

PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH
pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XII.

1 Maja 1930 r.

Zeszyt 9.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Czackiego 5, tel. 90-23.

Z TEORJI I PRAKTYKI TRANSFORMATORÓW.

W. Kopczyński.

(Dokończenie).

II. MOŻLIWOŚĆ ZMNIĘSZENIA WYMIARÓW TRANSFORMATORÓW.

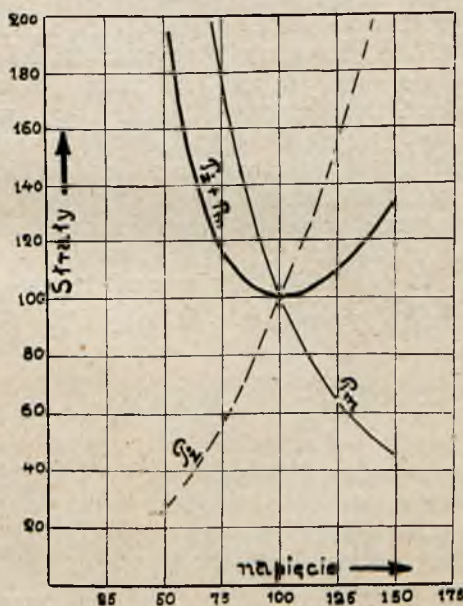
1) Wpływ zmiany napięcia na sprawność.

Przy zmianie napięcia z zachowaniem mocy prąd zmienia się odwrotnie proporcjonalnie do napięcia, straty więc w miedzi — odwrotnie proporcjonalnie do kwadratu napięcia. Przyjmujemy, że straty w żelazie są proporcjonalne do kwadratu indukcji, a więc i kwadratu napięcia.

Na rys. 5 i 6 P_m oznacza straty w miedzi, P_z — straty w żelazie, a krzywa $P_z + P_m$ — straty ogólne. W transformatorze na rys. 5 straty w żelazie są równe stratom w miedzi przy nominalnym napięciu i obciążeniu. W transformatorze zaś na rys. 6 przy nominalnym obciążeniu i napięciu $P_m = 4 P_z$. Krzywa kreskowana P_z' wyznacza straty w żelazie w stosunku do strat w miedzi.

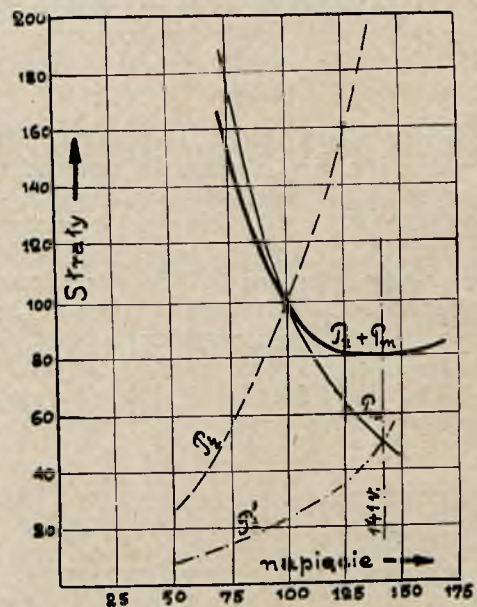
Z obu rysunków widać, że ogólne stra-

osiąga minimum = ok. 0,8 swej nominalnej wielkości. Możemy więc przypuszczać, że z tego samego materiału możnaby wykonać transformator o stratach mniejszych przez zmniejszenie ilości



Rys. 5.

ty są najmniejsze, jeśli straty w miedzi stają się równe stratom w żelazie. Pozatem z rys. 6 jest widoczne, że przy napięciu ok. 141 V krzywa strat ogólnych



Rys. 6.

zwojów, lecz wtedy straty w żelazie staną się nierówne stratom w miedzi, a prąd jałowy silnie wzrośnie. Nawet w wypadku, gdyby straty w żelazie wzrastały proporcjonalnie do 3-ciej potęgi napięcia, z zależności

$$P_z + P_m = \frac{4}{V^2} + V^3 \dots \dots \dots (14)$$

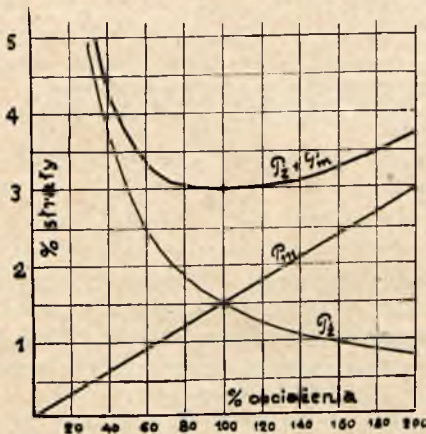
wynika, że minimum następuje przy

$$V = \sqrt[5]{\frac{8}{3}} = 1,215$$

a więc przy napięciu o 21,5% większym, osiągając ok. 0,9 nominalnych strat. Powyższe rozważania wskazują, że transformator o stratach w żelazie, równych stratom w miedzi, jest tańszy od transformatora z mniejszymi stratami w żelazie.

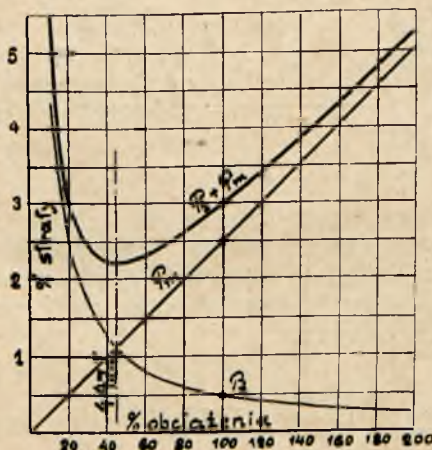
2) Zmiany sprawności ze zmianami obciążenia.

Rys. 7 przedstawia zmiany strat w procentach obciążenia transformatora przy $P_z = P_m$, a rys. 8 — jeśli $P_m = 5 P_z$. Straty % w miedzi wyznacza prosta P_m , gdyż są one wprost proporcjonalne do kwadratu obciążenia i odwrotnie do obciążenia. Straty w żelazie przyjmują, jako stałe. W stosunku do obciążenia, czyli straty



Rys. 7.

w procentach mocy, będą odwrotnie proporcjonalne do mocy, a więc P_z będzie hyperbolą. Z obu rysunków widoczne jest, że i tu minimum $P_z + P_m$ następuje jeśli $P_z = P_m$. Na rys. 8 minimum następuje przy 44,7% nominalnego obciążenia. Najmniejsze straty wynoszą 2,24% obciążenia, jeśli przy nominalnym obciążeniu stanowią 3% tego obciążenia. Lecz transformator o mocy 44,7% mocy nominalnego będzie miał $P_z = P_m$, a prąd jałowy 2,23 razy większy w stosunku do mocy, niż normalny transformator wykonany na 44,7%



Rys. 8.

mocy. Jeśli więc transformator nominalnej mocy posiada graniczną wartość prądu jałowego, to przy 44,7% mocy przekroczymy znacznie normy dla prądu jałowego. Zmniejszenie więc wymiarów przez powiększenie strat w żelazie w małych transformatorach będzie trudniejsze, niż w wielkich.

3) Powiększenie częstotliwości prądu.

Ze wzoru 1 jest widoczne, że naprz. przy $f = 100$ tensam strumień możemy otrzymać przy dwukrotnie mniejszej ilości zwojów, a więc, dając przekrój miedzi dwukrotnie większy, otrzymamy z tego samego materiału transformator dwukrotnie większej mocy, o tychsamych stratach w miedzi, a więc procentowo dwukrotnie mniejszych.

Straty w żelazie, oczywiście, wzrosną prawie że 4 krotnie. Proste obliczenie wskazuje, jak wielkie oszczędności w materiale transformatorów możemy otrzymać przy zwiększeniu częstotliwości. Dokładne przekonstruowanie transformatorów na większą częstotliwość może dać jeszcze większe oszczędności w materiale.

4) Polepszenie transformatorów.

Milan Vidmar w książce: „Der Transformator im Betrieb“, na str. 12, mówi: „Pogarszanie nowoczesnych transformatorów z punktu widzenia elektrycznej sprawności jest naprawdę niedostatecznie znane. Wytężamy obecnie wszystkie siły, naprężamy w tym celu cały nasz spryt. Budujemy obecnie transformatory tak źle, jak tylko można i jesteśmy hamowani jedynie kwestią nagrzewania“. Rzadkie, szczerze słowa! Autor ten w dalszym ciągu wykazuje, że wykonanie transformatorów o mniejszych stratach jest możliwe, lecz bardzo kosztowne. Jeślibyśmy pragnęli wykonać transformator o stratach P_1 zamiast normalnych P_n , przy czym $P_1 < P_n$, to koszt takiego transformatora winien być

$$\left(\frac{P_n}{P_1}\right)^3 \times \text{koszt normalnego} \quad (15)$$

Przy zachowaniu stosunku strat w żelazie do strat w miedzi i zachowaniu wymiarów żelaza pewnej serii transformatorów ze zwiększeniem mocy, procentowe straty maleją w stosunku m (zależności 8). Pragnąc otrzymać transformator o m -krotnie mniejszych stratach, wybieramy z serii rdzeń transformatora o m^4 razy większej mocy i odpowiednią do tego ostatniego ilość miedzi. Koszt tego transformatora będzie m^3 razy większy, niż koszt normalnego. Na przykład, gdybyśmy pragnęli wykonać transformator o mocy 100 kVA o stratach $P_1 = 2\%$, zamiast normalnych 3%, to znaleźlibyśmy w serii transformator, którego straty = 2%, a tym jest transformator o mocy

$$100 \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^3 = 505 \text{ kVA.}$$

Transformator 100 kVA z 505 kVA możemy otrzymać w sposób następujący: straty w żelazie 505 kVA zmniejsza się 5,05 razy jeśli damy $1,5^2 = 2,25$ razy więcej zwojów,* straty w miedzi zmniejszą się również 5,05-krotnie, czyli $1,5^4$ razy, jeśli damy $1,5^2 = 2,25$ razy mniejszy przekrój miedzi, gdyż wtedy oporność rzeczywista miedzi zwiększy się $1,5^4$ razy. Ponieważ prąd w 100 kVA jest $5,05 = 1,5^4$ razy mniejszy, niż w 505 kVA,

*) Jeśli straty w żelazie są proporcjonalne do kwadratu indukcji.

więc spadek napięcia lub straty w miedzi procentowe otrzymamy w 100 kVA takie same, jak w 505 kVA. Ogólne więc procentowe straty w otrzymanym w powyższy sposób transformatorze 100 kVA będą takie same, jak w 505 kVA a ilość materiału nie ulegnie zmianie.

Powyższe dowodzenie jest ściśle, lecz można by powiedzieć, że jest to najprostszy, lecz zarazem drogi sposób otrzymywania transformatora o zmniejszonych stratach, uzasadniony jedynie być może względami normalizacyjnymi lub silnem postanowieniem pozostawienia bez zmiany wymiarów rdzeni serji fabrycznej.

Przykład VI z podanemi wymiarami w tablicy A oraz wszelkiemi danymi w tablicy B wskazuje, że istnieją drogi do ominięcia warunku 15. Jak można wyliczyć z warunków, transformator przykładowy VI posiada straty w żelazie 1,5 razy mniejsze,* a straty w miedzi 1,43 razy mniejsze, liczba zaś proporcjonalna do kosztu jest tylko 1,82 lub 1,89 razy większa, więc dość daleka od $1,43^3 = 2,9$.

Możnaby zarzucić mym wywodom, że transformatory w przykładach od I do V nie są najekonomiczniejsze, lecz i transformator przykładowy VI jest również nie najekonomiczniejszy. Sądzę, że wiele pozorów prawdopodobieństwa ma pogląd, że wielkość strat wyznaczają: kształt żelaza, wielkość indukcji i gęstość prądu najekonomiczniejszego transformatora i że najekonomiczniejsze kształty żelaza przy różnych stratach są różne. W każdym bądź razie polepszenie sprawności wprowadza znaczne podrożenie transformatorów, choć w handlu zależność między ceną transformatora i stratami może być rozmaita**).

5) Koszt transformowania.

Dla nabywcy transformatora nie tak ważne są straty w transformatorze, jak koszt transformowania. Bardzo często transformator z większemi stratami będzie ekonomiczniejszy. Koszt transformowania zależy od ceny pieniądza, czasu rocznej pracy, strat w transformatorze i ceny prądu. W każdym z powyższych czynników mogą być wielkie wahania. Pieniądz jest u nas daleko droższy, niż w Anglii lub Szwecji, a przytem rozmaicie się ceni dla różnych przedsiębiorców; jedni mogą liczyć 12% rocznie, inni muszą zachować 18 i więcej procent. Przedsiębiorca winien się liczyć z takim procentem, przy jakim może on faktycznie otrzymać pożyczkę. Czas pracy w ciągu roku transformatorów jest też rozmaity. Rzadko pracują transformatory po 24 godzin na dobę, przez okrągły rok, z wyjątkiem świąt, częściej po 8 godz. przez 300 dni w roku, a transformatory do światła ok. 4 godz. na dobę. Cena prądu jest też bardzo różnorodna. Wielkie elektrownie mogą liczyć dla własnych celów po 0,08 zł za kWh, a drobniejsi spożywczy — 0,4 zł za kWh i więcej. Widzimy więc jak bardzo różnorodnie mogą się kalkulować koszty transformowania. Z kosztów transformowania może wypaść, że u nas będą się

kalkulowały lepiej inne typy transformatorów, niż we Francji, Anglii lub Ameryce. Przykłady najlepiej objaśnia powyższe. Jeśli transformator o mocy 100 kVA przy 3% strat kosztuje 4 500 zł, a oprocentowanie kapitału wraz z amortyzacją wynosi 12% (t.j. 7% kapitał i 5% amortyzacja), to przy 300 dniach rocznie, 8 godz. na dobę pracy, 0,2 zł za kWh otrzymamy roczne koszty:

$$\begin{aligned} & \text{z kapitału} && 4\,500 \cdot 0,12 = 540 \text{ zł.} \\ & \text{ze strat prądu} && 3\,300 \cdot 8 \cdot 0,2 = 1\,440 \text{ „} \\ & && \hline & && \text{razem } 1\,980 \text{ zł.} \end{aligned}$$

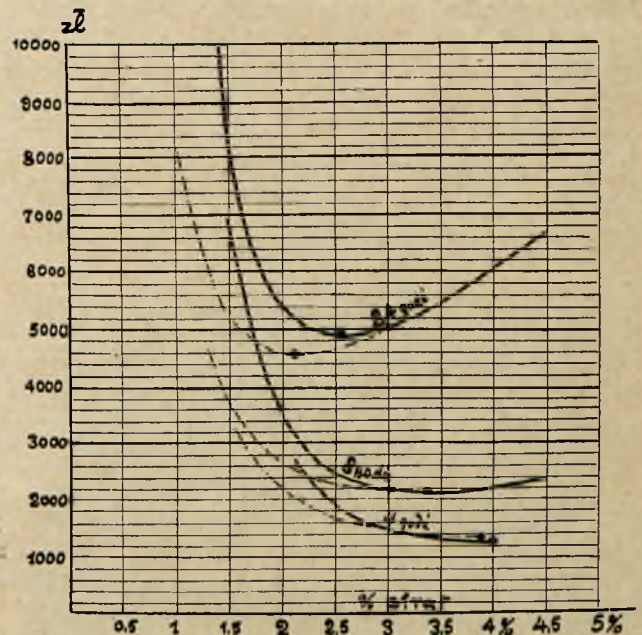
Ten sam transformator przy całkowitem oprocentowaniu kapitału 23% (t.j. 18% kapitał i 5% amortyzacja), przy 4-godz. pracy na dobę i 0,1 zł za kWh, daje koszty

$$\begin{aligned} & \text{z kapitału} && 4\,500 \cdot 0,23 = 1\,035 \text{ zł.} \\ & \text{ze strat prądu} && 3\,300 \cdot 4 \cdot 0,1 = 360 \text{ „} \\ & && \hline & && \text{razem } 1\,395 \text{ zł.} \end{aligned}$$

W pierwszym grają większą rolę koszty strat prądu, a w drugim cena transformatora. Różnica wypadłaby jeszcze większa, gdyby w 1-szym przypadku transformator pracował 24 godz. na dobę.

Jeśli przyjmiemy, że cena transformatora zmienia się odwrotnie do 3-ciej potęgi stosunku strat, p/g wzoru 15-go lub na zasadzie obliczenia VI tabl. B do drugiej potęgi stosunku strat, wielkości większej niż wykazało obliczenie VI, to możemy rozważyć wpływ strat na koszty transformowania.

Rys. 9 przedstawia krzywe rocznych kosztów transformowania dla 24, 8 i 4 godz. na dobę;



Rys. 9.

cena zmienia się z 3-cią potęgą zmniejszenia strat, (krzywe ciągłe), a kreskowane — dla ceny, zmieniającej się z 2-gą potęgą strat. W obu przypadkach przyjęto, że zwiększenie strat daje również zmniejszenie

*) Zastosowana została blacha o 1,3 W/kg strat w cenie ok. 15% droższa.

**) Na cenę transformatorów wpływa silnie rodzaj wykonania, w szczególności grubość i rodzaj izolacji, określająca pewność pracy.

szenie ceny transformatora.*) Za podstawę wzięty jest transformator o mocy 100 kVA w cenie 4 500 zł, przy 17% całkowitego oprocentowania (t. j. 12% kapitał i 5% amortyzacja). Koszt prądu przyjęto na 0,2 zł za kWh. Krzywa 24-godzinnej pracy wskazuje minimum przy 2,55% strat i kosztach 4 910 zł dla cen transformatorów, zmieniających się odwrotnie do 3-ciej potęgi strat, oraz jako minimum 2,11% strat i koszt 4 590 dla cen transf. odwr. prop. do 2 potęgi strat. Krzywa 8-godzinnej pracy przy zmianie do 3-ciej potęgi strat posiada minimum 3,36% strat, a 4-godzinnej pracy — przy 4% strat. Jeśliby cena transformatora zmieniała się odwrotnie do kwadratu stosunku strat, to przy 8-godzinnej pracy roczne koszty transformowania posiadają minimum przy 3,03% strat, a przy 4-godzinnej pracy przy 3,84% strat.

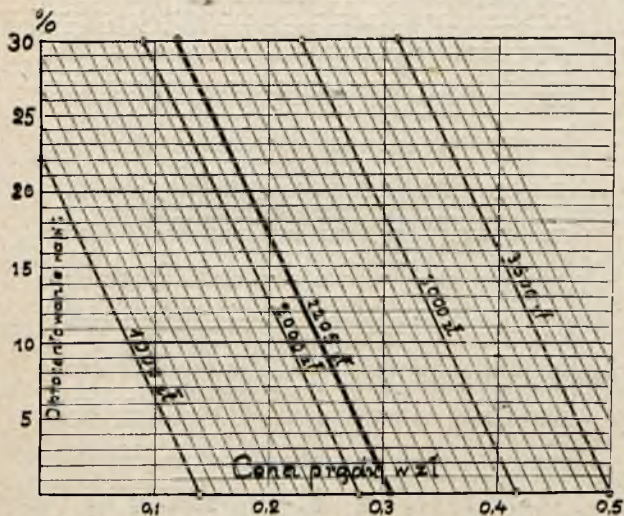
Krzywe rys. 9 wskazują, że zmniejszenie strat daje ekonomję przy 24-godzinnej pracy na dobę. Przy 8-godzinnej lub 4-godzinnej pracy przy obranej cenie kapitału i prądu zmniejszenie strat nie daje ekonomji.

Widzimy również, że im mniejsza będzie cena transformatora o niższych stratach, tem mniejsze straty dadzą minimalny roczny koszt transformowania.

Często trudno naprzód przewidzieć, jaki rodzaj obciążenia będzie posiadał transformator, lecz w poszczególnych przypadkach przeważa jedno lub drugie. W ośrodkach przemysłowych przeważa obciążenie od 8 do 24 godzin na dobę przez cały rok; w wielkich miastach natomiast przeważa obciążenie na światło, a więc słabsze latem i silniejsze zimą, przy rocznej mniejszej ilości kWh. W pierwszym przypadku będzie ekonomiczniejszy transformator o mniejszych stratach, w drugim — tańszy o większych stratach.

Rys. 9 nie uwzględnia zmian ceny kapitału i ceny prądu.

Rys. 10 daje możność określenia rocznych kosztów transformowania 100 kVA przy 3% strat, cenie 4 500 zł, 300 dniach i 8 godz. pracy na dobę,



Rys. 10.

przy całkowitem oprocentowaniu kapitału od 0 do 30% oraz cenie prądu od 0 do 0,5 zł za kWh.

*) Choć wistocie jest to jedynie celem dążeń konstruktorów.

Inżynier ruchu podobne proste winien sobie wykreślić dla rozmaitych warunków, naprzykład, 24-godzinnej pracy transformatorów zwykłych lub transformatorów droższych o mniejszych stratach. Rys. 10-ty pozwoli szybko określić roczne koszty przy zmianach konjunktur pieniężnych lub zmianach cen prądu. Proste rys. 10-ego otrzymujemy w następujący sposób: obliczamy, jaka winna być cena prądu przy kosztach transformowania 1 000 zł, jeśli oprocentowanie kapitału = 0. Otrzymujemy:

$$\frac{1000}{3 \cdot 300 \cdot 8} = 0,139 \text{ zł.}$$

Punkt 0,139 zł zaznaczamy na osi odciętych. Następnie obliczamy, przy jakim oprocentowaniu kapitału 4 500 zł otrzymamy roczny koszt 1 000 zł, jeśli cena prądu = 0. Otrzymujemy:

$$\frac{1000}{4500} = 22,2\%.$$

Punkt 22,2 zaznaczamy na osi rzędnych. Przez otrzymane punkty przeprowadzamy prostą kosztów transformowania = 1 000 zł. Na osi odciętych oznaczamy punkty kosztów transformowania 2 000 zł, 3 000 zł i t. d. i przeprowadzamy proste równoległe do prostej kosztów 1 000 zł, a następnie odstępy dzielimy przez 10 części i przeprowadzamy proste kosztów, różniących się o 100 zł.

6) Proste postępu.

Podaną przez Milana Vidmara, na str. 19 książki „Der Transformator im Betrieb” prostą postępu. „Fortschrittsgerade”, możemy otrzymać w daleko prostszy sposób, niż wyprowadzana jest ona przez powyższego autora.

Obieramy za podstawę transformator o mocy 100 kVA w cenie 4 500 zł przy 3% strat i 300 dniach roboczych i rozpatrujemy dwa przypadki:

I. Oprocentowanie kapitału niech wynosi 23%, praca na dobę trwa 4 godz., cena prądu 0,1 zł za kWh. Koszt transformowania wynosi:

$$\begin{aligned} 4\,500 \cdot 0,23 &= 1\,035 \text{ zł} \\ 4 \cdot 3 \cdot 300 \cdot 0,1 &= 360 \text{ „} \\ \hline \text{razem} & 1\,395 \text{ zł.} \end{aligned}$$

Rozważmy wszelkie warunki, przy których koszt transformowania = 1 395 zł.

Jeśliby cena transformatora równała się zeru, to koszt 1 395 zł otrzymalibyśmy przy:

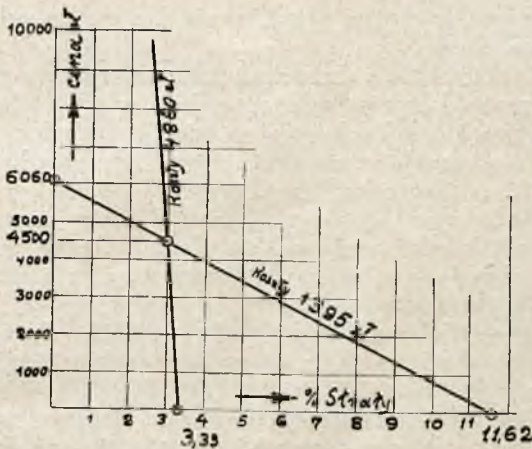
$$\frac{1\,395}{4 \cdot 300 \cdot 0,1} = 11,62\% \text{ strat.}$$

Jeśliby transformator nie miał strat, to przy danem oprocentowaniu 23% dla otrzymania rocznych kosztów 1 395 zł, cena kupna winna być:

$$\frac{1\,395 \cdot 100}{23} = 6060 \text{ zł.}^*)$$

*) Przyjmując cenę transformatora za Y, a straty za X, otrzymamy równanie:

$$0,23 y + 120 x = 1\,395, \text{ t. j. równanie prostej.}$$



Rys. 11.

Na rys. 11-ym na osi odciętych odkładamy straty procentowe transformatorów, a na osi rzędnych ceny. Dwa punkty 11,62% strat i 6060 zł określają prostą rocznych kosztów 1395 zł. Prosta ta musi przechodzić przez punkt 4500 zł i 3% strat.

II. Oprocentowanie kapitału wynosi 12%, praca na dobe trwa 24 godzin, cena prądu 0,2 zł za kWh. Z obliczenia podobnego do poprzedniego wynika, że roczny koszt wyniesie 4860 zł, a przy cenie = 0 i tychsamyh kosztach straty winny wynosić 3,33%. Prosta przeprowadzona przez punkt 0 oraz punkt 3,33% jest prostą postępu dla drugiego przypadku.

Proste postępu pozwalają konstruktorowi określać, w jakich warunkach opłaca się dążyć do zwiększenia strat w transformatorze. Naprzykład, w przypadku I straty 4% opłacałyby się, gdyby cena transformatora wypadła przy tych stratach niższa, niż 3260 zł. Podczas gdy w przypadku II przy cenie 3960 zł straty winny być mniejsze, niż 3,04%.

Inżynier ruchu za pomocą prostych postępu może określić, przy jakich warunkach ceny i strat otrzymuje równe koszty transformowania.

III. PRZEWIETRZANIE KIOSKÓW TRANSFORMATOROWYCH.

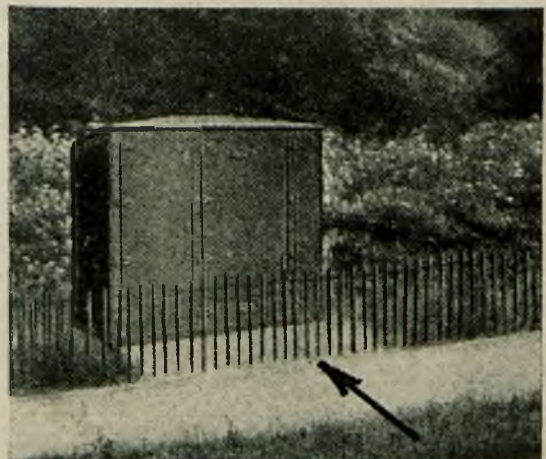
Sprawą niezmiernej wagi jest dobre przewietrzanie kiosków lub komór transformatorowych. Sądzę, że przez wykonanie racjonalnego przewiewu pomieszczeń transformatorowych możnaby w wielu urządzeniach znacznie podnieść wyzyskanie transformatorów. W szczególnie złym położeniu znajdują się w przemyśle mniejsze transformatory, gdzie z obawy przed wysokim napięciem dla otoczenia, a szczególnie dla dzieci, często zamyka się szczelnie transformatory. Tyczy się to kiosków lub komór w domach prywatnych lub na ulicach. Sądzę jednakże, że znajdzie się jakieś konstrukcyjne wyjście z tej tak trudnej sytuacji. Być może, gęste siatki z labiryntowemi przegródkami u dołu i u góry komór oraz zastosowanie w tych wypadkach wyłącznie transformatorów olejowych, których dolna część jest zupełnie bezpieczna, nawet dla bryzgów lub strumienia wodnego byłoby zupełnie bezpieczne. Poza tym częste są wypadki stosowania nadzwyczaj małych otworów dla przewiewu i to po jednym otworze na całe pomieszczenie. Przez taki otwór musi

wchodzić zimne i wychodzić ciepłe powietrze. Z tych powodów panuje w takich pomieszczeniach znacznie wyższa temperatura, niż nazewnątrz. Częstość wysoką temperaturę w pomieszczeniu nieprzewietrzanym przypisuje się złemu funkcjonowaniu transformatora. Jeśli zamknięcie w pomieszczeniu wielkich transformatorów jest niemożliwe, gdyż tam właśnie kwestja chłodzenia jest bardzo ważna, (3000 kVA przy pełnym obciążeniu zamienia na ciepło ok. 30 kW stale), to małe transformatory w zamkniętym pomieszczeniu są chłodzone przez ścianki, a powietrze chłodne przenika przez wszystkie szpary. Kwestja chłodzenia jest bagatelizowana lub zanedbywana nie tylko u nas, lecz przypuszczalnie wszędzie.

Milan Vidmar we wspomnianej książce uskarża się, że inżynierowie ruchu zupełnie nie dbają o racjonalne chłodzenie transformatorów i nie przedstawiają sobie, jak wielkiemu niebezpieczeństwu podlegają transformatory w nieprzewietrzanych komorach. Autor na str. 259 wspomnianej wyżej książki wylicza, że w termicznie szczelnym pomieszczeniu, zawierającym 25 m³ powietrza transformator o mocy 100 kVA o 3% strat, przy pełnym obciążeniu, winien w ciągu każdej godziny podnosić temperaturę na 345° C.

Z podanych wzorów wynika, że w kiosku będzie jeszcze temperatura o ok. 15° C wyższa od zewnętrznej, jeśli będą zrobione dwa otwory 0,2 m² każdy, na różnicy poziomów 5 m.

Rys. 12 przedstawia kiosk, podany w ogłoszeniu jednej z wielkich wytwórni angielskich w „The Electrician” dla transformatora o mocy 75 kVA. Kiosk posiada u dołu otworek, zakryty pokrywka. Być może w tylnej ścianie znajduje się też taki otworek, u góry. Pomimo to kiosk nazwany jest dobrze przewietrzany „well ventilated”. Bardzo możliwe, że w wilgotnym klimacie angielskim, przy małych stratach w transformatorach angielskich, kiosk taki spełnia zadawalniacą swą rolę, lecz w Polsce, latem, na słońcu zapewne bardzo mało ciepła przeniknie przez ścianki z kiosku nazewnątrz. Jest oczywiste, że w tego rodzaju kioskach całkowite niemal ciepło przechodzi przez blaszane ścianki kiosku, o „dobrej wentylacji” zapewne mowy tu być nie może. Możliwe sądzić, że istnieje wiele



Rys. 12.

sposobów do wykonania w podobnych kioskach rzeczywiście doskonałej wentylacji, o znacznie większym przekroju otworów, niż te kilka o przekroju ok. 1 cm².

Spotyka się często kioski, w rodzaju rys. 12, zupełnie bez otworów wentylacyjnych. Niestety, nie posiadam ścisłych danych o różnicy temperatur wewnątrz i nazewnątrz kiosku, w różnych porach roku. Przykładem do jakiego stopnia dochodzi brak przeświadczenia o konieczności wentylacji w komorach transformatorowych dowodzi fakt, że jedna z fabryk łódzkich zamówiła transformator o mocy 200 kVA do pomocy posiadanego już o mocy 100 kVA w przypuszczeniu, że ma za słaby transformator. O zbyt niemiernym przeciążeniu miało dowodzić to zjawisko, że nawet drzwi żelazne, oddzielające komory od sali fabrycznej, były stale gorące. Zbadanie sprawy na miejscu wykazało, że komora nie miała przewiewu. Całkowite ciepło musiało wychodzić z komory przez rozmaite szpary, oraz przez jedyną ściankę o le-

pszym współczynnikiem przenikania dla ciepła—drzwi żelazne.

Bardzo małe zainteresowanie się sprawą przewietrzania kiosków widoczne jest w pracach, nagrodzonych na konkursie na stacje transformatorowe, podanych w zeszycie 1-ym „Przeglądu El.” z 1928 r. Nagrodę I-szą otrzymał projekt z jednym otworem do przewiewu, choć wymiary i kształt kiosku nadawał się doskonale na wykonanie drugiego otworu. Właśnie w tych projektach wykonanie otworów wentylacyjnych oraz umiejętne ich zabezpieczenie przed deszczem i śniegiem winno było otrzymać architektoniczne ujęcie.

Daje się zauważyć, że naprz. daleko więcej obawiamy się zastosować rzekomo gorsze krajowe oleje, niż poddawać transformator istotnemu niebezpieczeństwu przegrzania w nieprzewietrzanych kioskach, aczkolwiek w wysokiej temperaturze najlepszy olej prędzej psuje się, niż w niższej — gorszy.

PRZYRZĄDY GRZEJNE W GOSPODARCE ELEKTROWNI MIEJSKICH.

Inż. Henryk Działik.

Elektrownie miejskie, zaspakajając żywotne potrzeby mieszkańców miast, są instytucjami użyteczności publicznej. Nie powinny one jednak przez to zatracać cech przedsiębiorstwa przemysłowego, które wtedy tylko zdoła utrzymać się na powierzchni, jeżeli dzięki swej ruchliwości, propagandzie i trosce o dobro odbiorcy, potrafi pozyskać jak najwięcej odbiorców dla swego artykułu.

Nie zawsze jednak główny artykuł produkcji jest wyłączną podstawą kalkulacji handlowej wytwórcy; częstokroć produkt uboczny stanowi bardzo ważną pozycję dochodową, o której nie wolno zapominać; gdy mowa o elektrowni, za produkt niejako uboczny można uważać tę energię, którą można wytworzyć w godzinach najmniejszego obciążenia ponad normalne zapotrzebowanie. Możliwość zbytu energii nadprogramowej jest dla elektrowni zagadnieniem wielkiej wagi.

Dla pokonania nieracjonalnych warunków produkcji elektrownie stosują nagromadzanie energii w godzinach nieznacznego zapotrzebowania, aby mieć później zapas na pokrycie szczytów. Stosują również szereg innych zabiegów, mających na celu zbyć energię pozaszczytowej.

Gromadzenie energii, czy to zapomocą baterji akumulatorowych, czy też zbiorników pary Rutha lub wreszcie zbiorników wodnych, sztucznych czy naturalnych, pomijając znaczny koszt inwestycyjny, przedstawia tę niedogodność, że wymaga uwzględnienia już przy projektowaniu elektrowni, a dla zakładów istniejących, których średnie obciążenie dzienne jest znacznie (przynajmniej o połowę) mniejsze od możliwej produk-

cji, nie dałoby widocznych korzyści; jedynym więc sposobem wyrównania obciążenia jest tu zbyt energii w godzinach nocnych.

Przy dostatecznym rozpowszechnieniu przyrządów gospodarstwa domowego, a zwłaszcza odbiorników nocnych (zbiorników do gorącej wody, chauffe-eau à accumulation Heisswasserspeicher) elektrownie uzyskują bardzo znaczną poprawę swego obciążenia, zbliżając się prawie do idealnie równomiernej produkcji w ciągu całej doby. Przykłady znajdziemy zagranicą.

Największe zużycie elektryczności wykazuje Szwajcaria, co tłumaczy się nie tylko wyjątkowo położeniem geograficznym tego kraju, obfitością białego węgla, lecz również usilną propagandą. Poniższa tabelka daje pojęcie o rozwoju elektryfikacji Szwajcarii:

	rok 1886	1906	1926
ilość mieszkańców w milionach	2,83	3,5	5,6
zużycie energii elektrycznej w milionach kWh	3	473	4500
zużycie roczne w kWh na 1 mieszk.	1	133	800

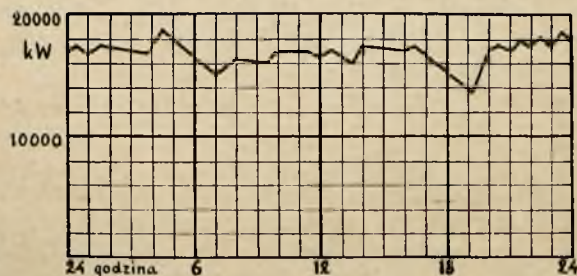
Liczby te zawierają również energię elektryczną, użytą do celów przemysłowych oraz dla kolei. (Dla porównania zaznaczyć można, że produkcja energii elektrycznej w Polsce w r. 1928 wynosiła ok. 86 kWh rocznie na 1 mieszkańca). Jeżeli chodzi o rozwój zastosowania elektryczności dla celów gospodarstwa domowego, możemy wyrobić sobie pogląd ze statystyki za ostatnie lata przyrządów domowego użytku w Szwajcarii:

	koniec roku	
	1927	1928
ilość przyrządów	1 163 000	1 293 630
ogólna moc zainstalowana kW	933 000	1 074 800
przyrost aparatów w stosunku do po- przedniego roku	123 000	130 000
z czego kuchenek	15 000	15 600
żelazek do prasowania	42 000	47 000
zbiorników do gorącej wody	13 000	17 000

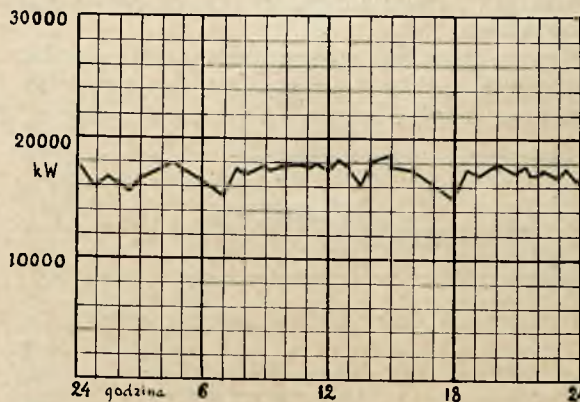
Przyrost nowych odbiorców jest zatem bardzo równomierny i w warunkach gospodarczych Polski elektrownie miejskie mogą już teraz liczyć na wzrost zapotrzebowania elektryczności wśród szerokich warstw ludności, jeżeli pominąć wzrost zbytu dla celów przemysłowych. W tym względzie jest bardzo wymowny przykład elektrowni w Bazylei (Szwajcaria). Nad podziw równomierne obciążenie tego zakładu daje się wytłumaczyć wzmożeniem zapotrzebowaniem prądu w nocy dla przygotowania gorącej wody (patrz wykres 1 a, b, c). W roku 1929 ilość zbiorników gorącej wody wynosiła okraǳo 8 500 o pojemności ogólnej 1 160 000 litrów. Mieszkańcy Bazylei mają więc do swej dyspozycji dziennie na 1 mieszkańca 7,5 litra gorącej wody o temperaturze ok. 90° z grzejników elektrycznych. W rzeczywistości zużycie wody elektrycznie zagrzanej wynosi ok. 4 litrów na 1 mieszkańca, gdyż nie wszystkie rodziny wyzyskują całkowicie swe kociołki.

Pobudki, które skłoniły zarząd elektrowni w Bazylei do usilnej propagandy stosowania zbiorników gorącej wody, były natury wyłącznie gospodarczej. Elektrownia ta była zbudowana bez możliwości wyzyskania rezerw wodnych, aby więc uniknąć trwonienia nadmiaru wody, zmuszona była szukać źródła zbytu energii w nocy. Ważnym czynnikiem dla rozpowszechnienia przyrządów gospodarstwa domowego był kryzys węglowy w czasie wielkiej wojny, kiedy władze, chcąc zapobiec brakowi opału, bardzo popierały stosowanie elektryczności jako źródła ciepła. Głównie jednak stworzyła to inicjatywa prywatna. Zbiorniki te włączane są samoczynnie w godzinach nocnych a wyłączane z rana (od godz. 10 wieczorem do 6 rano). Zbiornik, pozostając pod prądem w ciągu 8 godzin, przy końcu okresu grzania z rana daje wodę o temperaturze ok. 90° C. Dzięki starannej osłonie cieplnej woda stygnie bardzo powoli i jeszcze wieczorem posiada temperaturę około 60° C.

Włączanie i wyłączanie przyrządów odbywa się samoczynnie zapomocą przerywaczy, uruchamianych przez zegar o napędzie zazwyczaj tygodniowym ręcznym lub ciągłym elektrycznym. Przy



Rys. 1-a. Wykres obciążenia elektrowni w Bazylei w ciągu doby. Typowe obciążenie w kwietniu.



Rys. 1-b.
Typowe obciążenie we wrześniu.

stosowaniu takiego automatu godzinowego nie jest konieczny licznik specjalny dla odbiornika nocnego lub dwutaryfowy, gdyż wobec stałej mocy przyrządów zużycie energii za dany okres czasu daje się z łatwością obliczyć. Przerywacz samoczynny otwiera lub zamyka obwód kociołka bezpośrednio, lub — przy większych zbiornikach — za pośrednictwem wyłącznika, który jednocześnie może być uzależniony od maksymalnej temperatury wody.

Chcąc zdobyć jaknajwiększy wpływ na rozkład obciążenia w ciągu doby, elektrownia w Bazylei w umowie z odbiorcą zastrzeża sobie prawo ograniczania czasu włączania zbiorników do 4-ch godzin (przy zastosowaniu zbiornika odpowiedniego typu), nastawiając okres grzania na dowolne godziny nocne. Możliwość dowolnego ustalania godzin jest dla elektrowni najcenniejszą zaletą tych kociołków, jako potężny środek do uzyskania równomiernego obciążenia; dla odbiorcy zaś okres grzania wody jest prawie obojętny.

Przebieg rozpowszechnienia tych przyrządów był następujący: *)

W roku 1916 ilość przyrządów ciepłych w użyciu była znikoma ze względu na stosunkowo wysoką cenę prądu — 5 centymów (8,5 groszy) za 1 kWh wobec ceny 1 m³ gazu 15 centymów, lecz po obniżeniu ceny kWh za prąd zużyty wyłącznie nocą do 3-ch centymów ilość zainstalowanych kociołków szybko wzrasta i w roku 1930 osiąga imponującą liczbę 1 200 000 litrów ogólnej pojemności (nawet mimo późniejszej zwwyżki taryfy do 4 cent za 1 kWh energii nocnej).

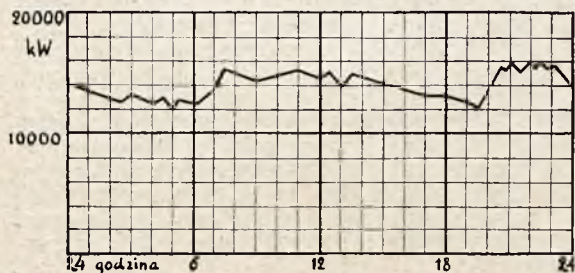
Opłatę za prąd nocny elektrownia pobiera w sposób rozmaity i, dążąc do pozyskania jaknajwiększej ilości odbiorców, ustala warunki płatności zależnie od życzeń abonenta.

Jeżeli zbiornik jest własnością odbiorcy, elektrownia pobiera tylko opłatę za prąd oraz wynajem i utrzymanie przerywaczy godzinowych. Elektrownia sama również instaluje własne zbiorniki, pobierając raty kwartalne 12 fr. szw. za zbiornik 30 litrowy i 15 fr. szw. za zbiornik o pojemności 50 l; w ratach tych uwzględnione są ceny zbiorników (288 względnie 360 fr.), odsetki od tych sum

*) Niektóre dane statystyczne oraz wykresy zaczerpnięte są z „Elektrizitätsverwertung” z. XII 1929 i z ETZ 50 1929.

i kosztu przyłączenia, system ten cieszy się dużym powodzeniem.

Prócz tego jest stosowana taryfa ryczałtowa. Elektrownia w tym przypadku pobiera 36 fr. rocznie za prąd i korzystanie ze zbiornika o po-



Rys. 1-c.
Doba najmniejszego obciążenia.

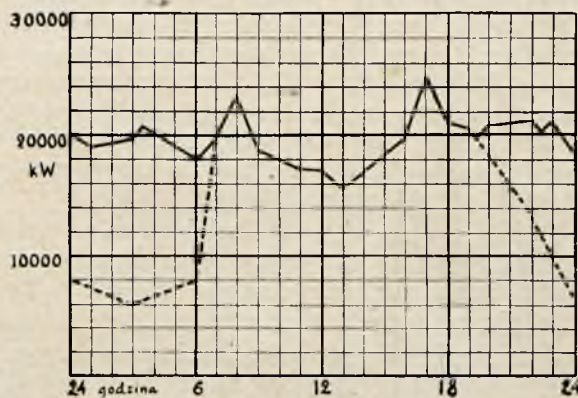
jemności 36 l (360 watów) ogrzewanych codziennie przez 8 godzin, oraz 60 fr. za zbiornik o pojemności 50 l (600 watów). Odbiorca opłaca jeszcze za wypożyczenie i utrzymanie przerywaczy prądu po 12 fr. rocznie. W ten sposób elektrownia rocznie za 1 kWh prądu nocnego uzyskuje około 100 fr.

Pozostałą niewyżytkowaną energię w sobotę po południu i w niedzielę elektrownia sprzedaje po cenie najniższej, — po 2 centymy za 1 kWh; energia ta jest przeważnie zużytkowywana do kąpieli. Dla tej energii niema specjalnego licznika, lecz przy rozrachunku od zużytych kWh odlicza się maksymalne możliwe zużycie prądu w ciągu 5 dni w tygodniu i nadwyżka ta, jako zużycie w sobotę i w niedzielę oblicza się podług, najniższej taryfy.

W ostatnich czasach, aby zachęcić do korzystania z prądu w miesiącach letnich, jeszcze więcej zróżniczkowano pobieranie opłat, ustalając taryfę letnią i zimową 3 i 4 ct. za 1 kWh prądu nocnego.

Jako odbiorców nocnych należy wymienić jeszcze piekarnie, które zainstalowały 34 piece elektryczne ogólnej mocy 1100 kW.

Aby wyrobić sobie pogląd na rentowność, zastosowanych środków, zwróćmy uwagę na oblicze-



Rys. 1-d.
Doba największego obciążenia.

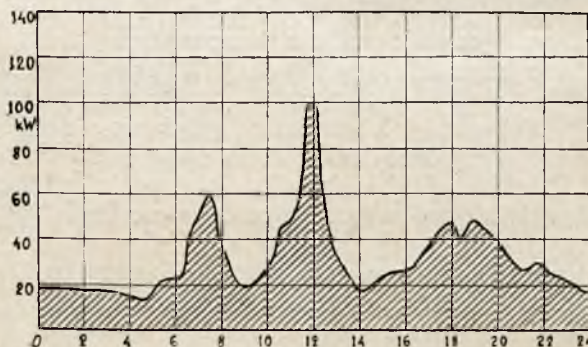
Krzywa przerywana przedstawia obciążenie elektrowni bez zbiorników gorącej wody.

nie w r. 1928. W tym czasie na ogólną ilość mieszkańców 150 tys. całkowita moc zainstalowana urządzeń do grzania wody wynosiła 11 800 kW, roczne spożycie 21,8 milionów kWh, co stanowi ok. 65% największego możliwego zapotrzebowania energii

dla tych przyrządów czynnych 8 godzin na dobę. Ze sprzedaży tej energii uzyskano sumę 835 000 fr. szw. czyli 70 fr. szw. rocznie za 1 kW zainstalowanej mocy, bez znaczniejszych wydatków na rozszerzenie sieci lub na zakup energii z drugiej ręki. Całkowita suma za dostarczoną energię nocną do ogrzewania wody, piecyków akumulacyjnych i pieców piekarnianych wynosiła okrągło 480 000 fr. szw.

Odmianą metodę pozyskiwania odbiorców zastosowały elektrownie w Schwandorfie i Schweinfurcie (w Niemczech), które również zajęły się systematycznym rozpowszechnianiem przyrządów cieplnych i jak na okres tej akcji 2½-letni mogą się poszczycić wspaniałymi wynikami.

Przykład ten jest ciekawy już chociażby z tego względu, że elektrownie te zupełnie zaniechały jakiegokolwiek podziału taryf i dostarczają prąd po jednej bardzo zresztą niskiej cenie (8 fenig. za 1 kWh) do wszystkich celów gospodarstwa domowego bez jakiegokolwiek ograniczenia godzin użytkowania, elektrownia przytem pośredniczy w celo-



Zima.

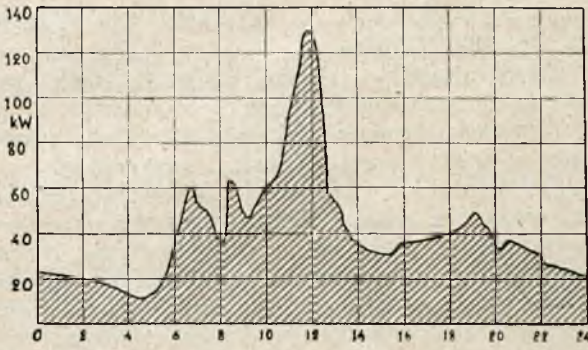
Rys. 2. Wykres zapotrzebowania energii dla celów grzejących w ciągu doby, dla 200 rodzin.

wym doborze aparatów dla każdego poszczególnego przypadku oraz wynajmuje za niską opłatą miesięczną te przyrządy, zakupując je w większej ilości i odstępując nawet poniżej kosztów własnych.

Miasta, o których mowa, posiadają razem 50 000 mieszkańców, czyli około 12 000 rodzin, z czego 765 korzysta z przyrządów grzejących o mocy ogólnej 1 935 kW, czyli ok. 2,5 kW na 1 odbiorcę (rodzinę).

Przyjrzyjmy się krzywej obciążenia, uzyskanej na podstawie doświadczenia dla 200 odbiorców (rys. 2). Widzimy z tych wykresów, że szczyty ciepła przypadają w innych godzinach niż światła i siły, np. latem spostrzegamy główny szczyt o godz. 11.45, co odpowiada przygotowaniu obiadów, drugi szczyt wypada w godz. porannych podczas przyrządzania śniadań i wreszcie trzeci o przebiegu łagodnym przypada na gotowanie kolacji. Obciążenie nocne zostało uzyskane bez jakiegokolwiek przymusu ze strony elektrowni w postaci specjalnej taryfy lub ograniczenia prądu.

Jeżeli obliczymy powierzchnię podanych krzywych, otrzymamy zapotrzebowanie prądu dla 200 odbiorców latem około 900 kWh i zimą 750 kWh. Mniejsze zużycie zimą jest zupełnie zrozumiałe, bo odbiorcy mogą wówczas korzystać z innych źródeł ciepła np. pieców opałowych. Roczny zbyt za-



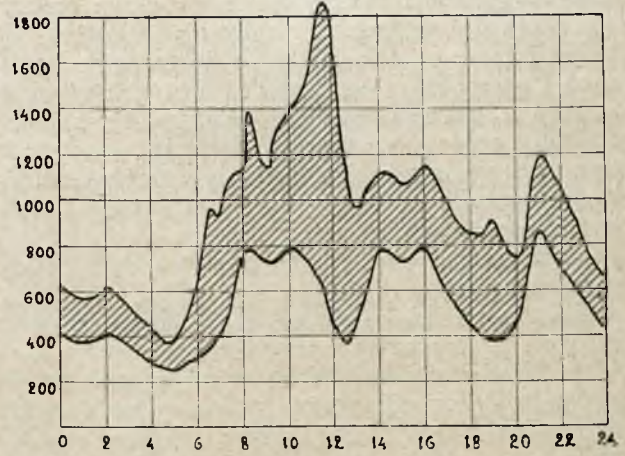
Rys. 3.
Lato.

tem dla 200 rodzin wynosi ok. 300 000 kWh, t. zn. 1 500 kWh na 1 odbiorcę, a roczne wyzyskanie szczytu ciepła 2 300 godzin czyli o wiele korzystniejsze, niż w większości elektrowni. Ponieważ zbyt energii dla ciepła nie istnieje sam dla siebie, lecz łącznie ze zbytem dla światła i siły, stosunek ten jest jeszcze korzystniejszy, bo jak widać z rys. 4, potrzebna dodatkowa moc dla odbiorców, gotujących na elektryczności, wynosi 500 kW, powodując zwiększenie zbytu energii o 3 000 000 kWh, czyli stanowi to roczne wyzyskanie szczytu dodatkowej energii 6 000 godz.

Jeżeli przeciętną krzywą obciążenia elektrowni w miesiącu, licząc 40 000 mieszkańców (10 000 rodzin), uzupełnimy przewidywanym zużyciem energii dla celów grzewczych, pobieranej przez 2 000 rodzin, (20%) otrzymamy wykres, rys. 4 i 5, podobny do rys. 3, który wymownie świadczy o poprawieniu warunków zbytu energii, dając lepsze wyzyskanie maszyn oraz urządzeń rozdzielczych i przesyłowych.

Z przykładów tych widzimy, że wybór racjonalnej taryfy jest pierwszym warunkiem powodzenia akcji elektrowni i nie da się oprzeć na jakichkolwiek szablonach, lecz w każdym poszczególnym przypadku wymaga gruntownych studiów (np. drogą ankiety i porównań) i dostosowania się do miejscowych warunków. Różnorodność istniejących systemów taryf wymownie świadczy, że dotychczas nie wynaleziono taryfy prostej i racjonalnej, którą można by zastosować wszędzie. Zagadnienie to zajmuje wiele umysłów, poświęca się mu wiele pracy nie oszczędzając kosztów, gdyż od racjonalnej taryfy zależą zarówno dochodowość elektrowni, jak i korzyści odbiorcy.

Obniżenie taryfy jednostkowej do pewnego minimum nie może być w pierwszych latach zastosowania rentowne, bo niższa ta musi być ustalona w przypuszczeniu, że przynajmniej pewna część odbiorców (zazwyczaj 20%) dała się nakłonić do szerszego stosowania elektryczności w swym gospodarstwie domowym. Jeżeli się ustali tylko jedną cenę za zużytą kilowatogodzinę (jak w przytoczonym przykładzie Schweinfurtu), cena ta z konieczności będzie pewną wielkością średnią, czyli sprawiedliwą tylko w stosunku do średniego odbiorcy, natomiast odbiorcy pobierający największą ilość energii, będą pokrywać straty, jakie przynoszą elektrowni odbiorcy małych ilości energii. Taki stan rzeczy jest krzywdzący właśnie dla tej grupy odbiorców, która daje elektrowni największe zyski.

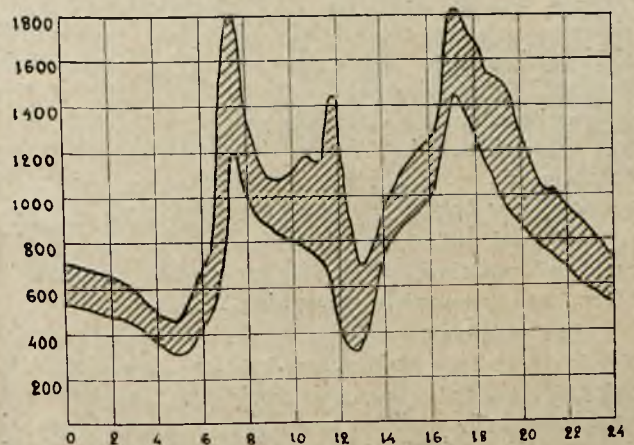


Rys. 4.

Rys. 4 i 5. Typowy wykres obciążenia elektrowni, zasilającej miasto o 40 000 mieszkańców. Krzywa dolna przedstawia zapotrzebowanie dla siły i światła, górna — dla ciepła, pole zakreślane wyobraża energię, zużytą dla celów grzewczych w ciągu doby Lato.

Giętkość taryfy jest więc potrzebna zarówno dla dostawcy, jak i dla odbiorcy. Taryfa, mająca w Polsce największe zastosowanie, a polegająca na udzielaniu rabatów w stosunku do godzin użytkowania mocy (kWh/kW) posiadanej instalacji, takiej giętkości nie posiada, więc nie może się przyczynić do szerszego rozpowszechnienia przyrządów domowych. Średnia cena za 1 kWh jaką płaci polski odbiorca gotujący na elektryczności, wynosi podług tej taryfy około 40 groszy co jest stanowczo za wysoką sumą i konkurencja na większą skalę z innymi źródłami energii będzie niemożliwa.

W warunkach gospodarczych Polski sprawa zbytu energii nadmiarowej naszych elektrowni powinna być ze względu na swą doniosłość jaknajenergiczniej przeprowadzona. Polskie elektrownie są w tym szczęśliwym położeniu, że nie potrzebują przerabiać bolesnych nieraz doświadczeń, lecz mogą oprzeć się na gotowych już zdobycach zagranicy, która dostarcza aż nadto dowodów o rentowności podobnych przedsięwzięć. Zagranicą sprawa elektryfikacji gospodarstwa domowego została ujęta w ramy energicznej propagandy, powstaje



Rys. 5.

Zima.

szereg organizacji, utrzymywanych przez elektrownie i fabryki urządzeń, których zadaniem jest uświadamianie szerokich kół publiczności o korzyściach i wygodzie, jakie może dać elektryczność w domu. Z prawdziwym uznaniem należy powitać podobną energię pewnych polskich elektrowni, które w zrozumieniu interesów własnych i odbiorców rozpoczęły propagowanie elektryczności metodami nowoczesnymi.

Jednocześnie zaś z propagandą należy poddać rewizji taryfy.

To, że zniżki taryfowe są możliwe, możemy wnioskować chociażby z przybliżonej reguły, opartej na doświadczeniu, podług której zapotrzebowanie prądu przez odbiorców, w miarę instalowania przyrządów ulega mniej więcej takiemu stopniowaniu:

a) odbiorca pobiera prąd wyłącznie do oświetlenia	a kWh
b) oświetlenie, żelazko do prasowania i odkurzacz	1,3 a
c) oświetlenie, żelazko i kuchenka, bez zbiornika gorącej wody	7 a
d) kuchenka i zbiornik	10 a
e) kompletne ogrzewanie ubikacji	100 a

Pozyskanie odbiorcy energii elektrycznej nie leży wyłącznie w mocy dostawcy prądu, lecz zależy w bardzo dużym stopniu od jakości przyrządów grzejnych, oddanych klientowi do użytku, oraz od umiejętności klienta korzystania z tych przyrządów. Krajowy przemysł aparatów grzejnych nie bierze pod uwagę najprostszego drogi trafienia do klienta, jaką jest należyte informowanie o działaniu aparatów. Nawet zapalony zwolennik gotowania elektrycznego może zaniechać, a nawet, powiedzmy lepiej, obrzydzić sobie posługiwanie się płytą grzejną, jeżeli w dobrej wierze będzie używał do gotowania naczynie o mniejszej średni-

cy, niż płyta grzejna, o wypukłym lub wklęsłym dnie, lub emaljowane.

Powstrzymując się od jakiegokolwiek sądu o wyrobach krajowych, możemy zaznaczyć, że nawet sprawa katalogów zasługuje na to, aby zwrócić na nią większą uwagę. Katalogi zagraniczne są to przede wszystkim ciekawe wydawnictwa pouczające, wydane z wielką starannością, podające wiele wiadomości niezmiernie pożytecznych dla odbiorcy. Kupujący np. może nie wiedzieć, że praktyczność płyty grzejnej zależy nie tylko od jakości przyrządu, lecz również w bardzo znacznej mierze od naczynia. Dno zaokrąglone (wypukłe lub wklęsłe) powoduje tak niekorzystne warunki przejścia ciepła od płytki do naczynia, względnie zawartości naczynia, a tak duże rozproszenie ciepła nieużytecznie w otaczającym powietrzu, że wydajność gotowania spada do 50% w stosunku do gotowania w naczyniach o zupełnie płaskim dnie, na idealnie gładkiej powierzchni płytki, oraz przy utrzymaniu tej samej (lub nieco większej) średnicy dna naczynia, co i średnica płyty grzejnej.

Dla uzupełnienia obrazu, zresztą tylko pobieżnie naszkicowanego, spopularyzowania elektryczności zagranicą, podam jeszcze, że w Anglii istnieje nawet Stowarzyszenie Kobiet, którego celem jest uświadamianie gospodyń o wartości przyrządu elektrycznego w domu i dzielenie się spostrzeżeniami. Wychodzi się ze słusznego założenia, że jeżeli chodzi o ocenę praktyczności aparatów, to przede wszystkim panie, prowadzące same swe gospodarstwo domowe, mogą najlepsze dać o tem świadectwo. Wygoda i czystość, jaką może zapewnić tylko przyrząd elektryczny, różnorodność zastosowania i oszczędność — te niezaprzeczone zalety wymownie świadczą o ważnej roli elektryczności w domu jako czynnika, ułatwiającego nowoczesne warunki życia.

W SPRAWIE UWAG O ZNAKOWNICTWIE ELEKTROTECHNICZNYM.

Na łamach „Przeglądu Elektrotechnicznego” w roku bieżącym pojawiły się artykuły, dotyczące znakownictwa elektrotechnicznego, ustalonego w 1925 r. przez Polski Komitet Elektrotechniczny (w Nr. 1, Inż. G. Hensel. Uwagi o znakownictwie elektrotechnicznym; w Nr. 7, Inż.-elektryk Józef Ziemięcki. W sprawie poruszonej przez prof. Hensla w art. p. t. „Uwagi o znakownictwie elektrotechnicznym” i w tymże numerze odpowiedź p. G. Hensla).

W artykułach tych głównie omawia się znak R , który w znakownictwie PKE został nazwany raz „opornością”, a drugi raz „opornością rzeczywistą”.

Dla wyjaśnienia tej różnicy należy uprzytomnić sobie, że w nauce o elektryczności wyraz „oporność” (dawniej opór) powstał wtedy, gdy prądy zmienne jeszcze nie były znane i gdy wielkość ta wynikała z prawa Ohma jako stosunek siły elektromotorycznej do natężenia prądu (dla całego obwodu elektrycznego) lub jako stosunek napięcia

do natężenia prądu (dla części obwodu); w szczególności, gdy chodzi o taką oporność przewodników, wtedy oblicza się ona według prostego wzoru, zawierającego oporność właściwą materiału przewodnika, jego długość i przekrój. Taką właśnie oporność, czyli oporność przy prądzie stałym, należy rozumieć przez wyraz „oporność”, co staje się jeszcze bardziej zrozumiałe ze wzoru, podanego przy tym wyrazie:

$$R = \rho \frac{l}{s} = \frac{E}{I} \left(\text{można by o dodać lub } \frac{V}{I} \right).$$

W dalszym rozwoju nauki o elektryczności, a zwłaszcza, gdy powstały prądy zmienne, przekonano się, że prawo Ohma nie zawsze może być stosowane, że stosunek napięcia do natężenia prądu może nie być wielkością stałą, lecz zależną od wielu czynników, a między innymi od natężenia prądu (straty w żelazie) lub napięcia (straty

w dielektryku). Powyższe więc określenie oporności nie było odpowiednie dla prądów zmiennych, należało wprowadzić inne, na podstawie prawa zachowania energii, jako stosunek mocy do kwadratu natężenia prądu: $R = \frac{P}{I^2}$.

Przy prądzie stałym oba określenia dają ten sam rezultat $R = \frac{V}{I} = \frac{VI}{I^2}$, natomiast przy prądzie zmiennym musimy odróżniać moc pozorną VI , moc rzeczywistą (albo krótko „moc”) $VI \cos \varphi$ i moc urojoną $VI \sin \varphi$ (wzory te możemy w ten sposób pisać nie tylko dla prądu sinusoidalnego, lecz również dla prądu odkształconego, zastępując ten ostatni równoważnym prądem sinusoidalnym; wreszcie we wzorach tych możemy uwzględnić wszelkie straty mocy, powstające w rozpatrywanym układzie). Biorąc stosunek tych mocy do kwadratu natężenia prądu otrzymamy odpowiednio: oporność pozorną $Z = \frac{VI}{I^2} = \frac{V}{I}$

oporność rzeczywistą $R = \frac{VI \cos \varphi}{I^2} = \frac{V \cos \varphi}{I}$ oraz

oporność urojoną $X = \frac{VI \sin \varphi}{I^2} = \frac{V \sin \varphi}{I}$.

Z tego wynika, że oporność rzeczywista R przy prądzie zmiennym zależna jest od mocy rzeczywistej, zużywanej przez rozpatrywany układ z uwzględnieniem wszelkich możliwych strat. Można oczywiście rozdzielić moc, zużywaną w układzie prądu zmiennego, na poszczególne części, rozpatrując oddzielnie moc przetwarzaną w ciepło w samym przewodniku, oraz inne straty mocy, również przetwarzanej w ciepło, jak w żelazie i w dielektryku. Niemiecki AEF (Ausschuss für Einheiten und Formelgrößen) właśnie przewiduje rozdział oporności rzeczywistej na „Echtwiderstand” jako stosunek mocy zużywanej w samym przewodniku do kwadratu natężenia prądu oraz „Wirkwiderstand” jako stosunek całkowitej mocy, zużywanej w rozpatrywanej części układu, do kwadratu natężenia prądu. „Echtwiderstand” różni się od oporności przy prądzie stałym z tego powodu, że przy prądzie zmiennym powstaje zjawisko nasakowkości, wobec czego naogół ta oporność jest większa od oporności przy prądzie stałym. Taki rozdział oporności rzeczywistej jeszcze nie został uzgodniony na terenie międzynarodowym.

P. inż. G. Hensel w swym artykule, opierając się na podanym w znakownictwie wzorze $R = \rho \frac{l}{s} = \frac{E}{I}$, słusznie zauważa, że w tem miejscu znak R oznacza oporność przewodników, czyli taką oporność, którą przed ogłoszeniem Przepisów nazywano u nas ogólnie opornością omową. Natomiast nie mogę się zgodzić z p. inż. Henslem, gdy rozumuje w sposób następujący: „ponieważ dalej tym samym znakiem R wyraża się oporność, której według tej samej tabeli nadano nazwę oporność rzeczywista, przeto jasnym być musi, że dawna oporność omowa i obecna oporność rzeczywista są według Przepisów synonimami”. Otóż tak nie jest. W znakownictwie technicznym, wobec niewielkiej liczby liter w alfabecie, z konieczności wypada oznaczać jedną i tą samą literą czasami zupełnie nawet różne wielkości

fizyczne; w jednej i tej samej dziedzinie techniki, a więc i w elektrotechnice starano się, w miarę możliwości, dawać jeden i ten sam znak wielkościom naogół różnym, lecz mającym jeden i ten sam wymiar. Znajdujemy więc w znakownictwie elektrotechnicznym znak Z dla oporności pozornej i dla oporności falowej, znak G dla przewodności i dla upływności, a co jeszcze gorsze: wspólne znaki M dla indukcyjności wzajemnej i momentu magnetycznego, Q dla ładunku elektrycznego i dla ilości ciepła, A dla pracy i dla upływności. Nie można więc wnioskować, że nazwy dwóch wielkości są synonimami, gdy te wielkości są oznaczane jednym i tym samym znakiem. Wreszcie wzór, znajdujący się przy oporności rzeczywistej: $R = \frac{V \cos \varphi}{I}$, wyjaśnia najzupełniej, że mamy tu do czynienia z opornością przy prądzie zmiennym, uzależnionej od mocy rzeczywistej, a nie z opornością przy prądzie stałym, czyli tak zwaną omową.

Przy należytem rozumieniu terminu „oporność rzeczywista” odpadają więc wszelkie sprzeczności, które p. inż. Hensel wykazał w swym artykule na przykładzie cewki z żelazem.

Artykuł p. inż. Hensla dał powód p. inż. Józefowi Ziemięckiemu do oświadczenia w cytowanym wyżej artykule, że wielką przysługę oddał prof. Hensel elektrotechnice polskiej, poruszając *niedocenioną nie tylko przez polskie przepisy, lecz także przez dość szerokie koła elektryków polskich* sprawę oporności, wywołanej stratami magnetycznymi w rdzeniu żelaznym. Chciałbym bardzo wiedzieć przy jakich okolicznościach napotkał p. inż. Ziemięcki na potrzebę wprowadzenia do rozważań oporności wskutek strat w żelazie, bowiem dotychczas przy obliczaniu obwodów elektrycznych wystarczało najzupełniej uwzględnienie strat mocy, wynikających przez różne zjawiska w zależności od warunków w jakich się obwód znajduje; wprowadzanie zaś pojęć takich, jak oporność wskutek strat w żelazie, lub wskutek strat w dielektryku i t. p. uważane było dotychczas za zbędne nie tylko przez szerokie koła elektryków polskich, lecz również i przez niemniej szerokie koła elektryków zagranicznych. Tem się tłumaczy *niedocenie* tej sprawy przez polskie przepisy.

L. Staniewicz.

Profesor Politechniki Warszawskiej.

SPROSTOWANIE

W artykule inż. W. Stysia p. t. „W sprawie pojęcia wytrzymałości elektrycznej”, w zeszycie Nr. 8 „Przeгляdu Elektrycznego” wkraady się następujące omyłki:

1) na stronie 192 w wierszu 12 od góry po słowach: „a o materiałach tych mówimy”, opuszczono słowa: „że podlegają one prawu proporcjonalności. Zaznaczyć jednak należy”;

2) na stronie 192 w wierszu 25 od góry w prawej szpalcie, wydrukowano: E_p jest to — część” zamiast „ E_p jest to $\frac{1}{a}$ część”.

WIADOMOŚCI TECHNICZNE

August Rateau, członek akademii nauk w Paryżu, którego imię znane było w sferach naukowych i przemysłowych całego świata, zmarł i został pochowany w Paryżu dn. 16 stycznia 1930 r.

Urodzony dn. 13 października 1863 r., A. Rateau w r. 1881 wstąpił na politechnikę, którą ukończył z odznaczeniem. Lata 1887 i 1888 spędza on w Rodez jako inżynier kopalń państwowych. Od roku 1888 do 1898 jest profesorem mechaniki stosowanej i elektryczności w Szkole Górniczej w Saint Etienne, w latach zaś od 1902 do 1910 piastuje godność profesora elektryczności stosowanej w Wyższej Szkole Górniczej w Paryżu. Później A. Rateau poświęca się prawie wyłącznie technicznemu i przemysłowemu rozwojowi swoich wynalazków, jako prezes zarządu założonego przez siebie T-wa Rateau, Sp. Akc., z siedzibą w Paryżu.

Znakomity teoretyk i matematyk, A. Rateau jest jedną z nielicznych wybitnych postaci ludzkich, umiejących praktycznie stosować odkryte przez siebie prawa i zasady.

Teoretyczne studia jego nad mechaniką cieczy i pary znalazły zastosowanie w maszynach, turbinach, wentylatorach, pompach odśrodkowych i t. p. Turbiny wodne i parowe również jemu w znacznej mierze zawdzięczają swój rozwój.

Pozatem znane są jego prace o propelcrach, anemometrach, eżekto-kondensatorach, przepływie pary przez rury i otwory, hamulcach hydraulicznych i t. d.

Dwukrotny laureat Akademii Nauk (r. 1899 i r. 1911), A. Rateau w r. 1918 został mianowany jej członkiem, kiedy zostaje stworzony przy Akademii Nauk oddział zastosowania nauki do przemysłu.

Komandor Legji Honorowej, A. Rateau otrzymuje za całokształt swoich prac najwyższe odznaczenia francuskich i zagranicznych zrzeszeń technicznych i uniwersytetów, mianujących go doktorem honoris causa.

A. Rateau był człowiekiem o wielkich zaletach serca i charakteru, przystępnym i wielce uczynnym dla otoczenia. Dlatego śmierć jego była ciężkim ciosem zarówno dla nauki i przemysłu, jak i dla rodziny i licznych jego przyjaciół.

Zastosowanie pomp elektrycznych do tłoczenia ropy. Kilkanaście lat temu do napędu pomp tłoczących ropę używane były prawie wyłącznie silniki spalinowe albo maszyny parowe. Sytuacja jednakże zmieniła się radykalnie z chwilą udoskonalenia pomp odśrodkowych na wysokie ciśnienia i gdy elektrownie okręgowe powiększyły zainstalowane moce swoje i zasięg działania, stosując wysokie napięcia i rozszerzając sieć. W roku 1927 przedsiębiorstwa naftowe Texas, Oklahoma i Arkamas zainstalowały szereg pomp elektrycznych, dla zasilania których okazała się potrzebną moc około 115 000 KM, z tego ok. 80 000 KM dla pomp odśrodkowych, a k. 35 000 KM dla pomp tłokowych. Inne trzy towarzystwa naftowe rozporządzają dla pomp tych każde mocą 20 000 KM, dostarczaną z sąsiednich elektrowni okręgowych.

Cały szereg przyczyn składa się na to, że napęd elektryczny pomp wypiera silniki spalinowe, nie bacząc na to, że ropa naftowa dla silników spalinowych jest do dyspozycji po cenie własnego kosztu, energię zaś elektryczną trzeba kupować, przyczem stanowi ona najbardziej kosztowną pozycję w eksploatacji stacji pomp.

Z zestawienia kosztów inwestycyjnych na stacje pomp w trzech alternatywach: 1) pompy odśrodkowe, 2) pompy tłokowe i 3) silniki spalinowe i pompy tłokowe, wypływa, że kapitał, potrzebny na instalację pomp odśrodkowych, stanowi około 25% kapitału, który należy wydać w razie instalacji silników spalinowych; przy elektrycznych pompach tłokowych inwestycja wynosi 40% alternatywy trzeciej.

Instalacja pomp elektrycznych zamiast silników spalinowych jest tembardziej korzystna, im więcej czasową jest cała instalacja.

Czynnikami decydującymi wybór pomp elektrycznych są: mały kapitał inwestycyjny, możliwość szybkiego montażu, dzięki małym budynkom, fundamentom, małej wadze, brak potrzeby wody do mechanizmów, o połowę mniejsza obsługa, wobec czego mniejsze budynki mieszkalne i mniejsze ryzyko strejku, prawie żadnych smarów w eksploatacji, oświetlenie w budynkach maszynowych i mieszkalnych i t. p.

Pompy odśrodkowe w porównaniu do pomp tłokowych mają następujące zalety: 1) mniejszy kapitał inwestycyjny, 2) mniejsze budynki i fundamenty, 3) szybszy i łatwiejszy montaż, 4) mniejsze i lżejsze silniki, 5) bezpośrednie sprzężenie silnika z pompą.

Na korzyść pomp tłokowych przemawia większa ich sprawność i łatwiejsze utrzymanie ciśnienia niezależnie od smarności oleju.

Utrzymanie stałego ciśnienia przy pompach odśrodkowych napotyka na trudności wskutek zmieniającej się z temperaturą smarnością oleju. Jest kilka sposobów rozwiązania tego zadania:

1. Zainstalowanie dodatkowej pompy odśrodkowej w szereg z główną pompą. Pompa ta zimową porą nie pracuje, wiosną i jesienią pracuje przy ciśnieniu zredukowanym, latem zaś pracuje przy ciśnieniu pełnym.

2. Zmiana łopatek w wirniku pompy. Przeważnie instaluje się trzy pompy, z których jedna służy jako rezerwa. Można każdej pompie dać inny profil łopatek. Lepiej jednak jest dać zapasowy komplet rezerwowy dla każdej z trzech grup, o odmiennym profilu łopatek.

3. Zastosowanie silników trójfazowych pierścieniowych z regulacją obrotów, naprz. według układu Scherbiusa.

Automatyczne sterowanie pomp elektrycznych nie wyszło jeszcze z okresu prób, które jak dotychczas nie dały zupełnie zadawalniających wyników.

(G. R. Prut. G. E. R., wrzesień 1929).

Światowa sytuacja przemysłu aluminiowego. Europejski przemysł aluminiowy znajduje się pod groźbą kompletnego opanowania tej dziedziny przez Stany Zjednoczone P. A.

W roku 1911 światowa produkcja aluminium wynosiła około 100 000 tonn, gdy w roku 1928 przekroczyła 450 000 tonn. Jednocześnie ze wzrostem produkcji zaznaczyła się koncentracja przemysłu w dwóch ugrupowaniach: europejskim, obejmującym Niemcy, Francję, Szwajcarię, Anglię i Austrię, w którego ręku znajduje się około 46% ogólnoswiatowej produkcji i amerykańskim, Aluminium Company of America, t. zw. trust Mellona, kontrolującym produkcję aluminium w St. Zjednoczonych, częściowo w Kanadzie, Japonji, Norwegji, Italji, Angliji, Szwajcarii

i w południowych Niemczech, w którego ręku znajduje się 53% światowej produkcji.

Dzięki cłu, wynoszącemu 25 funt. sterl. na tonnę, trust amerykański może sprzedawać aluminium w Stanach Zjednoczonych po 113 funt. sterl. za tonnę, przy koszcie własnym 75 funt. sterl., gdy cena sprzedażna aluminium na rynkach europejskich wynosi 95 funtów sterlingów.

Dla niezależności europejskiego przemysłu najgroźniejszym jest fakt, że trust Mellona posiada w Kanadzie najbogatsze złoża boksytu, które nie tylko pozwalają na otrzymywanie aluminium po cenie własnej 55 funt. sterl. za tonnę, lecz i na łatwe powiększenie produkcji do wysokości 180 000 tonn i na wytwarzanie po kilku latach ilość aluminium, przewyższającą produkcję reszty świata. Europejscy producenci obawiają się nielojalności konkurencji trustu Mellona, który za pomocą dumping'u może zmusić europejski kartel aluminiowy do zawarcia umowy, która postawi go w zupełnej zależności od amerykańskiego trustu.

Postępy w budowie turbogeneratorów wielkiej mocy. W ostatnich czterech-pięciu latach osiągnięto nadzwyczajne postępy w budowie generatorów wielkiej mocy. Przed rokiem 1925 największą jednostką na 1 800 obr/min (60 okr/sec) był generator o mocy 37 500 kVA. W roku 1925 General Electric Company uruchamia generator o mocy 62 500 kVA, 1 800 obr/min. Straty na wentylację tego generatora nie wiele były większe od mocy, potrzebnej na wentylację generatora 30 000 kVA. Osiągnięto to dzięki doprowadzeniu części powietrza do środka wirnika, skąd powietrze kanałami przechodzi do szczeliny między wirnikiem i stojanem. Zastosowanie wentylacji o obiegu zamkniętym pozwoliło uniknąć uszkodzeń wirnika, powstających wskutek zatkania się kanałów wentylacyjnych. Zamiast powietrza stosuje się wodór co pozwala zwiększyć sprawność prądnic o 0,6%, zapewniając wentylację również intensywną jednostkom o 25% większym. Poza to wodór przy zamkniętym obiegu wentylacyjnym zapobiega zniszczeniu uzwojeń wskutek ognia.

Po wyżej opisanej jednostce, został zainstalowany w Long Beach Station generator o mocy 100 000 kVA, 16 500 V, 1 500 obr/min. Konstrukcja jego wywołała szereg nowych zagadnień, między innymi związanych z jej transportem.

Ostatnią największą zbudowaną jednostką jest generator o mocy 160 000 kVA, 1 500 obr/min, 25 okr/sec, zainstalowany w fabryce w New Yorku dla New York Edison Company. Generator ten, ze względu na wymiary swoje i wagę, został złożony i nawinięty na miejsku.

Stator jest wyposażony w dwa niezależne jednakowe uzwojenia przyłączone do oddzielnych szyn, tak że w razie zwarcia, tylko połowa generatora jest narażona na uszkodzenie.

Autorzy są zdania, że w najbliższym czasie możliwym będzie w razie potrzeby zbudować jednostkę o mocy 200 000 kV przy $\cos \phi = 0,9$.

Generatory mogą być budowane na napięcie ponad 16 500 V, jednak sprawa ta tylko w nielicznych wypadkach jest aktualną, gdyż przeważnie linje odchodzące z elektrowni są o napięciu różnej wielkości, wobec czego bez transformatorów i tak się obejść nie można.

(W. S. Ester i M. A. Savage, J. A. I. E. E., wrzesień 1929).

Zwiększenie sprawności zakładów wodnych przez pompowanie wody. — Na ten temat wygłosił referat Dr. Ing. Fr. M a i e r z Karlsruhe na zebraniu niemieckiego związku dla siły wodnej i gospodarki wodnej. Prelegent stwierdził, że

rentowność wielu zakładów wodnych zależy w wysokim stopniu od kosztów dostarczanego przez nie prądu przy obciążeniu szczytowem. Racjonalne prowadzenie ruchu zakładów, posiadających tylko małe zbiorniki wody, cierpi bardzo przez to, że w pewnych porach niema zapotrzebowania prądu, wobec czego zakład zmuszony jest wypuszczać wodę bez jej wykorzystania, podczas gdy o innej porze udaje się tylko z wielkimi trudnościami pokryć zapotrzebowanie szczytowe. Ponieważ czas trwania tego zapotrzebowania trwa tylko krótko, można w wielu wypadkach znacznie zwiększyć gospodarczość urządzenia przez wykorzystanie taniego prądu „odpadowego“ (prądu w czasie, gdy zakład nie jest dostatecznie obciążony) dla pompowania wody do zbiorników. Tak np. zakłady Zweribach posiadają urządzenie tłoczące o mocy równej 17% całej instalacji, podczas gdy zakłady Schwarzenbach w połączeniu z zakładem Murg mają nawet 34% mocy zainstalowanej w pompach. Z kosztów prądu szczytowego, uzyskanego dzięki magazynowaniu wody pracą pomp, łatwo można obliczyć, ile może jeszcze kosztować prąd odpadowy, aby gospodarczość nie była naruszona. Koszta dziela się na część stałą (inwestycje) i zmienną (koszta ruchu). Według danych prelegenta okazuje się, że zazwyczaj wytwarzanie prądu szczytowego tylko przy pomocy prądu odpadowego jest mało polecenia godnym, gdyż maszyny nie dadzą się przy zmieniającym się stanie wody całkowicie wyzyskać; natomiast bardzo opłaca się taki sposób wytwarzania, gdy można też wyzyskać tani prąd odpadowy z innego zakładu.

Sprawność przeciętnego urządzenia, pompującego wodę do zbiorników, wynosi średnio 50 — 55%, jedynie przy zakładach, szczególnie starannie zbudowanych, uzyskano sprawność do 60%; a zatem średnio na kWh prądu szczytowego trzeba zużyć 1,8 do 2 kWh prądu odpadowego. Szczególnie pomyślnie mogą być warunki przy kilkustopniowych zakładach wodnych, jak np. w zakładach w dolinie Waggi, gdzie istnieje możliwość przepompowywania wody na stopień najwyższy przy wyzyskaniu prądu odpadowego; woda przepompowana daje się następnie wyzyskać na całym istniejącym spadku dla wytworzenia wartościowego prądu szczytowego. Można przytem w pewnych warunkach uzyskać na 1,6 kWh prądu odpadowego 1 kWh prądu szczytowego.

(ETZ Nr. 3 rok 1930 str. 99.)

Zjazd niemieckiego towarzystwa oświetleniowego w Wiedniu. — W czasie od 12 do 15 IX odbył się w Wiedniu wspólny (17-ty) Zjazd austriackiego i niemieckiego towarzystwa oświetleniowego. Jako wstęp do obrad wygłosił profesor uniwersytetu wiedeńskiego Dr. F. Ehrenhaft odczyt o zmianie poglądów na światło w ciągu wieków, dając przegląd historyczny różnych teorii światła. Pierwszy dzień Zjazdu poświęcony był referatom o szkłe w technice świetlnej. Dr. Inz. B l o c h mówił o pracach komisji dla szkła oświetleniowego, która wprowadziła jednolite określenie dla różnych typów szkła, rozróżniając szkło matowe, czyli szkło przezroczyste o chropawej powierzchni, powstałej od przedmuchiwania strumienia piasku lub działania kwasów — oraz szkło mleczne, w którym rozpuszczono małe cząsteczki, czyniąc je mniej przezroczystem. Ponadto komisja ustaliła szereg definicji dla przepuszczalności świetlnej, refleksji, absorpcji, rozproszenia i t. p., przyjęte w większości przez międzynarodową komisję świetlną.

Optyczne własności mlecznych szkieł i mętnych rozpraszaczy omówił Dr. H. S c h ö n b o r n. Rozpraszanie światła w takich ciałach następuje częściowo przez załamanie, częściowo przez ugięcie promieni. Badania wpływu

poszczególnych czynników, jak koncentracji, wielkości cząsteczek i t. p. korzystniej przeprowadza się nad roztworami niż nad gotowem szkłem. Następnym wykład poświęcony był naświetleniu oszkleń, rozpraszających światło, stosowanych w nowoczesnej architekturze. Chodzi o to, aby duże powierzchnie świecące były przez źródła światła, za nimi umieszczone, możliwie równomiernie naświetlone. Najlepiej do tego nadaje się szkło opalowe — a nie matowe. Pomiar dowiodły, że odległość szyb od źródeł światła pokrytych kloszami opalowymi, musi być conajmniej o połowę mniejsza, niż odległość lamp od siebie. Sprawność, czyli stosunek strumienia świetlnego, wychodzącego z szyby, do strumienia, wysyłanego przez źródło, określono na ok. 20 — 40%.

Inne referaty dotyczyły użycia szkła dla oświetlenia gazowego, narażonego na wysokie temperatury do 225°, — określenia kolorowych szkieł według teorii trójbarwnej, przyjmującej według Younga i Helmholtza, że na siatkówce oka znajdują się trzy rodzaje nerwów, reagujących na czerwone, niebieskie i zielone barwy. Można więc każdy kolor rozłożyć na te 3 składowe elementy i ustalić tem samem jego wartość w systemie trójkątnych współrzędnych.

Następnie omawiał radca W. Dziobek wyniki pomiarów żarówek w szkle, przepuszczającym promienie nadfioletowe, posiadające duże znaczenie w medycynie. Szczególnie biologiczne działanie wykazują promienie o długości fali od 280 do 320 mm. W najnowszym czasie skonstruowano żarówki, wytwarzające takie promienie i przewyższające dotąd używane kwarcowe lampy rtęciowe.

W drugim dniu zjazdu, poświęconemu oświetleniu przestrzennemu wygłosili referaty Dr. Arndt i inż. Lingens, mówiąc o nowych metodach pomiarów światłości przestrzennej, o wpływie refleksji promieni przez ściany i sufity i próbach ustalenia nowych definicji i wielkości, charakteryzujących oświetlenie przestrzenne. Następnie wywiązała się dłuższa dyskusja, która przyczyniła się do wyjaśnienia niektórych kwestji techniki oświetleniowej. Zjazd zakończono oficjalnym przyjęciem w ratuszu wiedeńskim, naznaczając jako miejsce następnego zjazdu miasto Gdańsk.

(ETZ rok 1929 Nr. 46 str. 1645-47.)

Zaopatrzenie gospodarstw domowych w energię elektryczną w Berlinie. — Berlińskie Miejskie Zakłady elektryczne rozpięły ankietę na temat elektryfikacji gospodarstw domowych. Wyniki ankiety zebrano w sprawozdaniu, zamieszczonym w czasopiśmie „Elektrizitätswirtschaft“, Rok 1929 Nr. 494. Wobec rozesłania kwestjonariuszy razem z urzędowymi formularzami do zeznań podatkowych, osiągnięto nadzwyczaj wielką ilość odpowiedzi. Na istniejących w Berlinie 1 310 000 gospodarstw domowych, nadeszło wypełnionych kwestjonariuszy 1 246 680, z tej liczby odrzucono 47% jako nienadających się do opracowania; dane zaś 1 188 394 gospodarstw, czyli 90,7% wszystkich istniejących, użyto do zestawień statystycznych. Można zatem uważać, że wynik ankiety w zupełności odpowiadał istniejącym warunkom.

Z wszystkich gospodarstw 54,8% było przyłączonych do sieci berlińskich Zakładów Elektrycznych (Bewag). Procent ten jest w porównaniu z innymi miastami na Zachodzie stosunkowo niewielki, uwzględnić jednak należy wielkie różnice w warunkach mieszkaniowych i gospodarczych, jakie zachodzą między różnymi dzielnicami miasta Berlina. W zachodniej jego części, zamieszkałej przez ludność bogatą, procent ten był znacznie wyższy, a w niektórych okolicach nawet wszystkie niemal gospodarstwa korzystały z energii

elektrycznej, natomiast w starszych dzielnicach Berlina, zamieszkałych przez ludność uboższą, było przyłączonych do sieci tylko 45% gospodarstw. Zależność korzystania elektryczności od dobrobytu wykazuje też zestawienie, wielkości mieszkańców, nieprzyłączonych do sieci elektrycznej:

z 1-pokojowych mieszkań nie korzystało z prądu	69,1%
z 2-pokojowych	49,1%
z 3-pokojowych	26,7%
z 4-pokojowych	13,3%
z 5-pokojowych	6,8%
z 6-cio i więcej pokojowych mieszkań	2,5%

Widać z tego wyraźnie, jak dalece elektryfikacja nie dostała się jeszcze do małych mieszkań.

W porównaniu z majem roku 1925, gdy także przeprowadzono podobną ankietę, ilość przyłączeń domowych podwoiła się; stąd wnosić należy, że elektryfikacja mieszkań w dalszym ciągu czynić będzie szybkie postępy.

Tylko dla celów oświetleniowych korzystało z prądu 227 993 mieszkań, podczas gdy 423 540 stosowało prąd dla światła i gospodarczych przyrządów, z których najwięcej rozpowszechnione były żelazka elektryczne. Na 100 zelektryfikowanych mieszkań używało:

żelazek elektrycz.	55,95%
odkurzaczy	27,51%
poduszek ogrzewających	16,26%
pieców elektrycznych	7,35%
naczyni do gotowania	5,85%
aparatów elektromedycznych	3,80%
siników do gospodarstwa domowego	2,09%
przyrządów do pieczenia ciast i mięsa	1,7%
wentylatorów	1,6%
kuchni elektr. i płyt grzewczych	1,54%
maszyn do prania	0,45%
lodowni elektr.	0,17%
zbiorników ciepłej wody	0,15%
Innych przyrządów do ładowania akumulatorów, przyłączenia odborników do sieci i t. p.	5,25%

Cyfry te wykazują wyraźnie, jakie szerokie pole działania pozostaje dla zręcznej, planowej propagandy poszczególnych przyrządów, oczywiście pod warunkiem, że taryfy umożliwią stosowanie energii elektrycznej po cenach nie wyższych, niż w czasie trwania ankiety. Koszt kilowatogodziny wynosił wówczas (paźdz. 1928) 16 fen. niem., zatem pobierano opłatę zasadniczą, obliczaną według instalowanej mocy np. dla 660 W wynoszącą 2,40 mk. mies., dla 1100 Watów — 3,90 mk., przyczem stosowano bardzo wydatną ulgę dla przyrządów gospodarstwa domowego, licząc tego rodzaju aparaty o mocy do 1500 W tylko jako 30 W.

(ETZ. 1930 Nr. 3, str. 99.)

Nowe zegary elektryczne. W ostatnich czasach zastosowano szereg innowacji w konstrukcjach zegarów elektrycznych. Nie chodzi przytem o konkurencyjne pomysły w stosunku do oddawna wypróbowanych centralnych instalacji zegarowych o własnych przewodach, korzystnych przedewszystkiem dla gmachów publicznych dużych rozmiarów. Usiłowania wynalazców i konstruktorów idą raczej w kierunku zdobycia dla elektrycznych zegarów prywatnych mieszkań. — Systemy elektrycznych zegarów dzielą się na 3 grupy: instalacje zegarowe centralne, zegary nakręcane samoczynnie elektrycznością i zegary z elektrycznym napędem wahadła.

Ostatniego typu zegarem jest konstrukcja francuskiej firmy Léon Halot w Paryżu. Stworzyła ona zegar, opisany szczegółowo przez G. Malgroma w *Génie Civil*. Tom 93.

Str. 431, którego wahadło napędzane jest prądem z ogniw elektrycznego, przyczem specjalnego rodzaju pierścień ślizgowy, złożony z dwóch izolowanych połów, powoduje przesyłanie impulsów prądu o odmiennym znaku. Zegar ten wyposażony jest również w instalację dzwonekową, wybijającą godziny. Zużycie prądu wynosi około 1 amperogodziny rocznie.

Innego rodzaju zegar wyrabiany jest w Niemczech pod nazwą Kieuzle - Electric. Źródłem energii zegara jest bądź baterijka sucha, bądź też przetransformowany na 3 V prąd zmienny z sieci, wyprostowany następnie prostownikiem suchym. Prąd napędza motorek o zużyciu 60 mA przy 3 V, nakręcający sprężynę zegara i uruchamiający urządzenie sygnałowe. W razie przerwy prądu sprężyna jest w stanie działać jeszcze w ciągu 15 godzin. Wadą tego typu jest szmer motoru i ewent. transformatora, ponadto niewielka pewność ruchu ze względu na łatwe uszkodzenie komutatora silnika wobec jego małych rozmiarów.

Bardzo ciekawą konstrukcją, powracającą do dawno — zdawało się — zarzuconej zasady stosowania napędu pneumatycznego zegarów, odznacza się zegar systemu Junghans Electronom. Polega ona na co-minutowym zapaleniu żarówki t. zw. lampki kompresorowej, zasilanej normalnym prądem z sieci. Żarzące się druty metalowe lampki nagrzewają powietrze, którego ciśnienie wskutek tego wzrasta, a wobec połączenia rurkami gumowymi z tłoczkiem powoduje ruch narządów sterujących urządzenie wskazówkowe. Po oziębieniu sprężyna wypycha tłoczek z powrotem. Zegar tego rodzaju połączyć można przewodami gumowymi z 6 innymi zegarami w odległości do 60 m, które wobec tego nie posiadają już oddzielnych lampek. Sprawność tego urządzenia jest oczywiście wobec kilkakrotnej przemiany energii mała, jednak zużycie prądu przy niewielkiej ilości instalowanych zegarów jest podobno bez znaczenia.

(E. T. Z. rok. 1930 Nr. 2, str. 45 — 47).

Emalja jako środek do izolowania przewodników. — Pokrycie drutu warstwą emalji o grubości, nie przekraczającej 0,028 mm zapewnia mu stopień izolacji, wystarczającej do pracy na niskim napięciu. Wobec minimalnego miejsca, zajmowanego przez taką izolację, przewody emaljowane znajdują zastosowanie przede wszystkim tam, gdzie miejsce jest bardzo ograniczone i chodzi o możliwie największe jego wyzyskanie, a więc przy budowie cewek do telefonów, do liczników, przekaźników i bardzo małych silników. W pewnym zakresie spotykamy się z izolacją emaljową i w urządzeniach i przyrządach o większych wymiarach. Sam proces emaljowania drutu polega na tem, iż jest on przeciągany przez kąpiel, zawierającą emalję w roztworze, a następnie przez wieże grzejne, gdzie osadzająca się na drucie emalja ulega zeszkliwieniu przy temperaturze ok. 600° C. Ta wysoka temperatura, będąc tylko nie o wiele niższą od temperatury żarzenia się miedzi, jest powodem poważnych trudności w procesie wytwarzania drutu emaljowanego z tego powodu, iż druty takie, szczególnie o mniejszym przekroju, bardzo łatwo ulegają rozciągnięciu, co może nastąpić pod działaniem tej siły naciągu drutu. Pociąga to za sobą zmianę przekroju drutu i jego oporności. Drugą trudność stanowi tworzenie się w osiadającym na drucie pokryciu małych pęcherzyków. Zapobiec temu można, poddając emalję ciągłemu filtrowaniu. W większości wypadków bywa stosowane pokrywanie izolowanego drutu pojedynczą warstwą emalji, w niektórych jednak razach, gdy chodzi o szczególnie grube pokrycie, proces pokrywania bywa powtarzany kilkakrotnie. Początkowo wobec stosowania drutów emaljowanych wyłącznie tylko do przyrządów na niskie napięcie wymagania

co do oporu izolacji były bardzo skromne, to też w Anglii obowiązujące dotychczas dawne normy mówią o napięciu próbnym, wynoszącym zaledwie 6 V (prądu stałego) przy przeciąganiu emaljowanego przewodnika poprzez kąpiel rtęciową i długości pogrążanego odcinka 3,8" (9,54 mm) i dopuszczają na długość 40 jardów (45,7 m) do 40 kontaktów. Od czasu ustalenia tych przepisów jakość izolacji emaljowej bardzo się podniosła, i obecnie stosowane napięcie próbne wynosi 50 lub nawet 100 V z dobrymi wynikami, osiąganymi przy próbach. Niezależnie od tej próby, mającej na widoku głównie ustalenie ilości pęknięć emalji, przepisy angielskie wymagają jeszcze przeprowadzenia drugiej próby, polegającej na poddaniu działaniu napięcia próbnego dwóch skręconych ze sobą odcinków drutu emaljowanego o długości 16" (406,4 mm), przyczem wysokość napięcia próbnego w zależności od średnicy drutu wynosi (B. E. S. A., Specyfikacja 158):

Średnica mm	Napięcie próbne V
0,889	150
0,289 — 1,270	200
1,270 — 2,540	300
2,540 — 3,429	600
3,429 — 4,572	800
4,572 — 7,820	1000
7,620	1200

Istnieją w użyciu dwa różne typy emalji. Jeden z nich jest oparty na podstawie żywicowej i odznacza się jaśniejszą barwą w porównaniu z drugim, opartym na podstawie smolnej. Przy użyciu w grubszej warstwie również i pierwszy typ emalji nadaje przewodowi ciemne zabarwienie. Pierwszeństwo jest naogół oddawane emalji o podstawie żywicowej.

The Electrician, t. CIII. Nr. 2676, str. 295).

Zabezpieczenie systemu Buchholza do prądnic. — Zabezpieczenie systemu Buchholza w zastosowaniu do transformatorów jest już dobrze znane. Obecnie system ten zastosowano do zabezpieczenia prądnic.

Działanie tego systemu polega, jak wiadomo, na wyzyskaniu zjawiska rozkładu materiału izolacyjnego pod wpływem ciepła, spowodowanego uszkodzeniem lub zaburzeniem w przyrządzie chronionym. W istocie tego systemu leży, że nie jest on w stanie przeszkodzić powstawaniu zaburzeń, lecz z chwilą ich wystąpienia — ostrzega o niem, względnie w połączeniu z urządzeniem dodatkowym przerywa dopływ prądu lub uruchamia urządzenie gaszące. Wybitna zaleta systemu polega na tem, że zaczyna on działać dopiero przy powstawaniu rzeczywistego błędu i że wyłączenia mylne są prawie wykluczone.

Przy zbyt niemiłym nagrzewaniu się prądnicy następuje rozkład materiału izolacyjnego uzwojeń, który, mimo dopływu powietrza chłodzącego, można nazwać destylacją. W powietrzu chłodzącym można z łatwością wykryć produkty rozkładu materiałów organicznych, jak wodór, kwas węglowy, stałe i ciekłe wodorotlenki i niespalony węgiel.

Zjawisko rozkładu materiałów izolacyjnych można doskonale zużytkować, czy to przez wyzyskanie własności ciał katalitycznych (platyna w stosunku do wodoru), czy też własności osmotycznych, przewodności cieplnej, ciężaru właściwego i t. p.

Aparat oparty jest na własności absorbowania promieni cieplnych przez cząsteczki stałe i ciekłe (kropelki) produktów rozkładu. Zasadniczą jego częścią jest okrągła rura żelazna, przedzielona przegrodą, idącą wzdłuż osi na dwie komory dolną i górną. Jedna z komór jest wypełnio-

na czystym powietrzu i służy do porównania, przez drugą przepływa część strumienia powietrza chłodzącego, wychodzącego z generatora. Na jednym końcu rury znajduje się zwierciadło wklęsłe, — a w jego ognisku — żarówka, której promienie odbite od zwierciadła padają na drugi koniec rury, gdzie się znajduje odbiornik ciepły. Zadaniem odbiornika ciepłego jest wytworzenie pod wpływem promieni promieni ciepłych, padających na górną i dolną jego połowę, a więc i różnicy temperatur — prądu, uruchamiającego przekaznik.

Źródłem promieni ciepłych jest żarówka, o mocy ok. 500 W. Ponieważ jednak chodzi tu nie o światło, lecz o jej promieniowanie ciepłe, wystarczy dostarczyć lampie 300 W. Zwierciadło wklęsłe posiada odległość ogniskową 15 cm przy średnicy 25 cm.

Najważniejszą częścią jest odbiornik ciepły. Składa się on z szeregu wstążeczek z czystego niklu 3 mm szerokości i 0,01 mm grubości, rozmieszczonych w dwóch płaszczyznach w taki sposób, że, oglądane z góry, tworzą dwie powierzchnie zamknięte o wymiarach 54×90 mm. Dzięki takiemu rozmieszczeniu absorbują one około 65% przechodzących przez obie komory promieni ciepłych i ogrzewają się proporcjonalnie do ilości absorbowanej energii cieplnej. Wahania temperatury są prawie zupełnie proporcjonalne przytem do ilości przepuszczonych przez obie komory promieni ciepłych, dzięki niewielkiej grubości wstążeczek niklowych. Wszystkie wstążki każdej powierzchni połączone są szeregowo, tworząc dwa oporniki, których oporność zmienia się, dzięki wysokiemu współczynnikowi termicznemu niklu, wybitnie wraz z temperaturą. Te dwa oporniki, wraz z dwoma innymi, niezależnymi już od temperatury, połączone w odpowiednie gałęzie mostku Whotstone'a, do którego zamiast galwanometra włączony jest przekaznik z ruchomą cewką. Przekaznik ten przy napięciu, zasilającym mostek, ok. 14 V jest dostatecznie pewny w pracy pod względem niewrażliwości na wstrząśnienia, niezawodności kontaktów i t. p.

Dopóki w obu komorach mamy jednakowo czyste powietrze, a więc o jednakowych własnościach absorbcyjnych, obie powierzchnie odbiornika ciepłego mają jednakową temperaturę i mostek jest w równowadze, a przekaznik — w spoczynku. Z chwilą jednak kiedy przez jedną z komór zacznie przepływać powietrze, zawierające produkty rozkładu izolacji i absorbujące przez to część promieni ciepłych, odpowiednia połowa odbiornika ciepłego stanie się zimniejszą, oporność jej spadnie i przez przekaznik, włączony w obwód mostku, popłynie prąd, który za pośrednictwem przekazywnika pomocniczego i wyłącznika ręczowego o mocy wysyłania ok. 1 kW będzie mógł uruchomić albo wyłącznik prądniczy, albo urządzenie gaśnicowe, albo sygnał alarmowy, albo wszystkie powyższe aparaty naraz.

Wybitną cechą tego urządzenia jest niezależność od zewnętrznego obwodu generatora, od prądu i napięcia. Podobnie nie wpływają nań zwarcia zewnętrzne, dopóki nie nastąpi skutek tego ogrzanie się uzwojeń powyżej temperatury rozkładania się materiału izolacyjnego. Wpływ indukcyjny prądów zwarcia na obwód mostku przekazywnego — jeżeli chodzi o składową zmienną tych prądów, jest wykluczony, bo przekazywniki reagują tylko na prąd stały. Możliwy wpływ zaś składowej stałej prądów zwarcia da się całkowicie usunąć przez zastosowanie jako doprowadzeń kabli skręconych w płaszczu metalowym. Podobnie wszelkie zmiany napięcia obwodu zasilającego przekazywniki

nie powodują skutków szkodliwych, a jedynie zmianę — wzrost lub zmniejszenie się — czułości układu. Niezależność aparatu od zmian napięcia i prądu została stwierdzona w szeregu prób laboratoryjnych, które wykazały przytem dostateczne zabezpieczenie przez osłonę odbiornika ciepłego od bezpośredniego ogrzewania przez powietrze wychodzące z generatora. Poza tem stwierdzono całkowitą niezależność aparatu od domieszek czy to wilgoci czy obcych gazów w powietrzu chłodzącym.

Czułość aparatu w reagowaniu na uszkodzenia generatora stwierdzono zapomocą następujących doświadczeń. W strumieniu powietrza chłodzącego prądniczy umieszczono cewkę normalnie izolowaną, którą następnie obciążano do granicy, odpowiadającej zwarcu prądniczy. W przypadku prądniczy napędzanej przez turbinę wodną o mocy 7500 kVA z obiegiem zamkniętym powietrza chłodzącego, przy cewce probierczej, składającej się z 5 zwojów, o wymiarach 50×100 mm, stwierdzono po wyłączeniu generatora przez przekazywnik, izolacja cewki została wprawdzie nadwerżona, lecz mogłaby wytrzymać znacznie dłuższe obciążenie. Zużyta przytem energia wynosiła ok. $\frac{1}{2}$ kW, a więc zaledwie ok. 0,1% mocy generatora. Podobne doświadczenie dokonane na generatorze o mocy 17500 kVA z chłodzeniem świeżym powietrzem, przy pomocy cewek probierczych o wymiarach, wynoszących ok. $\frac{1}{4}$ wymiarów cewek generatora, wykazało zużycie mocy ok. 1 — 2% mocy generatora, a cewka nie ujawniła ciężkich uszkodzeń.

Jeszcze jedną zaletą tego aparatu jest to, że reaguje on zarówno na uszkodzenia uzwojeń stojana jak i wirnika, a również i na grzanie się żelaza, powodujące rozkład izolacji papierowej pakietów blach. Przy zwiarcach z ziemią, jeżeli zwarcie jest czysto metaliczne i niema ogrzewania się miejsca zwarcia — oczywiście przyrząd nie reaguje, gdy natomiast miejsce uszkodzone gdzie nastąpiło zwarcie grzeje się — co mogłoby być niebezpieczne dla uzwojeń maszyny, zaczyna tam wydzielać się dym i aparat po pewnym czasie reaguje.

Aparat włącza się najlepiej równolegle do chłodnicy, nieznaczna więc część powietrza, która przeszła przez aparat, wraca do generatora nieochłodzona (przy obiegu zamkniętym powietrza). Komora porównawcza aparatu albo zupełnie zamknięta albo zasilana powietrzem świeżym.

(ETZ 1929 Zeszyt 28 str. 1016 — 1018.)

Silumin w elektrotechnice. — Pod powyższym tytułem ukazała się broszura, opisująca w przejrzysty sposób, w jakim stopniu znalazł zastosowanie w elektrotechnice stop metali lekkich, zwany „Silumin”, produkowany przez towarzystwo „Metallgesellschaft A. G.” w Frankfurt nad Menem. Interesującym jest spostrzeżenie, że przywiązane do tego nowego stopu przed siedmiu laty nadzieje, spełniły się właśnie w dziedzinie przemysłu elektrotechnicznego. Szereg ilustracji najróżniejszych części wyłączników, maszyn elektrycznych i przyrządów, budowanych od kilku lat seryjnie, wykazuje praktyczną użyteczność siluminu. Oto zalety tego metalu: mały ciężar przy wielkiej wytrzymałości mechanicznej, dobra elektryczna przewodność, brak jakiegokolwiek magnetyczności i dobra wytrzymałość na wpływy korozji. Ponieważ silumin prócz tego przedstawia w porównaniu z miedzią korzyści gospodarcze, więc znalazł on zastosowanie poza przemysłem elektrotechnicznym, także prawie we wszystkich innych gałęziach przemysłu.

(ETZ. 1929 Nr. 46, str. 1668-69.)

Stowarzyszenie Elektryków Polskich

POSIEDZENIE ZARZĄDU GŁÓWNEGO STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

Dnia 24 marca 1930 roku.

Obcni: Prezes: p. Z. Okoniewski.

Członkowie: pp. T. Arlitewicz, T. Czaplicki, K. Jackowski, R. Podoski i K. Straszewski.

Sekretarz Generalny: p. J. Podoski — oraz zaproszony: p. W. Moroński.

1. Protokół posiedzenia Zarządu Głównego z dnia 24 lutego b. r. rozesłany członkom zarządu został przyjęty bez zmian.

Sprawa Izb Inżynierskich — referuje p. Moroński.

Sprawa ta poruszona była w roku 1924 na terenie Związku Zrzeszeń Technicznych, gdzie rozpatrywane były dwa projekty: Lwowskiego Tow. Politechnicznego oraz prof. Krauzego z Krakowa. Pierwszy projekt opierał się na austriackiej ustawie — korporacja inżynierów przysięgłych, zaś drugi projekt przewidywał korporację inżynierów państwowych, cywilnych i przysięgłych o charakterze podobnym do izb lekarskich, a więc: obrona godności i tytułu inżyniera, nadanie większej wagi pracom, kontrola i rozgraniczenia terytorjalne. Jednak stworzyłyby to pewną kastrość przez popieranie nieraz ludzi niezdolnych, a krępowanie ludzi zdolnych, lecz nieposiadających dyplomu. Ponadto sprawa ta interesuje zarówno elektryków jak i inne organizacje inżynierskie. Zarząd Główny wypowiada opinię, że sprawa ta winna być rozpatrzona jedynie na terenie Związku Zrzeszeń i tam możemy wystąpić z opinią o niej. Swego czasu była ona skrytykowana, obecnie ponieważ staje się znów aktualną, należy przy okazji poinformować czynniki miarodajne, że projekty te zamierzamy rozpatrywać i opinjować jedynie na terenie Związku.

3. Sprawy bieżące.

a) *List Ministerstwa Robót Publicznych.* — Sekretarz Generalny odczytał list MRP z zamówieniem wykonania szeregu prac przepisowych przez Komitet Elektrotechniczny. Komitet opracował na podstawie tego zamówienia kosztorys tych prac, kosztorys ten został przesłany do Ministerstwa.

c) W związku z nadesłaną deklaracją b. członka jednego z Oddziałów Stowarzyszenia o przyjęcie do Oddziału Warszawskiego, mimo, że nadal stale zamieszkuje na terenie Oddziału, z którego wystąpił skutkiem pewnych nieporozumień, Zarząd Główny, któremu Oddział Warszawski przesłał tę sprawę do zaopiniowania, uznał, że jest to niemożliwe ze względów zasadniczych, niezgodne z duchem statutu SEP i z jego treścią i przytem stworzyć może niepożądany precedens na przyszłość, że niezadowoleni członkowie jednego z Oddziałów przenosiliby się do innych Oddziałów, co zagroziłoby jednolitości Stowarzyszenia, wprowadzając chaos i szereg nieporozumień. Chcąc jednak załatwić tę sprawę, Zarząd Główny postanowił porozumieć się z zainteresowanym Oddziałem, uzyskać dane dotyczące tej sprawy, oraz wystąpić w roli medjatora, dążąc do tego, by petent znalazł warunki, umożliwiające mu powrót do rodzimego Oddziału.

c) *Deklaracja „Małopolskiej Fabryki Żarówek”* na członka zbiorowego SEP — została załatwiona przychylnie, postanowiono ogłosić kandydaturę w najbliższym numerze „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

d) *Budowa lokalu Stowarzyszenia.* — Prezes komunikuje o postępach budowy, kosztach z nią związanych i t. d. Architekt p. inż. Juliusz Dzierżanowski zrobił bezinteresow-

nie projekt przeróbek oraz dogląda prac, które prowadzone są przez firmę Martens i Daab. Firma ta z kosztorysu ułożonego w/g kosztów własnych ustąpiła jeszcze 35%, składając w ten sposób ofiarę na rzecz Stowarzyszenia. Roboty elektrotechniczne wykonywane są darmo przez firmę „Bezet”, a materiał instalacyjny ofiarowują różne firmy elektrotechniczne.

Prezes wraz z Sekretarzem Generalnym kołatają do różnych instytucji, a w najbliższym już czasie należało będzie pomyśleć o umeblowaniu lokalu, tak aby był on gotowy na walne zebranie.

W sprawozdaniu na walne zebranie ogłosił się podziękowanie firmom i osobom które się przyczyniły do uzyskania własnej siedziby Stowarzyszenia. Postanowiono również ogłaszać w „Przeglądzie Elektrotechnicznym” komunikaty o ofiarach na budowę lokalu.

e) *Sprawozdanie z XII-go plenarnego zebrania PKE*, odbytego w dniu 22 marca b. r. oraz z Posiedzenia Prezydium PKE z tegoż dnia — złożył Sekretarz Generalny. W związku z mającym się odbyć Kongresem Międzynarodowym Komisji Elektrotechnicznej w krajach Skandynawskich w lipcu b. r. Prezydium PKE ustaliło skład delegacji na kongres.

4. Sprawy finansowe

Skarbnik Stowarzyszenia złożył sprawozdanie finansowe za ubiegły kwartał b. r. przyczem przedstawia się ono w następujących cyfrach globalnych (na dzień 1 kwietnia b. r.): po stronie winien i po stronie ma: zł. 41 612,34, przyczem stan PKO Nr. 625 zł. 3 801,80, PKO Nr. 10 398 zł. 351,91, kasa zł. 316,74. Postanowiono podawać do ogólnej wiadomości kwartalne bilanse za pośrednictwem „Przeglądu Elektrotechnicznego”.

5. Sprawozdanie z działalności Sekretarjatu Generalnego.

w dniu 25 lutego	— Zarząd Oddziału Warszawskiego.
„ 26 „	— Komisja Sprzętu trakcyjnego PKE.
„ 27 „	— Komisja Słownicza SEP.
„ 28 „	— Komisja Organizacyjna Znaku jakości.
„ 1 marca	— Komisja Prądów Błądzących PKE.
„ 2 „	— Komisja Maszyn Elektrycznych PKE.
„ 3 „	— „ „ „ „
„ 3 „	— Komisja Biblioteczna Oddziału Warszawskiego.
„ 5 „	— Odczyt inż. Fray z Badenu.
„ 6 „	— Komisja Słownicza SEP.
„ 11 „	— Zarząd Oddziału Warszawskiego.
„ 12 „	— Komisja Izolatorów PKE.
„ 13 „	— Akademia żałobna ku czci ś. p. K. Gnońskiego.
„ 13 „	— Komisja Słownicza SEP.
„ 15 „	— Komisja Maszyn elektrycznych PKE.
„ 16 „	— „ „ „ „
„ 20 „	— Komisja Słownicza SEP.
„ 21 „	— Główna Komisja Przepisowa —
„ 22 „	— „ „ „ „ — omówiono projekt przepisów na izolatory wysokiego napięcia oraz kosztorys prac PKE.
„ 22 „	— Prezydium PKE.
„ 22 „	— Plenarne Zebranie PKE.

Korespondencja: Listów wchodzących około 140 Nr. Nr. „ wychodzących „ 115 Nr. Nr.

Na tem posiedzenie zamknięto.

Protokoły Zebrań Odczytowych Oddziału Warszawskiego SEP.

1) Z dnia 7 stycznia 1930 r.

Obecnych osób 78.

Przewodniczył kol. Moroński.

P. inż. Godycki wygłosił odczyt p. t. „Moje 18-letnie obserwacje ewolucji życia i przemysłu w St. Zjednoczonych Ameryki Północnej”.

W dyskusji głos zabierali koledzy Przelaskowski, Straszewski, Mazur, J. Podoski, Nowicki, Jackowski, Ci-borowski, Skowroński i Moroński.

(—) W. Felhorski.

(—) Podoski.

2) Z dnia 18 lutego 1930 roku.

Obecnych osób 32.

Przewodniczący kol. H a c.

Kol. Hac zreferował artykuł z „Electrical World” podający sposób prowadzenia sieci miejskiej, umożliwiający najprostsze wykonanie sieci wysokiego napięcia przy całkowicie zagwarantowanej pewności ruchu.

W dyskusji głos zabierali koledzy: Felhorski, Grabiński, Arlitewicz i Szpotański.

(—) W. Felhorski.

(—) Podoski.

3) Z dnia 5-go marca 1930 r.

Zebranie odbyło się w dużej sali Stowarzyszenia Techników przy udziale 150 osób.

Zebranie zagał Prezes SEP kol. Z. Okoniewski, witając w języku francuskim prelegenta w osobie Dr. ing. Fray'a, konstruktora Brown-Boveri w Badenie. Następnie zabrał głos Dr. Fray, przemawiając w języku niemieckim.

Szybki rozwój turbin parowych i dążenie do opanowania coraz większych mocy postawiło konstruktora wobec szeregu nowych zagadnień. Prelegent przedstawił sposoby i wyniki badań wytrzymałościowych, różnych gatunków stali, polegające na poddaniu próbki działaniu wysokiej temperatury przez dłuższy przeciąg czasu. Jedynie przez zmianę budowy międzykrystalicznej można uzyskać materiał nadający się dobrze do budowy turbin o największej mocy. Następnie prelegent wskazał szereg konstrukcyj umożliwiających częściowe odwodnienie. Całkowite rozwiązanie otrzymuje się przy jednoczesnym zastosowaniu celowej konstrukcji oraz przegrzewania międzystopniowego. W ten sposób skonstruowane nowoczesne turbiny należycie wyzyskują rozporządzalny spadek ciepły przy jednoczesnym zredukowaniu korozji łopatek do minimum. Dzięki tym ulepszeniom elektrownie ciepłe już dziś skutecznie konkurują z zakładami o sile wodnej, co jest szczególnie ważne dla Polski, posiadającej obfitość węgla.

Odczyt ilustrowany był przezroczami. Nad wygłoszonym przemówieniem dyskusji nie było.

Odczyt ten ukaże się w tłumaczeniu w Przeglądzie Elektrotechnicznym.

(—) W. Hryszkiewicz.

(—) R. Podoski.

4) Z dnia 26 marca 1930 r.

Obecnych osób 30.

Przewodniczący kol. R. Podoski odczytał:

1. a) Komunikat o składzie Zarządu Oddziału Warszawskiego SEP na rok 1930.

b) Zaproszenie Koła Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników w Warszawie na odczyty Koła, mające się odbyć przed ferjami letnimi, oraz program tych odczytów.

c) Program odczytów, projektowany przez Oddział Warszawski.

2. Kol. Straszewski wygłosił odczyt na temat:

„Elektryfikacja Czechosłowacji” i następnie kol. Szpotański opowiedział o wrażeniach z Targów Lipskich. Szczególnie zainteresowaniem cieszyły się zegary synchroniczne.

W dyskusji zabierali głos kol. Pawłowski, Berson, Straszewski, Nowicki i Przelaskowski.

(—) W. Hryszkiewicz.

(—) R. Podoski.

5) Z dnia 1 kwietnia 1930 roku.

Obecnych osób około sześćdziesiąt kilka. Przewodniczącym prof. R. Podoski, Dr. Sachs z B. B. C., z Badenu wygłosił odczyt pod tytułem: „Postępy w budowie generatorów i transformatorów”.

Z powodu bardzo wielkiego rozrostu elektrowni w obecnych czasach, wzrastają moce jednostek generatorów i transformatorów.

Wzrost ten jest połączony z oszczędnością miejsca, zajmowanego przez turbogeneratory, wagi oraz ceny, licząc na jeden tysiąc kW mocy generatora. Przy porównaniu generatorów o mocy 16 000 i 80 000 kW otrzymujemy prawie trzykrotną oszczędność miejsca i wagi oraz prawie dwukrotną oszczędność ceny na 1000 kW mocy. Oczywiście nie możemy posuwać się zbyt daleko ze wzrostem mocy generatorów. Stoją tu na przeszkodzie: 1) natężenie, powstające w silniku z powodu siły odśrodkowej i 2) trudności w obróbce zbyt wielkich wirników.

Przy zastosowaniu stali molybdenowej, zdaje się, że granicą maksymalnej mocy generatorów będzie 160 000 kW. Prelegent pokazywał na przezroczach różnego rodzaju przykłady konstrukcji wielkich generatorów. Przy budowie wielkich transformatorów prelegent zwrócił uwagę na trudności, wynikające z umocowania cewek oraz z chłodzenia górnej części rdzenia żelaznego.

Dla zapobieżenia powstania wielkich prądów przy zwarciu transformatora stosuje się duże rozproszenie pola magnetycznego. Napięcie zwarcia dochodzi do 12%. Górną część rdzenia żelaznego chłodzi się za pomocą specjalnej rury doprowadzającej olej chłodny z dolnej części pudła transformatorowego. W tym celu w górnej części rdzenia są utworzone specjalne kanały do przepływu oleju. Regulację napięcia na transformatorach uskutecznia się przez wyprowadzenie większej liczby zaczołów.

Regulacja ta nie jest wprawdzie ciągłą, ale za to jest daleko tańsza, niż przy zastosowaniu kosztownych regulatorów indukcyjnych.

Prelegent pokazał na przezroczach różnego rodzaju przykłady konstrukcji wielkich transformatorów.

W dyskusji po odczytaniu nikt głosu nie zabierał.

6) Z dnia 14 kwietnia 1930 r.

Obecnych osób 52.

Przewodniczył kol. R. Podoski.

Kol. Podoski zagał zebranie i powitał obecnego na sali p. Marszałka Senatu, Prof. Dr. Szymańskiego.

P. Prof. Dr. Noiszewski wygłosił odczyt p. t. „Elektrophtalm”.

Odczyt wydrukowano w „Przeglądzie Elektrotechnicznym”. W dyskusji kol. Groszkowski zaznaczył, że komórki selenowe mają wielką wadę: niestałość prądów, z tego względu przypuszcza, że nie uda się skonstruować przyrządu tak prostego, jak wskazany przez prelegenta, potrzebne bowiem będą wzmacniacze lampowe z baterjami i akcesorjami.

Kol. Siwicki apelował do władz Stowarzyszenia Elektrotechników, aby, wobec ważności sprawy, Stowarzyszenie ułatwiło opracowanie techniczne przyrządu prof. Noiszewskiego.

Kol. Pożaryski zaproponował, aby prof. Noiszewski zwrócił się do Politechniki Warszawskiej, której laboratorja mogą mu dopomóc swemi pomocami do technicznego opracowania aparatu. Kol. R. Podoski, w imieniu władz SEP poparł propozycję kol. Siwickiego i zaproponował autorowi zwrócić się do Sekretarza Generalnego.

P. Marszałek Szymański podkreślił wielkie znaczenie społeczne wynalazku, który pozwoli ludziom niewidzącym substytuować zmysł wzroku przez zmysł słuchu.

Pozatem w dyskusji głos zabierali koledzy Moroński, Szpotański i Śliwiński, podnosząc również ważkość usług, jakie oddałby aparat prof. Noiszewskiego, niewidomym.

(—) W. Felhorski.

(—) Podoski.

KOMUNIKAT ZARZĄDU GŁÓWNEGO.

W dn. 15 kwietnia b. r. pp. Prezes Stowarzyszenia inż. Z. Okoniewski, 1-szy wiceprezes inż. K. Straszewski oraz Sekretarz Generalny inż. J. Podoski, przyjęci zostali na audjencji przez Pana Prezydenta Rzeczypospolitej, którego uprosili w imieniu Zarządu Głównego Stowarzyszenia o zaszczytowanie swoją obecnością tegorocznego Walnego Zgromadzenia SEP, podczas którego odbędzie się uroczystość poświęcenia nowego lokalu Stowarzyszenia. Pan Prezydent wyraził zainteresowanie Zjazdem Elektryków, mającym odbyć się z okazji Walnego Zgromadzenia w czerwcu r. b., oraz zgodził się na wzięcie udziału w uroczystym otwarciu Zjazdu. W porozumieniu z Panem Prezydentem data otwarcia Zjazdu ustalona została definitywnie na dzień 9-ty czerwca b. r. o godzinie 11.30 w lokalu własnym przy ul. Królewskiej Nr. 11.

ODDZIAŁ WARSZAWSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Pp. Mięśowicz Kazimierz, Katowice, 3-go Maja 5 III p.

Olczakowski Władysław, Warszawa, Wilcza 20 m. 5.

Wysocki Edward, Warszawa, ul. Barska 5 m. 11.

Perzeczko Franciszek, Warszawa, Dyrekcja Poczty i Telegrafów, Pl. Napoleona 10. p. 12.

Przyjęci na członków zwyczajnych:

Kol. Judycki Stanisław, Warszawa, Grójecka 39.

Dudziński Edmund, Warszawa, Towarowa 66 m. 18.

Sadowski Stefan Tytus, Warszawa, Sandomierska 21 m. 19.

Rybiński Zygmunt, Warszawa, Grójecka 39.

Osmeycki Alfred, Warszawa, Pańska 60.

Żakiewicz Czesław, Warszawa, Hoża 68 m. 8.

Kronenberg Artur Czesław, poczta Zielonka, dom p. Palińskiego.

ODDZIAŁ BYDGOSKI.

Przyjęci na członków zbiorowych:

Kabel Polski, Tow. Akc. w Bydgoszczy, ul. Gdańska 153.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą:

1) p. inż. Tadeusz Gayczak,

2) p. inż. Felicjan Karśnicki.

Inż. St. Ciszewski i S-ka, Fabryka Arty-

kułów Elektrotechnicznych. Bydgoszcz, ul. Sobieskiego 10.

Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą:

1) p. inż. St. Ciszewski,

2) p. inż. Felicjan Karśnicki.

ODDZIAŁ POZNANSKI.

Zgłoszenia na członków zwyczajnych:

Kol. inż. Gustaw Weker, Poznań, F-ma H. Cegielski, Tow. Akc., Górna Wilda 180.

Zgłoszenia na członków zbiorowych:

Firma H. Cegielski Tow. Akc. w Poznaniu. Na Walnem Zgromadzeniu reprezentować będą:

1) Rzęcki Mieczysław, Poznań, ul. Marszałka Focha 98.

2) Weker Gustaw. Górna Wilda 180, Poznań.

SPRAWOZDANIE

z Walnego Wyborczego i Sprawozdawczego Zebrania Oddziału Bydgoskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich które odbyło się dnia 8 kwietnia 1930 r. w lokalu Stowarzyszenia Techników Polskich w m., Nowy Rynek 11.

Obecni byli pp. koledzy: Karśnicki, Lechowski, Kluck, Malenda, Piontkowski i Patzak. Pp. koledzy: Markowicz, Ciszewski, Siemiradzki, Pawlak i Ziętak nieobecność swoją wytłumaczyli. Członka zbiorowego f-mę Kabel Polski Sp. Akc. w m. reprezentował kolega Karśnicki.

Wiceprezes kol. Kluck otworzył Zebranie i zaproponował na przewodniczącego kol. Karśnickiego, który jednak wyboru nie przyjął i wobec tego wybrano przez aklamację kol. Klucka.

Kol. Kluck odczytał porządek obrad, który został przez Zebranie przyjęty.

Odczytane sprawozdania, t. j.: z działalności Zarządu za rok 1929 przez kol. Klucka, kasowe przez skarbnika kol. Malendę i Komisji Rewizyjnej przez kol. Lechowskiego, zostały bez poprawek przyjęte.

Na wniosek kol. Karśnickiego uchwalono zmienić budżet na rok 1930 do 31.XII t. j. rok kalendarzowy, a nie jak dotąd — do 31.III. następnego roku.

Kol. Kluck komunikuje, że Zarząd Stowarzyszenia Techników Polskich w Bydgoszczy wyraził swoją zgodę na odbywanie wszelkich zebrań przez członków Oddziału Bydgoskiego SEP w ich lokalu, a to z tych względów, że większość członków Oddziału Bydgoskiego SEP jest członkami Stowarzyszenia Techników Polskich w Bydgoszczy.

Wniosek kol. Lechowskiego przyjęto, aby zebrania nasze tak ustalać, żeby odbywały się możliwie przed zebraniem Stow. Techn. w tym samym dniu, gdyż wtedy liczyć można na liczniejszy udział na zebraniach członków SEP.

Kol. Karśnicki proponuje prosić Zarząd Główny SEP w Warszawie o wydelegowanie do Bydgoszczy kogoś z ciekawym referatem, aby okazać żywotność naszego Oddziału Bydgoskiego w Bydgoszczy.

Wybory:

Do Zarządu wybrano:

na prezesa: kol. Karśnickiego Felicjana,

na wiceprezesa i tymcz. sekretarza: kol. Klucka Karola,

na skarbnika: kol. Malendę Florjana.

Do Komisji Rewizyjnej:

pozostali koledzy: Siemiradzki, Lechowski i Ziętak.
Na tem przewodniczący Zebranie zamknął.
Bydgoszcz, dnia 8 kwietnia 1930.

Bydgoszcz, dnia 8 kwietnia 1930.

SPRAWOZDANIE

z działalności Oddziału Bydgoskiego Stowarzyszenia Elektryków Polskich za rok 1929.

Rok 1929 nie był dla Oddziału Bydgoskiego S. E. P. pomyslnym dla rozwoju, co przypisać należy ogólnemu kryzysowi kraju.

Zestawienie wpływów i wydatków za rok 1929, t. j. za 9 miesięcy.

Wpływy:		Wydatki:	
	zł.		zł.
Za składki członków zwyczaj. zł.	404.—	Za przekaz do Centrali	390.—
„ legitymacje za rok 1929	5.—	„ przybory kancelaryjne i port.	13.—
„ pozostałość z roku 1928	72.50.	„ saldo	78.50.—
	<hr/>		<hr/>
	zł. 481.50		zł. 481.50

B u d ż e t n a r o k 1929.

Wpływy:		Wydatki:	
	zł.		zł.
Za pozostałość z r. 1929	78.50	Za przekaz do Centrali za członk. zwykł.	560.—
„ składki członków zwyczajnych	676.—	„ „ za członk. zbiorowych	405.—
„ członków zbiorowych	450.—	„ odczyty	145.—
„ wpisowe i legitymacje	40.—	„ reprezentacje	100.—
	<hr/>	„ kancelaryjne i inne	34.50
	zł. 1244.50		<hr/>
			zł. 1244.50

Sprawdzono zgodność wpływów i wydatków z odnośnymi dowodami

Komisja Rewizyjna
Br. Ziętak, Lechowski.

Sprawozdanie Zarządu Sosnowieckiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich za rok administracyjny 1929.

Sprawozdanie niniejsze obejmuje okres działalności Oddziału w ramach roku statutowego od chwili zdania sprawozdania ustępującego Zarządu do zwołania niniejszego Walnego Zgromadzenia w dniu 12 lutego 1930 r.

Na poprzednim Walnym Dorocznym Zgromadzeniu dokonane wybory do Zarządu dały następujące wyniki:

Na prezesa powołano kol. Ignacego Bereszko
na członków Zarządu kol. Michała Bereszko
„ Jerzego Blaya
„ Zdzisława Jacynicza
„ Tomasza Smogorzewskiego
na Członków Komisji Rewizyjnej:

kol. Dominika Kibortta
„ Jana Obrąpalskiego
„ Józefa Słobodzińskiego

na delegatów do Rady Stowarzyszenia Elektryków Polskich:

kol. Ignacego Bereszko
„ Jerzego Blaya.

na delegata do Polskiego Komitetu Elektrotechnicznego:
kol. Dominika Kibortta.

Nowoobрани Zarząd na posiedzeniu swem ukontytuował się następująco:

Zastępca prezesa kol. Jerzy Blay

Zebrania miesięczne odbywały się normalnie, jednak przy względnie nielicznym udziale członków.

Referatów nie wygłaszano, jedynie tylko odbywały się pogadanki fachowe.

Zarząd odbył szereg zebrań, załatwiając bieżące sprawy.

Podczas okresu sprawozdawczego utraciło prawo członkostwa 2-ch członków zwyczajnych, tj. na podstawie 2-go punktu, § 11 Statutu SEP. Zapisali się członkowie zwyczajnych 4-ch i zbiorowych 3. Obecnie liczy Oddział Bydgoski: członków zwykłych 15 i zbiorowych 3.

Sekretarz „ Zdzisław Jacynicz
Skarbnik „ Michał Bereszko
Delegat do spraw komisji „ Tomasz Smogorzewski.

Zarząd od pierwszej chwili objęcia swych funkcji dążył do wypełnienia tych wszystkich zadań, jakie przewiduje statut dawnego Koła przez urządzenie posiedzeń Zarządu, zwoływanie zgromadzeń odczytowych, na których wygłaszane były referaty przez członków naszego Koła, oraz urządzenie wycieczek technicznych.

W roku sprawozdawczym Zarząd Oddziału wzorem roku ubiegłego starał się podtrzymać łączność z Kołem Katowickim Energietyków przy Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Województwa Śląskiego przez urządzenie wspólnych zebrań dyskusyjnych.

Oddział nasz brał udział w 4-ch wycieczkach, a mianowicie: do Elektrowni w Chorzowie, do zakładów „Elektro" w Łaziskach Górnych, do będącej w budowie elektrowni wodnej w Porąbce, oraz do Huty i fabryki naczyń emalowanych „Silesja" w Poruszowicach i w wycieczce, zorganizowanej przez nasz Oddział, do remizy tramwajowej w Będzinie.

Członkowie naszego Oddziału uczestniczyli w 6-ciu zebraniach dyskusyjnych, zorganizowanych przez Koło Ka-

towickie, na których wygłoszone były odczyty na następujące tematy:

1. Osuszenie zatoki morskiej „Suidersee” w Holandji, wygłoszony przez inż. Van der Kogga'a.
2. Prostowniki rtęciowe — przez inż. W. Morońskiego.
3. O energii elektrycznej dla odbiorców przemysłowych z uwzględnieniem energii jałowej — przez inż. Krukowskiego.
4. Elektryfikacja Polski — przez inż. Obrąpalskiego.
5. Krajowy przemysł elektryczny i konieczność popierania go przez kol. Obrąpalskiego.
6. „Differenzial - Schutz” — w języku niemieckim, przez inż. firmy B. B. C.

W okresie sprawozdawczym Oddział odbył jedno walne Zgromadzenie Sprawozdawcze oraz 4 zebrania dyskusyjne, w których uczestniczyli również członkowie Koła Kato-wickiego. Na zebraniach tych wygłoszone były odczyty na-stępujące:

1. Tramwaje elektryczne w Zagłębiu Dąbrowskiem — referent kol. St. Wrede.
2. Samoczynne wyłączniki olejowe i zasada selektywności — kol. J. Blay.
3. Sprawozdanie ze zjazdu międzynarodowego w Pa-ryżu w sprawie wielkich sieci — kol. I. Bereszko.
4. Piec elektryczny łukowy do żelaza i stali — kol. W. Moroński.

Uczestnictwo członków w zgromadzeniach Oddziału przedstawiają następujące liczby, wyrażone w procentach:
40 — 57 — 63 — 45 i 47.

Na początku okresu sprawozdawczego Oddział Sosno-wiecki liczył 35 członków. W okresie tym jeden członek przeniósł się do Oddziału Warszawskiego, jeden przybył z Oddziału Łódzkiego oraz przyjęto jednego nowego członka, czyli, że Oddział nasz liczył w końcu okresu sprawo-zdawczego 36 członków.

Zestawienie Kasowe Sosnowieckiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich za czas od 1 I — 1929 do 31 XII — 1929 rr.

PRZYCHODY:

Pozostałość z roku 1928	Zł. 372,66
Zebrano składek za rok 1929	„ 1 539,23

Razem: Zł. 1 911,89

ROZCHODY:

Przekazano składek do Stow. Elektryków w Warszawie	Zł. 1 410,—
Porto i wydatki kancel. skarbnika	„ 4,—
Porto i wydatki kancel. sekretarjatu	„ 31,30
Należność za egzemplarze „Elektryfikacja Polski”	„ 35,—
Saldo na dzień 1.I-1930	„ 431,59

Razem: Zł. 1 911,89

P R O T O K Ó Ł

Komisji Rewizyjnej Sosnowieckiego Oddziału Stowarzyszenia Elektryków Polskich.

Komisja Rewizyjna Sosnowieckiego Oddziału Stowa-rzyszenia Elektryków Polskich w składzie niżej podpisa-nych w dniu 10 lutego 1930 r. sprawdziła książkę kasową, reszty rachunkowe i bilans zamknięcia, wykazujący saldo

Za zgodność:

Sekretarz: *B. Witwicki.*

po stronie „Ma” w wysokości zł. 431,59 i stwierdziła, że sprawozdanie rachunkowe zgadza się we wszystkich pozy-cjach z książką kasową.

Komisja Rewizyjna proponuje Walnemu Zgromadzeniu zatwierdzenie sprawozdania na dzień 31 grudnia 1929 r. i udzielenie Zarządowi Oddziału absolutorjum

KOMISJA REWIZYJNA

(—) *W. Kibortt.* (—) *J. Obrąpalski.*

B I B L J O G R A F J A

Gospodarka Elektryczna w Polsce. Wydawnictwo Związku Elektrowni Polskich, pod redakcją inż. M. Kuż-mickiego, dyrektora Związku.

Pierwsze wydanie „Gospodarki” ukazało się w ro-ku 1922, drugie — w 1923, trzecie — w 1926, a czwarte wyszło dopiero co z druku. Mamy więc do czynienia z wydawnictwem perjodycznym, ukazującym się obecnie w odstępach, mniej więcej, trzyletnich.

Dotychczas każde nowe wydanie wносиło coś nowego, rosło w objętości i każde było mile witane w naszym świecie elektrotechnicznym. Obecnie, wyczekiwaliśmy już od kilku miesięcy nowego wydania, wiedząc zgóry, że nas czekają miłe niespodzianki. Tymczasem wydanie czwarte przeszło wszelkie nasze najoptimistyczniejsze oczekiwa-nia. Zamiast książki o pięciuset stronach, jak było w wy-daniu trzecim, otrzymaliśmy dzieło o 1200 stronach. Pra-wie każdy dział wzrósł w dwójnasób. Informator zubożał się i pogłębił. Powiększyła się objętość, a „ciężkość wła-

ściwa”, jakkolwiek zawsze była wielka, wzmożła się jeszcze bardziej.

Dział pierwszy omawia organizację „Związku Elek-trowni Polskich” i opisuje życie tej organizacji w ostatnim okresie trzyletnim.

Dział drugi informuje nas szczegółowo o władzach i instytucjach społecznych, a więc o ministerstwach, zain-teresowanych w sprawach elektrycznych, o różnych komi-tetach, stowarzyszeniach, związkach i t. d.

Dział trzeci poświęcony jest szkolnictwu elektrotech-nicznemu, zarówno wyższemu, jak zawodowemu.

Ustawodawstwo elektryczne, uzupełnione całym sze-regiem wyroków, zapadłych w sprawach elektrycznych, stanowi dział czwarty.

Nowością tegoroczną jest dział następny „Przepisy i normy elektrotechniczne”, omawiający sprawy czysto techniczne.

Następują sprawy celne, ustawodawstwo społeczne czyli ochrona pracy, podatki i opłaty stemplowe.

Dział dziesiąty poświęcony jest elektrowniom polskim i zawiera cały szereg monografij; dział jedenasty podaje listę elektryków polskich, wreszcie dwunasty i ostatni wylicza i opisuje elektrotechniczne zakłady przemysłowe i handlowe.

Tablice statystyczne elektrowni polskich stanowią załącznik do „Gospodarki”.

Całość jest nieprzebraną skarbnicą informacji, zredagowaną z dużym nakładem pracy, z widocznym umiłowaniem przedmiotu i z wielką starannością. Materiał jest ułożony tak przejrzysto i zaopatrzone w tyle spisów, że każdą żadaną informację znajdujemy odrazu. Bardzo cenne są różne zestawienia statystyczne, ujęte w postaci tabel lub wykresów.

Książkę bierze się do rąk z przyjemnością, a trudno się od niej oderwać. W któremkolwiek miejscu książka się nam otworzy, wszędzie znajdziemy coś ciekawego.

Kto tylko ma styczność z elektrotechniką, przemysłowiec, fabrykant, instalator, dyrektor elektrowni, czy kierownik ruchu, naukowiec czy praktyk, konstruktor czy handlowiec — każdy znajdzie w „Gospodarce” wiele cennych informacji.

Obok „Technika” i kalendarza, obok tablic logarytmowych i suwaka rachunkowego musimy stale mieć pod ręką „Gospodarkę elektryczną”.

Wydawnictwo stoi tak pod względem treści, jak formy, na poziomie europejskim. Nie jedni mogliby nam takiego informatora pozazdrościć. „Gospodarka” przynosi chlubę polskiej elektrotechnice, a przede wszystkim wydawcom i redaktorowi.

Prof. St. Odr. Wysocki.

Zweite Weltkraftkonferenz, Berlin 1930. Vorläufige Zeittafel und Vorläufige Liste der Berichte, Berlin NWJ Ingenieurhaus, Fridrich Ebert. Str. 27.

Broszura zawiera program konferencji, jaka ma odbyć się w dniu 15.VI — 26.VI w Berlinie; nazwy 34 sekcji ze wskazaniem sprawozdawcy generalnego każdej z nich oraz tytuły przeszło 400 referatów, które zostały na konferencję zgłoszone, z podaniem kraju macierzystego, nazwiska autora i ceny odbitki. Z Polaków broszura podaje nazwiska: Inż. W. Rosentala, Prof. Dr. R. Witkiewicza oraz Prof. Dr. W. Świątosławskiego.

Norma. Elektrotechnische Messgeräte. Liste S. 1929. Norma Instrumenten-Fabriksgesellschaft m. b. H. Wien.

Broszura podaje opisy przyrządów pomiarowych, jak: amperomierze, watomierze prądu stałego, przyrządy elektromagnetyczne do pomiaru obciążenia bezwatowego, amperomierze, wytrzymałe na zwarcie, przyrządy profilowe, wzory skal, wymiary i t. d.

PRZEMYSŁ I HANDEL.

KRONIKA.

Leszno. Korporacje miejskie m. Leszna uchwaliły rozbudowę elektrowni i to o zespół o mocy 500 kW. Maszynę parową o mocy 630 KM dostarczy firma Orthwein i Karasiński. Po ustawieniu tego zespołu moc zainstalowana elektrowni wynosić będzie 900 kW.

Lublin. — Stosownie do § 4 Uprawnienia Rządowego Nr. 36, udzielonego gminie m. Lublina, w dn. 4 czerwca 1930 r. wszystkie elektrownie prywatne obowiązane będą wstrzymać wytwarzanie prądu.

Czynne w chwili obecnej elektrownie prywatne obsługują ok. 2500 odbiorców i reprezentują około 400 kilowatów mocy, ta moc w całości zostanie przejęta przez elektrownię miejską.

Sprawa przejęcia obciążenia elektrowni prywatnych przez miejską byłaby istotnie bardzo prosta, gdyby nie zachodziły trudności natury technicznej, finansowej i formalistycznej.

Trudności techniczne powstają z tego tytułu, że elektrownie prywatne pracują przeważnie na prądzie stałym 110 V, a zatem instalacje wewnętrzne odbiorców nie są przystosowane do prądu zmiennego na 220 V.

Jedynie elektrownia na Bronowicach posiada prąd zmienny na 220 V.

Przy pozostawieniu przez pewien czas sieci elektrycznej dotychczasowych jej właścicieli, możnaby ją przejściowo zasilać z kilku budek transformatorowych prądem z elektrowni miejskiej, co pozwoli uniknąć protestów i strat, jakie mogłyby wyniknąć z powodu pozbawienia prądu przeszło 1300 odbiorców.

Zachodzi jednak pytanie, czy elektrownia miejska jest

przygotowana do przejęcia obciążenia elektrowni prywatnych, stacji kolejowej i t. d., czyli mocy ogólnej ok. 600 kW, co łącznie z obciążeniem szczytowym, wykazującym obecnie ok. 800 kW, uczyniłoby ok. 1400 kW.

Elektrownia miejska posiada dwa turbozespoły po 1000 kW mocy z odpowiednimi dwoma kotłami po 250 m² pow. ogrzew. Moc ta byłaby dostateczna dla przytoczonego wyżej obciążenia, ale na jesieni będą uruchomione młyn i połowa elewatora zbożowego w obozie południowym — co pociągnie za sobą zapotrzebowanie około 1000 kW mocy.

I tu się zjawia trudność do nieprzewyciężenia — pokryć zapotrzebowanie 2400 kW, mając normalnie do dyspozycji 2000 kW.

Wprawdzie można żądać od elewatora wstrzymania pracy (o ile jest to wogóle możliwe przy ładowaniu i wyładowaniu zboża) na czas szczytowego obciążenia elektrowni, t. j. pomiędzy 16 a 20-tą godziną — ale nawet chwilowe spełnienie tego żądania nie rozwiązuje sprawy, bo elektrownia, trzymając do dyspozycji elewatora 1000 kW mocy, pozbawiona jest zasadniczo wszelkiej rezerwy.

Prasa miejscowa, poruszając tę sprawę, wyraża przekonanie, że czynniki decydujące zawczasu pomyślą o za-inwestowaniu nowego turbogeneratorskiego wraz z kotłem o mocy, stanowiącej sumę obu istniejących zespołów, t. j. minimum 2500 kW.

Łowicz. Sprawozdanie niniejsze dotyczy dawnej elektrowni lokomobilowej oraz od tejże daty do 16.4.29 r. nowej elektrowni turbinowej.

Produkcja w tysiącach kWh wynosiła:

1925 r.	1926 r.	1927 r.	1928 r.	1929 r.
210	273	283	369	491

Sprzedaż w tysiącach kWh (bez oświetlenia ulic) wynosiła:

1925 r.	1926 r.	1927 r.	1928 r.	1929 r.
133	149	143	238	316

Mimo nieznacznego wzrostu produkcji w roku 1927, sprzedaż w tym roku nawet zmalała, natomiast rok 1928 daje odrazu wzrost o 66,5% zaś rok 1929 o 120% w stosunku do roku 1927. Tak duży przyrost bez rozbudowy sieci całkowicie tłumaczy się propagandą, pomocą kredytową i fachową przy zakładaniu instalacji oraz nabywaniu silników. Następujące cyfry wskazują moc w kW silników zainstalowanych w końcu każdego roku:

1927 r.	1928 r.	1929 r.	1930 r. do 1/IV
61	146	196	297

Biuro instalacyjne elektrowni miało obrót przez ten czas na sumę ok. zł. 73 000. Sprzedano silników na sumę ok. zł. 22 000. Kredyt na silniki i instalacje był 9-miesięczny.

Grzejników, propagandę których zaczęto w sierpniu 1929 r., sprzedano na sumę ok. zł. 6 900. Grzejniki sprzedawane są na spłaty 12 miesięczne.

Przyrost abonentów. Mimo dużej pomysłowości gospodarczej ludności w 1927 r. przyrost abonentów w 27 r. spadł o 24% w stosunku do roku 1926, zaś w 1928 r. mimo pracy na tych samych maszynach zwiększył się o 36,5% w stosunku do przyrostu w 1927 r., w 1929 r. zwiększa się o 79% w stosunku do roku 1928. Na 1-go kwietnia 1930 r. ilość abonentów wynosi 1 317, co przy 947 abon. w r. 1927 daje przyrost przez 2 lata 39%.

Wpływ kasowy. W związku ze wzrostem sprzedaży wzrósł wpływ kasowy (w 1000 zł.):

1927 r.	1928 r.	1929 r.
176	224	294

Oświetlenie uliczne w tysiącach kWh:

1925 r.	1926 r.	1927 r.	1928 r.	1929 r.
63	81	71	69	61

Ilość punktów świetlnych wynosiła:

1927 r.	1928 r.	1929 r.	1930 r. do 1 IV
210	211	269	284

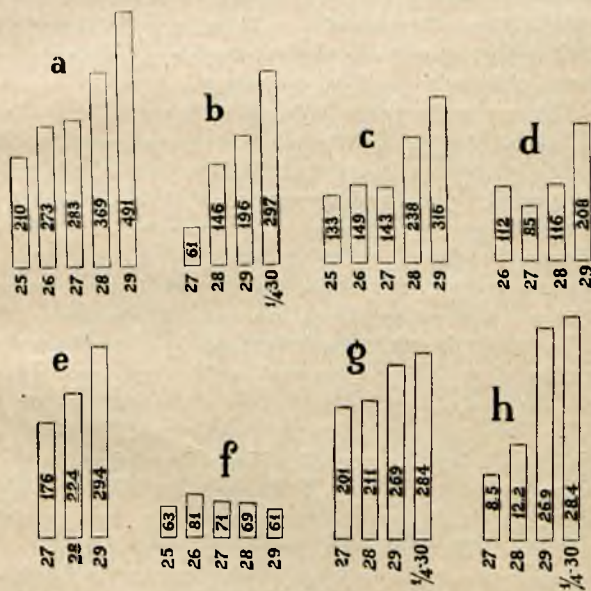
przy mocy zainstalowanej oświetlenia ulicznego:

1927 r.	1928 r.	1929 r.	1930 r. do 1 IV
8.5	12.2	26.9	28.4

Liczniki. Po zmianie prądu stałego na prąd zmienny wprowadzone zostały nowe liczniki prądu zmiennego w ilości 1 500 szt., zakupione i spłacane z funduszu elektrowni.

Sieć. W okresie sprawozdawczym założono sieć kablową wysokiego napięcia długości około 4 km. Miasto zasilane jest z 5 budek transformacyjnych. Przebudowano sieć niskiego napięcia z dostosowaniem dotychczas istniejącej na prąd stały o napięciu 2x220, na prąd zmienny o napięciu 220/380 V, zmieniono przewodów żelaznych na miedziane 30,9 km. Długość całkowitej sieci niskiego napięcia, liczona w długości linii słupów, wynosi 33 km.

Nowa elektrownia. Nowa elektrownia została uruchomiona w bardzo krótkim terminie dnia 16.4-29 r. Sieć prądu stałego przerobiona została na prąd zmienny bez przerwy w ruchu i bez możliwości skontrolowania prawidłowego położenia, mimo to, gdy dnia 16.4 stara elektrownia została zatrzymana o godz. 6 rano, o godz. 2-ej pp. tegoż dnia wszyscy abonenci mieli już światło. Przełączenie odbyło się bez najmniejszego zaburzenia. Od lutego 1929 r. do 1.4-30 r. elektrownia wydała z tytułu budowy zł. ok. 74 000. Tak wielki wysiłek finansowy z konieczności spowodował duże obciążenia weksłowe, które na dz. 1.4-30 r. wynosi sumę zł. 93 000.— Z ważniejszych robót, wykonanych już po prowizorycznym uruchomieniu nowej elektrowni, wymienić należy: przebudowanie fundamentu pod pompy, połączenie rurociągów obu pomp do wody chłodzącej, ustawienie drugiego skraplacza przewodu głównego, założenie izolacji przewodu parowego i wody gorącej, założenie rurociągu 0,5 m dla wody chłodzącej, odpływającej z sali maszyn do rzeki, usypanie nasypu ziemnego pod ten rurociąg, całkowite wykończenie budynku administracyjnego, a więc: tynki, podłogi, roboty malarskie, szklarskie, ogrzewanie parowe, wodociąg, kanalizacja, wanny, prysznic dla pracowników. Tak dużą ilość wykonanej pracy zawdzięczać należy ściślejszej współpracy, pomocy i zrozumienia zarówno ze strony Zarządu Elektrowni, jak i Zarządu Miasta. Rozwój dwuletni w bardzo ciężkich warunkach osiągnął nadzwyczajny wzrost w niektórych działach: 67% w dziale dochodów, 390% w zainstalowanych silnikach, 120% w sprzedanej energii, 39% w przyłączonych abonentach, 14% mniejsze



- a — wytwórczość w 1000 kWh,
- b — moc silników zainstalowanych w kW,
- c — sprzedaż bez oświetlenia ulic w 1000 kWh,
- d — przyrost odbiorców,
- e — wpływ kasowy,
- f — sprzedaż miastu na oświetlenie ulic w 1000 kWh,
- g — ilość punktów świetlnych oświetlenia ulic,
- h — moc oświetlenia ulic w kW.

Taryfy specjalne. Bardzo ważnym czynnikiem było wprowadzenie taryf specjalnych: obniżono maksymalną cenę prądu dla silników z 50 na 40 gr., w niektórych zaś wypadkach znizono do 35 i 20 gr., a nawet przy gwarantowanym odbiorze miesięcznym do 12 gr. za kWh. W celu umożliwienia używania elektryczności do celów grzejnych wprowadzono udzielanie dla posiadających grzejniki 5—10% rabatu od zużytego prądu, oraz wprowadzono specjalne przenośne podliczniki, przy których cena prądu dla celów grzejnych ustalona jest na 50 gr.

wydatki na światło przy powiększeniu ilości punktów świetlnych o 41% i mocy o 234%.

Pomorze. Okręgowa elektrownia w Gródku przystępuje do dalszych prac elektryfikacji polskiego wybrzeża morskiego. Rozpoczęty został montaż nowych kabli, dostarczających prądu elektrycznego dla miasta Gdyni i urządzeń portowych. Jednocześnie z wykończeniem zakładu w Gródku, Związek Elektryfikacyjny Chełmno — Świecie — Toruń wybudował w swych powiatach około 250 km sieci wysokiego napięcia. Do sieci przewodów dołączono kilka nowo-wybudowanych zakładów rozdzielczych, jak Chełmno, Świecie, Chełmża, Wąbrzeźno oraz szereg mniejszych punktów rozdzielczych i sieci niskiego napięcia.

Okręgowa Elektrownia „Rutki” w pow. kartuskim wybudowała linię wysokiego napięcia od Osowy do Gdyni, oraz rozszerzyła na kilkanaście kilometrów sieć wysokiego napięcia w pow. kartuskim. „Rutki” rozbudowują swoją elektrownię, wstawiając silnik dyzłowski na 500 K. M. Elektrownia Okręgowa „Bolszewo” w pow. Morskim zwiększyła swą sieć wysokiego napięcia o kilka kilometrów przez linię Kębłowo—Luzino.

Elektrownia miejska Toruń wybudowała sieć wysokiego napięcia Toruń—Ciechocinek—Otloczyn—Aleksandrowo i dołączyła nowozbudowane przez wymienione miejscowości zakłady rozdzielcze do swej sieci.

Elektrownia w Wąbrzeźnie została przebudowana na zakład rozdzielczy z nowoczesnym urządzeniem technicznym.

Elektrownia w Jabłonowie Pomorskim została przebudowana na Zakład rozdzielczy z nowoczesnym urządzeniem i za pomocą linii wysokiego napięcia przyłączona do elektrowni pow. Grudziądz.

Elektrownia Chojnice instaluje silnik dyzłowski o mocy około 100 K. M. z odpowiednią prądnicą prądu stałego.

Włocławek. — Elektrownia okręgowa we Włocławku znalazła się w ciężkiej sytuacji finansowej. Zadłużenie elektrowni w Banku Gospodarstwa Krajowego wynosi około 5 milj. zł., pozatem brak jej środków na pokrycie zobowiązań za maszyny, sprowadzone ze Szwecji. Ponieważ samorząd włocławski nie może z własnych funduszy podoląć tym ciężarem, powstała myśl wydzierżawienia lub nawet sprzedania tej elektrowni.

Jako reflektant na elektrownię zgłosiła się grupa finansowa szwedzka, reprezentowana przez firmę „Electroinvest”. Rokowania w tej sprawie prowadzi z kapitalistami szwedzkimi Ministerstwo Robót Publicznych.

Warszawa. — W roku bieżącym Elektrownia warszawska zamierza oddać do użytku wielką podstację elektryczną na ul. Niskiej oraz przystąpić do budowy nowej, której gmach stanie na ul. Żelaznej, między ulicami Złota i Chmielna. Koszt budowy podstacji wyniesie przeszło milion złotych, a zadaniem jej jest pretwarzanie prądu elektrycznego, dostarczanego z elektrowni głównej o napięciu 15000 V, na 5000 V.

Poza inwestycjami w elektrowni projektowane jest również rozszerzenie sieci oświetlenia elektrycznego na ulicach oraz budowa 100 stacyj transformacyjnych nad i podziemnych.

Ogółem koszt zamierzonych inwestycji wniesie około 20 milionów zł., gdy w roku ub. na ten sam cel elektrownia wydała przeszło 13 000 000 zł.

Rozpoczęcia prac według opracowanych już planów spodziewać się należy zaraz po świętach Wielkiejnocy.

— D. 1 kwietnia r. b. wygasło prawo magistratu m.

stoł. Warszawy do pobierania 10% podatku od elektryczności, zużywanej dla światła. Z tego powodu w następnych rachunkach uwzględniona będzie w całości cena 73.33 gr., zamiast dotychczasowych 80.66 gr. za kilowato-godzinę.

— Prosiąc wiadomość prasy codziennej, Ministerstwa Rob. Publ. wyjaśnia, że magistrat m. Warszawy nie zwracał się do Min. z wnioskiem o udzielenie elektrowni warszawskiej prawa korzystania z murów budynków prywatnych dla celów elektryfikacyjnych i wniosek taki nie mógł być przez Min. uwzględniony, ponieważ elektrownia warszawska, nie posiadając uprawnienia rządowego, przewidzianego w art. 1 ustawy elektrycznej, nie może korzystać z przywilejów, wynikających z tej ustawy. Natomiast magistrat m. Warszawy zwracał się do Min. Rob. Publ. z wnioskiem o odpowiednią nowelizację przepisów ustawy elektrycznej i tego wniosku Ministerstwo nie uwzględniło, ponieważ uważa, iż z przywilejów, wynikających z ustawy, mogą korzystać tylko te zakłady, które jednocześnie przyjmują na siebie obowiązki, przewidziane w uprawnieniach rządowych.

R Ó Ź N E.

Normalizacja warunków wykonania robót elektrotechnicznych. — Warunki wykonania robót elektrotechnicznych domagały się w ostatnich zwłaszcza czasach koniecznego uregulowania, gdyż dotąd w dziedzinie tej panowała wielka różnorodność, w której wyniku firmy elektrotechniczne były obciążone niezwykle uciążliwymi warunkami składania wadłów, gwarancji i t. p.

Dla uporządkowania tego stanu rzeczy Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych opracował ogólne warunki przyjmowania robót i dostaw, które będą odąd obowiązywały przy wykonywaniu robót oraz instalacji elektrotechnicznych. Warunki te zyskały już obecnie ostateczną redakcję i w najbliższych dniach będą rozesłane do wiadomości wszystkim instytucjom i urzędom państwowym i komunalnym oraz osobom zainteresowanym.

Z przemysłu elektrotechnicznego. — Rozwijający się coraz lepiej w Polsce przemysł elektrotechniczny, doceniając znaczenie Targów w Poznaniu dla swego rozwoju, w roku bieżącym niezwykle żywo zajął się Targami, tem żywiej, że do jego dyspozycji oddano dawniejszą halę maszyn, w której podczas P. W. K. była rozlokowana elektrotechnika, dzięki czemu przeprowadzono tam specjalne urządzenia. Wszystkie te instalacje pozostały do dziś i ułatwiają znacznie rozłożenie eksponatów tego działu przemysłu. Z krajowym przemysłem elektrotechnicznym konkurować będzie na tegorocznych Targach elektrotechnika belgijska i czechosłowacka.

— Polski Związek Przedsiębiorstw Elektrotechnicznych zwrócił się do licznych instytucji państwowych oraz komunalnych z odezwą, proponując jaknajwiększe ograniczenie zamówień, udzielanych zagranicą na maszyny elektrotechniczne, które mogą być otrzymane w kraju. Jak się okazuje obecnie z licznie nadesłanych odpowiedzi, odezwa ta spotkała się z ogólnym uznaniem. Należy zaznaczyć, że akcja tego rodzaju jest bardzo na czasie, gdyż import w zakresie aparatów i urządzeń elektrotechnicznych sięga nader znaczących cyfr. Tak więc w okresie styczeń—listopad r. ub. wyniósł 165 milionów zł., z czego przynajmniej 60% przypada na import z Niemiec.