

WIELKOŚCI FIZYCZNE I ICH WYMIARY

Dr. inż. Stanisław Fryze

Profesor Politechniki Lwowskiej.

W referacie p. t. „Jednostki fizykalne i techniczne” (P. E. 1933) podałem następujące tezy:

1. Pojęcie każdej wielkości fizykalnej jest tylko jedno.
2. Jednostki tej samej wielkości fizykalnej są jednorodne między sobą i jednorodne z wielkością do której przynależą, a tem samem porównywalne.
3. Pojęcie wielkości fizykalnej musi być oddzielone od pojęcia jej dymensji czyli wymiaru.
4. Iloczyny potęgowe $\text{cm}^{\alpha} \text{g}^{\beta} \text{sek}^{\gamma}$ nie są jednostkami, tylko wyrażeniami dymensyjnymi jednostek.

Wszystkie te tezy i dołączone do nich pouczenia podtrzymuję w zupełności.

W artykule p. t. „Wielkości fizyczne i ich wymiary” (P. E. 1934, zeszyt 15 i 16) kwestjonuje prof. Pogorzelski powyższe tezy, podając jako dowód rzekomej ich niesłuszności własny wywód pojęcia wymiarów.

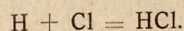
Prof. Pogorzelski — jako matematyk — ma usprawiedliwioną niechęć do symbolów, które nie są liczbami; niemniej jednak zamiłowanie do liczb oderwanych nie może prowadzić do założeń sprzecznych z ogólnie uznanymi umowami oraz do interpretacji, godzących w podstawową symbolikę fizykalną.

1) Umowa proponowana przez prof. Pogorzelskiego, aby znaki cm , g , sek uważać za liczbowe czynniki zmienne, narusza postanowienia międzynarodowe, określające dokładnie znaczenie tych znaków.

Przeistoczenie drogą umowy wielkości fizykalnej

$$N = N(N)^*$$

w liczbę zmienną jest niemożliwe, albowiem wielkość fizykalna posiada dwie cechy: jakościową i ilościową, a liczba oderwana posiada tylko jedną cechę — ilościową. Wielkość fizykalna musi być traktowana jako liczba mianowana, a nauka poważna — o ile chce wyjść ze sprzeczności, widocznych w obecnym systemie oraz w teorii prof. Pogorzelskiego, musi tę konieczność przyjąć do wiadomości. Operacje matematyczne na symbolach, które nie są liczbami oderwanymi, uskutecznią nie tylko fizyka, lecz także inne nauki. Tak np. „rachunek logistyczny” z jego jedynek logiczną, zerem logicznym, sumą logiczną, iloczynem logicznym i t. p., nie jest nauką o liczbach oderwanych. Chemicy piszą np.



Matematyk może „dumać” nad tą sumą symbolów równą „iloczynowi” tych samych symbolów, nauka poważna może

*) N symbol wielkości, N symbol wartości, (N) symbol jednostki.

zarzucać, że nie wolno dodawać różnych „przedmiotów” (atom wodoru plus atom chloru), chemika to jednak nie wzruszy. Fizyka też nie wzruszy wiadomości, że nauka poważna nie zna liczb mianowanych, wystarczy mu, że on je zna. Fizyk potrzebuje tylko pouczeń, jak należy operować liczbami mianowanymi z wykluczeniem sprzeczności fizykalno-matematycznych. Moja poprzednia rozprawa, to właśnie odnośne pouczenia w tym zakresie.

2) Istotna treść dopisywania mianowań do liczbowych wartości wielkości podstawowych (długość), m (masa), t (czas), nie jest ta, którą podał prof. Pogorzelski, lecz ta, że do zmierzonej wartości liczbowej dopisujemy jednostkę, za pomocą której ów pomiar został wykonany.

$$\text{Piszemy np. } \frac{l}{\text{cm}} = 5, \quad \text{stad } l = 5 \text{ cm.}$$

Znak cm oznacza tu ściśle określoną długość jednostkową (1/100 długości etalonowego metra), a nie czynnik zmienny, symbol l oznacza ściśle określoną długość (wielkość fizykalną), a nie zmienną liczbę, jak u prof. Pogorzelskiego. Dzielać obustronnie równość powyższą przez dowolną jednostkę długości (l)

$$\frac{l}{(l)} = 5 \frac{\text{cm}}{(l)} \dots \dots \dots (1)$$

i kładąc

$$l^* = \frac{l}{(l)}, \quad \{\text{cm}\} = \frac{\text{cm}}{(l)} \dots \dots \dots (2)$$

otrzymamy wyrażenia, o które chodziło prof. Pogorzelskiemu. Symbol l^* przedstawia mianowicie zmienną wartość liczbową a symbol $\{\text{cm}\}$ liczbowy czynnik zmienny. (Analogicznie dla masy i czasu). Z powyższych relacji widać od razu, że nie można tu położyć

$$l = l^*, \text{ (błędnie)}$$

ani

$$\text{cm} = \{\text{cm}\}, \text{ (błędnie)}$$

albowiem wypadłoby błędnie

$$1 = \frac{1}{(l)} \dots \dots \dots (3)$$

Wynika stąd, że umowa, proponowana przez prof. Pogorzelskiego, aby jednostkę fizykalną traktować jako liczbę zmienną równą wartości wielkości jednostkowej, gdy dowolną wielkość rozważanego rodzaju oberzemy za jednostkową, jest niedopuszczalna i musi być odrzucona. W teorii prof. Pogorzelskiego musi być odróżniony symbol cm , oznaczający centymetr, od symbolu $\{\text{cm}\}$, oznaczającego liczbowy czynnik zmienny, jakoteż symbol l , oznaczający wielkość fizykalną, od symbolu l^* , oznaczającego wartość zmienną, albowiem identyfikacja tych symbolów prowadzi do błędów (3). (To samo dotyczy masy i czasu).



3) Iloczynów potęgowych $\text{cm}^\alpha \text{g}^\beta \text{sek}^\gamma$ nie można identyfikować z jednostkami fizykalnymi dlatego, bo identyfikacja taka prowadzi do błędnych orzeczeń fizykalnych. Gdybyśmy np. położyli

$$EF = \text{cm} \quad \text{i} \quad MH = \text{cm}$$

to w myśl zasady „dwie wielkości równe trzeciej są sobie równe”, wypadłby tu nonsens fizykalny

$$EF = MH$$

czyli elektro-farad równy magneto-henrowi! Pouczenie może, że nie wolno identyfikować znaków i nazw, zaproponowanych przezemnie, z iloczynami potęgowymi $\text{cm}^\alpha \text{g}^\beta \text{sek}^\gamma$, było zatem słuszne, a pouczenie prof. Pogorzelskiego, że identyfikację taką można dopuścić, jest niesłuszne.

4) Wolno porównywać jednostki tej samej wielkości fizykalnej, przynależne do dwóch różnych układów, w ten sposób, jak wskazywałem w rozprawie „Jednostki fizykalne i techniczne”. Wolno np. pisać

$$1 \text{ MC} = 3 \cdot 10^{10} \text{ EC},$$

albowiem niema żadnej jakościowej różnicy między magneto-coulombem MC a elektro-coulombem EC i ponieważ równości takie nie prowadzą nigdzie do sprzeczności. Wyrażenia $\dim \text{MC} = [\text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2}]$, $\dim \text{EC} = [\text{cm}^{3/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}]$ wskazują jedynie, że jednostki MC i EC mają różne wymiary, czyli, że znaleziono je w dwu różnych układach dymensyjnych. Nabój w układzie ES i nabój w układzie EM, to nie dwie różne wielkości fizykalne — jak niepoprawnie twierdzi prof. Pogorzelski — tylko ta sama wielkość fizykalna, mierzona w dwa różne sposoby. Określenie „nabój” (symbol Q) pojmujemy oczywiście jako ilość elektryczności, lecz właśnie pojęcie ilości elektryczności jest tylko jedno. Poglądowo 1 m³ piasku i 1,4 tonny piasku, to ta sama ilość piasku*). Wolno zatem napisać

$$1 \text{ m}^3 \text{ piasku} = 1,4 \text{ tonny piasku}$$

podobnie wolno napisać

1 jedn. EM naboju = 3.10¹⁰ jedn. ES naboju. Nie wolno tylko pisać dla piasku

$$1 \text{ m}^3 = 1,4 \text{ tonny, (błędnie)}$$

i nie wolno pisać dla elektryczności

$$1 \text{ cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} = 3 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{3/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}, \text{ (błędnie)}$$

bo w pisowni tej porównujemy miary, użyte do pomiaru ilości, co przecież nie ma żadnego sensu fizykalnego**).

5) Podanych przezemnie tez i pouczeń nie może obalić żadna teoria dymensyj, gdyż każda poprawna teoria wymiarów wspiera się na zasadniczej tezie, orzekającej, że pojęcie każdej wielkości fizykalnej jest tylko jedno. Na tej zasadzie przeprowadzamy właśnie uzgodnienia wymiarowe.

Aby uzgodnić dymensyjnie np. wzory

$$F = m \cdot \gamma$$

$$F = \frac{m_1 m_2}{l^2}$$

dane z doświadczeń w tej formie, trzeba wiedzieć, że symbol F przynależy sile, symbole m_1, m_2 masie, symbol γ

*) Gdy 1 m³ piasku ma masę 1,4 tonny.

**) Pewien fizyk (z Warszawy) zarzucił (listownie), że równość

$$1 \text{ MC} = 3 \cdot 10^{10} \text{ EC}$$

jest niepoprawna, bo „nie zgadza się wymiarowo” po obu stronach znaku równości. Zarzut ten załatwiam krótko pytaniem: Dlaczego ta równość i analogiczne dla innych jednostek mają się zgadzać wymiarowo?!

przyspieszeniu, a symbol l długości. Stałą grawitacji G dopisujemy we wzorze

$$F = G \frac{m_1 m_2}{l^2}$$

dopiero przy uzgodnieniach wymiarowych*), żądając, aby siła F była mierzona z pomocą przyspieszenia, nadawanego masie.

6) Mylnie jest mniemanie, że każdy poprawny wzór fizykalny musi wykazywać zgodność wymiarową po obu stronach znaku równości. Wszelkie wzory formalno-wielkościowe są wolne od tego warunku, jak poucza następujący przykład: Piszemy prawo Ohma w relacji formalno-wielkościowej

$$U = \frac{V}{A \cdot \Omega} I \cdot R.$$

Podstawiamy np.

$$I = 6 \text{ MA}, \quad R = 5 \text{ E}\Omega$$

i żądamy, aby wartość napięcia U była obliczona w lorentz-voltach LV. Po podstawieniu otrzymamy

$$U = U_{LV} = \frac{V}{A \cdot \Omega} 6 \text{ MA} \cdot 5 \text{ E}\Omega = 30 \frac{\text{MA}}{A} \frac{\text{E}\Omega}{\Omega} V = \\ = 30 \cdot 10 \cdot 9 \cdot 10^{11} V = 270 \cdot 10^{12} V.$$

Stąd

$$U = 270 \cdot 10^{12} \frac{V}{LV} = 270 \cdot 10^{12} \frac{1}{300 \sqrt{4\pi}} \text{ w lorentz-voltach.}$$

Jednostki, należące do 3 różnych układów, są tu pomieszane w jednym wzorze a wynik pomimo tego jest poprawny. Fakt, że wymiarowo jest

$$\dim \text{MA} = [\text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}]$$

$$\dim \text{E}\Omega = [\text{cm}^{-1} \text{sek}]$$

$$\dim \text{LV} = [\text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}]$$

nie przeszkadza, jak widać, używaniu jednostek mego systemu w ten sposób, jak wskazywałem w rozprawie o jednostkach. Gdybyśmy natomiast w powyższym przykładzie podstawili błędnie

$$\text{MA} = \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}$$

$$\text{E}\Omega = \text{cm}^{-1} \text{sek}$$

$$\text{LV} = \text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}$$

wypadłby kompletny nonsens fizykalny.

Kto chce obalić moje tezy i pouczenia, winien podać bodaj jeden wzór fizykalny, który w relacji formalno-wielkościowej i przy dowolnej „mieszaniu” jednostek, znaczonych według mego systemu, prowadzi do błędów lub sprzeczności fizykalno-matematycznych. Ośmielam się twierdzić, że nikt nigdy takiego wzoru nie znajdzie!

7) Wszystkie wnioski prof. Pogorzelskiego, sprzeczne z moimi, są niepoprawne dlatego, bo za podstawę teorii wymiarów prof. Pogorzelskiego służy niedopuszczalne przemianowanie wielkości fizykalnej w zmienną liczbę, a jednostki fizykalnej w liczbowy czynnik zmienny. Gdyby prof. Pogorzelski odróżniał wielkości fizykalne N od swych zmiennych liczb N^* i jednostki fizykalne (N) od swych liczbowych czynników zmiennych $\{N\}$, byłby się ustrzegł całego szeregu niepoprawnych wniosków. Np. wyrażenie (15) na str. 470

$$W = W_0 \text{ cm}^\alpha \text{ g}^\beta \text{ sek}^\gamma$$

trzeba napisać poprawnie

$$W = W_0 \{ \text{cm} \}^\alpha \{ \text{g} \}^\beta \{ \text{sek} \}^\gamma$$

czyli

$$W = W_0 \left[\frac{\text{cm}}{(l)} \right]^\alpha \left[\frac{\text{g}}{(m)} \right]^\beta \left[\frac{\text{sek}}{(t)} \right]^\gamma$$

*) Bez uzgodnień dymensyjnych pisaliśmy $F = k \frac{m_1 m_2}{l^2}$, k liczbowy współczynnik wyrównawczy (Afanasjewy).

W relacji tej (l) przedstawia dowolną jednostkę długości, (m) — dowolną jednostkę masy, a (t) — dowolną jednostkę czasu. Po zastosowaniu tej poprawki, koniecznej ze względu na umowę o czynnikach zmiennych, widać, dlaczego wyrażenie

$$\left[\frac{\text{cm}}{(l)} \right]^\alpha \left[\frac{\text{g}}{(m)} \right]^\beta \left[\frac{\text{sek}}{(t)} \right]^\gamma$$

nie może być uważane za jednostkę wielkości fizycznej; przedstawia ono wszak liczbę, od tego zależną od obioru jednostek dowolnych (l), (m), (t), a nie żadną jednostkową wielkość fizyczną!

W teorii prof. Pogorzelskiego nie wolno także pisać dyna = cm g sek⁻², (błędnie)

albowiem dyna, to, w myśl ogólnie przyjętej definicji, pewna określona siła (jednostkowa), a nie żaden liczbowy czynnik zmienny. Poza tym przy zastosowaniu podanej przezemnie poprawki (1) i (2), trzeba napisać poprawnie

$$\{\text{dyna}\} = \{\text{cm}\} \{\text{g}\} \{\text{sek}\}^{-2} = \frac{\text{cm}}{(l)} \frac{\text{g}}{(m)} \left[\frac{\text{sek}}{(t)} \right]^{-2}$$

czyli także i tu nie wolno kłaść

$$\text{dyna} = \{\text{dyna}\}, \text{ (błędnie).}$$

8) Prof. Pogorzelski nie może twierdzić, że nabój q w układzie ES i nabój Q w układzie EM, to dwie różne wielkości fizyczne, gdy bowiem w relacjach

$$q = q_0 \text{ cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}, \quad Q = Q_0 \text{ cm}^{1/2} \text{ g}^{1/2}$$

zastosujemy poprawną pisownię w myśl wzorów (1) i (2), podanych przezemnie, czyli, gdy napiszemy poprawnie

$$q = q_0 \{\text{cm}\}^{3/2} \{\text{g}\}^{1/2} \{\text{sek}\}^{-1} = q_0 \left[\frac{\text{cm}}{(l)} \right]^{3/2} \left[\frac{\text{g}}{(m)} \right]^{1/2} \left[\frac{\text{sek}}{(t)} \right]^{-1}$$

$$Q = Q_0 \{\text{cm}\}^{1/2} \{\text{g}\}^{1/2} = Q_0 \left[\frac{\text{cm}}{(l)} \right]^{1/2} \left[\frac{\text{g}}{(m)} \right]^{1/2}$$

wyjdzie, że owe rzekomo różne wielkości fizyczne q i Q są liczbami (zmiennymi), a nie wielkościami fizycznymi.

Dla jednego i tego samego naboju iloraz q/Q nie daje w teorii prof. Pogorzelskiego prędkości światła, tylko liczbę zmienną

$$\frac{q}{Q} = \frac{q_0}{Q_0} \{\text{cm}\} \{\text{sek}\}^{-1} = \frac{q_0}{Q_0} \frac{\text{cm}}{(l)} \left[\frac{\text{sek}}{(t)} \right]^{-1}$$

9) Skoro upada podstawowa idea prof. Pogorzelskiego, że wielkość w układzie ES i w układzie EM, to dwie różne wielkości fizyczne, występuje „na front” stare pytanie: Dlaczego ta sama wielkość fizyczna ma w układach ES i EM różne wymiary L^α M^β T^γ, przy tych samych wielkościach podstawowych L, M, T? Pytanie to godzi w zasadnicze tezy prof. Pogorzelskiego, a mianowicie w tezę, że wymiar wielkości pochodnej to cecha zasadnicza, zawarta w definicji samej wielkości i od niej nieodłączna, oraz w tezę, że wymiar jest „poprostu” pewną własnością matematyczną funkcji wartościowej

$$W = F(l, m, t),$$

określającej daną wielkość pochodną (ściśle wartość) w zależności od wielkości podstawowych (ściśle wartości) l, m, t^{*}).

Odnosnie do pierwszej tezy musimy zapytać: Cóż to jest za cecha zasadnicza, nieodłączna od wielkości np. I (natężenia prądu), którą wyraża się w układzie ES wyrażeniem L^{3/2} M^{1/2} T⁻², a w układzie EM wyrażeniem L^{1/2} M^{1/2} T⁻¹,

^{*}) Prof. Pogorzelski mięsza wartości — zwane u niego niewłaściwie „miarami” — z wielkościami fizycznymi. Określenie „miara” trzeba (mojemu zdaniem) zarezerwować dla materialnych jednostek (Miary i wagi).

w zredukowanym układzie Rajskego wyrażeniem L^{-1/2} M^{1/2}, w układzie PZ wyrażeniem I, a w układzie Rodewalda wyrażeniem T⁻¹?

Odnosnie do drugiej tezy musimy zapytać: Cóż to jest za własność matematyczna funkcji

$$W = F(l, m, t),$$

która daje tak różnorodne wyrażenia wymiarowe?

Obie powyższe tezy prof. Pogorzelskiego są niepoprawne ze stanowiska teozjopoznawczego, formuły wymiarowe nie tkwią bowiem a priori w żadnej funkcji, wyrażającej zależność między wartościami, lecz wynikają z pewnych umówionych sposobów pomiaru tych wartości.

10) Prof. Pogorzelski sądzi, że porównanie jednostek układów ES i EM jest dlatego niemożliwe, bo wielkości mają tam różne wymiary. Jednakże w układzie ES i Lorentza, poszczególne wielkości mają w obu układach te same wymiary L^α M^β T^γ, a porównanie rzekomych „jednostek” formy cm^α g^β sek^γ jest także i w tych układach niemożliwe i nikt nie dokona go bez sprzeczności!

Przykład. W moim systemie znakowania i w myśl moich pouczeń napiszemy poprawnie np.:

$$1 \text{ EC} = \sqrt{4\pi} \text{ LC}$$

dim EC = [cm^{3/2} g^{1/2} sek⁻¹], dim LC = [cm^{3/2} g^{1/2} sek⁻¹]
Gdybyśmy tu — w myśl pouczeń prof. Pogorzelskiego, — napisali błędnie

$$\text{EC} = \text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}, \quad \text{LC} = \text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1},$$

wypadłoby błędnie

$$\text{EC} = \text{LC},$$

czyli elektro-coulomb równy lorentz-coulombowi.

Gdybyśmy zaś napisali (również błędnie)

$$1 [\text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}] = \sqrt{4\pi} [\text{cm}^{3/2} \text{ g}^{1/2} \text{ sek}^{-1}],$$

wypadłoby sprzeczność matematyczna

$$1 = \sqrt{4\pi}$$

Jakżeż zatem mamy porównać ES jednostkę naboju (ilość elektryczności) z Lorentzowską jednostką naboju (ilość elektr)? Tu już chodzi o dwie wielkości Q_{ES} i Q_L o identycznych wymiarach L^{3/2} M^{1/2} T⁻¹! Czy pomimo tego mamy także i tu mówić i pisać: Jeżeli nabój w układzie ES wynosi 1 cm^{3/2} g^{1/2} sek⁻¹, to ten sam nabój w układzie Lorentza wyniesie $\sqrt{4\pi}$ cm^{3/2} g^{1/2} sek⁻¹?

Nie przypuszczam, aby fizycy lub technicy akceptowali ten sposób porównywania jednostek tej samej wielkości fizycznej, proponowany przez prof. Pogorzelskiego, oni zechcą w końcu odkryć owego tajemniczego rachmistrza, który umie wyliczyć, ile razy jedna jednostka jest większa od drugiej, a nie chce zdradzić, z pomocą jakiej formuły matematyczno-fizycznej to robi!

W moim systemie rzecz przedstawia się bardzo prosto. Piszę np.

$$Q = Q_{ES} \text{ EC} = Q_L \text{ LC} \dots \dots \dots (a)$$

Na podstawie wzorów wartościowych układów ES i Lorentza

$$F = \frac{Q_{ES}^2}{l^2}, \quad F = \frac{Q_L^2}{4\pi \cdot l^2}$$

znajduję, że

$$Q_{ES} = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} Q_L$$

Podstawiam we wzorze (a)

$$Q = \frac{1}{\sqrt{4\pi}} Q_L \text{ EC} = Q_L \text{ LC}$$

i otrzymuję

$$1 \text{ EC} = \sqrt{4\pi} \text{ LC}$$

W analogiczny sposób obliczam relacje dla wszystkich jednostek tej samej wielkości fizycznej, należących do dowolnych układów.

Słuszny jest podany przezemnie wzór ogólny

$$\mathbf{N} = N_1(N)_1 = N_2(N)_2 = \dots N_n(N)_n$$

bez względu na przynależność wymiarową jednostek prawdziwych czyli rzetelnych $(N)_1, (N)_2, \dots, (N)_n$ *, albowiem wzór ten jest rozsądny fizykalnie i prowadzi do wyników zgodnych z doświadczeniem. Wszystkie jednostki $(N)_1, (N)_2, \dots, (N)_n$ są tu jednorodne między sobą i jednorodne z wielkością fizykalną prawdziwą czyli rzetelną \mathbf{N} **), do której należą, bez względu na systemy dymensyjne, które są i które będą.

Nie ośmieliłbym się nigdy zająć aż 27 stron druku na poprzednią rozprawę jedynie celem podania nowego znakowania. Mnie chodziło o rzecz nową i zasadniczego znaczenia, o oddzielenie pojęcia wielkości fizykalnej od jej wyrażenia wymiarowego. Prof. Pogorzelski znów wraca do odwiecznej metody mieszania tych dwóch różnych pojęć, z powodu czego od kilkudziesięciu lat trwają dyskusje bez końca i kwintesencjy.

11) Prof. Pogorzelski bardzo prosto załatwił sprawę wzorów

*) Celem podkreślenia różnicy między jednostką a jej wymiarem $\text{cm}^2 \text{g}^2 \text{sek}^2$, nazywam jednostki prawdziwe „jednostkami rzetelnymi” i oznaczam je symbolem ogólnym (N) . Ogólnie używany znak jednostki $[N]$ trzeba — mojem zdaniem — zarezerwować dla wyrażań dymensyjnych. Np. dla naboju w układzie ES napiszemy

$(Q) = EC$, jednostka rzetelna (elektro-coulomb),
 $[Q] = \dim(Q) = [\text{cm}^{1/2} \text{g}^{1/2} \text{sek}^{-1}]$, (wyrażenie dymensyjne).

**) Wielkością fizykalną rzetelną nazywam iloczyn wartości liczbowej i jednostki rzetelnej czyli $\mathbf{N} = N(N)$.

$$F = \frac{q_1 q_2}{l^2}, \quad F = c^2 \frac{Q_1 Q_2}{l^2},$$

pisząc na str. 489, że elektryczności „podporządkowujemy” w układzie ES symbol q , a w układzie EM symbol Q . Dla fizyka nie jest to jednak żadne załatwienie, bo fizyk nie stwierdza żadnym doświadczeniem zależności siły przyciągającej F od prędkości światła c (w kwadracie), a tylko stwierdza zależność tej siły od iloczynu naboju (ilości elektryczności) $Q_1 Q_2$ oraz od ich odległości l (w kwadracie). Poza to fizyk musi zapytać, poco mamy podporządkowywać elektryczności dwa różne symbole q, Q w tem samym prawie Coulomba?

W pięknym artykule p. t. „O wymiarach wielkości fizycznych” (P. E. 1934 zeszyt 9) inż. Czesław Rajski bardzo słusznie poruszył sprawę dwoistości układów ES i EM i, jak to wykażę w oddzielnej rozprawie o wymiarach, prawie że trafił w sedno w swoim godnym uwagi wyjaśnieniu przyczyny tej dwoistości.

Na powyższych uwagach muszę zakończyć niniejszą replikę, przedstawiającą „kondensat” z 4-krotnie obszerniejszej rozprawy, jaką przygotowałem, celem ugruntowania moich tez, a obalenia tez przeciwnych. Brak miejsca w P. E., umotywowany należycie przez Szanowną Redakcję P. E., zniewolił mnie do pominięcia wielu wywodów, przykładów i dyskusyj reszty nieporuszonych tu tez prof. Pogorzelskiego. Muszę tedy oświadczyć krótko, że kwestionuję całą teorię prof. Pogorzelskiego, a tem samym, że nie uznaję żadnego z zarzutów na niej opartego, a skierowanego przeciw moim tezom i pouczeniom.

KILKA SŁÓW O AMERYCE*)

Dr inż. Tomasz Piwkowski

W Ameryce istnieje kult dla maszyny, która jest uważana za podstawowy czynnik powszechnego dobrobytu. Dobrobyt zaś — owa przysłowiowa jeszcze kilka lat temu *american prosperity* — jest niewątpliwie rezultatem potęgowania zdolności wytwórczej ludności przez uczonych, wynalazców i inżynierów.

Typowymi wyrazicielami współpracy uczonego, praktyka inżyniera oraz robotnika mogą służyć zakłady „General Electric Company” w Schenectady oraz „Western Electric Company” i „American Telephone and Telegraph Company”. Nie będę podawał opisu tych zakładów, z których każdy z osobna może stanowić temat bardzo interesującego artykułu. Zwrócę tylko uwagę na jeden szczegół charakterystyczny w ich organizacji, wspólny im wszystkim — oddziały badań.

„General Electric Company” posiada słynny instytut badawczy w Schenectady, zaś „Western El. Co” i „American Telephon and Telegraph Co” posiadają laboratorja w Nowym Jorku, które noszą nazwę „Bell Telephone Laboratories”.

W instytutach tych, czy też laboratorjach, prowadzone są badania nie tylko techniczne, lecz również i czysto naukowe. Często się zdarza, że zagadnienia nauki czystej zawdziejają swe rozwiązanie badaniu zagadnień technicznych i naodwrot.

*) Odczyt, wygłoszony w Oddziale Warszawskim Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Za przykład niech służy pojęcie elektronu, odgrywające w fizyce atomowej szczególnie doniosłą i czynną rolę. Do r. 1924 było z niem związane wyobrażenie o pewnej masie, naelektryzowanej ujemnie i skupionej w niezmiernie małej objętości. W 1924 roku fizyk francuski de Broglie, na podstawie rozważań czysto teoretycznych, postawił tezę, że elektron obok własności cząstki materialnej winien posiadać własności fali. W 1925 roku przepowiednia ta została stwierdzona doświadczalnie przez fizyków Davisona i Germera w „Bell Telephone Laboratories”, którzy zauważyli, że strumień elektronów, padając na powierzchnię kryształu, ulega interferencji, czyli posiada własność fal.

Jako inny przykład możemy przytoczyć materiał „permalloy”, który został wynaleziony również w tem samym „Bell Telephone Laboratories”. Materiał ten, jak wiadomo, oprócz szeregu cennych zalet mechanicznych i elektrycznych, posiada bardzo wysoką przenikalność magnetyczną. Między innymi, wymiary cewek, używanych w telefonji, udało się dzięki wynalezieniu tego materiału znacznie zmniejszyć. Znalazł on poza tem szereg innych zastosowań w elektrotechnice.

Dla ilustracji ogromu tej instytucji, zaznaczę, że „Bell Telephone Laboratories” zatrudniają parę tysięcy uczonych i inżynierów. Zajmują się one następującymi dziedzinami: fizyka elektronowa i fotoelektryczność, chemja, magnetyzm, optyka, radio, matematyka stosowana, mowa, słuch, zamiana energii akustycznej na elektromagnetyczną i naodwrot, wytwarzanie i modulacja prądów elektrycznych, ulepszanie aparatów telefonicznych, telegra-

ficznych i radjowych, studjowanie aparatów celem zmniejszenia kosztu ich produkcji, badania, mające na celu ulepszenie obsługi klientów (klijent w Ameryce jest przedmiotem szczególnej troski i opieki, pomijając to, że w stosunkach np. z dostawcą ma zawsze rację), badanie materiałów, standaryzacja i metody pomiarów, przygotowywanie specyfikacji dla wytwórni. Instytut posiada, między innymi, nader ciekawe muzeum historyczne.

Instytut badawczy firmy „General Electric Company” jest również bardzo bogaty i zatrudnia kilka tysięcy pracowników. Z pośród nich należy tu wspomnieć o tak znakomitym fizyku amerykańskim, jakim jest Irving G. Langmuir, — zeszloroczny laureat nagrody Nobla.

Z szeregu interesujących wynalazków Langmuira zasługuje na omówienie „thyatron”, któremu parę słów poświęcimy. Jest to, jak wiadomo, trójelektrodowa lampa, do której po usunięciu powietrza została wprowadzona pewna ilość rozrzedzonego gazu. Obecność gazu zmienia czysto elektronowe wyładowania w łuk i w ten sposób thyatron staje się niejako elektrostatycznie sterowanym prostownikiem łukowym. Uruchomienie thyatronu następuje przez elektrodę, znajdującą się między anodą i katodą. Prąd przechodzi przez lampę w postaci łuku, który może być wywołany przy pomocy elektrody środkowej. Aby zatrzymać prąd, wystarcza usunąć napięcie między anodą i katodą.

Istnieje wiele zastosowań thyatronu w przemyśle. Jednym z najciekawszych jest t. zw. „Invertor”. Zasadniczą częścią Invertora jest obwód elektromagnetyczny, w którym znajduje się również thyatron; urządzenie to ma na celu przetwarzanie prądu zmiennego na stały. Zapomocą innego układu można przetwarzać prąd stały o pewnym napięciu na prąd stały o napięciu innym.

„Invertory” nie ustępują, a pod wieloma względami nawet przewyższają maszyny rotacyjne. Coraz więcej się mówi w Ameryce o przesyłaniu energii elektrycznej na dalekie odległości przy pomocy prądu stałego. Pomysł Langmuir’a pomoże tu niewątpliwie skutecznie rozwiązać to zagadnienie. Pomysł ten jest owocem pracy instytutu, który przez wielką firmę przemysłową jest prowadzony i utrzymywany dla rozwiązywania zagadnień bieżących, jakie nasuwa praktyka, powodując jednocześnie przez samodzielne i oryginalne badania, otwierające nowe horyzonty, olbrzymi rozwój techniki.

Te kilka przykładów dają pojęcie o roli, jaką odgrywają instytuty badawcze w wielkich wytwórniach amerykańskich.

W Ameryce, gdzie wytwórnie produkują masowo miliony przedmiotów jednakowych, opłaca się zbadać dokładnie każdą fazę w procesie wytwórczym, — nawet najdrobniejszą, gdyż minimalna nawet oszczędność na jednostce stanowi poważną oszczędność dla wytwórni, wytwarzającej miliony takich jednostek. Niejednokrotnie, jak się okazuje, opłaca się zatrudnić kilku fizyków oraz inżynierów, oraz dać im pomoc techniczną i środki materialne na zbadanie takiego drobnego szczegółu, jak np. zacisk lub kontakt pewnego przyrządu, np. w aparaturze telefonicznej. Rodzaj materiału, najlepiej nadającego się do danego celu, ilość materiału, sposób, w jaki materiał ten należy zastosować, konstrukcja aparatu, któryby tę czynność wykonywał, — wszystko to może dać firmie ogromne oszczędności.

Dane statystyczne wykazują, że w Stanach Zjednoczonych wytwórczość ludzka stale wzrasta. Dzieje się to dzięki współpracy uczonego, inżyniera oraz robotnika. Na organizację i umiejętność współpracy w Ameryce zwraca się wiele uwagi i zdolność ta jest bardzo ceniona u ludzi za-

równo na stanowiskach kierowniczych, jak i wykonawczych.

Dzięki badaniom naukowym oraz masowej produkcji coraz większa ilość pożytecznych przedmiotów staje się dostępna dla szerokich mas. Wynika to stąd, że koszt wytwarzania jednostki produktu, np. samochodu, a więc również jego cena, spada. Im bardziej masową staje się produkcja danego przedmiotu, tem bardziej opłaca się badanie techniczno-naukowe, mające na celu z jednej strony ulepszenie jakości, a z drugiej — zniżkę kosztu produkcji.

Amerykanie mają kult dla maszyny, dla techniki, dla nauki o przyrodzie. Rozumieją oni dobrze, że tylko dzięki tym czynnikom możliwym staje się zmniejszenie czasu pracy przy jednoczesnym zwiększeniu istotnych zarobków przeciętnego obywatela.

Skolei należy powiedzieć parę słów o innym czynniku, jak wchodzi w grę i sprzyja rozwojowi przemysłu, a mianowicie o rozwoju elektryfikacji.

Do roku 1910 system zasilania energią elektryczną poszczególnych miejscowości miał w Stanach Zjednoczonych jedną poważną wadę. A mianowicie, dostarczanie energii elektrycznej w ilości, odpowiadającej zapotrzebowaniu, w warunkach, zapewniających ciągłość i pewność dostawy, a przytem po niskiej cenie, — mogło być uskuteczniane jedynie w pewnych ośrodkach, gęsto zaludnionych. Miało to wpływ na centralizację przemysłu.

Od roku 1910 zaczyna się zwrot. Dzięki budowie systemu rozległych sieci elektrycznych tania energia elektryczna zaczyna być przesyłana do miejscowości mniej gęsto zaludnionych. Dotychczas musiano budować fabryki tam, gdzie mogły one otrzymać tanią energię elektryczną. Obecnie ten stan rzeczy uległ zmianie w takim stopniu, że tanią energię otrzymać można będzie niemal wszędzie, gdziekolwiek może być ona potrzebna.

Ta zmiana niewątpliwie mieć będzie w przyszłości wielki wpływ nie tylko na przemysł, lecz nawet i na kulturę amerykańską.

Już obecnie ekonomiści stwierdzają szereg doniosłych zmian gospodarczych, jakie zachodzą w stosunkach amerykańskich w związku z budową sieci elektrycznych. Olbrzymie przestrzenie, położone między wielkimi miastami amerykańskimi, zaczynają się coraz więcej zaludniać i coraz bardziej dorównywać pod względem urządzeń i kultury materialnej wielkim miastom amerykańskim.

Zjawisko to powszechnie przypisywane jest dwu czynnikom:

- 1) taniej energii elektrycznej,
- 2) dobrej sieci dróg komunikacji.

W małych miasteczkach oraz wsiach warsztat ręczny, młyn czy kuźnia przydrożna zostały wyrugowane przez powódź tanich artykułów, wyrabianych w wielkich wytwórniach. Przytem jednak organizacja przemysłu, który tych artykułów dostarcza, ulega obecnie zmianie zasadniczej.

Pewna gałąź przemysłu, np. fabryka samochodów, zamiast koncentrować całą fabrykację w jednym miejscu, uważa obecnie za bardziej celowe budowanie małych jednostek fabrycznych w różnych miejscowościach, znajdujących się niekiedy na znacznej odległości. Zaznaczyć przytem należy, że fabrykacja bynajmniej przez to nie przestaje być masową; wprost przeciwnie. Każda z tych jednostek fabrycznych produkuje masowo jedną część produktu. Każda jednostka fabryczna znajduje się w pobliżu surowców, potrzebnych do wytwarzania tej części. Gotowe części są przesyłane do punktów centralnych, znajdujących się w pobliżu rynków zbytu. Zostają one w tych punktach centralnych składane i w postaci gotowego wyrobu, np. samochodu, oddawane do rąk klijenta.

System nowoczesnej decentralizacji przemysłu, który już w pewnym stopniu wszedł w życie w Stanach Zjednoczonych, zdaje się być usprawiedliwionym nie tylko względami ekonomicznymi, ale również cywilizacyjnymi. Warunki życia w miejscach mniej zaludnionych są zazwyczaj znacznie lepsze, niż w wielkich miastach i w wielkich ośrodkach przemysłowych. Koszt terenu, na którym znajdują się fabryki w dużych ośrodkach przemysłowych, jest znacznie większy, niż na wsi. Koszt transportu opału, który jest potrzebny dla kilku wielkich elektrowni, połączonych równolegle i pracujących dzięki wielkiej mocy, zainstalowanej w każdej z nich, bardzo ekonomicznie, jest znacznie niższy, niż koszt przewozu paliwa poprzez zatłoczone węzły kolejowe do wielkich ośrodków przemysłowych,

i znacznie niższy, niż przewóz paliwa do odosobnionych małych elektrowni, zasilających swe fabryki.

Streszczając to, co powiedziałem, można na podstawie danych statystycznych stwierdzić, że w związku z udostępnieniem energii elektrycznej na całym terenie St. Zjednoczonych oraz rozwojem sieci komunikacyjnej istnieje tendencja do decentralizacji przemysłu w nowoczesnym znaczeniu tego słowa. Decentralizacja ta powoduje emigrację ludności z wielkich miast do miejscowości mało zaludnionych. Drapacz chmur oraz kolej podziemna przestają być wyrazem nowoczesnych tendencji cywilizacji amerykańskiej. Gorączkowe tempo wielkiego miasta zostanie zastąpione prawdopodobnie przez spokój oraz zaciszę miast-ogrodów.

Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

Obrót energii elektrycznej w Polsce w październiku.

(P. wykresy i tablice, podane niżej).

Wobec stosunkowo nieznacznej wymiany energii Polski z zagranicą, przyrost ogólnokrajowej wytwórczości energii (w stosunku do tegoż samego miesiąca w roku ubiegłym), może być uważany w pierwszym przybliżeniu za przyrost zużycia tej energii (energia rozporządzalna) w odniesieniu do całego obszaru kraju. Krzywa przyrostów wytwórczości przedstawia więc tamsamem graficzną interpretację przebiegu konjunktury gospodarczej.

Miesiąc październik, dając przyrost w wysokości + 5,5%, czyli niższy od wrześniowego przyrostu o 1%, stwierdza w ciągu dalszym istnienie zniżkowych tendencji konjunkturalnych. Mamy tu niewątpliwie do czynienia z objawami „kryzysu w kryzysie”, z pewną falą zwrotną, będącą częstokroć zapowiedzią stabilizacji obecnego położenia na pewien przeciąg czasu. Sięgając do niepewnej zawsze w tych wypadkach prognozy, można przewidywać na podstawie ogólnego charakteru konfiguracji krzywej przyrostów, że czoło fali zwrotnej nie będzie zbyt wielkie, oraz że osiągnie swoją wartość największą już w ciągu najbliższych miesięcy. Po osiągnięciu tego punktu, który stanie się punktem zwrotnym, nastąpi powrót do dalszego powiększania się przyrostów wytwórczości.

Październik jest pierwszym miesiącem, wykazującym od szeregu lat w Polsce normalną jesienną zwykłą sezonową wytwórczości energii. Zwykłą tę powoduje powszechne wzmoczenie w tym czasie zapotrzebowania na światło oraz intensywniejsza praca niektórych przemysłów, głównie rolniczych, a w pierwszym rzędzie — cukrowni. Na przykładzie tego miesiąca łatwo spostrzec, jak sezonowość, nawet wybitnie zaznaczona na krzywej kilowatogodzin, eliminuje się na krzywej przyrostów, wynikającej ze stosunku kilowatogodzin, odniesionych do tego samego okresu czasu (miesiąc) w następujących po sobie latach i wyrażającej czyste tendencje konjunkturalne.

Podczas gdy w odniesieniu do elektrowni wszystkich krzywe energii wytworzonej i rozporządzalnej wzajemnie się pokrywają, to dla każdego z dwu ugrupowań — elektrowni samodzielnych oraz elektrowni przemysłowych — wobec znacznej stosunkowo wymiany energii pomiędzy obu temi ugrupowaniami krzywe te posiadają już odmienne, niezależne od siebie konfiguracje. Jak na to wskazuje wzajemne skrzyżowanie się obu wspomnianych krzywych na wykresach składanych, miesiąc wrzesień w zakresie wzajemnego stosunku pomiędzy ugrupowaniem elektrowni sa-

modzielnych i elektrowni przemysłowych okazał się przemowlowym. Do tego czasu wymiana energii kształtowała się w ten sposób, że nadwyżka energii oddanej stale utrzymywała się na jednakowym niemal poziomie po stronie elektrowni samodzielnych. Od m. września notuje się już znaczne zmniejszenie tej nadwyżki. Należy podkreślić, że zjawisko to nie posiada jakiegoś znaczenia ogólniejszego w nastawieniu dotychczasowej współpracy obu ugrupowań elektrowni. Lokalizuje się ono na Śląsku i sprowadza się wyłącznie do omówionego już poprzednio (str. 625 „Przełądu Elektrotechnicznego” Nr. 22 z r. b.) wzajemnego stosunku elektrowni okręgowej „Elektro” oraz elektrowni Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie. W zjawisku tem w sposób jaskrawy ujawnia się przemożny wpływ Zagłębia Węglowego na kształtowanie się wytwórczości energii elektrycznej w Polsce, a szczególnie na wyniki wzajemnej współpracy pomiędzy ugrupowaniem elektrowni samodzielnych i przemysłowych. Okazuje się, że w rubryce elektrowni okręgowych, mających dla wymiany energii znaczenie decydujące, udział Zagłębia Węglowego wynosi 66% w mocy instalowanej i około 75% w wytwórczości. Rolę Zagłębia Węglowego w ugrupowaniu elektrowni samodzielnych tłumaczą dosadnie liczby podanych niżej tablic, zestawionych dla m. października r. 1933 i 1934.

Widzimy stąd, że zarówno ogólny ujemny przyrost wytwórczości (—7,5%), jak i deprecjację ogólnego wyniku dla energii rozporządzalnej wywołują elektrownie okręgowe Zagłębia Węglowego. Wypada jeszcze zaznaczyć, że krzywa energii rozporządzalnej, w ostatnich miesiącach dość chwiejna i niezdecydowana, po chwilowym odchyleniu się we wrześniu w stronę przyrostów ujemnych, w październiku przeszła ponownie do obszaru przyrostów dodatnich, wykazując + 2%. Łatwo spostrzec, że ten korzystny obrót sprawy zawdzięcza się oddziaływaniu elektrowni okręgowych i lokalnych, znajdujących się na obszarze Polski poza Zagłębiem Węglowym, gdzie w czasie tym dało się odczuć ogólne polepszenie sytuacji gospodarczej.

W ugrupowaniu elektrowni przemysłowych, w dziedzinie wytwórczości, zaznaczyło się dalsze powiększenie przyrostu (+15%), a więc i dalszy postęp samowystarczalności i uniezależnienia się od elektrowni samodzielnych, co jest wyłącznie następstwem zmiany w dotychczasowym stosunku zakładów „Elektro” do Państwowej Fabryki Związków Azotowych.

Energja rozporządzalna, stanowiąca jednocześnie zużycie energii (brutto) i będąca miarą produkcji przemysłowej

W y t w ó r c z o ś ć

	R a z e m tys. kWh		Przyrost %	Zagł. Węglowe tys. kWh		Przyrost %	P o z o s t a ł e tys. kWh		Przyrost %
	1933	1934		1933	1934		1933	1934	
I. Samodzielne	92 439	85 724	— 7,5	42 779	33 133	— 22,6	49 660	52 591	+ 6,0
1) Okręgowe	56 868	48 667	— 14,5	42 779	33 133	— 22,5	14 089	15 534	+ 10,0
2) Lokalne	33 181	34 593	+ 4,0	—	—	—	33 181	34 593	+ 4,0
3) Trakcyjne	2 390	2 464	+ 3,0	—	—	—	2 390	2 464	+ 3,0
E n e r g j a r o z p o r z ą d z a l n a									
I. Samodzielne	79 620	81 349	+ 2,0	28 429	25 926	— 9,0	51 191	55 423	+ 8,5
1) Okręgowe	42 229	41 048	— 3,0	28 429	25 926	— 9,0	13 800	15 122	+ 9,5
2) Lokalne	34 147	36 918	+ 8,0	—	—	—	34 147	36 918	+ 8,0
3) Trakcyjne	3 244	3 383	+ 4,5	—	—	—	3 244	3 383	+ 4,5

wej, przedstawiała się, w podziale na poszczególne gałęzie wielkiego przemysłu w październiku, w sposób następujący.

	Zużycie brutto energii elektr. przez wielki przemysł 1 000 kWh	Przyrost w stosunku do października 1933 r. %
II. Przemysłowe . . .	143 076	+ 7,0
1) Kopalnie węgla . .	57 224	+ 2,0
2) Huty	25 913	+ 4,5
3) Fabr. włókiennicze	7 087	— 9,5
4) „ chemiczne . . .	26 267	+ 20,0
5) Cukrownie	6 334	+ 38,5
6) Papiernie	11 550	+ 6,5
7) Cementownie . . .	5 313	+ 15,5
8) Pozostałe zakłady przemysłowe	3 388	+ 15,0

Ogólna tendencja zniżkowa utrzymała się tu dość mocno, głównie z powodu słabej poprawy (poniżej średniej) w kopalniach węgla i w hutach, oraz z powodu wyraźnego pogorszenia się sytuacji w przemyśle włókienniczym. Znaczną poprawę wykazuje natomiast przemysł chemiczny (nawozy sztuczne) oraz — mniej w zużyciu energii reprezentowane — cementownie i zwłaszcza — cukrownie.

W. Rosental.

Uprawnienia rządowe.

Pan Minister Przemysłu i Handlu nadał uprawnienia elektryczne:

woj. warszawskie: Tadeuszowi Kozianie na zakład elektryczny w Makowie (Uprawnienie Nr. 244);

woj. krakowskie: Miastu Raciążowi na zakład elektryczny w Raciążu (Uprawnienie Nr. 233).

Sprawa Elektrowni Warszawskiej.

Prasa stołeczna, a za nią i prowincjonalna, zamieściła wiadomość, zaopatrzoną w mniej lub więcej obszerne ko-

mentarze, o wystąpieniu Zarządu m. Warszawy na drogę sądową przeciwko Elektrowni Warszawskiej. Najwięcej miejsca poświęca omówieniu tej sprawy Gazeta Polska, która, formułując pretensje Zarządu Miejskiego, podaje zarazem ich uzasadnienie.

Jak informuje prasa, odpis pozwu został doręczony Sp. Akc. Towarzystwo Elektryczności w Warszawie. Wydział II (handlowy) Sądu Okręgowego w Warszawie ustalił termin rozprawy w przedmiocie zabezpieczenia pozwu na d. 18 b. m.

W sprawie opłat za prąd do ładowania akumulatorów.

Uprawnienia rządowe na zakłady elektryczne, zawierające jedynie taryfy „na światło“ i „na siłę“, nie wskazują wyraźnie, według jakiej taryfy winna być opłacana energia, zużywana do ładowania akumulatorów.

Okólnikiem Nr. 59 z dn. 24.X r. b. (E XII-15) Ministerstwo Przemysłu i Handlu wyjaśnia, że biorąc pod uwagę charakter poboru prądu, t. j. kierując się temi samymi przesłankami, jak w okólniku b. Ministerstwa Robót Publicznych z dnia 5 czerwca 1930 r. Nr. XVII—1747/30 w sprawie przyrównania pod względem opłat energii dla celów kinematograficznych do energii, przeznaczonej dla celów oświetleniowych, a więc niezależność poboru od pory dnia, a więc nie powodowanie specjalnego zwiększenia krótkotrwałego szczytu oświetleniowego, równomierność obciążenia, t. j. jednostajność poboru przy dużej ilości godzin użytkowania mocy odbiorników, należy przyrównać energję, pobieraną do ładowania akumulatorów do energii, opłacanej według stawek na siłę.

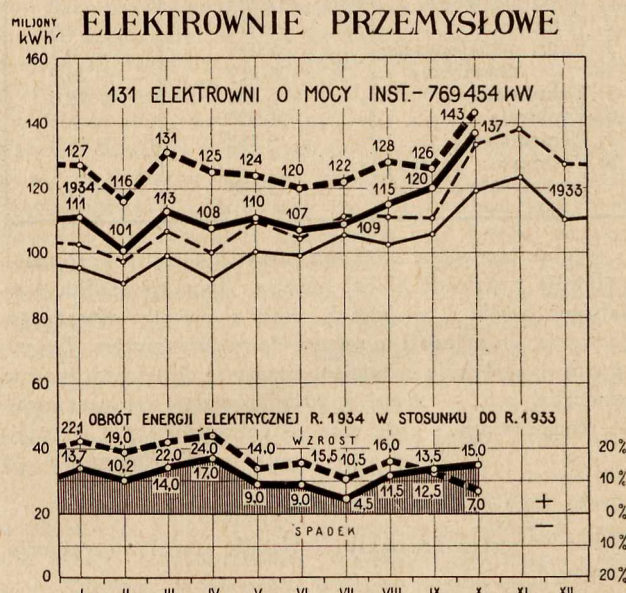
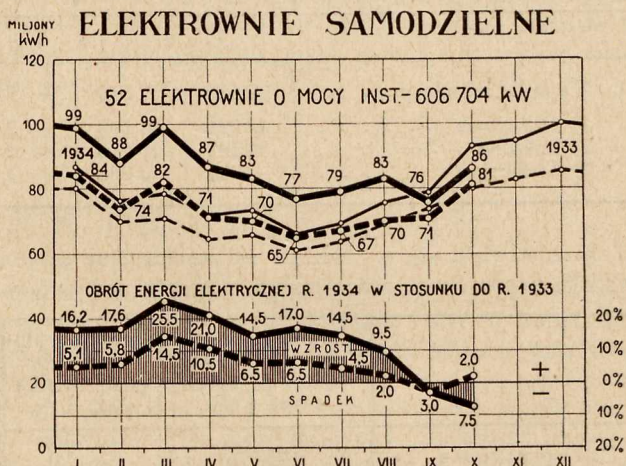
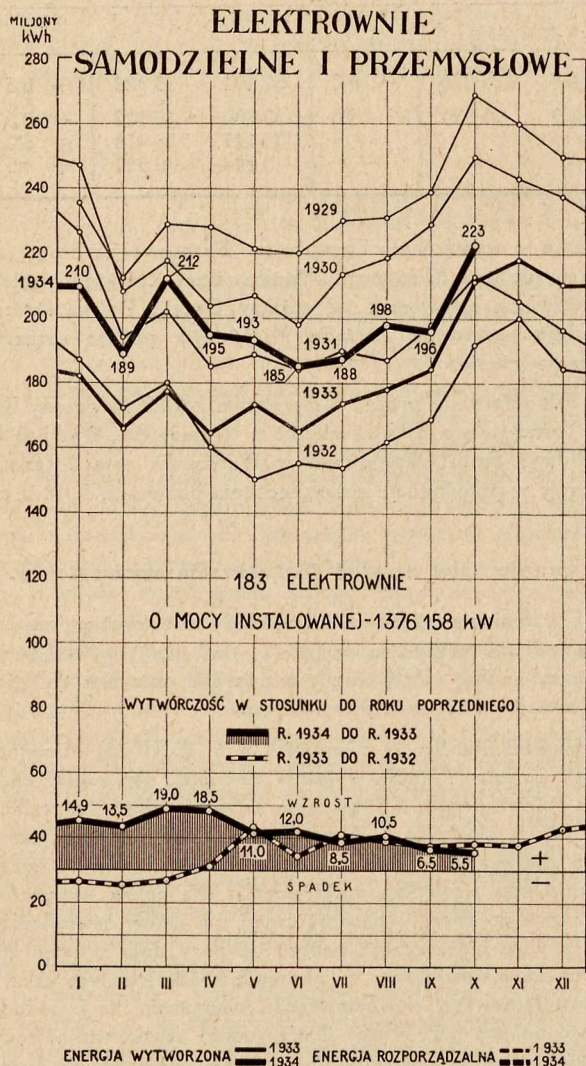
Oczywiście w tym celu energia, pobierana do ładowania akumulatorów, winna być wyodrębniona od energii, pobieranej dla celów oświetleniowych czy to zapomocą zainstalowania oddzielnego licznika, czy też po uzgodnieniu z uprawnionym zapomocą podlicznika albo też ustalonego rachunkiem średniego poboru tej energii.

MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU
BIURO ELEKTRYFIKACJI
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok V

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ Październik 1934

Elektrownie (183) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 92% wytwarzalności)



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwarzalność	Wymiana energii z innymi elektrowniami otrzymano oddano 1 000 kWh		Rozporządzalna energia ogółem rb. (4 + 5 - 6)
				5	6	
1	2	3	4	5	6	7
I + II	183	1 376 158	223 044	47 849	46 468	224 425
I Samodzielne	52	606 704	85 724	19 436	23 811	81 349
1) Okręgowe O	22	350 594	48 667	14 457	22 076	41 048
2) Lokalne L	28	242 530	34 593	4 060	1 735	36 918
3) Trakcyjne T	2	13 580	2 464	919	—	3 383
II W zakładach przemysłowych	131	769 454	137 320	28 413	22 657	143 076
1) Kopalnie węgla W	41	385 796	64 683	14 057	21 516	57 224
2) Huty H	14	97 585	16 445	10 329	861	25 913
3) Fabryki włókiennicze Wł	15	40 374	6 719	368	—	7 087
4) Fabryki chemiczne Ch	14	112 273	22 965	3 536	234	26 267
5) Cukrownie Ck	19	45 168	6 321	13	—	6 334
6) Papiernie P	6	28 929	11 550	—	—	11 550
7) Cementownie Cm	8	33 411	5 359	—	46	5 313
8) Pozostałe zakłady przemysłowe R	14	25 918	3 278	100	—	3 388

MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ POŃAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Październik 1934

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)
		kVA	kW			otrzymano	oddano	
1	2	3		4	5	6 7 1 000 kWh		8
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) . . .	1 474 838	1 137 935	—	187 220	30 916	44 971	173 165
1	Będzin-Małobąd—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem O	31 800	23 500	7 800	2 582	951	1 385	2 148
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności L	9 780	7 500	3 920	1 480	—	—	1 480
3	Borysław—Podkarpackie Tow. Elektryczne O	14 000	11 200	(5 min.) 3 200	997	—	—	997
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” W	12 525	10 000	1 500	788	—	—	788
5	Buchacz-Radzionków—Kopalnia „Radzionków” W	10 780	8 655	—	—	509	—	509
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) L	8 750	7 050	2 480	977	—	477	500
		2 230	1 910	...	3	477	—	480
7	Chorzów—Śląskie Zakłady Elektryczne O	94 000	76 000	21 600	7 273	10 935	6 410	11 798
8	Chorzów—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	81 300	55 200	14 700	9 501	3 162	—	12 663
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . . . R	6 500	5 200	—	—	2	—	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” W	13 450	10 760	4 900	2 475	—	1 968	507
11	Czechowice-Żebrawce—Zakłady Górń. „Silesia” O	27 847	17 900	5 800	2 550	—	1 086	1 464
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” W	10 500	8 400	3 100	1 680	—	—	1 680
13	Częstochowa—Elektrownia Okręgu Częstochowskiego O	16 735	10 700	3 800	1 927	—	52	1 875
14	Częstochowa—Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” Wł	6 350	5 100	2 073	528	—	—	528
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” W	16 850	13 600	3 000	1 865	—	—	1 865
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa H	8 696	7 096	3 650	1 896	46	618	1 324
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu Cm	7 580	6 056	3 250	1 681	—	46	1 635
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” W	13 700	10 975	5 150	2 171	10	—	2 181
19	Grudziądz—Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi O	8 380	6 800	4 000	1 677	52	543	1 186
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” . . . W	34 780	27 100	16 500	10 235	—	7 275	2 960
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” W	23 925	19 120	10 400	5 488	—	3 132	2 356
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . . . Ch	12 500	6 250	—	—	366	—	366
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru P	7 250	6 000	2 400	1 625	—	—	1 625
24	Kalety—Fabryka celulozy i papieru „Natronag” P	6 695	5 075	1 840	1 171	—	—	1 171
25	Kalisz—Elektrownie { I (nowa) O	5 250	4 200	1 300	454	—	—	454
		1 520	1 274					
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” W	9 320	8 320	2 000	1 271	184	2	1 453
27	Katowice-Bogucice—Kopalnia „Ferdynand” . . . W	15 265	12 325	2 400	1 054	—	—	1 054

Energja rozporządzalna, w rozumieniu tej statystyki, jest to energja wytworzona brutto, łącznie z energją otrzymaną od innych elektrowni, po potrąceniu oddanej również elektrowniom. Innymi słowy, jest to energja, którą rozporządza elektrownia po dokonanej wymianie energii z innymi elektrowniami.

Górne krzywe na wykresach po stronie prawej wykazują porównawczo energję wytworzoną i rozporządzalną, natomiast dolne krzywe dają procentowe ujęcie stosunku obrotu 1934 r. do 1933 r.

Podane liczby mogą, w niektórych pozycjach, ulegać późniejszym nieznacznym zmianom

Nr.	MIEJSCOWOŚĆ — NAZWA ZAKŁADU	Moc instalowana		Największe (szczytowe) obciążenie (czas trwania 15 min.) kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (5+6-7)	
		kVA	kW			otrzymano	oddano		
1	2	3		4	6 7		8		
					1 000 kWh				
28	Katowice-Brynów—Kopalnia „Wujek” W	15 500	12 000	4 800	1 949	1	735	1 215	
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” W	10 815	8 940	1 350	725	2	—	727	
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” W	9 375	7 500	—	—	2 434	—	2 434	
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” W	9 043	7 243	—	—	1 498	—	1 498	
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie L	19 880	15 700	3 964	410	2 766	—	3 176	
33	Królewska Huta—Huta Królewska H	9 380	5 200	2 380	1 272	270	—	1 542	
34	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” W	8 115	6 620	1 050	585	—	—	585	
35	Lublin—Elektrownia w Lublinie L	7 250	5 800	1 800	649	—	—	649	
36	Lwów—Miejskie Zakłady Elektr. we Lwowie . O	31 380	25 900	9 900	3 364	—	—	3 364	
37	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” O	110 125	87 100	30 200	17 464	—	11 342	6 122	
38	Łaziska Średnie—Kopalnia „Szczęść Boże” . W	6 625	5 300	—	—	646	—	646	
39	Łódź—Elektrownia Łódzka L	93 890	70 750	31 100	12 565	—	1 154	11 411	
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	7 500	6 000	5 000	1 606	40	—	1 646	
41	Łódź-Widzew—„Widzewska Manufaktura” . Wł	7 730	6 180	5 340	1 211	70	—	1 281	
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	31 125	24 900	9 500	6 794	—	234	6 560	
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” W	16 222	12 992	3 800	1 729	—	—	1 729	
44	Myszków—Fabr. papieru „Steinhagen i Saenger” P	11 190	8 950	7 100	4 690	—	—	4 690	
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” W	11 875	9 500	4 300	1 720	318	—	2 038	
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” W	10 880	8 800	—	—	1 457	—	1 457	
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” H	18 380	12 910	3 600	2 035	1 696	242	3 489	
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie H	7 590	5 070	3 300	803	13	—	816	
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” W	17 435	13 960	4 800	2 564	—	950	1 614	
50	Poznań—Elektrownie	I (nowa) L	25 000	20 000	7 400	2 590	11	83	2 518
		II (stara) L	13 005	10 000	—	—	—	—	—
51	Pruszków—Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	43 450	31 500	9 600	3 334	—	53	3 281	
52	Pszów—Kopalnia „Anna” W	31 000	24 800	8 600	4 298	41	1 670	2 669	
53	Radlin—Kopalnia „Emma” W	17 880	14 300	3 600	1 215	1 658	123	2 750	
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” W	21 000	16 800	9 400	3 954	—	1 423	2 531	
55	Rydułtowy—Kop. „Charlotte”, szyb „Leo” . W	14 200	11 360	6 500	2 818	12	2 007	823	
56	Siemianowice—Kopalnia „Richter” W	25 900	19 760	8 500	4 624	—	722	3 902	
57	Siersza-Wodna—Elektrownia Okręgowa w Za- głębiu Krakowskiem O	32 140	22 500	6 100	2 965	—	2	2 963	
58	Sosnowiec-Sielce—Elektr. Gwar. „Hr. Renard” W	11 000	9 200	3 600	536	618	46	1 108	
59	Szczakowa—Fabr. Portland-Cem. „Szczakowa” Cm	8 750	7 000	3 350	1 702	—	—	1 702	
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” W	10 445	8 750	5 300	2 168	1	176	1 993	
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” H	64 660	51 000	19 000	8 741	3	1	8 743	
62	Tomaszów-Wilanów—Tom. Fabr. Sztucz. Jedw. Ch	10 145	8 115	3 400	2 127	—	—	2 127	
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska L	79 000	57 900	30 100	10 122	—	19	10 103	
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	6 600	2 464	19	—	2 483	
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie L	6 725	5 350	2 650	806	—	—	806	
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	7 250	5 800	1 400	526	—	—	526	
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . . W	21 380	17 100	7 900	3 409	—	969	2 440	
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” . Cm	9 800	7 840	3 150	1 491	—	—	1 491	
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska L	10 845	7 179	2 900	966	—	—	966	
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . O	8 800	8 200	4 000	880	648	26	1 502	

Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

Normy i przepisy francuskie.

Ukazało się w druku wydawnictwo Union des Syndicats de l'Electricité w Paryżu p. t. Normalisations, Spécifications et Règles Techniques na rok 1935. Wydawnictwo to o 1500 stronach zawiera wszystkie normy i przepisy elektrotechniczne francuskie, zarówno urzędowe, jak i zalecone przez Ministerstwa oraz przepisy i normy przemysłowe.

Cena wydawnictwa wraz z przesyłką wynosi około 70 fr. fr. (około 25 złotych). Bliższych informacji udziela sekretarjat generalny S. E. P.

KOMUNIKAT.

POLSKI KOMITET WIELKICH SIECI ELEKTRYCZNYCH

VIII-ma Sesja Międzynarodowej Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych.

Termin VIII-ej Sesji Konferencji został wyznaczony na dn. 6—15 czerwca. Wyznaczenie wcześniejszego terminu niż był zamierzony jest spowodowane wyznaczeniem posiedzenia plenarnego Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (C. E. I.) w Belgji i Holandji na dn. 18—27 czerwca.

Obrady Sesji będą się toczyły w sekcjach, których program jest następujący:

Sekcja 1-a. Wytwarzanie i przetwarzanie prądu, praca równoległa. Alternatory, transformatory, wyłączniki. Pomiary i przyrządy pomiarowe. Materiały izolacyjne (oleje). Przesyłanie energii prądem stałym. Stacje przetwórcze, podstacje. Przyrządy wysokiego napięcia.

Sekcja 2-a. Konstrukcja i izolacja linii napowietrznych i kablowych. Przewody izolatory, słupy. Obliczanie mechaniczne i elektryczne linii. Wpływ niepogody i warunków klimatycznych.

Sekcja 3-a. Eksploatacja, ochrona i połączenia międzysięciowe (bez zagadnienia pracy równoległej). Ochrona selektywna i przekładniki. Uziemienie. Spółczynnik mocy. Przepięcia i wyładowania atmosferyczne. Zaburzenia elektryczne wszelkich rodzajów.

Osoby, które chciałyby zgłosić nieopublikowane dotychczas (zagranicą) referaty, dotyczące powyższych kwestyj, winny jaknajprędzej zgłosić temat referatu do Polskiego Komitetu Wielkich Sieci (pod adresem Sekretarza Generalnego SEP). Teksty referatów muszą być przedstawione Polskiemu Komitetowi do aprobaty przed 1 stycznia 1935 r.

Aby uczestniczyć w obradach Sesji należy zapisać się za pośrednictwem Polskiego Komitetu przynajmniej na 30 dni przed Sesją. Dla zgłaszających się później wysokość wpisowego jest podwyższona. Normalne wpisowe wynosi 375 fr., dla członków zaś — 300 fr.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

W dniu 18 grudnia (wtorek) o godz. 20-ej odbędzie się w lokalu S. E. P. Czackiego 3 m. 3 odczyt p. inż. W. Szumilina p. t.

„Zagadnienie uziemienia punktu zerowego w sieciach wysokiego napięcia“.

Treść. Niebezpieczeństwo zwarcia z ziemią. Sieci z punktem zerowym izolowanym. Sieci skompensowane (z urządzeniami do gaszenia łuku). Bezpośrednie uziemienie punktu zerowego. Uziemienie przez opory. Zalety i wady po-

szczególnych systemów. Wytyczne do wyboru właściwego systemu. Dane z praktyki europejskiej i amerykańskiej.

ZARZĄD GŁÓWNY.

Przyjęto na członka zbiorowego:

„Siła i Światło“ Spółka Akcyjna, Warszawa, Marszałkowska 94.

Na Walnem Zgromadzeniu S. E. P. reprezentować będą pp.: inż. Stanisław Konczykowski i inż. Zbigniew Grabowski.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Kamiński Henryk, Zielonka k. Warszawy, dom Mazurczyna.

Rozental Dawid, Warszawa, Żelazna 41 m. 5.

Telakowski Witold, Warszawa, Piusa XI 22, m. 10.

Wiśniewski Paweł, Żyrardów, Podstacja Elektrowni Okręgu Warszawskiego.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Amsel Dyonizy, Warszawa, Hoża 62 m. 24.

Blumental Emilja, Warszawa, Hoża 41 m. 4.

Cwer Piotr, Piotrków Trybunalski, Okrzei 3 m. 9.

Gniewiewski Janusz, Gostynin, „Helenówek“.

Gogolewski Włodzimierz Marjan, Warszawa, Targowa 71, m. 37.

Hołubiczko Zygmunt, Warszawa, Puławska 100.

Klisiński Sylwester, Warszawa, Żórawia 26 m. 12.

Kobyliński Stefan, Warszawa, Opaczewska 54 m. 8.

Kowalski Edward, Warszawa, Piusa XI 60 m. 16.

Kuliszewski Tadeusz, Warszawa, Krucza 7, m. 93.

Moszczyński Edmund, Włochy pod Warszawą, Moniuszki 8 m. 1.

Szczeniowski Zygmunt Tadeusz, Warszawa, Rakowiecka 9, m. 19.

Witkowski Karol Marja, Warszawa, Polna 64, m. 39.

Wodnicki Boruch Marek, Warszawa, Dzielna 43, m. 14.

Żyszkowski Zbigniew, Warszawa, Okólnik 11a, m. 15.

Dyskusja nad referatami, zgłoszonymi na VI Walne Zgromadzenie S.E.P. w Krakowie.

SEKCJA II. MIERNICTWO ELEKTROTECHNICZNE.

(ciąg dalszy)

2) Zdanie na stronie 1-szej „Rozwój w kierunku stosowania coraz wyższych napięć napotyka na granicę „jaką jest wytrzymałość dielektryczna materiałów izolacyjnych...“, według intencji autora miało wyrazić myśl, że nietylko — dosłownie biorąc — odporność na przebicie olejów mineralnych stanowi granicę dielektrycznej wytrzymałości kabli, a tylko ogólnie zaznaczało (co zresztą wyraźnie wynika z dalszego ciągu), że cały kompleks własności dielektryków, a zwłaszcza oleju uwarunkowuje ich zastosowanie w budowie kabla i od nich tylko zależą granice stosowania coraz wyższych napięć kabli.

3) Zachowanie się masy w kablu w czasie jego pracy, więc wszelkie zjawiska zmiany objętości, ciśnień i ru-

chu mas, są wciąż jeszcze tematem różnych opinii. Samo zresztą pytanie, czy masa pod wpływem wahań temperatury ulega pewnym przesunięciom, czy też wahania te wywołują tylko zmiany ciśnienia, miało dla referatu znaczenie dość podrzędne. Warunki bowiem pracy oleju w kablu wymagały oświetlenia tylko jako punkt wyjścia dla poszczególnych postulatów co do własności fizycznych i chemicznych, z których pewne należy uważać za wymagania istotne dla olejów kablowych, a pozostałe sprowadzić do ogólnej grupy własności wszelkich olejów izolacyjnych.

4) Stratność dielektryczna mimo wyczerpującego opracowania teoretycznego, mimo dokładnego zbadania zależności od temperatury, napięcia, częstotliwości prądu i t. p., jest z punktu widzenia chemicznego dotychczas zupełnie niezbadana i nasuwa cały szereg pytań i wątpliwości: jak wyraża się zależność między budową chemiczną oleju a jego stratnością, jaki wpływ mają poszczególne grupy węglowodorów, jak: parafinowe, naftenowe i t. d., czy istotnie w kablu tworzą się połączenia tlenowe o charakterze kwaśnym, które mogą ulegać dysocjacji elektrolitycznej, czy też te związki tlenowe mają raczej charakter obojętny ketonów, aldehydów lub t. p. Pytań tego rodzaju można postawić bardzo wiele, ma więc pełne uzasadnienie wyrażenie, że własność ta przedstawia się „dotychczas dosyć tajemniczo”, bo w sensie chemicznym nie znamy żadnej zależności między stratnością elektryczną a własnościami chemicznymi i pochodzeniem oleju, nie mówiąc już o tem, jak komplikuje się całe to zagadnienie, kiedy przejdziemy na teren zależności stratności od procesów starzenia się.

5) Do ostatnich czasów trzeba było dla określenia kąta stratności badane oleje wysyłać do pracowni zagranicznych, ponieważ Zakłady naukowe dość niechętnie wykonują bieżące oznaczenia technologiczne, a żadna z fabryk kabli nie chciała wykonywać tych pomiarów.

P. K. Drewnowski. Dla celów elektrotechniki miarodajne są własności elektryczne i próby elektryczne. Stąd przewaga pomiarów elektrycznych w ocenie wartości oleju. Pożądane byłoby przygotowanie gruntownych prac o olejach kablowych z obu punktów widzenia: elektrycznego i chemicznego.

J. L. Jakubowski **Wyładowanie relaksacyjne w układach z elementami świetląciami** (ob. str. 308 Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934).

F. K. Drewnowski streszcza referat.

P. S. Dunikowski wyjaśnia, że podane w referacie charakterystyki są charakterystykami statycznymi i nie odpowiadają przebiegom dynamicznym, występującym podczas pracy. Charakterystyki dynamiczne nie są narazie dokładnie znane, odpowiadają im wyładowania relaksacyjne II rzędu.

St. Szpor. **Badania metodą mostkową pól elektrycznych, wytwarzanych przez fale uskokowe** (ob. str. 315 Nr. 10 „Przeł. Elektrot.” 1934).

P. K. Drewnowski streszcza referat.

P. S. Dunikowski zwraca uwagę na ciekawie ujęte przez autora zagadnienie wirowości pola przy zjawiskach o wielkiej częstotliwości. Jak się okazuje w praktyce przebiegi pól, wytworzonych przez pole wędrownie, mogą być przedstawione jako elektrostatyczne.

Na zakończenie obrad Sekcji Miernictwa przewodniczący stwierdza z zadowoleniem wyraźną łączność tematów ze zjazdem poprzednim. Należy dążyć, by system ten utrzymany został na przyszłość, co też praktykowane jest na terenie międzynarodowym. Temat raz poruszony pogłębiany jest w ciągu roku, na następnym zaś zjeździe składane jest jakby sprawozdanie z osiągniętych wyników. Dodatnią cechą zjazdów jest fakt, że stanowią one platformę do wymiany zdań między przedstawicielami nauki i współpracującą gałęzią przemysłu.

PNE

47 — 1935

PROJEKT 1-szy*)

KABLE KOLEJOWYCH URZĄDZEŃ BEZPIECZEŃSTWA**).

U w a g a. Przędruk niniejszego projektu dozwolony jedynie za pozwoleniem Stowarzyszenia Elektryków polskich.

A. UWAGI OGÓLNE.

§ 1. Rodzaje kabli.

Normalne kable kolejowych urządzeń bezpieczeństwa są trzech rodzajów:

a) *Kable urządzeń nastawczych* — do połączeń nastawnic elektrycznych, pracujących pod napięciem do 440 V.

U s t r ó j. Żyły miedziane, izolowane papierem, skręcone w rdzeń, izolowane wspólnie papierem. Rdzeń zaimpregnowany, powłoka ołowiana, bez szwu, na niej nasyciona taśma papierowa, warstwa materiału włóknistego, nasyconego asfaltem, opancerzona drutem (*Fp, Fo*) lub taśmą żelazną (*Ft*) i na wierzchu jeszcze raz obwój materiałem włóknistym, nasyconym asfaltem.

b) *Kable urządzeń blokowych* — do połączeń urządzeń blokowych, pracujących pod napięciem do 120 V.

U w a g a. Gdy linja blokowa składa się z części napowietrznej i kablowej, zaleca się w przypadkach szczególnie niekorzystnych stosować do połączeń urządzeń blokowych kable wymienione w punkcie a).

U s t r ó j. Jak w a) jedynie izolacja cieńsza.

c) *Kable dla obwodów szynowych* — do połączeń szyn izolowanych, pracujących pod napięciem do 20 V.

U s t r ó j. Żyła miedziana ocynowana, dwuwarstwowa guma wulkanizowana, taśma nagumowana. Żyły skręcone i owinięte taśmą nagumowaną. Powłoka ołowiana i dalsze pokrycie jak w a).

Żyły izolowane, stosownie do rodzajów kabla, są skręcone w rdzeń. Rdzeń pokrywa się powłoką ołowianą i opancerzeniem.

*) Uwagi do niniejszego projektu należy nadsyłać w terminie do dnia 1 lutego 1935 roku p. a.: Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warszawa, ul. Czackiego 3 m. 3.

**) Opracowane przez Podkomisję Kabelków Sygnalizacyjnych Komisji IV Przewodów i Kabli S.E.P. Skład podkomisji: pp. T. Rubinstein (przewodniczący), P. Franica, B. Hac, L. Jachimowicz (referent), St. Józwicki, E. Kobosko, B. Szapiro, J. Zajkowski, F. Żegilewicz.

§ 2. Przekroje i liczba żył.

Stosowane są następujące normalne przekroje żył kablo-
wych:

kable urządzeń nastawczych mm^2 — 1; 1,5; 2,5; 4; 6 i 10.
kable urządzeń blokowych mm^2 — 1; 1,5; 2,5,
kable obwodów szynowych mm^2 — 1; 1,5; 2,5.

Liczba żył w kablach normalnych wynosi:

blokowe i nastawcze: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 14, 16, 19, 24,
27, 30, 37, 48, 61, 75, 91, 108.
szynowe: 1, 2, 3, 4, 5, 7.

§ 3. Nazwa i skrót.

Pełna nazwa kabla brzmi: *kabel urządzeń nastawczych (blokowych, obwodów szynowych), n-żyłowy, o przekroju żył m-mm²*. W skrócie kabel oznacza się następującymi literami, za którymi po kresce stawia się cyfrę, oznaczającą liczbę żył, pomnożoną przez liczbę, wyrażającą przekrój żyły:

KNFtA — kabel urządzeń nastawczych w opancerzeniu z taśmy żelaznej.
KNFpA — kabel urządzeń nastawczych w opancerzeniu z drutu płaskiego.
KNFoA — kabel urządzeń nastawczych w opancerzeniu z drutu okrągłego.
KBFtA — kabel urządzeń blokowych w opancerzeniu z taśmy żelaznej.
KBFpA — kabel urządzeń blokowych w opancerzeniu z drutu płaskiego.
KBFoA — kabel urządzeń blokowych w opancerzeniu z drutu okrągłego.
KGSFtA — kabel obwodów szynowych w opancerzeniu z taśmy żelaznej.
KGSFpA — kabel obwodów szynowych w opancerzeniu z drutu płaskiego.
KGSFoA — kabel obwodów szynowych w opancerzeniu z drutu okrągłego.

Przykład. Kabel urządzeń nastawczych 61-żyłowy o przekroju żył $2,5 \text{ mm}^2$ w opancerzeniu z taśmy żelaznej oznacza się skrótem: *KNFtA* — 61×2,5.

B. WYMAGANIA TECHNICZNE.

§ 4. Żyła.

1. *Materiał*. Żyły powinny być wykonane z miękkiej miedzi przewodowej, odpowiadającej PNE/5-1932.

2. *Wykonanie*. Żyły powinny być wykonane z dobrze wyżarzonego drutu o wydłużalności przy rozerwaniu:

dla żył do $1,5 \text{ mm}$ \varnothing najmniej 25% długości pierwotnej,
dla żył ponad $1,5 \text{ mm}$ \varnothing najmniej 30% długości pierwotnej.

Długość pomiarowa między uchwytami przy próbach na rozerwanie wynosi 100 mm . Drut powinien być okrągły, gładki, bez zadr, rys lub pęknięć i posiadać na całej długości średnicę jednakową z tolerancją $\pm 3\%$.

Łączenia żyły w kablu są dopuszczalne, ale jedynie spawane lub lutowane srebrem. W miejscu spawania lub lutowania drut powinien posiadać wytrzymałość, wynoszącą przynajmniej 90% wytrzymałości drutu ciągłego.

W kablach obwodów szynowych żyła miedziana powinna być ocynowana.

§ 5. Izolowanie żył.

Izolacja żył odpowiada rodzajom kabli.

a) *Kable urządzeń nastawczych i blokowych* posiadają izolację papierową nasyconą.

1. *Materiał*. Do izolacji żył używa się taśmy papierowej, barwy naturalnej. Papier powinien być jednolity co do składu i grubości, o włóknach możliwie długich. Papier nie powinien zawierać domieszek metalowych i składników szkodliwie oddziałujących na miedź, ołów i na samą izolację. Zawartość popiołu papieru nienasyconego nie powinna przekraczać 2,5%.

Taśma papieru, używanego do izolowania kabli w stanie nienasyconym, powinna wytrzymać samozrywającą się długość conajmniej 4 km , a wydłużenie jej przy zerwaniu nie powinno być mniejsze od 1,5%. Liczby te odnoszą się do warunków normalnych, t. j. do temperatury pokojowej i wilgotności powietrza 60%.

2. *Wykonanie*. Żyłę owija się ściśle taśmami papieru tak, żeby każda z taśm była nawinięta z zachodzeniem. Miejsce zachodzenia następnej taśmy nie powinno pokrywać się z miejscem zachodzenia poprzedniej taśmy. Liczba taśm powinna być taka, żeby utworzyła potrzebną grubość izolacji; powinno ich być jednak nie mniej niż 3 — dla grubości izolacji między żyłami 1 mm i 5 — dla grubości izolacji 1,5 mm. Grubość izolacji mierzy się jako różnicę średnicy żyły izolowanej i gołej.

3. *Grubość izolacji* między żyłami oraz między żyłami i płaszczem ołowianym wynosi nie mniej niż:

dla kabli urządzeń nastawczych — $1,5 \text{ mm}$,
dla kabli urządzeń blokowych — $1,0 \text{ mm}$.

b) *Kable obwodów szynowych* posiadają izolację gumową.

1. **Materiał.** Guma powinna odpowiadać polskim normom elektrotechnicznym PNE/5-1932, a mianowicie guma wulkanizowana ma zawierać najmniej 33 1/3% kauczuku. Żywicy nie powinno być ponad 6% wagi kauczuku. Z innych składników organicznych są dopuszczalne tylko takie, które nie oddziałują szkodliwie na gumę. Wraz z parafiną nie może być ich więcej niż 7% wagi wszystkich przymieszek do kauczuku.

Ciężar właściwy powłoki gumowej ma wynosić conajmniej 1,5 przy zawartości kauczuku 33 1/3%, a odpowiednio mniej przy większej procentowo zawartości kauczuku.

Wytrzymałość mechaniczna ma wynosić conajmniej 50 kg na 1 cm², a wydłużenie przy zerwaniu najmniej 250% długości początkowej, przy długości początkowej 2 cm.

2. **Wykonanie.** Żyła ocynowana powinna być otoczona współśrodkową, dwuwarstwową powłoką gumy wulkanizowanej i owinięta bawełnianą taśmą nagumowaną.

3. **Grubość powłoki gumowej** wynosi nie mniej niż:

dla przekroju żyły do 1,5 mm² — 0,8 mm,

dla przekroju żyły do 4 mm² — 1,0 mm,

(grubość powłoki mierzy się po zdjęciu taśmy bawełnianej).

§ 6. Skręcanie i nasycanie.

Odpowiednią liczbę żył skręca się warstwami współśrodkowymi, które mają naprzemian przeciwny kierunek skręcania. Celem oznaczenia położenia żył w kablu, w każdej współśrodkowej warstwie żył znajduje się jedna liczebna (czerwona) i jedna kierunkowa (niebieska). Zabarwiony jest wierzchni papier izolacji papierowej lub taśma bawełniana w izolacji gumowej. Skręcone żyły stanowią rdzeń kabla, który izoluje się w sposób następujący:

a) *W kablach o izolacji papierowej rdzeń jest ściśle owijany taśmami papierowymi tak, żeby grubość izolacji rdzenia była taka sama, jak i grubość izolacji żyły. Izolowany rdzeń jest następnie suszony w próżni i nasycony olejami izolacyjnymi.*

b) *W kablach z izolacją gumową rdzeń owija się taśmą bawełnianą nagumowaną i pokrywa się płaszczem ołowianym bez dalszego suszenia lub nasycania.*

§ 7. Obołowienie.

1. **Materiał.** Powłokę ołowianą wykonywa się ze stopu ołowiu z cyną, przyczem cyny nie powinno być mniej niż 3%. Użyty do stopu ołów powinien zawierać conajmniej 99,87% chemicznie czystego ołowiu.

Grubość powłoki ołowianej zależy od średnicy kabla pod ołowiem i podana jest w § 9. Średnia grubość powłoki nie powinna przekraczać przepisanej grubości więcej niż o 10%, a w

najcieńszym miejscu tego samego przekroju nie powinna być mniejszą od przepisanej grubości więcej niż o 5%.

2. **Wykonanie.** Powłoka powinna być jednolita, gładka, bez dziur, pęknięć, rys, wgłęci i nabrzmałości; powinna szczelnie przylegać do rdzenia kabla.

§ 8. Opancerzenie.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi kabel jest po obołowieniu opancerzony.

Powłoka ołowiana owija się dwiema taśmami papieru, warstwą materiału włóknistego, pancerzem i jeszcze jedną warstwą materiału włóknistego. Zaczynając od gołego ołowiu i następnie po każdej z wymienionych warstw materiałów, kabel powinien być nasycony masą impregnującą (smołowo-asfaltową). Gotowy kabel — dla uniknięcia sklejanego się zwojów na bębnie — polewa się mlekiem wapiennym lub zabezpiecza się w inny sposób zapobiegający sklejanemu.

Grubość warstw obołowienia i opancerzenia wszystkich trzech rodzajów kabli podaje poniższa tablica, odpowiadająca normom PNE/5-1932.

Rdzeń kablów żyły wraz z izolacją	Powłoka ołowiana	Materiał włóknisty pod pancerzem	P a n c e r z			Materiał włóknisty na pancerzu
			z taśmy żelaznej	z drutów płaskich	z drutów okrągłych	
Średnica w mm	G r u b o ś ć w m m					
do 10	1,2	1,5	2 × 0,5	1,4	1,4	1,5
12	1,3	1,5	2 × 0,5	1,4	1,6	2
15	1,4	1,5	2 × 0,5	1,4	1,6	2
18	1,5	1,5	2 × 0,5	1,4	2,0	2
20	1,6	2,0	2 × 0,5	1,7	—	2
23	1,7	2,0	2 × 0,8	1,7	—	2
26	1,8	2,0	2 × 0,8	1,7	—	2
29	1,9	2,0	2 × 0,8	1,7	—	2
32	2,0	2,5	2 × 1,0	1,7	—	2
35	2,1	2,5	2 × 1,0	1,7	—	2
38	2,2	2,5	2 × 1,0	1,7	—	2
41	2,3	2,5	2 × 1,0	1,7	—	2

Do opancerzenia należy stosować drut okrągły dla średnic rdzenia do 8 mm, powyżej tej średnicy — taśmy żelazne. Jedynie w wypadkach, gdy kabel może być narażony na naprężenie rozciągające należy stosować kabel z opancerzeniem z drutów dla średnic rdzenia większych od 8 mm.

§ 9. Właściwości elektryczne.

1. **Opór izolacji** między każdą żyłą kabla a pozostałymi i powłoką, odniesiony do 1 km, powinien wynosić przy temperaturze około 20° nie mniej niż:

- w kablach urządzeń nastawczych — 300 megomów,
- „ „ blokowych — 200 „
- „ obwodów szynowych — 200 „

2. O p ó r żył powinien być zgodny z przepisami na miedź przewodową PNE/5-1932 i nie powinien przekraczać przy 20° następujących wartości:

1,0 mm ²	17,6 omów/km żyły
1,5 „	11,7 „ „
2,5 „	7,0 „ „
4,0 „	4,4 „ „

Opór żył ocynowanych nie powinien przekraczać:

1,0 mm ²	17,9 omów/km żyły
1,5 „	11,9 „ „
2,5 „	7,2 „ „

Przy przeliczaniu wyników pomiarów, dokonanych w innej temperaturze, należy przyjąć współczynnik cieplny 0,00393.

3. W y t r z y m a ł o ś ć n a p r z e b i c i e. Pojedyncze żyły oraz cały rdzeń kabla powinny wytrzymać przy próbie prądem zmiennym praktycznie sinusoidalnym o 50-ciu okresach na sekundę następujące napięcia:

- kable urządzeń nastawczych — 2000 V w ciągu 5-ciu minut.
- „ „ blokowych — 1200 V „ „ „
- „ obwodów szynowych — 2000 V „ „ „

§ 10. Znamiona i znaki.

Kabel powinien mieć umieszczoną bezpośrednio pod płaszczem ołowianym nić firmową lub taśmę papierową z nazwą wytwórni. Nazewnątrż powinny być wybite na powłoce ołowianej, na obu końcach kabla: skrót nazwy kabla, znak wytwórni, rok wykonania i ewentualnie znak przepisowy SEP.

C. ODBIÓR.

I. WYSZCZEGÓLNIENIE PRÓB.

§ 11. Próby wstępne.

Zamawiający może podczas wykonywania kabla próbować surowce, części składowe kabli oraz sprawdzać sposoby fabrykacji kabla.

§ 12. Próby odbiorcze.

Przy odbiorze w wytwórni kable podlegają następującym próbom:

- a) oględzinom zewnętrznym,
- b) sprawdzeniu ustroju, wymiarów i długości,
- c) próbie giętkości,
- d) pomiarom elektrycznym:
 1. oporu izolacji żył,
 2. oporu żył,
 3. wytrzymałości elektrycznej,
 4. próbie na przerwy i zwarcia żył;
- e) próbom mechanicznym na wydłużenie i zerwanie:
 1. żył,
 2. papieru,
 3. gumy;
- f) próbom chemicznym:
 1. powłoki ołowianej na zawartość cyny i na czystość ołowiu,
 2. papieru na zawartość popiołu i obojętność chemiczną oraz zawartość drzewnika,
 3. powłoki gumowej na skład chemiczny wg. PNE/5.

Wytwórnia jest obowiązana umożliwić wykonanie prób i analiz przez dostarczenie sił pomocniczych oraz potrzebnych urządzeń pomiarowych.

II. OPISY SZCZEGÓŁOWE PRÓB.

§ 13. Oględziny zewnętrzne.

Oględzinom poddaje się zasadniczo kable na bębnach, bez rozwijania, jednak kabel przewijany w celu sprawdzenia jego długości (§ 14) należy obejrzeć całkowicie.

§ 14. Sprawdzanie długości.

Wybrany do sprawdzenia długości kabel przewija się na inny bęben, a długość mierzy się bezpośrednio miarką lub automatycznie odpowiednimi przyrządami z uwzględnieniem możliwego poślizgu przyrządu.

Próbie tej podlega 10% dostarczonych do odbioru kabli, nie mniej jednak niż 2 długości fabrykacyjne każdego gatunku kabli.

§ 15. Sprawdzenie ustroju i wymiarów.

Sprawdzenie ustroju i wymiarów kabla ma na celu stwierdzenie, czy poszczególne jego części odpowiadają ogólnym wymaganiom, podanym w §§ 2, 4, 5, 6, 7 i 8. W tym celu odcina się mniej więcej 0,5 m kabla i zdejmuje się kolejno warstwy sprawdzając ustrój i wymiary.

Do pomiaru grubości powłoki ołowianej odcina się rurkę o długości nie mniej niż 4 cm. Pomiarów dokonywa się bez roz-

cinania rurki z wyjątkiem wypadków, gdy ramię mikromierza, zaopatrzone w kulkową szczękę, nie mieści się w rurce. Średnia grubość oblicza się z 5 pomiarów, rozłożonych możliwie równomiernie na obwodzie.

§ 16. Próba giętkości.

Próbie dokonywa się na odcinku przy temperaturze między 10 a 20°.

Odcinek kabla, obnażony z pancerza i obwoju włóknistego, nawija się całkowicie na walec kolejno trzy razy w jedną i drugą stronę naprzemian. Średnica walca ma być 15 razy większa od średnicy kabla wielożyłowego, zmierzonej na powłoce ołowianej, a 25 razy — od kabla jednożyłowego.

Przy próbie powłoka ołowiana kabla nie powinna wykazać pęknięć.

Po próbie giętkości odcinek kabla powinien wytrzymać próbę napięciową wg. § 17 c.

Do próby odcina się z jednego z dostarczonych bębnow odcinek najwyżej 5 m długości.

Próbie tę stosuje się w zasadzie do większych dostaw.

§ 17. Pomiary elektryczne.

Pomiary przy odbiorze mają charakter wyrzykowy i służą do częściowego sprawdzenia pomiarów, wykonanych przez wytwórnę.

Próbie tej podlega 10% dostarczonych bębnow, nie mniej jednak niż 2 odcinki z każdego gatunku kabli.

a) Pomiary oporu izolacji żył. Opór izolacji żył mierzy się galwanometrem lusterkowym lub innym odpowiednim przyrządem, prądem stałym o napięciu około 120 V. Wskazania przyrządu odczytuje się po 60 sekundach od chwili włączenia prądu. Po tych pomiarach powinna być uziemiona powłoka ołowiana oraz wszystkie żyły, prócz próbowanej. Próbie poddaje się po dwie żyły z każdej warstwy rdzenia kabla.

b) Pomiary oporu żył. Pomiary wykonywa się prądem stałym mostkiem Wheatstone'a, Kelvin'a (Thomsona), lub inną odpowiednią metodą. Mierzy się bądź pojedyncze żyły, bądź dwie żyły, połączone w pętlę. Pomiarom poddaje się po dwie żyły z każdej warstwy rdzenia kabla.

c) Pomiary wytrzymałości elektrycznej. Wytrzymałość elektryczną próbuje się prądem zmiennym, praktycznie sinusoidalnym. Próbie napięciem winny wytrzymać żyły względem siebie i względem płaszczka ołowianego. W tym celu włącza się pod napięciem połowę żył, wybierając z każdej warstwy co drugą żyłę, pozostałe żyły razem z płaszczem są uziemiane. Po 5-ciu minutach powtarza się pomiar, włączając pod

napięcie te żyły, które poprzednio były uziemione i łącząc z ziemią i płaszczem te żyły, które były poprzednio pod napięciem.

d) Próba na przerwę i zwarcie. Wszystkie żyły poddaje się próbie na przerwę i zwarcie zapomocą ogniwa i słuchawek, dzwonka lub t. p.

§ 18. Próby mechaniczne.

a) Próba żył na wydłużenie i rozerwanie. Żyły próbuje się przyrządami ogólne używanymi do tego rodzaju prób. Do prób bierze się 3 kawałki drutu z odcinka kabla wziętego wg. § 15.

b) Próba papieru na rozerwanie. Taśmę próbuje się na rozerwanie odpowiednią maszyną. Długość pomiarowa taśmy powinna wynosić około 180 mm. Do prób bierze się 3 kawałki taśmy papierowej takiej, jaka była użyta do izolowania kabli. Próby na taśmie impregnowanej nie są miarodajne. Uwzględnia się przytem warunki normalne, jak w § 5a.

c) Próba gumy na rozerwanie. Rurkę gumową, zdjętą bez uszkodzenia z żyły, próbuje się na wydłużenie i rozerwanie na specjalnym przyrządzie, pozwalającym na bezpośrednie odczytywanie wydłużenia i siły rozciągającej. Próbki bierze się takiej długości, żeby po umieszczeniu próbki w uchwytach długość pomiarowa wynosiła 2 cm. Wydłużenie (przyrost długości) w chwili zerwania powinno być nie mniejsze niż 250%. Siła rozrywająca powinna wynosić conajmniej 50 kg/cm².

§ 19. Próby chemiczne.

a) Próba powłoki ołowianej. Określenie w ołowiu zawartości cyny oraz zanieczyszczeń dokonywa się zapomocą analizy chemicznej. Próbę tę skutecznia się o ile komisja odbiorcza uzna jej potrzebę.

b) Próba taśmy papierowej na zawartość popiołu, obojętność chemiczną i obecność drzewnika. Zawartość popiołu w taśmie papierowej określa się przez spalanie około 1 m taśmy. Dla określenia obojętności chemicznej zagotowywa się próbkę papieru w próbówce lub zlewce z kilku cm³ wody destylowanej (około 1 cm³ wody na 3 cm² papieru). Próba papierkiem lakmusowym powinna wykazać obojętność chemiczną wody. Na obecność drzewnika próbuje się taśmę roztworem kwasu fluorogluconosolnego; pod jego działaniem taśma nie powinna dawać czerwonego zabarwienia. Taśmę do próby wybiera się jak w § 18 b. W wypadkach wątpliwych rozstrzyga próba mikroskopowa.

§ 20. Orzeczenie.

Każdy próbowany kabel powinien odpowiadać niniejszym warunkom.

Jeżeli kabel nie odpowiada warunkom, jednak tylko w takim stopniu, że wartość użytkowa kabla zmniejszy się nieznacznie, to może on być według uznania komisji odbiorczej przyjęty warunkowo; komisja powinna jednak podać w protokole odbiorczym stwierdzone przez siebie braki i odchylenia od przepisowych warunków technicznych. W tym wypadku instytucja, zamawiająca kabel, rozstrzyga ostatecznie o jego przyjęciu oraz ewentualnie ustala wysokość potrącenia z ceny. W razie nieprzyjęcia kabli, lub przyjęcia warunkowego, odbywają się na żądanie dostawcy powtarne próby dla ustalenia, czy nie zaszła omyłka przy pierwszym pomiarze lub też czy wynik pomiarów nie jest przypadkowy.

§ 21. Cechowanie.

Po przyjęciu kabla wyciska komisja odbiorcza na jego powłocę ołowianej znak odbioru na obu końcach obok znamion. W razie przyjęcia warunkowego (§ 20) cechuje komisja odbiorcza tylko jeden, zewnętrzny koniec kabla.

D. OPAKOWANIE.**§ 22. Sposób opakowania.**

Kable powinny być nawinięte na bębny drewniane znormalizowane i dostosowane do grubości kabli. Waga kabla wraz z bębniem i obiciem nie powinna przekraczać 2,500 kg.

Końce kabla powinny być dostępne dla prób, nie powinny jednak wychodzić nazewnątrz bębna.

Na obu stronach bębna należy wyraźnie oznaczyć: nazwę lub znak wytwórni oraz strzałkę, wskazującą kierunek, w którym bęben winien być przetaczany. Z obu stron bębna powinny być przybite tabliczki blaszane, zawierające skrót nazwy kabla, jego długość, numer fabryczny, rok wykonania oraz ciężar brutto.

Bęben powinien być na obwodzie obity szczelnie deskami.

U w a g a. Zawarte w niniejszych przepisach odsyłacze do przepisów PNE 5—1932 i wyciągi z tych przepisów ulegają automatycznie zmianie w razie zmiany tych przepisów.

B I B L I O G R A F J A.**Sprawozdanie Stowarzyszenia Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach za rok 1933.** (Str. 92, rys. 40.)

Sprawozdanie składa się z opisu działalności technicznej oddziałów: kotłowego, cieplnego, elektrotechnicznego i ogólnego oraz z bilansu za rok sprawozdawczy i preliminarza budżetowego za rok 1934.

W sprawozdaniu oddziału kotłowego znajdujemy, jak zwykle, ujęte w tablice statystyczne, wykazy kotłów i prace personelu technicznego.

Przewlekły kryzys wpłynął na wzrost ilości kotłów nieczynnych i prawie kompletny zanik inwestycji. Poza badaniami kotłów Stowarzyszenie przeprowadziło badania: urządzeń acetylenowych, naczyń do gazów sprężonych i skroplonych (zbadano 5 558 szt.), aparatów do fabrykacji wód mineralnych, aparatów piwociągowych, zbiorników i lokomotyw na sprężone powietrze (271 rewizja), lokomotyw benzolowych (139 rewizyj), kotłów piekarskich (63 rewizje), maszyn i urządzeń wyciągowych (52 rewizje) i sprawdziło 48 obliczeń statystycznych.

Wypadków z ludźmi przy obsłudze kotłów (i warników), będących pod stałym nadzorem Stowarzyszenia w roku 1933, nie zanotowano. Nie było również eksplozji kotłów. Odnotowano 3 wypadki rozerwania butli na tlen i kwas węglowy, jeden wypadek z kotłem piekarskim i jeden wypadek z balonem do wody sodowej. Wszystkie wypadki są szczegółowo zbadane, przyczem opisy ich są bogato ilustrowane rysunkami.

W oddziale cieplnym Stowarzyszenia zatrudnienie na początku 1933 r. było małe, natomiast napływ pracy wzmożył się w końcu roku, przyczem ten stan utrzymał się w pierwszych miesiącach 1934 r. W porównaniu z latami ubiegłymi

zmienił się charakter zatrudnienia, mianowicie b. zmniejszyła się liczba pomiarów odbiorczych nowych instalacji, a powiększyła liczba pomiarów ruchowych i ekspertyz.

W sprawozdaniu podane są wyniki pomiarów cieplnych 7 starych kotłów, jednego turbokompresora, pomp odśrodkowych, chłodni kominowej, stacji destylacyjnej, płóeczki węgla, instalacji do odmulaniania kotłów wysokoprężnych. Poza tem podane jest porównanie wyników odmiękczenia wody różnymi metodami, opisana jest racjonalizacja obiegu wodnego elektrowni kopalnianej, korozje w kotłach, zasilanych kondensatem i destylatem, korozje w kotłach płomienicowych i podgrzewaczach powierzchniowych.

Z podanych opisów i pomiarów wynika, że przy stacjach destylacyjnych liczyć się należy z trudnościami ruchowymi, wywołanymi źle odmiękczoną wodą dla zasilania stacji destylacyjnej.

Poza tem dużo miejsca i uwagi poświęcone jest sprawie dobrego odgazowania wody, zasilającej kotły, gdyż małe nawet ilości tlenu w destylacie, zasilającym kotły wysokoprężne, wywołują, jak wiadomo, korozje.

Ponieważ kotły wysokoprężne wymagają utrzymania twardości wody na niskim poziomie, częste zaś odmulanianie ich związane jest z dużymi stratami ciepłotnymi, w jednej kotłowni, mającej kotły wysoko- i niskoprężne, został zainstalowany aparat pomysłu inż. L. Nehrebeckiego, budowany przez Sp. Z o. o. Balcke w Katowicach. Pomysł aparatu polega na tem, że woda z odmulaniania kotłów wysokoprężnych skierowana jest automatycznie do zasilania kotłów niskoprężnych, bateryjnych, znoszących wodę twardszą. Aparat działa dobrze, daje w wyniku oszczędność na paliwie i daje możliwość odpowiedniego odmulaniania bez strat kotłów wysokoprężnych

i całkowitego przystosowania wody w kotłach tych do ich właściwości.

Sprawozdanie techniczne oddziału elektrotechnicznego składa się z części statystycznej, opisu nieszczęśliwych wypadków elektrycznych, prac nadzwyczajnych i pomiarów.

Ilość generatorów w elektrowniach nieczynnych i rezerwowych przekracza 20% ogólnej mocy zainstalowanej (512 792 kW). Przewaga turbin parowych wśród silników napędowych jest b. wybitna: moc ich wynosi 97% zainstalowanych kW, jedynie w zakładach hutniczych utrzymują się maszyny gazowe, pędzone gazem wielkopięcowym.

Zasadniczo Stowarzyszenie miało w swej opiece następujące urządzenia, zlecone przez Władze Państwowe: 1) elektryczne maszyny wyciągowe, 2) lokomotywy elektryczne, nad- i pod ziemią, 3) przesuwnice elektryczne, 4) dźwigi elektryczne w zakładach przemysłowych oraz budynkach mieszkalnych, 5) piorunochrony w fabrykach i magazynach materiałów wybuchowych, 6) sale zebrań i kinoteatry.

Poza pracami, związanymi z dozorem urządzeń zleconych, personel techniczny przeprowadził egzaminy elektrymonterów, operatorów kinowych, kierowców przy dźwigach osobowych, odbiór linii napowietrznych, badania różnych wniosków z dziedziny techniki przemysłowej, obliczeń i t. p.

Stowarzyszenie w swym sprawozdaniu zauważa, że wobec postępów techniki urządzenia dawniej zupełnie nowoczesne stają się z biegiem czasu coraz więcej przestarzałe, a nawet zacołane. Wobec kryzysu działalność Oddziału elektrycznego szła mniej w kierunku unowocześnienia urządzeń elektrycznych, więcej natomiast w kierunku ich utrzymania w stanie zdolnym do ruchu i bezpieczeństwa obsługi. Jednak przy odbiorze nowych instalacji kładziono większy nacisk na stosowanie zasad i urządzeń nowoczesnych.

Nieszczęśliwych wypadków elektrycznych było w roku ub. 11, a więc więcej, niż w r. 1932, przyczem ilość wypadków śmiertelnych pozostała na tym samym poziomie. W 8 wypadkach przyczyną była własna nieostrożność lub lekkomyślność, w 1 przypadku — omyłka, w 2 — wadliwa instalacja, w 1 przyczyna — nieznana.

Wypadków z zapalnikami i przy wrębówkach i wiertarkach elektrycznych w r. 1933 nie było. Przypisać to należy przede wszystkim wzmoczonej kontroli i usuwaniu uszkodzeń bardziej sprawnemu, niż to bywało w latach ubiegłych. Częściowo wprowadzone zostały przyrządy zabezpieczające, zalecone przez Stow. Dozoru Kotłów, przyczem wszędzie wprowadzono codzienną kontrolę, wykonywaną przez personel kopalniowy.

Kontrola ta polega na powierzchownym sprawdzaniu stanu izolacji kabli gumowych i odborników, a następnie stanu uziemienia i ciągłości żył, a zwłaszcza żyłki uziemiającej kabla gumowego. Bieżąca kontrola przeprowadzana jest zapomocą lampki kieszonkowej elektrycznej. Ponieważ czynności, związane z taką kontrolą, nie są zbyt skomplikowane, można i normalną obsługę maszyn wrębowych i wiertarek łatwo nauczyć obchodzenia się i korzystania z lampki jako przyrządu. Stowarzyszenie słusznie zauważa, że kieszonkowa lampka elektryczna, służąca do oświetlenia, może i powinna być więcej wyzyskana w ruchu do badań praktycznych, jako przyrząd wskaźnikowy; szczególnie łatwo jest wykryć tym sposobem błędy w połączeniach metalicznych.

Prace przepisowe Stowarzyszenia polegały na udziale, wspólnie z Komisją czechosłowacką, w ustalaniu przepisów budowy i ruchu urządzeń elektrycznych w kopalniach; prace te są już dosyć daleko posunięte. Poza tem opracowywano przepisy budowy i ruchu urządzeń elektrotechnicznych prądu silnego w kinematografach. Obecnie Stowarzyszenie zaję-

te jest m. inn. zbieraniem materiałów dla statystyki wypadków elektrycznych w całej Polsce.

Szczególnie ciekawych pomiarów w roku sprawozdawczym nie było.

Stowarzyszenie przeprowadziło 78 rewizyj maszyn wyciągowych oraz przeprowadziło szereg badań uszkodzonych maszyn i urządzeń w elektrowniach, kopalniach, hutach, cynkowniach.

Opisane są dwa wypadki zerwania się lin maszyn wyciągowych, pęknięcie trzona głównego zawieszenia klatki (zastosowanie nieodpowiedniego materiału), wypadek przy wyjmowaniu zagłuszki wielkiego rurociągu, który spowodował śmierć trzech robotników, wybuch pyłu cynkowego w przesiewalni huty oraz 3 wypadki uszkodzeń turbin, z których dwa spowodowane były wyrobieniem się łożysk klockowych; w jednym wypadku przyczyną było uszkodzenie obiegu olejowego, w drugim — niedokładność montażu.

Jak widzimy ze Sprawozdania, działalność Stowarzyszenia dozoru kotłów ogarnia bardzo szerokie dziedziny instalacji mechanicznych i elektrycznych oraz budowlanych, z niemi związanych, przyczem dozór kotłów parowych jest tylko jednym z działów Stowarzyszenia. W tych warunkach sama nazwa „Stowarzyszenie dozoru kotłów parowych” nie odpowiada rzeczywistości stanowi rzeczy, jest przeżytkiem, przyczem oficjalny zakres działalności nie odpowiada obecnym potrzebom. Potrzeba Stowarzyszenia, mającego za zadanie tylko dozór nad kotłami parowymi, była istotną przed kilkudziesięciu laty, kiedy stan uprzemysłowienia był niski, elektrotechnika w powijakach i dozór nad bezpieczeństwem pracy w zakładach przemysłowych mógł sprawować inspektor pracy. Dzisiaj warunki te uległy już zasadniczej zmianie. Tego rodzaju podział działalności dozoru nad bezpieczeństwem urządzeń przemysłowo - technicznych jest obecnie, zdaniem moim, już nieaktualny i niewłaściwy. Sprawę bezpieczeństwa pracy przy wszelkich urządzeniach mechanicznych i elektrycznych należałoby ześrodkować ustawowo w łonie Stowarzyszenia, nadając mu zarazem właściwą i odpowiadającą zakresowi jego działań nazwę.

J.M.

M. M. Michajłow. *Elektrotechničeskije matieriały*. Str. 236, rys. 159, tabl. 93. Leningrad 1933.

Wraz z przenikaniem elektryfikacji do wszystkich dziedzin techniki występuje zjawisko odwrotne, a mianowicie coraz więcej dziedzin dotychczas odległych staje się pokrewnymi dla elektrotechniki i wymaga znajomości ze strony elektryka. Z drugiej strony, w miarę swego rozwoju elektrotechnika stawia coraz wyższe i bardziej sprecyzowane wymagania zużywanym materiałom, i wymaga od przemysłów wytwórczych odrębnego traktowania wyrobu. Powstałym skutkiem tego konieczność ujęcia materiałów, używanych w elektrotechnice, z właściwego punktu widzenia. Wyrazem tego jest tworzenie na uczelniach technicznych przedmiotów, poświęconych wyłącznie zagadnieniu materiałów elektrotechnicznych.

Książka omawiana stanowi właśnie kurs takich wykładów, prowadzonych przez autora w Instytutach Elektromechanicznym i Fizykomechanicznym w Leningradzie. Treść obejmuje materiały przewodnikowe, oporowe, magnetyczne i wreszcie izolacyjne, którym poświęcono najwięcej miejsca. Książka w niewielkiej objętości zawiera obfity materiał informacyjny, oparty na nowszej literaturze (do 1932 r.). Cechuje ją jasne i przystępne ujęcie oraz szczególne zwrócenie uwagi na lokalne warunki rosyjskie przy omawianiu źródeł surowców, zastosowania t. d. Przy każdym też działach są podawane odpowiednie normy państwowe (so-

wiekie). Trudnoby bez uszczerbku dla jasności zgromadzić w tej objętości więcej materiału informacyjnego z przedmiotu, zahaczającego o wszystkie niemal dziedziny technologii chemicznej, metalurgii i elektrotechniki. Oczywiście nie może być mowy o zgłębieniu przedmiotu: książka daje wstęp do różnych obszernych dziedzin, odsyłając po bliższe informacje do literatury, zresztą podanej niezbyt obszernie.

Konieczność dostosowania treści do kursu innych wykładów spowodowała — co sam autor przyznaje — nierówne potraktowanie różnych działów. Tak, na przykład, metody badania materiałów izolacyjnych są ujęte obszernie, natomiast opuszczono zupełnie badania materiałów przewodzących i magnetycznych. Poza to zupełnie zbyteczne, zdaniem naszym, jest bardzo obszerne omawianie własności

dielektrycznych powietrza, gdyż, ściśle biorąc, trudno uważać powietrze za „materiał elektrotechniczny”. Natomiast n. p. materiały oporowe niemetaliczne, znajdujące obecnie duże zastosowanie, potraktowane są za skąpo.

Informacje, zaczerpnięte z obcej literatury, nie są ogół traktowane przez autora krytycznie, niektóre też nie są kompletne (n. p. wpływ wilgotności na wytrzymałość oleju podany jest z pracy w czasie opracowywania książki już przestarzałej). Rysunki lub wykresy kopjowane są z danej pracy bez zmian (nawet np. bez zmiany skali Fahrenheita na C, str. 115) i zwykle bez podania źródła.

Strona graficzna książki niezbyt staranna.

J. S.

PRZEMYSŁ I HANDEL

Przywóz do Polski artykułów elektrotechnicznych w lipcu 1934 r.

W lipcu r. b. przywieziono do Polski ogółem artykułów elektrotechnicznych 186,5 t o wartości 1 312 tys. złotych. W załączonym zestawieniu trzecia rubryka wykazuje procentowe zwiększenie wzgl. zmniejszenie się wartości przywozu w lipcu w porównaniu z czerwcem b. r.

	q	1000 zł.	%
Maszyny el. wirujące: prądnice silniki, przetwornice i t. p. o wadze sztuki powyżej 500 kg	33	17	18
Maszyny el. wirujące: prądnice, silniki, przetwornice i t. p. o wadze sztuki 500 kg i mniej	113	128	125
Magneto, induktry telefoniczne	10	73	317
Maszyny z nieodłączalnym napędem el.: el.-wentylatory, wiertarki, el.-dźwigi, odkurzacze, sygnały akustyczne	29	57	49
Pompy głębinowe	4	2	66
Transformatory	18	20	71
Elektromagnesy, cewki, sprzęgła, podnośniki el.-magnet. i t. p. przyrządy i ich części	14	18	180
Prostowniki i ich części	5	12	80
Maszyny do spaw. el., do nagrzew. nitów, piece el. do hartow., wyżarzania, topienia, podgrzew., przemysłowe, laboratoryjne	137	48	184
Akumulatory el., baterje i ogniwa galwaniczne	8	10	100
Aparaty i przyrz. el. do włączania, przeryw. zabezpiecz. regulow. i rozdziału prądu	67	145	138
Kondensatory	44	47	224
Wskaźniki i mierniki el., przyrządy el. laboratoryjne, pomiarowe	10	59	109
Liczniki energii elektrycznej	18	50	104
Lampy łukowe, prożektory el.	0,1	1	—
Żarówki elektryczne	9	74	119
Lampy katodowe	8	122	200
Lampki elektryczne	1	13	59
Przyrządy el. do podgrzew., gotow. i t. p. użytku domowego lub technicznego	14	20	71
Aparaty i przyrządy telefoniczne	12	41	40
— do sygnaliz. el. oprócz kolejowej, ich części, dzwonki bateryjne i indukcyjne, numeratory, przyciski	1	2	—
telegraficzne	1	6	—

	q	1000 z	%
— radjowe, ich części	9	40	91
Elektryczne urządzenia kolejowe	—	—	—
Przyrządy elektromedyczne	19	36	74
Aparaty i przyrządy elektr., ich części	15	37	97
Izolatory, wyroby ceramiczne do celów elektrot.	76	16	94
Wyroby prasowane z masy węglow., grafit. do celów elektrotechn.	1029	77	64
Szczotki do prądnic i silników węglowe, grafit. lub z masy z zawartością nieszlachet. metali	1	8	80
Rurki izolacyjne	3	3	100
Przewodniki el. z metali nieszlach. izolowane, nieobłożone ołowiem	119	83	377
Kable el. obłożone ołowiem	4	2	14
Oprawy i czopy mosiężne do wyrobu lamp el.	1	2	50
Naczynia do akumulat. i przykrywki do nich z materiałów plastycznych sztucznych	—	—	—
Wyroby el. z materiałów izolacyjnych z częściami metalowymi	18	30	70
Magnesy stalowe	15	12	300

1 t sprowadzonych towarów kosztowała 7 000 złot.

Sprawy celne.

W Dzienniku Ustaw Nr. 96 b. r. ogłoszone zostało rozporządzenie Rady Ministrów z d. 12 października r. b. w sprawie zakazu przywozu niektórych towarów.

W załączniku Nr. 1 podany jest spis towarów, których przywóz jest zabroniony bez oznaczenia terminu, zaś w załączniku Nr. 2 — towarów, objętych zakazem przywozu do dnia 30 kwietnia 1935 r. włącznie. Towary, objęte niektórymi konwencjami i umowami, nie podlegają niniejszemu zakazowi. Również Minister Przemysłu i Handlu jest upoważniony do wydawania zezwoleń na przywóz towarów, wymienionych w załącznikach.

W załączniku Nr. 2 wymienione są, między innymi, następujące artykuły z zakresu elektrotechniki, stanowiące, praktycznie biorąc, prawie cały nasz import zagraniczny z tej dziedziny:

Maszyny elek. wirujące i aparaty, transformatory, maszyny do spawania, akumulatory, liczniki, żarówki, aparaty telefoniczne i radjowe, izolatory, szczotki, rurki izolacyjne, przewodniki i kable, wyłączniki.

R Ó Ż N E.

Odezwa Komitetu Budowy Muzeum Przemysłu i Techniki.

Przystępując do budowy w stolicy kraju własnego gmachu dla Muzeum Przemysłu i Techniki, Komitet Budowy postanowił zwrócić się z apelem do całego społeczeństwa, by przyszło mu z pomocą w tej doniosłej sprawie.

Inicjatorzy i założyciele Muzeum, nadając mu charakter placówki społecznej, której głównym celem i zadaniem jest krzewienie kultury technicznej wśród najszerzych warstw narodu, liczą w swem przedsięwzięciu na pomoc w równej mierze władz rządowych, samorządowych oraz społeczeństwa.

Otwarcie Muzeum P. i T. odbyło się dnia 16 grudnia ub. r. w obecności Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Dr. Ignacego Mościckiego.

Zgromadzone dzięki ofiarności świata technicznego i przemysłowego poważne zbiory Muzeum zgrupowane zostały już w trzech tymczasowych lokalach. Podzielone na 16 działów, zajmują one w obecnym początkowym stadium rozwoju ok. 1500 mtr. kw. poziomej powierzchni użytkowej.

Dalszy rozwój Muzeum P. i T. wymaga celowo przemyślanego i dostosowanego do swych specjalnych potrzeb muzealnych własnego nowoczesnego gmachu, albowiem lokowanie rosnących stale zbiorów w dalszych przygodnych lokalach odbiłoby się bardzo ujemnie na samej idei Muzeum.

Przeprowadzone wstępne obliczenia wykazały, że aby w projektowanym gmachu mogły znaleźć pomieszczenie wszystkie ważniejsze gałęzie techniki i przemysłu oraz istniejące na terenie stolicy zbiory państwowe i samorządowe o charakterze technicznym, powinien on zawierać około 15 000 m. kw. użytkowej powierzchni poziomej. W ramach powyższego gmachu znalazłyby również miejsce hale, przeznaczone na perjodyczne wystawy, poświęcone różnym gałęziom gospodarstwa narodowego. Sporządzenie wstępnych szkiców i obliczeń Komitet Budowy powierzył prof. inż. arch. B. Pniewskiemu.

Koszt budowy gmachu wraz z jego nieodzownymi urządzeniami ustalony został w przybliżeniu na 4 do 5 milionów zł.

Władze rządowe i samorządowe odniosły się przychylnie do sprawy bezpłatnego ofiarowania terenu dla wzniesienia nowego gmachu. Natomiast zebranie tak poważnej sumy, potrzebnej do jego budowy, bez odwołania się do ofiarności całego społeczeństwa zdaje się w dzisiejszych czasach wręcz niemożliwe.

Dlatego też Komitet Budowy Muzeum Przemysłu i Techniki postanowił zwrócić się do instytucji gospodarczych oraz osób prywatnych, a przedewszystkiem do licznych zakładów przemysłowych i handlowych całego kraju oraz do całego polskiego świata technicznego, którego Mu-

zeum P. i T. jest emanacją, z gorącą prośbą o składanie ofiar na rzecz Muzeum w gotowiznie, materiałach i różnych papierach procentowych, nie wyłączając obligacji Pożyczki Narodowej, na zbiórki której uzyskane zostało specjalne zezwolenie ze strony Pana Ministra Skarbu.

Nie wątpimy, że nikt, komu dobro kraju i pogłębienie zaniebanej kultury technicznej szerokich sfer naszego społeczeństwa leży na sercu, nie zostanie obojętny na niniejszy apel.

Byłoby naszym pragnieniem, by przy wznoszeniu Muzeum P. i T. nie zabrakło nikogo, by społeczeństwo dało z siebie wszystko, co dać może, tak byśmy po wybudowaniu gmachu z dumą powiedzieć mogli, że to „żywe Muzeum dla żywych ludzi”, ten swoisty „Instytut kultury technicznej” jest dziełem wszystkich i dla wszystkich.

Budujemy Muzeum Przemysłu i Techniki, albowiem krzewienie kultury technicznej i popularyzowanie wiedzy technicznej ugruntuje słabe dotychczas podstawy naszej gospodarki narodowej i ułatwi jej rozwój.

Ofiary w gotówce prosimy składać wprost do P. K. O. na konto Nr. 8 943. Wszelkie papiery procentowe, w tej liczbie obligacje Pożyczki Narodowej, po własnoręcznym podpisaniu w rubryce „przelewy” — prosimy skierowywać wprost do Dyrekcji Muzeum.

Nazwiska ofiarodawców będą wpisywane do „Złotej Księgi” Muzeum P. i T. i ogłaszane w prasie.

Prezes Komitetu b. minister inż. C. Klarnier. Przewodniczący Komisji Finansowej A. Rotwand. Dyrektor Muzeum P. i T. inż. K. Jackowski.

Otwarcie nowych działów w Muzeum Przemysłu i Techniki.

D. 15 b. m. odbyło się uroczyste otwarcie nowych działów Muzeum Przemysłu i Techniki. Nowe działy obejmują: historię pojazdów mechanicznych ze szczególnem uwzględnieniem samochodów, bezpieczeństwo i higienę pracy oraz dzieje rozwoju pracy ludzkiej od okresu prehistorycznego.

W otwarciu wzięli udział przedstawiciele władz państwowych z min. Butkiewiczem i min. Kalińskim na czele, samorządu oraz świata nauki, przemysłu i techniki.

Uzupełnienie.

W artykule p. t. „Zwarcie z ziemią w długich linjach dalekonośnych” w zesz. 25 „Przeglądu Elektrotechnicznego”, w drugim wyrazie, objętym nawiasem we wzorach 22), 36), 37) i 38) wypuszczona została litera Z. Po uzupełnieniu wyraz ten przedstawia się:

$$\dots - \bar{J}_2 Z \sin kx \} \dots \dots \dots (22)$$

podobnie i w pozostałych wzorach 36), 37) i 38).

PRZEDPŁATA:
kwartalnie zł. 9.—
rocznie zł. 36.—
za zmianę adresu
(znaczkami pocztowymi) gr. 50

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, Czackiego 5 m. 24, I piętro
(Gmach Stowarzyszenia Techników), telefon № 690-23.

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

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

**Ceny ogłoszeń
podaje administracja
na zapytanie.**

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98.