają silniki centralne, sprzężone z prądnicami a do wszystkich przyrządów i mechanizmów stosują napęd elektryczny. W tym też kierunku idą cukrownie wielkopolskie i gdy w fabrykach tych przed wojną prąd elektryczny był stosowany do oświetlenia i w niewielkim tylko zakresie do napędu, w ostatnich latach zastosowanie silników elektrycznych wzrosło bardzo znacznie.

O postęпах rozwoju elektryfikacji cukrownictwa w Wielkopolsce od czasu odrodzenia Państwa Polskiego może świadczyć następujące zestawienie: w roku 1918-tym ani jedna z pośród wymienionych 18-tu cukrowni nie była całkowicie zelektryfikowana i przy zastosowaniu tylko częściowego napędu elektr. w fabrykach tych pracowało ogółem około 90 silników elektrycznych o mocy łącznej około 950 KM.; turbozespoły wogóle stosowane nie były. Na kampanję roku 1929-go całkowicie zelektryfikowanych będzie 11-cie cukrowni, przy przewidywanej ilości ok. 800 silników o mocy ogólnej ok. 20 000 KM; cukrownie te będą posiadały 11 czynnych turbozespołów o mocy ogólnej ok. 14 000 kW.

Opierając się na zestawieniu powyższem, można przypuszczać, że zelektryfikowanie wszystkich cukrowni wielkopolskich, jest kwestją kilku lat najbliższych i, gdy to nastąpi, moc ogólna zainstalowanych i czynnych turbozespołów wzrośnie powyżej 20 000 kW.

Moc na każde 1000 ton przerobionych na dobę buraków wynosi, jak wskazują pomiary, przeprowadzone przez Wydział Elektryczny Instytutu przemysłu cukrowniczego w kilku cukrowniach województwa Poznańskiego, około 670 kW, z czego wynika, że zużycie energii przez 18-cie wymienionych cukrowni po ich zelektryfikowaniu wyniesie łącznie średnio ok. 450 000 kWh na dobę, a przyjmując czas trwania kampanji przeciętnie na 80 dni, ok. 36 milionów kWh w ciągu kampanji. Ponieważ obszar plantacji buraczanych, a w związku z tem i przeroby poszczególnych fabryk stale wzrastają, przeto podana powyżej cyfra po zelektryfikowaniu siedmiu pozostałych cukrowni niewątpliwie znacznie jeszcze wzrośnie.

Pomimo tak znacznych ilości zużywanej w cukrowniach energii, nowopowstające lub rozszerzające swą działalność elektrownie okręgowe nie mogą liczyć na przemysł cukrowniczy jako na

swego przyszłego poważnego odbiorcę. Cukrownie dla swych celów fabrykacyjnych zużywają bardzo znaczne ilości ciepła i do wytwarzania energii mechanicznej w fabrykach tych są stosowane silniki parowe t. zw. przeciwprężne, w ostatnich czasach wyłącznie niemal turbiny parowe. Otrzymana w kotłach wysokiego ciśnienia i przeznaczona do celów ogrzewalnych para przepuszczana jest przez turbinę, w której kosztem pewnych stosunkowo niewielkich ilości ciepła wytwarza energię mechaniczną, przekształcaną następnie na prąd elektryczny.

Jeśli porównać ilości ciepła, zawartego w parze odlotowej, z ilością doprowadzoną w parze kotłowej do turbiny, to się okaże, że stosunek ten przy najczęściej używanych ciśnieniach i temperaturach pary w cukrowniach wyrazi się ułamkiem 0,92, czyli że w cukrowni energię mechaniczną a zatem i elektryczną jesteśmy w stanie produkować bardzo tanio. Sprawa ta została wyjaśniona bliżej w moim artykule, umieszczonym w Nr. 35 Gazety Cukrowniczej z r. ub., pod tytułem „Przemysł Cukrowniczy a elektryfikacja kraju”, w którym zainteresowani mogą znaleźć odnośne dane cyfrowe; na tem miejscu pozwolę sobie tylko przytoczyć rezultaty porównania zużycia opału w elektrowniach i cukrowniach na wytworzenie 1 kWh. Rachunek wykazuje, że gdy elektrownie nasze wg. statystyki z roku 1925-go spalają przeciętnie 1.39 kg, a najlepiej urządzone 1.1 kg na 1 kWh, cukrownia w czasie kampanji może wytworzyć 1 kWh — kosztem zaledwie 0.21 kg węgla, czyli że najlepiej nawet urządzone elektrownie pod względem zużycia opału zupełnie nie mogą konkurować z cukrowniami.

Stosunek ilości ciepła, zużywanego do celów ogrzewalnych w cukrowni, do ilości ciepła, przetwarzanego na energię elektryczną, jest taki, że przy zastosowaniu kotłów o wysokiej prężności i turbin parowych o wysokim współczynniku cieplnym cukrownia jest w stanie podczas kampanji wytwarzać taną energię nie tylko w ilości pokrywającej potrzeby własne, ale jeszcze conajmniej drugie tyle mogłaby wytworzyć na sprzedaż; w czasie zatem kampanji dla każdej cukrowni nabywanie energii od elektrowni okręgowej nie przedstawia najmniejszego interesu, natomiast byłoby bardzo korzystne wytwarzanie jej w nadmiarze i sprzedaż pewnej ilości nie zużytej na potrzeby własne.

Przystosowanie się cukrowni do wytwarzania energii w nadmiarze, czyli t. zw. odpadkowej, będzie szczególnie nietrudne dla fabryk, posiadających zapasowe turbozespoły: cała instalacja polegałaby na ustawieniu transformatorów wraz z odpowiednimi aparatami i połączeniu się z siecią wysokiego napięcia, a także dokonaniu ewentualnych przeróbek w komunikacjach parowych w cukrowni.

Zapasowe turbozespoły na kampanję 1929-1930-go roku będą zainstalowane w 9-ciu cukrowniach i moc ich wynosić będzie ok. 11 000 kW, czyli że już w roku bieżącym województwo będzie posiadało, przynajmniej na okres jesienny, bardzo znaczne rezerwy w zainstalowanych zespołach maszynowych, które w razie udziału cu-

krowni w elektryfikacji ogólnej mogłyby być uruchomione.

Jak ułożyłby się stosunek między elektrowniami okręgowymi i cukrowniami, czy te ostatnie miałyby wytwarzać energię w określonej ilości w ciągu całej doby czy też pokrywać tylko zapotrzebowania szczytowe, jest to kwestja, zależna przede wszystkim od ilości cukrowni, które przyłączyłby się do sieci wojewódzkiej, a następnie — od rozwiązania szeregu spraw w związku z opracowaniem ogólnego planu elektryfikacyjnego.

Po tych uwagach, dotyczących udziału cukrowni w wytwarzaniu energii elektrycznej podczas kampanji, wypadnie jeszcze zastanowić się nad możliwością wytwarzania energii w okresie pokampanijnym czyli nad koncepcją cukrowni — elektrowni, czynnej rok okrągły.

Inżynier K. Trompeteur w wymienionym wyżej referacie wypowiada opinię, że: „sprawa elektryfikacji województwa na istniejących cukrowniach da się ekonomicznie przeprowadzić tylko w czasie kampanji. Dalsza współpraca poza kampanją nie jest możliwa, ze względu na to, że wytwarzanie energii byłoby zbyt kosztowne, przyczem cukrownie nie otrzymałyby należnego im ekwiwalentu“.

Pisząc o kosztownym wytwarzaniu energii w okresie pokampanijnym, autor prawdopodobnie miał na uwadze pracę przy pomocy istniejących w cukrowniach silników przeciwprężnych, które wówczas, gdy nie ma już zastosowania ciepło pary odlotowej, pracowałyby istotnie nieekonomicznie. Z chwilą jednak gdy jakakolwiek cukrownia miałaby wytwarzać energię w ciągu całego roku, musiałaby się do tego przystosować, a więc w pierwszym rzędzie zainstalować dodatkowy silnik kondensacyjny, który byłby niezwłocznie po skończonej kampanji uruchamiany i który mógłby być zasilany parą z wysokoprężnych kotłów cukrowni. Koszt energii, wytwarzanej w cukrowni — elektrowni, nie tylko nie byłby wyższy, niż wytwarzanej w elektrowni, z cukrownią nie związanej, lecz niższy, gdyż koszty amortyzacyjne szeregu urządzeń rozkładałyby się częściowo na fabrykację cukru, a częściowo na produkcję energii elektrycznej. To samo możnaby powiedzieć i o obsłudze, która w cukrowniach w okresie pokampanijnym musi być utrzymywana, nie będąc odpowiednio zatrudnioną i która w cukrowni — elektrowni mogłaby z pożytkiem w tym czasie być zajęta, nie obciążając w całości kosztów wytwarzania energii.

Sądzę, że całe zagadnienie czynnego udziału cukrownictwa w elektryfikacji ogólnej byłoby najsluszniej postawić na gruncie następującego pytania: czy leży w interesie przemysłu elektrownianego, przemysłu cukrowniczego i w interesie kraju przystosowanie się cukrowni do wytwarzania energii elektrycznej dla zasilania sieci ogólnej podczas kampanji i po kampanji, czy też jest więcej wskazaną budowa nowych i rozszerzanie się istniejących elektrowni okręgowych, z cukrowniami nie związanych.

Na pytanie to następująco się następujące odpowiadzi.

1) Udział cukrowni jest pożądany dla prze-

mysłu elektrownianego ze względu na możliwość korzystania ze wspólnych rezerw maszynowych i zużytkowywania w okresie jesiennym, gdy zapotrzebowania przez rolnictwo jest największe, taniej energii odpadkowej.

Kapitały, które musiałyby być inwestowane przez przemysł elektrowniany w urządzenia kotłowe, maszynowe, wodociągowe i budynki, będą mogły być zużyte na budowę sieci.

Działające na terenie województwa towarzystwa elektrowniane będą miały zadanie ułatwione, gdyż zajmą się budową sieci, rozdziałem i sprzedażą energii, natomiast jej wytwarzanie — przynajmniej w znacznej części — podejmą cukrownie.

2) Dla przemysłu cukrowniczego udział w elektryfikacji da możność zbywania energii odpadkowej, a zatem zwiększy dochody poszczególnych cukrowni. Nieczynne dotychczas w ciągu 9-ciu miesięcy urządzenia kotłowe i maszynowe będą mogły, przynajmniej częściowo, być wykorzystane w ciągu całego roku, wskutek czego będą się znacznie lepiej amortyzowały; w rezultacie wpłynie to na obniżenie kosztów przerobu cukrowni i zwiększy ich zdolność konkurencyjną na rynkach zewnętrznych. Personel techniczny cukrowni znajdzie w ciągu całego roku właściwe zatrudnienie. Połączenie się z siecią wojewódzką cukrowni, nie posiadających dostatecznych rezerw maszynowych, zapewni tym fabrykom pewność ruchu i uchroni od wielkich strat w razie poważniejszych uszkodzeń w maszynach, wytwarzających energię.

3) Współpraca cukrowni z elektrowniami, a zwłaszcza wyzyskanie energii odpadkowej wpłynie na znaczne zmniejszenie zużywanego dla celów elektryfikacji opału; każda kWh, wyprodukowana w cukrowni podczas kampanji, da około 1 kg oszczędności na węglu i węgiel ten, będący jednym z niewielu obiektów naszego eksportu, będzie mógł być spieniężony zagranicą. Dalsze korzyści wynikną z lepszego wyzyskania maszynowych i innych urządzeń, niewyrabianych w kraju, których import w ten sposób się zmniejszy.

Jako ilustrację do poruszonej sprawy pozwalam sobie na zakończenie zamieścić jeszcze mapkę województwa Poznańskiego, na której różnymi oznaczeniami zostały przedstawione: a) cukrownie, które będą w roku bieżącym całkowicie zelektryfikowane i będą posiadały pełne rezerwy w turbozespołach; b) cukrownie całkowicie zelektryfikowane i nie posiadające rezerw i wreszcie; c) cukrownie, które dotąd elektryfikacji całkowitej nie wprowadziły.

Rzut oka na tę mapkę wskazuje, że poza skupieniem się 6-ciu cukrowni w okolicach Inowrocławia, pozostałe rozmieszczone są równomiernie na terenie województwa, a więc nadają się bardzo do umieszczenia w nich elektrowni okręgowych. Odległości pomiędzy poszczególnymi cukrowniami wynoszą 25 do 40 kilometrów, proponowana zatem sieć 15 000 woltowa byłaby zupełnie odpowiednia.

Jak wynika z oznaczeń mapki, cukrownie rozmieszczone w okolicach pomiędzy Poznaniem

i Ostrowiem, a więc Gostyń, Kościan, Witaszyce i Środa, z których trzy pierwsze posiadają już rezerwy w maszynach elektrycznych, a ostatnia stawia rezerwy turbozespół w roku bieżącym w pierwszym rzędzie mogłyby wziąć udział

na zbyt energii. Elektrownie okręgowe w Nakle i Żninie mogłyby zasilać tereny rolnicze pomiędzy elektrowniami w Poznaniu, Bydgoszczy i Wyszku. W podobnych warunkach znajdują się cukrownie Opalenica i Szamotuły, o ile projektowana elektrownia w Sierakowie przyszyłaby do skutku.

W bardzo dobrym punkcie dla utworzenia elektrowni okręgowej leży też cukrownia Gniezno, dotychczas zelektryfikowana tylko częściowo, lecz projektująca całkowitą elektryfikację na rok 1930-ty.

Uwagi powyższe nie wyczerpują tej bądź co bądź skomplikowanej sprawy. Przy jej realizacji wyłoni się wiele kwestji natury technicznej, finansowej i prawnej i uzgodnienie interesów przemysłu elektrownianego i cukrowniczego niewątpliwie nastęrczać będzie poważne trudności. Dyskusja zatem w tej sprawie byłaby pożądana i rzeczowa krytyka poruszonych myśli bardzo pożyteczna.

Ze swej strony w konkluzji zamieszczonych uwag, wnioski inż. K. Trompeteur'a w sprawie elektryfikacji Wielkopolski, uważałbym za konieczne uzupełnić wnioskiem następującym:

Ponieważ udział przemysłu cukrowniczego w wytwarzaniu energii elektrycznej jest z punktu widzenia interesów ogólnych bardzo pożądanym, przeto dążyć należy do nawiązania stosunków między przemysłami elektrownianym i cukrowniczym i po wyjaśnieniu, w jakim zakresie można byłoby liczyć na cukrownie, uwzględnić to przy opracowywaniu projektu elektryfikacji Województwa.



w elektryfikacji ogólnej. Leżące w okolicach uprzemysłowionego Inowrocławia cukrownie Kruszwica lub Mątwy miałyby poważne szanse

## ROZWÓJ URZĄDZEŃ ROZDZIELCZYCH\*)

*Dokończenie*

Należy jeszcze wspomnieć, że w Kalifornii zastosowano przy budowie stacji rozdzielczych na 220 kV dla Southern California Edison Comp pownego rodzaju płaskiej budowy, w którym odłączniki stoją na żelaznych rusztowaniach ok. 4-metrowej wysokości, a szyny zbiorcze spoczywają na izolatorach wsporczych, zbudowanych w kształcie ostrosłupa. trójściennego Izolatory te stoją na niskich fundamentach betonowych na wysokości ok. 1 m nad powierzchnią ziemi. Układ szyn zbiorczych jest zatem analogiczny z układem, stosowanym w zamkniętych rozdzielniach przez elektrownię reńsko-westfalską (R.W.E.)

Opinia dwóch wielkich niemieckich towarzystw elektrycznych o rozdzielniach pod gołym niebem jest bardzo korzystna. I tak Saskie Zakłady (A.S.W) wykonały szereg stacji rozdzielczych na wolnym powietrzu w budowie płaskiej na 110 kV i 30 kV, a mianowicie rozdzielnię w Lausen, pomocniczą rozdzielnię w Böhlen (79 000 kVA), transformatornię w Gössnitz (30 000 kVA), Chemnitz (15 000 kVA), Oederan (10 000 kVA) oraz przy zakładach wodnych w Wurzen (10 000 kVA). Okazało się, że wszystkie te stacje dobrze funkcjonują, wobec tego buduje się obecnie również sposobem budowy płaskiej transformatornię w Zwönitz i zakłady dla akumulowania energii na dolnej Warcie (100 000 kVA). Również dodatnią jest opinia Reńsko-West-

falskich zakładów (R. W. E.), których rozdzielnie, będące od dwóch lat w ruchu, także dały b. dobre wyniki, mimo iż warunki klimatyczne są tam niekiedy niezbyt korzystne. zakłady R. W. E. mają zamiar w przyszłości budować dla najwyższych napięć tylko rozdzielnie na wolnym powietrzu, o ile na to pozwolą względy lokalne np. dla napięcia 220 kV w pobliżu Kolonji.

Jakkolwiek można więc na podstawie powyższego mówić o zwycięstwie rozdzielni otwartych na terenie Niemiec, — trzeba jednakże zaznaczyć, że zwycięstwo to nie nastąpiło na całej linii, gdyż ciągle jeszcze są wypadki, gdzie nie odważono się zastosować tego typu rozdzielni. Przedewszystkiem dotyczy to elektrowni, opalanych węglem brunatnym; nawet zakłady Saskie A.S.W. nie sądziły początkowo przy rozbudowie elektrowni na węgiel brunatny w Böhlen, by można było zrezygnować z budowy rozdzielni zakrytej. W dalszym ciągu zaliczyć należy do obszarów, zamkniętych dla rozdzielni otwartych — góry wysokie, gdyż tam leży przez długi czas gruba warstwa śniegu. I tak szwajcarskie koleje związkowe zaopatrzyły swe elektrownie w Amsteg i Ritom w rozdzielnie, wykonane systemem budowy celkowej, tak samo jak i elektrownię wodną w Barberine (1 800 m wys.), należąca do pierwszej serii zachodnioszwajcarskich zakładów wodnych. Półtora roku temu przystąpiono do rozbudowy drugiej serji tych zakładów i pomieszczono w nowej elektrowni w Verneyaz, mimo

\*) Patrz Przegląd Elektrotechniczny, zeszyt 1.

korzystnych kilkuletnich doświadczeń z rozdzielniami na otwartym powietrzu, urządzenia rozdzielcze na 132 kV i 66 kV w gmachu zamkniętym. Wykonano go w sposób czysto halowy, t. zn. bez wpuszczania wyłączników wgłąb. Widać z tego, że nie obawiano się tu eksplozji wyłączników olejowych, czym nieraz się powodują projektodawcy stacji zamkniętych. Wobec tego, że izolatory wsporcze dla szyn zbiorczych i zawieszonych na ścianach odłączników wykonano z bardzo lekkiego, lecz wytrzymałego mechanicznie materiału, mianowicie z celulozy prasowanej (każdy z tych wsporników na 132 kV, zaopatrzone w armaturę z lekkiego metalu, można łatwo podnieść jedną ręką), — można było zastosować bardzo lekką i taną konstrukcję żelazną hali rozdzielczej, której cienkie ściany żelazobetonowe przebite są wielkimi oknami. Tego rodzaju budowa czysto halowa mogłaby konkurować co do kosztów budowlanych z rozdzielniami pod gołym niebem, ponieważ wszystkie przepusty, konieczne przy budowie celkowej, tutaj odpadają, a pozostaje tylko niewiele przepustów przez mury zewnętrzne, zaś cały gmach wobec lekkich izolatorów wsporczych może być tanio wykonany. Inną budowlą ściśle halową na 150 kV i 50 kV jest zakład transformatorowy Töss koło Winterthur należący do północnwschodnich elektrowni szwajcarskich. Ściany i dachy tego budynku są z blachy falistej, a szereg okien przepuszcza b. dużo światła dziennego. Nader lekkie izolatory wsporcze dla tego, obecnie jeszcze najwyższego napięcia w Europie, zrobione są ze specjalnie nasyconego drzewa (I). Personel obu tych stacji uważa, że zaletą ich budowy halowej jest to, że w przeciwieństwie do pozostałych szwajcarskich rozdzielni pod gołym niebem, można w nich wymieniać izolatory i wykonywać naprawy bez większych trudności przy każdej pogodzie, a nawet i przy silnym mrozie.

Jednakże nawet w porównaniu z temi najprościej zbudowanymi stacjami rozdzielnie na wolnym powietrzu, przynajmniej typu niemieckiego (płaskiej budowy), posiadają tę ważną zaletę, że łatwo można je rozbudować i że czas budowy jest stosunkowo krótki. I tak czas budowy dwóch transformatorni jednakowej mocy na napięcie 110 kV wynosił przy budowie celkowej 52 tygodnie, zaś przy płaskiej budowie napowietrznej 21 tydzień. Łatwa rozbudowa, krótki czas montażu i możliwość użycia prawie wszystkich części składowych starych urządzeń przy budowie nowej rozdzielni w innym miejscu, — wszystko to stanowi bardzo cenne korzyści dla zakładów o zmiennej produkcji, będących w trakcie rozwoju.

Przy najwyższych napięciach zaniechano w Niemczech — głównie w stacjach zamkniętych — instalacji wszelkich urządzeń zabezpieczających od przepięć, wzorując się na elektrowni w Golpa, gdzie zabezpieczenia takie zajęłyby całe piętro; nie zastosowano ich więc wcale. Aczkolwiek nie można zaprzeczyć istnieniu niebezpieczeństwa od przepięć atmosferycznych, jednak zdecydowano się, ostatnio nawet w rozdzielniach na wolnym powietrzu, zrezygnować z przepięciowych zabezpieczeń wobec złych doświadczeń z temi przyrządami, zwłaszcza pochodzenia zagranicznego. Nawet przy użyciu przyrządów tych w wielkiej ilości, jak to dla próby wykonano w kilku niemieckich elektrowniach okręgowych, nie można było wykazać zwiększenia pewności ruchu elektrowni w miesiącach, obfitujących w burze. Wyjaśniły to doświadczenia laboratoryjne z temi przyrządami. Jest jednak zupełnie możliwe, że wobec podjętych z różnych stron w Niemczech i innych krajach prób wyjaśnienia atmosferycznych zjawisk przepięciowych za pomocą oscylografu katodowego, wiedza nasza w tej dziedzinie posunie się dalej. Gdy już i doświadczalnie będzie stwierdzony istotny charakter atmosferycznych uderzeń napięcia oraz ich działanie na różne elektryczne twory i układy, można mieć

nadzieję, że będą podstawy dla zastosowania odpowiednich urządzeń ochronnych.

Od szeregu lat używa się w Anglii w szerokim zakresie pewnego typu wyłącznika, który według swej budowy należałoby zaliczyć też do urządzeń rozdzielczych. Wyłącznik ten rozpowszechnia się obecnie i w Ameryce, wprowadzenia go w Niemczech można spodziewać się w najbliższym czasie. Chodzi tu o wyłącznik całkowicie zamknięty, wypełniony masą, systemu Reyrolle'a, budowany najczęściej dla wysokich napięć średniej wielkości. Podczas gdy w Niemczech ma być on narazie zastosowany tylko w podstacjach na napięcie do 10 kV, w Ameryce zaczęli go stosować i w elektrowniach, podobnie jak to dzieje się w Anglii; wtedy jednak często używa się do wypełniania go oliwy, zamiast masy. Zamknięte (kapslowane) przyrządy rozdzielcze znane są w Niemczech od lat co najmniej 20; w przemyśle używano od dawna wyłączników na 500 V, zamkniętych, w osłonie z żelaza lanego, dzięki temu, że zajmują mało miejsca; podobne urządzenia są też w użyciu i dla niezbyt wysokich napięć (do ok. 6 kV) zwłaszcza w górnictwie i przemyśle chemicznym. Główne zasady budowy zamkniętych przyrządów rozdzielczych firmy Reyrolle w Hebburn on Tyne (których rozwój datuje się od 20 lat) są następujące: możliwie ścieśniona budowa, uniemożliwienie zwarcia przewodów o wysokim napięciu i możliwość zastosowania w pomieszczeniach wilgotnych. Pojedyncze elementy wyłącznika zawierają część szyn zbiorczych, ułożonych w masie, a przede wszystkim wymagających mało miejsca, i posiadają zaciski dla końców kabli odchodzących lub przychodzących. Wobec zastosowania dla przewodów o wysokim napięciu kontaktów wtyczkowych, nie są potrzebne odłączniki przed i za wyłącznikiem olejowym, co przyczynia się do dalszej oszczędności miejsca. Poza to wbudowany jest transformator pomiarowy, pozwalający odczytywać na amperomierzu zużycie prądu. Podczas gdy dla zwykłego urządzenia rozdzielczego na wysokie napięcie byłby potrzebny — jak to wykazuje rysunek propagandowy firmy Reyrolle — gmach czteropiętrowy: jedno piętro dla przyłączeń końców kabli, drugie dla odłączników i specjalnych transformatorów, trzecie dla wyłączników olejowych, a najwyższe piętro dla pozostałych odłączników i szyn zbiorczych, — a poza to potrzebaby szeregu przepustów przez sufity — przy zastosowaniu systemu Reyrolle'a można wszystkie te składniki, wybudowane blisko obok siebie, zmieścić na jednym piętrze. Przy najczęściej używanych przyrządach Reyrolle'a, budowanych poza to w Anglii przez firmy Fergusin - Pailin i Metropolitan, Vickers Ltd. (obie w Manchesterze), można wyciągnąć wyłączniki olejowe w kierunku poziomym. Istnieją też takie konstrukcje, przy których wyłączniki podnoszone są do góry lub opuszczane. Osłony zbudowane są nadzwyczaj mocno; między wyłącznikiem a obsługą zazwyczaj nie ma ściany — wbrew temu, co się praktykuje na kontynencie. Tego rodzaju wyłączniki zbudowano podobno już na moc włączania 1,5 milj. kVA. W Ameryce użyto takich zupełnie zamkniętych wyłączników w nowej elektrowni Waukegan w Chicago o napięciu 12 kV i mocy maszyn 60 000 kVA; tu też przypisuje się wyłącznikom moc włączania 1,5 milj. kVA. przy prądzie nominalnym 3 000 A. Oczywiście przy tych mocach nie stosuje się kontaktów wtyczkowych, tylko olejowe odłączniki, leżące przed i za obu wyłącznikami, należącymi do systemu podwójnych szyn zbiorczych. Przez liczne usztywnienia usiłowano pokonać trudności, wpływające z bardzo bliskiej odległości szyn zbiorczych, ze względu na możliwość zwarcia. W Niemczech technika idzie właśnie odwrotną drogą, wprowadzając w urządzeniach napowietrznych, — rozsuwając możliwie daleko od siebie szyny zbiorcze, np. przy 60 kV na 50 cm. W Anglii wykona-

no urządzenia Reyrolła też i dla stosunkowo wysokich napięć, np. w Dunston istnieje rozdzielnia na 66 kV, zaopatrzone w urządzenia, stojące pod gołym niebem. Doprowadzenia są kablowe, jak to się w Anglii prawie wyłącznie dotąd praktykuje. W Ameryce i w Niemczech również projektuje się stosowanie na wolnym powietrzu wyłączników zamkniętych w żeliwnej osłonie, wypełnionej masą, i w ten sposób dąży się do stworzenia nowego typu rozdzielni pod gołym niebem dla względnie niskich napięć. Zdaje się jednak, że dla sieci o napięciu najwyższym 132 kV, mającej pokryć całą Anglię, ma być użyty mimo pewnych trudności klimatycznych system kontynentalny i amerykański linii napowietrznych i nieosłoniętych rozdzielni.

W pewnej mierze zbliżone do wyłączników Reyrolle'a są wózki łącznikowe, bardzo często używane w Ameryce. Były one przed 20 laty w użyciu i w Niemczech, zostały jednak w elektrowniach zarzucone ze względów bezpieczeństwa, a w podstacjach wyparły je osłonięte szafki wyłącznikowe. W Ameryce jednak zaczęto od r. 1917 znów stosować wózki, a wobec ich łatwej wymienności i małych kosztów montażu cieszą się one coraz większym uznaniem. Przy ich zastosowaniu również złącza się za pomocą kontaktów wtyczkowych poszczególne wózki do szyn zbiorczych. Przednia ściana każdego wózka zaopatrzone jest w przyrządy i dźwignie nastawcze. Ustawione obok siebie, wózki tworzą całą rozdzielnię. W niektórych fabrykach budują też dość duże komory z blachy stalowej (factory built housings), zawierające wszystkie te elementy rozdzielcze łącznie z szynami, zbiorczymi, tak że cały montaż polega tylko na przyłączeniu kabli; wszystkie inne prze-

wody i przyłączenia są już wykonane i wypróbowane w warstwach fabrycznych. W podobny sposób buduje się też w całkowicie gotowym zestawieniu wszystkie przyrządy dla rozruchu i regulacji oraz przyrządy dla poszczególnych maszyn i w miejscu ustawienia maszyn przyłącza się tylko te szafki (cubicles).

Kończąc przegląd rozwoju przyrządów rozdzielczych, należy przynajmniej parę słów powiedzieć o wielkiej ilości urządzeń samoczynnych. W Niemczech były one już od dawna stosowane, lecz rzadko i przeważnie na próbę, w Ameryce jednak buduje się ich od czasu wojny coraz więcej szczególnie przy korzystaniu z małych sił wodnych, zasilających głównie sieci kolejowe. Podczas gdy najczęściej używa się wtedy prądnic asynchronicznych, jednak zbudowano — między innymi w Japonii — w ostatnim czasie też i maszyny synchroniczne z samoczynną synchronizacją. W Niemczech wykonywane są też automatyczne urządzenia dla przetwornic, np. dla zasilania sieci tramwajów dużych miast, a szwajcarskie koleje związkowe zbudowały całkowicie samoczynną stację przetwornicową we Fryburgu, dzięki czemu można było znacznie zmniejszyć personel. W elektryfikowanej obecnie berlińskiej kolei miejskiej i obwodowej jest również zautomatyzowana cała obsługa znacznej ilości podstacji, w których prąd zmienny o napięciu 30 kV za pomocą transformatorów i dużych prostowników ręciovych zamienia się na prąd stały. Niebezpieczeństwo zapłonu zwrotnego dużych prostowników zwalczane jest skutecznie przez szybko działające wyłączniki, których ustawienie nie wymaga konieczności zmiany normalnych urządzeń rozdzielczych.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

### Gospodarka elektryczna w Zagłębiu Saary. —

Przed wojną światową zagłębie Saary pobierało prąd przeważnie z elektrowni kopalń państwowych, znajdujących się w jego obrębie. Zakłady te jednakże nie oddawały prądu wprost, lecz za pośrednictwem szeregu drobniejszych przedsiębiorstw rozdzielczych, w liczbie których było towarzystwo Saarland-Lothringen Elektrizitätsgesellschaft (S. L. E.). Towarzystwo to pomiędzy innymi miało właśnie przed wojną światową zasilac pewną część zagłębia — okręg Ottweiler (Kreis Ottweiler), objęty przez Związek Celowy Weiherzentrale. Wybuch wojny przeszkodził wykonaniu tego zamierzenia i Związek ten był zmuszony podjąć budowę własnej sieci, na co musiał zaciągnąć pożyczki, prąd zaś począł pobierać z elektrowni, znajdującej się na kopalni Weiher, obecnie położonej w obrębie ziem, odstąpionych Francji. Nie mając funduszy, Związek nawiązał w r. 1925 pertraktacje z przedsiębiorstwem Rheinisch-Westphalische Elektrizitätswerke (R. W. E.). Zakłady R. W. E. w końcu tegoż roku złożyły ofertę, w myśl której byłaby mu przekazana całkowita sieć Związku, w zamian za co Związek byłby zwolniony od ciążących na nim długów i stawałby się akcjonariuszem R. W. E. Podobnego rodzaju układy zostały zaprojektowane pomiędzy zakładami R. W. E. a sąsiadującym z poprzednim okręgiem St. Wendel oraz szeregiem dalszych związków gminnych z okręgu Saary. Otwierało to możliwość zjednoczenia gospodarki elektrycznej zagłębia oraz włączenia jej do układu, obejmującego całe pobrzeże Renu. Miałoby to duże znaczenie dla zagłębia Saary, umożliwiając mu zbyt w postaci energii elektrycznej znacznych ilości miału węglowego,

stanowiącego tona szczególnie dużą odsetkę produkcji, a nie znajdującego nabywców.

Pertraktacje, podjęte w celu zawarcia odpowiednich porozumień, napotkały na trudności z powodu rozbieżnych interesów poszczególnych okręgów i przedsiębiorstw.

W czerwcu r. 1927 doszło wreszcie do porozumienia pomiędzy zakładami wytwórczymi zagłębia. Z terenów, stanowiących pole interesów państwa pruskiego, jako właściciela kopalń i elektrowni, pewną część pozostawiono zakładom R. W. E. Miały być tym zakładom pozostawione te części okręgu Saary, które już przedtem z nimi zawarły były odpowiednie umowy. Wszystkie oferty na dostawę prądu, poczynione wprost czy też za pośrednictwem spokrewnionych przedsiębiorstw gminom i okręgom poza obrębem przyjętej linii granicznej swego obszaru zasilania, zakłady R. W. E. cofnęły. Zobowiązały się one poza tem korzystać do zado zasilania zagł. Saary z węgla wydobywanego w tem zagłębiu i pobierać z elektrowni kopalń zagłębia na eksport 50 000 000 kWh, eksportując również energię, wytwarzaną przez elektrownię wodną w Mettlach. Ze względu na te ustępstwa na rzecz interesów zagłębia Saary i jego węgla Związek Celowy Weiherzentrale przystąpił do porozumienia. Towarzystwo S. L. E. nie przystąpiło natomiast do układu, nie przystąpił również niewielki okrąg St. Wendel, którego całe roczne zapotrzebowanie wynosi około 1 500 000 kWh. Pod wpływem towarzystwa S. L. E. okrąg St. Wendel zdecydował się na połączenie z tem towarzystwem, będąc przeciwny połączeniu się z R. W. E.

W związku z tem powstał w zagłębiu Saary konflikt, wynikający z dość skomplikowanych stosunków gospodarczych tego okręgu, obawiającego się ograniczenia zbytu wytwarzanego węgla.

Sprawą tą zajęte są rządowe czynniki niemieckie, dążące do stworzenia jednego przedsiębiorstwa, które zjednoczyłoby całość gospodarki elektrycznej zagłębia Saary, a w którym byłyby reprezentowane wszystkie zainteresowane czynniki.

(Z materj. Min. R. P., ETZ, Nr. 10, 399—401).

**Silnik na pył węglowy.** — Na wstępie artykułu pod tym tytułem autor rozpatruje wyzyskanie ciepła w maszynie parowej, w silniku na gaz ssany i wreszcie w silniku dyzlowskim, czyli w tej kolejności, w jakiej sprawność cieplna maszyn tych wzrasta. Zalety gospodarcze dwóch ostatnich typów maszyn obniża jednak przy silniku na gaz ssany — obecność generatora ze sprawnością około 70%, zaś w silniku dyzlowskim — konieczność stosowania ropy, paliwa bez porównania droższego, niż węgiel.

Przechodząc do właściwego tematu — silnika na pył węglowy, autor przypomina, iż prace nad nim były rozpoczęte już blisko 20 lat temu, bo jeszcze w roku 1911, przez inż. R. Pawlikowskiego. Wyniki korzystne osiągnięte były przez wynalazcę dopiero w roku 1916 po zbudowaniu silnika typu dyzlowskiego o średnicy cylindra  $D = 420$  mm i skoku  $H = 630$  mm przy  $n = 160$  obr./min., obliczonego na 80 KM mocy normalnej.

Przy próbach tej maszyny stosowano najróżnorodniejsze rodzaje paliwa, poczynając od mielonego węgla najlepszych gatunków i kończąc na pyłe torfowym, miazdze drzewnej a nawet mące zbożowej. Spalane paliwo przytem nie pozostawiało na ścianach cylindra żadnych osadów a stopień zużywania się cylindra nie przekraczał normalnego, albowiem po 9000 godzin pracy zużycie ścianek w części ogniowej wynosiło zaledwie 4—5 mm; silnik ten pracuje do tychczas. Tylko pierścienie, uszczelniające tłok, musiały być kilkakrotnie wymieniane. W ciągu 10 lat pracy maszyny jej moc maksymalna z początkowych 120 KM (na węglu kamiennym spadła w roku 1928 do 110 KM. Okazało się możliwym uniknąć osiadanania na ściankach cylindra cząsteczek popiołu, tworzącego się przy spalaniu pyłu: cząsteczki te, zawieszane w gazach spalinowych, są przez te gazy unoszone w powietrze przy wyjściu z cylindra. Zawartość pyłu w spalinach nie jest zbyt duża i wskutek tego nie brudzą one murów.

Rozwiązanie zagadnienia doskonałego spalania wymaga przede wszystkim ścisłego odmierzania ilości pyłu, jaka ma być wprowadzona do cylindra przy każdym skoku tłoka, następnie — na wtłoczeniu odpowiedniej porcji powietrza i dobrem zmieszaniu obu tych składników. W tym celu jest przewidziana specjalna komora, umieszczona obok cylindra. Proces spalania odbywa się w sposób następujący. Z komory usuwa się powietrze, poczem przy niskim ciśnieniu zostaje ona wypełniona pyłem węglowym, następnie zamyka się od zewnątrz i poddaje ciśnieniu sprężonego powietrza, które pył węglowy wdmuchuje do cylindra. Wysokie ciśnienie, służące do wtłaczania mieszanki palnej wewnątrz cylindra, wytwarza się bądź drogą bardzo silnie sprężonego powietrza, bądź też przez częściowy zapłon. W tym ostatnim przypadku gazy wytworzone wskutek spalania węgla w komorze, dają ciśnienie, potrzebne do wtłoczenia mieszanki do cylindra i spowodowania zapłonu właściwego. Komorze wpuścowej może być nadana względem cy-

lindra zarówno postać zamknięta, jak też i otwarta. Ta ostatnia jest prostsza i umożliwia wyzyskanie do wypełnienia cylindra mieszaniną palną okresu spadku ciśnienia w cylindrze; końcowa część okresu niskiego ciśnienia w cylindrze umożliwia wessanie przez komorę potrzebnej ilości mieszanki palnej dla następnego skoku roboczego.

Zaletą silnika w stosunku do silnika dyzlowskiego, pracującego na ropie, jest jednoczesne sprężanie powietrza wraz z paliwem, przez co znacznie przedłuża się okres, przystępujący do zapłonu. Silnik tego typu może oczywiście pracować i na ropie. Co do smarowania silnika, pracującego na miale węglowym, to użycie dostatecznie wysokiego (60 atm.) ciśnienia powietrza, wtłaczanego pomiędzy pierścienie, uszczelniające tłok, uniemożliwia dostawanie się tam pyłu, to też zużywanie się ścianek cylindra jest bardzo niewielkie. Zużycie oleju do smarowania wynosi 6 gr/KMg. Co do zużycia paliwa wyniki dokonanych prób dały 2000 kal. — 0,424 kg. węgla brunatnego na KM godzinę przy normalnej mocy. Silniki tego rodzaju wykonano dla szybkości do 500 obr./min.

(Z materj. Min. R. P.,

### Oświetlenie elektryczne na parowozach.

— Na żądanie Centralnego Urzędu Państwowych Kolei Niemieckich (Reichsbahn Zentralamt) przez Powszechne Towarzystwo Elektryczne został zaprojektowany i wykonany nowy typ zespołu turboelektrycznego, służącego dla oświetlenia parowozu i toru w czasie jazdy pociągu. Zespół ten, o mocy 0,5 kW, wytwarza prąd stały o napięciu 24 lub 32 V; jest on przeznaczony do ustawienia na komorze wylotowej parowozu przed kominem lub obok niego. Warunki przejścia lokomotyw niemieckich pod gabarytem doprowadziły do konieczności zmniejszenia wysokości zespołu do 265 mm w porównaniu z 334 mm dla zespołów o tejże mocy, dawniejszych. Długość jego wynosi 665 mm, a szerokość — 315 mm przy wadze 65 kg. W porównaniu z modelami dawniejszemi do nowego wprowadzony został szereg ulepszeń. O ile chodzi o turbinę, to jej koło robocze wraz z łopatkami nie jest wykonane z brązu, jak było dawniej, lecz jest stalowe z łopatkami, również stalowymi przytwierdzonymi osobno; sprawność pomimo zmniejszenia średnicy została zwiększona i zużycie pary przy pełnym obciążeniu zostało obniżone z 63 do 57 kilogramów na godzinę. Szybkość jest utrzymywana stała i wynosi z dokładnością do 2% — 3600 obrotów na minutę przy ciśnieniach pary zasilającej pomiędzy 5 a 16 kg/cm osiągnięto to dzięki starannie opracowanemu regulatorowi odśrodkowemu, który działa bezpośrednio na zrównoważoną komorę wpuścowej turbiny w taki sposób, aby otrzymać stałe ciśnienie pary, równe 4 kg/cm. kw. przy wejściu do turbiny. Prędnica, której twornik jest zmontowany na tym samym wale, co i koło turbiny, była przedmiotem szeregu ulepszeń, między innymi zastosowano łożyska kulkowe zamiast zwykłych; dodatkowe uzwojenie szeregowo biegunów zapewnia napięcie, praktycznie biorąc stałe, niezależnie od obciążenia. Artykuł, skąd pochodzą powyższe dane, zawiera pewne informacje co do wyników prób omawianych maszyn, przyczem są dołączone krzywe zużycia pary, szybkości i napięcia w funkcji ciśnienia pary przy zmianach jego w wyżej podanych granicach. Według dodatkowych danych zostały opracowane jeszcze dwa typy zespołów turboelektrycznych o większej mocy (1,5 kW i 3 kW), dostarczające prądu stałego o napięciu 65/110 V i wazących, odpowiednio, 160 i 220 kg.

(AEG — Mitteilungen 1928 Nr. 2 str. 57).

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

## STUDJUM TECHNOLOGICZNE

Stan pomieszczeń Politechniki Warszawskiej oddawna już nie odpowiada wymaganiom jakie są stawiane obecnie głównej uczelni technicznej w Polsce. Obliczona na 1200 studentów, przy obecnej frekwencji ponad 4000 jest ona przepełniona. Zwłaszcza odbija się to na laboratorjach i zakładach doświadczalnych, stanowiących na niektórych wydziałach, np. chemicznym lub elektrycznym podstawę nauczania. Oparcie studjów na gruntownej wiedzy praktycznej, sprawdzanie doświadczalne wyników dociekań teoretycznych — oto kierunek, jaki do nas przenika z Zachodu, gdzie laboratorja szkolne, fabryczne i państwowe są rozwijane na bardzo wysoką skalę. Politechnika Warszawska obecnie nie jest w stanie temu zadaniu podoleć w sposób, jakiego wymaga powaga Państwa.

Najbardziej upośledzone pod względem braku miejsca, są wydziały chemiczny i elektryczny.

Gmach Wydziału Chemii, budowany przed laty 30, obliczony na 250 studentów, zaspakaja jeszcze do pewnego stopnia potrzeby zakładów chemii czystej. Natomiast pracownie technologiczne: są zupełnie nieprzystosowane do obecnego kierunku, jakiego od pracowni technologicznej się wymaga, nie mówiąc o ogólnej ciasnocie z powodu zwiększenia się liczby słuchaczy na Wydziale Chemii do 600.

Jeszcze gorzej przedstawiają się stosunki na Wydziale Elektrycznym Politechniki, którego zakłady mieszczą się w połowie gmachu zaprojektowanego przed 30 laty jako gmach „fizyki”. Z jednego laboratorjum elektrotechnicznego, przeznaczonego pierwotnie dla Wydziału Mechaniki, powstało w ostatnim dziesięcioleciu 5 Zakładów Wydziału Elektrycznego, przyczem takie działy jak technika wysokich napięć, teletechnika, radiotechnika, zajmujące się dziedzinami, które rozwinęły się jako samodzielne gałęzie wiedzy, znajdują się w prowizorycznych lokalach, wydzielonych z innych zakładów.

Z tych to przyczyn zarówno Rada Wydziału Chemii jak i Elektrotechniki już przed kilku laty postanowiły wybudować nowe gmachy dla zaspokojenia swych potrzeb. Utworzony pod protektoratem Pana Prezydenta Rzplitej, Komitet Budowy Gmachów Technologicznych Politechniki Warszawskiej zajął się opracowaniem szczegółowych szkiców dla czterech zakładów Wydziału Chemii, które zostały już zatwierdzone przez Ministerstwo W. R. i O. P. jak również przez Ministerstwo Robót Publicznych.

Szkice pawilonów elektrotechnicznych, opracowywane początkowo przez Radę Wydziału Elektrycznego, również zostały przekazane wyżej wymienionemu Komitetowi, któremu powierzono dalsze prace nad realizacją projektów Rady Wydziału Elektrycznego. Odpowiednie szkice będą przez Ministerstwo Robót Publicznych w najbliższym czasie zatwierdzone. Następnym etapem będzie rozpoczęcie budowy nowych pawilonów chemicznych i elektrotechnicznych.

W celu dopomożenia Rządowi przy budowie nowych gmachów, za radą Pana Prezydenta Rzplitej, zostało zawiązane społeczne Towarzystwo p. n. „Studjum Technologiczne”. Towarzystwo to ma na celu w pierwszym rzędzie budowę nowych gmachów dla Wydziału Chemii i Elektrotechniki, według opracowanych przez Komitet szkiców.

Dnia 27.X. z. r. odbyło się zebranie organizacyjne wyżej wymienionego Towarzystwa w auli Politechniki Warszawskiej, na które przybył szereg osób ze świata naukowego, przemysłowego i ze sfer rządowych.

Po przemówieniach delegatów Wydziału Chemii i Elektrotechniki oraz Pana Ministra Przemysłu i Handlu inż. E. Kwiatkowskiego, zabierali głos przedstawiciele przemysłu w osobach: p. J. Landaua, prezesa Związku Wielkiego Przemysłu Chemicznego Państwa Polskiego oraz p. dyr. K. Straszewskiego, prezesa Stowarzyszenia Elektrotechników Polskich. W swych przemówieniach dali oni wyraz zadowoleniu z powstania Towarzystwa „Studjum Technologiczne” i zapewnili w imieniu reprezentowanych przemysłów o jaknajgorliwszem i poparciu Towarzystwa przy realizowaniu jego projektów. Po przeprowadzeniu wyborów władz do Zarządu Towarzystwa weszli: Rektor Politechniki Warszawskiej prof. W. Świątosławski jako prezes, Prezes J. Landau i dyr. Z. Okoniewski jako v.cepredsi oraz profesorowie M. Pożaryski i J. Turski jako sekretarz i skarbnik. Sekretariat Towarzystwa mieści się w Gmachu Chemii Politechniki, ul. Polna 3, tel. 87-03.

Mając zapewnione poparcie sfer przemysłowych jak również rządowych, czemu dał wyraz w swem przemówieniu Pan Minister Przemysłu i Handlu, rozporządzając pewnymi funduszami w sumie ok. 200 000 zł., oraz mając plac pod budowę nowych gmachów, Towarzystwo przystępuje do wykonania swych planów: narazie do budowy I-szej serii pawilonów chemicznych i elektrotechnicznych.

## Stowarzyszenie Elektryków Polskich

### STATUT STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

#### I. NAZWA, CEL, ZAKRES DZIAŁANIA I SIEDZIBA.

§ 1. Nazwa Stowarzyszenia brzmi: „Stowarzyszenie Elektryków Polskich”

§ 2. Zadaniem Stowarzyszenia jest zżyczenie elektryków polskich w celu wspólnej pracy w sprawach, dotyczących całości kształtu zadań elektrotechniki na ziemiach polskich i współdziałania w rozwoju rodzimego przemysłu elektrotechnicznego oraz krzewienia wiedzy elektrotechnicznej. Do powyższego celu Stowarzyszenie będzie dążyć z zachowaniem obowiązujących przepisów prawa przez:

a) gromadzenie, badanie, roztrząsanie i wzajemną wymianę wiadomości i materiałów z teorii i prak-

tyki elektrotechnicznej bądź na ogólnych zebraniach i zjazdach, lub w ścisłych komisjach, bądź też za pośrednictwem własnego organu;

b) otwieranie i popieranie uczelni elektrotechnicznych w Polsce, oraz publikowanie, popieranie i rozpowszechnianie wydawnictw elektrotechnicznych w każdej postaci;

c) tworzenie zbiorów, bibliotek, laboratorjów, zbiornic, instytutów badawczych, biur porady lub ekspertyzy fachowej, biur oceny materiałów elektrotechnicznych, oraz urządzenie wystaw, zjazdów, zebrań i odczytów;

- d) ustalanie norm, przepisów i wskazówek, dotyczących urządzeń, maszyn, przyrządów i materiałów elektrotechnicznych, środków bezpieczeństwa itd.;
- e) ustalanie polskiego słownictwa elektrotechnicznego;
- f) reprezentowanie opinii fachowej w sprawach elektrotechnicznych przed władzami, reprezentowanie opinii polskich elektryków na terenie międzynarodowym, utrzymywanie stosunków i współpracy z pokrewnymi organizacjami krajowymi i zagranicznymi, tudzież międzynarodowymi instytucjami elektrotechnicznymi;
- g) rejestrację polskich sił elektrotechnicznych i organizację biur pośrednictwa pracy dla swych członków.

§ 3. Stowarzyszenie jest osobą prawną, może nabywać i posiadać wszelki majątek ruchomy i nieruchomy, zawierać wszelkie umowy, bronić swoich interesów w sądach i urzędach, organizować imprezy dochodowe.

§ 4. Siedzibą Stowarzyszenia jest m. st. Warszawa, terenem działalności cała Rzeczpospolita Polska.

## II. CZŁONKOWIE STOWARZYSZENIA.

§ 5. Stowarzyszenie składa się z członków honorowych, zwyczajnych, współdziałających i zbiorowych.

§ 6. Godność członka honorowego może być przyznana przez Walne Zgromadzenie na wniosek Zarządu Głównego osobom, które położyły specjalne zasługi na polu elektrotechniki lub dla Stowarzyszenia. Członkowi honorowemu przysługują wszystkie prawa członka zwyczajnego.

§ 7. Członkami zwyczajnymi Stowarzyszenia mogą być inżynierowie, technicy ze średnim wykształceniem technicznym i osoby ze średnim wykształceniem ogólnym, pracujące na polu elektrotechniki, jeżeli mają odpowiednie kwalifikacje etyczne.

§ 8. Członkami współdziałającymi mogą być osoby ze średnim wykształceniem, interesujące się elektrotechniką lub stanowiskiem swym z nią związane, jeżeli posiadają odpowiednie kwalifikacje etyczne. Członkowie współdziałający nie biorą udziału w wyborach i głosowaniach, korzystają jednak ze wszystkich innych praw członków zwyczajnych.

§ 9. Członkami zbiorowymi Stowarzyszenia mogą być: a) fabryki, elektrownie, tramwaje, koleje i inne przedsiębiorstwa elektrotechniczne, jak przemysłowe tak i handlowe, zarówno prywatne jak i państwowe; b) instytucje rządowe, samorządowe i społeczne, posiadające przedsiębiorstwa, urzędnicy lub szkoły elektrotechniczne; c) organizacje finansowe, przemysłowe i handlowe, interesujące się elektrotechniką; d) stowarzyszenia i organizacje techniczne i naukowe, których pole działalności obejmuje wiedzę elektrotechniczną lub dziedziny pokrewne.

§ 10. Kandydatury na członka zwyczajnego, współdziałającego lub zbiorowego zgłasza się na piśmie do Zarządu Oddziału, lub, jeżeli w miejscu zamieszkania czy siedzibie kandydata niema Oddziału, do Zarządu Głównego. Kandydat przy zgłoszeniu składa wypełniony formularz, którego wzór ustala Zarząd Główny. W formularzu kandydat na członka zwyczajnego lub współdziałającego winien powołać się przynajmniej na dwóch członków zwyczajnych Stowarzyszenia, którzy znają kandydata i do których Zarząd może zwrócić się o opinię. Kandydat zaś na członka zbiorowego dołącza do formularza pisemne oświadczenie dwu zwyczajnych członków Stowarzyszenia, że w razie potrzeby zgodzą się oni reprezentować danego kandydata na Walnym Zgromadzeniu Stowarzyszenia. Nazwiska czy nazwy kandydatów ogłasza się w organie Stowarzyszenia. Każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi umotywowanego protestu przeciwko przy-

jęciu kandydata. Po upływie 4 tygodni od daty ogłoszenia kandydatury właściwy Zarząd uchwała wciągnięcie kandydata na listę członków, o ile nie otrzymano opinii ujemnych i nie wpłynął żaden protest. W razie zgłoszenia opinii ujemnych lub protestów Zarząd winien je rozważyć i poddać kandydata balotowaniu, lecz nie wcześniej niż na następnym posiedzeniu. Kandydata przyjmuje się na członka Stowarzyszenia tylko wtedy, jeżeli przy balotowaniu otrzymał on przynajmniej 4/5 głosów obecnych na posiedzeniu członków Zarządu. Zarząd zawiadamia kandydata na piśmie o przyjęciu lub nieprzyjęciu. Nazwiska czy nazwy nowoprzyjętych członków Stowarzyszenia ogłasza się w organie Stowarzyszenia. Oficerowie w służbie czynnej, posiadający kwalifikacje fachowe, są przyjmowani odrazu na podstawie zgłoszenia.

§ 11. Członka zwyczajnego, współdziałającego lub zbiorowego wykreśla się z listy członków Stowarzyszenia na mocy decyzji właściwego Zarządu w trzech przypadkach: 1) jeżeli sam członek złożył Zarządowi na piśmie żądanie o wykreślenie go z listy członków, 2) jeżeli pomimo upomnienia członek zalega w opłacie składek poza termin, ustalony przez Zarząd, 3) jeżeli Zarząd Główny powziął w trybie, przewidzianym w § 12 uchwałę o usunięciu członka.

§ 12. Jeżeli 10 lub więcej zwyczajnych lub współdziałających członków zgłosi do Zarządu Głównego na piśmie umotywowany wniosek usunięcia ze Stowarzyszenia pewnego członka zwyczajnego, współdziałającego lub zbiorowego dlatego, że postępowanie tegoż przyniesi ujmę Stowarzyszeniu, lub dlatego, że, o ile chodzi o członka zwyczajnego lub współdziałającego, nie odpowiada on wymaganiom § 7 lub 8, Zarząd Główny komunikuje danemu członkowi treść wniosku i żąda od niego wyjaśnień, a także zasięga opinii Zarządu tego Oddziału, do którego członek jest zapisany. Najmniej w miesiąc po zapoznaniu się z wyjaśnieniami i opinią lub w razie nieotrzymania ich najmniej w miesiąc od daty, kiedy miały być dostarczone, Zarząd Główny rozważa sprawę ostatecznie i jeżeli przynajmniej połowa obecnych na posiedzeniu członków Zarządu podzieli opinię wnioskodawców, Zarząd Główny uchwała usunięcie członka ze Stowarzyszenia, o ile sam przedtem nie zgłosił swego wystąpienia.

§ 13. Członek zwyczajny, współdziałający lub zbiorowy, który przestał być członkiem Stowarzyszenia w dwu pierwszych przypadkach, przewidzianych w § 11, może być przez Zarząd Główny względnie Zarząd właściwego Oddziału ponownie wciągnięty na listę członków, bez opłacania wpisowego i składania formularza, w ciągu roku od decyzji Zarządu o wykreśleniu go, jeżeli zażąda tego na piśmie i wpłaci wszystkie składki i należności za czas swej niebytności w Stowarzyszeniu. Członek taki nie może jednak żądać organu lub innych wydawnictw Stowarzyszenia za ten okres, jeżeli będą one już wyczerpane. Członek, wykreślony na zasadzie p. 3 § 11, nie może być przyjęty ponownie przez żaden Oddział bez zgody Zarządu Głównego.

## III. FUNDUSZE STOWARZYSZENIA.

§ 14. Na fundusze Stowarzyszenia składają się:

- a) wpisowe i składki członkowskie,
- b) ofiary, darowizny, zapisy,
- c) subwencje osób lub instytucji, które uznają działalność Stowarzyszenia za pożyteczną, opłaty za prace, wykonywane przez organy Stowarzyszenia, wpływy z imprez oraz inne dochody.

§ 15. Fundusze Stowarzyszenia dzielą się:

- a) na fundusze ogólne, którymi Zarząd Główny dowolnie dysponuje przy układaniu budżetu Stowarzyszenia; należy do nich i fundusz zapasowy, tworzący



się z pozostałości budżetowych lub kwot specjalnie na ten cel przeznaczonych;

- b) na fundusze specjalne, których użytkowanie określają subwencionariusze, ofiarodawcy, Walne Zgromadzenie, Zarząd Główny lub w myśl §§ 45, 53, 62, 64 i 68 Oddziały, Sekcje, Komisje Centralne i Komitety.

§ 16. Członkowie zwyczajni, współdziałający i zbiorowi opłacają jednorazowe wpisowe i roczne składki.

Wpisowe wynosi:

od członka zwyczajnego i współdziałającego najwyżej 5 zł.,

od członka zbiorowego najwyżej 10 zł.

Składka roczna wynosi:

od członka zwyczajnego i współdziałającego najwyżej 60 złotych,

od członka zbiorowego od 100 do 500 złotych.

W ciągu pierwszych dwu lat od daty ukończenia studiów członek zwyczajny lub współdziałający ma prawo przy opłaceniu składek rocznych do zniżki 50-procentowej.

Zarząd Główny ustala wysokość wpisowego i składek rocznych we wskazanych wyżej granicach, przyczem dla członków zbiorowych Zarząd Główny może ustalić kilka kategorii składek w zależności od mocy finansowej członka. W razach spornych lub wątpliwych Zarząd Główny decyduje, według której kategorii ma opłacać składkę członek zbiorowy. Członkowie honorowi nie opłacają składek rocznej. Każdy członek otrzymuje bezpłatnie organ Stowarzyszenia.

§ 17. Składki od członków, nie zapisanych do żadnego Oddziału, ściągają Zarząd Główny, składki od innych członków zarząd właściwego Oddziału. Zarząd Główny ustala podział wpływów ze składek między Zarząd Główny i Zarząd Oddziałów.

§ 18. Członek zwyczajny i współdziałający, występujący ze Stowarzyszenia na własne żądanie, obowiązany jest wpłacić wszystkie składki i należności pod koniec półrocza kalendarzowego, a członek zbiorowy pod koniec roku kalendarzowego, w którym członek zgłosił swe wystąpienie.

#### IV. WŁADZE STOWARZYSZENIA.

§ 19. Władzami Stowarzyszenia jako całości są:

- Walne Zgromadzenie lub ogół członków, wypowiadający swą wolę przez Referendum,
- Zarząd Główny,
- Komisja Rewizyjna.

#### V. WALNE ZGROMADZENIE I REFERENDUM.

§ 20. Walne Zgromadzenie jest najwyższą władzą Stowarzyszenia i składa się z członków honorowych i zwyczajnych. Członkowie zbiorowi są reprezentowani na Walnym Zgromadzeniu przez członków zwyczajnych. Każdemu członkowi Stowarzyszenia (honorowemu, zwyczajnemu lub zbiorowemu) przysługuje na Walnym Zgromadzeniu z tytułu członkostwa tylko jeden głos własny. W głosowaniu jawnym każdy członek zwyczajny oddaje tylko jeden głos, w głosowaniu tajnym członek zwyczajny może oddać prócz własnego głosu również głos za reprezentowanego przezeń członka zbiorowego. Głosowanie tajne przewodniczący Walnego Zgromadzenia obowiązany jest zarządzić na żądanie 10 członków zwyczajnych, zgłoszone przed rozpoczęciem głosowania. Głosowanie za członka zbiorowego dozwala się jedynie na podstawie odpowiedniego pełnomocnictwa na piśmie, wydanego na dane Walne Zgromadzenie. Członkowie, którzy zalegają w opłacie składek za ubiegły rok kalendarzowy, nie mogą brać udziału w głosowaniu. W Walnym Zgromadzeniu mogą brać udział również członkowie współdziałający i zaproszeni goście bez prawa uczestniczenia w głosowaniach.

§ 21. Walne Zgromadzenia bywają zwyczajne i nadzwyczajne. Zgromadzenia zwyczajne zwołuje Zarząd Główny corocznie w drugim kwartale roku kalendarzowego. Zgromadzenie nadzwyczajne Zarząd Główny może zwołać bądź z własnej inicjatywy, bądź na żądanie Komisji Rewizyjnej, bądź na żądanie 30 członków zwyczajnych lub zbiorowych. W dwu ostatnich przypadkach data Walnego Zgromadzenia musi przypadać nie później niż w 8 tygodni od dnia otrzymania żądania przez Zarząd Główny. O terminie i programie prac Walnego Zgromadzenia Zarząd Główny zawiadamia wszystkich członków przynajmniej na cztery tygodnie przed datą zebrania za pośrednictwem organu Stowarzyszenia lub listownie.

§ 22. Każdy członek zwyczajny Stowarzyszenia ma prawo nie później niż na dwa tygodnie przed terminem Walnego Zgromadzenia zgłosić do Zarządu Głównego dodatkowy punkt programu obrad z odpowiednim umotywowaniem na piśmie. Zarząd ogłasza przy otwarciu Walnego Zgromadzenia propozycję uzupełnienia programu obrad wraz ze swym wnioskiem. Dodatkowy punkt programu może być rozpatrywany na tem Zgromadzeniu, lecz uchwały co do tego punktu mogą być powzięte tylko wtedy, jeżeli się za tem oświadczą przynajmniej 2/3 obecnych głosów. Jednak spraw, dotyczących zmiany statutu i likwidacji Stowarzyszenia, nie można tą drogą włączać do programu obrad (ob. § 72—74).

§ 23. Uchwały Walnego Zgromadzenia są prawomocne, jeżeli liczba obecnych na Zgromadzeniu członków zwyczajnych wynosi przynajmniej 1/10 ogólnej liczby członków zwyczajnych. Uchwały zapadają prostą większością głosów obecnych. Jedynie uchwały, dotyczące zmiany statutu Stowarzyszenia, wymagają większości 2/3 głosów obecnych. Uchwały, dotyczące likwidacji Stowarzyszenia, zapadają w trybie przewidzianym w § 74. Przy zatwierdzaniu sprawozdania Zarządu Głównego i Komisji Rewizyjnej członkowie Zarządu Głównego w głosowaniu udziału nie biorą. Protokół Walnego Zgromadzenia uważa się za przyjęty z chwilą podpisania go przez prezydium Zgromadzenia. Protokół ogłasza się w organie Stowarzyszenia.

§ 24. Walne Zgromadzenie odbywa się w Warszawie lub na prowincji według uchwały poprzedniego Walnego Zgromadzenia. Program prac Walnego Zgromadzenia powinien obejmować prócz spraw natury formalnej, przewidzianych w niniejszym statucie i wogóle dotyczących działalności Stowarzyszenia, również referaty lub pokazy natury techniczno - naukowej. W szczególności każdy prezes Stowarzyszenia wygłasza na uroczystym posiedzeniu Walnego Zgromadzenia odczyt na dowolny temat, dotyczący zagadnień naukowych, technicznych, przemysłowych, gospodarczych, społecznych, prawnych i in. z wyjątkiem politycznych.

§ 25. Program prac zwyczajnego Walnego Zgromadzenia w zakresie spraw formalnych musi obejmować:

- rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Zarządu Głównego z działalności Stowarzyszenia,
- rozpatrzenie i zatwierdzenie sprawozdania Komisji Rewizyjnej,
- uchwalenie budżetu na następny rok,
- wybór członków Komisji Rewizyjnej,
- ogłoszenie wyniku Referendum w sprawie wyborów Prezesa i członków Zarządu Głównego,
- wyznaczenie miejsca przyszłego Walnego Zgromadzenia w myśl § 24.

§ 26. Program prac zwyczajnego lub nadzwyczajnego Walnego Zgromadzenia może obejmować w zakresie spraw formalnych, między innymi, sprawy następujące:

- nadawanie godności członka honorowego,

- b) uchwalanie instrukcji dla Zarządu Głównego,
- c) zatwierdzanie przepisów technicznych i norm, mających obowiązywać wszystkich członków Stowarzyszenia (Walne Zgromadzenie może projekt przepisów lub norm, przedstawiony przez Zarząd Główny, bądź w całości zatwierdzić, bądź odrzucić, nie może jednak wprowadzić doń żadnych zmian),
- d) powoływanie do życia i rozwiązywanie Komitetów,
- e) zmiana lub uzupełnienie statutu,
- f) likwidacja Stowarzyszenia i sposób jej przeprowadzania.

§ 27. Przewodniczącym Walnego Zgromadzenia jest Prezes Stowarzyszenia. Walne Zgromadzenie wybiera za każdym razem dwu asesorów z pośród członków, nie wchodzących w skład Zarządu Głównego. Prezes Stowarzyszenia, obaj asesorowie i sekretarz Zarządu Głównego, który jest z urzędu sekretarzem Walnego Zgromadzenia, stanowią prezydium Walnego Zgromadzenia. Podczas załatwiania spraw, wymienionych w punktach a i b § 25, przewodnictwo obejmuje jeden z asesorów.

§ 28. W razie nieprzybycia na Walne Zgromadzenie tej liczby członków zwyczajnych, która jest wymagana do prawomocności uchwał (§ 23), Zarząd Główny zawiadamia o tem w ciągu dwóch tygodni wszystkich członków za pośrednictwem organu Stowarzyszenia lub przez pocztę i jednocześnie zwołuje do Warszawy powtórne Walne Zgromadzenie z tym samym programem w zakresie spraw formalnych. Powtórne Zgromadzenie, które ma się odbyć w 4 tygodnie po pierwszym, może powziąć uchwały prawomocne przy wszelkiej liczbie obecnych członków zwyczajnych.

§ 29. Z uchwałami Walnego Zgromadzenia są równorzędne uchwały, powzięte drogą powszechnego tajnego głosowania członków honorowych, zwyczajnych i zbiorowych (Referendum) za pośrednictwem poczty. — Zarząd ma prawo zarządzić głosowanie przez pocztę z własnej inicjatywy w ważnych i pilnych sprawach w celu szybkiego otrzymania uchwały lub z innych względów i jest obowiązany zarządzić takie głosowanie corocznie celem wyboru Prezesa i członków Zarządu Głównego zgodnie z § 30. — Nie mogą być poddawane pod Referendum sprawy, wymienione w punktach a, b, c, d § 25 oraz w punkcie f § 26. — W głosowaniu przez pocztę nie mogą brać udziału członkowie, którzy zalegają w opłacie składek poza termin, ustalony każdorazowo przez Zarząd Główny.

§ 30. Corocznie nie później niż 31 grudnia Zarząd Główny wyznacza z pośród członków zwyczajnych Komisję Czterech Mężów Zaufania, której zadaniem jest wysunąć kandydatury na Prezesa tudzież na podlegające obsadzeniu stanowiska członków Zarządu Głównego. Jednym z członków Komisji musi być członek Zarządu Głównego. Dowolna grupa członków, składająca się co najmniej z 30 członków, może również wysuwać kandydatów. — Nie później niż 15 lutego sekretarz generalny rozsyła pocztą wszystkim członkom uprawnionym do głosowania biuletyny, koperty wyborcze i listy kandydatów, z terminem miesięcznym na zwrot wypełnionych biuletynów. Głos można oddać również na inne osoby, a nie tylko na kandydatów, figurujących na rozesyłanych listach. Głosy oblicza Komisja Czterech przy współudziale Sekretarza Generalnego. Za wybranych uważa się osoby, które otrzymały największą liczbę głosów. Następnie po nich co do ilości otrzymanych głosów uważa się za kolejnych następców, którzy wstępują do Zarządu na nieobsadzone lub opróżnione przed upływem kadencji stanowiska, lecz tylko do najbliższych wyborów. Wyniki wyborów przez pocztę ogłasza się dopiero na ostatnim posiedzeniu zwyczajnego Walnego Zgromadzenia. Prezes i nowoobrani członkowie Zarządu Głównego obejmują swój

urząd na pierwszym posiedzeniu Zarządu po zamknięciu Walnego Zgromadzenia. Bliższe szczegóły procedury wyborczej ustali regulamin, zatwierdzony przez Walne Zgromadzenie.

§ 31. Przy głosowaniu przez pocztę innych spraw niż wybory Prezesa i członków Zarządu Głównego Zarząd winien jednocześnie z pytaniami, poddanymi pod głosowanie, rozesać krótkie memorandum, objaśniające sprawę. Wyniki głosowania przez pocztę w innych sprawach niż wybory Prezesa i członków Zarządu Głównego są prawomocne i równorzędne z uchwałami Walnego Zgromadzenia tylko wtedy, jeżeli w głosowaniu brała udział co najmniej połowa wszystkich członków honorowych, zwyczajnych i zbiorowych. Za uchwałę, powziętą drogą głosowania przez pocztę, uważa się tylko tę opinię, która uzyskała połowę oddanych głosów. Termin na oddanie głosu przez pocztę powinien być nie mniejszy od 4 tygodni. Bliższe szczegóły techniki głosowania określi regulamin, zatwierdzony przez Walne Zgromadzenie.

## VI. ZARZĄD GŁÓWNY

§ 32. Zarząd Główny Stowarzyszenia składa się 11 osób, a mianowicie: Prezesa, pierwszego Wiceprezesa, którym jest z urzędu prezes z roku ubiegłego, i 9 dalszych członków. Z pośród tych 9 członków Zarząd Główny wybiera corocznie na swem pierwszym posiedzeniu po zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu dwóch Wiceprezesa (drugiego i trzeciego), Skarbnika i Sekretarza. Z pośród czterech osób — Prezesa i trzech Wiceprezesa — przynajmniej dwaj muszą zamieszkiwać w Warszawie.

§ 33. Prezesa wybiera się drogą powszechnego tajnego głosowania przez pocztę (Referendum) na jeden rok. Ta sama osoba nie może być wybrana na stanowisko prezesa dwa razy z rzędu.

§ 34. Członków Zarządu Głównego poza Prezesem i pierwszym Wiceprezesem, wybiera się na trzy lata. Ta sama osoba nie może być wybierana więcej niż na dwa kolejne okresy. Co rok ustępuje trzech członków, w pierwszych dwóch latach przez głosowanie, w następnych latach według starszeństwa wyboru.

§ 35. Z pośród 10 członków, wchodzących w skład Zarządu Głównego poza Prezesem, sześciu musi zamieszkiwać w Warszawie, czterech na prowincji. Corocznie nie później niż 31 grudnia Zarząd Główny ustala, ilu członków Zarządu ma być wybranych z Warszawy, a ilu z prowincji, zgodnie z powyższym podziałem mandatów. Wybiera się corocznie prócz Prezesa i 3 członków Zarządu, ustępujących wskutek upływu kadencji, jeszcze następców na stanowiska, zwolnione przed upływem kadencji. Losowanie, dokonane na pierwszym posiedzeniu Zarządu po zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu, decyduje w tym wypadku, jak długo ma trwać kadencja każdego z nowoobianych członków.

§ 36. W posiedzeniach Zarządu Głównego uczestniczy Sekretarz Generalny. Walne Zgromadzenie może na wniosek Zarządu przyznać Sekretarzowi Generalnemu ad personam prawo głosu decydującego narówni z członkami Zarządu Głównego we wszystkich sprawach, prócz spraw, dotyczących oceny działalności Sekretarza Generalnego. Prawo powyższe gaśnie z chwilą opuszczenia stanowiska przez Sekretarza Generalnego. Prezesi Oddziałów, przewodniczący Sekcyj, Komisji Centralnych i Komitetów mogą brać udział w posiedzeniach Zarządu Głównego z prawem głosu decydującego w sprawach, dotyczących reprezentowanego przez każdego z nich organu.

§ 37. Zarząd Główny Stowarzyszenia reprezentuje Stowarzyszenie nazewnątrz. Zarząd kieruje sprawami Stowarzyszenia i decyduje we wszystkich kwestiach zgodnie

z instrukcjami Walnego Zgromadzenia. W szczególności do kompetencji Zarządu Głównego należą:

- a) ustalanie daty Walnego Zgromadzenia, zwoływanie Walnego Zgromadzenia i zarządzanie powszechnego głosowania przez pocztę,
- b) składanie corocznie na zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu sprawozdania z działalności Stowarzyszenia i projektu budżetu na rok następny,
- c) przygotowywanie wszelkich materiałów, projektów uchwał i wniosków na Walne Zgromadzenie,
- d) czuwanie nad wykonaniem uchwał Walnego Zgromadzenia,
- e) przyjmowanie członków nie zapisanych do żadnego Oddziału i usuwanie członków ze Stowarzyszenia w myśl § 12,
- f) zatwierdzanie regulaminów, instrukcji i pełnomocnictw dla Oddziałów, Sekcji, Komisji, Komitetów i Sekretarza Generalnego,
- g) mianowanie przewodniczących Komisji, członków Komitetów, delegatów Stowarzyszenia i Sekretarza Generalnego,
- h) rozporządzanie funduszami Stowarzyszenia w granicach budżetu i pełnomocnictw, zatwierdzonych przez Walne Zgromadzenie, zawieranie umowy z Sekretarzem Generalnym, prowadzenie wszelkich spraw majątkowych Stowarzyszenia, nie wyłączając nabywania oraz zbywania nieruchomości, zaciągania oraz spłacania pożyczek,
- i) prowadzenie rachunkowości Stowarzyszenia, zgodnie z przepisami prawa i przyjętymi zwyczajami.

Instrukcja Walnego Zgromadzenia określa, jakie podpisy są wymagane na dokumentach, stanowiących zobowiązania finansowe Stowarzyszenia. Rok sprawozdawczy i rachunkowy liczy się od 1 stycznia do 31 grudnia.

§ 38. Wszelkie komunikaty Zarządu Głównego do Oddziałów, Sekcji, Komisji, Komitetów i ogółu członków mogą być podawane za pośrednictwem organu Stowarzyszenia. Komunikatów, ogłoszonych w organie Stowarzyszenia, Zarząd Główny nie jest obowiązany podawać inną drogą do wiadomości zainteresowanych organów czy członków Stowarzyszenia.

§ 39. Posiedzenia Zarządu Głównego odbywają się przynajmniej raz na miesiąc z wyjątkiem okresu wakacyjnego, który może trwać dwa miesiące. Prawomocne są jedynie te uchwały Zarządu Głównego, które powzięto w obecności najmniej 6 członków Zarządu, w tej liczbie musi być Prezes lub jeden z Wiceprezesów. Członek, który nie brał udziału w 5 zrzędu posiedzeniach Zarządu Głównego, traci prawa członka Zarządu i na jego miejsce wstępuje następca w trybie, przewidzianym w § 30.

§ 40. W sprawach nie cierpiących zwłoki i w razie niemożności zwołania posiedzenia Zarządu Głównego Prezes w porozumieniu z jednym z Wiceprezesów, a w razie nieobecności Prezesa dwóch Wiceprezesów mogą powziąć decyzję w imieniu Zarządu Głównego, lecz obowiązani są powiadomić Zarząd na najbliższym posiedzeniu o tej decyzji i uzyskać jego aprobatę.

#### VI. KOMISJA REWIZYJNA.

§ 41. Do kontroli funduszy i rachunkowości Stowarzyszenia zwyczajne Walne Zgromadzenie wybiera corocznie Komisję Rewizyjną, składającą się z 5 członków, nie wchodzących w skład Zarządu. Komisja Rewizyjna obowiązana jest przynajmniej raz na rok dokonać szczegółowej rewizji kasy i ksiąg Stowarzyszenia i złożyć sprawozdanie z wyników rewizji na zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu. Do prawomocności posiedzeń Komisji Rewizyjnej wymagana jest obecność przynajmniej trzech członków Komisji.

#### VIII. ODDZIAŁY.

§ 42. W poszczególnych miastach lub okręgach mogą się organizować za zgodą Zarządu Głównego Oddziały Stowarzyszenia, o ile liczba członków Stowarzyszenia wynosi w danej miejscowości 5 lub więcej. Wszystkich członków, zamieszkałych na terenie działalności pewnego Oddziału, automatycznie zapisuje się do tego Oddziału. Nie należąc do żadnego Oddziału mogą tylko członkowie, zamieszkali w miejscowości, gdzie niema Oddziału. Przepisanie członka, zmieniającego miejsce zamieszkania, z Oddziału do Oddziału, odbywa się w drodze porozumienia między Zarządami odpowiednich Oddziałów.

§ 43. Tworzenie Oddziałów Stowarzyszenia ma na celu wspólną pracę nad urzeczywistnieniem na gruncie miejscowym zadań Stowarzyszenia i wprowadzanie w życie uchwał Walnego Zgromadzenia i Zarządu Głównego.

§ 44. Oddział rządzi się regulaminem, zgodnym ze statutem Stowarzyszenia i zatwierdzonym przez Zarząd Główny. Na czele Oddziału stoi Zarząd Oddziału, składający się co najmniej z Prezesa i Sekretarza.

§ 45. Oddział może posiadać własne fundusze, zbierane sposobami, nie przynoszącymi uszczerbku interesom Stowarzyszenia jako całości i przewidzianymi w regulaminie Oddziału lub zatwierdzonymi przez Zarząd Główny. Funduszami temi dysponuje całkowicie Zarząd Oddziału. Zarząd Oddziału nie może przyjmować żadnych zobowiązań, któreby obciążały inne Oddziały lub Stowarzyszenie jako całość.

§ 46. Oddział może występować nazewnątrz w imieniu Stowarzyszenia jedynie na podstawie specjalnego za każdym razem upoważnienia od Zarządu Głównego.

§ 47. Zarządy Oddziałów przedstawiają Zarządowi Głównemu co rok nie później niż 1 marca sprawozdania z działalności Oddziałów w ubiegłym roku kalendarzowym. Sprawozdania te, sporządzone według ustalonego przez Zarząd Główny programu, włącza się do ogólnego sprawozdania, które Zarząd Główny składa na zwyczajnym Walnym Zgromadzeniu Stowarzyszenia.

§ 48. W razie niestosowania się poszczególnych Oddziałów do postanowień statutu, regulaminów, instrukcji oraz do uchwał Walnego Zgromadzenia i Zarządu Głównego, w razie działania Oddziału na szkodę Stowarzyszenia lub wystąpienia przez Oddział w sposób, nie liczący z godnością Stowarzyszenia, Zarząd Główny wzywa Zarząd Oddziału do wytłumaczenia się i w razie niezadawalniających wyjaśnień ma prawo rozwiązać Oddział.

§ 49. Za istniejące w chwili wejścia w życie niniejszego statutu uważa się Oddziały: Bydgoski, Krakowski, Łwowski, Łódzki, Poznański, Ródowski, Sosnowiecki, Toruński i Warszawski.

#### IX. SEKCJE.

§ 50. W celu specjalnego pielęgnowania pewnego działu elektrotechniki (np. trakcji elektrycznej, techniki prądów słabych i t. d.) mogą się organizować w łonie Stowarzyszenia za zgodą Zarządu Głównego Sekcje. Sekcja może powstać, jeżeli przynajmniej 30 członków zgłosi Zarządowi Głównemu na piśmie gotowość przystąpienia do niej. Każdy członek Stowarzyszenia ma prawo zapisać się do dowolnej sekcji i może jednocześnie należeć do kilku. Każdy członek Stowarzyszenia ma prawo być obecnym na zebraniach odczytowych i innych, organizowanych przez Sekcję i dostępnych dla wszystkich członków Sekcji, choćby sam nie był członkiem Sekcji.

§ 51. Sekcja rządzi się regulaminem, zgodnym ze Statutem Stowarzyszenia i zatwierdzonym przez Zarząd Główny.

Na czele Sekcji stoi Zarząd Sekcji, składający się conajmniej z Przewodniczącego i Sekretarza i wybierany jedynie przez członków, zapisanych do Sekcji. Siedziba Sekcji i jej Zarząd mogą być przywiązane do dowolnego Oddziału. W pozostałych Oddziałach Sekcja może mieć swoje Koła.

§ 52. Budżet Sekcji stanowi część składową budżetu Stowarzyszenia.

§ 53. Postanowienia, przewidziane w §§ 45, 46, 47 i 48 względem Oddziałów i ich zarządów, mają również zastosowanie do Sekcyj i ich zarządów.

#### X. SEKRETARZ GENERALNY.

§ 54. Zadaniem Sekretarza Generalnego, który podlega bezpośrednio Zarządowi Głównemu i przed nim jedynie jest odpowiedzialny, jest pośrednictwo między poszczególnymi organami Stowarzyszenia i okazywanie im we wszystkim pomocy, a w szczególności współdziałanie w organizowaniu i ułatwianiu prac w Komisjach, czuwanie nad ich ciągłością, tempem i wydajnością, koordynowanie i uzgadnianie prac, wykonywanych w Stowarzyszeniu, opracowywanie wszelkich materiałów na posiedzenia Zarządu Głównego lub Walnego Zgromadzenia, stałe informowanie Zarządu Głównego o biegu prac w Komisjach i w ogóle o biegu wszystkich spraw Stowarzyszenia, publikacja wydawnictw Stowarzyszenia, załatwianie wszelkich spraw bieżących, dotyczących stosunków Stowarzyszenia z innymi instytucjami krajowymi i zagranicznymi, i kierowanie stałym biurem Stowarzyszenia.

§ 55. Sekretarza Generalnego powołuje Zarząd Główny. Stali i czasowi pracownicy biura Stowarzyszenia podlegają całkowicie Sekretarzowi Generalnemu.

§ 56. Sekretarz Generalny bierze udział w posiedzeniach Zarządu Stowarzyszenia, gdzie jest głównym referentem rozważanych spraw i z urzędu wchodzi w skład wszystkich organów Stowarzyszenia dla obserwowania ich pracy i czuwania nad nadawaniem tej pracy właściwego kierunku.

§ 57. Sekretarz Generalny pełni swe funkcje na podstawie instrukcji, zatwierdzonej przez Zarząd Główny i ustalającej jego pełnomocnictwa w zakresie rozporządzenia funduszami Stowarzyszenia, podpisywania korespondencji, obwieszczeń i innych dokumentów Stowarzyszenia, reprezentowania Stowarzyszenia, tudzież samodzielnego rozstrzygnięcia spraw bez odwoływania się do Zarządu Głównego.

#### XI. KOMISJE.

§ 58. Do rozwiązywania kwestji specjalnych, wymagających pracy zbiorowej, i do wykonywania prac, wymagających bliższych studjów w gronie specjalistów, a przede wszystkim do opracowywania przepisów i norm elektrotechnicznych polskich Zarząd Główny lub upoważniony przez niego organ tworzy w łonie Stowarzyszenia Komisje. Komisje mogą być bądź stałe do pracy ciągłej, bądź czasowe, to znaczy rozwiązujące się po załatwieniu zleconej im sprawy. Zarząd Główny może tworzyć dowolną liczbę Komisji według własnego uznania lub na wniosek Oddziałów, Sekcyj, Komisji Centralnych i Komitetów.

§ 59. Komisje pracują na podstawie ogólnego regulaminu, ustalonego przez Zarząd Główny dla wszystkich Komisji, tudzież w razie potrzeby na zasadzie dodatkowego regulaminu, ustalonego specjalnie dla danej Komisji. Nad uzgodnieniem i skoordynowaniem prac wszystkich Komisji czuwa Sekretarz Generalny. Na czele Komisji stoi przewodniczący, powołany przez Zarząd Główny lub przez upoważniony przez niego organ. Komisje organizuje przewodniczący wspólnie z Sekretarzem Generalnym, który z urzędu wchodzi w skład Komisji i oddaje do dyspozycji Komisji wszelką

pomoc organizacyjną, techniczną i biurową. Przewodniczącego i członków Komisji powołuje się personalnie, nie występują więc oni w Komisji jako delegaci. Na członków Komisji można powoływać również osoby, nie będące członkami Stowarzyszenia. Komisje nie mają prawa występowania nazewnątrz w imieniu Stowarzyszenia i własnych funduszy nie posiadają. Wydatki, związane z działalnością Komisji, pokrywa Zarząd Główny w ramach budżetu za pośrednictwem Sekretarza Generalnego.

#### XII. CENTRALNA KOMISJA NORMALIZACJI ELEKTROTECHNICZNEJ.

§ 60. Zadaniem Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej są prace programowe i kodyfikacyjne w zakresie norm i przepisów elektrotechnicznych polskich, a więc ustalanie ogólnych zadań poszczególnych komisji przepisowych Stowarzyszenia i rozgraniczenie między nimi przedmiotu prac, oraz kontrola ostatecznej redakcji projektów, opracowanych przez poszczególne Komisje. Bez aprobaty Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej żaden projekt norm lub przepisów nie może być złożony przez Zarząd Główny do zatwierdzenia na Walnym Zgromadzeniu.

§ 61. W skład Centralnej Komisji Normalizacji Elektrotechnicznej wchodzi: 1) członkowie zwyczajni Stowarzyszenia powołani przez Zarząd Główny, w ich liczbie przynajmniej jeden członek Zarządu Głównego, 2) Sekretarz Generalny, 3) przewodniczący wszystkich komisji przepisowych Stowarzyszenia, 4) delegaci instytucji i organizacji polskich, zainteresowanych w pracach przepisowych w dziedzinie elektrotechniki i zaproszonych przez Zarząd Główny. Na czele C.K.N.E. stoi Zarząd, składający się z przewodniczącego, czterech członków i Sekretarza Generalnego. Przewodniczącego powołuje Zarząd Główny. Czterech członków wybiera C.K.N.E. ze swego grona, a mianowicie dwóch z grupy osób wymienionych wyżej w p. 1 i 3 oraz dwóch z grupy osób, wymienionych w p. 4. Plenum Komisji ma się zbierać najmniej 2 razy do roku. Zarząd jej najmniej raz na miesiąc z wyjątkiem okresu wakacyjnego.

§ 62. C.K.N.E. rządzi się regulaminem, zatwierdzonym przez Zarząd Główny. W szczególności regulamin ma przewidywać tryb zasięgania opinii wszystkich reprezentowanych w C.K.N.E. instytucji i organizacji w sprawie opracowanych norm i przepisów przed ich zatwierdzeniem. Regulamin ustali również pełnomocnictwa Zarządu C.K.N.E. Budżet C.K.N.E. stanowi część składową budżetu Stowarzyszenia. Postanowienia, przewidziane w §§ 45 i 47 względem Oddziałów i ich zarządów, mają również zastosowanie do C.K.N.E. i jej zarządu.

#### XIII. CENTRALNA KOMISJA SŁOWNICTWA ELEKTROTECHNICZNEGO.

§ 63. Zadaniem C.K.S.E. jest opracowywanie terminów elektrotechnicznych polskich, wydawanie opinii w sprawach, dotyczących słownictwa elektrotechnicznego, koordynowanie i uzgadnianie prac na polu słownictwa elektrotechnicznego zarówno zrzeszeń, jak i poszczególnych osób, utrzymywanie łączności z innymi organizacjami, pracującymi nad słownictwem technicznym polskim, ogłaszanie słowników i materiałów do słownictwa elektrotechnicznego.

§ 64. C.K.S.E. rządzi się regulaminem, zatwierdzonym przez Zarząd Główny. C.K.S.E. składa się z członków Stowarzyszenia, powołanych przez Zarząd Główny, tudzież z delegatów innych zrzeszeń, zajmujących się sprawami polskiego słownictwa technicznego i zaproszonych do współpracy na wniosek samej Komisji przez Zarząd Główny. Przewodniczący Komisji, którego wybiera sama Komisja ze swego grona, musi być członkiem zwyczajnym Stowarzyszenia. Budżet Komisji jest częścią składową budżetu Stowarzyszenia.

Postanowienia przewidziane w §§ 45 i 47 względem Oddziałów i ich Zarządów, mają również zastosowanie do C.K.S.E. i jej Zarządu.

#### XIV. KOMITETY.

§ 65. Do utrzymywania łączności i stałej współpracy Stowarzyszenia z organizacjami i instytucjami międzynarodowymi, które na gruncie międzynarodowym mają te same lub analogiczne cele co Stowarzyszenie na gruncie polskim, lub w których z pośród zrzeszeń polskich przedewszystkiem Stowarzyszenie powinno reprezentować skonsolidowaną opinię polską ze względu na swój skład, program, zakres działalności i aparat wykonawczy, Zarząd Główny organizuje przy Stowarzyszeniu, na mocy uchwały Walnego Zgromadzenia międzynarodowej organizacji na Polskę i reprezentantem dzenia, Komitety, które mają być jednocześnie ekspozyturą Polski w międzynarodowej organizacji. W tej roli Komitety mogą występować na terenie międzynarodowym jako Komitety krajowe polskie i być członkami organizacji międzynarodowych.

§ 66. Komitety działają na podstawie własnego regulaminu, zatwierdzonego przez Zarząd Główny. W skład członków Komitetu wchodzi: a) osoby, delegowane przez Zarząd Główny z pośród członków zwyczajnych Stowarzyszenia; wśród nich musi być przynajmniej jeden członek Zarządu Głównego; b) osoby, delegowane na zaproszenie Zarządu Głównego przez inne zrzeszenia i instytucje polskie, które są zainteresowane w działalności organizacji międzynarodowej i które mogą być albo nie być członkami zbiorowymi Stowarzyszenia. Delegaci tych zrzeszeń i instytucji również mogą być albo nie być członkami zwyczajnymi Stowarzyszenia. Na czele Komitetu stoi Przewodniczący, obierany przez Komitet co dwa lata z pośród osób delegowanych do Komitetu przez Zarząd Główny. Pierwszego Przewodniczącego powołuje Zarząd. Sekretarz Generalny Stowarzyszenia jest z urzędu Sekretarzem Generalnym Komitetu. Komisje Stowarzyszenia są jednocześnie Komisjami Komitetów. — Zrzeszenia i organizacje, reprezentowane przez swych delegatów w Komitecie, mają prawo wymagać, aby osoby przez nie wskazane brały udział w interesujących Komitet pracach Komisji, choćby osoby te nie były członkami zwyczajnymi Stowarzyszenia.

§ 67. Komitet organizuje udział delegacji polskiej na zjazdach i zebraniach organizacji międzynarodowych, odbywających się zagranicą, przygotowując odpowiednie materiały i referaty. Komitet również organizuje bezpośrednio zjazdy i zebrania międzynarodowe, zwolywane na terytorjum Polski.

§ 68. Budżet Komitetu stanowi część składową budżetu Stowarzyszenia. Postanowienia, przewidziane w §§ 45 i 47 względem Oddziałów i ich Zarządów, mają również zastosowanie do Komitetów i ich Zarządów.

§ 69. Komitety mogą być rozwiązywane jedynie na mocy uchwały Walnego Zgromadzenia Stowarzyszenia.

#### XV. DELEGACI STOWARZYSZENIA.

§ 70. Do utrzymywania łączności Stowarzyszenia z innymi organizacjami, mającymi cele pokrewne celom Stowarzyszenia, i wogóle do utrzymywania łączności ze zrzeszeniami i instytucjami, których działalność bliżej interesuje Stowarzyszenie lub których informowanie o działalności Stowarzyszenia uznaje się za pożądane, służą Delegaci Stowarzyszenia. Delegatów wyznacza bądź Zarząd Główny, bądź z jego upoważnienia inny organ Stowarzyszenia z pośród członków zwyczajnych Stowarzyszenia. Delegaci działają w granicach pełnomocnictw i instrukcji,

udzielonych przez Zarząd Główny i składają temu Zarządowi sprawozdania ze swych czynności, Zarząd zaś zdaje sprawę z działalności wszystkich Delegatów Walnemu Zgromadzeniu.

#### XVI. INSTYTUCJE STOWARZYSZENIA.

§ 71. Instytucje Stowarzyszenia, mające na celu wypełnienie zadań Stowarzyszenia, a w szczególności zadań, wymienionych w punktach b, c, g § 2 (jak szkoły, biblioteki, zbiory, biura ekspertyzy i t. d.), mogą być organizowane i kierowane bądź przez Zarząd Główny, bądź z jego zgodą lub na jego zlecenie przez Oddziały, Sekcje, Komisje, Komitety. Instytucje te działają na zasadzie regulaminów, zatwierdzonych przez Zarząd Główny.

#### XVII. ZMIANA STATUTU I LIKWIDACJA STOWARZYSZENIA.

§ 72. Wniosek zmiany Statutu, podpisany conajmniej przez 30 członków zwyczajnych lub zbiorowych, może być rozważany jedynie na Walnym Zgromadzeniu, które jest zwołane nie wcześniej niż w 8 tygodni od dnia zgłoszenia wniosku do Zarządu Głównego.

§ 73. Wniosek likwidacji Stowarzyszenia, podpisany conajmniej przez 60 członków zwyczajnych i zbiorowych, może być rozważany jedynie na Walnym Zgromadzeniu, które jest zwołane nie wcześniej niż w 12 tygodni od dnia zgłoszenia wniosku do Zarządu Głównego.

§ 74. Uchwała Walnego Zgromadzenia, dotycząca likwidacji Stowarzyszenia jest prawomocna tylko wtedy, jeżeli liczba obecnych na Zgromadzeniu członków zwyczajnych wynosi przynajmniej 1/3 ogólnej liczby członków zwyczajnych i jeżeli wniosek otrzyma 2/3 obecnych głosów. W razie braku dostatecznej liczby obecnych Zarząd Główny zwołuje w dwa miesiące powtórne Walne Zgromadzenie, którego program obejmuje wyłącznie rozważenie wniosku o likwidacji Stowarzyszenia i którego uchwały, powzięte większością 2/3 głosów, są prawomocne przy wszelkiej liczbie obecnych.

*Na podstawie Przepisów tymczasowych o stowarzyszeniach i związkach z dn. 17 marca 1906 r. (Dz. Urz. M. S. Wewn. Nr. 4 poz. 41 — 1919 r.) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Min. Spr. Wewn. z dn. 28 Sierpnia 1926 r. zarządzam zapis stowarzyszenia pod nazwą: „Stowarzyszenie Elektryków Polskich”, dawniej „Stowarzyszenie Elektrotechników Polskich” do rejestru Komisarjatu Rządu pod Nr. 614.*

*Warszawa, dn. 5.I.1929.*

*Nr. BP. 20567/28.*

*Komisarz Rządu m. st. Warszawy  
w. z. (—) J. Pilecki.*

#### Oddział Warszawski Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Dnia 29 stycznia (wtorek) r. b. o godz. 8 wiecz. odbędzie się w sali IV Stowarzyszenia Techników w Warszawie, Czackiego 3/5, doroczne Walne Zebranie członków.

Porządek dzienny.

1. Wybór Przewodniczącego.
2. Sprawozdanie Zarządu:
  - a) sprawozdanie Sekretarjatu, Komisji Bibliotecznej i Komisji Kwalifikacyjnej.
  - b) sprawozdanie finansowe, łącznie z budżetem na rok 1929
3. Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej.
4. Wybory 3 członków Zarządu, 3 członków Komisji Kwalifikacyjnej oraz Komisji Rewizyjnej.

# PRZEMYSŁ I HANDEL.

## ZE SPÓŁEK AKCYJNYCH

**Bielsko-Bialska Spółka Akcyjna i tramwajowa.** Dnia 7 grudnia r. ub. w lokalu Spółki w Bielsku ul. Blichowa Nr. 64 odbyło się Nadzwyczajne Walne Zgromadzenie akcjonariuszy. Na przewodniczącego powołano p. Artura Brüllę, na sekretarza p. inż. Henryka Peszke, na weryfikatorów pp. Juliusza Deutscha i Richarda Stoslusa.

Zatwierdzono nieprzerachowany i przerachowany stosownie do Rozp. Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 22 marca 1928 r. Dz. Ust. Nr. 38, poz. 352 bilans brutto na dzień 1 lipca 1928 r. i przyjęto do zatwierdzającej wiadomości sprawozdanie Komisji Rewizyjnej. Z nadwyżki osiągniętej z przerachowania w kwocie 593 271 11 zł przelano na rachunek amortyzacyjny kwotę 191 855 89 zł, na rachunek odbisów kwotę 194 400 000 zł, na fundusz rezerwowy 34 531 74 zł, na rachunek funduszu rezerwowego A 2 494 20 zł, na rachunek funduszu odnowienia 33 289 28 zł, na podwyższenie dotychczasowego kapitału akcyjnego kwotę 119 340 00 zł, na podwyższenie arkuszy pożytkowych 17 360 00 złotych. Podwyższenie dotychczasowego kapitału akcyjnego oraz arkuszy pożytkowych ma nastąpić przez podwyższenie wartości nominalnej każdej dotąd w obrocie będącej akcji w liczbie 11 934 i każdego arkusza pożytkowego w liczbie 1 736 z zł 15.— o zł 10.— na zł 25.— drogą ostemplowania na wartość nominalną po zł 25. Techniczne przeprowadzenie tego podwyższenia wartości nominalnej akcji i arkuszy pożytkowych powierzono Radzie Zawiadowczej. Statuty spółki uchwalono zmienić, dodając m. inn. następujący ustęp: Uchwałą Nadzwyczajnego Walnego Zgromadzenia z dnia 7 grudnia 1928 r. podwyższono kapitał akcyjny w związku z przerachowaniem bilansu na dzień 1 lipca 1928 r. przez ostemplowanie pojedynczych akcji na kwotę zł. 341 750.— tak, że wartość nominalna każdej z 13 670 sztuk akcji wszystkich emisji wynosi zł. 25.—

„Woltar” Spółka Akcyjna, z siedzibą w Warszawie przy ulicy Królewskiej Nr. 27. Spółka została ukonstytuowana na mocy aktu rejentalnego, zeznanego przed Notarjuszem Wacławem Dominikiem Paszkowskim, w Warszawie Nr. rep. 2638 28 z dnia 29 grudnia 1928 r. Kapitał zakładowy Spółki określony został na Złoty 500 000.—, podzielony na 5 000 akcji po 100 zł. każda — całkowicie wpłacony. Zarząd Spółki, wybrany przez Walne Zgromadzenie Akcjonariuszów, stanowią: Władysław Arenstein, Marja Arenstein, oboje Polna 62 i Henryk Linde, Boduena 1, wszyscy z Warszawy. Statut Spółki został ogłoszony w „Monitorze Polskim” Nr. 293 z dnia 28 grudnia 1928 r.

## KRONIKA BIEŻĄCA

**Będzin.** Miejski zakład elektryczny w Będzinie postanowił na wzór elektrowni okręgowej wprowadzić dla swych odbiorców prądu żelazka elektryczne do prasowania, grzejniki do wody, piecyki do ogrzewania i t. p. sprzęt gospodarstwa domowego. Przedmiotów te będą sprzedawane na długoterminowe spłaty i po przystępnych cenach, np. żelazka elektryczne sprzedawane będą po 24 zł.

**Beresteczko** Magistrat m. Beresteczka w pow. horochowskim w najbliższym czasie zamierza przystąpić do budowy zakładu elektrycznego celem zasilania obszaru, objętego obecnymi granicami m. Beresteczka oraz obszarów,

które w przyszłości będą przyłączone do miasta. Termin trwania uprawnienia przewiduje się 40-letni. Zakład ma być wybudowany dla napędu cieplnego (silniki dyzłowskie) na prąd trójfazowy o napięciu w sieci napowietrznej czteroprzewodowej 220/380 woltów.

**Falenica.** Zapowiadane na święta Bożego Narodzenia uruchomienie świeżo wybudowanej elektrowni w Falenicy, która ma obsługiwać wszystkie letniska położone na linii Warszawa-Świder, w liczbie kilkunastu, uległo odroczeniu. Zwiłoka ta nie będzie trwała długo. Uruchomienia elektrowni należy się spodziewać niebawem.

**Jarostaw.** Rada Miejska uchwałą z dn. 29 grudnia zadecydowała ostatecznie budowę elektrowni. Sprawa ta ma już za sobą dłuższą historję. Jeszcze przed wojną Magistrat nosił się z zamiarem wybudowania elektrowni przy zakładzie gazowym na gruntach Gollasa. Miała ona pozostawać pod jednym zarządem wspólnym z gazownią. Rozwój miasta sprawił, że ten projekt musiał być porzucony. Dobry wybór zrobił rzeczoznawca techniczny Magistratu prof. G. Sekelnic ki, proponując elektrownię na placach za koleją, kupionych w swoim czasie od hr. Siemieńskiego. Projekt ten jest o wiele trafniejszy. Przepuszczalnie już w miesiącach wiosennych Magistrat przystąpi do budowy hali maszynowej i budynków administracyjnych, tak iż na jesieni miasto uzyska dawno upragnione światło. Gmina otrzymała z Banku Gosp. Kraj. 100 000 dolar. pożyczki.

**Jarocin** Tuż przed świętami Bożego Narodzenia w roku jubileuszowym odzyskania niepodległości i 25-lecia istnienia gazowni ruszyła elektrownia w Jarocinie.

Buduje się ona od 8 miesięcy, a gorączkowe prace nad wykończeniem trwają jeszcze; 3 miesiące czasu zajęły prace nad projektem, który wykonał p. inż. Mieczysław Rydlewski z Poznania, dalsze 3 miesiące trwały prace submisyjne, w których uczestniczyły wszystkie poważniejsze firmy polskie, niemieckie i szwajcarskie. Patrijotyczny magistrat i rada miejska m. Jarocina postanowiła jednak wszystko wykonać tylko polskimi siłami i z krajowych wyrobów.

Elektrownię wybudowano na prąd zmienny trójfazowy o napięciu 3 000 wolt z pięciu transformatorami na mieście po 50 kVA; napięcie wynosi 220 wolt względnie 380 wolt. W pierwszym już roku długość sieci liczy 14 km i należy ją rozbudować co roku według uprawnienia ministerjalnego co najmniej o dalszy kilometr.

W budowie wzięły udział firmy krajowe: K. Sobieraj w Jarocinie, cegłę potrzebną wypaliło miasto we własnej prowizorycznie sporządzonej cegielni, sieć podziemną i nadziemną wysokiego napięcia oraz niskiego napięcia, główne instalacje, aparaturę, tablice rozdzielcze budowała firma K. Gaertig i S-ka z Poznania; kable dostarczała krakowska fabryka, a 2 silniki dyzłowskie warszawska firma „Sabems” według znanych konstrukcyj prof. politechniki lwowskiej dr. Ebermanna. Wreszcie 2 prądnice i 5 transformatorów buduje i dostarcza polski oddział w Żychlinie firmy Brown Boveri. Dźwиг zrobiła firma Raszewski z Poznania, centralne ogrzewanie firma Gbiorczyk i S-ka z Poznania.

Narazie trzeba było uruchomić prądnicę tymczasową na 400 wolt i transformować na 3 000 woltów. Ostateczny odbiór elektrowni przewidziany jest w drugiej połowie stycznia 1929 roku.

Elektrownia w Jarocinie ma służyć przede wszystkim uprzemysłowieniu miasta. Już sama ucieleśniająca się inicjatywa budowy elektrowni spowodowała kilku rzutkich przemysłowców do osiedlenia się tamże i otwarcia poważnych przedsiębiorstw. Miasto ma poważny węzeł kolejowy wszelkie dane do rozwoju przemysłowego.

Na uwagę zasługuje też dobre położenie elektrowni. Elektrownia pobudowana jest o kilkanaście kroków od toru kolejowego Poznań — Warszawa, w pobliżu torów kolejowych Jarocin — Poznań i Jarocin — Gniezno. Wielki wysiłek magistratu m. Jarocina zasługuje na szacunkowe wyróżnienie jako owoc pracy polskiej administracji miejskiej w ciągu dziesięciolecia.

**Kępno.** Dnia 3 b. m. odbyło się pod przewodnictwem starosty kępińskiego p. Kasprzaka w Ostrowie w sali posiedzeń magistratu zebranie organizacyjne w sprawie elektryfikacji południowych powiatów województwa poznańskiego. Po dłuższej dyskusji, której przedmiotem były oferty różnych firm i fachowców inżynierów na wykonanie planów i oferty konsorcjów zagranicznych, ofiarujących się z finansowaniem projektu, uchwalono: rozpisać konkurs na wykonanie technicznych planów elektryfikacyjnych i zwrócić się do powiatów rawickiego i leszczyńskiego i w sąsiednim województwie łódzkim do powiatów kaliskiego, weiluńskiego, sieradzkiego, tureckiego, kolskiego, konińskiego i słupeckiego z zaproszeniem przystąpienia do tworzącego się związku elektryfikacyjnego.

**Kalisz.** Od pewnego czasu toczą się rokowania między Magistratem m. Kalisza a różnymi konsorcjami w sprawie pożyczki, jaką miasto ma zaciągnąć na budowę okręgowej elektrowni w Kaliszu. Suma pożyczki wyniesie 5 milionów złotych. Najpoważniejsze pertraktacje toczą się ze specjalnie w tym celu zawiązanym konsorcjum kapitałistów.

Dla eksploatacji przyszłej elektrowni ma się zawiązać związek międzykomunalny, do którego wejdą wszystkie powiaty, magistraty i t. p. z okręgu kaliskiego, które zapragną czerpać prąd z okręgowej elektrowni. Słowem plany zakrojone na wielką skalę. Dałoby to oczywiście zarobek setkom bezrobotnych.

Pertraktacje są na ukończeniu.

**Lasowice.** (Górny Śląsk) Elektryczne oświetlenie gminy Lasowice z wyjątkiem nielicznych połączeń zostało już całkiem przeprowadzone, m. in. prowizoryczny kościół otrzymał światło elektryczne.

**Lwów.** Elektrownia miejska na Persenkówce zamierza poczynić nowe szerzej zaprojektowane inwestycje, zmierzające do przekształcenia miejskich zakładów elektrycznych na elektrownię okręgową z setkami km zasięgu sieci. W związku z tem niektóre sfery proponują powołanie pod egidą miasta Lwowa komitetu fachowców, którzyby wszechstronnie zbadali sprawę zaopatrzenia w tanią energię Lwowa i Małopolski Wschodniej z uwzględnieniem gazów ziemnych, sił wodnych Stryja, Uniża i t. d., oraz pobierania prądu z innych zakładów Podkarpacia.

**Łódź.** Prowadzący przedsiębiorstwa instalacji elektrycznej powinni — zgodnie z rozporządzeniem o prawie przemysłowym — uzyskać odpowiednie dokumenty koncesyjne, wydawane przez Urząd Przemysłowy I-ej Instancji, przyczem osoby, które mogą udowodnić, iż prowadziły takie przedsiębiorstwo w r. 1927 i w latach poprzednich otrzymają koncesję automatycznie na podstawie praw nabytych.

Ubiegający się o nową koncesję powinni wykazać się

świadectwem umiejętności zawodowej, przewidzianej w ustawie.

Celem unormowania stosunków w tej dziedzinie, Urząd Przemysłowy zobowiąże Elektrownię Łódzką do nieprzyjmowania instalacji, przeprowadzonych przez osoby nie posiadające przepisowej koncesji.

Wobec zatwierdzenia przez komitet organizacyjny towarzystwa elektryfikacji organizacji okręgu Łódzkiego planu technicznego; w przyszłym tygodniu wyjeżdżają do Warszawy pp. star Rzewski, burmistrz m. Zgierza Świerszcz i nac. wydziału przedsiębiorstw miejskich inż. Brzozowski celem przedłożenia ministerstwu wniosku o koncesję

Plan techniczny elektryfikacji okręgu Łódzkiego przewiduje, iż sieć przechodzić będzie jednym głównym ogniwem przez miasta: Aleksandrów — Zgierz — Stryków — Brzeziny — Koluszki — Rokiciny — Tuszyn — Rzgów — Pabjanice — Konstantynów — Aleksandrów, drugim zaś przez Ozorków — Łęczycę — Główno — Tomaszów i Piotrków.

Od tych dwóch ogniw przeprowadzone dopiero zostaną rozgałęzienia sieci do innych miejscowości okręgu.

**Olkus.** Zgodnie ze sprawozdaniem burmistrza p. Starkiewicza koszt budowy nowej elektrowni, uruchomionej już w r. ubiegłym, wyniósł przeszło 700 tysięcy złotych.

**Ołyka.** Budowa elektrowni w Olyce ma się ku końcowi dzięki energii i sprężystości Burmistrza i Zarządu Ordynacji Ołyckiej. Elektrownia ta ma prąd stały o napięciu 240 woltów posiada silnik dyzłowski Junkersa o mocy 75KM. Roboty rozpoczęto na wiosnę r. ub. Ogólny koszt wydatków sięga 130 tys. zł., w tem około 60% pokryte zostało z funduszy Zarządu Ordynacji, reszta — kosztem Magistratu. Magistrat na razie nie posiada uprawnień koncesyjnych, wymaganych przez Min. Rob. Publ., jednakże jest w toku starań z pomyslnymi widokami.

**Ostrów.** W czwartek, dnia 3-go stycznia odbyło się w Ostrowie w Ratuszu posiedzenie tymczasowego Komitetu dla elektryfikacji zachodnich powiatów Wielkopolski. Reprezentowane były powiaty względnie miasta: Ostrów powiat i miasto, Kępno powiat, Pleszew powiat, Jarocin powiat, Gostyń miasto i Odolanów powiat.

Obszerne sprawozdanie o dotychczasowej działalności zdał przew. komitetu p. starosta Kasprzak, poczem po wyczerpującej dyskusji postanowiono przystąpić do rozpoczęcia prac wstępnych t. j.: wymiarów obliczeń i t. p. potrzebnych danych do elektryfikacji powiatów.

Komitet postanowił dalej odnieść się jeszcze do powiatów Leszna i Rawicza, aby przyłączyły się do akcji. Dalej postanowiono nawiązać kontakt w celu zespolenia akcji z powiatami Kalisz, Turek, Sieradz i Wieluń, gdzie tworzy się podobny związek, mający do dyspozycji siłę wodną.

**Porąbka na Sole.** Jednym z najważniejszych problemów hidrotechniki polskiej jest wyzyskanie sił wodnych jako energii napędnej dla celów elektryfikacji kraju.

Zakłady takie istnieją już oddawna w Szwajcarii, w południowej Francji, w północnych Włoszech i Hiszpanji. W Polsce przed niedawnym czasem przystąpiono do budowy wielkich zakładów wodno-elektrycznych na rzece Sole w Porąbce w woj. krakowskim.

Jest to gigantyczne dzieło techniki polskiej, zaprojektowane i rozpoczęte przez pierwszego Prezydenta, wielkiego budowniczego odrodzonej Polski, ś. p. Gabrjela Narutowicza.

Zbiornik wody, który stanowić będzie siłę napędową dla zakładu elektrycznego, powstanie przez zamknięcie do-

liny Soły na 32 km między Żywcem a Kętami, tamą długości 246 m a 30 m wysokości w kształcie łuku.

W ten sposób utworzony zbiornik o powierzchni 376 ha zawierać będzie 32 miliony metr. sześciennych wody. By dać pojęcie o tej masie wód, wystarczy powiedzieć, że ilość ta wypełniłaby Rynek krakowski po wysokość trzeciego piętra.

Wybudowanie tej olbrzymiej tamy na Sole i pomieszczenie wód górskich w tym zbiorniku, zredukuje wielką wodę o 70 proc., a temsamem uwolni od klęski powodzi nawiedzającej rok rocznie liczne powiaty województwa krakowskiego. Masa wód, uwięziona w zbiorniku i miarowo puszczana na turbiny, da nam rocznie 17 milionów kWh; energia ta użyta będzie w pierwszym rzędzie do elektryfikacji podkarpackiej linii kolejowej i zakładów przemysłowych Śląska Cieszyńskiego i Górnego.

Nie wątpimy ani na chwilę, że licznie zebrani na zjeździe przedstawiciele wiedzy technicznej, uczczą pamięć swego wielkiego kolegi, światowej sławy uczonego i wielkiego budowniczego odrodzonej Polski, nazywając — jakśmy to proponowali w swoim czasie — zakład elektryczny w Porąbce na Sole imieniem Gabryela Narutowicza.

**Warszawa.** Na posiedzeniu wydziału technicznego przyjęto do wiadomości sprawozdanie inspekcji elektrycznej z robót elektryfikacyjnych, dokonanych w z. m. w Warszawie.

W elektrowni wykonano budowę kotła nowego, fundamentu 9-tej turbiny, dalszego ciągu budowy kanału, doprowadzającego wodę z Wisły i nowego przenośnika dla węgla.

Wykonano przytem na sieci 24 roboty kablowe, najwięcej na ulicach przedmieść, 80 połączeń domowych, 4 przemontowania połączeń domowych i t. p. Poza tem oświetlono ulice Solariego, Zimorowicza, Prokuratorskiej, Krzyckiego, Dantyszka, Kromera, Rudawskiej, Anińskiej, Orzechowskiej, Raszyńskiej, Korzeniowskiej, Pługa, Mianowskiego, Grażyny, Zajączka, Sułkowskiego, Jabłonowskiej, Krasickiego, Pilickiej, Wojska Polskiego, Taniej, Rokitnej, Prezydenckiej, Leszno, Siarczanej, Zabranieckiej i Malczewskiego. Prowadzono na sieci roboty przy oświetleniu ulic Żelaznej, Gęsiej, Dzikiej, Dobrej, Kozietulskiego, Hozjusza, Uniwersyteckiej, Rakowieckiej, Giłszewskiego, Willowej, Humańskiej, Słonecznej i Pogodnej.

Sprawdzono urządzeń prywatnych 2856.

— Dyrekcja Tramwajów miejskich poleciła, aby konduktorzy sprzedawali bilety z przesiadaniem tylko do 10 godz. wiecz.

Zarządzenie to obowiązuje ze względu na to, że tramwaje już po 10-ej zaczynają zjeżdżać do remiz, a bilet do przesiadania ważny jest w przeciągu godziny.

— Dyrekcja tramwajów miejskich tytułem próby, zaczęła opalać wagony tramwajowe.

W tym celu pod środkowemi siedzeniami wagonu umieszczone są specjalne oporniki elektryczne.

**Wiśniewa Góra.** Odbyło się posiedzenie komitetu organizacyjnego tow. elektryfikacji województwa łódzkiego celem uchwalenia wniosku o koncesję i rozpatrzenie planu technicznego zamierzeń elektryfikacyjnych.

Szybkie przyznanie uprawnienia umożliwiłoby towarzystwu rozpoczęcie jeszcze w r. b. budowy sieci napowietrznej.

Nowe towarzystwo odbierać będzie prawdopodobnie energię elektryczną od elektrowni łódzkiej.

**Wilno.** Nowy preliminarz elektrowni miejskiej przewiduje niższą cenę prądu elektrycznego z zastrzeżeniem że wszystkie koszty ustawienia liczników poniosą odbiorcy.

## R Ó Ź N E

**Przemysł elektrotechniczny w Wielkopolsce i na Pomorzu.** W r. 1928 można było zauważyć polepszenie się koniunktury w dziale elektrotechnicznym. Szczególnie przemysł przeprowadził szereg inwestycji, elektryfikując względnie rozszerzając swoje warsztaty pracy. Również samorządy przeprowadzają w r. b. intensywną elektryfikację. Kilka elektrowni powstało w miastach prowincjonalnych. Majątki ziemskie także zakładają u siebie instalacje elektryczne względnie rozszerzają posiadane.

Zatrudnienie personelu monterskiego było zadowolające, a w sezonie odczuwało się nawet brak kwalifikowanych sił. W ostatnich czasach zauważyć można również wzrost reklamy świetlnej, nawet instalacji nowoczesnej reklamy światłem „Neon” głównie w Poznaniu, częściowo w związku z przygotowaniem się firm do okresu Powszechnej Wystawy Krajowej.

Z podanych powodów wzógł się także popyt na materiały elektrotechniczne. Wypłacalność klientów w ciągu roku dobra, pogorszyła się przy końcu roku. Zapotrzebowanie na przyrządy dla gospodarstwa domowego nie powiększyło się, a raczej zmniejszyło się. Publiczność nie docenia jeszcze wygód i zalet tych aparatów w gospodarstwie domowym.

Specjalną uwagę należy zwrócić na rozwój, jaki wykazują w ostatnich czasach fabryki baterji i anodówek w Poznańskim, które przy solidnych wyrobach swoje obroty powiększają.

**Moc utajona w nurtach rzek polskich.** Oddział badania sił wodnych Centralnego biura hydrograficznego przeprowadził obliczenia zasobów sił wodnych w Polsce, które dałyby się wyzyskać dla elektryfikacji kraju.

Okazało się, iż Polska jest w siły też dość bogata, ogólna bowiem wartość na 686 rzekach równa się 3 700 000 koni mechanicznych. Po odrzuceniu nawet rzek nie nadających się do wyzyskania pozostawałoby jeszcze około 2,3 miliona koni 8 i pół miljarda kilowato godzin.

Siły te są wyzyskane w minimalnym zaledwie stopniu, bowiem tylko w 0,25 proc., gdy tymczasem całkowite ich wykorzystanie 3, 5 krotnie pokryłoby zapotrzebowanie energii elektrycznej całego państwa.

**Elektrownie jako środek propagandy.** Władze Białorusi Sowieckiej przystąpiły do montowania na pogranicznej stacji Niegorełoje stacji elektrycznej, mającej zaopatrzyć w energię elektryczną szereg sąsiednich wsi. Nie ulega wątpliwości, że akcja ta obliczona jest jako urządzenie propagandowe. Ma ona stwierdzać, jak szybko podnosi się technika w Sowietach.

**Oferty zagraniczne na elektryfikację Polski.** Do Min. Robót Publ. wpłynęło kilkanaście ofert firm francuskich i angielskich na zelektryfikowanie Polski. Wykonanie kosztować ma przeszło 1 miliard złotych. Oferenci podejmują się wykonać prace elektryfikacyjne w ciągu lat 10, udzielając długoterminowego kredytu.