

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XVII.

15 Lutego 1935 r.

Zeszyt 4.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Do członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich

**W** roku ubiegłym minęło lat piętnaście od założenia ogólnopolskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich, powołanego do życia na podstawie uchwały pierwszego zjazdu elektryków w dniu 9 czerwca 1919 roku.

Pierwsze lata działalności Stowarzyszenia cechowała cicha, skromna praca organizacyjna. W roku 1928 zmieniony został statut Stowarzyszenia i rozszerzony zakres jego działalności. Z tą chwilą rozpoczyna się nieustanny rozwój prac S. E. P.

Tempo rozwoju zmuszało nas do ciągłych wędrówek. Ciasno nam było w jednym pokoju przy redakcji „Przeгляdu Elektrotechnicznego”, ciasno się stało przy Królewskiej 11 i przy Czackiego 3.

Od lutego 1935 roku Stowarzyszenie zajmuje nowy lokal, trzykrotnie obszerniejszy, niż dotychczasowy, w którym znalazły wspólne pomieszczenie Redakcja organu Stowarzyszenia „Przeгляdu Elektrotechnicznego” oraz „Wiadomości Elektrotechnicznych”.

Ale stały i pomyślny rozwój prac Stowarzyszenia nakazuje nam wybiegać myślą naprzód i sięgać śmiało zamierzeniami ku dalszym postępom. Nadszedł już czas, gdy myśl o własnym domu Elektryków przestała być nieziszczalnem marzeniem. Jeśli nie jutro, to za kilka lat okrzepnie niewątpliwie rodzimy nasz przemysł, niewątpliwie pomnoży się gromada elektryków. Myślimy o tej przyszłości już dziś, aby sprostać zadaniom, jakie przed nami postawi życie Polski.

Liczne komórki S. E. P. pracują pilnie i ogarniają coraz większy zakres działalności. Dla nich należy stworzyć odpowiednie warunki, aby olon wysiłków był jaknajpomyślniejszy.

W tym celu powołany do czuwania nad całokształtem prac Stowarzyszenia Zarząd Główny S. E. P. powziął uchwałę stworzenia „Funduszu Budowy Domu S. E. P.”.

Dom Elektryków stanąć winien w stolicy kraju, jako centrala wspólnej twórczej pracy nad zagadnieniami wiedzy elektrotechnicznej i rodzimego przemysłu elektrotechnicznego.

W domu tym znajdują pomieszczenie liczne agendy pracy Stowarzyszenia, rozległy aparat przepisowy, Biuro Znaku SEP, Biuro Oświetleniowe, liczne Komitety i Komisje, laboratorja, biblioteka, pracownie naukowe oraz redakcje czasopism fachowych i wydawnictw technicznych.

W domu tym znaleźć mogą również pomieszczenie te wszystkie organizacje pokrewne, które pracują nad rozwojem życia elektrotechnicznego.

Do powstania Domu Elektryków przyczynić się winien każdy elektryk w miarę swych sił i możliwości.

Własnym wysiłkiem, własną wytrwałą pracą zbudujemy nasz Dom. Zbierać będziemy grosz do grosza, składać będziemy cegielkę do cegielki, a wierzymy, że wysiłki nasze za lat kilka zostaną uwieńczone pomyślnym wynikiem.

Do Was, Koledzy, pozwalamy sobie zwrócić się z niniejszym apelem, abyście zechcieli przyczynić się do stworzenia Funduszu Budowy Domu S. E. P. Dzięki zezwoleniu Komisarza Generalnego 6% Pożyczki Narodowej, można na ten cel przekazywać obligacje Pożyczki. Prosimy przeto uprzejmie o przesłanie p. a. Stowarzyszenia Elektryków Polskich odpowiednio wypełnionych obligacyj lub zadeklarowania na ten cel ofiary w innej postaci.

Zgóry dziękując za wszelką ofiarę, komunikujemy uprzejmie, iż nazwiska ofiarodawców będą ogłaszane w organie Stowarzyszenia, jak również podawane będą do wiadomości kolejne fazy tworzenia Funduszu Budowy Domu S. E. P.

Z koleżeńskim pozdrowieniem

SEKRETARZ GENERALNY

(—) Józef Podoski

PREZES

(—) Jan Obrąpalski

# ZASTOSOWANIE NOMOGRAMÓW PRZY BADANIACH ŻARÓWEK<sup>1)</sup>

Inż. Jerzy Dzikowski

Dla osiągnięcia skutecznej kontroli jakości produkowanych lub zakupywanych żarówek należy prowadzić dużą ilość badań i to tem większą, im mniej doskonała jest fabrykacja<sup>2)</sup>). Wyniki badania próbek pobieranych równomiernie pozwalają nietylko zorientować się, czy wszystko w fabryce idzie dobrze, ale nawet znaleźć to ogniwo w produkcji, które działa wadliwie. Systematyczne próby dają obraz rzeczywistego stanu fabrykacji, wskazując w ten sposób, gdzie i jakie należy zastosować udoskonalenia. A kiedy te udoskonalenia zostaną już wprowadzone, znów każdy krok musi być kontrolowany przez liczne badania, które nam wskażą, jakie są rezultaty wprowadzonych zmian.

W obu rodzajach badań główną rolę grają pomiary fotometryczne i pomiary trwałości. Zwykle dużo się mówi o trudnościach, napotykanym przy badaniach trwałości (trudność utrzymania stałego napięcia, określenia istotnej chwili zgaśnięcia żarówki, długotrwałość badań, duże koszty prądu i t. d.). Tutaj zwrócimy uwagę, że przy fotometrowaniu spotykamy się również z wieloma trudnościami, jakkolwiek zupełnie innego rodzaju. Przedewszystkiem mamy tu znacznie większe ilości próbek, które muszą być zbadane „od ręki”, gdyż pozwala to często na uniknięcie ogromnych strat. Bez przesady można powiedzieć, że nieraz trzeba fotometrować setki żarówek dziennie dla sprawdzenia, czy sprawności i moce leżą w granicach założonych tolerancji. Obowiązujące przepisy na żarówki również stoją na stanowisku, że dla prawidłowej oceny należy fotometrować bardzo duże ilości (dochodzące do 5% ilości kontrolowanej — PNE-21).

Pomiary fotometryczne nie dają nam zwykle wyników bezpośrednio, lecz dopiero po pewnych przeliczeniach, dokonywanych na podstawie wskazań przyrządów pomiarowych. Otóż te przeliczenia zajmują stosunkowo wiele czasu, dając okazję do licznych omyłek. O omyłki tem łatwiej, że przy zmianach typu fotometrowanych żarówek należy zmieniać skale przyrządów, cechować fotometr właściwymi żarówkami wzorcowanymi i t. d.

Zanalizujemy wszystkie czynności, dokonywane przy fotometrowaniu:

- 1) numerowanie próbek;
- 2) wyżarzanie żarówek (dojrzwianie);
- 3) wzorcowanie kuli Ulbrichta;
- 4) dobór skal przyrządów;
- 5) zakładanie żarówek w kuli;
- 6) regulacja napięcia;
- 7) odczyt amperomierza;
- 8) odczyt galwanometru fotokomórki<sup>3)</sup>;
- 9) zapisywanie odczytów;
- 10) obliczanie wyników.

Dążąc do oszczędności czasu i pracy, jak również do zwiększenia pewności wyników, oczywiście zaczynamy od ulepszeń w samej metodzie pomiaru. Np. zastosowanie fotometrii obiektywnej znakomicie ułatwia i przyspiesza pracę. Również bardzo wiele korzyści uzyskać można przez odpowiednie zmechanizowanie urządzenia do zakładania żarówek w kuli, dobry układ połączeń na tablicy rozdzielczej, wygodne rozmieszczenie przyrządów pomiarowych i t. d.

Tutaj zajmujemy się dłużej jedynie możliwościami „zmechanizowania” samych obliczeń tak, aby można je było wykonywać szybciej i łatwiej; cała praca winna być zorganizowana z myślą zmniejszenia możliwości omyłek i umożliwienia wykonywania pomiarów przez personel o niższych kwalifikacjach. Pracownik, przystępujący do badania pewnego typu żarówek, powinien automatycznie znajdować wskazówki, jaką żarówkę należy użyć do wzorcowania kuli, jak przytem należy nastawić przesłone fotokomórki, dobrac skalę przyrządów i t. d.

Podczas pomiarów odczytuje się wskazania woltomierza i galwanometru, zapisując wskazania w odpowiednich rubrykach protokołu. Wyniki oblicza się na podstawie tych odczytów, przytem należy wykonać następujące czynności:

1) przeliczenie wskazania amperomierza  $\alpha_a$  (w podziałkach) na ampery — mnożenie przez stałą przyrządu  $a$  ( $1^0 = a A$ ):

$$i_z + i_v = a \cdot \alpha_a$$

2) odjęcie poprawki na prąd woltomierza — odejmowanie wielkości stałej, zależnej od przyrządu oraz od napięcia mierzonej żarówki:

$$i_z = a \alpha_a - i_v$$

Przy prądzie stałym, wobec znacznej czułości przyrządów, poprawkę tę często można pomijać,

3) obliczenie mocy, pobranej przez żarówkę — mnożenie prądu żarówki przez napięcie:

$$P = (a \alpha_a - i_v) \cdot U$$

4) obliczenie strumienia żarówki — mnożenie odczytu galwanometru (w podziałkach) przez stałą wzorcowania. Przy wzorcowaniu kuli ustawia się przesłone fotokomórki tak, aby na 1 podziałkę galwanometru wypadała pewna znana liczba lumenów:  $1^0 = g \text{ lum}$ .

$$F = g \cdot \alpha_g$$

5) obliczenie sprawności — dzielenie otrzymanego strumienia przez moc pobraną:

$$S = F : P$$

Jak wiemy, do zmechanizowania tego rodzaju pracy nadają się znakomicie nomogramy. Znając działania arytmetyczne, które należy wykonać, możemy zgóry powiedzieć, że będą to nomogramy o trzech drabinkach, z których dwie muszą być odwrotne:

1) podziałki amperomierza ( $\alpha_a$ ) i odpowiadająca im moc (P) w watach;

2) podziałki galwanometru ( $\alpha_g$ ) i strumień (F) w lum.;

3) sprawność w lum/wat.

Ponieważ rozpiętość mocy stosowanych żarówek jest bardzo duża (od 10 do 1500 watów i od 70 do 30 000 lum), więc jeden nomogram dla wszystkich tych typów dawałby dokładność zbyt małą. Ponadto przewidywać należy konieczność stosowania dodatkowych skal, któreby uwzględ-

<sup>1)</sup> Na podstawie metod, opracowanych przez autora dla Laboratorium Elektrycznego D. O. K. P. w Warszawie.

<sup>2)</sup> Jerzy Dzikowski. „Żarówki i ich ocena” Przegl. El. 1934, str. 118.

<sup>3)</sup> Wzgl. skali fotometru subiektywnego. Dalej dla uproszczenia mówić będziemy tylko o galwanometrze, aczkolwiek wszystko, co powiemy, równie dobrze stosować się może do pomiarów przy użyciu fotometru subiektywnego.

niały różnice napięć żarówek, wzorcowanie kuli, różne zakresy przyrządów i t. d. Zbudowanie wykresu z taką ilością skal dodatkowych napotykałoby na duże trudności, w każdym razie korzystanie z takiego nomogramu mogłoby być powodem częstych omyłek. Dochodzimy wobec tego do wniosku, że najlepiej dać pracownikowi osobny nomogram dla każdego typu żarówki.

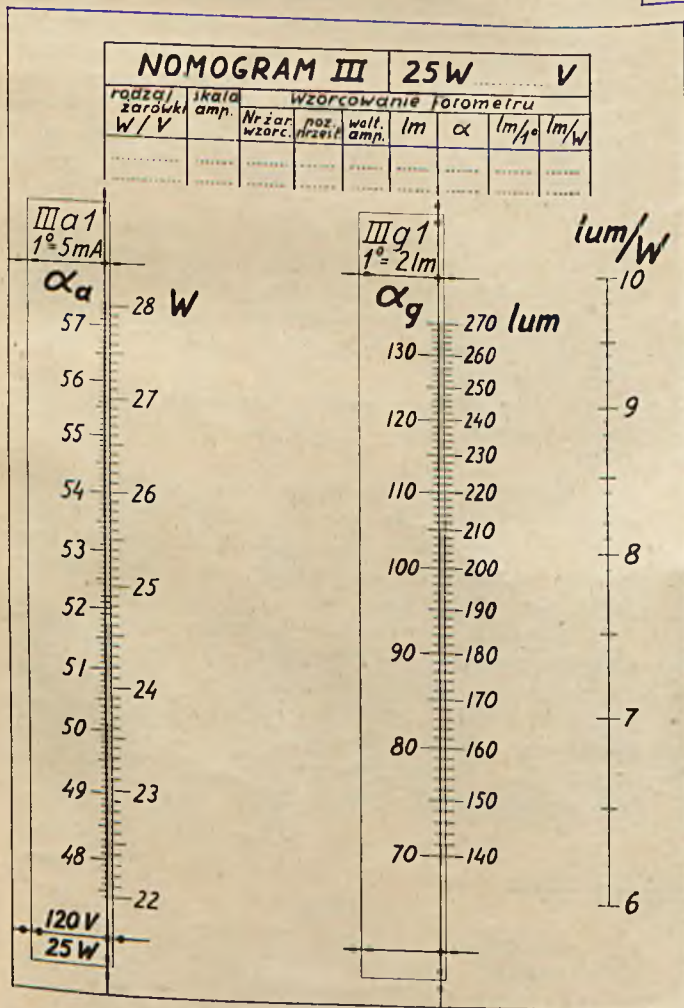
Dla zmniejszenia ilości pracy przy budowie nomogramów przyjmujemy zasady następujące:

1) dla każdej mocy żarówek budujemy osobny nomogram zasadniczy (lumeny i waty = lum/wat), przystosowany do wszystkich żarówek danej mocy;

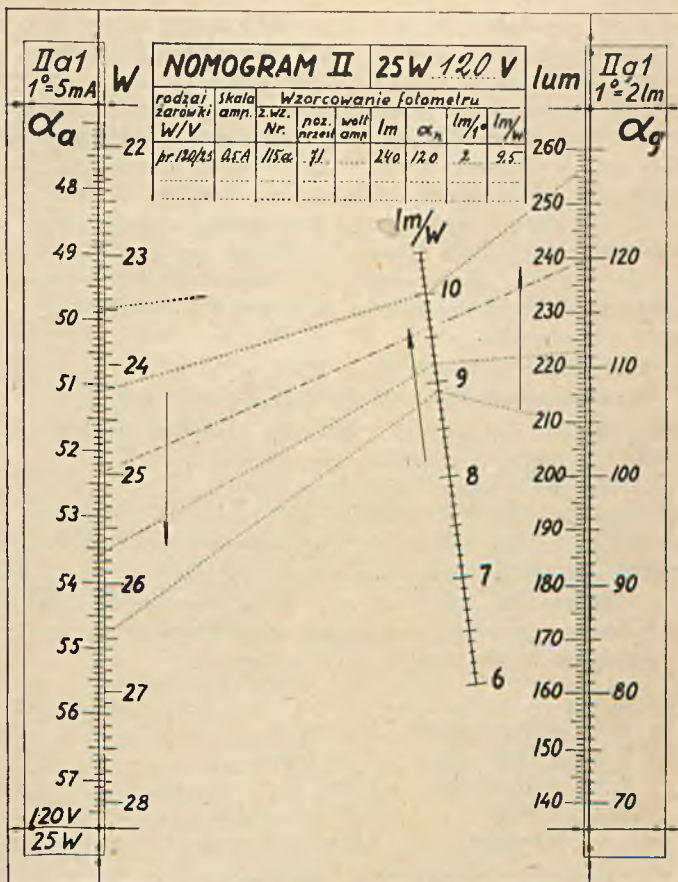
2) dla każdego typu żarówki wykreślamy *dotatkowe skale podziałek*  $\alpha_a$  i  $\alpha_g$  tak, aby pasowały one do właściwych nomogramów zasadniczych;

3) nomogramy i skale *powielamy* w jakikolwiek sposób i zestawiamy z nich nomogramy kompletne, oddzielne dla każdego typu. Oczywiście ograniczamy się tylko do typów, które badamy często i w dużych ilościach; wykonywanie wykresów dla żarówek, z którymi spotykamy się rzadko, byłoby niecelowe.

Poniżej podajemy 2 gotowe do użytku nomogramy dla żarówki 120/25. Posługiwanie się nimi jest nadzwyczaj proste: przeprowadzamy przez odpowiednie podziałki skali  $\alpha_a$  i  $\alpha_g$  linię prostą (do tego celu służy linijka celuloidowa, zaopatrzona w cieką prostą kreskę); wówczas na przecięciu kreski z trzecią skalą otrzymujemy sprawność w lum/wat. Po drugiej stronie drabinek podwójnych, naprzeciwko odpowiednich podziałek  $\alpha_a$  i  $\alpha_g$



Rys. 1.



Rys. 2.

odczytujemy moc (P) w watach i strumień (F) w lumenach.

Rys. 1 przedstawia nomogram z równoległymi skalami logarytmicznymi. Zastosowano tu do naszego celu najczęściej stosowaną formę nomogramu, którego zaletą jest jednakowa względna dokładność odczytu na całej długości skali, a poza tym równoległość drabinek zapewnia największą możliwą dokładność odczytu i ustawienia linijki. Zbudowanie nomogramu zasadniczego nie przedstawia tu żadnych trudności, aczkolwiek jest dosyć żmudne, natomiast wykonywanie skal dodatkowych jest bardzo niewygodne. Szczególnie skala podziałek amperomierza ( $\alpha_a$ ) nastęrcza dużo trudności, gdyż zależność jej od skali woltów zawsze wyraża się liczbą ułamkową, a ponadto przesunięcie skali spowodu prądu woltomierza utrudnia zadanie. Nomogram ze skalami logarytmicznymi byłby niezastąpiony, gdybyśmy chcieli korzystać z jednego wykresu dla różnych mocy żarówek — ponieważ chcemy mieć nomogramy oddzielne dla każdego typu, wygodniejsze będzie inne rozwiązanie.

Na rys. 2 widzimy zastosowany do naszych celów nomogram z dwiema skalami równomiernymi równoległymi i trzecią pochyłą nierównomierną. Zaletą decydującą jest tutaj równomierny podział drabinek podwójnych  $\alpha_a/W$  i  $\alpha_g/lum$ , dzięki czemu łatwo je dokładnie wykonać; pochyłość trzeciej skali w naszym wypadku jest zawsze niewielka, nie powoduje więc błędów w odczycie. Większą wadą jest wzrastanie jednej skali w dół, a drugiej w górę, wada ta jednak występowałaby dotkliwiej dopiero wówczas, gdyby nomogram miał służyć dla paru wielkości żarówek — wtedy typ poprzednio opisany miałby bezwzględna przewagę.

Budowa nomogramu zasadniczego jest łatwa i nie wymaga specjalnego omówienia. Co do wymiarów wykresu,

to należy zauważyć, że od nich w dużej mierze zależy dokładność obliczeń; z drugiej strony jednak nie można ich obierać zbyt wielkich, gdyż będą niewygodne w użyciu. Jako praktyczną zasadę można przyjąć, że kompletny nomogram winien się mieścić na arkuszu o normalnym formacie A 4, czyli o wymiarach  $208 \times 293$ . Skale wówczas mają około 250 mm długości, odległości równoległych drabinek około 150 mm — wymiar taki jest bardzo wygodny, dokładność obliczeń, jak zobaczymy później, nie przedstawia nic do życzenia. Skale mocy i strumienia dobieramy w zależności od wielkości żarówek, pamiętając o tolerancjach mocy i sprawności:

Skala mocy ( $W$ ):  $0,9 P_n \div 1,1 P_n$ .

Skala strumienia ( $lum$ ):  $0,9 P_n \cdot S_{220 \min} \div 1,1 P_n \cdot S_{110 \max}$ .

Skalę lum/wat wykonujemy z łatwością przy pomocy rzutowania i nomogram zasadniczy jest gotowy.

Dla umieszczenia skal dodatkowych przewidujemy miejsce obok skal ( $W$ ) i ( $lum$ ), tak, że po ich nałożeniu powstają drabinki podwójne. Przy wykonywaniu skal dodatkowych postępujemy w sposób opisany poniżej.

Założmy, że mamy nakreślić skalę, dostosowaną do wykonanego uprzednio nomogramu zasadniczego  $P$  watów, a przeznaczone dla żarówek na  $U$  woltów.

Pozatem:

skala amperomierza	$1^{\circ}_a = a A$ ,
„ galwanometru	$1^{\circ}_g = g lum$ ,
prąd woltomierza	$i_v A$ .
skala watów	$1 W = w mm$ .
„ lumenów	$1 lum = l mm$ .

Obliczenie podziałki skali amperomierza ( $\alpha_a$ ):

$$1^{\circ}_a = a A = a \cdot U \text{ watów} = a \cdot U \cdot w \text{ mm}.$$

Mając skalę, musimy ją ustawić w odpowiednim miejscu obok skali watów ( $W$ ): mocy  $P$  żarówki odpowiada wychylenie na amperomierzu  $\alpha_a = \frac{P}{aU}$ ; jeśli zachodzi potrzeba uwzględnienia prądu woltomierza, wówczas:

$$\alpha_a = \frac{P}{aU} + \frac{i_v}{a}$$

Obliczenie podziałki skali galwanometra ( $\alpha_g$ ).

Dla uzyskania większej dokładności wzorujemy zwykle kulę żarówka o strumieniu niewiele więcej tym samym, co żarówka badana, o zbliżonym rozsyłu i barwie światła, pozatem staramy się, aby wychylenie wskazówki galwanometru było dostatecznie duże. Z tych założeń określamy właściwą skalę wzorcowania  $g$  i odpowiednio ustawiamy przesłonę fotokomórki, wówczas:

$$1^{\circ}_g = g lum = g \cdot l \text{ mm}; F = g \cdot \alpha_g.$$

Znalezienie położenia skali dodatkowej obok skali strumienia ( $lum$ ) nie przedstawia żadnych trudności.

Skale dodatkowe  $\alpha_a$  i  $\alpha_g$  kreślimy osobno, zaopatrując je w znaki, przy pomocy których można je przymocować na właściwych miejscach nomogramu zasadniczego. Każdy nomogram zasadniczy posiadać winien cały komplet skal dodatkowych dla żarówek o różnych napięciach i danej mocy. Dla ułatwienia zestawienia kompletnych nomogramów każdy wykres zasadniczy oznaczamy np. cyfrą

rzymską, a każdą skalę dodatkową, przeznaczoną dla niego, tą samą cyfrą rzymską i kolejną arabską. Tak np. nomogram III posiadać będzie skale dodatkowe amperomierza III a 1, III a 2 i t. d. oraz galwanometru III g 1, III g 2 i t. d.

Jak widzimy na Rys. 1 i 2, każdy z nomogramów opatrzony jest ponadto porubrykowaną tabelką, gdzie wpisujemy wskazówki dla laborantów: zakresy przyrządów, Nr żarówki wzorcowej, pozycję przesłony fotokomórki, odchylenie galwanometru  $\alpha_n$  przy danej żarówce wzorcowej i t. d. Ponadto na gotowym nomogramie oznacza się wyrażeniami kolorowymi liniami granice, w jakich wahać się mogą moce, sprawności i trwałości poszczególnych żarówek jednego typu. Na nomogramie II (Rys. 2) dolna kropkowana linia odpowiada *minimalnym wartościom dopuszczonym przez przepisy*, powyżej linia „kreska-kropka” odpowiada „normalnym” fabrycznym cechom danego typu żarówki, zaś obejmujące ją linie kropkowane oznaczają *granice tolerancji fabrycznej*, poza które żadna żarówka wyjść nie powinna. Tolerancje fabryczne zawsze są, jak wiemy, znacznie ciśniejsze od przewidzianych w przepisach, pozatem mogą się zmieniać w miarę postępu w produkcji.

W ten sposób wykonane nomogramy zawierają wszystko, co potrzebne jest laborantowi przy fotometrowaniu, stanowią zatem wygodne i niezawodne narzędzie w laboratorium fabrycznym. Pracę rzeczywiście dużą, przy sporządzaniu nomogramów należy wykonać tylko raz, gdyż wykresy zasadnicze i skale dodatkowe można powielać, o ile są wykonane na kalce, i odpowiednio zestawiać. Później może tylko zajść potrzeba dorobienia jakiejś skali dodatkowej w razie zmiany warunków pomiaru.

Kilka słów powiemy jeszcze o szybkości pracy przy pomocy nomogramów. Autor przeprowadził porównanie szybkości liczenia na suwaku z szybkością obliczeń zapomocą nomogramów wykonanych analogicznie do opisanych. Próby polegały na kilkakrotnym obliczeniu partji po 25 szt. żarówek jednym i drugim sposobem. Wyniki otrzymano następujące:

1) obliczenie mocy, strumienia i sprawności przy pomocy suwaka, wraz z zapisaniem w odpowiednie rubryki protokołu badań, średnio na jedną żarówkę **70 sek** (100%).

2) obliczenie tych wielkości przy pomocy nomogramu, również z zapisaniem do protokołu, średnio na jedną żarówkę **46 sek** (66%).

3) obliczenie przy pomocy nomogramu tylko sprawności, z zapisaniem jej, średnio na jedną żarówkę **25 sek** (35%).

Szczególnie duży zysk na czasie osiągamy w tym ostatnim wypadku, gdy interesuje nas tylko sprawność; przy liczeniu suwakiem należy obliczać i zapisywać kolejno wszystkie wielkości, co trwałoby, jak w pierwszym wypadku, około 70 sek/żar.

Dokładność starannie wykonanego nomogramu jest praktycznie zupełnie wystarczająca do bieżących prób: przy obliczaniu wyników badania 25 szt. żarówek 120/25 największa różnica sprawności, znalezionej przy pomocy nomogramu i obliczonej suwakiem, wyniosła  $\pm 0,03 lum/wat$ , co przy  $S_{\text{sr}} = 9,3 lum/wat$  stanowi  $\pm 3^{\circ}/_{100}$ . Takie odchylenie względne uznać należy za bardzo małe.

# SPRAWOZDANIE

## Z POSIEDZEŃ KOMITETU Nr. 20 CEI (KABLI)

### W DN. 12 I 13 PAŹDZIERNIKA 1934 R. W PRADZE

(Ciąg dalszy)

Komitet Kabli został niedawno powołany do życia przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną i właśnie w Pradze odbyła się jego pierwsza oficjalna sesja. Organizacyjne zebranie odbyło się w Paryżu w czerwcu 1933 r. z okazji sesji Konferencji Wielkich Sieci Elektrycznych. Wówczas wytknięto ogólny program prac Komitetu, a mianowicie ma on się zająć opracowaniem metod badania kabli obołowionych w izolacji papierowej do napięć 66 kV. Na podstawie wniosków z dyskusji na tamtem zebraniu Sekretarjat C. E. I. rozesłał ankietę do komitetów narodowych, dotyczącą prób kabli wysokiego napięcia. Odpowiedź na tę ankietę była również wysłana przez Polski Komitet Elektrotechniczny na podstawie dotychczasowych wymagań PNE — 5. Zebrane w ten sposób opinie oraz przedewszystkiem referat na K. W. S. w r. 1933 p. Bakera o próbach kabli stanowiły materiał do dyskusji.

Sesja obecna wzbudziła wielkie zainteresowanie i zgromadziła pokaźną liczbę znanych specjalistów w tej dziedzinie jak np. panowie: Dunsheath, Emanueli, Soleri, Bakker, Grosselin, Delon, van Staveren, Tschiasny i inni. Poza delegatami oficjalnymi brało udział w posiedzeniach również wiele osób zainteresowanych, Ogółem reprezentowanych było dwanaście krajów. Z polskiej delegacji brali udział w posiedzeniach: p. Wł. Siwecki — jako delegat przemysłu kablowego i podpisany — jako zastępca oficjalnego delegata P. K. E.

#### 1. Zakres opracowywanych przepisów.

Obszerną dyskusję wywołały zarówno granice napięć kabli, jakie mają być objęte opracowywanymi przepisami, jak również sposób ujęcia samych przepisów. Górna granica nie nastroczała wątpliwości: uznano, że ponad 66 kV opracowywanie przepisów jest przedwczesne. Natomiast były zdania, że dolną granicą powinno być 20 kV, gdyż dla niższych napięć wymagania odbiorcze mogą być mniejsze. Po dyskusji ustalono dolną granicę na 10 kV, uznając jednak, że niektóre próby mogą nie dotyczyć kabli poniżej 20 kV. Pozatem przepisy mają nie dotyczyć kabli o izolacji specjalnej, jak kable olejowe, kable pod ciśnieniem i t. p.

Co się tyczy sposobu ujęcia przepisów, to uznano za niecelową normalizację wymiarów, raczej stawiając surowe wymagania probiercze, a zostawiając większą dowolność konstruktorowi. Bardzo ciekawą opinię w tej sprawie, zresztą przy sposobności dyskusji nad stratnością dielektryczną, wypowiedział prof. J. van Staveren, a mianowicie, że powinno się dążyć do budowy kabli jaknajlejszych i przez to jaknajtańszych, tak aby mogły one konkurować z liniami napowietrznymi. Według jego słów, w Holandji od pewnego czasu pracują zupełnie zadowolająco kable na 10 kV o grubości izolacji 3,5 mm. Specjalnego znaczenia nabiorą te słowa, jeśli się zważy, że zostały wypowiedziane przez przedstawiciela związku producentów energii elektrycznej kraju o najbardziej chyba w Europie rozwiniętej sieci kablowej.

#### 2. Określenia.

Ze względu przedewszystkiem na dwujęzyczność dyskusji, pojęcia „napięcia nominalnego”, „napięcia roboczego” i „napięcia znamionowego” kabla nastroczały pewne nieporozumienia.

Ustalono wreszcie następujące definicje:

**Napięcie nominalne** kabla (tension nominale, nominal voltage) jest to napięcie międzyprzewodowe sieci, do której kabel jest przeznaczony.

**Napięcie znamionowe**<sup>1)</sup> kabla (tension specifiée, rated voltage) jest to napięcie, na które pewna część dielektryku kabla jest obliczona.

Niezupełnie jasną definicję wyjaśni mały przykład: dla kabli metalizowanych do sieci trójfazowej napięcie międzyprzewodowe jest napięciem nominalnym, a napięcie fazowe — znamionowe, dla kabli trójżyłowych zwykłych do teje sieci napięcie nominalne (równe międzyprzewodowemu) jest jednocześnie napięciem znamionowe.

#### 3. Oporność żył.

Sprawa ta wywołała obszerną dyskusję — aczkolwiek pozornie wydawać by się to mogło dziwne wobec ustalenia przez C. E. I. już oddawna własności miedzi wzorowej wyżarzonej. Jednak, nie kwestionując wartości dawniej przyjętych, dyskutowano nad sposobem pomiaru — na całych żyłach skreconych w kablu, czy na rozplecionych drutach, — oraz nad wielkością poprawek, które należy przy pierwszym sposobie wprowadzić. W dyskusji zdarzały się częste nieporozumienia skutkiem braku ścisłych definicji omawianych pojęć, przedewszystkiem pojęcia „przekroju czynnego”. W rezultacie zgodzono się, aby: 1) pomiary oporności wykonywać na całym kablu dla wszystkich żył i wszystkich odcinków kabla i 2) oporność, pomierzona prądem stałym przy 20°C nie może przekraczać więcej niż o 4% wartości obliczonej dla pręta równej długości i o przekroju równym przekrojowi nominalnemu żyły, a mającemu oporność właściwą miedzi wzorowej według C. E. I (t. j. 17,24  $\Omega$  mm<sup>2</sup>/km).

Tolerancja ta (4%) uwzględnia wzrost oporności kabla dzięki skrętowi drutów w żyłę (2%) i skrętowi żył w kablu (2%).

Na żądanie delegacji francuskiej — wobec braku sprzeciwów — wprowadzono również odpowiednią wartość dla aluminium, a mianowicie 27,81  $\Omega$  mm<sup>2</sup>/km.

Pozatem uznano za słuszne dawniej przyjęte współczynniki cieplne oporności, a mianowicie 0,00393 na 1°C dla miedzi i 0,00400 na 1°C dla aluminium.

#### 4. Oporność izolacji.

Wprowadzenie pomiaru oporności izolacji do przepisów wraz z podaniem wymagań co do wartości minimalnej i tolerancji wysunięte było przez niektóre delegacje z angielską na czele. Wniosek ten wywołał obszerną dyskusję, w której uzasadniano, że pomiar oporności izolacji kabla nie daje wcale pewnej oceny stanu i jakości izolacji. Pomiar taki może być traktowany raczej jako sprawdzian jednostajności wykonania izolacji poszczególnych żył lub poszczególnych odcinków kabla i może mieć znaczenie dla wytwórcy w czasie fabrykacji, natomiast nie jest wskazany do oceny kabla przy próbie odbiorczej. Wobec tych

<sup>1)</sup> Terminu znamionowy użyłem przez analogię do dziedziny maszyn elektrycznych (rated — znamionowy), jednak uważam, że w tym przypadku nie nastroczyłoby wątpliwości słowo „roboczy”.

sprzeciwów, propozycja angielska została odrzucona i pomiar oporności izolacji prądem stałym do projektu przepisów nie wejdzie.

### 5. Pomiar pojemności.

Ten punkt również był zaproponowany przez delegację angielską i uzasadniony podobnie do poprzedniego: pomiar pojemności poszczególnych żył ma stwierdzić jednostajność wyrobu a nawet może rzekomo wykazywać usterki lokalne w izolacji. Przeciwno temu ostatniemu zdaniu wypowiedziano szereg stanowczych i uzasadnionych sprzeciwów. Pomiar ten miał być wykonywany prądem stałym (metodą balistyczną) — i wobec odrzucenia pomiaru izolacji prądem stałym, gdzie oba pomiary mogły być prawie jednocześnie wykonywane — odrzucenie i tego pomiaru nasuwało się samo przez się, gdyż pojemność można pomierzyć w czasie pomiaru stratności (prądem zmiennym). Na tę ewentualność nikt szczególnego nacisku nie położył, tylko wypowiedziano się ogólnie przeciwko ocenie jakości kabla przez pomiar pojemności, podkreślając, że odbiorca ma wystarczającą ocenę przez pomiar stratności. Uznano, że pomiar metodą balistyczną może być użyteczny tylko dla wytwórcy według jego własnego uznania.

### 6. Stratność dielektryczna.

Przedewszystkiem należy zauważyć, że sprawa ta na naszym terenie uznawana przez niektórych za niedojrzałą czy niedostatecznie wyjaśnioną, aby ją można było wogóle wprowadzać do przepisów — na terenie komitetu nie następczała sprzeciwów z niczyjej strony. Były oczywiście dyskutowane liczby i warunki, w jakich mają być wykonywane pomiary, ale sama potrzeba pomiaru i wartość metody przez nikogo absolutnie kwestionowana nie była.

Dyskusja nad tym punktem była najobszerniejsza, co jest zrozumiałe, gdyż próbie tej prawie powszechnie, wnosząc z dyskusji, przypisuje się największe znaczenie przy odbiorze kabla wysokiego napięcia.

Próby te dyskutowano oddzielnie dla dwóch sposobów badania: przy stałej temperaturze, a zmiennym napięciu oraz przy temperaturze podwyższonej.

Przedewszystkiem dłuższą dyskusję wywołał zakres stosowania prób dielektrycznych. Podczas gdy część delegatów (zwłaszcza Francuzi) była za ograniczeniem stosowania tych prób tylko do kabli powyżej 20 kV i przytem tylko dla kabli o polu promieniowym, inni dowodzili konieczności stosowania tych prób nawet dla napięć najniższych (6 kV), twierdząc że skrupulatniejsza ocena własności dielektrycznych pozwoli uwzględnić powszechne i słuszne dążenie do zmniejszenia grubości izolacji kabli bez obniżenia stopnia pewności (delegacja holenderska). Również ilość odcinków (bębnów) poddawanych badaniu z całej dostawy była trudna do uzgodnienia.

Jako kompromis przyjęto w rezultacie dłuższej dyskusji, że

a) dla kabli poniżej 20 kV (napięcie nominalne) odbiorca może wymagać wykonania prób stratności (przy temperaturze otoczenia od 10 do 20°C dla każdej żyły kabla na odcinkach wynoszących 10% całej dostawy,

b) dla kabli powyżej 20 kV wytwórca prócz tego obowiązany jest przedłożyć na żądanie wyniki badania dla pozostałych 90% dostawy.

Co do napięć, przy których ma się badanie przeprowadzać, to zgodzono się, aby wykonywać pomiar przy 0,75, 1,25 i 2-krotnym napięciu znamionowym kabla (tension specified, rated voltage, p. punkt 2).

Wartość najwyższą współczynnika strat ( $t_g \delta$ ) przyjęto równą 0,01 w myśl propozycji referatu p. Bakker'a; jednak granice temperatury otoczenia rozszerzono na 10° do 20°C. Należy zauważyć, że wobec znacznej zmien-

ności współczynnika strat w tym zakresie temperatury, może to prowadzić do niepożądanych nieporozumień i wręcz błędnych lub rozbieżnych wyników (kabel dobry przy 20°C, przy 10°C może się okazać zły i t. p.). Nasuwać mogłoby się proste wyjście, przez podanie współczynnika lub krzywej korekcji ze względu na temperaturę, co może być zrobione z pewnem przybliżeniem, wystarczającym do tego celu. Wydaje się to nieuniknione choćby już z tego względu, że zakres temperatury już jest za szczypty np. dla pomiarów w lecie, kiedy temperatura otoczenia przekracza 20°C. Sądząc, że P. K. E. mógłby w tej sprawie opracować pewne propozycje na podstawie posiadanych doświadczeń fabrycznych i laboratoryjnych.

Dopuszczalny przyrost współczynnika stratności ze wzrostem napięcia ze względu na jonizację, ustalono jak następuje:

Zmiana napięcia	Kable o polu promieniowym	Kable o polu niepromieniowym
od 0,75 $U_{zn}$ do 1,25 $U_{zn}$	0,001	0,003
od 1,25 $U_{zn}$ do 2,0 $U_{zn}$	0,003	0,006

Częstotliwość dopuszczono dowolną w granicach od 40 do 60 okresów na sekundę.

Kwestja badań stratności przy podwyższonej temperaturze spotkała się z opiniami rozbieżnymi w łonie komitetu. Przedewszystkiem wysunięto objeKCje, że CEI powinno normalizować metody już powszechnie stosowane, podczas gdy dotychczas cykl temperatury nie jest przewidywany przy odbiorze, zwłaszcza dla kabli niższego napięcia. Natomiast zwolennicy tej metody twierdzili, że charakterystyka cieplna stratności jest najlepszym sprawdzianem jakości kabla, a przytem jest jednakowo ważna dla kabli wyższego jak i niższego napięcia, gdyż dla tych ostatnich — przez sprecyzowanie własności dielektrycznych pozwala zmniejszyć wymiary lub wogóle zostawić większą dowolność wytwórcy.

Ponieważ dyskusja nie doprowadziła do uzgodnienia poglądów, uznano sprawę za jeszcze niedojrzałą do normalizacji międzynarodowej i postanowiono odwołać się do komitetów narodowych o wypowiedzenie swoich opinii co do konieczności wprowadzenia cykli termicznych przy próbie stratności oraz sposobów postępowania: czy temperatura 40°C, na ilu żyłach pomiar, dla jakiej ilości, czy pomiar ma być wykonywany po ostudzeniu kabla itp.

Uzgodniono w czasie dyskusji, że jeżeli próba cieplna ma być wykonywana, to poddaje się jej 5% długości kabli poniżej 20 kV i 10% powyżej 20 kV. Główna rozbieżność w zdaniach dotyczyła kwestji, czy pomiar ma być wykonywany przy temperaturze otoczenia i po ogrzaniu do 40°C, czy dwukrotnie przy temperaturze otoczenia, przed i po cyklu ogrzewania, lecz bez pomiaru przy 40°C, oraz czy pomiar ma być wykonywany na jednej, czy na wszystkich żyłach kabla. Zważywszy, że sam pomiar dla jednej żyły zabiera niewiele czasu w porównaniu z przygotowaniem kabla do badania, widzimy, że rozbieżności te są nieistotne.

### 7. Próby napięciowe.

a) Próby w fabryce. Propozycje co do napięcia probierczego szły w dwojakim kierunku — albo w postaci iloczynu napięcia znamionowego przez współczynnik np. 2,5 U (propozycja sekretarjatu) albo w postaci wzoru dwuczłonowego — iloczynu i wielkości stałej, np. 2U+5 kV (propozycja austriacka). W wyniku dyskusji przyjęto propozycję sekretarjatu, t. j. 2,5 U. Czas próby: 20 min. dla kabli jednożyłowych i po 10 minut na żyłę dla kabli wielożyłowych; kable metalizowane traktuje się jako jednożyłowe. Próbie podle-

gają wszystkie odcinki kabla. Częstotliwość dopuszczono od 40 do 60 okr./sek. Nie uzgodniono sposobu połączenia przy kablach wielożyłowych; według jednej propozycji napięcie łączy się pomiędzy dwie żyły a trzecią połączoną z ziemią, według drugiej — pomiędzy jedną żyłą a dwie inne i ziemię. W sprawie tej mają się jeszcze raz wypowiedzieć komitety krajowe.

b) Próba po ułożeniu kabla. Jako napięcie probiercze prądu zmiennego przyjęto 1,73-krotne napięcie znamionowe kabla, gdyż daje to możliwość wykorzystania do tego celu transformatorów sieciowych, czego nie dałoby się uzyskać w razie przyjęcia propozycji sekretarjatu (2U).

Częstotliwość robocza sieci. Przy prądzie stałym przyjęto czterokrotne napięcia znamionowe jako napięcie probiercze.

Czas trwania próby: 10 minut dla każdej żyły kabla wielożyłowego i 20 minut dla kabla jednożyłowego.

c) Próba długo trwała. Tymczasowo ograniczono tę próbę wyłącznie do kabli o polu radjałnem. Kabeł ma wytrzymać przy temperaturze otoczenia napięcie prądu zmiennego, przyłożone do wszystkich żył razem zwartych, równe czterokrotnemu napięciu znamionowemu, w przeciągu czterech godzin. Próbie poddaje się po 10 metrów na każde 5 km dostawy.

Ciekawa była propozycja francuska, aby doprowadzić do przebiccia w przeciągu określonego czasu, co dawałoby jeden punkt z krzywej życia kabla.

#### 8. Próba mechaniczna.

Zgodzono się, że próba ma się odbywać w temperaturze otoczenia nie niższej od 10°C na jednym odcinku na każde 10 km dostawy. Próba ma polegać na trzykrotnym nawijaniu i rozwijaniu kabla na bęben danej średnicy z przekręcaniem go o 180° po wyprostowaniu. Średnica bębna wyraża się wielokrotnością średnicy kabla, a mianowicie:

dla kabli jednożyłowych bez pancerza	25 D
dla kabli jednożyłowych opancerzonych	20 D
dla kabli wielożyłowych bez pancerza	15 D
dla kabli wielożyłowych opancerzonych	12 D

Po próbie tej kable o polu promieniowem ma się poddawać próbie elektrycznej napięciem równem czterokrotnemu napięciu znamionowemu w przeciągu 10 minut. Dla kabli wielożyłowych wielkość napięcia probierczego nie została ustalona wobec rozbieżności zdań co do wysokości i sposobu połączeń (p. wyżej).

#### 9. Próby chemiczne.

W sprawie prób masy impregnacyjnej (odzieży) i materiału pancerza nastąpiła tylko wymiana zdań. Ponieważ sprawą tą zajmuje się już C.M.I. (Commission Mixte Internationale pour les expériences relatives à la protection des lignes de télécommunication et des canalisations souterraines) postanowiono zaczekać na wyniki studjów tej organizacji.

#### 10. Określenie wymiarów.

Delegat angielski podniósł kwestję określenia minimum przy wymiarach, aby uniknąć stosowania tolerancji. Wobec rozbieżności poglądów na sposoby przeprowadzania pomiarów ustroju kabla (grubość izolacji, pancerza, odzieży) postanowiono zwrócić się do komitetów narodowych o nadesłanie materiałów co do metod postępowania, stosowanych przy tych pomiarach.

Wyniki obecnej sesji są ciekawe przede wszystkim ze względu na pierwszą wymianę poglądów, panujących w różnych krajach, na sprawę przepisów na kable. Ze względu na dosyć chaotyczną dyskusję — uchwały powzięte, często nosiły charakter dosyć przypadkowy i prawdopodobnie ulegną jeszcze pewnym zmianom i uzupełnieniom. Do tego powołane są komitety krajowe, mające nadsyłać swe uwagi i propozycje do Sekretarjatu C. E. I. Wobec wznowienia przez Komisję IV SEP prac nad przepisami na kable, sprawa ta jest u nas bardzo aktualna i należy się spodziewać, że odpowiednie propozycje na podstawie naszych doświadczeń będą mogły być wysunięte przed najbliższą sesją komitetu.

J. Skowroński.

## OBRONA PRZECIWLOTNICZA ZAKŁADU ELEKTRYCZNEGO

Temat ten poruszył G. Wesemann w czasopiśmie Archiv für W. u. D. (H. 12, 1933), ujmując jednak zagadnienie w zarysach ogólnych i pragnąc tylko zwrócić na nie uwagę czytelników, a zarazem wywołać dyskusję w kołach fachowych. Ze względu na niektóre szczegóły, mogące czytelników naszych zainteresować, przytaczamy artykuł w obszerniejszym streszczeniu.

Obrona przeciwlotnicza zakładów przemysłowych jest częścią składową obrony kraju, a obowiązek przeprowadzenia tej obrony staje się udziałem sił technicznych w takim samym stopniu, jak zabezpieczenie robotników od nieszczęśliwych wypadków. W każdym razie zakłady, niezbędne do utrzymania w ruchu placówek życia gospodarczego, jak: elektrownie, gazownie i wodociągi, zmuszone będą zastosować szczególne środki zaradcze, gdyż od ciągłości ich pracy zależy prawidłowy bieg gospodarki ogólnej i całego życia ludności. W niniejszych wywodach chodzi o zakłady elektryczne średniej wielkości o mocy 20 000 ÷ 50 000 kW. Obrona siłowni większych stanowi zagadnienie, wymagające zastosowania środków specjalnych: tutaj środki obrony biernej są zupełnie niewystarczające i zakłady takie muszą się zaopatrzyć w środki obrony czynnej (samoloty)\*).

Dla siłowni mniejszych możliwą jest obrona bierna, chociaż koszty tej obrony, rachunkowo biorąc, wypadają b. duże w stosunku do osiągniętych wyników.

Środki o charakterze organizacyjnym. Na czele obrony przeciwlotniczej siłowni winien stać kierownik (rys. 1), któremu bezpośrednio podlegają gońcy zwykli i na rowerach. Zakład musi posiadać policję, gdyż w razie oporu lub ociągania się załogi dla utrzymania zakładu w ruchu muszą być przedsięwzięte środki przymusowe natury policyjnej, a w dużych elektrowniach i wojskowej.

Do rozpatrzenia jest sprawa ewentualnego podwojenia środków łączności telefonicznej pomiędzy kierownikiem a poszczególnymi placówkami obrony.

Należy powiększyć oddział straży ogniowej, zaopatrzyć go w przybory przeciwpożarowe i utrzymywać je zawsze w stanie, zdatnym do użytku. Liczebność oddziału do odnawiania miejsc zagazowanych i do odkażania należy obliczyć w stosunku do obszaru, zajmowanego przez dany zakład. Przy szczupłej załodze można do oddziału sanitarnego przydzielić dwie lub trzy osoby, dobrze wyszkolone, z spośród członków miejscowego pogotowia policyjnego lub z otoczenia kierownictwa. Zakład musi posiadać pomieszczenie do dokonywania opatrunków, zaopatrzone w odpowiednią ilość środków leczniczych. Szczególną uwagę należy zwró-

\*) Mowa o warunkach niemieckich

cić na oddział do utrzymania porządku w zakładzie w sensie usuwania w jaknajkrótszym czasie gruzów, jak i dokonywania naprawy uszkodzeń.

Oddział techniczny, do tego celu przeznaczony, powinien posiadać obok fachowców budowlanych także monterów do naprawy uszkodzeń sieci przewodów elektrycznych. Roboty naprawcze powinny być prowadzone nawet i w czasie napadu lotniczego, wobec czego monterów należy zaopatrzyć w maski gazowe. Liczebność tego oddziału powinna być uwarunkowana wielkością zaopatrywanego przez dany zakład terenu, jak i ważnością zakładu dla życia gospodarczego. Przy dużych przestrzeniach, obsługiwanych przez zakład, jak i przy znacznych odległościach pomiędzy stacjami rozdzielczymi, oddział techniczny należy podzielić na kilka grup, rozmieszczonych w różnych punktach i zaopatrzonych w środki przewozowe.

Budowa schronów dla załogi w zakładach średniej wielkości nie sprawia trudności. Dla personelu, obsługującego bezpośrednio kotły parowe i prądnice, należy przewidzieć schrony, zabezpieczone od gazów i zasypania gruzem, z których możnaby sterować z odległości poszczególnymi maszynami i urządzeniami.

Elektrownie powinny mieć możliwość w razie częściowego uszkodzenia swych instalacji, całkowitego zniszczenia zakładu lub sieci przewodów, — przełączenia na inną elektrownię za pomocą przełączników, uruchamianych z odległości. Instalacje rezerwowe i dodatkowa sieć przewodów powinny być w normalnym czasie zbudowane, wypróbowane i dla kontroli uruchamiane co pewien czas od źródeł prądu poza daną elektrownią będących.

*Środki zaradcze w zakładzie.* Proste i łatwe do zastosowania są środki obrony biernej dla załogi, natomiast trudną jest ochrona wysokowartościowych urządzeń kotłowych i maszynowych. I dlatego siłownie należy budować z uwzględnieniem możliwości obrony przeciwlotniczej.

Obecny system budowy, polegający na rozmieszczaniu jednostek, wytwarzających prąd, obok urządzeń rozdzielczych jest wysoce dla obrony biernej niekorzystny. Na małej przestrzeni bomby kruszące dużej wagi mogą zniszczyć obie grupy instalacji. Zaleca się budować urządzenia rozdzielcze w odległości 200 do 500 metrów od źródeł prądu. W tym celu również buduje się urządzenia rozdzielcze jako podziemne. Transformatory powinny znajdować się bądź w urządzeniach rozdzielczych, bądź w siłowni. Również niekorzystny jest dla obrony system budowy instalacji kotłowych i maszynowych w kilku kondygnacjach.

Przy budowie elektrowni autor radzi przyjąć za zasadę, by urządzenia te położone były jaknajgłębiej od poziomu terenu, choćby to pociągało za sobą zwiększenie kosztów zakładowych.

Należy też zbadać, czy nad kotłownią i maszynownią nie da się zbudować stropu żelazobetonowego bez zbyteńnego obciążenia murów. Stropy o dużym spadku zabezpieczają pomieszczenia od działania lekkich bomb kruszących, które nie są w stanie przebić warstwy betonu. Od bomb ciężkich niema zabezpieczenia. Okna, zwykle b. duże, dobrze jest zaopatrzyć w mocne siatki druciane, by odpryski bomb nie mogły dostać się do pomieszczeń wewnętrznych. Mury o szkieletcie żelaznym należy zabezpieczyć do wysokości 1,5 do 2,5 metrów, stawiając zasłonę ochronną z grubych bali, wypełniając przestrzeń między nią i ścianą piaskiem lub też wzmacniając zasłonę nasypem ziemnym. Hale maszyn o dużych wymiarach dobrze jest przedzielić ściankami na szereg mniejszych sal względnie obudować pewne zespoły maszyn, by jedna bomba nie zniszczyła od razu wszystkich maszyn, znajdujących się w hali. Należy zwłaszcza osłaniać wszelkiego rodzaju wzbudnice i rozruszniki.

Podobne środki stosuje się i w kotłowniach, o ile warunki na to pozwalają. Przy budowie kotłowni należy, zdaniem autora, umieszczać kotły grupami w oddzielnych salach; obecny system budowy w zwartych szeregach może być źródłem wielkiego niebezpieczeństwa.

Nie jest wskazane trzymanie pod parą kotłów, znajdujących się obok siebie: wybuch jednego kotła unieruchamia w większości wypadków i kotły sąsiednie. Względny te zmuszają do stosowania droższego układu rurociągów. Odłączanie kotłów od głównego zbiornika pary może być uskuteczniane bądź w sposób mechaniczny ręczny, bądź samoczynny, o ile to przy budowie rurociągów było przewidziane, bądź też w sposób elektryczny ze sterowaniem zdalnym zapomocą przekaźników. Ten ostatni sposób jest oczywiście najpraktyczniejszy. Instalacja przekaźnikowa powinna być uruchamiana nie tylko z maszynowni lub kotłowni, lecz i z odległego miejsca, dostatecznie zabezpieczonego, a będącego w dyspozycji kierownictwa zakładu. Przy gwałtownym spadku obciążenia należy przewidzieć możliwość natychmiastowego wygaszenia palenisk i obniżenia ciśnienia pary w zbiornikach.

Przy alarmie lotniczym gwałtownie spada zapotrzebowanie prądu, co powoduje konieczność zatrzymania maszyn. Plan manipulacyjny, omawiający kolejność przełączania względnie unieruchamiania zespołów maszynowych, winien być uprzednio gruntownie przemyślany; stanowi to b. ważny szczegół wobec wysokiej wartości urządzeń prądowórczych. Korzystniej jest unieruchamiać turbozespoły, jako zespoły wysokiej wartości, a pędzić maszyny starszych typów, gdyż uszkodzenie maszyn w ruchu powoduje następstwa daleko poważniejsze, niż w stanie spoczynku. W zakładach hutniczych lub chemicznych zatrzymanie elektrowni częstokroć jest niemożliwe, wobec czego zakłady te przy modernizacji swych urządzeń powinny zatrzymywać instalacje przestarzałe, jako rezerwę. Dla oświetlenia pomieszczeń oraz zasilania prądem instalacji przekaźnikowych należy przewidzieć baterie rezerwowe akumulatorów.

*Personel.* Ruch elektrowni, niezbędnej dla życia gospodarczego, w okresie wojny wymaga od inżynierów i sił pomocniczych dużej odwagi i gotowości do poświęceń, a nawet bohaterstwa. Należy przewidzieć odpowiednią ilość zastępów, dokładnie obeznanych z całością instalacji, przydzielonych do zakładu w charakterze rezerwy. Fachowcy ci powinni być zgłoszeni w liczbie podwójnej, a nawet potrójnej, do odpowiednich władz, by ich nie powołano do innych celów. Załoga dużej elektrowni powinna pozostawać na swoich stanowiskach w normalnym komplecie, zaś w wypadkach alarmów i napadów lotniczych należy ją każdorazowo powiększać. Może zdarzyć się, że uszkodzenia w samej siłowni, w urządzeniach rozdzielczych lub sieci przewodów będą tak poważne, że liczebność oddziału, przeznaczonego do napraw, wypadnie powiększyć trzy razy, a nawet więcej.

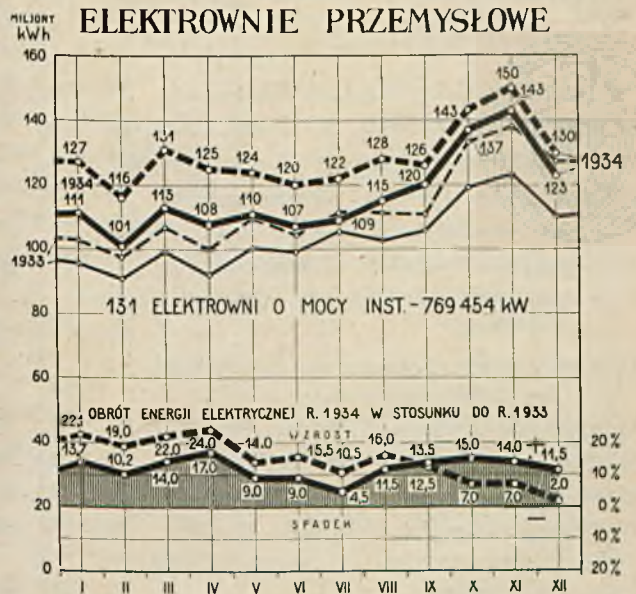
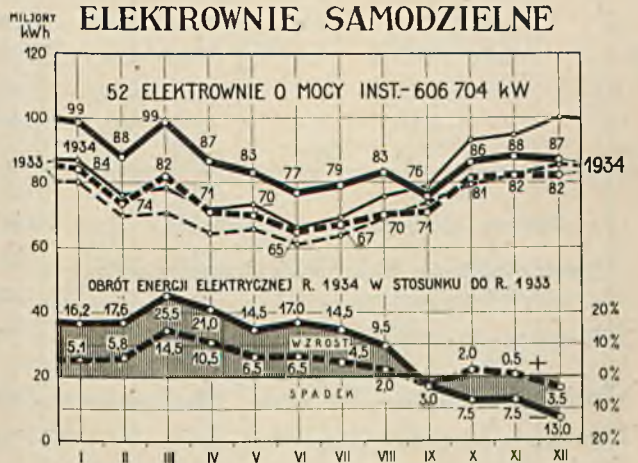
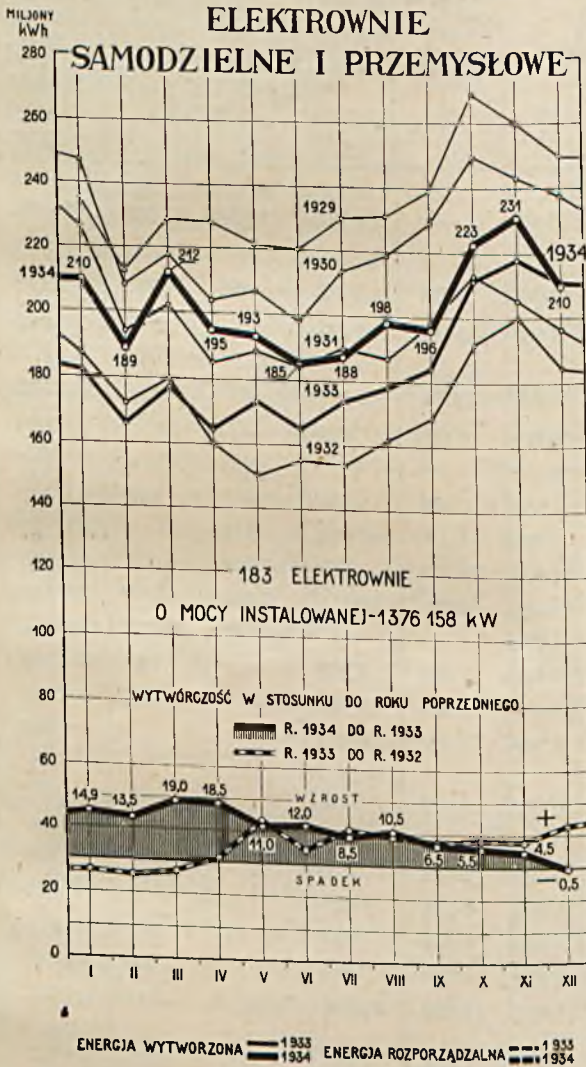
Każda siłownia powinna posiadać dokładne plany budynków i schematy urządzeń rozdzielczych oraz wszelkiego rodzaju rurociągów do pary, gazu, wody i przewodów elektrycznych. Na planach tych powinny być uwidocznione w sposób przejrzysty zasowy parowe i wodne, aparaty telefoniczne wraz z siecią, powinny być wskazane schrony dla załogi obrony biernej, jak i pomieszczenia dla oddziałów obrony czynnej, składy narzędzi przeciwogniowych i t. p.

Oto są ogólne propozycje, których uwzględnienie autor omawianego artykułu uważa za pożyteczne na wypadek konieczności obrony. Dyskusja, jaka niewątpliwie odbyła się w odnośnych kołach na tle powyższego artykułu, wyjaśniła zapewne, które postulaty z ogólnej liczby proponowanych przez autora i w jakim stopniu są wykonalne w warunkach rzeczywistych.



MINISTERSTWO PRZEMYSŁU I HANDLU  
BIURO ELEKTRYFIKACJI  
STATYSTYKA ELEKTRYCZNA

Rok V MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ Grudzień 1934  
Elektrownie (183) o mocy instalowanej ponad 1000 kW (ok. 92% wytwórczości)



ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (4 + 5 - 6)
				otrzymano	oddano	
1	2	3	4	5	6	7
<b>I + II</b>						
<b>I Samodzielne</b>	183	1 376 158	209 998	48 359	46 785	211 572
1) Okręgowe	52	606 704	87 327	18 151	23 639	81 839
2) Lokalne	O 22	350 594	50 229	13 402	21 940	41 691
3) Trakcyjne	L 28	242 530	34 606	3 908	1 699	36 815
	T 2	13 580	2 492	841	—	3 333
<b>II W zakładach przemysłowych</b>	131	769 454	122 671	30 208	23 146	129 733
1) Kopalnie węgla	W 41	385 796	63 750	14 844	22 042	56 552
2) Huty	H 14	97 585	14 683	10 771	830	24 624
3) Fabryki włókiennicze	Wł 15	40 374	6 807	306	—	7 113
4) Fabryki chemiczne	Ch 14	112 273	22 773	3 796	264	26 305
5) Cukrownie	Ck 19	45 168	1 447	8	—	1 455
6) Papiernie	P 6	28 929	9 336	348	—	9 684
7) Cementownie	Cm 8	33 411	819	26	10	835
8) Pozostałe zakłady przemysłowe	R 14	25 918	3 056	109	—	3 165

## MIESIĘCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Grudzień 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 (5+6-7) rb.
		kVA	kW			otrzymano	oddano	
1	2	3		4	6 1 000 kWh		7	8
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) . . . . .	1 474 838	1 137 935	—	181 384	31 324	45 052	167 656
1	Będzin-Małobądz—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem . . . . . O	31 800	23 500	8 300	2 770	656	1 293	2 133
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności . . . . . L	9 780	7 500	3 500	1 041	—	—	1 041
3	Borysław — Podkarpackie Tow. Elektryczne O	14 000	11 200	(5 min.) 3 700	1 176	—	—	1 176
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	12 525	10 000	1 650	809	—	—	809
5	Buchacz-Radzionków—Kopalnia „Radzionków” W	10 780	8 655	—	—	554	—	554
6	Bydgoszcz—Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	8 750	7 050	2 580	1 080	—	538	542
	{ II (stara) . . . . . L	2 230	1 910	—	10	538	—	548
7	Chorzów—Śląskie Zakłady Elektryczne . . . . . O	94 000	76 000	25 800	7 967	10 367	6 079	12 255
8	Chorzów—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	81 300	55 200	14 600	10 311	3 369	—	13 680
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . R	6 500	5 200	—	—	2	—	2
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . . . . W	13 450	10 760	7 000	2 563	—	1 780	783
11	Czechowice-Żebrawce—Zakłady Gór. „Silesia” O	27 847	17 900	6 200	2 412	—	1 028	1 384
12	Czerwionka—Kopalnia „Dębieńsko” . . . . . W	10 500	8 400	3 300	1 683	—	—	1 683
13	Częstochowa — Elektrownia Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	16 735	10 700	4 000	1 797	—	46	1 751
14	Częstochowa—Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wł	6 350	5 100	2 184	698	—	—	698
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . . . W	16 850	13 600	3 500	1 820	—	—	1 820
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . . H	8 696	7 096	3 400	1 853	74	577	1 350
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . Cm	7 580	6 056	2 950	467	26	10	483
18	Grodziec—Kopalnia „Grodziec II” . . . . . W	13 700	10 975	4 800	1 872	—	—	1 872
19	Grudziądz — Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	8 380	6 800	3 600	1 320	111	420	1 011
20	Janów—Kopalnia „Giesche”, szyb „Carmer” . W	34 780	27 100	17 000	10 486	—	7 386	3 100
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	23 925	19 120	10 970	5 371	—	3 127	2 244
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . Ch	12 500	6 250	—	—	420	—	420
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . . . P	7 250	6 000	2 400	1 307	10	—	1 317
24	Kalety—Fabryka celulozy i papieru „Natronag” P	6 695	5 075	1 576	997	—	—	997
25	Kalisz—Elektrownie { I (nowa) . . . . . O	5 250	4 200	1 370	478	—	—	478
	{ II (stara) . . . . . O	1 520	1 274					
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	9 320	8 320	2 000	1 109	299	—	1 408
27	Katowice-Bogucice—Kopalnia „Ferdynand” . W	15 265	12 325	2 400	1 042	—	—	1 042

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 (5+6-7)
		kVA	kW			otrzymano	oddano	
1	2	3		4	5	6	7	8
						1 000 kWh		
28	Katowice-Brynów—Kopalnia „Wujek” . . . . . W	15 500	12 000	4 400	1 960	1	626	1 335
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” . . . . . W	10 815	8 940	1 450	733	2	—	735
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . . W	9 375	7 500	—	—	2 108	—	2 108
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . . W	9 043	7 243	—	—	1 821	—	1 821
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie . . . . . L	19 880	15 700	3 467	877	2 373	—	3 250
33	Królewska Huta—Huta Królewska . . . . . H	9 380	5 200	2 280	1 102	283	—	1 385
34	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” . . . . . W	8 115	6 620	1 050	570	—	—	570
35	Lublin—Elektrownia w Lublinie . . . . . L	7 250	5 800	1 850	649	—	—	649
36	Lwów—Miejskie Zakłady Elektr. we Lwowie . . . . . O	31 380	25 900	10 200	3 674	—	—	3 674
37	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . . . O	110 125	87 100	31 500	18 261	—	11 757	6 504
38	Łaziska Średnie—Kopalnia „Szczęść Boże”. . . . . W	6 625	5 300	—	—	665	—	665
39	Łódź—Elektrownia Łódzka . . . . . L	93 890	70 750	30 300	10 740	—	1 055	9 685
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	7 500	6 000	5 250	1 317	24	—	1 341
41	Łódź-Widzew—„Widzewska Manufaktura” . . . . . Wł	7 730	6 180	5 620	1 692	67	—	1 759
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych . . . . . Ch	31 125	24 900	9 700	6 765	—	264	6 501
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” . . . . . W	16 222	12 992	3 550	1 530	—	—	1 530
44	Myszków—Fabr. papieru „Steinhagen i Saenger” . . . . . P	11 190	8 950	7 300	4 008	—	—	4 008
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” . . . . . W	11 875	9 500	5 200	2 038	487	—	2 525
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” . . . . . W	10 880	8 800	—	—	1 374	—	1 374
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . . H	18 380	12 910	3 000	1 742	2 236	251	3 727
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . . H	7 590	5 070	3 700	651	38	—	689
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” . . . . . W	17 435	13 960	5 000	2 475	—	654	1 821
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	25 000	20 000	8 008	2 816	61	87	2 790
	{ II (stara) . . . . . L	13 005	10 000	—	—	—	—	—
51	Pruszków—Elektrownia Okręgu Warszawskiego . . . . . O	43 450	31 500	10 500	3 474	—	27	3 447
52	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . . W	31 000	24 800	8 000	4 534	43	2 186	2 391
53	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . . W	17 880	14 300	3 200	1 479	1 380	114	2 745
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . . W	21 000	16 800	11 000	4 645	—	1 958	2 687
55	Rydułtowy—Kop. „Charlotte”, szyb „Leo” . . . . . W	14 200	11 360	6 000	1 848	806	1 818	836
56	Siemianowice—Kopalnia „Richter” . . . . . W	25 900	19 760	9 300	4 473	—	684	3 789
57	Siersza-Wodna—Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Krakowskim . . . . . O	32 140	22 500	5 200	2 317	—	2	2 315
58	Sosnowiec-Sielce—Elektr. Gwar. „Hr. Renard” . . . . . W	11 000	9 200	3 900	621	577	74	1 124
59	Szczakowa—Fabr. Portland-Cem. „Szczakowa” . . . . . Cm	8 750	7 000	800	204	—	—	204
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” . . . . . W	10 445	8 750	5 300	1 982	2	148	1 836
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” . . . . . H	64 660	51 000	17 500	7 490	—	2	7 488
62	Tomaszów-Wilanów—Tom. Fabr. Sztucz. Jedw. . . . . Ch	10 145	8 115	3 760	2 058	—	—	2 058
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska . . . . . L	79 000	57 900	34 400	11 252	—	18	11 234
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich . . . . . T	12 900	12 900	7 200	2 492	18	—	2 510
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . . L	6 725	5 350	2 800	966	—	—	966
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa . . . . . O	7 250	5 800	1 550	553	—	4	549
67	Wojkowice Komorne—Kopalnia „Jowisz” . . . . . W	21 380	17 100	7 000	2 994	—	1 000	1 994
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” . . . . . Cm	9 800	7 840	1 300	92	—	—	92
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . . L	10 845	7 179	2 800	844	—	—	844
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . . . . O	8 800	8 200	4 300	1 027	532	39	1 520

# ROCZNY OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ

## ELEKTROWNIE (70) O MOCY INSTALOWANEJ PONAD 5 000 kW

(Ok. 80% wytwórczości)

Rok 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 (5+6-7) rb.	
		kVA	kW			otrzymano	oddano		
1	2	3		4	5	6	7	8	
					1 000 kWh				
	Ogółem (elektrownie ponad 5 000 kW) . . . . .	1 474 838	1 137 935	—	2 081 171	404 349	559 018	1 926 502	
1	Będzin - Małobądz — Elektrownia Okręgowa w Zagłębiu Dąbrowskiem . . . . . O	31 800	23 500	8 300	28 737	8 989	14 801	22 925	
2	Białystok—Białostockie Tow. Elektryczności . . . . . L	9 780	7 500	4 100	13 852	—	—	13 852	
3	Borysław — Podkarpackie Tow. Elektryczne O	14 000	11 200	(5 min.) 3 800	11 937	—	—	11 937	
4	Brzeszcze—Kopalnia „Brzeszcze” . . . . . W	12 525	10 000	2 050	9 295	—	—	9 295	
5	Buchacz-Radzionków—Kop. „Radzionków” . . . . . W	10 780	8 655	—	—	6 455	—	6 455	
6	Bydgoszcz—Elektrownie	I (nowa) . . . . . L	8 750	7 050	2 580	10 273	—	5 218	5 055
		II (stara) . . . . . L	2 230	1 910	...	33	5 218	—	5 251
7	Chorzów—Śląskie Zakłady Elektryczne . . . . . O	94 000	76 000	34 000	81 683	117 600	70 212	129 071	
8	Chorzów—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych . Ch	81 300	55 200	14 700	37 144	104 024	—	141 168	
9	Chrzanów—Kop. błyszczu ołowiu „Matylda” . R	6 500	5 200	—	—	19	—	19	
10	Chwałowice—Kopalnia „Donnersmarck” . . . . . W	13 450	10 760	7 000	28 360	—	21 826	6 534	
11	Czechowice-Żebaczce—Zakłady Górn. „Silesia” O	27 847	17 900	6 300	27 710	—	11 353	16 357	
12	Czerwionka — Kopalnia „Dębieńsko” . . . . . W	10 500	8 400	3 300	19 027	—	—	19 027	
13	Częstochowa — Elektrownia Okręgu Częstochowskiego . . . . . O	16 735	10 700	4 000	20 428	—	362	2 066	
14	Częstochowa—Towarzystwo Przędzalnicze „La Czenstochovienne” . . . . . Wł	6 350	5 100	2 192	7 036	—	—	7 036	
15	Dąbrowa Górnicza—Kopalnia „Paryż” . . . . . W	16 850	13 600	3 800	19 697	—	—	19 697	
16	Dąbrowa Górnicza—Huta Bankowa . . . . . H	8 696	7 096	4 100	21 678	636	7 328	14 986	
17	Goeszów—Goesz. Fabr. Portland-Cementu . . . . . Cm	7 580	6 056	3 500	12 888	151	579	12 460	
18	Grodzic—Kopalnia „Grodzic II” . . . . . W	13 700	10 975	5 600	25 943	10	—	25 953	
19	Grudziądz — Miejskie Tramwaje, Elektrownia i Wodociągi . . . . . O	8 380	6 800	4 000	11 069	1 597	3 054	9 612	
20	Janów—Kop. „Giesche”, szyb „Carmer” . . . . . W	34 780	27 100	17 000	117 226	—	83 893	33 333	
21	Jaworzno—Kopalnia „Piłsudski” . . . . . W	23 925	19 120	10 970	50 325	—	26 113	24 212	
22	Jaworzno—Fabryka elektrochemiczna „Azot” . Ch	12 500	6 250	—	—	3 750	—	3 750	
23	Jeziorna—Mirkowska Fabryka Papieru . . . . . P	7 250	6 000	2 600	16 135	82	—	16 217	
24	Kalety—Fabryka celulozy i papieru „Natronag” P	6 695	5 075	1 840	12 819	—	—	12 819	
25	Kalisz—Elektrownie	I (nowa) . . . . . O	5 250	4 200	1 370	4 821	—	—	4 821
		II (stara) . . . . . O	1 520	1 274					
26	Kamień—Kopalnia „Andaluzja” . . . . . W	9 320	8 320	2 000	14 205	1 766	32	15 939	
27	Katowice-Boğucice—Kop. „Ferdynand” . . . . . W	15 265	12 325	2 400	12 418	—	—	12 418	
28	Katowice-Brynów—Kopalnia „Wujek” . . . . . W	15 500	12 000	4 800	22 057	6	7 776	14 287	
29	Katowice-Zalęże—Kopalnia „Kleofas” . . . . . W	10 815	8 940	1 850	8 203	22	—	8 225	
30	Knurów—Kopalnia „Knurów” . . . . . W	9 375	7 500	—	—	25 678	—	25 678	

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	8
					1 000 kWh			
31	Kostuchna—Kopalnia „Boer” . . . . . W	9 043	7 243	—	—	17 482	—	17 482
32	Kraków—Elektrownia w Krakowie . . . . . L	19 880	15 700	8 694	12 095	22 029	—	34 124
33	Królewska Huta—Huta Królewska . . . . . H	9 380	5 200	3 600	13 711	3 123	2	16 832
34	Libiąż Mały—Kopalnia „Janina” . . . . . W	8 115	6 620	1 150	6 430	—	—	6 430
35	Lublin—Elektrownia w Lublinie . . . . . L	7 250	5 800	1 850	6 554	—	—	6 554
36	Lwów—Miejskie Zakłady Elektr. we Lwowie O	31 380	25 900	10 200	36 701	—	—	36 701
37	Łaziska Górne—Zakłady „Elektro” . . . . . O	110 125	87 100	51 700	297 056	—	195 189	101 867
38	Łaziska Średnie—Kopalnia „Szczęść Boże” W	6 625	5 300	—	—	8 748	—	8 748
39	Łódź—Elektrownia Łódzka . . . . . L	93 890	70 750	31 200	133 437	—	13 772	119 665
40	Łódź—Fabr. Wyrob. Bawełn. „J. K. Poznański” Wł	7 500	6 000	5 250	18 657	362	—	19 019
41	Łódź—Widzew—„Widzewska Manufaktura” . Wł	7 730	6 180	5 684	17 121	1 353	—	18 474
42	Mościce—Zjedn. Fabr. Związków Azotowych Ch	31 125	24 900	10 000	64 299	—	1 360	62 939
43	Mysłowice—Kopalnia „Mysłowice” . . . . . W	16 222	12 992	4 500	20 402	—	—	20 402
44	Myszków—Fabr. papieru „Steinhausen i Saenger” P	11 190	8 950	7 400	54 667	—	—	54 667
45	Niemce—Kopalnia „Juljusz” . . . . . W	11 875	9 500	5 200	23 549	2 037	—	25 586
46	Nowa Wieś—Kopalnia „Hillebrand” . . . . . W	10 880	8 800	—	—	16 187	—	16 187
47	Nowy Bytom—Huta „Pokój” . . . . . H	18 380	12 910	6 200	26 645	23 203	2 803	47 045
48	Ostrowiec—Zakłady Ostrowieckie . . . . . H	7 590	5 070	3 700	7 305	197	—	7 502
49	Piaski-Czeladź—Kopalnia „Czeladź” . . . . . W	17 435	13 960	5 300	28 353	—	8 973	19 380
50	Poznań—Elektrownie { I (nowa) . . . . . L	25 000	20 000	8 008	27 965	466	921	27 510
	{ II (stara) . . . . . L	13 005	10 000	—	—	—	—	—
51	Pruszków—Elektrownia Okręgu Warszawskiego O	43 450	31 500	10 500	35 722	—	684	35 038
52	Pszów—Kopalnia „Anna” . . . . . W	31 000	24 800	9 800	47 703	570	19 952	28 321
53	Radlin—Kopalnia „Emma” . . . . . W	17 880	14 300	4 200	11 579	18 279	758	29 100
54	Ruda—Elektrownia „Mikołaj” . . . . . W	21 000	16 800	11 300	47 618	33	19 079	28 572
55	Rydułtowy—Kop. „Charlotte”, szyb „Leo” . W	14 200	11 360	6 500	29 912	1 673	22 022	9 563
56	Siemianowice—Kopalnia „Richter” . . . . . W	25 900	19 760	9 500	52 129	—	8 219	43 910
57	Siersza-Wodna—Elektrownia Okręgowa w Za- głębiu Krakowskiem . . . . . O	32 140	22 500	6 350	30 121	—	19	30 102
58	Sosnowiec-Sielce—Elektr. Gwar. „Hr. Renard” W	11 000	9 200	4 200	6 684	7 328	636	13 376
59	Szczakowa—Fabr. Portland-Cem. „Szczakowa” Cm	8 750	7 000	3 550	13 820	—	—	13 820
60	Świętochłowice—Kopalnia „Niemcy” . . . . . W	10 445	8 750	5 600	22 131	93	1 036	21 188
61	Świętochłowice—Huta „Falwa” . . . . . H	64 660	51 000	19 000	95 457	38	93	95 402
62	Tomaszów-Wilanów—Tom. Fabr. Sztucz. Jedw. Ch	10 145	8 115	3 800	25 160	—	—	25 160
63	Warszawa—Elektrownia Warszawska . . . . . L	79 000	57 900	34 400	104 678	—	205	104 473
64	Warszawa—Elektrownia Tramwajów Miejskich T	12 900	12 900	7 200	27 983	205	—	28 188
65	Wilno—Elektrownia w Wilnie . . . . . L	6 725	5 350	2 950	8 384	—	—	8 384
66	Włocławek—Kujawska Elektrownia Okręgowa O	7 250	5 800	1 550	5 443	—	133	5 310
67	Wojkowice Komorne—Kop. „Jowisz” . . . . . W	21 380	17 100	8 400	37 956	—	9 754	28 202
68	Wysoka—Fabr. Portland-Cementu „Wysoka” Cm	9 800	7 840	3 700	16 777	—	—	16 777
69	Zgierz—Elektrownia Zgierska . . . . . L	10 845	7 179	3 000	10 744	—	—	10 744
70	Żur—Zakład wodno-elektryczny w Żurze . . . O	8 800	8 200	5 800	11 224	4 940	861	15 303

# OBRÓT ENERGJI ELEKTRYCZNEJ W R. 1934

I JEGO ROZWÓJ (% W STOSUNKU DO R. 1933)

Elektrownie (183) o mocy instalowanej ponad 1 000 kW (ok. 92% wytwórczości)

ELEKTROWNIE o mocy instalowanej ponad 1 000 kW	Liczba zakładów	Moc instalowana kW	Własna wytwórczość	Wymiana energii z innymi elektrowniami		Rozporządzalna energia ogółem rb. (4 + 5 - 6)
				otrzymano	oddano	
1	2	3	4	5	6	7
I + II	183	1 376 158	2 427 258 +10,0%	588 204 +10,5%	573 479 +11,0%	2 441 983 +10,0%
<b>I Samodzielne</b>	52	606 704	1 032 452 +7,5%	197 157 +2,5%	328 940 +14,5%	900 669 +4,0%
1) Okręgowe . . . . . O	22	350 594	633 884 +8,0%	151 520 -1,5%	308 939 +15,0%	476 465 +1,0%
2) Lokalne . . . . . L	28	242 530	370 585 +7,0%	35 476 +21,0%	20 001 +7,5%	386 060 +8,0%
3) Trakcyjne . . . . . T	2	13 580	27 983 +0,5%	10 161 +5,5%	—	38 144 +2,0%
<b>II W zakładach przemysłowych</b>	131	769 454	1 394 806 +12,0%	391 047 +15,0%	244 539 +6,0%	1 541 314 +13,5%
1) Kopalnie węgla . . . . . W	41	385 196	718 086 +2,0%	155 765 +1,0%	232 374 +6,0%	641 477 +0,5%
2) Huty . . . . . H	14	97 585	184 794 +22,0%	120 759 -0,5%	10 226 +3,0%	295 327 +12,5%
3) Fabryki włókiennicze . . . . . Wł	15	40 374	83 058 +9,5%	4 742 +36,0%	—	87 800 +10,5%
4) Fabryki chemiczne . . . . . Ch	14	112 273	173 363 +36,0%	107 854 +80,0%	1 360 +140,5%	279 857 +50,0%
5) Cukrownie . . . . . Ck	19	45 168	24 298 +19,5%	115 +16,0%	—	24 413 +19,5%
6) Papiernie . . . . . P	6	28 929	126 364 +14,5%	549 +128,5%	—	126 913 +15,0%
7) Cementownie . . . . . Cm	8	33 411	53 800 +89,5%	151 -20,0%	579 +159,5%	53 372 +88,0%
8) Pozostałe zakłady przemysłowe R	14	25 918	31 043 +6,5%	1 112 +2,0%	—	32 155 +6,5%

## ROZWÓJ ZAKŁADÓW ELEKTRYCZNYCH

1925 — 1934

R O K	LICZBA ZAKŁADÓW	MOC INSTALOWANA kW	WYTWÓRCZOŚĆ ROCZNA	
			Ogółem 1 000 000 kWh	Na 1 mieszkańca kWh
1925	635	824 213	1 668	61,3
1926	731	870 369	1 961	65,6
1927	742	932 658	2 320	76,8
1928	832	1 004 742	2 593	86,4
1929	872	1 273 525	3 023	99,4
1930	946	1 399 210	2 887	91,2
1931	953	1 439 632	2 581	80,4
1932	956	1 471 884	2 242	69,0
1933	ok. 960	ok. 1 480 000	ok. 2 400	ok. 74,0
1934	ok. 965	ok. 1 500 000	ok. 2 650	ok. 80,0

Wytwórczość 177 zakładów (o mocy instalowanej powyżej 1 000 kW), objętych statystyką miesięczną, wyniosła w r. 1932-ym w stosunku do ogólnej wytwórczości w Polsce 92,2%. Przyjmując liczbę tę za podstawę do obliczeń, całkowitą wytwórczość energii elektrycznej w Polsce (łącznie z wytwórczością elektrowni o mocy instalowanej poniżej 1 000 kW) ocenić można w r. 1933-ym na około 2,4 miljarda kWh, a w r. 1934-ym na około 2,65 miljarda kWh.

# PRZEGLĄD CZASOPISM

**Materiały izolacyjne o podwyższonym współczynniku przewodności cieplnej.** — Jest rzeczą wiadomą, że materiały izolacyjne, które izoluje się przewody, są jednocześnie złymi przewodnikami ciepła. Najlepszymi przewodnikami ciepła z pomiędzy materiałów izolacyjnych są dzięki swej regularnej budowie atomowej kryształy. Ich przewodność cieplna zbliża się do przewodności cieplnej metali, np. kwarc krystaliczny posiada przewodność cieplną zaledwie kilka razy mniejszą, niż stal, a paręset razy większą, niż używane w elektrotechnice materiały izolacyjne. Ponieważ trudno jest stosować np. kwarc krystaliczny jako materiał izolacyjny, postanowiono polepszyć przewodność cieplną niektórych materiałów izolacyjnych przez dodanie do nich kryształów w postaci drobnoziarnistej. Najlepszym okazał się do tego celu piasek kwarcowy, bardzo zaś szerokie zastosowanie zyskała mieszanina masy kablowej z piaskiem ( $75 \div 92\%$  piasku o średnicy ziaren poniżej 0,4 mm), której przewodność cieplna jest ok. 7 razy większa, niż czystej masy kablowej.

Materiał ten zastosowano przede wszystkim przy budowie różnego rodzaju cewek (w głośnikach, elektromagnesach, a nawet transformatorach). Mianowicie przestrzeń między uzwojeniem a osłoną metalową wypełniano mieszaniną masy kablowej z piaskiem kwarcowym. Dzięki temu uzyskano znacznie lepsze odprowadzanie ciepła przy tej samej, co dawniej, różnicy temperatur między przewodem miedzianym a otaczającym powietrzem. Można było więc dopuścić większe straty w miedzi, czyli mniejsze przekroje przewodów. Osiągnięta w ten sposób oszczędność miedzi dochodzi do 60%. Jednocześnie dzięki zmniejszeniu wymiarów cewek maleją również wymiary żelaza (długość rdzenia), jest więc również oszczędność żelaza, dochodząca do 20%. (ETZ, A. Meissner, zes. 49, 50 str. 1193 i 1218, 1934 r.) S. A.

**Obecne możliwości w dziedzinie budowy wielkich turbogeneratorów.** — Lata kryzysu, które spowodowały chwilowy zastój w dziedzinie budowy wielkich jednostek, nie osłabiły bynajmniej tempa prac badawczych w tej dziedzinie. Wielokrotnie roztrąsane w ostatnich latach zagadnienie, czy wysokie napięcie przesyłowe ma być wytwarzane bezpośrednio w generatorze, czy jak dotychczas przez transformację, zostało rozwiązane w sensie dla generatorów korzystnym w granicach do 36 kV.

Technika materiałów izolacyjnych, stosowanych w budowie wysokonapięciowych maszyn elektrycznych, poczyniła duże postępy w dwóch jednocześnie kierunkach: osiągnięto znacznie wyższą wytrzymałość na przebicie oraz wydane zmniejszenie strat dielektrycznych. Przy obecnym stanie tej techniki uzwojenia generatorów o napięciu 30—36 kV dadzą się wykonać z wystarczającym współczynnikiem bezpieczeństwa. Niewarto stosować jednak tak wysokich napięć w budowie generatorów średniej mocy, które otrzymują w tym wypadku uzwojenie o bardzo znacznej ilości cienkich przewodów na żłobek, a więc złe uzyskanie żłobka. Dla średniej mocy wskazany jest generator rzędu 6 kV z transformatorem.

Przez pomyślne rozwiązanie wielu zagadnień, np.: wydane obniżenie strat na wentylację i prądy wirowe oraz zmniejszenie strat dodatkowych przez zastosowanie w kilku częściach stojana materiałów konstrukcyjnych niemagnetycznych (odlewów aluminiowych) osiągnięto bardzo wysoką sprawność, która dla wielkich jednostek dochodzi do 98%.

Jeśli idzie o graniczną moc dla budowanych obecnie turbogeneratorów, to wykonalne są jednostki o mocy 100 000 kVA przy 3 000 obr./min. Zapotrzebowanie więc energii w przyszłości (przynajmniej niedalekiej) może być z łatwością pokryte z tego rodzaju jednostek.

Jeśliby rozwój wielkich siłowni parowych stawiał w najbliższych latach jeszcze wyższe wymagania, to mamy do dyspozycji generatory na 1 500 obr./min. Przy obecnym stanie techniki górna granica wykracza tutaj ponad 200 000 kVA.

Charakterystyczną jest rzeczą, że w dziedzinie budowy turbin parowych pod względem wielkich jednostek nie jesteśmy ograniczeni. (A. E. G. Mitt. J. 1934 H. 12). W. P.

**Nowy typ żarówek oświetleniowych.** — Nowy typ żarówek o podwójnie skręconem włóknie, wprowadzony w ostatnich czasach na rynek przez wielkie wytwórnie, nie stanowi rewelacyjnej inowacji, którąby gruntownie zmieniła dotychczasowe wytyczne konstrukcji żarówek; jest on jedynie dalszym krokiem naprzód po wytkniętej linii rozwojowej, jest postępowaniem, umożliwiającym przez osiągnięcie wyższego stopnia doskonałości w dziedzinie fabrykacji i obróbki włókna.

W całym historycznym rozwoju żarówki dominuje świadoma dążność do zwiększenia jej sprawności przez podwyższenie temperatury rozżarzonego włókna. W żarówkach próżniowych zjawisko parowania metalu, występujące znacznie wcześniej przed osiągnięciem temperatury topności, kładło tamę zwiększaniu temperatury włókna. Skutecznym środkiem zapobiegawczym przeciwko powyższemu zjawisku okazało się napełnianie baniek żarówek gazem szlachetnym; to jednak, przez znaczną utratę ciepła (wskutek przewodności i konwekcji), ponownie ograniczało temperaturę włókna i pogarszało sprawność ogólną. Po niezbyt udanych próbach stosowania izolacji cieplnej włókna, zapomocą próżni między podwójnymi szklanymi ściankami bańki — skierowano wysiłki ku zmniejszeniu strat cieplnych, drogą ograniczenia powierzchni rozżarzonego włókna. Tak powstała żarówka z włóknem w kształcie spirali, skręconej z cienkiego drucika. Jasne jest, że, gdy ową spiralę skrócić powtórnie w spiralę o 4- do 5-o-krotnej średnicy, to powierzchnia zewnętrznego ciała rozżarzonego ulegnie ponownie znacznemu zmniejszeniu, straty ciepłe zmniejszą, ewentualnie przy tych samych stratach wzrośnie temperatura włókna, więc i wydajność światła, a co za tem idzie, i sprawność żarówki. Jednak droga od włókna prostego do spiralnego wreszcie do dwuskrętnego była najeżona trudnościami natury technologicznej. Początkowo stosowane włókno miało w nowej żarówce strukturę jednorodną, niekrystaliczną. Dopiero w czasie palenia się lampy następowała przemiana w formę krystaliczną. Powodowało to ogromne zmniejszenie wytrzymałości mechanicznej, a przy drucikach, skręconych spiralnie, — zwisy i w ich następstwie zwarcia. Próby opóźnienia krystalizacji przez domieszki chemiczne do wolframu nie dawały zadowalających rezultatów. Inne próby polegały na przyspieszeniu procesu krystalizacji tak, iż był on zakończony już przed umieszczeniem włókna w żarówce. Wytrzymałość mechaniczna i w danym wypadku nie była zadowalająca, zaś spirale, skręcone z takiego drutu, miały skłonność do odkształceń przy nagrzaniu, wskutek dążności rozżarzonych kryształów do wyprostowywania się. Ostatnio stosowana metoda, która umożliwiła rozpowszechnienie za-

rówek z włóknem dwuskrotnym, polega na tem, że podwójnie skręcone włókno zostaje wykonane z drucika jednorodnego i dopiero potem następuje krystalizacja metalu. Tą drogą powstają kryształy nie skrzywione, jak to miało miejsce przy sporządzaniu spirali z drutu krystalicznego, lecz proste, a cała spirala tak wygląda, jakgdyby była wytoczona na tokarni z jednego kryształu, lub ze zlepka wielu kryształów. Włókno, sporządzone w powyższy sposób, odznacza się dużą wytrzymałością mechaniczną i nie podlega odkształceniom nawet po dłuższem użyciu. Korzyść, osiągnięta przez stosowanie włókna dwuskrotnego, wyraża się zwiększeniem o 20% wydajności światła, przy zachowaniu tej samej trwałości lampy.

Równocześnie wprowadzona została zasada uszeregowania żarówek nie wg. poboru mocy w watach, lecz wg. wydajności strumienia świetlnego w dekalumenach (dekalumen = 10 lumenów międzynarodowych). Zaznaczony równocześnie na każdej lampie pobór jej mocy w watach pozwala każdorazowo sądzić o jej sprawności. Przyjęte wielkości 40, 65, 100, 125, 150 DLm pokrywają się mniejwięcej pod względem poboru mocy z dotychczas używanymi typami, jak to widać z tabeli porównawczej starych (jednoskrętowych) i nowych żarówek.

Żarówki nowego typu				Żarówki produkcji dotychczasowej			
DLm	woltów	watów	Lm/W	watów	woltów	lumenów	Lm/W
40	220	39	10,3	40	220	340	8,5
65	"	58	11,2	60	"	590	9,85
100	"	79	12,7	75	"	800	10,7
125	"	97	12,9	100	"	1 180	11,8
150	"	111	13,5	150	"	2 010	13,4
40	110 - 120	35	11,4	40	110 - 120	440	11,0
65	"	52	12,5	60	"	755	12,6
100	"	72	13,9	75	"	970	12,9
125	"	86	14,5	100	"	1 380	13,8
150	"	99	15,1	150	"	2 320	15,5

(R. Fries. Bull. ASE 1934. Str. 623). W. Sz.

Oświetlenie drogi Paryż - Wersal. — Droga Paryż - Wersal jest oświetlona dwoma rodzajami źródeł światła. Jeden odcinek tej drogi, długości 1500 m, jest oświetlony lampami żarowymi, drugi, długości 3100 m — lampami sodowymi.

Ciekawe jest porównanie danych, dotyczących tych dwóch rodzajów oświetlenia:

	lampy żarowe	lampy sodowe
ilość lamp . . . .	31	85
rodzaj oprawy . .	reflektory niesymetryczne lustrzane	reflektory niesymetryczne emaljowane
moc całkowita . .	16 430 watów	18 700 watów
moc pobierana na kilometr . . . .	10 920 watów	6 035 watów
strumień świetlny na kilometr . .	189 500 lumenów	244 000 lumenów

Lampy żarowe posiadają dwa druciki świecące, z których jeden pobiera moc 500 watów, drugi 200 watów. Przełączanie drucików odbywa się automatycznie zapomocą impulsów prądu, wysyłanych z podstacji. Impulsy te przez przełączniki specjalnej konstrukcji przesławiają przełączniki rtęciowe, powodując włączanie drucików żarowych odpowiedniej mocy. Każda lampa posiada oddzielną aparaturę. Do przesyłania impulsów służy trzeci przewód. Natężenie prądu, które powoduje działanie aparatury załączającej, wynosi 30 amperów. Aparatura, służąca do zmiany mocy, pobieranej przez żarówki, jest wykorzystana rów-

nież do odszukiwania uszkodzeń w kablach wysokiego napięcia, zasilających lampy, oraz do sygnalizacji gaśnięcia lamp. (Lux, Nr, 10—1933, Nr. 7—1934). M. C.

**Rury świetlące, wytwarzające światło białe.** — Jedna z elektrod rury świetlającej zaopatrzona jest w powłokę z tlenków toru (Th) lub ceru (Ce). Ponadto w pobliżu elektrody umieszcza się sól radową na specjalnym nośniku.

Po odgazowaniu rury (bombardowanie elektronowe), w chwili, gdy wyładowanie elektryczne wskazuje czysto biały kolor, wprowadza się małą ilość neonu (Ne) pod ciśnieniem 1 do 3 mm, celem zmniejszenia oporu elektrycznego. (L. u. L. Nr. 18. 1933). W. M.

**Filtr świetlny dla pośrednich promieni nadfioletowych.** — Do wyodrębnienia ze światła fal krótszych, niż 350 mm, służą filtry grubości 3 cm, wykonane z 1,75-molowego roztworu siarczanu niklowego (NiSO<sub>4</sub>) oraz 0,5-molowego roztworu siarczanu kobaltowego CoSO<sub>4</sub>. Powyższy filtr pochłania w lampach rtęciowych falę 366 m $\mu$ , osłabia silnie falę 334 m $\mu$ , falę zaś 313 m $\mu$  zmniejsza do 72 procentów, falę 260 m $\mu$  — do 80 procentów, a inne fale aż do 230 m $\mu$  przepuszcza bez istotnego osłabienia.

Do wyodrębnienia fali 313 m $\mu$  filtr grubości 1 cm, wykonany z 0,025-molowego roztworu kwaśnej soli ftalatu potasowego (przepuszczanie fali 313 m $\mu$  wynosi 80 procent, zaś fali 302 m $\mu$  — mniej, niż 0,1 procent) lub z bardziej czułego 0,0012-molowego roztworu cynamonianu sodowego. Światło rtęciowe, przechodząc przez wspomniane filtry, posiada następujący skład:  $\lambda = 313$  m $\mu$  — 96%,  $\lambda = 334$  m $\mu$  — 3,5%, światło o dłuższych falach — 0,5%. (L. u. L. Nr. 21/1933. S 529). M. W.

**Koszt oświetlenia elektrycznego w porównaniu z naftowym, spirytusowym i gazowym.** — Dr. H. Lux oblicza w „Das oeffentliche Elektrizitaetswerk“ koszty palenia lamp naftowych, spirytusowych i gazowych, opierając się na następujących wynikach pomiarów, przeprowadzonych przez P. T. R. i porównywa te lampy z żarówkami elektrycznymi 40-watowymi (przyjętymi jako przeciętne żar. 15 — 100 W), których sprawność przyjmuje na 12 HLum/wat.

Rodzaj lampy	Strumień świetlny w lumenach Hefnera	Największa światłość w świecach Hefnera	Zużycie paliwa w litrach na godz.	Sprawność w HLumenach litr/godz.
Naftowa z knotem	33	16,8	0,0147	2 250
" "	236	26,4	0,081	2 910
" "	450	48,0	0,150	3 000
" "	237	25,1	0,83	2 860
Naftowa z knotem i siatką stojącą	495	61,3	0,074	6 690
Naftowa z knotem i siatką stojącą	719	86,3	0,099	7 260
Naftowa z siatką wiszącą . . . .	793	133,0	0,044	18 000
Naftowa z siatką wiszącą . . . .	1 150	184,0	0,074	15 500
Spirytusowa z siatką wiszącą . .	218	41,7	0,033	6 610
Gazowa z kloszem opalowym . . . .	1 160	104,0	342	3,39
Gazowa bez klosza opalowego . . . .	1 660	216,0	354	4,69

Z wycień wynika, że przy niemieckich cenach paliwa (36 fen. za litr nafty, 57 fen. za litr spirytusu i 20 fen. za m<sup>3</sup> gazu) koszt, przeliczony na dany strumień świetlny



(1000 Hlum) i godzinę, jest najwyższy przy lampach naftowych knotowych, następnie idą lampy spirytusowe, gazowe z kloszem opalowym, naftowo-żarowe z knotem, gazowe bez klosza, wreszcie naftowo-żarowe z siatką wiszącą. Koszt palenia tych ostatnich jest równorzędny z kosztem palenia żarówek elektrycznych przy cenie 25 — 30 fen. za 1 kWh, są to jedyne lampy tańsze w paleniu od elektrycznych przy taryfach 30 i 40 fen., wszystkie zaś inne są od żarówek nawet przy wysokiej taryfie znacznie droższe. Lampy żarowo-naftowe nie stanowią konkurencji dla elektrycznych jedynie wobec trudnego ich zapalania, wymagającego podnoszenia ciśnienia w zbiorniczku i podgrzewania (przez co zapalenie trwa kilka minut) oraz konieczności przywracania ciśnienia w zbiorniczku co  $\frac{1}{2}$  — 1 godziny. Niemniej lampy te powinny znaleźć zastosowanie tam wszędzie, gdzie sieć elektryczna nie dociera. Dla zestawienia kosztów oświetlenia wziąć jeszcze należy pod uwagę koszty urządzenia, które są przy gazie i elektryczności prawie równe, przy naftie tańsze, — oraz koszty wymiany, które są przy oświetleniu elektrycznym nieco wyższe, niż przy innych. Wreszcie przy większych urządzeniach doliczyć jeszcze należy koszty obsługi. Biorąc pod uwagę wszystkie te czynniki kosztów, autor dochodzi do wniosku, że oświetlenie elektryczne jest najtańsze. (L. u. L. Nr. 11/1934). W. F

**Nowe źródła światła dziennego.** — T. zw. addytywna metoda mieszania kolorów światła żarówki i lampy rtęciowej jest bardziej ekonomiczna w wytwarzaniu przybliżonego światła dziennego, niż t. zw. subtraktywna metoda przyrównywania koloru światła żarówki do koloru światła dziennego (żarówki światłodziennie i oprawy światłodziennie).

Stosunek strumieni świetlnych lampy rtęciowej i żarówki wynosi 1:2,4, zaś stosunek mocy — 1:1,9 (dane lamp Cooper-Hewitt'a). Najmniejsze zużycie mocy zadawalającego połączenia obu rodzajów źródeł światła wynosi około 700 watów. (L. u. L. Nr. 18/1934). M. W.

**Elektryczne przenoszenie wskazań przyrządów pomiarowych.** — Pomiar z odległości nabierają coraz większego znaczenia w nowoczesnym miernictwie przemysłowym. Technika elektrycznego przenoszenia wskazań przyrządów z miejsca ich zainstalowania do odległych centrali dąży do tego, aby w centrali otrzymać wyniki pomiarów, przeniesione z szeregu odległych miejsc, w których zachodzi pomiar zapomocą zainstalowanych tam przyrządów. Wyniki w centrali mogą być dowolnie otrzymane czy to w postaci zwykłych wskazań, czy też zapisów albo sumowania wielkości zmierzonych. Metoda prostego bezpośredniego przenoszenia wskazań ma zastosowanie nie tylko do przyrządów i wielkości elektrycznych (energja, moc, natężenie prądu,  $\cos \varphi$  i t. p.), ale również do wielkości i przyrządów mechanicznych. Ostatnio firma A. E. G. skonstruowała urządzenie do elektrycznego przenoszenia wskazań manometru z miejsca jego zainstalowania (np. kotłownia) do odległej centrali.

Zasada działania tego urządzenia jest następująca.

Manometr posiada oś (z osadzoną wskazówką), wychodzącą poza manometr; oś ta jest sprężnieta z suwakiem (szczotką) na oporniku. Wskutek tego suwak ślizga się po oporniku jednocześnie z ruchem wskazówki manometru. Od końców opornika i od suwaka odchodzą trzy przewody do elektrycznego wskaźnika. Wskaźnik w centrali składa się z dwóch elektromagnesów z uzwojeniami w 2-ch skrajnych przewodach po jednym. Końce uzwojeń są połączone ze sobą, a ze środka odchodzi przewód do suwaka. Elektromagnesy działają indukcyjnie na tarczę, na osi której umocowana jest wskazówka.

Odpowiednia skala jest wywzorcowana jak manometr w  $\text{kg/cm}^2$ .

Źródło prądu (transformator) jest włączone w środkowy przewód od suwaka.

Prąd rozgałęzia się w suwaku na dwie części, proporcjonalne do oporów między suwakiem i końcami opornika, a więc zależnie od położenia suwaka na oporniku, a tem samem od położenia wskazówki manometru. Te dwa prądy, płynące przez przewody skrajne, wywołują w układzie elektromagnesy - tarcza dwa momenty obrotowe, skierowane w przeciwne strony, dzięki czemu wychylenia tarczy wraz z umocowaną na niej osi wskazówką są w każdej chwili proporcjonalne do różnicy tych 2-ch momentów obrotowych.

Wahania napięcia źródła prądu nawet do 20% praktycznie nie mają wpływu na dokładność wskazań. (Archiv für Technisches Messen ATM — V 389—6). H. D.

**Piece elektryczne wysokiej częstotliwości w stalowniach niemieckich w Bochum.** — Piece elektryczne wysokiej częstotliwości osiągnęły wysoki stopień rozwoju w stosunkowo krótkim czasie mimo dużych trudności, jakie były do przewyżczenia zarówno w części elektrotechnicznej, jak też i w metalurgicznym ukształtowaniu postaci pieców. Jeszcze przed kilku laty wydawało się, że zastosowanie pieców wysokiej częstotliwości do celów przemysłowych nie da się przeprowadzić na większą skalę. Dzisiaj jednak znajdują się już w ruchu piece tego rodzaju o dużym zakresie pojemności, od 50 do 4000 kg, przystosowane dobrze do celów przemysłowych. Również bez trudności mogą być budowane piece na daleko większe pojemności. Stosowane dzisiaj częstotliwości zawierają się w granicach od 450 do 500 okr./sek. dla pieców o pojemności ponad 500 do 1000 kg; dla pieców poniżej 500 okazują się korzystniejsze częstotliwości od 1000 do 2000 okr./sek.

Zalety pieców wysokiej częstotliwości, rozpatrywane ze stanowiska hutniczego, czynią z nich idealne urządzenie do topienia metali. Rozgrzewanie materiału, przeznaczonego do topienia, odbywa się bezpośrednio w nim samym pod wpływem indukowanych elektrycznych prądów wirowych. Ciepło zostaje więc wytwarzane w samym tylko ogrzewanym materiale i to prawie zupełnie równomiernie w całej jego masie. Największe znaczenie posiada w tych piecach samoczynne mieszanie się stopionego metalu, powstające pod wpływem sił mechanicznych, występujących w związku z prądami elektrycznymi, krążącymi w stopionym metalu. Natężenie tego ruchu stopionego metalu zależne jest od poboru mocy pieca, częstotliwości prądu, pojemności tygla i jego średnicy. Przez zmianę któregośkolwiek z tych czynników możliwa jest regulacja intensywności mieszania. Jest to w ogólności ważne i potrzebne do właściwego przebiegu reakcji metalurgicznych, jak również do uzyskania równomiernego stopu, szczególnie przy sporządzaniu stopów stalonych. Omurowanie pieca jest nadzwyczaj tanie, gdyż sam tygiel zostaje tylko złożony i ubity, a wypalanie jego odbywa się przy topieniu pierwszego ładunku. Spalanie się materiału topionego jest bardzo nieznaczne. Nadzór przebiegu topienia i utrzymywanie żadanego składu stopu jest bardzo proste. Pod względem elektrotechnicznym piece wysokiej częstotliwości nadają się do każdego ruchu, gdyż pobór mocy takiego pieca jest nadzwyczaj równomierny i przebiega praktycznie bez skoków i wahań. Z początkiem ubiegłego roku dostarczony został dla niemieckich (Edelstahlwerke) zakładów szlachetnej stali w Bochum przez firmę Siemens & Halske A. G. piec o pojemności 4 t, oprócz innych wcześniej ustawionych tam pieców o pojemności 0,6 i 1 t. Powyższy piec służy do wytwarzania stopów stalo-

wych, przeważnie z wolframem, chromem, niklem, wana-  
dem, molibdenem i t. d. Stale te nie dają się w ogólności  
wytwarzać w piecach innego rodzaju, a w każdym razie  
bardzo nieekonomicznie. Piec ten wyposażony jest w prze-  
twornicę, składającą się z generatora 1 250 kW i silnika na-  
pędowego 1 400 kW. Moc ta wystarcza na stopienie 4 ton-  
nowego ładunku w przeciągu 1,5 do 2 g. Zużycie energii na  
tonnę gotowego stopu waha się w granicach od 500 do 650  
kWh, zależnie od ładunku i dobroci stopu. (Siemens Zeit-  
schrift Bd. 14, 1934, str. 331). A. S.

**Urządzenia elektryczne pod ziemią.** — Kopalnia Rhein-  
preussen w Homberg zabudowała w kilku pomieszczeniach  
transformatorów pod ziemią stale wskazujące mierniki izo-  
lacji w urządzeniach 500 V. Urządzenie mierników izolacji  
składa się z trzech woltomierzy o dużym oporze własnym,  
połączonych w gwiazdę z uziemionym punktem zerowym.  
Taka ciągła kontrola izolacji ma ogromne znaczenie dla ru-  
chu elektrycznego w kopalniach, gdyż pozwala na usuwanie  
w porę uszkodzeń i błędów izolacji i przyczynia się po-  
ważnie do zapobiegania wypadkom elektrycznym.

Pozatem ta sama kopalnia zastosowała pewne ulepszenie  
przy łącznikach do silników prądu trójfazowego. Mianowicie  
bezpośrednie wyzwalacze maksymalne w łącznikach zostały  
zaopatrzone w dodatkowe urządzenie, nastawiające prąd  
wyłączania na mniejszą wartość po upływie około 20 sek.  
od chwili powstania impulsu do wyłączenia. W ten sposób  
przy jakichkolwiek zahamowaniach albo nadmiernych prze-  
ciążeniach silnik zostaje wyłączony, wobec czego wzmożony  
moment obrotowy silnika nie może uszkodzić urządzenia me-  
chanicznego, sprzężonego z silnikiem. Urządzenie takie do-  
stosowane jest specjalnie do warunków kopalnianych, gdzie  
wyzwalacze maksymalne przy łącznikach nastawiane są na  
prądy, przewyższające nieraz wielokrotnie nominalny prąd  
silnika. (Z. Berg., - Hütt. u. - Wes. Bd. 81 str. 58) A. S.

**Wpływ prostowników na sieć zasilającą.** — W sieci  
zasilającej prostowniki zachodzi przedewszystkiem zjawis-  
ko odkształcenia krzywej prądu. Anody prostownika od-  
powiadają w zasadzie działkom komutatora w maszynie  
prądu stałego, z tą różnicą, że jest ich z natury rzeczy  
mniej i stąd komutacja w zależności od ilości faz prostow-  
nika znacznie odbiega od doskonałości. Stosowane powsze-  
chnie dławiki wygładzające poprawiają ten stan rzeczy po  
stronie prądu stałego, ale zato wywołują wyższe harmonicz-  
ne w obwodzie zasilającym.

Przy prostownikach dwufazowych występują harmo-  
niczne rzędu 3, 5, 7, 9, 11, 13.

Przy prostownikach trójfazowych występują harmo-  
niczne rzędu 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14.

Przy prostownikach sześciofazowych występują harmo-  
niczne rzędu 5, 7, 11, 13.

Przy prostownikach dwunastofazowych występują har-  
moniczne rzędu 11, 13.

Wpływ wyższych harmonicznnych zmniejsza się z ilo-  
ścią faz, charakterystycznym jest jednak, że prostownik  
trójfazowy wywołuje większe odkształcenie krzywej prądu  
w obwodzie zasilającym, niż prostownik dwufazowy.

Drugim zjawiskiem, występującym w sieci, zasilającej  
prostowniki, jest przesunięcie fazy pomiędzy napięciem  
i prądem. W prostownikach sterowanych napięcie siatki jest  
przesunięte w fazie względem napięcia anodowego, punkt  
zapłonu jest odpowiednio opóźniony, a średnie napięcie  
prądu stałego zmniejsza się proporcjonalnie do cosinusa te-  
go przesunięcia. Również o ten sam kąt przesunięty jest  
prąd względem napięcia w obwodzie zasilającym. Zależnie  
od stopnia regulacji, współczynnik mocy prostownika zmienia  
się w granicach od jedności prawie aż do zera. W tem ro-  
zumowaniu pominięty jest wpływ prądu magnesującego  
transformatora i wpływ wyższych harmonicznnych prądu o  
charakterze bezwątowym, które ze swej strony powiększają  
prąd pierwotny, pogarszając współczynnik mocy prostownika.

Ulega odkształceniu również krzywa napięcia zasilają-  
cego, ponieważ wyższe harmoniczne prądu wywołują w sieci  
rozdzielczej spadki napięcia, właściwe poszczególnym czę-  
stotliwościom. Zniekształcona krzywa napięcia działa nie-  
korzystnie na pozostałe odbiorniki, obciążając je dodatko-  
wo wyższymi harmonicznymi. Na oświetlenie wyższe harmo-  
niczne nie mają wpływu, ale zato niższe harmoniczne, pow-  
stające np. w przemiennikach, przetwarzających bezpośred-  
nio prąd trójfazowy 50 okr/sek na jednofazowy 16 $\frac{2}{3}$  okr/sek,  
mogą wywołać migotanie światła.

Jako środki zaradcze stosuje się dla uniknięcia wpły-  
wu wyższych harmonicznnych prostowniki wielofazowe. Dla  
polepszenia współczynnika mocy prostowników sterowa-  
nych należy regulować napięcia zgruba przy pomocy za-  
czepów na transformatorze, a dopiero dla dokładniejszej re-  
gulacji sterować siatką prostownika. W lokomotywach elek-  
trycznych z prostownikami indywidualnymi, poprawia się  
cos  $\varphi$  przez stosowanie dodatkowych anod, pracujących na  
połowie napięcia anod głównych.

Przemienniki wywierają gorszy wpływ na sieć zasilają-  
cą, niż prostowniki, zachowują się jednak w każdym razie  
lepiej, niż obciążenie jednej fazy układu trójfazowego. Ogól-  
nie można powiedzieć, że wpływ prostowników i przemi-  
enników na sieć zasilającą jest tem mniejszy, im większy jest  
stosunek mocy ogółu odbiorników sieci do mocy prostow-  
ników. (M. Stöhr. AEG Mitt. 1934, str. 328, 348). A. H.

## Z ŻYCIA ORGANIZACYJ

### STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

#### WYBORY PREZESA I CZŁONKÓW ZARZĄDU GŁÓWNEGO S.E.P.

Sekretarz Generalny S.E.P. podaje do wiadomości, iż  
w dniu 13 lutego 1935 roku zostały wysłane do wszystkich  
członków Stowarzyszenia Elektryków Polskich druki w spra-  
wach wyborów Prezesa i Członków Zarządu Głównego  
S.E.P. Termin nadsyłania głosów upływa dnia 15 marca  
1935 roku.

Koledzy, którzy nie otrzymali z jakichkolwiek powo-  
dów druków wyborczych, zechcą zgłaszać się z reklamacja-

mi p. a. Sekretarjatu Generalnego S.E.P. Warszawa, Królews-  
ka 15, telef. 553-60 (centrala łączy z kancelarją).

#### ZMIANA LOKALU.

Z dniem 12 lutego b. r. biura Stowarzyszenia Elektry-  
ków Polskich przeniesione zostały do nowego lokalu przy  
ul. Królewskiej 15 (tel. 553-60 centrala).

#### KOMUNIKATY ZARZĄDU ODDZIAŁU WARSZAWSK.

1. Walne Zebranie Oddziału Warszawskiego odbędzie  
się o godz. 19-tej dnia 26 lutego 1935 roku w nowym lokalu

Stowarzyszenia przy ul. Królewskiej Nr. 15 (pałac Kronenberga).

Porządek dzienny Walnego Zgromadzenia, ogłoszony w Nr. 2 „Przeglądu Elektrotechnicznego”, str. 43, poprzedzony będzie zagajaniem Prezesa Oddziału inż. K. Straszewskiego oraz przemówieniem Sekretarza Generalnego S. E. P. o pracach i zadaniach Stowarzyszenia.

Po zakończeniu części oficjalnej obrad odbędzie się zebranie koleżeńskie, przy czym czynny będzie bufet (płatny). W związku z tem, że będzie to pierwsze zebranie w nowym lokalu — pożądany jest jaknajliczniejszy udział Szanownych Kolegów.

Wobec rozszerzonego porządku dziennego, początek zebrania odbędzie się o godz. 19-ej (a nie o godz. 20-ej).

Zarząd Oddziału Warszawskiego prosi o punktualne przybycie.

**2. Program Odczytów na miesiąc luty.** Zarząd Oddziału Warszawskiego podaje do wiadomości, że daty odczytów ogłoszone w Nr. 3 „Przeglądu Elektrotechnicznego” uległy zmianie z powodu niemożności przybycia na dzień 12 lutego prelegenta z Berlina.

Odczyty odbędą się w sali średniej Stowarzyszenia Techników, Czackiego Nr. 3/5.

**3. Wycieczki do fabryk samochodów Państwowych Zakładów Inżynierji i Zakładów Mechanicznych Ursus,** projektowane w miesiącu lutym nie odbędą się.

Nowy termin wycieczek podany będzie po porozumieniu się z Dyrekcją Zakładów.



### I-sza LISTA OFIARODAWCÓW NA FUNDUSZ BUDOWY DOMU S.E.P.

Obligacje 6% Pożyczki Narodowej:

1) Jabłoński Bolesław	1500.—
2) Podoski Józef	1000.—
3) Podoski Roman	700.—
4) Zucker Michał	500.—
5) Kycia Marceli	300.—
6) Obrąpalski Jan	200.—
7) Pawłowski Waclaw	150.—
8) Jaworski Stanisław	150.—
9) Jezierska Stanisława	100.—
10) Burlizyna Ewa	50.—

Razem zł. 4650 —

### ODDZIAŁ KRAKOWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego \*):

Czernik Roman, Kraków, ul. Słoneczna 35.

### ODDZIAŁ RADOMSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego \*):

Górski Leszek Stanisław, Skarżysko - Kamienna, ul. Konarskiego 44.

### ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenie na członka zwyczajnego \*):

Panoff Jerzy, Warszawa, ul. Orzechowska 2, m. 9.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Gędziorowski Zygmunt, Piastów, ul. Ponia-towskiego 15.

Gurtzman Jan, Wilno, ul. Witoldowa 21.

Mystkowski Bohdan, Łowicz, ul. Mostowa 13.  
Romanowa Jadwiga, Warszawa, ul. Koszyk-owa 20, m. 6.

Schultz Erhard, Warszawa, ul. Piusa XI Nr. 33, m. 92.

### ODDZIAŁ ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych \*):

Kumanowski Antoni, Sosnowiec, ul. Reymonta 28.

Herbst Witold, Siemianowice Śl., ul. Pierackiego 7.

### SPRAWOZDANIE KOMISJI POMOCY KOLEŻENSKIEJ S. E. P. ZA ROK 1934.

#### 1. Sprawy organizacyjne.

Skład Komisji w roku 1934 był następujący: Przewodniczący p. Tadeusz Baniewicz, członkowie pp. Witold Moroński, Michał Zucker i Józef Podoski, sekretarz p. Stanisław Jaworski.

Komisja odbyła w okresie sprawozdawczym 3 plenarne posiedzenia. Poza tem szereg spraw załatwiało Biuro w porozumieniu z przewodniczącym Komisji.

Sprawozdania Komisji przedstawiane były w okresach dwumiesięcznych Zarządowi Głównemu S. E. P. oraz w okresach miesięcznych Funduszowi Pracy. Poza tem sprawozdania te drukowane były w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” oraz rozsyłane w odbitkach Członkom Stowarzyszenia.

Działalność Komisji polegała: 1) na zatrudnianiu członków S. E. P. pozostających bez pracy oraz osób, skierowanych przez Fundusz Pracy w Stowarzyszeniu oraz w Muzeum Przemysłu i Techniki; 2) na udzielaniu zwrotnych pożyczek, 3) na koleżeńskim pośrednictwie pracy oraz 4) na współpracy z Funduszem Pracy.

#### 2. Zatrudnianie pracami w Stowarzyszeniu.

W ciągu 1934 roku ogółem było zatrudnionych w Stowarzyszeniu z Funduszu Pracy i Pomocy Koleżeńkiej 21 osób oraz w Muzeum Przemysłu i Techniki (z funduszu SEP) 1 osoba. Najwyższa liczba jednocześnie zatrudnionych osób wynosiła 15. W dniu 31 grudnia 1934 r. liczba zatrudnionych wynosiła 12 osób.

Osoby te wykonywały prace przepisowe, laboratoryjne, wydawnicze, bibliograficzne oraz kancelaryjno - biurowe.

A. Prace przepisowe. Opracowywano następujące przepisy:

1. Definicje Słownika Elektrotechnicznego (dla Akademji Nauk Technicznych) — Dział II — Maszyny elektryczne. — Dział IV — Urządzenia elektryczne.

2. Przepisy oceny i badania prądnic oraz urządzeń do oświetlania wagonów.

3. Przepisy oceny i badania małych motorków.

4. Rurki izolacyjne oraz części przynależne do nich.

5. Przewody miedziane prądu silnego (nowelizacja).

6. Kable (nowelizacja).

7. Bakelity.

8. Żarówki (nowelizacja).

\*) U w a g a. Zgodnie z § 10 statutu S.E.P., każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi Oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia, umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów.

9. Słupy drewniane złożone.
10. Przepisy na urządzenia radjofoniczne, przyłączone do sieci prądu silnego niskiego napięcia.
11. Przepisy badania materiałów instalacyjnych.
12. Grzejniki (przepisy ogólne — zebranie materiałów).
13. Akumulatory.
14. Statystyka wypadków porażen elektrycznych.
15. Statystyka przepięć atmosferycznych w sieciach elektrycznych w Polsce.
16. Katalog Elektrotechniczny (poszczególne działy).
- B. Prace laboratoryjne.
- a) Prace fotometryczne. Prace te wykonywane były dla Komisji Fotometrycznej przy opracowywaniu referatu powierzonego Polskiemu Komitetowi Oświetleniowemu przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową. Polegały one na badaniach rozkładu natężeń światła rozproszonego przez różne gatunki szkła opalowego i innych materiałów rozpraszających ze szczególnym uwzględnieniem płaszczyzn różnych od płaszczyzn padania. Prace te prowadzone są pod osobistym kierunkiem prof. S. Pieńkowskiego w Zakładzie Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego.
- b) Prace w laboratorium Biura Znaku SEP. Prace te obejmowały badania materiałów kontrolowanych (przewodów izolowanych) oraz prace przygotowawcze do ustalenia przepisów, obejmujące bezpieczniki, łączniki, gniazda wtyczkowe i wtyczki, rurki izolacyjne oraz różne grzejniki.

#### C. Prace wydawnicze.

a) Prowadzona była całkowita korekta dzieła „Zasady Radjotechniki” mjr. K. Krulisza, b) Wykonywano wszelkie rysunki i korekty wydawanych norm i przepisów oraz ich projektów, c) Opracowano kartoteki i formularze oraz zestawienia dla „Statystyki Zakładów Elektrycznych w Polsce” za lata 1933 i 1934, d) Opracowano „Kalendarzyk SEP” na rok 1935 i wykonano wszelkie prace wydawnicze z tem związane.

#### D. Prace bibliograficzne.

Opracowano katalog dziesiętny i działowy Biblioteki S. E. P. oraz bibliografię dziesiętną polskich artykułów i wydawnictw książkowych z elektrotechniki za okres bieżący i za wszystkie lata ubiegłe.

Pozatem dla użytku Komisji przepisowych opracowywana była bibliografia wraz ze streszczeniami artykułów w zagranicznej prasie technicznej z zakresu przepięć atmosferycznych oraz maszyn elektrycznych.

#### E. Prace biurowe i kancelaryjne, sekretariat komisji technicznych.

Prowadzone były sekretariaty następujących Komitetów i Komisji:

Polskiego Komitetu Oświetleniowego i Komisji Oświetleniowych: Oświetlenia Samochodowego i Oświetlenia Ulic; Komisji przepisowych: II Maszyn Elektrycznych i podkomisji, IV Przewodów i Kabli i podkomisji, V Materiałów izolacyjnych, VI Żarówek, VII Materiałów Instalacyjnych, XI Linij Napowietrznych, XII Radjotechnicznej, XVI Akumulatorów, XVII Przepięć. Wreszcie Komisji T. W. T. i Komisji Referatowej Zjazdu.

Pozatem okresowo zajmowani byli poszczególni Koledzy pracami przy organizacji Walnego Zgromadzenia S.E.P. i Wystawy w Krakowie oraz pracami administracyjnymi i biurowymi sekretariatu generalnego. Również Oddział Łódzki zatrudnił jednego z Kolegów pracami przepisowymi i kancelaryjnymi Oddziału.

#### 3. Pożyczki.

W roku sprawozdawczym Komisja udzieliła pożyczek siedmiu Kolegom na łączną sumę zł. 1 350. W dniu 1 stycz-

nia 1934 r. w pożyczkach było zł. 1 040. W dniu 31 grudnia 1934 r. było zł. 1 850. W ciągu roku spłacono pożyczek na sumę zł. 495.

W ciągu roku 1934 Zarząd Główny SEP wprowadził oprocentowanie pożyczek z Funduszu Pomocy w wysokości 3% rocznie.

#### 4. Koleżeńskie pośrednictwo pracy.

Liczba kolegów poszukujących pracy, zarejestrowana w Komisji w dniu 31 grudnia 1934 roku wynosiła 69 osób. Z tego zatrudnionych było w S. E. P. 11 osób, w Muzeum Przemysłu i Techniki 1 osoba, oraz 10 osób posiadało czasowe zajęcia (praktyki i dorywcze posady). Niezatrudnionych przeto było 47 osób.

W roku sprawozdawczym zgłoszono do Komisji przez instytucje państwowe i prywatne oraz poszczególne osoby ogółem 27 posad. Obsadzono przez Komisję 15 posad stałych.

Niezależnie od tego uzyskano dla 12 młodych inżynierów praktyki w fabrykach i elektrowniach na okres od 2 do 6 miesięcy.

#### 5. Współpraca z Funduszem Pracy.

Komisja współpracowała z Funduszem Pracy, komunikując mu dane o bezrobotnych inżynierach i technologach elektrykach, opracowując dla Funduszu memorjały w sprawie prac z dziedziny elektrotechniki, obejmujących zagadnienia elektryfikacyjne i normalizacyjne. Z akcji pomocy Komisja składa perjodyczne miesięczne Sprawozdanie do Centrali Funduszu Pracy oraz do jego Oddziału Warszawskiego.

#### 6. Sprawozdanie finansowe za czas od 1.I.1934 r. do 31.XII.1934 r.

a) R-k Funduszu Pomocy Koleżeńskiej.

Wpływy:

	Zł.	Zł.
Saldo gotówki na 1.I. 1934 r.		8 844.15
Ogólna suma wpływów ze składek od 1.I.34 do 31.XII.34		19 189.—
Razem		28 033.15

Wydatki:

Ogólna suma wydatków od 1.I. do 31.XII.34.		
Pensje pracowników	16 449.62	
Muzeum Przemysłu i Techniki	2 400.—	
Świadczenia socjalne	178.80	19 028.42
Saldo gotówki na 31.XII.34 r.		9 004.73

b) R-k Pożyczek z Fund. Pomocy Koleżeńskiej.

Saldo pożyczek udzielonych w 1933 r. na 1.I.1934 r.	1 040.—	
Spłacono w ciągu 1934 r.	240.—	
Pozostaje		800.—
W 1934 r. udzielono pożyczek na	1 350.—	
Spłacono w ciągu 1934 r.	255.—	1 095.—
Ogółem saldo pożyczek z 1933/34 r. na 1.I.1935 r.		1 895.—

c) Fundusz Pracy — Subwencje.

Saldo na 1.I. 1934 r.	700.—	
Wpłacono w 1934 r. przez Fundusz Pracy	24 200.—	
Razem	24 900.—	
Wypłacono w ciągu 1934 r.		
Pensje bezrobotnym	25 200.—	
Fund. Pracy winien do Stow. Elektr. Polsk. na 1.I.1935 r.		300.—

## BIBLIOGRAFJA.

**Memento d'électrotechnique** par A. Curchod, Lic. ès sciences, Ing. E. S. E., Dir. techn. de la „Revue Génér. de l'Electricité”, Prof. à l'Ecole d'Electr. et de Méc. industr. — Tome III, Réseaux de distribution d'énergie électrique. — Transmission et distribution de l'énergie électrique. Production de l'énergie électrique d'origine thermique et d'origine hydraulique. Législation. — XVIII + 655 str., 13 cm × 21 cm, 378 rys. — Paris, Dunod, 1934. — Cena bez opr. 128 fr.

Jest to trzeci tom wydawnictwa, obliczonego na cztery tomy. Wydawnictwo, jak wiadomo<sup>\*)</sup>, nie jest podręcznikiem szkolnym, przeznaczonym do studjów dla osób, nieobeznanych z zagadnieniami, którym jest ono poświęcone. Wydawnictwo jest podręcznikiem typu „Hütty”, a więc informatorem, zawierającym przede wszystkim zbiór twierdzeń, wzorów, danych cyfrowych, tablic, układów połączeń, konstrukcyj typowych, wskazówek praktycznych, wyników eksploatacyjnych i t. d. i podającym cały materiał w formie możliwie zwięzłej i niejako dogmatycznej w celu raczej przypomnienia wykształconemu technikowi jego wiadomości lub umożliwienia mu szybkiego ich sprawdzenia.

Długi podtytuł, przytoczony wyżej, wskazuje zakres zagadnień, objętych tomem trzecim. Przydział miejsca w książce na poszczególne zagadnienia jest inny, niżby tego prawdopodobnie większość czytelników, sądząc z tytułu, oczekiwała od danego wydawnictwa. Podział miejsca jest mianowicie następujący: przewody elektryczne oraz urządzenia elektryczne w elektrowniach i podstacjach zajmują w książce 46% miejsca, urządzenia mechaniczne w elektrowniach ciepłych 7%, urządzenia hydrotechniczne i mechaniczne w elektrowniach wodnych 24% i instalodawstwo elektryczne 23%. Wyraźnie rzuca się w oczy uprzywilejowanie dwu ostatnich działów, zajmujących prawie połowę tomu.

W dziale pierwszym, ściśle elektrotechnicznym, zajmującym niespełną pierwszą połowę książki, występuje najbardziej określony wyżej charakter wydawnictwa. Dział ten składa się z dwu części.

Pierwsza z nich obejmuje sieci elektryczne w ścisłym znaczeniu: klasyfikację sieci według rodzaju prądu i ilości przewodów, teorię przesyłania energii zapomocą przewodów, wielkości, charakteryzujące pracę linii elektrycznych, obliczanie pod względem elektrycznym zarówno torów otwartych, jak i sieci zamkniętych, obliczanie przewodów napowietrznych pod względem mechanicznym, budowę linii napowietrznych, obliczanie wsporników, izolatory, budowę kabli podziemnych i linii podziemnych, sieci wewnętrzne budynków, zakłócenia normalnej pracy sieci elektrycznej (przetężenia, przepięcia) i ochronę od nich.

Druga część działu pierwszego jest poświęcona projektowaniu urządzeń elektrycznych w elektrowniach i podstacjach. Obejmuje ona zasady zestawiania takich urządzeń

w jednolitą całość z poszczególnych części składowych. Informacje bliższe o każdej z tych części składowych, stanowiących wyposażenie elektryczne elektrowni lub podstacji, a więc o maszynach, transformatorach, prostownikach, wyłącznikach, ochronnikach, przekaźnikach i innych przyrządach, są zawarte w osobnym tomie wydawnictwa (w tomie II). W tomie tu omawianym znajdujemy wiadomości, dotyczące zarówno układów połączeń, jak i wykonania konstrukcyjnego urządzeń, zarówno w maszynowni i transformatorni, jak i w rozdzielni i pomieszczeniach pomocniczych (akumulatorni i innych). Są również informacje z gospodarki elektrownianej, wiadomości z dziedziny taryfikacji energii elektrycznej i inne.

Materiał działu pierwszego może niezawasze jest ułożony (dość systematycznie. Niejednokrotnie występują w tym dziale pewne dysproporcje pod względem rozległości i gruntowności w traktowaniu poszczególnych kwestyj. Z niektórymi kwestjami załatwiono się pobieżnie. Pomimo to materiał, nagromadzony w książce, posiada niezawodnie dużą wartość i może być bardzo pożyteczny dla inżyniera - praktyka. Wartość książki, a zwłaszcza działu pierwszego, podnoszą liczne dane bibliograficzne, urwane najczęściej na roku 1929, lecz w pewnych przypadkach sięgające nawet roku 1932.

Dział drugi, objętościowo najmniejszy, traktuje na 45 stronicach o elektrownianej technice ciepłej: o paliwie, wodzie kondensatorowej i kotłowej, własnościach pary wodnej, kotłach, paleniskach, podgrzewaczach, przegrzewaczach, ciągu, turbinach parowych i silnikach dyzelskich.

Dział trzeci jest treściwym wykładem kursu wyzskania sił wodnych, obejmującym hydrologję rzek, urządzenia hydrotechniczne, jak: zapory, ujęcie wody, kanały, przewody rurowe dużego ciśnienia, następnie siłownie wodne jako całość, turbiny wodne (łącznie z regulatorami i innymi urządzeniami), wreszcie projektowanie siłowni wodnych ze stanowiska energetycznego (wybór mocy i spadku, sposoby regulowania odpływu zapomocą zbiorników i t. d.).

Ostatni dział książki, poświęcony francuskiemu instalodawstwu elektrycznemu, podaje następujące akty w postaci tekstów całkowitych: 1) ustawę elektryczną z r. 1906 ze wszystkimi późniejszymi zmianami aż do roku 1925, 2) przepisy administracyjne z roku 1927, ustalające tryb postępowania przy udzielaniu uprawnień, zatwierdzaniu projektów budowlanych, wykonywaniu budowy, uruchamianiu urządzeń elektrycznych, a także dotyczące pewnych warunków eksploatacji tych urządzeń, 3) przepisy techniczne z r. 1927, którym ze względów bezpieczeństwa powinny czynić zadość linje i inne urządzenia elektryczne, 4) szczegółowe urzędowe objaśnienia do tych przepisów technicznych i 5) formularze typowych uprawnień elektrycznych, udzielanych przez gminy i państwo.

Skorowidza w książce niema, lecz jest bardzo szczegółowy spis rzeczy, który pozwala na odszukanie potrzebnych informacji naogół bez większego trudu.

T. Czaplicki.

<sup>\*)</sup> Por. Przegl. Elektr., 1932 r., str. 433 (recenzja tomu I) oraz Przegl. Elektr., 1933 r., str. 185 (recenzja tomu II).

# PRZEMYSŁ I HANDEL

## Produkcja kablowa w Polsce na tle ogólnym przemysłu elektrotechnicznego.

Przemysł elektrotechniczny polski charakteryzują dwie cechy zasadnicze: z jednej strony dość znaczna różnorodność produkcji (statystyka urzędowa rozróżnia tutaj 181 rodzajów produkcji), z drugiej — niezwykła rozpiętość strukturalna tego przemysłu, reprezentowana przez zakłady najrozmaitszych rozmiarów, od wielkich wytwórni do drobnych warsztatów domowych, przypominających swymi rozmiarami pracownie chałupnicze.

Ogólna wartość produkcji przemysłu elektrotechnicznego w Polsce w 1933 r. wynosiła 51 692 000 złotych. Pod względem wysokości udziału w wartości powyższej największy, bo wynoszący 16,1 milj. złotych i 31% ogólnej wartości przemysłu elektrotechnicznego, przypada na produkcję kabli oraz przewodników.

Udział innych gałęzi produkcji wskazuje tabela następująca:

	Ilość	Wartość	
		w tonnach	w tysiącach złotych
1. Maszyny elektryczne . . .	395	2 921	5,6
2. Przetwornice . . . . .	13	202	0,4
3. Transformatory . . . . .	234	1 020	2,0
4. Akumulatory i ich części . . . . .	1 374	5 240	10,1
5. Ogniwa i części . . . . .	1 496	4 158	8,0
6. Urządzenia rozdzielcze . . . . .	44	267	0,5
7. Skrzynki przyłączeniowe . . . . .	45	440	0,8
8. Wyłączniki olejowe . . . . .	51	510	1,0
9. Bezpieczniki, drobna armatura rozdzielcza i instalacyjna . . . . .	573	2 651	5,1
10. Liczniki energii elektrycznej . . . . .	48	788	1,5
11. Rury izolacyjne i części (w tysiącach sztuk) . . . . .	893	1 530	3,0
12. Świeczniki różne . . . . .	58	1 054	2,0
13. Przyrządy elektr. domowego użytku . . . . .	89	669	1,3
14. Przyrządy elektromedyczne . . . . .	7	85	0,0
15. Aparaty telefoniczne i centralki . . . . .	48	2 589	5,0
16. Sprzęt pomocniczy i części zapasowe . . . . .	84	3 289	6,3
17. Żarówki elektryczne . . . . . (w tysiącach sztuk)	5 420	8 183	15,8
18. Przewodniki gołe . . . . .	2 590	4 738	9,2
19. Przewodniki izolowane nieobowiązane . . . . .	788	3 972	7,7
20. Przewodniki obowiązane . . . . .	2 175	7 386	14,3
Razem . . . . .		51 692	100,0

Rozwój przemysłu elektrotechnicznego w Polsce oraz zmiany, jakim przemysł ten podlegał w związku z kryzysem gospodarczym i obserwowanym ostatnio odprężeniem tego kryzysu, najlepiej zobrazować można przez retrospektywne ujęcie danych liczbowych, dotyczących handlu zagranicznego z danymi produkcji krajowej.

Tablice 1, 2 i 3 dają zestawienia za szereg lat ostatnich i dotyczą importu, eksportu i produkcji ważniejszych

Tablica 1.  
Import w tonnach.

Wyszczególnienie	1929	1930	1931	1932	1933	1933	1934
						I	X
Maszyny elektryczne . . . . .	4 245	2 444	1 529	450	407	376	.
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	57 <sub>6</sub>	36 <sub>0</sub>	10 <sub>6</sub>	9 <sub>6</sub>	.	.
Aparaty, przyrządy, przewodniki i inne materiały elektrotechn. . . . .	11 889	7 596	4 002	2 002	2 238	1 857	.
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	63 <sub>9</sub>	33 <sub>7</sub>	16 <sub>8</sub>	18 <sub>8</sub>	.	.
Razem . . . . .	16 134	10 040	5 531	2 452	2 645	2 233	2 445
w tem						100 <sub>0</sub>	109 <sub>5</sub>
Kable obołów . . . . .	2 012	737	300	161	232	184	74
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	36 <sub>8</sub>	14 <sub>9</sub>	8 <sub>0</sub>	11 <sub>5</sub>	100 <sub>0</sub>	40 <sub>2</sub>
Import w tysiącach złotych.							
Maszyny elektryczne oraz przyrządy, przewodniki i inne materiały elektrotechn. . . . .	127 826	91 452	64 774	29 737	23 051	20 471	16 871
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	71 <sub>6</sub>	50 <sub>7</sub>	23 <sub>3</sub>	18 <sub>0</sub>	100 <sub>0</sub>	82 <sub>4</sub>
w tem							
Kable obołów . . . . .	5 415	2 186	892	360	478	363	154
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	43 <sub>7</sub>	16 <sub>5</sub>	6 <sub>8</sub>	8 <sub>8</sub>	100 <sub>0</sub>	42 <sub>4</sub>

Tablica 2.  
Eksport w tonnach.

Wyszczególnienie	1929	1930	1931	1932	1933	1933	1934
						I	X
Maszyny elektryczne . . . . .	250	182	61	25	57	54	.
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	72 <sub>8</sub>	24 <sub>4</sub>	10 <sub>0</sub>	22 <sub>8</sub>	.	.
Aparaty, przyrządy przewodniki i inne materiały elektrotechniczne . . . . .	1 000	382	283	77	52	41	.
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	38 <sub>2</sub>	28 <sub>3</sub>	7 <sub>7</sub>	5 <sub>2</sub>	.	.
Razem . . . . .	1 250	564	344	102	109	95	305
w tem						100 <sub>0</sub>	321 <sub>1</sub>
Kable obołowione . . . . .	4	9,5	1,3	1,2	14,3	14,3	140,0
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	237 <sub>5</sub>	32 <sub>5</sub>	30 <sub>0</sub>	375 <sub>5</sub>	100 <sub>0</sub>	979,0
Eksport w tysiącach złotych							
Maszyny elektryczne oraz przyrządy, przewodniki i inne materiały elektrotechn. . . . .	3 654	2 552	1 892	947	901	759	1 141
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	69 <sub>8</sub>	51 <sub>8</sub>	25 <sub>9</sub>	24 <sub>7</sub>	100 <sub>0</sub>	150 <sub>3</sub>
w tem							
Kable obołowione . . . . .	13	44	5	6	39	39	160 <sub>0</sub>
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	338 <sub>5</sub>	38 <sub>5</sub>	46 <sub>2</sub>	300 <sub>0</sub>	100 <sub>0</sub>	410 <sub>3</sub>

działów przemysłu elektrotechnicznego na podstawie materiałów, opracowanych ostatnio przez Główny Urząd Statystyczny.

Tablica 3.

Produkcja maszyn, kabli i przewodów elektrycznych w Polsce

Wyszczególnienie	1929	1932	1933	1933	1934
				I — IX	
Maszyny elektryczne w tonnach . . . . .	1 627	300	395	223	596
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	18 <sub>0</sub>	24 <sub>3</sub>	100 <sub>0</sub>	267 <sub>3</sub>
Maszyny elektryczne w tysiącach złotych . . . . .	2 496	2 921	1 703	3 498	
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	117 <sub>0</sub>	100 <sub>0</sub>	205 <sub>4</sub>	
Kable obołowione w tonnach . . . . .	2 055	2 175	1 186	2 247	
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	105 <sub>8</sub>	100 <sub>0</sub>	189 <sub>3</sub>	
Przewodniki gołe w tonnach . . . . .	995	2 590	563	1 681	
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	260 <sub>3</sub>	100 <sub>0</sub>	298 <sub>6</sub>	
Przewodniki izolowane w tonnach . . . . .	779	788	616	1 116	
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	101 <sub>2</sub>	100 <sub>0</sub>	181 <sub>2</sub>	
Kable obołowione łącznie z przewodnikami gołymi i izolowanymi w tysiącach złotych . . . . .	15 966	16 096	7 909	15 321	
wskazniki . . . . .	100 <sub>0</sub>	100 <sub>8</sub>	100 <sub>0</sub>	193 <sub>7</sub>	

Jeżeli chodzi o całość przemysłu elektrotechnicznego, to w porównaniu z 1929 rokiem wartość importu w 1933 r. spadła do 18,0%, a wartość eksportu do 24,7%.

Stały spadek wartości importu w okresie 1929 — 1933 r. powtarza się również i w roku 1934, w którym w ciągu pierwszych 10 miesięcy wartość importu obniżyła się do 82,4% w stosunku do odpowiedniego okresu 1933 roku.

Natomiast porównanie eksportu wykazuje w 1934 r. wybitny wzrost do 150,3% w stosunku do 1933 roku.

Realna wartość wzrostu eksportu w 1934 r. jest jeszcze większa, jeżeli się uwzględni stałą tendencję spadkową cen na artykuły elektrotechniczne.

W związku z tym w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 r. eksport z Polski artykułów przemysłu elektrotechnicznego wzrósł ilościowo do 321,1% w stosunku do odpowiedniego okresu w 1933 r., podczas gdy import w 1934 r. utrzymał się w tym samym okresie mniej więcej na dawnym poziomie.

Jednocześnie z wybitnym wzrostem ogólnego eksportu przemysłu elektrotechnicznego zaznaczył się silniejszy spadek importu w tych działach przemysłu, które w znacznym stopniu podniosły w ostatnich 2 latach wytwórczość swoją w związku z wzmocnieniem pojemności rynku wewnętrznego dla produkcji krajowej.

Naprzykład w grupie maszyn elektrycznych, których import w 1933 r. spadł do 9,6% w stosunku do 1929 r., a eksport obniżył się w tym samym czasie do 22,8%, wykazując już pewną poprawę w porównaniu z 1932 r. (10%), produkcja wybitnie wzrosła i wzrost ten w porównaniu z rokiem poprzedzającym wyniósł 32% dla 1933, a w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 r. osiągnął rekordową wysokość 167%.

W przemyśle kabli elektrycznych obserwujemy podobnie stałą tendencję spadkową importu, który w 1932 r. wyniósł 11,5% ilości oraz 8,8% wartości importu w 1928 r.

Spadek ten jeszcze silniej zaznaczył się w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 r., w którym import wyniósł

zaledwie 2/5 importu w porównaniu z odpowiednim okresem 1933 r.

Jednocześnie podobnie jak i w przemyśle maszynowym obserwujemy wzmoczenie się produkcji kabli obołowionych.

Podczas gdy w 1933 r. wzrost ten wynosił zaledwie 5,8%, to w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 roku produkcja kabli obołowionych wzrosła prawie dwukrotnie.

W tym samym mniej więcej stosunku wzrosła produkcja przewodników izolowanych. W jeszcze większym natomiast stopniu zaznaczył się wzrost produkcji przewodników gołych, który wyniósł 160% w 1933 r. i 198% w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 r.

Pomimo stałego spadku cen na rynku krajowym łączna wartość produkcji kabli obołowionych, przewodników gołych i izolowanych wzrosła w okresie pierwszych 10 miesięcy 1934 r. do 193,7%, czyli niemal dwukrotnie w porównaniu z odpowiednim okresem 1933 roku.

W wartości tej produkcja kabli obołowionych reprezentowała 7 386 tysięcy złotych, czyli 14,3%.

Tablica 4 daje obraz rozwoju przemysłu kabli obołowionych w Polsce w dziesięcioletnim okresie: 1925—1934 r.

Tablica 4

Przemysł kablów w Polsce

Lata	Import		Produkcja		Import i produkcja razem w tonnach	Udział importu w zapotrzebowaniu krajowym
	w tonnach	wskazniki	w tonnach	wskazniki		
1925	4 307	100 <sub>0</sub>	50	100	4 357	98 <sub>0</sub>
1926	2 249	52 <sub>2</sub>	401	805	2 650	84 <sub>0</sub>
1927	4 366	101 <sub>4</sub>	92	184	4 458	97 <sub>0</sub>
1928	4 328	100 <sub>0</sub>	3 257	6 514	7 585	57 <sub>1</sub>
1929	2 012	46 <sub>7</sub>	7 756	15 512	9 768	21 <sub>0</sub>
1930	737	17 <sub>1</sub>	5 048	10 096	5 785	12 <sub>7</sub>
1931	300	7 <sub>0</sub>	5 355	10 709	5 655	5 <sub>3</sub>
1932	161	3 <sub>7</sub>	2 055	4 110	2 216	7 <sub>3</sub>
1933	232	5 <sub>4</sub>	2 175	4 350	2 407	9 <sub>0</sub>
1934			3 084	6 168		
1933 I—IX	163	100 <sub>0</sub>	1 186	100	1 349	12 <sub>0</sub>
1934 I—IX	63	39 <sub>0</sub>	2 247	190	2 310	2 <sub>7</sub>

Z uwagi na brak danych o zapasach gotowych wyrobów w fabrykach oraz na znikome ilości eksportu, zapotrzebowanie na rynku krajowym określono sumą kabli wyprodukowanych i importowanych.

Z tablicy tej wynika, że w rozwoju przemysłu kablówowego uwydatniają się dwa okresy. Okres pierwszy, trwający do 1927 r. włącznie, charakteryzuje znikoma produkcja krajowa, którą reprezentuje głównie fabryka „Kabel Polski” w Bydgoszczy, powstała przy poparciu Banku Związku Spółek Zarobkowych i która w 1923 r. wyprodukowała pierwszy kabel telefoniczny obołowiony.

W okresie tym produkcja krajowa zaspakajala zaledwie znikomą część zapotrzebowania krajowego, które prawie w całości pokrywał import kabli, sprowadzanych głównie z Niemiec, Szwecji, Francji, Holandji, Anglii i t. p.

W roku 1927-28 założona zostaje „Fabryka Kabli” w Krakowie, a w rok potem uruchomiona była kablownia „Polskich Zakładów Skody”.

Powstanie tych dwóch wielkich wytwórni rozpoczęło nowy okres w rozwoju przemysłu kablówowego. W 1928 r. import kabla utrzymał się wprawdzie jeszcze na dawnym poziomie, wynosząc około 4 300 tonn, udział jego jednak w pokryciu zapotrzebowania rynku krajowego spadł pra-

wie do połowy (57%) wobec wybitnego rozwoju produkcji krajowej, która osiągnęła 3257 tonn, Współpraca trzech wymienionych kablowni doprowadziła produkcję w roku następnym do rekordowych rozmiarów 7756 tonn, oraz do zredukowania prawie o połowę importu (47%), którego udział w pokryciu zapotrzebowania krajowego zmniejszył się do  $\frac{1}{3}$  (21%).

W 1930-31 roku powstała czwarta wytwórnia p. t. „Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi, S. A.” w Ożarowie pod Warszawą, która skutecznie przyczyniła się do dalszego rozwoju przemysłu krajowego i uniezależnienia się gospodarstwa od zagranicy.

W związku z tem import kabli do Polski zmniejszył się w r. 1932 do 3,7%, a w 1933 r. do 5,4% pierwotnego poziomu z 1925 r., a udział importu w pokryciu zapotrzebowania krajowego spadł do 7,3% i 9,6% w tych latach.

Udział ten okaże się jeszcze bardziej znikomym wobec znacznego wzrostu, do 3.084 tonn, produkcji kabli w 1934 r.

Porównanie 9-cio miesięcznych okresów ostatnich dwóch lat wykazało dalszy spadek importu do 39% i prawie dwukrotny (190%) wzrost produkcji krajowej w 1934 r.

Wymienione cztery wytwórnie kabla obołowionego sfinansowane zostały wyłącznie przez kapitał zagraniczny, głównie czechosłowacki, szwajcarski, węgierski i austriacki.

Kapitał zakładowy wynosi ogółem 24,5 milionów zł., w szczególności:

„Kabel Polski” w Bydgoszczy, S. A.	5 000 000 zł.
„Fabryka Kabli” w Krakowie	10 000 000 „
„Polskie Zakłady Skoda”	5 000 000 „
„Polskie Fabryki Kabli i Walcownie Miedzi S. A.” w Ożarowie	4 500 000 „
	<u>24 500 000 zł.</u>

Terenowe rozmieszczenie wymienionych 4 wytwórni kablownych uwzględniło przedewszystkiem potrzeby rejonowe kraju. „Kabel Polski” w Bydgoszczy zaspakaja przedewszystkiem potrzeby Pomorza i Zachodniej Polski, a więc rejonów najbardziej zelektryfikowanych. „Fabryka Kabli”

w Krakowie obsługuje przemysłowy rejon Zagłębia węglowego oraz Małopolskę. „Skoda” i „Ożarów” obsługują centralne i wschodnie województwa słabiej zelektryfikowane.

Omawiane wytwórnie kablowne powołane zostały do produkcji kabli telefonicznych, przeznaczonych do telefonii dalekosiężnej. Trzy z tych wytwórni wykonały między innem i dostawę kabla dla magistrali Warszawa — Cieszyn o łącznej długości około 560 km, finansując zarazem to przedsięwzięcie przez udzielenie kredytu towarowego na lat 6 w kwocie 2 871 tysięcy dolarów.

Powstanie 4 wielkich wytwórni kablownych w Polsce było koniecznością gospodarczą; stworzyło ono podstawy dla rozwoju produkcji krajowej i uniezależnienia się od importu. Jednocześnie z tem należy zaznaczyć, że wszelkie poczynania i wysiłki, mające na celu usunięcie w przyszłości istniejących u nas braków elektryfikacyjnych w drodze podniesienia stanu elektryfikacji i zmniejszenia rozpiętości, dzielącej nas pod tym względem od Zachodu, byłyby nie do pomyślenia bez istnienia rodzimej produkcji kablownej. W szczególności nie mógłby być zrealizowany projektowany plan rozbudowy sieci kabli dalekosiężnych w Polsce, przewidujący budowę do 1945 r. około 4000 kilometrów kabla \*).

Stworzenie mocnych podstaw dla rozwoju przemysłu kablownego nie tylko umożliwiło przystosowanie rozmiarów produkcji rodzimej do zaspokojenia całkowitego zapotrzebowania krajowego, ale otworzyło możliwości rozwoju ekspansji gospodarczej, której wyrazem było wyeksportowanie do Rumunii w 1933 r. około 14 tonn produkcji polskiej oraz wybitny wzrost eksportu kabli obołowionych dalekosiężnych, którego wyrazem było wyeksportowanie do Jugosławii w grudniu 1934 r. 140 tonn wymienionych kabli, wartości ok. 160 tysięcy złotych.

W. K.

\*) Dane o przemyśle kablownym zaczerpnięto z źródłowej pracy inż. W. Siweckiego p. t. „Produkcja kabli dalekosiężnych z punktu widzenia gospodarczego”. „Przegląd Teletechniczny”, grudzień 1933 r.

## R Ó Ż N E.

Odczyty L. W. ks. de Broglie. W najbliższym czasie przybywa do Warszawy Ludwik Wiktor ks. de Broglie, uczony fizyk francuski, któremu Uniwersytet Warszawski nadaje tytuł doktora „honoris causa”.

W sobotę, 23-go lutego, pod egidą „Alliance Française” odbędzie się w Auli Uniwersytetu odczyt znakomitego fizyka na temat nowych pojęć we współczesnej fizyce.

W niedzielę, 24-go, o godz. 12 ej będzie mu wręczony w tej samej Auli dyplom doktora „honoris causa” Uniwersytetu Warszawskiego.

W poniedziałek, 25 go, o godz. 7 ej Książę de Broglie będzie miał prelekcję w Polskiem Stowarzyszeniu Fizyków wobec słuchaczy specjalistów na temat: „Nowa teoria Świata”, a we wtorek, dnia 26-go, o g. 12-jej wypowie się na ten sam temat, lecz w sposób więcej przystępny, w Auli Uniwersytetu.

Muzeum Przemysłu i Techniki organizuje w roku bieżącym serję popularnych odczytów na tematy następujące:

W dniu 15 lutego b. r., (piątek) o godz. 18-jej, odczyt na temat: „Stanowisko Polski w Europie pod względem energetycznym” wygłosi dyr. inż. K. Siwicki.

W dniu 22 lutego b. r., (piątek) o godz. 18-jej na temat „Historyczny przegląd architektury w Polsce” (z przezroczami) wygłosi prof. dr. inż. O. Sosnowski.

W dniu 1 marca b. r., (piątek) o godz. 18-jej, na temat „Historia cukrownictwa w Polsce” (z przezroczami) wygłosi dr. inż. Z. Przyrembel.

Odczyty odbywać się będą w gmachu Muzeum przy ulicy Tamka Nr. 1, w sali odczytowej na II piętrze.

Koło Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej urządza doroczną Czarną Kawę dnia 23 lutego r. b. (sobota) w salach Oficerskiego Kasyna Garnizonowego (Al. Szucha 29). Zaproszenia można otrzymać w S. E. P. i Kole Elektryków S. P. W.

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

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

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

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.