

# PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY

ORGAN STOWARZYSZENIA ELEKTRYKÓW POLSKICH

pod naczelnym kierunkiem prof. M. POŻARYSKIEGO.

Rok XIX.

1 Września 1937 r.

Zeszyt 17.

Redaktor inż. WACŁAW PAWŁOWSKI

Warszawa, Królewska 15, tel. 690-23.

## Kondensatory elektrolityczne

Inż. Jerzy Lindner

**Uwagi ogólne.** Kondensatory elektrolityczne ukazały się niedawno, około dziesięciu lat temu. Rozpowszechniły się one bardzo prędko dzięki jednej ze swych właściwości, a mianowicie posiadaniu znacznie większej pojemności, niż kondensatory papierowe o tych samych wymiarach.

Kondensatory elektrolityczne różnią się od innych kondensatorów zarówno budową, jak właściwościami i zakresem stosowalności. Własności kondensatorów elektrolitycznych są tak odrębne, że ci, którzy mają z nimi w praktyce do czynienia, popełniają często szereg błędów nie pamiętając o tych własnościach lub też ich nie znając. Znalazienie w literaturze opisu tych własności jest rzeczą dość trudną, gdyż literatura w tej dziedzinie jest na całym świecie dość uboga, a w Polsce, poza nielicznymi wzmiankami w popularnych czasopismach radiowych, brak jej zupełnie \*).

Artykuł niniejszy ma na celu wyjaśnienie budowy kondensatora elektrolitycznego, podanie jego własności z podkreśleniem własności odrębnych, zapoznanie czytelnika z typami kondensatorów istniejących na rynku, podanie dziedzin, w których kondensatory te już znalazły zastosowanie, oraz krótki opis metod pomiarowych.

**Własności kondensatora elektrolitycznego.** Inaczej niż dla wszystkich znanych dotychczas kondensatorów, napięcie na okładzinach kondensatorów elektrolitycznych nie powinno zmieniać znaku; może ono zmieniać tylko swą wielkość. Jedna z okładzin kondensatora elektrolitycznego powinna mieć stale podczas pracy wyższy potencjał, niż druga. Wymaga tego budowa kondensatora elektrolitycznego. W kondensatorze elektrolitycznym dielektrykiem jest warstwa tlenku aluminium wytworzona na okładzinie aluminiowej. Drugą okładzinę stanowi płyn, elektrolit, tworzący warstwę pomiędzy okładziną pokrytą tlenkiem i drugą elektrodą aluminiową. Ta druga elektroda spełnia funkcję doprowadzenia napięcia do elektrolitu. Podczas pracy okładzina aluminiowa pokryta tlenkiem winna być połączona z punktem o wyższym potencjale.

Wytwarzanie warstwy tlenku aluminium na okładzinie aluminiowej (anodzie) odbywa się drogą procesów elektrochemicznych zachodzących przy formowaniu anody.

W celu zaformowania anody aluminiowej zanurza się ją w roztworze wodnym odpowiednich słabych zasad lub kwasów, i łączy ją z biegunem dodatnim źródła prądu stałego. Biegun ujemny łączy się z elektrodą aluminiową znajdującą się w tym samym roztworze. Zazwyczaj roztwór znajduje się w odpowiedniej wannie aluminiowej, wówczas biegun ujemny dołącza się do samej wanny. Przy przepływie prądu od anody do wanny na anodzie powsta-

je warstwa tlenku mająca własności prostownicze w tym kierunku, że przedstawia opór dla przepływu prądu w elektrolicie od anody, na której ta warstwa się tworzy, do katody. Opór ten rośnie z czasem formowania ustalając się przy wielkości rzędu kilkudziesięciu megomów na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni anody. Przy zmianie kierunku prądu warstwa tlenku przedstawia inny opór, o tyle mniejszy od poprzedniego, że w przybliżeniu można powiedzieć, że warstwa ta staje się przewodnikiem prądu. Po ponownej zmianie kierunku prądu na pierwotny opór warstwy szybko rośnie i dochodzi do swej pierwotnej wartości. Wskutek tego, że warstwa ta dla pewnego kierunku prądu przedstawia dość znaczny opór, można ją traktować, przy odpowiednim połączeniu, jako warstwę dielektryka. Posiada ona zalety nader cenne dla kondensatorów, a mianowicie nadzwyczaj małą grubość, rzędu mikronów, oraz ogromną wytrzymałość na przebicie w stosunku do swej grubości. Kondensator o takim dielektryku będzie posiadał bardzo dużą pojemność w myśl znanego wzoru:

$$C = \frac{\epsilon \cdot S}{4 \cdot \pi \cdot d}$$

gdź  $d$  — grubość dielektryka jest bardzo mała.

Warstwa ta, niestety, nie jest zupełnie trwałą; w kondensatorze pozostawionym bez napięcia z biegiem czasu opór jej maleje. Żeby tę warstwę utrzymać, trzeba ją ustawicznie regenerować. Odbywa się to podczas pracy kondensatora. W kondensatorze, do którego przyłożyliśmy napięcie stałe w sposób odpowiedni, to znaczy plusem do okładziny zaformowanej, płynie stale nieznaczny prąd, zwany prądem upływowym, który regeneruje wciąż warstwę dielektryka. Naskutek zmienności oporu dielektryka ze zmianą kierunku prądu można te kondensatory stosować tylko tam, gdzie napięcie nie zmienia znaku.

Jeżeli prowadzimy formowanie elektrody aluminiowej podwyższając wciąż napięcie, to dochodzimy do takiego napięcia, przy którym na powierzchni aluminiowej anody ukazują się iskierki. Iskierki te początkowo maleńkie, przy dalszym powiększaniu napięcia rosną pokrywając świetlistym płaszczem całą zanurzoną powierzchnię aluminium. Wydają one przy tym trzask, dobrze znany tym wszystkim, którym zdarzyło się załączyć kondensator elektrolityczny typu mokrego na napięcie wyższe od znamionowego. Prąd, który do tej pory malał dość prędko, z chwilą pojawienia się iskierek przestaje maleć, co wskazuje na to, że kończy się proces narastania warstwy dielektryka. Wielkość napięcia, przy której rozpoczyna się iskrzenie, nazwijmy ją napięciem iskrzenia, zależy od składu elektrolitu, w którym formujemy aluminium, przy czym maleje ona wraz z wzrostem przewodności elektrolitu. Dla zwykle używanego elektrolitu zmienia się to napięcie mniej więcej w granicach od 320 V do 750 V. Zjawisko iskrzenia kładzie kres podnoszeniu napięcia przy formowaniu.

\*) Podczas druku niniejszego artykułu ukazał się w Wiadomościach Elektrotechnicznych artykuł prof. Sokolcowa opisujący w jasny sposób teorię i pracę kondensatorów elektrolitycznych. *Przyp. autora.*



Gdy formujemy blachę aluminiową podnosząc stopniowo napięcie i mierząc przy tym pojemność, widzimy, że pojemność zmienia się od wartości bardzo wielkich przy małym napięciu do wartości coraz mniejszych przy jego wzroście, przy czym iloczyn pojemności przez napięcie pozostaje stały. Wyjaśnienie tego zjawiska jest proste: grubość warstwy dielektryka zależy od napięcia; powiększenie napięcia formowania powoduje wzrost grubości warstwy, co prowadzi do zmniejszenia pojemności.

Po wyjaśnieniu procesu formowania zrozumiałą jest budowa kondensatora elektrolitycznego. Aluminiowa blacha zaformowana stanowi jedną z okładzin kondensatora. Okładzinę tę należy zawsze łączyć z biegunem dodatnim źródła prądu. Warstwa tlenku stanowi dielektryk. Drugą okładziną jest warstwa elektrolitu, do której doprowadzamy prąd zapomocą drugiej elektrody. Ze względu na procesy chemiczne, regenerujące warstwę dielektryka, które stale przebiegają podczas pracy kondensatora, ta druga elektroda musi być wykonana z aluminium.

Tak zbudowany kondensator posiada szereg własności, różniących go od innych kondensatorów, a mianowicie.

**Prąd upływowy.** Jest to prąd płynący przez kondensator pod wpływem przyłożonego napięcia stałego. Składa się z dwóch składowych, z których jedna regeneruje warstwę dielektryka, druga zaś jest prądem skrośnym płynącym przez dielektryk. Prąd upływowy przy ustalonej wielkości napięcia jest funkcją paru czynników. Najważniejsze z nich to: czystość chemiczna materiału użytego na elektrody i tworzącego elektrolit oraz temperatura otoczenia.

Już bardzo nieznaczne domieszki metali, przede wszystkim żelaza, dodane do aluminium tworzącego elektrody, powodują znaczne powiększenie prądu upływowego. Dlatego też aluminium używane do tego celu, powinno być chemicznie jak najczystsze. Czystość powinna wynosić nie mniej, niż 99,8%.

Płyn tworzący elektrolit zarówno, jak w kondensatorach elektrolitycznych suchych, materiał tym płynem nasycony, powinny być chemicznie czyste, wolne od jakichkolwiek domieszek. Szczególnie szkodliwe są tłuszcze i związki chlorowe, nawet w najdrobniejszych ilościach.

Wpływ temperatury na prąd upływowy jest znaczny. Przy wzroście temperatury prąd upływowy wzrasta w funkcji wykładniczej tak, że prąd, który przy normalnej temperaturze jest bardzo nieznaczny, przy odpowiednim wzroście temperatury może dojść do wielkości pokaźnych, które zaczną nagrzewać kondensator, a, co za tym idzie, powiększać znów prąd i t. d., aż do zniszczenia kondensatora.

Ze względu na niebezpieczeństwo nagrzania należy przy stosowaniu tych kondensatorów dawać im zawsze jak najlepsze warunki chłodzenia. Naogół kondensatory te mogą pracować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej 60° C.

Jak już wspominaliśmy, warstwa stanowiąca dielektryk, nie jest trwała, lecz z biegiem czasu częściowo się rozkłada. Tym się tłumaczy fakt, że po dłuższym nieużywaniu kondensatora elektrolitycznego i po ponownym jego załączeniu, następuje w pierwszej chwili uderzenie prądu upływowego przez kondensator. Pod wpływem tego prądu kondensator zaformowuje się na nowo i posiada po pewnym czasie znów niewielki prąd upływowy. Na wielkość tego prądu uderzenia można wpływać dobierając taki elektrolit, w którym szybkość rozkładu warstwy dielektryka byłaby możliwie mała. W nowoczesnych kondensatorach zarówno prąd uderzenia, jak i czas, po upły-

wie którego prąd dochodzi do stanu normalnego, są nieznaczne.

**Napięcie przebicia.** O przebiciu można mówić tylko w odniesieniu do kondensatorów elektrolitycznych suchych, w mokrych bowiem podniesienie napięcia ponad napięcie istnienia spowoduje znaczny wzrost prądu upływowego i zagrzanie się kondensatora, ale przebicia, jako zwarcia między okładzinami kondensatora, nie spowoduje. W odniesieniu do kondensatorów elektrolitycznych suchych napięcie przebicia zależy od dwóch czynników: czasu działania napięcia oraz temperatury. Zarówno z wzrostem czasu, jak i temperatury napięcie przebicia maleje. Dla zorientowania się w jego wartości podajemy wykres napięcia przebicia w zależności od temperatury dla kondensatorów elektrolitycznych suchych marki N.S.F. Czas trwania przepięcia 3 sek. (rys. 1).

**Napięcie pracy i maksymalne napięcie chwilowe.** Napięcie pracy jest to napięcie, na które powinien być załączony kondensator. Jeżeli kondensator pracuje pod napięciem niższym od napięcia pracy, nie jest on całkowicie wyzyskany, jeżeli pracuje pod napięciem wyższym, istnieje niebezpieczeństwo zniszczenia kondensatora. Dla kondensatorów papierowych niebezpieczeństwo to przedstawia się w postaci możliwości przebicia się kondensatora, toteż kondensator papierowy buduje się dla danego napięcia pracy w ten sposób, że daje się taką warstwę dielektryka między okładziny, która wytrzymuje napięcie trzykrotnie lub czterokrotnie wyższe od napięcia pracy. Zatem dla kondensatorów papierowych stosunek napięcia przebicia do napięcia pracy jest mniej więcej jednaki. Kondensatory elektrolityczne buduje się inaczej. Jak mówiliśmy poprzednio, warstwę dielektryka w kondensatorze elektrolitycznym wytwarza się przy formowaniu go. Ze względu na to, że pojemność kondensatora elektrolitycznego jest tym większa, im niższe jest napięcie formowania, formuje się kondensator do napięcia nieco tylko wyższego od napięcia pracy. Jeżeli tak zaformowany kondensator znajduje się pod napięciem wyższym od napięcia pracy, to zniszczenie jego może nastąpić z dwóch przyczyn. Kondensator może być przebity albo może się zagrząć. Zaznaczyć trzeba, że niebezpieczeństwo przebicia istnieje tylko dla kondensatorów suchych. Zagrzanie może nastąpić z powodu wzrostu prądu upływowego ze wzrostem napięcia. W kondensatorze zaformowanym na pewne napięcie przebieg prądu upływowego w funkcji napięcia jest początkowo zbliżony do prostoliniowego, po przekroczeniu zaś napięcia formowania wzrost prądu staje się szybszy i krzywa przybiera kształt parabol. Wobec tego załączenie kondensatora na napięcie wyższe, niż napięcie pracy, chociaż może nie spowodować jego przebicia, to jednak wskutek wzrostu prądu upływowego spowoduje nagrzewanie się i to coraz intensywniejsze, ponieważ wzrost temperatury ze swej strony także powiększa prąd upływowy. To nagrzewanie prowadzi do zniszczenia kondensatora, o ile trwa odpowiednio długo. Jeżeli jednak wzrost napięcia jest tylko chwilowy i nie przekracza napięcia przebicia, to taki wzrost napięcia nie uszkodzi kondensatora. Na kondensatorach jest podane t. zw. maksymalne napięcie chwilowe. Jest to napięcie, na które może być załączony kondensator przez kilka minut bez wywołania widocznego wzrostu temperatury.

Czy przy wzroście napięcia na kondensatorze elektrolitycznym suchym należy obawiać się przebicia, czy zagrzania się kondensatora, zależy to od rodzaju kondensatora. Jeżeli mamy do czynienia z kondensatorem niskonapięciowym, to należy obawiać się raczej zagrzania się jego, gdyż napięcie przebicia jest wielokrotnie wyższe od

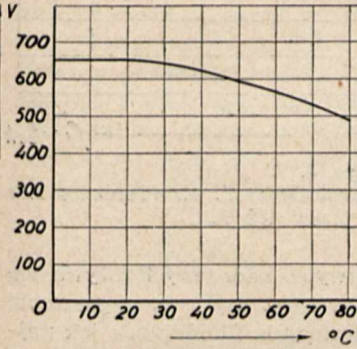
napięcia pracy. Toteż chwilowe wzrosty napięcia mogą tu być bardzo znaczne. Jeżeli mamy do czynienia z kondensatorem wysokonapięciowym zbudowanym dla napięcia pracy 400 ÷ 500 V, to przy wzroście napięcia występuje tu raczej niebezpieczeństwo przebicia, gdyż napięcie przebicia tych kondensatorów jest tylko o około 100 V wyższe od napięcia pracy, a przy wzroście temperatury różnica tych napięć jest jeszcze mniejsza.

Należy zauważyć, że przy źródłach małej mocy wzrost prądu upływowego wywołany wzrostem napięcia powoduje samoczynne złagodzenie wzrostu napięcia. Dzieje się to dzięki temu, że

wraz ze wzrostem prądu rośnie spadek napięcia na oporze źródła. Wskutek tego zmniejsza się niebezpieczeństwo zarówno przebicia kondensatora, jak i ewentualnego uszkodzenia innych elementów obwodu.

**Składowa zmienna.**

Sprawność kondensatora elektrolitycznego jest gorsza, niż innych kondensatorów. Dzieje się to wskutek wprowadzenia między jego okładziny



Rys. 1. Zależność napięcia przebicia od temperatury.

warstwy elektrolitu, której opór jest dość znaczny. Schematycznie można to przedstawić w ten sposób, że szeregowo do pojemności załączyliśmy opór. W oporze tym przy przebiegu prądu zmiennego, który wskutek znacznych pojemności kondensatorów elektrolitycznych jest dość wielki, powstają straty na ciepło Joule'a nagrzewające kondensator; w praktyce prowadzi to do ograniczenia składowej zmiennej napięcia przyłożonej na kondensator do wielkości, których nie można przekraczać z obawy na przegrzanie się kondensatora. Wielkość składowej zmiennej napięcia podana dla wartości skutecznych wynosi około 7 ÷ 15% napięcia stałego pracy dla częstotliwości 50 ~. Dla wyższych częstotliwości wielkość ta jest mniejsza (zgodnie z zależnością: napięcie · częstotliwość = const.).

**Pojemność.** Pojemność w kondensatorach elektrolitycznych zależy od napięcia, temperatury i częstotliwości.

O zależności pojemności od napięcia formowania była mowa już poprzednio. Obecnie wyjaśnimy, jak zachowuje się pojemność kondensatora elektrolitycznego zaformowanego przy załączeniu go na inne napięcie, niż napięcie pracy. Rozważmy przypadek, gdy kondensator, posiadający daną pojemność przy danym napięciu pracy, załączony jest na napięcie niższe, niż napięcie pracy. Wówczas wskutek rozpadania się warstwy dielektryka grubość jej zmaleje z biegiem czasu przystosowując się do napięcia przyłożonego, jednak proces ten będzie tak długotrwały, że praktycznie biorąc możemy uważać, że pojemność kondensatora zaformowanego jest niezależna od napięcia przyłożonego, jeżeli napięcie jest niższe od znamionowego.

Inaczej rzecz się przedstawia, gdy do kondensatora przyłożymy napięcie wyższe od napięcia pracy. Wówczas w kondensatorze zachodzi proces dalszego formowania, to jest narastania warstwy dielektryka i po pewnym czasie pojemność kondensatora zmaleje i przystosuje się do napięcia przyłożonego (Iloczyn C · U = const.) oczywiście, jeżeli wzrost napięcia będzie tak powolny, że nie spowoduje zagrzenia kondensatora.

Przy wzroście temperatury pojemność kondensatora rośnie, przy spadku maleje. Zależność jest w przybliżeniu prostoliniowa.

Przy wzroście częstotliwości pojemność kondensatora elektrolitycznego maleje.

**Odmiany kondensatorów elektrolitycznych.** Kondensatory elektrolityczne znajdują się na rynku w dwóch odmianach: mokre i suche.

**Mokre kondensatory** napełnione są roztworem wodnym elektrolitu. Zbudowane są w kształcie aluminiowych naczyń cylindrycznych. Na dole cylinder zwęża się i zakończony jest gwintem umożliwiającym przyśrubowanie do podstawy. Katodę w tych kondensatorach stanowi samo naczynie. Anoda umieszczona jest na przecie aluminiowym wewnątrz naczynia i bywa rozmaitych kształtów. Zwykle wykonana jest z folii aluminiowej zwiniętej spiralnie, lub złożonej w kształcie rozetki, przy czym zazwyczaj posiada otwory umożliwiające przepływ elektrolitu, może też być odlana z aluminium. W nowszych kondensatorach w celu zwiększenia jej powierzchni poddaje się anodę przed zaformowaniem różnym procesom, bądź to chemicznym, bądź mechanicznym.

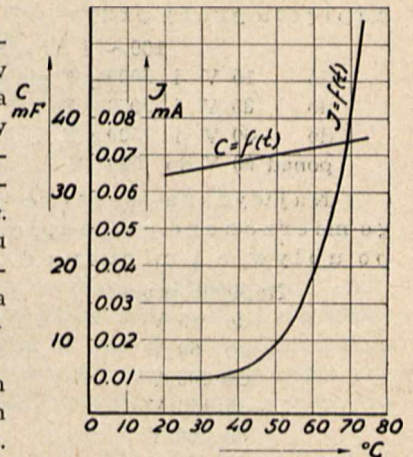
Ponieważ przy pracy, wskutek elektrolizy, wydobywają się gazy, przede wszystkim wodór, naczynie aluminiowe nie jest zamknięte hermetycznie, lecz w górnej pokrywce zaopatrzone jest w otwory. Aby zapobiec wylewaniu się elektrolitu, otwory są zasłonięte zaworem gumowym, przepuszczającym gazy, lecz nie przepuszczającym płynu.

Przy pracy kondensator mokry musi być umocowany w ten sposób, aby był zwrócony prętem nagwintowanym w dół. Nie powinien pracować w pozycji przechyłonej, gdyż wtedy elektrolit płynny odsłania część anody i pojemność kondensatora jest mniejsza. Jeżeli zaś pracuje zwrócony trzpieniem do góry, wówczas gazy zbierające się w naczyniu, nie znajdując ujścia, wypierają płyn, grożąc dodatkowo wybuchem przy iskrzeniu.

Nie można kondensatorów tych stosować w temperaturze otoczenia poniżej 0° C, gdyż wtedy elektrolit zamarza i kondensator przestaje działać, traci pojemność. Jednak po odtajaniu kondensator taki pracuje dobrze nadal. Górna granica temperatury + 60° C.

Ważną zaletą tych kondensatorów jest ich pewność na przebicie. Gdy napięcie wzrośnie ponad wielkość nominalną, wówczas kondensator może się nagrzać, a gdy napięcie wzrośnie ponad napięcie iskrzenia, może iskrzyć, ale się nie przebija. Jeżeli przepięcie potrwa dłużej, może to doprowadzić do zagotowania się elektrolitu i do całkowitego jego wyparowania.

**Kondensatory elektrolityczne suche** istnieją w różnych wykonaniach zewnętrznych. Kondensatory na mniejsze pojemności wykonane są jako rurkowe, na większe pojemności w pudełkach tekturowych, blaszanych, z materiałów izolacyjnych prasowanych. W kondensatorach



Rys. 2. Zależność pojemności i prądu upływowego od temperatury. Kondensator suchy AH. Napięcie pracy 25 V.

suchych elektrolit rozpuszczony jest w płynie o znacznie większej gęstości, niż woda. Elektrody z folii aluminiowej przedzielone są materiałem chłonnym (papier, gaza), który nasycony jest elektrolitem. Stosowany w nich roztwór elektrolitu nie zamarza nawet w temperaturach poniżej  $-20^{\circ}\text{C}$ . Górna granica temperatury  $+60^{\circ}\text{C}$ . Mogą pracować w dowolnym położeniu. Kondensatory suche wysokonapięciowe zostają przebite, gdy napięcie przekroczy wartość oznaczoną jako maksymalne napięcie chwilowe. Niskonapięciowe wytrzymują z łatwością wzrost napięcia nawet 100% ponad nominalne, jeżeli czas trwania przebiegu nie wystarczy do nagrzania kondensatora.

Kondensatory elektrolityczne mokre stosowane są przeważnie jako wysokonapięciowe, przy niskich napięciach wyparły je suche, które są wygodniejsze w pracy, nie wyciekają, pracują w dowolnym położeniu, nie wymagają dodawania elektrolitu. Kondensatory elektrolityczne suche są na niskie i na wysokie napięcia. Najwyższe napięcie, na jakie są budowane w Europie, wynosi  $550 \div 600\text{ V}$ . W Ameryce budowane są nawet na napięcie pracy  $1000\text{ V}$ .

Kondensatory niskonapięciowe, poniżej  $150\text{ V}$ , mają elektrolit o większej przewodności, wysokonapięciowe o mniejszej. Wskutek tego kąta stratności w wysokonapięciowych jest większy, niż w niskonapięciowych.

Dla przykładu podajemy normy dla kondensatorów elektrolitycznych suchych stosowane przez firmę Siemens.

#### Tolerancja pojemności

niskonapięciowe (do  $100\text{ V}$ )

do  $25\ \mu\text{F}$   $+50\%$   $-20\%$

ponad  $25\ \mu\text{F}$   $+30\%$   $-20\%$

Wysokonapięciowe (do  $500\text{ V}$ )

do  $4\ \mu\text{F}$   $+50\%$   $-20\%$

ponad  $4\ \mu\text{F}$   $+30\%$   $-20\%$

Dopuszczalny stosunek szczytowych wartości składowej zmiennej napięcia do napięcia pracy przy

$$100 \sim i \Delta t = 20^{\circ}\text{C}$$

do  $15\text{ V}$  i  $5000\ \mu\text{F}$  nie więcej niż  $25\%$

do  $35\text{ V}$  i  $5000\ \mu\text{F}$  „ „ „  $15\%$

do  $60\text{ V}$  i  $1500\ \mu\text{F}$  „ „ „  $10\%$

ponad  $60\text{ V}$  do  $500\text{ V}$  „ „ „  $10\%$

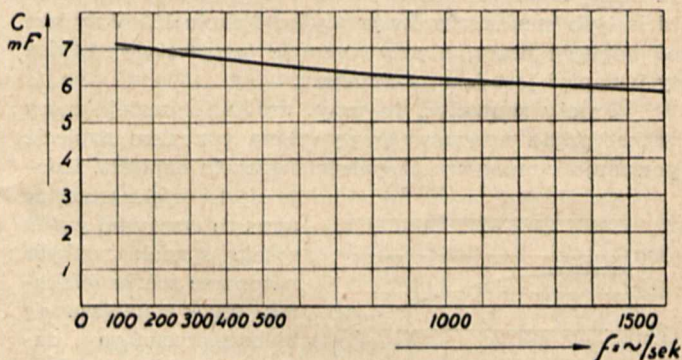
Najwyższa wartość prądu upływowego mierzonego pod napięciem nominalnym po upływie 1 minuty od chwili włączenia.

Napięcie pracy	Prąd upływowy
do $15\text{ V}$	$0,02\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $60\text{ V}$	$0,05\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $100\text{ V}$	$0,1\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $150\text{ V}$	$0,1\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $300\text{ V}$	$0,2\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $450\text{ V}$	$0,25\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $500\text{ V}$	$0,3\ \text{mA}/\mu\text{F}$
do $600\text{ V}$	$0,4\ \text{mA}/\mu\text{F}$

**Zastosowanie.** Kondensatory elektrolityczne znajdują zastosowanie przede wszystkim w radiotechnice, zarówno w odbiornikach, jak w urządzeniach nadawczych.

W odbiornikach wyrugowały one stosowane dotychczas kondensatory papierowe. Dzięki większym pojemnościom działanie ich jest skuteczniejsze, odbiór czystszy, niż przy zastosowaniu kondensatorów papierowych. Przy tym stosowane w odbiornikach sieciowych do filtrów w urządzeniu prostowniczym obniżają przepięcie powstałe w pierwszej chwili po załączeniu odbiornika do sieci, przez co chronią lampy i inne części odbiornika przed skutka-

mi przepięcia. Wszystkie stosowane tu kondensatory elektrolityczne są niewielkie i tanie, wskutek czego koszt, waga i wymiary odbiornika wypadają mniejsze, niż przy zastosowaniu kondensatorów papierowych.



Rys. 3.  
Zależność pojemności od częstotliwości. Kondensator AH  
Napięcie pracy  $450\text{ V}$ .

W urządzeniach radiowych nadawczych używa się kondensatorów elektrolitycznych w filtrach do wygładzenia napięcia żarzenia lamp nadawczych. Chodzi tu o jak najstarsze wyeliminowanie składowej zmiennej, to też pojemności tu stosowane dochodzą do  $50000\ \mu\text{F}$ .

Poza tym stosuje się kondensatory elektrolityczne:

a) w urządzeniach telefonicznych z centralną baterią w celu usunięcia zakłóceń wywołanych przez urządzenie do ładowania baterii,

b) we wszystkich filtrach dla urządzeń prostowniczych wielofazowych i jednofazowych jedno i dwukierunkowych. Przy zastosowaniu tu kondensatorów elektrolitycznych wymagana skuteczność prostowania można osiągnąć przy znacznie mniejszych kosztach, niż przy zastosowaniu kondensatorów papierowych, przy tym dzięki dużym pojemnościom kondensatorów elektrolitycznych można stosować mniejsze dławiki, niż dla kondensatorów papierowych.

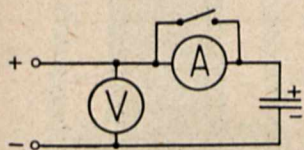
Ostatnio spróbowano używać kondensatorów elektrolitycznych na prąd zmienny, do silników jednofazowych. Kondensator elektrolityczny o pojemności około  $50\ \mu\text{F}$  włączony jest szeregowo w obwód fazy pomocniczej, służącej do rozruchu. Czas włączenia kondensatora na napięcie zmienne przy rozruchu jest tak krótki, że nie wystarczy do nagrzania kondensatora, co niewątpliwie miało miejsce, gdyby kondensator pozostał czas dłuższy pod napięciem zmiennym.

**Układy pomiarowe.** W praktyce zarówno przy produkcji kondensatorów elektrolitycznych, jak i przy ich odbiorze, wykonywa się naogół pomiary pojemności i prądu upływowego. Dlatego też ograniczymy się do podania układów służących do pomiaru tych wielkości, przy czym opisane są tu tylko układy najprostsze i najczęściej używane.

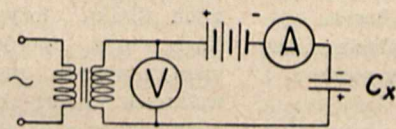
Pomiar prądu upływowego. Służy do tego układ wg rys. 4. Przyłożone napięcie stałe równe jest napięciu pracy kondensatora. Źródłem tego napięcia może być bateria lub prostownik. Przy zasilaniu z prostownika napięcie winno być przefiltrowane, aby nie posiadało znacznych składowych zmiennych. Napięcie stałe winno być wyregulowane przed załączeniem kondensatora. Ze względu na duży opór kondensatora woltomierz należy włączyć równolegle do amperomierza i kondensatora, przy czym spadek napięcia na amperomierzu można pominąć jako nieznaczny w stosunku do napięcia na kondensatorze. Natomiast gdybyśmy załączyli woltomierz bezpośrednio na kondensator,

na amperomierzu odczytaliśmy sumę prądu płynącego przez kondensator i prądu płynącego przez woltomierz. Prąd płynący przez woltomierz jest znaczny w stosunku do prądu płynącego przez kondensator, wobec tego pomiar obarczony byłby znacznym błędem. Do pomiaru należy użyć amperomierza o zakresie odpowiadającym wartościom prądu upływowego określonym przez normy na kondensatory elektrolityczne. Ze względu na uderzenie prądu upływowego przy włączaniu napięcia należy amperomierz na początku pomiaru zewrzeć, a rozewrzeć go dopiero po pewnym czasie, dla odczytu prądu. Czas pomiędzy włączeniem napięcia, a odczytem prądu wynosi według różnych norm od jednej do pięciu minut.

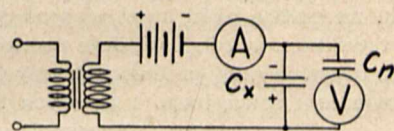
**Pomiar pojemności.** Do pomiaru pojemności stosowane są najczęściej układy oparte na metodzie technicznej lub mostkowej. Pierwsze, mniej dokładne, lecz pozwalające na szybsze znalezienie pojemności, nadają się bardziej do celów technicznych, drugie, znacznie dokładniejsze, raczej do celów laboratoryjnych.



Rys. 4.



Rys. 5.



Rys. 6.

**Metoda techniczna.** Schemat jednego z układów widzimy na rys. 5.

Pojemność obliczamy ze wzoru:

$$C = \frac{I}{2\pi f \cdot U} \cdot 10^6 \mu\text{F}$$

gdzie:

- $I$  — natężenie prądu w amperach
- $U$  — napięcie zmienne w woltach
- $f$  — częstotliwość.

We wzorze tym dla uproszczenia pominięto opór źródła prądu stałego i amperomierza. Zarówno woltomierz, jak amperomierz są na prąd zmienny. Napięcie stałe nie powinno przekraczać napięcia pracy kondensatora, wartość maksymalna napięcia zmiennego powinna być mniejsza od napięcia stałego. Ze względu na to, aby prąd upływowy, który pomijamy, był możliwie mały, napięcie stałe powinniśmy dobrać jak najmniejsze. Najkorzystniej jest, gdy napięcie stałe wynosi około 6 V (trzy akumulatory połączone szeregowo) a napięcie zmienne około 4 V. Wówczas dla częstotliwości 50 ~ pojemności 1  $\mu\text{F}$  odpowiada prąd około 1 mA. Należy zwrócić uwagę, aby opór źródła prądu stałego był mały, ponieważ wzór na pojemność wyprowadzony jest z pominięciem tego oporu.

Przy dużym oporze źródła prądu stałego można zastosować układ, którego schemat przedstawiony jest na rys. 6.

W tym układzie pojemność wyraża się wzorem:

$$C = \frac{I}{2\pi f \cdot U \cdot k} \cdot 10^6 \mu\text{F}$$

$$k = \sqrt{1 + \frac{1}{R_v^2 \omega^2 C_v^2}}$$

gdzie:

- $I$  — prąd zmienny w amperach
- $U$  — napięcie zmienne w woltach
- $R_v$  — opór woltomierza w  $\Omega$
- $C_v$  — pojemność kondensatora łączonego szeregowo z woltomierzem w faradach;  $\omega = 2\pi f$ .

Pomiar napięcia zmiennego komplikuje się z powodu obecności kondensatora włączonego szeregowo z wolt-

tomierzem. Kondensator ten jest konieczny ze względu na napięcie stałe przyłożone do mierzonego kondensatora elektrolitycznego.

Pomiar należy przeprowadzać po upływie czasu potrzebnego do ustalenia się prądu upływowego, a więc najmniej 1 min od chwili włączenia.

**Metoda mostkowa.** Często stosowany jest układ przedstawiony na rys. 7. Równowagę mostka (t. zn. stan, w którym mikroamperomierz wykazuje najmniejsze wychylenie) ustalamy zmieniając opory  $R_1$  i  $R_n$ . Zapomocą tego układu możemy zmienić  $\text{tg } \delta$ , jednak przy częstotliwości 50 ~ pomiar tej wielkości jest mało dokładny.

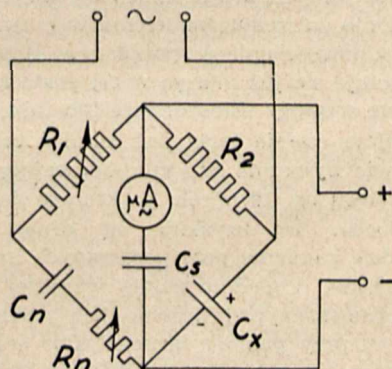
$$\text{Pojemność: } c = C_n \frac{R_2}{R_1}$$

$$\text{Stratność: } \text{tg } \delta = R_n \frac{R_2}{R_1} \omega C_x.$$

Czas między załączeniem napięcia stałego, a doprowadzeniem mostka do równowagi winien wynosić naj-

mniej 1 min, gdyż po tym czasie prąd upływowy można uważać za ustalony.

Przy pomiarach zarówno prądu upływowego, jak i pojemności, temperatura winna wynosić około 20° C.



Rys. 7.

Przedstawiliśmy tu własności kondensatora elektrolitycznego z punktu widzenia technicznego, nie zagłębiając się w teorię zjawisk tu zachodzących. Czytelnikom chcącym zapoznać się z teoretycznym wyjaśnieniem budowy kondensatora elektrolitycznego podajemy nast. bibliografię:

1. Güntherschulze — Betz. Elektrolyt Kondensatoren. Krayn 1937.
2. Simon — Jauch. Ueber den Aufbau des Dielektrikums bei Aluminium - Elektrolyt Kondensatoren. Zeitschrift f. Elektrochemie Nr. 10, 1935.
3. Holst. Untersuchungen über den Durchschlag und die Leitfähigkeit des anodisch oxydierten Aluminiums. Zeitschrift f. Elektrochemie Nr. 3, 1936.
4. Siemens Zeitschr. 1935. Veröffentlichungen aus dem Gebiete der Nachrichtentechnik.
5. Nauk Georg. Elektrolytkondensatoren und ihr Verhalten im Betrieb. Zeitschrift für Fernmeldetechnik Nr. 9, 1936.

## Elektryczny napęd tareł

Inż. J. Miłodrowski

Rosnące zużycie papieru i w konsekwencji zwiększające się zróżniczkowanie jego gatunków pociągnęło za sobą potrzebę szukania tańszych surowców, mogących w pewnym zakresie zastąpić drogą i w ograniczonej ilości znajdującą się na rynku szmatę.

W 1840/44 roku jeden z papierników niemieckich Keller wpadł na pomysł mechanicznego ścierania drewna i wyprodukował papier o składzie 60% miazgi drzewnej i 40% szmacianej.

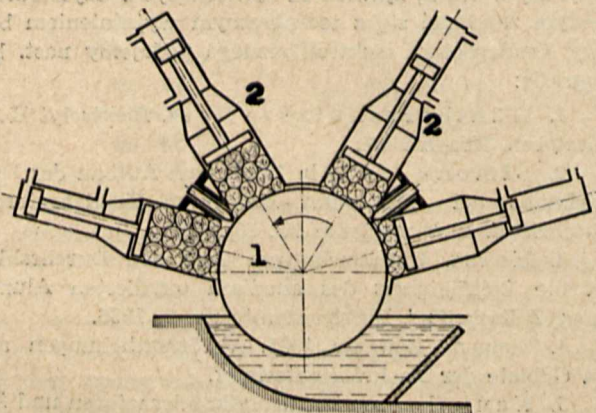
Miazga drzewna jest surowcem papierniczym niedoskonałym, w czasie bowiem mechanicznego ścierania poszczególne włókna zostają rwane i skracane, co daje w wyniku małą stosunkowo wytrzymałość mechaniczną papieru, prócz tego pozostawienie wszelkich inkluzji, ligniny itp. pociąga za sobą skłonność do żółknięcia i nabierania po upływie pewnego czasu kruchości. Ze względu na bardzo niski koszt wynoszący ok. 30% kosztu wyprodukowania celulozy, duże zastosowanie znalazła miazga drzewna przy produkcji gorszych gatunków papieru, a zwłaszcza rotacyjnego i pewnych kartonów.

Ogólny schemat fabrykacji miazgi przedstawiały się w kilku słowach w następujący sposób: drewno, pocięte na klocki odpowiedniej długości, zostaje okorowane na t. zw. łuszczarkach, oczyszczone z sęków, ewentualnie połupane i przetransportowane do tarła, gdzie następuje ścieranie jego dzięki dociśnięciu do obracającego się kamienia w obecności odpowiedniej ilości wody. Następnie w specjalnych urządzeniach sortuje się włókno i grubsze poddaje dalszemu domieleniu w t. zw. rafinerach. Z kolei przy odwodnieniu do pożądanego stopnia i wysuszenie otrzymuje się już miazgę w tej postaci, jakiej wymagają dalsze względy transportowe lub fabrykacyjne.

Zasadniczą częścią tarła jest kamień naturalny lub obecnie prawie wyłącznie sztuczny, obracający się z szybkością obwodową ok. 18 m/sek, do którego dociskane jest drewno. Docisk ten uzyskuje się drogą ustawiania na półobwodzie kamienia pras poruszanych hydraulicznie, lub mechanicznie, względnie jednej wysokiej skrzyni zasilającej, doprowadzającej drewno bez przerwy; posuw odbywa się tu przy pomocy łańcucha albo śrub napędzanych. Załączone rysunki (1 i 2) ilustrują schematycznie zasadę działania obu typów tareł.

### Proces tarcia drewna.

Jak już wspomniałem, proces ścierania drewna polega na tym, że dzięki tarcia między powierzchnią kamie-



Rys. 1.

Tarło o wielu prasach, napędzanych hydraulicznie. 1 — kamień, 2 — prasy.

nia i drewnem w obecności wody następuje rozbitcie struktury na poszczególne włókna przez wystające ziarna kamienia. Właściwa praca tarcia zamienia się w ciepło, odprowadzane przez wodę, nie pozwalającą na zbyt wielki wzrost temperatury, który byłby szkodliwy dla własności miazgi. Prócz tego woda zmywa włókna z powierzchni kamienia, zachowując jej szorstkość (ostrość).

Moc, pobierana przez silnik napędzający, idzie na pokrycie strat w samym silniku, łożyskach, oraz oporów wentylacyjnych, wywołanych przez obrót kamienia w powietrzu i wodzie. Docisk drewna i jego posuw prowadzony jest zwykle przez osobny silnik.

Moc ścierania określa się następującym wzorem:

$$N_t = \frac{F_{cz} \cdot p \cdot \sigma \cdot v}{75} \text{ KM}$$

gdzie:

$F_{cz}$  — jest czynną powierzchnią ścierania w  $\text{cm}^2$  (mniejszą od obliczonej geometrycznie z wymiarów pras lub skrzyni zasilającej, ze względu na to, że klocki drewna nie dotykają całą swą powierzchnią do kamienia; odpowiedni współczynnik wypełnienia wynosi  $0,7 \div 0,95$ ).

$p$  — docisk w  $\text{kg/cm}^2$ ,

$\sigma$  — współczynnik tarcia między drewnem a kamieniem,

$v$  — szybkość obwodowa w m/sek.

Z kolei rozpatrzę czynniki charakterystyczne, wpływające na wielkość poboru mocy.

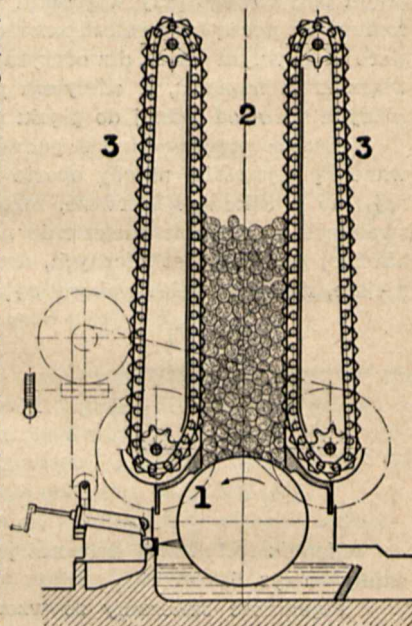
Współczynnik tarcia nie jest wielkością stałą i zależy w pierwszym rzędzie od własności powierzchni kamienia t. zw. ostrości, będącej funkcją jego ziarnistości i twardości.

Zmienia się on również w zależności od rodzaju ścieranego drewna, ściślej mówiąc odpowiednio do zawartości żywicy, wody, odległości między słojami i t. p. Na wielkość jego wpływa również docisk i szybkość, tak że z badań I. H. Thickensa wynika, że pobór mocy na ścieranie jest proporcjonalny do iloczynu  $p^{0,8} \cdot v^{0,8}$ , z czego wynikałaby zależność dla współczynnika tarcia:

$$\sigma = \frac{k}{p^{0,2} \cdot v^{0,2}}$$

gdzie „k” byłaby stałą zależną od własności kamienia i drewna. Załączony wykres (rys. 3) przedstawia zależność współczynnika tarcia od docisku i stanu powierzchni kamienia.

Przy zastosowaniu napędu elektrycznego tareł, zwykle przy pomocy silników asynchronicznych, szybkość

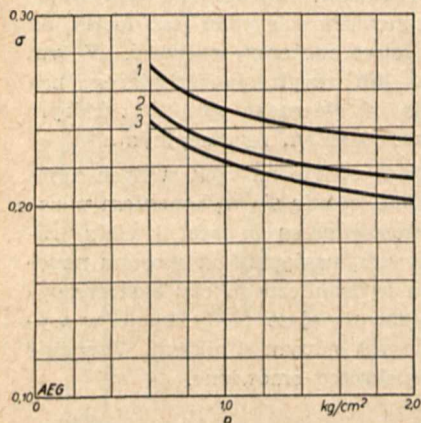


Rys. 2.

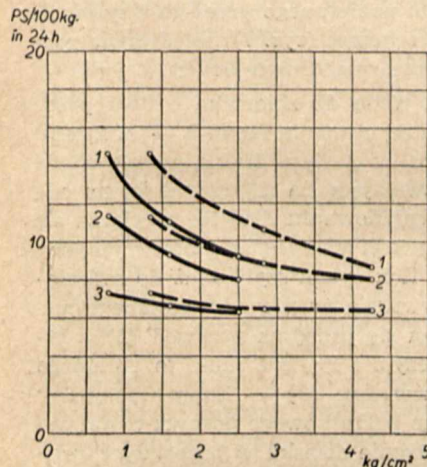
Tarło o zasilaniu ciągłym. 1 — kamień, 2 — skrzynia zasilająca, 3 — łańcuch posuwu.

obwodową kamienia możemy przyjąć za stałą, niezależną od obciążenia i nie podlegającą regulacji, jako czynnik zmienny, nad którym można panować, pozostanie docisk, wpływający zarówno na pobór mocy jak i na wielkość produkcji.

Zmianę poboru energii potrzebnej do starcia 100 kg miazgi w zależności od wielkości docisku i ostrości kamienia podaje załączony wykres (ryc. 4).



Rys. 3. Zależność współczynnika tarcia od docisku i stanu powierzchni kamienia. 1 — powierzchnia ostra, 2 — powierzchnia średnia, 3 — powierzchnia tępa.



Rys. 4. Zależność poboru mocy od docisku. Powierzchnia kamienia: 1 — ostra, 2 — średnia, 3 — tępa. Linia pełna — badania Kirchnera. Linia przerywana — badania amerykańskie.

Przy użyciu wody o 15° i ograniczeniu ciepłoty miazgi do 60° otrzymalibyśmy zapotrzebowanie 11,8 m³/godz., dające w wyniku gęstość miazgi ok. 8,8%, co jest wielkością zbyt dużą, wynika stąd konieczność użycia cieplejszej wody, co otrzymuje się przez stworzenie zamkniętego obiegu. Prócz tego większa ilość wody pozwala na lepsze czyszczenie kamienia.

Temperatura miazgi w czasie ścierania wywiera bardzo poważny wpływ na wytrzymałość wytwarzanego z niej papieru. I tak przy wzroście z 18° na 57° (przy gęstości ok. 0,5%) wytrzymałość na rozrywanie papieru rośnie o ok. 50 ÷ 60%, a wydłużenie z 2,3% na 2,9%, dalsze podnoszenie ciepłoty jest już szkodliwe.

**Ogólne wymagania stawiane napędom.**

Ze względu na tendencję możliwie jak największego wykorzystania maszyn, specjalnie silnie przejawiająca

się w przemyśle papierniczym, dąży się do zredukowania do minimum jałowego biegu, z tego też powodu silniki napędzające tarła winny mieć możliwie jak najmniejszy czas rozruchu.

W czasie uruchamiania drewno nie jest dociskane do kamienia, w tarłach o zasilaniu ciąglem ciężar nagromadzonego w skrzyni drewna powoduje znaczny opór, toteż projektuje się silniki w ten sposób, by mogły one ruszać pod pełnym obciążeniem.

Przy ścieraniu wytwarzają się często kliny z drzazg, które dostają się między kamień a krawędzie skrzyni lub prasy, powodując bardzo duże opory, z tego też powodu przeciążalność silnika napędowego musi być znaczna.

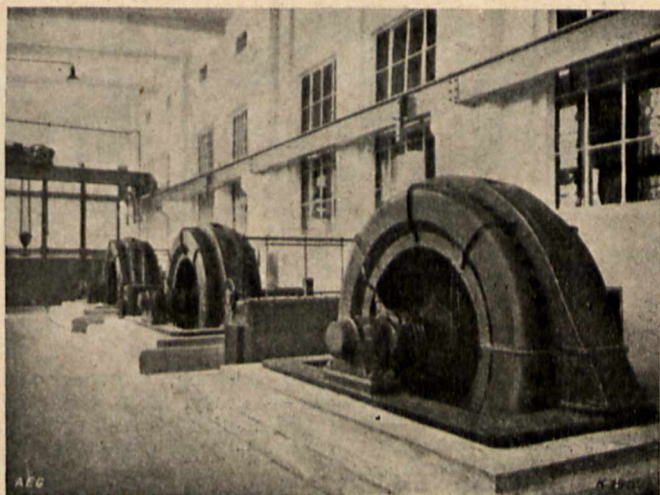
Ilość obrotów winna być w dużych granicach niezależna od obciążenia. Ze zmianą jej zmieniałyby się własności otrzymywanej miazgi i komplikowało znacznie zagadnienie regulacji.

Zapotrzebowanie mocy przez tarło jest stosunkowo duże, wynosi bowiem ok. 1 030 kWh/tonnę miazgi, co przy tendencji do budowy dużych jednostek produkujących 40 tonn/24 godz. wymaga stosowania silników rzędu do 1 700 kW.

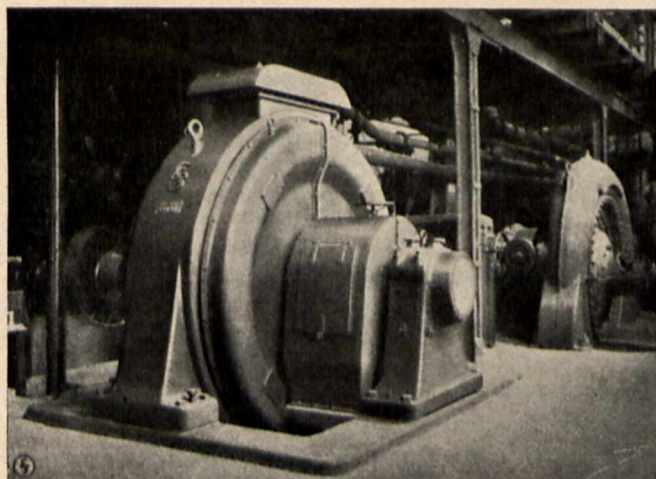
Przeważnie silniki te sprzęga się bezpośrednio, wykonywując je na ok. 250 obr./min., nie jest to naturalnie bezwzględna reguła i tak spotyka się często rozwiązania, korzystające z silników szybkobieżnych w połączeniu z przekładniami zębatymi, ma to miejsce zwłaszcza przy korzystaniu z silników importowanych, ze względu na znacznie mniejszą wagę takiego zespołu, a więc i mniejsze koszty transportu oraz cła. Ze względu na wielkość wchodzących w grę mocy zastosowanie znajduje wyłącznie prąd zmienny, wielofazowy o wysokim napięciu 3 ÷ 10 kV. W Europie używa się przeważnie silników asynchronicznych ewentualnie synchronizowanych, częściej jednak w połączeniu z przesuwnikami fazowymi, w Ameryce zaś głównie synchronicznych.

Kompensowanie przesunięcia fazowego przy pomocy silników napędzających tarła posiada poważne znaczenie ze względu na dużą ich moc w stosunku do ogólnej zainstalowanej w papierni.

Specjalną uwagę zwraca się przy wykonywaniu napędu tarła na odporność izolacji na wilgoć, która w tym oddziale jest znaczna. Silniki przeważnie stosowane są typu zamkniętego z odpowiednią wentylacją, umożliwiającą maksymalne wykorzystanie materiału. W wypadku instalowania jednostek otwartych odgradza się je od tarła lek-



Rys. 5.



Rys. 6.

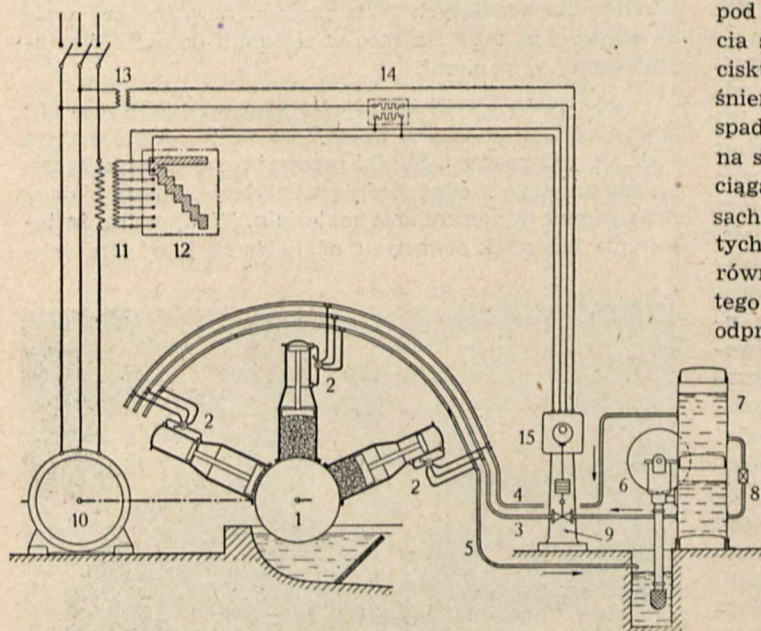
ką ścianką drewnianą lub wyrzuca poza ścianę budynku. Załączone fotografie (rys. 5 i 6) przedstawiają rozwiązania, wykonane przez firmy Siemens i A. E. G.

W ostatnich czasach w nowoczesnych ścieralniach, posiadających tarła o zasilaniu ciągłym, można się spotkać z silnikami otwartymi, osłoniętymi jedynie daszkiem, wynika to z racjonalniejszego sposobu budowania, zmniejszającego niebezpieczeństwo wilgoci i wody.

Obsługa tarła zredukowana jest zwykle do najmniejszej ilości robotników, urządzenia rozruchowe są projektowane w sposób umożliwiający jak najprostszą manipulację oraz ze względu na brak wykwalifikowania elektrotechnicznego personelu mają przewidziane rygłowanie, uniemożliwiające złe połączenia.

### Regulacja.

Tendencja do zmniejszenia następnej obróbki miazgi, odciążenia lub zmniejszenia maszyn do niej przerna-



Rys. 7.

Schemat regulacji tarła o wielu prasach, napędzanych hydraulicznie. 1 — kamień, 2 — prasy, 3 — przewód ciśnienia roboczego, 4 — przewód ciśnienia manipulacyjnego, 5 — przewód odpływowy, 6 — pompa, 7 — zbiornik, 8 — zawór ograniczający, 9 — zawór regulujący, 10 — silnik napędowy tarła, 11 — transformator prądowy, 12 — zaczepty, 13 — transformator napięciowy, 14 — opornik regulujący, 15 — regulator sterujący.

czonych, łącznie z coraz to rosnącymi wymaganiami, stawianymi własnościom miazgi drzewnej, sprawiają, że zagadnienia regulacyjne nabierają specjalnego znaczenia.

Wszelka zmiana charakteru wytwarzanej miazgi odbija się na wielkości pracy ścierania. Z tego względu zmienność mocy, pobieranej przez silnik napędzający tarło, przyjęta została we wszystkich prawie wypadkach za podstawowe założenie regulacji. Czynnikiem, wpływającym silnie na przebieg zjawiska ścierania, jest docisk, na wielkość którego dość łatwo możemy wpływać. W tym celu zwykle posuw pras lub urządzenia zasilającego napędzany jest niezależnie od głównego silnika, z którym związany jest jedynie urządzeniem regulacyjnym.

Rozwiązania regulacji oparte na tych samych zasadach, opisanych poprzednio, różnią się wykonaniem w zależności od tego czy zastosowane są do tarła o wielu prasach czy o zasilaniu ciągłym, następnie od sposobu napędzania pras lub posuwu hydraulicznego czy elektrycznego, wreszcie posiadają poważniejsze modyfikacje w wypadku napędzania dwu tarła jednym silnikiem. Wszystkie te alternatywy zostaną pokrótce omówione.

### I. Tarła o wielu prasach, napędzanych hydraulicznie.

Regulacja tarła, w których dociskanie drewna do kamienia odbywa się przy pomocy pras, poruszanych hydraulicznie, polega na zmianie ciśnienia czynnika, działającego na prasy, w przeważnej ilości wypadków w zależności od mocy lub prądu pobieranego przez główny silnik napędzający. Załączony schemat (rys. 7) przedstawia rozwiązanie stosowane przez firmę Brown-Boveri.

Pompa (6) tłoczy wodę do zbiornika o dwu przedziałach, w których panują ciśnienia rzędu 6 — 12 kg/cm<sup>2</sup> w dolnym i 2 — 4 kg/cm<sup>2</sup> w górnym. Każda prasa posiada kurek trójdrogowy, pozwalający na załączenie jej na odpowiedni przewód. Po załadunku drewna przyłącza się ją na rurociąg (4) o ciśnieniu niższym, „manipulacyjnym”, pod którego działaniem tłok opada szybko, aż do zetknięcia się z klockami i wywarcia na nie odpowiedniego nacisku, wówczas przełącza się prasę na przewód (3) o ciśnieniu wyższym „roboczym”. Postępowanie to eliminuje spadek ciśnienia w przewodzie (3) — który wystąpiłby na skutek dość szybkiego początkowego posuwu tłoka, pociągając za sobą zmniejszenie docisku w pozostałych prasach i zmniejszenie obciążenia docisku. Analogicznie z tych samych względów i posuw tłoka w górę odbywa się również przy pomocy ciśnienia manipulacyjnego, w czasie tego ruchu woda, znajdująca się ponad tłokiem, zostaje odprowadzona przewodem (5) do komory ssania pompy.

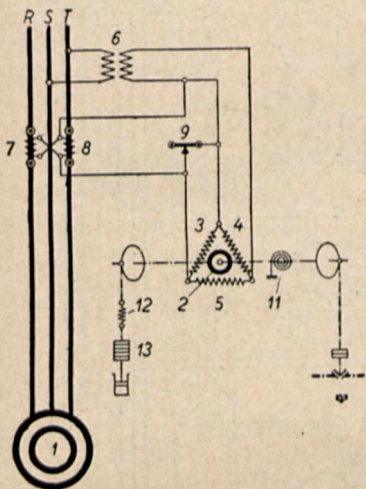
Sama regulacja w czasie pracy odbywa się przez dławienie przy pomocy zaworu (9), włączonego w przewód (4), a sterowanego regulatorem elektrycznym (15), zasilanym z transformatora napięciowego (13) i prądowego (11), a więc uzależnionym od mocy pobieranej przez silnik napędzający.

Ze względu na potrzebę przystosowania się do różnego poboru mocy w zależności od żądanych własności miazgi lub ścieranego drewna wtórne uzwojenie transformatora prądowego posiada zaczepty.

W czasie ładowania do jednej prasy pozostałe, jak wynika z poprzedniego opisu zgodnie z założeniem regulacji, tj. poboru stałej mocy przez silnik napędzający, będą silniej dociskane, co wpływa na własności otrzymywanej miazgi. Czas tego zasilania jest stosunkowo niewiel-



ki tak, że w wielu wypadkach tego rodzaju rozwiązanie odpowiada celowi. Tam jednak gdzie do jednorodności otrzymywanego produktu przywiązuje się specjalną wagę, utrzymuje się w tym okresie stały docisk, godząc się tym samym na mniejszą wydajność, rozwiązanie polega na automatycznym przełączaniu regulatora na odpowiednią część mocy w czasie ładowania.



Rys. 8.

Regulacja tarła o wielu prasach, napędzanych hydraulicznie (wyk. f-my A.E.G.). 1 — silnik napędowy, 2 — wirnik regulatora, 3-4-5 — stojan regulatora, 6 — transformator napięciowy, 7-8 — transformator prądowy, 9 — opornik ustalający, 10 — zawór regulujący, 11-12 — sprężyny, 13 — przeciwwaga.

Zbliżone rozwiązanie stosuje firma A. E. G., schemat jego przedstawia rys. 8. Różnica polega na odmiennym połączeniu transformatorów prądowych, pracujących tu w układzie różnicowym oraz na innej konstrukcji regulatora, który wykonany jest jako silniczek o stojanie połączonym w trójkąt i wirniku krótkozwartym. Odpowiedni układ sprężyn oraz dobrane tłumienie zapewniają należyte jego działanie.

## II. Tarła o wielu prasach napędzanych mechanicznie.

Napęd hydrauliczny pras dociskających posiada szereg poważnych niedogodności. Wymaga specjalnej pompy, pobierającej dużą stosunkowo moc, przewodów rurowych, których nieszczelności odbijają się ujemnie na działaniu regulacji. Specjalna uwaga zwrócona być musi na czystość używanego czynnika — oleju lub wody, drobne stosunkowo bowiem zanieczyszczenia uszkodzić mogą zawory regulacyjne lub kurki przy cylindrach pras. Toteż w ostatnich czasach zauważyć się daje tendencja do napędzania tłoków pras mechanicznie. Najwygodniejszym w manipulacji rozwiązaniem jest zastosowanie osobnego silnika elektrycznego dla każdej prasy. Zasadę tego układu ilustruje załączony schemat (rys. 9).

Każda prasa napędzana jest silnikiem (5) szeregowym prądu stałego, zasilanym napięciem o zmiennej wielkości ze wspólnego zespołu sterowniczego w układzie Leonarda (11, 7, 10). Prądnica tego zespołu posiada dwa uzwojenia — główne (9) oraz pomocnicze (8), wywołujące pole przeciwnie skierowane. Napięcie wypadkowe zmienia się w granicach 0 ÷ 230 woltów, przy czym zmianę tę uzyskuje się dzięki zmiennemu oporowi (np. węglowemu 12) w obwodzie uzwojenia głównego. Opór (12) sterowany jest przez przełącznik (13), zasilany z transformatora prądowego (4), w ten sposób zrealizowana jest zależność napięcia prądnicy zespołu Leonarda, a więc i szybkości posuwu i momentu silników, a tym samym i docisku pras od wielkości pobieranego prądu przez główny silnik napędzający tarło.

Po starciu drewna w danej prasie silnik jej załączony zostaje przy pomocy przełącznika (6) na sieć P<sub>2</sub>N o napięciu dwukrotnie wyższym od wytwarzanego przez prądnicę zespołu, a zasilana ze wzbudnicy (10), dzięki czemu otrzymuje się ok. 8-krotnie większą ilość obrotów w kierunku przeciwnym. Korzystanie z sieci zasilanej przez wzbudnicę jest możliwe w tym wypadku ze względu na minimalne obciążenie silnika w czasie tego ruchu. Do sterowania automatycznego przełącznika (6) służyć może układ dźwigni z odpowiednimi kulakami (IX, VII, VIII).

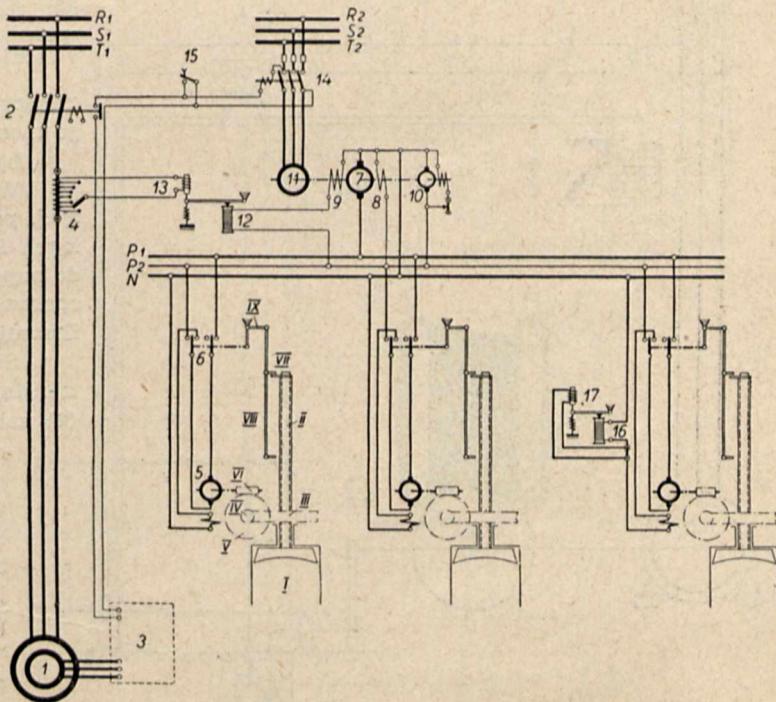
W wypadku zaklinowania drzazg między tłokiem a prasą lub drewna w prasie wywierany zostaje automatycznie większy moment przez silnik, dla ochrony którego stosować można albo odpowiednie przełączniki nadmiarowe powodujące wyłączenie, albo też zmienny w zależności od obciążenia opór w obwodzie wzbudzenia (16).

## III. Tarła o zasilaniu ciągłym.

W tarłach o zasilaniu ciągłym regulacja oparta jest na tym samym założeniu, tj. na utrzymywaniu stałego obciążenia silnika napędowego przez odpowiednią zmianę docisku, którą otrzymuje się wpływając na szybkość posuwu urządzenia zasilającego.

Ze względu na odrębne właściwości konstrukcyjne regulacja musi odpowiadać specjalnym wymaganiom:

- 1) duża przekładnia między urządzeniami mechanicznymi posuwu a jego silnikiem powoduje konieczność bardzo szybkiego działania regulacji. Nie spełnienie tego warunku prowadzi do nieskoordynowania zmian docisku z wahaniami obciążenia, dając w wyniku wzrost tych ostatnich w dużych granicach;
- 2) maksymalna szybkość posuwu i moment silnika muszą być ograniczone do pewnej wysokości ze względu na wytrzymałość urządzeń mechanicznych jak przekład-



Rys. 9.

Regulacja tarła o wielu prasach, napędzanych mechanicznie. R<sub>1</sub>S<sub>1</sub>T<sub>1</sub> — sieć wysokiego napięcia, R<sub>2</sub>S<sub>2</sub>T<sub>2</sub> — sieć niskiego napięcia. 1 — silnik napędzający tarło, 2 — wyłącznik, 3 rozrusznik, 4 — transformator prądowy, 5 — silnik posuwu, 6 — przełącznik, 7 — prądnica sterująca, 8-9 — uzwojenie wzbudzające, 10 — wzbudnica, 11 — silnik zespołu sterown., 12 — opornik węglowy, 16-17 — urządzenie ograniczające wielkość prądu prasy tarła.

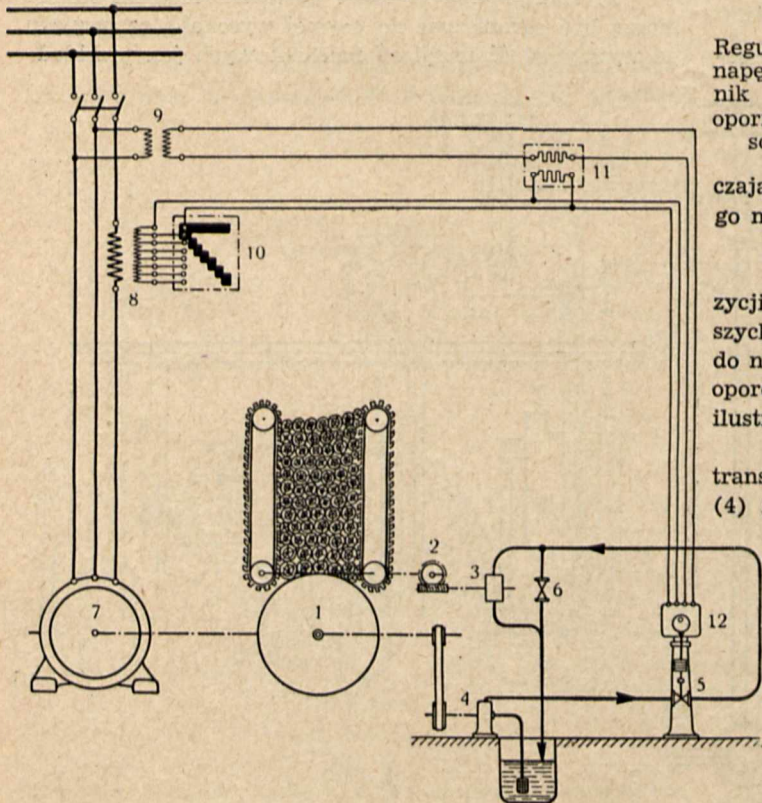
nia, łańcuch lub śruby oraz na bezpieczeństwo samego silnika.

Drewno opadające posiada bowiem tendencję do zaczepiania się o ściany skrzyni lub między sobą, tworząc zatory, utrudniające zasilanie; wywołuje to zmniejszenie się pracy ścierania, a więc i mocy pobieranej przez główny silnik napędzający tarło. Zgodnie z założeniami regulacji dla zwiększenia docisku przyspieszony zostaje posuw, przy dużym zaklinowaniu może dojść do uszkodzenia łańcucha, przekładni lub silnika posuwu. Napęd posuwu rozwiązany być może na drodze hydraulicznej lub elektrycznej.

#### a) Posuw napędzany hydraulicznie.

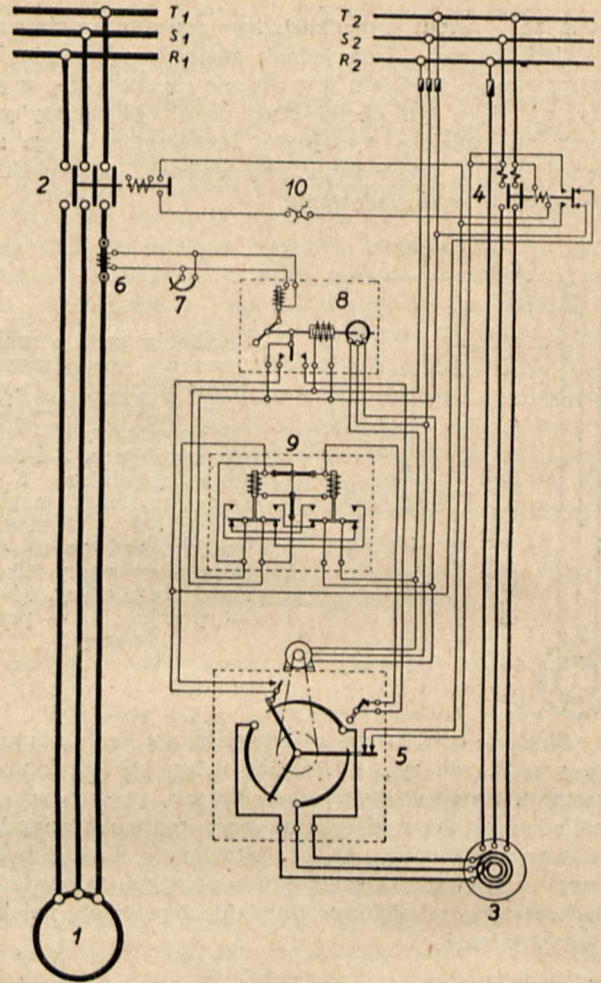
W rozwiązaniach tego typu specjalna pompa zasila motorek olejowy lub wodny, napędzający posuw. Jako przykład regulacji służyć może rozwiązanie stosowane przez firmę Brown-Boveri, a przedstawione schematycznie na rys. 10.

Pompa olejowa (4), zasilająca silnik posuwu (3), sprzężona jest z głównym silnikiem napędowym tarła (7). Na przewodzie sprężonego oleju znajduje się zawór redukcyjny (5), sterowany przez regulator (12), wykonany analogicznie do poprzednio opisywanego, którego działanie uzależnione jest od mocy pobieranej przez silnik napędzający tarło, wobec zasilania z transformatora napięciowego (9) i prądowego (8). Dla umożliwienia ustalania na odpowiednim poziomie tej mocy zależnie od wymagań stawianych miazdze wtórne uzwojenie transformatora prądowego posiada zaczepty. Zawór redukcyjny (5) przez zmianę ciśnienia oleju wpływa na ilość obrotów motorka (3). Dla ochrony urządzeń posuwu między przewód wejściowy i wyjściowy silnika włączony jest zawór ograni-



Rys. 10.

Regulacja tarła o zasilaniu ciągłym (posuw napędzany hydraulicznie, wyk. Brown-Boveri). 1 — kamień, 2 — przekładnia ślimakowa, 3 — silnik olejowy, 4 — pompa oleju, 5 — zawór regulujący, 6 — zawór ograniczający, 7 — silnik, 8 — transformator prądowy, 9 — transformator napięciowy, 11 — opór ustalający, 12 — regulator.



Rys. 11.

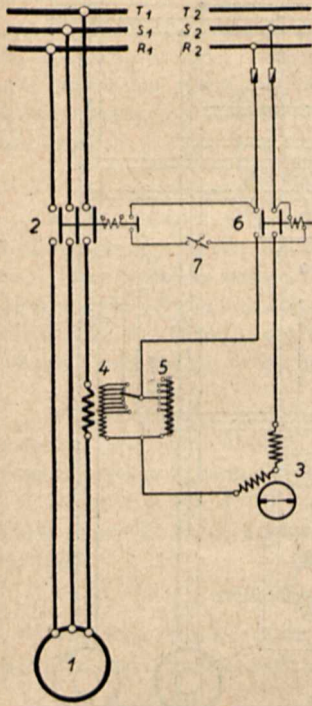
Regulacja posuwu tarła o zasilaniu ciągłym. 1 — silnik napędowy tarła, 3 — silnik napędowy posuwu, 5 — opornik regulacyjny, 6 — transformator prądowy, 7 — opornik ustalający, 8-9 — przekładniki,  $R_1S_1T_1$  — sieć wysokiego napięcia,  $R_2S_2T_2$  — sieć niskiego napięcia.

czający (6), nie pozwalający na wywieranie zbyt wielkiego momentu.

#### b) Posuw napędzany elektrycznie.

W oddziale tarła prawie wyłącznie mamy do dyspozycji prąd zmienny, z tego też powodu w wielu dawniejszych instalacjach spotkać się możemy z zastosowaniem do napędu posuwu silników asynchronicznych z regulacją oporową w obwodzie wirnika. Załączony schemat (rys. 11) ilustruje zasadę działania takiego układu.

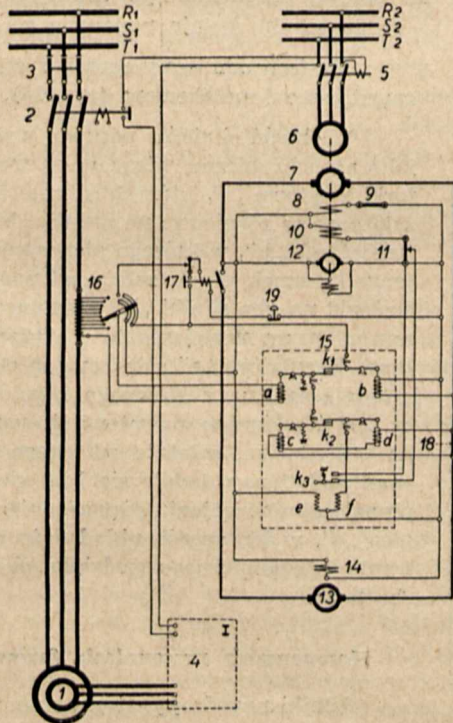
Silniczek działający na opornik (5) zasilany jest z transformatora prądowego (6). Przekładnik nadmiarowy (4) zabezpiecza silnik i urządzenia mechaniczne posuwu od przeciążenia, jednocześnie przewidziane jest automatyczne przesuwanie się rączki opornika w położenie zerowe, zapewniające minimalną szybkość przy ponownym uruchomieniu. Ten system regulacji obciążony jest poważnymi wadami, pomijając już pewne straty energii, a mianowicie: przy większych zaklinowaniach posuw zostaje wyłączony zamiast utrzymywania go na pewnym maksymalnym poziomie; sterowanie opornika wymaga długiego czasu, tak że mamy do czynienia z długotrwałymi odciążeniami napędu tarła. Regulacja ta posiada dużą bezwładność, skutkiem czego powstają przesunięcia w czasie między wahaniami obciążenia silnika głównego a zmianami docisku, co uniemożliwia zupełnie usuwanie krótkotrwałych przeciążeń i prowadzić może do niebezpiecznych „kołysań”.



Rys. 12.

Napęd posuwu przy pomocy silnika kolektorowego. 1 — silnik napędowy tarła, 3 — silnik napędowy posuwu (komutatorowy jednofazowy), 4 — transformator prądowy, 5 — cewka indukcyjna.

Układ ten posiada minimalną bezwładność oraz pozwala na kontrolę oporów posuwu przez pomiar prądu pobieranego przez silnik. Przytoczony schemat (rys. 13) przedstawia rozwiązanie f-my A. E. G.



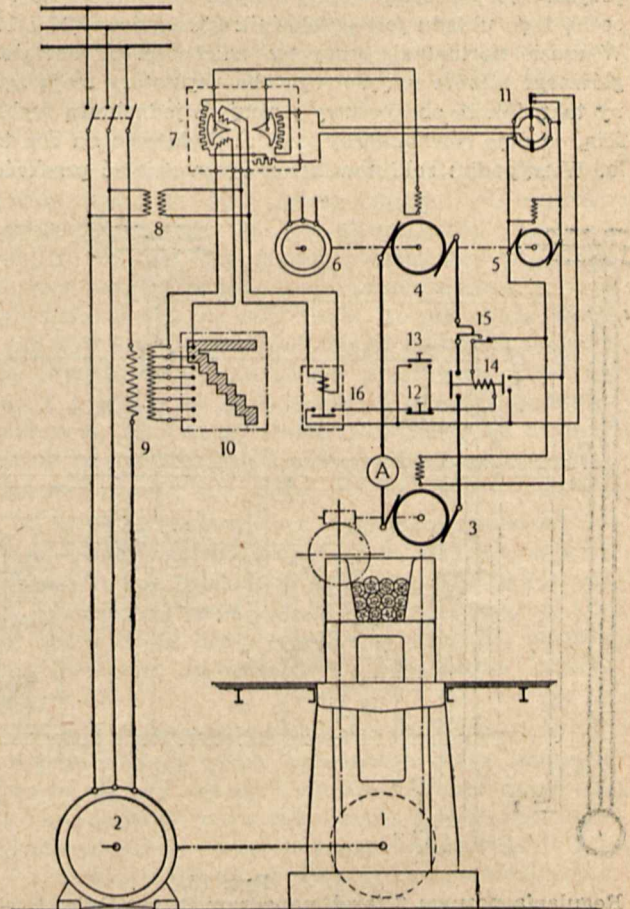
Rys. 13.

Regulacja silnika posuwu przy pomocy zespołu sterowniczego. 1 — silnik napędowy tarła, 4 — rozrusznik, 7 — prądnicza sterująca, 8-10 — uzwojenia wzbudzające, 12 — wzbudnica, 13 — silnik posuwu, 15 — regulator, 16 — transformator prądowy,  $R_1S_1T_1$  — sieć wysokiego napięcia,  $R_2S_2T_2$  — sieć niskiego napięcia.

Czynione były próby zastosowania do tego celu silników komutatorowych jednofazowych. Regulacja polega na zmianie, w zależności od mocy zapotrzebowanej przez tarło, napięcia przeciwnie skierowanego do zasilającego silnik posuwu. Jak widzimy z załączonego schematu (rys. 12), zasadniczym elementem jest tu cewka indukcyjna z rdzeniem (5) załączona na wtórne uzwojenie transformatora prądowego. Napięcie samoindukcji jest przeciwnie skierowane do napięcia silnika, tak że przy zwiększaniu się obciążenia tarła otrzymujemy zmniejszenie się szybkości posuwu a więc i wielkości docisku. Do zabezpieczenia od przeciążeń urządzeń mechanicznych służy sprzęgło cierne.

Ostatnie rozwiązania regulacji docisku wykonywane są drogą stosowania silnika prądu stałego, zasilanego z zespołu Leonarda.

Silnik posuwu (13) zasilany jest napięciem o zmiennej wielkości z prądniczy (7) zespołu sterowniczego w układzie Leonarda, posiadającej dwa uzwojenia skierowane przeciw sobie (10, 8), wzbudzenie pola pomocniczego jest stałe; główne zaś zmienia się tak, że napięcie wypadkowe osiąga wartości w granicach 0 — 250 V. Zmiany te uzależnione są od obciążenia silnika głównego, napędzającego tarło, dzięki włączeniu w obwód wzbudzenia oporu (11) zwieranego przez urządzenie przekąźnikowe. Regulator użyty jest typu Tirilla, zwieranie oporu (11) odbywa się przy pomocy styku K, uzależnienie od obciążenia tarła przeprowadzone jest drogą zmiany położenia dolnej części kontaktu  $K_1$  przez cewkę „a” zasilaną z transformatora prądowego (16), ta zmiana położenia wpływa na częstotliwość zwierania i rozwierania, a stąd i na średnią wartość napięcia zasilającego silnik posuwu (13). Dla ograniczenia maksymalnego momentu przewidziano dodatkowy styk  $K_2$ , zwykle zwarty, którego obie cewki zasilane są prądem o wielkości proporcjonalnej do pobieranego przez silnik posuwu, rozwieranie tego styku ogranicza napięcie prądniczy, a więc i moment wytwarzany przez silnik (13) przy dużych zaklinowaniach może dojść nawet do zatrzymania posuwu, ale i wówczas graniczna wielkość prądu pozostaje nieprzekroczona, silnik nie wyłączony i po usunięciu przeszkody automatycznie uruchomiony. Odpowiednie urządzenie kontaktowe przy zaczech transformatora pozwala na włączanie silnika posuwu jedynie przy nastawieniu na minimum obciążenia. W razie samoczynnego wyłączenia głównego silnika na-



Rys. 14.

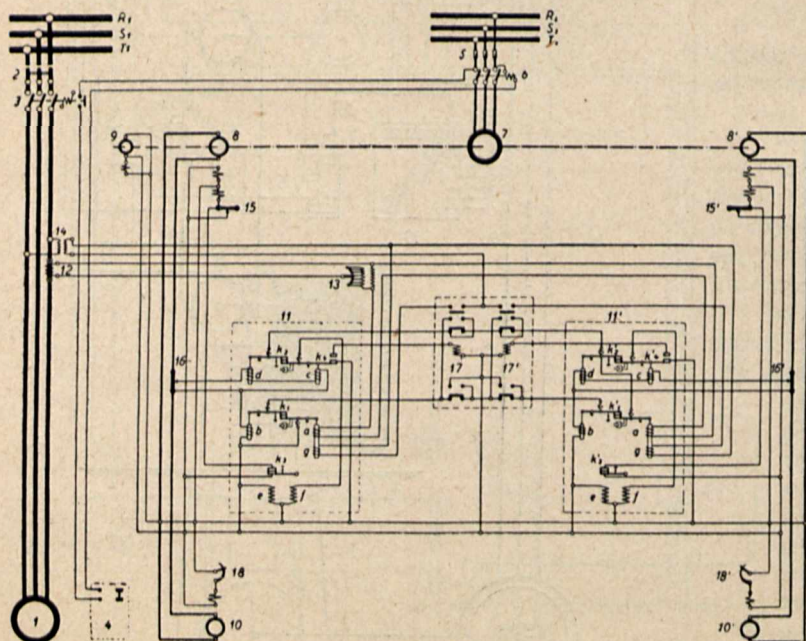
Regulacja posuwu o zasilaniu ciągłym (wykonanie Brown-Boveri). 1 — tarło, 2 — silnik napędowy tarła, 3 — silnik posuwu, 4 — prądnicza sterująca, 5 — wzbudnica, 7 — regulator, 8 — transf. napięciowy, 9 — transf. prądowy.

pedzającego tarła wyłącza się również i zespół sterowniczy i posuw.

Zbliżony układ stosuje Brown-Boveri (rys. 14) z tą tylko różnicą, że regulacja napięcia zespołu sterowniczego uzależniona jest od mocy pobieranej przez silnik napędowy tarła, wobec zasilania regulatora (7) przez transformator napięciowy (8) i prądowy (9). Zmienny opór (11) służy do ustalania stopnia wpływu regulatora na wzbudnicę zespołu dla różnych obciążeń tarła. Jednocześnie przy pomocy tego opornika można zmieniać kierunek posuwu co ma duże znaczenie przy usuwaniu zaklinowań i przy rozruchu tarła. Nagrzewanie kamienia przy uruchamianiu jest korzystniejsze o ile możemy rozporządzać specjalną małą szybkością posuwu. Zabezpieczeniem ograniczającym maksymalną wielkość momentu jest przekładnik nadmiarowy (15).

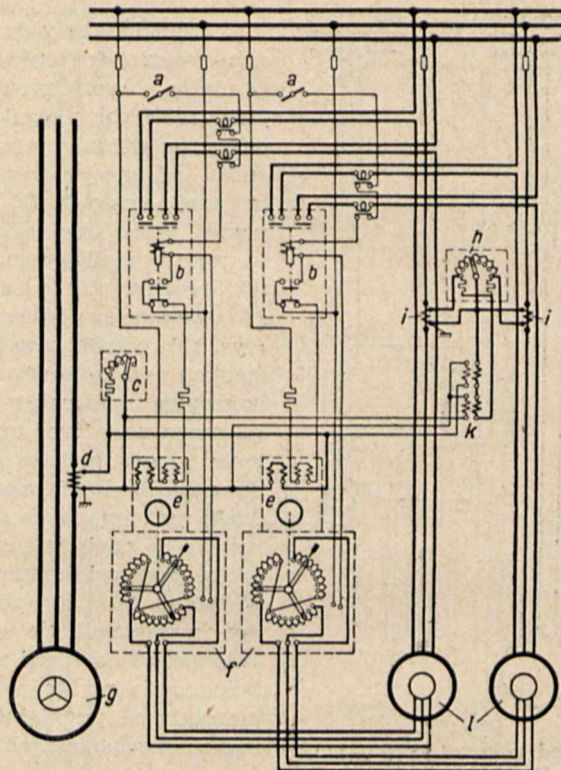
#### IV. Grupowy napęd tareł.

Problem regulacji komplikuje się znacznie przy napędzaniu jednym silnikiem dwu tareł, powstaje wówczas nowe zagadnienie rozłożenia równomiernego obciążenia na oba tarła drogą wpływu na szybkości ich posuwów, a z drugiej strony zapewnienia możliwości usuwania zaklinowań w jednym tarle bez zmiany posuwu drugiego. Jako przykład takiego rozwiązania może służyć układ opracowany przez A. E. G. (rys. 15), oparty na tych samych zasadach co poprzednio opisywany. Silniki napędowe posuwu (10 i 10') zasilane są napięciem z prądnic (8 i 8') zespołu sterowniczego o wspólnej wzbudnicy. Regulatory (11 i 11') są typu Tirilla, analogicznie wykonane jak w przykładzie poprzednio opisywanym. Zasadniczą odrębną cechą tego układu jest przekładnik sprzęgający (17 i 17'). W czasie normalnej pracy w zależności od obciążenia głównego silnika napędowego oba regulatory mają zgodny takt, tak że oba posuwu pracują z jednakową szybkością, co daje równomierny podział obciążenia na oba tarła. W wypadku zaklinowania zaczyna działać przekładnik



Rys. 15.

Regulacja posuwu 2 tareł, napędzanych wspólnie. 1 — silnik napędowy, 7 — silnik napędowy prądnic sterującej, 8 — prądnice sterujące, 9 — wzbudnica, 10 i 10' — silniki posuwu, 11 i 11' — regulatory, 12 — transf. prądowy, 13 transf. pośredni, 14 — transf. napięciowy, 15 i 15' — opory regulacyjne, 16 i 16' — opory ustalające, 17 i 17' — przekładnik przelączający  $R_1S_1T_1$  — sieć wysokiego napięcia,  $R_2S_2T_2$  — sieć niskiego napięcia.



Rys. 16.

Regulacja posuwu 2 tareł, napędzanych wspólnie. c — regulator ustalający wspólne obciążenie, d — transf. prądowy, e — regulator, f — opornik sterowany przez regulator, g — silnik napędowy, h — regulator ustalający podział obciążeń, i — transf. prądowy, k — transf. pośredni.

sprzęgający (17 lub 17'), oddzielając odpowiedni silnik i załączając w obwód regulatora drugiego dodatkową cewkę „g” sterującą styk  $K_1$  w ten sposób, że zostaje on regulowany na połowę obciążenia; po usunięciu zaklinowania silniki zostają ponownie sprzęgnięte.

W nieco odmienny sposób rozwiązuje to zagadnienie f-ma Siemens (rys. 16).

W obwód silników posuwu, wykonanych jako asynchroniczne, wtrącone są transformator prądowy „i”, których wtórne uzwojenia załączone są różnicowo na mostek „h” i transformatorek „k”, w którego pierwotnym uzwojeniu kierunek prądu zależy od podziału obciążenia na oba silniki „l”, w momencie równowagi przez uzwojenie to nie płynie żaden prąd. Regulatory „e” załączone są do obwodu składającego się z głównego regulatora mocy „c” i wtórnego uzwojenia transformatora pośredniego, zależnie od swego kierunku prąd dodatkowy dodaje się lub odejmuje od płynącego w uzwojeniu odpowiedniego regulatora „e”, w ten sposób układ dąży do zachowania równomiernego podziału obciążeń na oba tarła.

#### Kompensacja przesunięcia fazowego.

Silniki napędzające tarła stanowią przeważnie duży procent zainstalowanej w papierni mocy, z tego też względu dość łatwo jest przy ich pomocy zmniejszyć przesunięcie fazowe, podnosząc w ten sposób wyzyskanie maszyn względnie uzyskać niższą cenę za nabwany prąd.

W Ameryce przyjętym jest prawie powszechnie zwyczaj napędzania tareł silnikami synchronicznymi, w Europie natomiast prawie wyłącznie używa się w tym celu silników asynchronicznych w połączeniu z przesuwnikami fazowymi.

#### Uwagi ogólne.

Jak wynika z poprzednich rozważań, zastosowanie silników elektrycznych do indywidualnego napędu tareł poza zmniejszeniem strat w pędniach pozwoliło na racjonalną regulację, podnosząc jakość produkowanej miazgi, umożliwiło dokładną kontrolę pracy tarła, ułatwiając obsługę i racjonalne prowadzenie procesu ścierania.

W zakończeniu opracowanego cyklu pragnę wyrazić serdeczne podziękowanie p. dyr. Balickiemu za łaskawe udzielenie mi pozwolenia wykorzystania materiałów firmy A. E. G., oraz p. inż. J. Lando za uprzejmość mi materiałów firmy B. B. C. jak również za łaskawe przejrzenie artykułów.

#### BIBLIOGRAFIA.

Walter Kuhl: Der Elektro-Kraftbetrieb in der Zellstoff- und Papierindustrie.

Erwin Sonnek: Die Regelung der Holzschleifereien.

F. Stroebeli i K. Rupprecht: Planmäßige Betriebsführung durch elektrischen Einzelantrieb der Schleifer. A. E. G. Mitt. Nr. 12. 1929.

W. Brecht. Betriebskontrolle in modernen Holzstoff-Fabriken. A. E. G. Mitt. Nr. 12. 1929 r.

K. Rupprecht. Schleifer-Antriebe. A. E. G. Mitt. Nr. 12. 1929 r.

Fritz Pape. Neuzeitliche Schleiferantriebe. Siemens Zeitschrift Nr. 5. 1929 r.

P. Weiske i K. Rupprecht. Gleichstrom-Vorschubantriebe mit Doppelstrombergrenzungs-Schnellregler für Stetigschleifer. Der Papier-Fabrikant 1928 r.

Stetigschleifer - Regelung. Der Papier - Fabrikant 1927 r.

L. Kiessling Selbsttätige Regelung elektrisch angetriebener Holzschleifer. Der Papier-Fabrikant 1929 r.

A. E. G. Elektrizität in der Papier-Industrie. Wyd. II, 1933 r.

R. Schnitzer. Die selbsttätige Regelung elektrisch angetriebener Holzschleifer. B. B. C. 1346 D-VII. 1933 r.

## Polityka energetyczna w Niemczech

Niedawno zakończył swe obrady w Królewcu zjazd członków Związku Elektrotechników Niemieckich. Wśród wygłoszonych na tym zjeździe referatów wyróżniał się swym charakterem referat kierownika Państwowej Grupy Gospodarki Energetycznej Karola Krecka, dotyczący ogólnych zasad polityki energetycznej w Niemczech.

Prelegent zwrócił uwagę słuchaczy na wielkie zadania, leżące przed gospodarką energetyczną, a dotyczące przede wszystkim jej dalszego rozwoju, oraz na wzrost ważności zagadnień w każdej związanej z tym rozwojem dziedzinie, a więc i elektryfikacji. Jeżeli chodzi o tę ostatnią, to stale wzrastające zapotrzebowanie energii elektrycznej, występujące z roku na rok w coraz silniejszej formie, powoduje konieczność wprowadzenia zdecydowanych zasad, umożliwiających jak najlepsze zaopatrywanie w nią kraju.

Zużycie energii elektrycznej w roku bieżącym — mówił prelegent — będzie prawdopodobnie na granicy 50 mia kWh, następne zaś lata spowodują z pewnością dalszy wzrost tej cyfry. Dla wytworzenia tych wielkich ilości energii koniecznym jest przeorganizowanie całej gospodarki w ramach czteroletniego planu w ten sposób, by istniała pewność dostatecznego zaopatrzenia w tę energię całego kraju. Osiągnąć ten cel można przez połączenie wszystkich zakładów wytwórczych pod jednym kierownictwem. Najpierw należy utworzyć związki okręgowe, które obejmowałyby wytwórnie zainteresowane na określonych terenach. Następnym krokiem będzie powiązanie wszystkich sieci okręgowych w jednolitą sieć państwową oraz utworzenie międzyokręgowego związku. Tego rodzaju posunięcia muszą dać w końcowym wyniku skoordynowaną pracę wszystkich zakładów wytwórczych w dziedzinie podziału wytworzonej energii, a zarazem następujące korzyści: wyrównanie obciążeń w poszczególnych okręgach, wyrównanie różnic zachodzących między zapotrzebowaniem energii a możliwością jej dostarczenia przez poszczególne okręgi, wynikających z niezawsze odpowied-

niego rozkładu geograficznego naturalnych źródeł energii, możliwość użycia wszelkich surowców nawet uzyskiwanych w postaci odpadków energii przy innych dziedzinach produkcji dla wytwarzania prądu elektrycznego, o ile tylko okażą się opłacalne, możliwość decentralizacji przemysłowej, jak również lepszego gospodarstwa i socjalnie ułożenia ośrodków wiejskich w obrębie kraju, uproszczenie sieci rozsyłowych i ich gospodarczego użytkowania, a tym samym uniknięcie niepotrzebnych rozliczeń zysków i strat pomiędzy wytwórniami.

Przytoczone powyżej skutki reorganizacji spowodują obniżenie kosztów, gdyż usuną zbędne pośrednictwo w sprzedaży energii. To też obowiązkiem jest użyć wszelkich środków tak natury technicznej jak i gospodarczej, by tę reorganizację przeprowadzić, a tym samym uzyskać obniżkę ceny prądu. To zaś będzie możliwe, gdy wytwarzanie i rozdział energii w obrębie okręgów będzie organizowane i zarządzane przez jedno przedsiębiorstwo, powstałe ze zjednoczenia mniejszych zakładów wytwórczych. Taka forma stowarzyszenia, mając względy społeczne na uwadze, będzie odpowiadała pojęciom narodowego socjalizmu.

Po urzeczywistnieniu tych wszystkich zamierzeń zostanie wprowadzona odpowiednia taryfa, opracowana przez Państwową Grupę Gospodarki Energetycznej. Będzie ona dążyć do tego, by najdrobniejsi odbiorcy odczuwali korzyści reorganizacji; będzie ona jasna, jednolita, umożliwiająca i zarazem zachęcająca do zwiększania zużycia prądu.

Obecnie wysuwa się na plan pierwszy pytanie, w jakim stopniu zużycie węgla kamiennego przez przemysł wpływa na sprawę elektryfikacji kraju. Powstawanie coraz to nowych gałęzi przemysłu i coraz nowych sposobów fabrykacji powoduje wzrost zapotrzebowania węgla i koksu — tym samym dla celów czysto tylko opałowych coraz bardziej są brane pod uwagę materiały o gorszych własnościach. Takim materiałem jest np. węgiel brunatny. Może on wchodzić jednak o tyle tylko w rachubę, o ile pokłady jego zapewniają możliwość wytwarzania energii elektrycznej w dostatecznej ilości i o ile kosztą z tym związane nie są większe od kosztów wynikłych przy stosowaniu innego

Sprawozdanie z eksploatacji tramwajów

	Bielsko-Bialska Sp. Elektr. i Kolejowa		Tramwaje Miejskie w Bydgoszczy		Tramwaje Miejskie w Grudziądzu		Krakowska Miejska Kolej Elektr.		Miejska Kolej Elektr. we Lwowie	
	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935
1. Liczba przejechanych wozokilometrów silnikowych (s) . . .	167 659	166 198	672 957	652 096	339 057	307 052	1 361 407	1 550 920	2 891 765	2 966 181
2. Liczba przejechanych wozokilometrów przyczepnych (p) . . .	20 590	12 109	228 696	225 318	3 636	3 310	157 842	36 970	687 761	766 764
3. Liczba przejechanych wozokm. rzeczywistych ogółem (s+p)	187 249	178 307	901 653	877 414	342 693	310 362	1 519 249	1 587 890	3 579 526	3 732 945
4. Liczba przejechanych wozokm. rachunkowych ogół. $(s + \frac{p}{2})$	177 954	172 252	787 305	764 756	340 875	308 707	1 440 328	1 569 404	3 235 645	3 349 064
5. Liczba przewiezionych pasaż. na 1 wozokm. rzeczywisty	4,91	4,92	2,54	2,38	3,03	3,22	4,67	4,71	4,82	3,91
7. Średnia dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu . . . . .	6	6	23	23	13	13,3	40,3	48,5	85,7	87,7
8. Średnia dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu . . . . .	6	6	18	18,7	2,3	1,5	8,2	6,2	28,6	31,3
9. Największa dzienna liczba wozów silnikowych w ruchu . . . . .	11	11	23	23	13	14	48	55	—	—
10. Największa dzienna liczba wozów przyczepnych w ruchu . . . . .	10	10	20	20	5	5	13	13	—	—
11. Śr. dzienny przebieg wozu km	83,7	82,8	120,5	114	140	115	172,3	159,1	171,1	171,5
12. Ilość prądu zużytego na sieć kWh	122 722	115 965	532 266	483 279	284 840	251 420	1 356 110	1 439 000	3 309 221	3 269 420
13. Ilość prądu zużytego na 1 wozokilometr rachunkowy kWh	0,688	0,673	0,675	0,632	0,835	0,815	0,943	0,916	1,05	0,976
14. Ilość węgla zużytego na wyprodukowanie 1 kWh . . . kg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. Cena 1 kWh (jeżeli przed otrzymaniem prądu z obcej elektr.) gr	14,5	14,4	—	—	8	8	9,0	9,5	4	4
16. Długość sieci eksploatac. m	5 105	5 105	13 357	12 077	6 160	6 160	19 618	19 118	32 758	33 162
17. Długość torów eksploatac. m	5 435	5 435	18 936	17 458	6 160	6 160	36 396	34 831	60 200	59 989
Taryfa strefowa										
18. Cena biletu za przejazd:										
a) normalnego . . . . . gr	20 do 50	20 do 50	20	20	20	20	20	20	20	25
b) ulgowego . . . . . gr	10 do 15	10 do 15	10	10	10	10	10	10	10	15
c. norm. z przesiadaniem gr	20	20	20	20	20	20	20	20	20	25
d) ulgow. z przesiadaniem gr	10	10	10	10	10	10	10	10	10	15
19. Wpływy (a) . . . . . Zł 182 215,72 174 651,30 368 878,51 365 451,18 127 907,07 133 904,94 1 389 826,60 1 553 151,— 3 058 950,— 2 775 716,50										
20. Wpływy na 1 pasażera . . . . . Zł 0,198 0,198 1,61 0,175 0,123 0,134 0,196 0,208 0,177 0,190										
21. Wpł. na 1 wozokm. rzecz. . . . . Zł 0,983 0,978 0,409 0,416 0,373 0,432 0,915 0,978 0,854 0,744										
22. Wydatki eksploatac. *) (b) Zł 142 636,68 135 911,98 154 138,28 131 209,43 1 273 980,85 1 352 067,93										
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne . . . . . Zł 18 953,31 19 698,72										
24. Spółczynnik eksploatac. $(\frac{b}{a})$ 0,782 0,778										

\*) Wydatki nie obejmują: spłaty procentów od kapitału, odliczeń na fundusz odnowienia i odliczeń na rezerwy.

paliwa. Równocześnie musimy pamiętać, że ze zmianą materiałów opałowych zmieniają się i wymagania techniczne stawiane maszynom, kotłom itd., co jest ważne przy projektowaniu nowych zakładów wytwórczych. Decyzja o nośności całokształtu zagadnień energetycznych musi być wynikiem narad wszystkich zainteresowanych w tej sprawie gałęzi przemysłu. Odnośnie wielkości nowo budowanych zakładów należy wykluczać jako gospodarzo nieodpowiednie zakłady zbyt małe i zbyt wielkie.

Jeśli weźmiemy pod uwagę urządzenia elektryczne, to musimy im postawić wymagania podobne tym, które stawialiśmy całym zakładom; a więc — jednolitość, prostota, pewność ruchu i ekonomia w użyciu. Specjalnie dotyczy to transformatorów, urządzeń rozdziel-

czych, linii napowietrznych i kabli jak również zabezpieczeń i urządzeń regulacyjnych wysokiego napięcia, gdyż wymagania stawiane tym urządzeniom zwłaszcza przy stosowaniu współpracy są wielkie. Tutaj musimy również wspomnieć, że niektóre materiały nie produkowane w kraju będą musiały być o ile możności zastąpione namiastkami, wytworzonymi drogą chemiczną.

Dla rozwiązania tych zadań trzeba obecnie większej jeszcze niż dotychczas współpracy wszystkich czynników — kończył swe wywody prelegent — gdyż jeden wielki okres rozwoju elektrotechniki jest już zamknięty; obecnie sprawa zaopatrywania kraju w energię elektryczną ujęta w ogólne ramy gospodarki o celach narodowo-socjalistycznych wchodzi na nowe tory.

za II półrocze 1936 i 1935 roku.

	Kolej Elektryczna Łódzka		Poznańska Kolej Elektryczna		Tramwaje Miejskie w Toruniu		Tramwaje Miejskie w Warszawie		Śląsko-Dąbrow. Kolej Tow. Eksploatac.			
	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935	Tramw. Dąbrowskie		Kolejki Śląskie	
	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935	1936	1935
4 079 378	4 017 487	1 708 083	1 687 926	424 747	439 685	11 601 356	11 061 893	657 635	609 293	2 063 576	2 203 326	
2 351 757	2 123 576	323 122	279 953	25 228	37 143	9 016 390	8 454 989	124 979	79 707	313 912	351 882	
6 431 135	6 141 063	2 031 205	1 967 879	449 975	476 828	20 617 746	19 516 882	782 614	689 000	2 377 488	2 555 208	
5 255 257	5 079 276	1 869 643	1 827 902	437 360	457 070	16 109 550	15 289 388	725 124	649 138	2 220 532	2 379 267	
31 381 375	30 947 952	11 969 118	10 332 355	1 806 417	1 781 947	103 556 586	104 504 593	3 523 841	2 978 630	8 414 454	8 558 675	
4,87	4,96	5,88	5,26	4,0	3,74	5,02	5,37	4,51	4,34	3,53	3,34	
109	114	55,6	56,5	12	12	283,2	280	14	13	45,83	49	
129	114	28,3	19	4	4	236,6	226	5,33	4,66	9,8	9	
117	126	74	65	13	13	341	331	14	13	50	52	
170	151	50	37	6	7	298	296	6	6	12	13	
147,5	148	167	166	119,4	200,2	202,6	199,31	255	254,3	244	244	
5 093 330	4 689 280	1 782 210	1 849 192	384 020	364 792	15 203 570	14 058 142	1 178 330	1 224 562	2 597 941	2 700 779	
0,969	0,924	0,954	1,01	0,876	0,797	0,945	0,918	1,627	1,886	1,17	1,135	
—	—	—	—	—	—	1,033	1,068	—	—	—	—	
—	—	10	10	—	—	4,47***	4,786***	5,25	6,5	5,4895	5,59	
49 923	49 462	29 501	29 201	15 186	14 096	109 600	107 671	25 533	24 396	76 580	76 580	
89 895	89 152	50 780	50 780	19 092	17 176	204 100	198 025	28 152	26 044	106 015	106 015	
Taryfa strefowa												
19. Wpływy (a) . . . . . Zł 1 904 520,00 1 874 239,14 288 469,31 295 265,05 20 025 470,50 18 800 454,65												
20. Wpływy na 1 pasażera . . . . . Zł 0,159 0,181 0,160 0,165 0,193 0,18												
21. Wpł. na 1 wozokm. rzecz. . . . . Zł 0,935 0,95 0,64 0,618 0,972 0,963												
22. Wydatki eksploatac. *) (b) Zł 12 632 152,43 12 272 049,23												
23. Podatki i opłaty państwowe i komunalne . . . . . Zł — — — — — —												
24. Spółczynnik eksploatac. $(\frac{b}{a})$ 0,631 0,653												

\*\*\*) W 1935 r. każdy bilet korespondencyjny był liczony jako dwa przejazdy, w 1936 r. zaś jako jeden przejazd.  
\*\*\*\*) Koszt 1 kWh wytworzonej we własnej elektrowni.

Parę uwag w sprawie artykułu p. inż. Stanisława Bładowskiego p. t. „Maskowanie światła w obronie przeciwlotniczej”.

Na wstępie winienem zaznaczyć, że należy się autorowi uznanie za tak staranne zebranie danych z literatury międzynarodowej z dziedziny użycia filtrów barwnych dla celów obrony przeciwlotniczej i tak gruntowne obalenie legendy o skuteczności maskowania światła przy pomocy barwy niebieskiej. Wiara w skuteczność takiego maskowania, poparta w wielu wypadkach mylnie zastosowanymi dowodami naukowymi, mogła być kiedyś w przyszłości,

w razie rzeczywistej potrzeby, przyczyną wielu opłakanych skutków!

Pamiętam doskonale, jak jeszcze bardzo niedawno podczas ćwiczeń nocnych, nasze władze bezpieczeństwa łapały na ulicach i surowo karały zjawienie się każdej nawet najslabszej żaróweczki lub naftowej lampki, gdy tylko nie była osłonięta, podczas gdy potężne reflektory samochodowe przesłonięte cieniutkim niebieskim papierem mogły bezkarnie pokazywać kierunki i położenie ulic miejskich.

Pamiętam również zdziwienie jednego lotnika, który mi opowiadał, jak to „wbrew naukowym danym o absorpcji i zanikaniu w atmosferze promieni o krótkich falach”, on sam kiedyś przez długi czas swego lotu nie mógł

stracić z oczu szeregu drobnych niebieskich światełek, poruszających się wzdłuż szosy. Światelka te — to były tylne latarnie wozów jakiegoś taboru, który ufnął w potęgę niebieskiego koloru starał się przemknąć niepostrzeżenie wśród nocnych mroków.

Aczkolwiek nasze władze miarodajne za przykładem zachodnich sąsiadów już dawno prawdopodobnie zwróciły uwagę na niedopuszczalność użycia niebieskiego światła dla celów obrony przeciwlotniczej — to jednak zasługa napisania artykułu przez inż. Bładowskiego pozostaje bezsporna: bierna obrona przeciwlotnicza może być przeprowadzona tylko w tym wypadku, o ile bierze w niej udział cała ludność, by zaś ludność mogła w niej wziąć rzeczywiście udział, musi ona być o tej obronie i skutecznych środkach tej obrony gruntownie uświadomiona. Artykuł inż. Bładowskiego przyczyni się niewątpliwie do takiego uświadomienia, dając jednocześnie na samym końcu bardzo pożyteczne rady np. w sprawie użycia opraw świetlnych zleconych i zatwierdzonych do użytku przez Reichsanstalt für Luftschutz w Niemczech. Wiadomości te mogą być wykorzystane przez wiele Elektrowni i Zarządów Gminnych, leżących daleko od centrów i nie mogących często korzystać z bezpośrednich wskazówek władz przełożonych.

Pragnąc jednak, by artykuł inż. Bładowskiego rozwiewający jedną legendę nie stwarzał drugiej, pozwałam sobie na umieszczenie poniżej tych paru dodatkowych uwag.

Chodzi mi tu o część pierwszą artykułu, a mianowicie o maskowanie łuny świetlnej. W sprawie tej pisałem już raz w „Przeglądzie lotniczym” (str. 636 — 1931 r.) stwierdzając, że łuna świetlna nad miastami dla lotników nie istnieje, tak samo, jak nie istnieje odbicie w lustrze dla człowieka, który by się pogrążył w to lustro. Bardzo możliwe, że są pewne układy atmosferyczne, dające lotnikom obraz łuny (np. lotnik leci zupełnie nisko, a nad miastem są chmury odbijające promienie lub coś w tym rodzaju), ale naogół lotnicy nigdy łun świetlnych nad miastami nie widzą.

Osobiście podlatywałem parę razy przy różnych warunkach atmosferycznych (jasna gwiazdzista noc, lekka mgła, deszcz) do takich miast, jak: Berlin, Zürich, Monachium, Amsterdam, Rotterdam, Paryż i nigdy żadnej łuny nie widziałem. Należy dodać, że do Berlina i do Zürichu podlatywałem podczas trwania tam tak zwanych tygodni światła, tj. w takim czasie, gdy oprócz normalnych świateł ulicznych, reklamowych i tp., miałem do czynienia z całą masą świateł dodatkowych, służących do naświetlania budynków, pomników lub też wprost do celów dekoracyjnych, jak np. słupów świetlnych, fontan itp. Przyznam się szczerze, że sam byłem rozczarowany: wypatrywałem przez szybę kabiny samolotu oznaki zbliżania się wielkiego miasta, chciałem widzieć morze ognia, a widziałem tylko gęstniejące punkciki świetlne. Gdy znalazłem się już nad miastem, dopiero wtedy zobaczyłem naświetlone budynki i inne efekty świetlne, ale jakże skromniej przedstawiały mi się one teraz, niż oglądane przed tym z ziemi: z przepychem oświetlona ulica była dla mnie tylko szeregiem plam świetlnych, odcinających się wyraźnie z ogólnego cienia; nierównomierność oświetlenia ulicznego, niedostrzegalna prawie że dla mnie, jako dla zwykłego przechodnia, z góry miała wprost karykaturalne rozmiary.

Sprawa braku łun nad wielkimi miastami stwierdzana jest, zresztą często, przez lotników w motywach o konieczności stosowania dla takich miast, jeżeli chodzi o sygnały świetlne, latarni lotniczych, rzucających snop

światła o określonym charakterze błysku bezpośrednio w stronę lotnika.

Znam sam wypadek z przed kilku laty, gdy jeden z lotników z uszkodzoną busolą — było to jeszcze w okresie, gdy lotnisko, do którego leciał, nie posiadało latarni — błądził i przez dłuższy czas nie mógł znaleźć celu swej podróży, podczas gdy z ziemi łuna miasta, leżącego tuż przy lotnisku, jest widoczną w przeszło dwa razy większej odległości niż odległość, na której znajdował się lotnik, przy tej samej pogodzie...

W związku z powyższym z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej nie mamy czego obawiać się łun świetlnych nad miastami. Również nie są tak straszne z tego punktu widzenia promienie bezpośrednie idące od świateł ulicznych w stronę lotniska. Jak wynika z wykresu, podanego przez inż. Bładowskiego na rys. 1, na wysokości powyżej 3000 m traci się prawie 95 proc. strumienia świetlnego. Wobec tego, iż lotnicy nieprzyjacielscy będą się zbliżać do miasta prawdopodobnie na znacznie większych wysokościach, światła miejskie będą dla nich tak mało znaczącymi punkcikami, że, jeżeli chodzi o gęsto zaludnione okolice, nie zorientują ich zupełnie w kierunku ich lotu.

Rzecz będzie się miała zupełnie inaczej, gdy nieprzyjacieli znajdzie się bezpośrednio nad miastem i w celu zwiększenia celności swych strzałów zniży swój lot. Orientacja w sytuacji w celu odnalezienia najbardziej cennych obiektów będzie dla niego wtedy bardzo ważna i wówczas właśnie będzie miejsce na zastosowanie opraw świetlnych typu zleconego przez władze niemieckie i podane w artykule na rys. 11, w żadnym zaś wypadku na armatury głębokie, pokazane na rys. 2. Aczkolwiek inż. Bładowski nie zaleca ich użycia i tylko omawia ich charakter, jednak podanie ich w tak poważnym artykule może wprowadzić dezorientację czytelnika i zachęcić go do używania świateł, które właśnie bardzo wyraźnie zaznaczają położenie ulic i placów, dając owe ostre plamy świetlne, o których mówiłem wyżej. Na tych plamach świetlnych będą tylko widoczne małe czarne punkciki, stanowiące rzuty samej oprawy.

Drugą sprawą, którą chciałbym poruszyć w związku z artykułem inż. Bładowskiego, jest wygaszanie świateł. Autor ma zupełną rację, iż całkowite wygaszanie miast w dzisiejszych warunkach jest nie do pomyślenia i środek ten może mieć zastosowanie tylko w specjalnych warunkach, jak np. wypadku połaci kraju, składającej się z małych miasteczek i wsi, pozbawionych ośrodków przemysłowych i większego ruchu kołowego.

Ale inż. Bładowski nie przyjął tu pod uwagę pewnego czynnika, który do jego wszystkich rozumowań powinien wprowadzić pewną poprawkę. Wygaszanie świateł w przyszłej wojnie będzie miało znaczenie nie tylko z punktu widzenia obrony przeciwlotniczej, światła gasić się będą często z powodów... oszczędnościowych! Przyszła wojna, o ile nie będzie zakończona w przeciągu pierwszych 24 godzin decydującym atakiem lotniczym, może ciągnąć się w nieskończoność nawet przy zastosowaniu najnowocześniejszych metod walki. W tym ostatnim wypadku będzie to wojna na przetrzymanie, wojna rezerw energetycznych. Cennym skarbem będzie wtedy nie tylko gotowy samolot albo działo, ale również kilogram węgla, który zamieniony na energię elektryczną pozwoli wykonać drugi zapasowy samolot albo drugie działo. Obywatel będzie musiał być ograniczony w swoich zapotrzebowaniach, światło dostawać będzie tylko w ograniczonej ilości godzin dziennie. Światło będzie musiało być w miastach

wyłaczone! Cóż się wtedy stanie z przemysłem, który będzie musiał pracować bez przerwy? Co stanie się ze szpitalami, sztabami itp., które nie będą mogły pozostawać bez energii elektrycznej w ciągu całej doby?

Pozostanie jedno rozwiązanie. Należy je przewidzieć i budować już dziś oddzielne sieci dla obiektów, potrzebujących nieprzerwanej dostawy prądu; w ten sposób w rękach elektrowni będzie istniała możliwość regulowania zapotrzebowania w energię elektryczną w zależności od rodzaju odbiorcy. Sprawa ta znalazła już na zachodzie praktyczne zastosowanie przy elektryfikacji większych urządzeń fabrycznych itp. Zmniejszenie ilości oddawanej energii

może być również spowodowane chęcią zaoszczędzenia maszyn w elektrowni, chwilowe wykorzystanie tylko rezerw w razie jakiegoś wypadku z idącymi normalnie maszynami itp. Roztrząsanie tej sprawy wybiega oczywiście poza ramy tej notatki, a poruszyłem ją tutaj tylko dlatego, iż chciałem wykazać, że zagadnienie wygaszania świateł, ujęte pod kątem widzenia oszczędności energetycznych, może właśnie odegrać pewną rolę i w obronie przeciwlotniczej, i wtedy niektóre wywody p. inż. Bładowskiego będą musiały ulec rewizji, jak o tym zaznaczyłem na wstępie.

Dr. inż. J. Pawlikowski.

## Z DZIEDZINY ELEKTRYFIKACJI

### Zagadnienie organizacji gospodarki energetycznej w Centr. Okręgu Przemysłowym

W Nr. 7 ÷ 11 Sprawozdań i Prac Polskiego Komitetu Energetycznego umieszczono pod powyższym tytułem odczyt inż. K. Siwickiego, wygłoszony na Zebraniu Plenarnym PKEŃ'u dn. 22.V. r. b.

Opuszczając wstęp, jako zawierający szczegóły dotyczące organizacji energetycznej w Anglii, Francji, Rzeszy Niemieckiej, znane czytelnikom z artykułów drukowanych w zeszytach Przeglądu El-go z r. b., tudzież zestawienie polskich ustaw energetycznych, — przytaczamy drugą część odczytu, poświęconą stanowi obecnemu stosunków energetycznych w centralnym okręgu i omawiającą przyszłą organizację energetyczną tego okręgu.

Dotychczasowe poczynania Skarbu Państwa na tym obszarze są następujące:

1. Zjednoczenie Elektrowni Okręgu Radomsko-Kieleckiego (ZEORK),
2. Elektrownia ciepła w Mościcach,
3. Zakład Elektryczny Okręgu Tarnowskiego (ZEOT),
4. Elektrownia wodna w Rożnowie,
5. Linia 150 kV Mościce — Starachowice, a w niedalekiej przyszłości Mościce — Rożnów i Starachowice — Warszawa,
6. Gazociągi pod zarządem „Polminu”, a w niedalekiej przyszłości gazociąg do okręgu Radomsko-Kieleckiego.

Jak dotąd zaangażowanie się Skarbu Państwa w przytoczonych przedsiębiorstwach szacować można na 50 milionów zł., a jeśli uwzględnić najbliższą 4-letnią przyszłość, udział ten może wzrosnąć do więcej niż 100 milionów zł.

Rząd wielkości dokonywanych inwestycji i ich podstawowe znaczenie dla przemysłu i obrony kraju zmuszają do zorganizowania jednego centralnego kierownictwa budową wszystkich urządzeń energetycznych, jak i ich eksploatacją w czasach pokoju i wojny.

Kierownictwo takie jest niezbędne dla zabezpieczenia sprawności organizacyjnej całego przedsiębiorstwa w przeprowadzaniu budowy przy użyciu minimum kapitału oraz w eksploataowaniu urządzeń z myślą o zabezpieczeniu maksimum pewności dostawy energii po możliwie najniższych cenach.

Analizując ustroje energetyczne innych krajów i porównując je z naszymi warunkami w centralnym okręgu przemysłowym, należy stwierdzić, że żadnego z nich nie możemy w całości przyjąć za wzór.

Nasz ustrój wyobrażam sobie pod postacią państwowego przedsiębiorstwa opartego o prawo handlowe. Nazwijmy go dla wygodę Elektro-gazem. Majątek Elektro-gazu i jego organizacja zależą od tego, jak rozwiążemy kwestię jego stosunku do pracy poszczególnych zakładów: rozdzielczych, przesyłowych, wytwórczych.

Jeśli chodzi o elektryczne zakłady rozdzielcze, jak ZEORK i ZEOT lub o gazociągi „Polminu”, praca ich polega na rozdzieleniu energii zakupowanej w obcych wytwórniach, z wyjątkiem ZEOT'u pobierającego prąd z Mościc

oraz „Polminu”, który dysponuje nie tylko obcym gazem, ale posiada również i gaz własny. Istota tej pracy, tj. eksploatacja gazowych i elektrycznych sieci rozdzielczych na skutek powstania Elektro-gazu winna być zachowana, natomiast należy skupić dotychczasowe liczne dyspozycje w jednym tylko ognisku. Innymi słowy, w dziale elektryfikacji ZEORK i ZEOT winny pozostać jako spółki akcyjne z posiadanymi przez nie uprawnieniami, lecz z tym, że Elektro-gaz na podstawie specjalnych umów będzie prowadził techniczną i finansową gestię tych spółek.

W dziale gazyfikacji stan obecny jest mniej skomplikowany i przejście do nowego ustroju jest łatwiejsze, tj. podporządkowanie „Polminu” w jego formie obecnej, — lecz tylko w dziale transportu i rozdziału gazu ziemnego — dyspozycjom Elektro-gazu pod względem technicznym i finansowym.

Rozwiązanie takie tylko wówczas da całkowitą pewność, że ogólny kierunek polityki Rządu i nadzór nad jego zachowaniem będzie utrzymany, a sprawność organizacyjna całości uzyskana, jeśli 1) nastąpi wyraźny podział funkcji i kompetencji między administracją państwową, jako organem kontroli administracyjno-technicznej, a Elektro-gazem, jako organem gospodarczo eksploatacyjnym i 2) jeśli również bezpośrednie stosunki gazowo-elektryczne w miejscach konsumpcji będą należycie zorganizowane. I tu przychodzi na myśl organizacja niemiecka, z tą różnicą, że Niemcom na razie idzie o zespolenie organizacyjne, a możliwie też i energetyczne gazowni i elektrowni, a więc o sprawy raczej charakteru ściśle lokalnego. Tymczasem nasze warunki są odmienne. My mamy duży obszar, na którym elektryczna sieć rozdzielcza będzie się pokrywała z siecią gazociągów rozdzielczych, przy czym musimy się liczyć z tym, aby elektrownie pracujące normalnie na węglu mogły pracować w razie potrzeby na gazie ziemnym.

Patrząc tedy na sprawy organizacyjne z tego stanowiska, będziemy musieli przede wszystkim stwierdzić potrzebę utworzenia okręgów gazowych, pokrywających się z okręgami elektrycznymi, oraz podporządkowania ich wspólnym dyrektorom. A jeżeli tak, to Elektro-gaz winien być organizacją bardziej jednolitą i rygorystyczną, niż by to się stać mogło, gdybyśmy zachowali dotychczasową konstrukcję istniejących przedsiębiorstw. Miałoby to zwłaszcza znaczenie w czasie wojny. Innymi słowy należałoby rozszerzyć działalność ZEORK'u i ZEOT'u, ewentualnie tych, które będą jeszcze powstawały, na dziedzinę gazyfikacji.

Budowa, eksploatacja i konserwacja przewodów elektrycznych i gazociągów międzyokręgowych winny być przekazane bezpośrednio centrali Elektro-gazu.

Pozostaje wreszcie do omówienia kwestia stosunku Elektro-gazu do elektrowni i do dostawców gazu. I tu możemy sięgnąć po doświadczenia angielskie w elektryfikacji.

Wspomniałem już poprzednio, że angielski Grid eksploatuje tylko sieci najwyższych napięć, zakupując energię w obcych przez siebie wybranych wytwórniach i w zasadzie nie ma prawa ani budowy, ani eksploatacji elektrowni własnych.

Państwo nie potrzebowało przejmować na własność wytwórni dlatego, że byłby to olbrzymi koszt, a całkiem zbyteczny, gdyż dla sprawności organizacyjnej sieci an-



gielskiej jest konieczne tylko całkowite podporządkowanie wytwórni dyspozycjom kierownictwa sieci, która obsługuje 10 okręgów elektrycznych. W tym celu angielska ustawa elektryczna przewiduje, że wybrane przez Grid elektrownie mogą być rozszerzane i w ogóle zmieniane tylko za zgodą Gridu, i że Grid nabywa całkowitą ich produkcję po cenie kosztu własnego elektrowni. Poniżej jednakże wszystkie wydatki, związane z eksploatacją elektrowni, niezależnie od ilości wytworzonej dla Gridu energii, właściciele zaś elektrowni otrzymują wzamian od Gridu potrzebną im dla ich odbiorców energię na takich warunkach, że robią na tej całej transakcji prawdopodobnie niezłe interesy, przynajmniej większość z nich, a Grid dysponuje ich wytwórniami dla potrzeb całego kraju.

Jeśli wrócimy teraz do naszych warunków na obszarze centralnego okręgu przemysłowego, mamy tam wytwórnie energetyczne, które, poza elektrownią wodną budowaną w Rożnowie, stanowią część składową państwowych przedsiębiorstw przemysłowych. Powstawać tam będą jednak inne elektrownie i wodne i ciepłe, jako elektrownie zawodowe, niezależne od przedsiębiorstw przemysłowych; elektrownie te będą należały nie tylko do Skarbu, ale może też i do kapitału prywatnego.

Otóż jeśli idzie o wytwórnie fabryczne, jak elektrownia w Mościcach, lub inne, albo o „Polmin”, nie widzę szczególniejszej racji w wydzielaniu wytwórni elektrycznych lub gazowych z inwentarza ich właścicieli, natomiast jeśli przyszły Elektro-gaz uznał to za konieczne, właściciele wytwórni musieliby w drodze specjalnych umów zobowiązać się do wypełniania takich obowiązków wobec sieci Elektro-gazu, jakie ten ostatni uzna za niezbędne.

Jeśli idzie o zawodowe elektrownie państwowe, jak Rożnow i inne, wydawałoby się celowe przekazać je na własność Elektro-gazowi lub zakładom okręgowym z zastrzeżeniami, które mogą okazać się potrzebne ze względu na gospodarkę wodną, na potrzeby kolei elektrycznych i t. p.

Wreszcie gdyby miały powstać prywatne elektrownie zawodowe lub gdyby Rząd uznał za wskazane wykorzystać gazy ziemne z szybów dowierconych przez prywatnych przedsiębiorców, — akty uprawnieniowe będą musiały zawierać postanowienia uzgodnione z Elektro-gazem.

W podobny sposób trzeba będzie również układać stosunki Elektro-gazu z istniejącymi lub nowopowstającymi zakładami energetycznymi poza centralnym okręgiem przemysłowym.

Na tym szkic ten zakończę. Zdaję sobie sprawę z trudności, na jakie natrafić musi organizacja energetyczna w interesującym nas okręgu kraju. Wydaje mi się jednak, że posiadanie przez nas nowoczesnego ustawodawstwa energetycznego oraz fakt, że przedsiębiorstwa, którym nadane zostały uprawnienia elektryczne, a częściowo i gazowe, na tym obszarze są własnością Skarbu Państwa, stwarzają bardzo pomyślne warunki, dzięki którym decyzja Rządu będzie już zależała tylko od tego, jaką formę organizacji uzna za najbardziej odpowiednią, a wykonanie tej decyzji będzie z pewnością łatwiejsze, niż w Anglii i Niemczech, gdyż organizacja nasza nie będzie obciążona dobrodziejstwami inwentarza, ani jej zasięg nie będzie tak wielki, jak w tych krajach.

Po otwarciu dyskusji nad referatem zabrał głos p. dyr. Dażwański, wypowiadając się przeciw koncepcji jednakowego traktowania ustawodawczego zagadnień gazyfikacji i elektryfikacji. Różne ujęcie obu tych źródeł czy postaci energii uzasadnia mówca już choćby tym, że gdy produkcja elektryczności zależy od naszej woli, to produkcja gazu zależy od warunków przyrodniczych, że dalek gaz różniczkuje się według swego składu chemicznego i rozmaitych możliwości wyzyskania jego składników (oddzielenie lżejszych frakcji przed zużyciem na opał) itd. W dziedzinie gazu sztucznego odczuwa się — wedł. mówcy — mniej potrzeby nowych norm ustawowych, gdyż dzisiejsze przeważnie regulują już sprawę wystarczająco. W poruszonej w odczycie sprawie wstrzymania na razie stosowania gazu ziemnego mówca zaznacza, iż jest wręcz przeciwnego zdania. Jedyne gdy będzie rozwijał się zbyt, będą znajdowane rezerwy gazowe, zahamowanie zaś zbytu i oszczędzanie zużycia gazu w czasie normalnym może wstrzymać roboty poszukiwawcze.

Następnie p. prof. R. Podoski zabiera głos dla wyjaśnienia charakteru organizacji, która kierowała budową i zarządza eksploatacją angielskiej sieci krajowej

wysokiego napięcia (Grid). Mówca stwierdza, że nie jest to przedsiębiorstwo państwowe, jak je nazwał prelegent, już choćby dlatego, że opiera się na kapitale prywatnym i tylko kontrolę budżetową nad tą instytucją sprawuje państwo, nie ingerując w dziedzinę jej działalności technicznej. Jest to organizacja swoista, nie posiada bowiem kapitału akcyjnego, tylko obligacyjny, nie ma też zysku, bo zresztą nie ma komu go płacić, a kierownictwo spoczywa w ręku ludzi niezależnych. Ustrój tej instytucji nadaje jej dużą sprężystość, której urząd państwowy nie mógłby osiągnąć.

P. inż. Krzyżkiewicz poruszył zagadnienie wspólnej gospodarki elektryfikacyjnej i gazyfikacyjnej wzorem Niemiec. Wskazał istniejące u nas braki ustawowe w dziedzinie gazociągów, gdy te wychodzą poza granice miast. Nie zgadza się z inż. Dażwańskim co do konieczności odmiennego traktowania ustawowego gazu ziemnego i węglowego, gdyż skład chemiczny gazu nie gra tu roli, a wspólne zarządzanie mogłoby dać korzyści gospodarce. Przyłącza się w końcu do zdania, że hamowanie zbytu gazu byłoby szkodliwe, podkreślając, iż gazociągi muszą być „żywe”, by swą rolę spełniały.

P. inż. Wieleżyński podnosi, że w planie gospodarczym prelegenta brak miejsca dla przemysłu prywatnego. Tymczasem nasz przemysł, zarówno elektryfikacyjny, jak i gazyfikacyjny, jest dopiero w zaczątku, trzeba więc mu dać możliwość rozwinięcia się, a nie zamykać drogi rozwoju. Mówca obawia się nadto, że w wysuniętej koncepcji „elektrogazu” będzie uprzywilejowana energia elektryczna ze szkoda dla gazu. Uważa, że każda z tych dziedzin powinna mieć dodatnie warunki samodzielnego rozwoju, co da najlepsze możliwości ich wspólnego wyzyskania w chwilach potrzeby.

P. inż. K. Siwicki w odpowiedzi przedmówcom oznajmia, że starał się stać w odczycie na gruncie neutralnym, a więc nie dawać przewilejów ani gazowi ani elektryczności. Co się dotyczy bezpośredniego angażowania się państwa w gospodarkę energetyczną okręgu centralnego, to mówca uzasadnia je tym, że Skarb państwa zaangażował już na tym terenie kapitał w kwocie 50 milionów zł., muszą więc być tego dalsze konsekwencje. Zdając sobie sprawę z trudności jednolitego ustawowego ujęcia zagadnień gazyfikacyjnych, o czym mówił p. inż. Dażwański, p. inż. Siwicki przypomina, że i Niemcy mieli w tym względzie dużo trudności do pokonania, oraz uważa ustawę energetyczną Rzeszy za wzór godny uwagi. Mówca podziela pogląd o nieracjonalności hamowania zbytu gazu i zaznacza, że — jego zdaniem — minimum zużycia tego paliwa będzie określone w ustawie.

Co się dotyczy charakteru angielskiej instytucji sieciowej, zaznacza, iż nie uważa jej za przedsiębiorstwo ściśle państwowe, jak zostało to rozumiane z brzmienia odczytu. Niemniej podkreśla, iż instytucja ta rozporządza częścią praw właściwych instytucjom państwowym, np. udziela koncesji na przynależnym do niej obszarze. Mówcy chodzi więc o podkreślenie, że organizacja ta ma charakter instytucji państwowej. Odczytu nie należy traktować jako opinii PKE.

P. inż. Wieleżyński dorzuca jeszcze parę uwag w sprawie rezerw gazu ziemnego; podkreśliwszy, że gdyby się gaz nie sprzedawało, to by nie było środków na nowe wiercenia, mówca stwierdza, że przez eksploataowanie tylko części wolnego wypływu (ustawowo 20%, w praktyce czasem zaledwie 10%) tworzą się właśnie rezerwy gazu. Z drugiej strony, nie używając gazu w przemyśle (np. w stalownictwie), nie nuczymy się go stosować. W gospodarce energetycznej okręgu centralnego musi się zmieścić także kapitał prywatny.

P. inż. Przedpeński podnosi, że referat p. inż. Siwickiego, jako materiał publikowany oficjalnie przez Komitet, może być uważany za opinię tej instytucji.

Zamykając dyskusję, p. przewodniczący, inż. L. T o ł o c z k o, zaznacza, że poruszone zagadnienie, do jakiej granicy ma sięgać ingerencja państwa w życie przemysłowo-gospodarcze, jest problemem nadzwyczaj trudnym do jednoznacznego rozwiązania. W związku z dyskusją o angielskiej sieci krajowej wysokiego napięcia, mówca przypomina historię sporu na tym tle w Anglii pomiędzy obrońcami inicjatywy prywatnej a zwolennikami ingerencji rządu. W końcu mówca raz jeszcze podkreśla, że referat p. inż. K. Siwickiego wypowiada jedynie opinię prywatną, i prosi w imieniu Prezydium PKE o zgłoszenie do tego referatu dalszych uwag po jego opublikowaniu.

## Nowe zapory wodne

Jak donosi prasa codzienna, prace nad budową zbiornika i zakładu wodno-elektrycznego na Dunajcu w Rożnowie posuwają się szybko naprzód.

O rozmiarze robót świadczyć może ogólna moc silników elektrycznych, poruszających wszystkie instalacje i moc zainstalowana w oświetleniu elektrycznym, specjalnie duża, ze względu na pracę nocną. Łączna moc instalowana na placu budowy wynosi 1 200 kW, a zużycie energii elektrycznej w ciągu jednego miesiąca maja — 144 tys. kilowatogodzin. Prąd elektryczny jest dostarczany z Mościc, specjalnie zbudowaną siecią o napięciu 30 000 V.

Roboty prowadzone są obecnie poza korytem, które na razie pozostaje nienaruszone. Dla ochrony od przesiąkania wody z rzeki do wykopu wykonano ścianę z pali żelaznych, systemu Larsena, długości około 450 metrów, wbijanych w pokłady żwiru do głębokości 10 metrów.

Niezależnie od tych robót Min. Komunikacji opracowuje projekty następných siłowni wodnych na Dunajcu, Sole i Sanie.

W pierwszym rządzie projektowany jest zakład wodny na Dunajcu w Czchowie. Usytuowany on będzie około 13 km poniżej zakładu w Rożnowie i stanowić będzie uzupełnienie. Zbiornik przy tym zakładzie wyrównywać będzie odpływ wody z zakładu w Rożnowie. Zainstalowana w Czchowie moc wyniesie 10 000 kW, a produkcja 45 000 000 kWh.

Budowa tego zakładu rozpocznie się już na wiosnę roku przyszłego.

Na jesieni roku ub. ukończono budowę zbiornika wodnego na Sole w Porąbce, dzięki czemu groza powodzi dla niżej położonych miejscowości szczególnie Krakowa zmalała do minimum. Obecnie Min. Komunikacji projektuje wykorzystać powstałe spiętrzenie dla celów energetycznych. Moc projektowanego zakładu wyniesie 20 000 kW, a budowa jego rozpocznie się również na wiosnę roku przyszłego.

W związku z potrzebą zapewnienia taniej energii dla projektowanego centralnego okręgu przemysłowego Min. Komunikacji przystąpiło do badań nad możliwościami wyzyskania energii Sanu. Badania te wykazały szereg bardzo dogodnych miejsc, w pierwszym rządzie w miejscowości Zabrodzie (w górnym biegu Sanu), tuż poniżej ujścia rz. Solinki, tak że obecnie przystąpiono już do opracowywania szczegółowego projektu, który przewiduje wykonanie w tym miejscu bardzo wysokiej zapory (spiętrzenie wody wynosić będzie około 50 m, o około 18 m więcej niż na zaporze w Rożnowie). Dzięki temu spiętrzeniu za zaporą powstanie ogromny zbiornik o pojemności około 200 milionów m<sup>3</sup> i możliwość zainstalowania zakładu o mocy 30 000 kW. Zakończenie tego projektu nastąpi w r. 1938, budowa będzie mogła być rozpoczęta w r. 1939.

## UPRAWNIENIA RZĄDOWE

Urząd Wojewódzki Stanisławowski komunikuje, że, Ignacy Łopuszyński z Borysławia (ul. Kościuszki 85), wniósł za pośrednictwem Urzędu podanie do Ministerstwa Przemysłu i Handlu o udzielenie uprawnienia na zakład elektryczny obejmujący działalnością gminę Kosów Stary z wyjątkiem gromady Choczyn, Gromadę Horod w gminie Sokołówka, oraz gromadę Słobódka w gminie Rożnów powiatu kosowskiego. Projektowany zakład ma służyć do wytwarzania, przetwarzania, przesyłania i rozdzielania

energii elektrycznej na powyższym obszarze. Napęd ma być wodny. Prąd zmienny trójfazowy o napięciu nom. 6 000 V w sieci przesyłowej i 380/220 V dla sieci rozdzielczej. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 30 lat.

Urząd wojewódzki Lwowski donosi, że w maju 1937 r. wpłynęło podanie od firmy „Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i Chorzwie” — o udzielenie uprawnienia rządowego w myśl art. 1 Ustawy Elektrycznej z dnia 21.III.1922 r. Dz. U. R. P. Nr. 17, poz. 928 ex 1935 r. na zakład elektryczny. Powyższy zakład elektryczny ma służyć do przesyłania, przetwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze powiatów kolbuszowskiego, niżańskiego i tarnobrzeskiego w Województwie lwowskim. Czas trwania uprawnienia miałby wynosić 40 lat.

Urząd Wojewódzki Lwowski podaje do publicznej wiadomości, że 23 lipca 1937 r. wpłynęło podanie od Edwarda Tarnawskiego w Birczy, pow. Dobromil — o udzielenie uprawnienia rządowego na zakład elektryczny do wytwarzania i rozdzielania energii elektrycznej w celu zawodowego zbytu na obszarze gromady Bircza powiatu dobromilskiego, woj. lwowskiego; czas trwania uprawnienia miałby wynosić 25 lat.

Warszawski Urząd Wojewódzki podaje do publicznej wiadomości, że w dniu 21 lipca 1937 r. wpłynęło do Urzędu Wojewódzkiego podanie Maurycego Potockiego w sprawie zmiany postanowień § 76 w uprawnieniach rządowych Nr. Nr. 59, 69 i 193, jak następuje:

*Obecnie brzmienie § 76-go w uprawn. 59 i 69*

„od każdorazowo w rzeczywistości pobieranych cen maksymalnych, uprawniony będzie udzielać opustów zależnie od obliczonej od początku danego roku ilości godzin użytkowania mocy przyłączonych urządzeń odbiorczych, a mianowicie:

a) dla światła — od należności za tę energię, którą pobrano po przekroczeniu 400 godzin użytkowania mocy przyłączonych urządzeń i do 500 godzin 25% 500 ÷ 600 godzin 30%, 600 ÷ 700 godzin 35%, 700 ÷ 800 godzin 40%, 800 ÷ 900 — 50%, 900 ÷ 1000 godzin 60%, po przekroczeniu 1 000 godzin użytkowania 75%,

b) dla siły — od należności za tę energię, którą pobrano po przekroczeniu 1000 do 1500 godzin 35% 2 000 godzin 70%.

*Projektowane brzmienie § 76-go.*

„Od taryf maksymalnych, przewidzianych w § 75 uprawniony jest obowiązany udzielać odbiorcom opustów:

Sposób udzielania opustów i ich wysokość ustala uprawniony według swego uznania, z tym jednak zastrzeżeniem, by wysokość kwoty faktycznie pobranej przez uprawnionego za energię elektryczną, sprzedaną odbiorcom w przeciągu roku sprawozdawczego była przynajmniej o 15% niższa od kwoty, którą uprawniony uzyskałby przy stosowaniu taryf maksymalnych.

Gdyby po zakończeniu roku sprawozdawczego okazało się, że uprawniony uzyskałby przy stosowaniu taryf maksymalnych.

Gdyby po zakończeniu roku sprawozdawczego okazało się, że uprawniony udzielił opustów w niewystarczającej wysokości, nadmiernie pobrana przez uprawnionego kwota ma być zbonifikowana w pierwszym kwartale następnego roku sprawozdawczego odbiorcom, których roczne rachunki za energię elektryczną wyniosłyby nie mniej niż 100 zł. (sto złotych), a to proporcjonalnie do wysokości poszczególnych rachunków.

# STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH

## III-ci ZJAZD ELEKTRYKÓW WOJEWÓDZTWA WOŁYŃSKIEGO.

Oddział Wołyński S.E.P. organizuje w Janowej Dolinie w dniach: 26, 27 i 28 września b.r. III-ci Zjazd Elektryków Województwa Wołyńskiego.

Program Zjazdu przewiduje:

### 26.IX, niedziela:

12.00 — Otwarcie Zjazdu w sali Domu Zbiorowego. Przemówienie powitalne Prezesa Oddziału. Przemówienia powitalne przedstawicieli władz i inne. Odczyt Dyrektora Kamieniopolu inż. Leonarda Szutkowskiego o Janowej Dolinie.

13.30—15.30 — Przerwa obiadowa.

15.30—19.00 — Referaty.

20.00 — Kolacja koleżeńska, po czym tańce i bridge.

### 27.IX, poniedziałek:

8.00—11.00 — Zwiedzanie Kamieniopolu.

11.00—13.30 — Referaty.

13.30—14.30 — Przerwa obiadowa.

14.30—18.00 — Wycieczka kajakami po Horyniu.

18.00—19.30 — Rozwiązanie Zjazdu.

### 28.IX, wtorek:

Pojazdowa wycieczka do Równego na VII Targi Wołyńskie.

Program dla Pań obejmuje: 26.IX, niedziela: 15.30—20.00 — zwiedzanie Osiedla Robotniczego, świetlic organizacji społecznych i przystani Towarzystwa Sportowego; 27.IX, poniedziałek: 11.00—13.00 — zwiedzanie okolic Janowej Doliny, wycieczka na żeremia bobrowe.

Koszt udziału w Zjeździe wynosi zł. 16 od osoby, zarówno dla członków, jak i gości. Kosztem tym objęte są: utrzymanie i mieszkanie w Janowej Dolinie w czasie trwania Zjazdu i kolacja koleżeńska. Zgłoszenia udziału w Zjeździe należy kierować możliwie wcześniej, ze względu na zakwaterowanie, p. a.: kol. inż. Mieczysława Gładysza, Janowa Dolina, Kamieniopolu Państwowe i na jego nazwisko przekazywać należność za udział.

Zniżki kolejowe do Równego, od którego Janowa Dolina jest odległa o 50 km, są zapewnione z okazji Targów Wołyńskich i wynoszą 75% w drodze powrotnej na podstawie tzw. kart uczestnictwa, wydawanych przez kasy kolejowe i biura „Orbisu”. Kolegów wyjeżdżających z Warszawy uprasza się o zawiadomienie o tym Oddziału Warszawskiego S.E.P. w celu zorganizowania wspólnego wyjazdu.

## Z DZIAŁU WYDAWNICTW.

### „Symbole graficzne telekomunikacji” PNE-19 — 1937.

Wyszły z druku „Symbole graficzne telekomunikacji” PNE/19 — 1937 wydanie 3-cie, uzupełnione, format A5, str. 41, cena zł. 3 za egz.

„Symbole graficzne telekomunikacji” w obecnym wydaniu zostały opracowane wspólnie z Państwowym Instytutem Telekomunikacyjnym i są zgodne z symbolami Międzynarodowej Komisji Elektrotechnicznej (CEI-42).

Spis rzeczy obejmuje: uwagi ogólne, symbole ogólne, symbole telefonii, symbole telegrafii, symbole radiokomunikacji. W każdym dziale porządek klasyfikacji jest następujący: symbole dla schematów elektrycznych szcze-

gółowych, s. dla schematów elektrycznych ogólnych, s. dla planów sytuacyjnych.

### „Radiolampy odbiorcze”.

Stowarzyszeniu Elektryków Polskich została powierzona do sprzedaży praca kpt. M. Stańczuka, inż. E.S.E., p. n.: „Radiolampy odbiorcze”, 1937, wyd. II-gie niezmiennione, format A5, str. 190, rys. 145.

Cena sprzedażna książki wynosi zł. 6.

### Kalendarzyk S.E.P. na rok 1938.

Redakcja Kalendarzyka S.E.P. przystępując do wydania Kalendarzyka na rok 1938, zwraca się do wszystkich członków S.E.P., których dane osobiste uległy w roku bieżącym zmianie, z uprzejmą prośbą o zgłaszanie odpowiednich uzupełnień do spisu członków, który zostanie, jak ostatnio, wydany w osobnej broszurce. Informacje prosimy nadsyłać według następującego schematu: 1) imię i nazwisko, 2) tytuł naukowy zgodny z obowiązującymi ustawami (dyplomy szkół polskich albo przedwojenne szkół zagranicznych, nie wymagające nostryfikacji, albo dyplomy nostryfikowane) względnie tytuł naukowy szkół zagranicznych z wymienieniem uczelni, 3) adres i telefon prywatny, 4) miejsce pracy i stanowisko, 5) adres i telefon służbowy.

Prośba powyższa dotyczy również wszystkich członków przyjętych do Stowarzyszenia w roku 1937, ponieważ specjalne kwestionariusze w tej sprawie nie będą rozsyłane.

Ostateczny termin nadsyłania danych do Kalendarzyka upłynie z dniem 1 listopada b. r.

## ODDZIAŁ BYDGOSKI

### Zgłoszeni na członków zwyczajnych \*):

Jarząbkowski Roman, tchlg, Bydgoszcz, Fordońska 106, Kabel Polski S. A.

Rutter Leon, inż., Bydgoszcz, Mostowa 2, m 11.

### Przyjęta na członka zwyczajnego:

Onacewicz Nadzieja, inż., Bydgoszcz, Fordońska 106, Kabel Polski S. A.

## ODDZIAŁ LUBELSKI

### Zgłoszeni na członków zwyczajnych \*):

Staniszewski Roman, inż., Lublin, Szopena 7 m. 8.

Tymowski Antoni Jerzy, inż., Lublin, Krak. Przedm. 78.

## ODDZIAŁ WARSZAWSKI

### Przyjęci na członków zwyczajnych:

Hykiel Władysław, inż., Warszawa, Chocimska 15 m. 8.

Raźniewski Stanisław, inż., Warszawa, Ursynowska 20 m. 3.

\*) Uwaga: Zgodnie z § 10 Statutu S.E.P. każdy członek Stowarzyszenia ma prawo złożenia właściwemu Zarządowi oddziału w ciągu 4 tygodni od daty niniejszego ogłoszenia umotywowanego protestu przeciwko przyjęciu powyższych kandydatów,

# Z P R A K T Y K I

## Z praktyki zasilania energią elektryczną fabryki mechanicznej

Jedna z większych fabryk mechanicznych posiada umowę z Elektrownią Okręgową, na zasadzie której opłaty za dostarczoną energię są uwarunkowane od średniego kwadransowego maksimum i od ilości godzin używania tej mocy.

Roczna należność zasadnicza wynosi od każdego kilowata za pierwsze 200 kW mocy A zł., za następne 200 kW — B zł. i za dalsze — C zł., przy czym A jest większe od B i B jest większe od C.

Należność z 1 kWh wykazana przez licznik wynosi: za pierwsze 1000 godzin używania wykazanej przez licznik mocy — a gr., za następny 1000 godz. b gr i za dalsze — c gr., przy czym a jest większe od b i b jest większe od c.

Fabryka posiadała 4 punkty zasilające wysokiego napięcia. W każdym takim punkcie był zainstalowany licznik wysokiego napięcia ze wskaźnikiem średniego kwadransowego obciążenia. Do obrachunku były przyjmowane maksymalne wskazania tych liczników, nie jednocześnie w czasie i sumowane.

Kierownictwo fabryki uważając takie sumowania maksimumów nie jednocześnie w czasie za krzywdzące dla siebie, przerobiło dopływ i postawiło na ogólnym dopływie dla całej fabryki 1 licznik wskazujący maksimum.

Zmiana sposobu obliczania z sumowania 4-ch wskaźników na 1, odczytywany z 1 licznika, zmniejszyła obliczeniowe maksimum o jakieś 10%.

Zmniejszenie obliczeniowego maksimum obniżyło nie tylko opłaty stałe, lecz także opłaty za pobierane kWh, gdyż wobec zmniejszenia wykazanego przez licznik średniego kwadransowego maksimum większa ilość kWh obliczana jest po niższej cenie.

Fabryka posiada hartownię z piecami elektrycznymi.

Obserwując pracę tych pieców za pomocą samopiszącego watomierza stwierdzono, że kilka razy dziennie zachodzą wysokie zapotrzebowania energii elektrycznej oddziaływające ujemnie na ogólne maksimum fabryki.

Wysoki te wywoływały 2 piece elektryczne o mocy każdy ok. 100 kW. Jeden z tych pieców starszej konstrukcji ma regulację jednostopniową, czyli samoczynny regulator albo wyłącza go całkowicie przy odpowiednim nagraniu, albo włącza na pełną moc przy odpowiednim spadku temperatury.

Drugi piec nowszy ma regulację dwustopniową, czyli może być włączony na pełną moc, połowę mocy i zupełnie wyłączony.

Zauważone wysokie zapotrzebowanie polegało na tym, że kilka razy dziennie piece pracowały po kilkanaście minut jednocześnie na pełną moc.

W celu uniknięcia ujemnych skutków takiej pracy zostało zastosowane połączenie tych pieców w ten sposób, aby nie mogły one pracować jednocześnie na pełną moc.

Połączenie to polega na tym, że w razie włączenia jednego pieca na pełną moc cewka włączająca wyłącznika drugiego pieca wyłącza się z pod napięcia i uniemożliwia włączenie tego pieca w razie otrzymania odpowiedniego impulsu od regulatora samoczynnego.

W celu przeniesienia możliwego obciążenia na godziny popołudniowe zaczęto obliczać energię elektryczną dla różnych działów fabryki w ten sposób, że w godzinach od 17-ej do 7-ej rano liczono połowę ceny dziennej. Rozliczenie powyższe wywołało pewne współzawodnictwo między oddziałami i przeniesienie części obciążenia dziennego na popołudnie lub wieczór.

Umowa z Elektrownią przewiduje pewne ustępstwa względnie dopłaty do ceny energii elektrycznej, o ile współczynnik mocy przekroczy wartość 0,7.

Wobec konieczności zainstalowania 2-ch większych silników o mocy wspólnej ok. 0,5 maksymalnej mocy kwadransowej fabryki zainstalowano silniki synchroniczne z asynchronicznym rozruchem, nieco większej mocy, niż tego wymagał napęd, co pozwoliło na poprawienie współczynnika mocy średnio do 0,8, wówczas gdy współczynnik mocy bez poprawienia wynosił średnio około 0,65.

Niski współczynnik mocy całej instalacji wywołany jest bardzo słabym obciążeniem silników.

Fabryka posiada częściowo napędy grupowe, częściowo jednostkowe. Wobec stopniowego przerabiania obrabiarek z napędu grupowego na napęd jednostkowy silniki napędów grupowych pracują ze stale zmniejszającym się obciążeniem.

Sprawę doboru odpowiednich silników dla napędów jednostkowych dotychczas należy uważać za niezbyt łatwą, gdyż fabryki obrabiarek stale forsują moce silników zbyt wielkie w porównaniu z rzeczywistą potrzebą.

W ostatnim wypadku dobre wyniki dały połączenia silników na stałe z trójkąta na gwiazdę (patrz „Przeгляд Elektrotechniczny” 1936, str. 632).

Wyżej wymienione zarządzenia pozwoliły obniżyć cenę prądu średnio o 10 ÷ 12%.

Inż. W. Piekalkiewicz.

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

## Źródła energii w Polsce i ich wyzyskanie

Pod powyższym tytułem ukazało się w połowie roku 1936-go nowe wydawnictwo Polskiego Komitetu Energetycznego. Obejmuje ono 252 strony formatu (anorm.) — 17,0 × 24,5 cm z tablicami, wykresami i rysunkami w tekście. Nakład własny Komitetu — Warszawa, ul. Elektoralna 2, 1936 (cena zł. 10).

Książka ukazuje się w dziesięciolecie działalności Polskiego Komitetu Energetycznego, który, jak wiadomo, jest narodową komórka międzynarodowej organizacji, powołanej do życia w roku 1923 pod nazwą „World Power Conference” z siedzibą w Londynie. Jest to praca zbiorowa, na całość której złożyły się poszczególne elaboraty osób pracujących w licznych komisjach Komitetu. Treścią książki w ogólności jest wartość potencjalna zasobów

surowców i środków energetycznych, jako też dynamika rozwoju ich produkcji (po rok 1934 względnie 1935). Wydawnictwo składa się z przedmowy, sześciu rozdziałów i skorowidza bibliograficznego.

*Rozdział pierwszy* — paliwa stałego, obejmujące węgiel kamienny, węgiel brunatny, torf i drewno.

Odpowiednio do znaczenia przemysłowego najobszerniej potraktowano tu węgiel kamienny. W opisie jego złożył autor, Stefan Czarnocki, uwzględniła najnowsze poglądy na zasoby naszego Zagłębia Węglowego. Znajdujemy tu potwierdzenie, że Polska pod względem zasobów 95,8 miliardów (mia) ton nadal zajmuje trzecie miejsce w Europie (po Anglii i Niemczech), a pod względem wydobywania (1929 r.) — miejsce czwarte (po Anglii, Niemczech i Francji). Przemysłowo-górnictwem eksploatację węgla kamiennego podaje Z. Rajdecki. Obok charakterystyki przemysłowej węgla polskiego, mamy tu ogólne warunki eksploatacji — wydobywanie, zbyt, eksport, zdolność produkcji przemysłu węglowego, techniczny stan kopalń oraz przerób technologiczny węgla. Wreszcie zmiany w odbudowie i przewozie na kopalniach w ostatnich latach 10-ciu omawia Eug. Górkiewicz.

Opisując złoża węgla brunatnego w Polsce, Stefan Czarnocki zatrzymuje się bliżej na obszarach nowozainwentaryzowanych w czasach ostatnich (węgle wieku trzeciorzędowego). Wymieniono tu obszary: pod nazwą zbiorową „Jerka” — okolica Leszna, Gostynia, Śmigła i Kościana (2,4 mia ton), „Mogilno” — pomiędzy Poznaniem i Inowrocławiem (0,26 mia t) i „Regny — Rogów” pod Kóruszkami (0,04 mia t).

W podrozdziałach torfu i drewna St. Turcznowicz szacuje powierzchnię naszych obszarów torfowych na ok. 3 mio hektarów, a zasoby torfu na ok. 3 mia ton w równoważniku węgla kamiennego. Ogólna powierzchnia lasów w Polsce wynosić ma ok. 8 mio ha, czyli przeciętnie 0,25 ha na mieszkańca, a przyrost roczny drewna opałowego stanowi ekwiwalent blisko 3 mio t węgla kamiennego.

*Rozdział drugi* — paliwa ciekłego zawiera ropę naftową oraz spirytusowe mieszanki napędowe.

Zagadnienie ropy naftowej poddaje rozważaniom St. Schätzel niemal wyłącznie ze stanowiska gospodarczego i handlowego. Po omówieniu geografii i historii naszych zagłębi naftowych, autor przechodzi do form organizacyjnych przemysłu naftowego, charakteryzuje kopalnictwo, przeróbkę i dystrybucję na podstawie odpowiedniego materiału statystycznego. Dalej następuje omówienie prawodawstwa naftowego, przemysłu rafineryjnego, transportu, przechowywania i wreszcie handlu ropą oraz jej produktami rafineryjnymi.

Stosunkowo nowe zagadnienie mieszanek napędowych (benzynowo-spirytusowych) w Polsce naświetla dość wyczerpująco St. Kruszewski, podając skład mieszanek (dwu i trójskładnikowych), analizując ich własności techniczno-napędowe oraz rozpatrując możliwości produkcyjne w Polsce alkoholu etylowego (z ziemniaków).

W rozdziale trzecim — paliwa gazowego podano wyłącznie gaz ziemny, którego produkcja w ostatnich latach wynosi ok. 450 mio m<sup>3</sup> rocznie i co stanowi równoważnik ok. 4% wewnętrznego zużycia węgla kamiennego. Autor tego rozdziału — Jan Wójcicki wyszczególnia pola gazowe w Polsce, opisuje wydobywanie gazu ziemnego (naturalne ciśnienie złoży 50 do 120 atm), oceniając przy tym ogólne nasze zasoby gazu ziemnego na terenach już odkrytych i eksploatowanych na ok. 30 mia m<sup>3</sup>, co przy obec-

nym zużyciu mogłoby wystarczyć na lat 60. W dalszych ustępach znajdujemy tu skład jak i własności paliwowe polskich gazów ziemnych, sposób ich zużycia, wreszcie przemysł gazolinowy i gaz płynny.

*Rozdział czwarty* — sił wodnych w Polsce skreślony został ręką śp. Mieczysława Rybczyńskiego. Po ogólnym scharakteryzowaniu terenu Polski pod względem wodnym, następuje tu przede wszystkim ustalenie wysokości zasobów sił wodnych na ok. 3 653 000 KM, czyli ok. 10 KM na km<sup>2</sup> i 0,11 KM na mieszkańca, przy czym na podstawie porównania z innymi państwami, choćby tylko europejskimi, dochodzi się do wniosku, że „Polska jest w ten rodzaj energii uboga”. Stopień obecnego wyzyskania energii wody w Polsce jest również niski (ogólna moc wodna czynna — 127 764 KM), gdyż wynosi zaledwie 3,8 KM na 1000 mieszkańców, podczas gdy przeciętna dla Europy sięga 23 KM, a dla całego świata — 13 KM. O obecnym nasileniu budownictwa wodnego, a jednocześnie o znacznej zmianie na lepsze, świadczy fakt, że moc 6 będących w budowie zakładów wodno-elektrycznych wynosi 113 900 KM, czyli że prawie dorównywa całemu dotychczasowemu wyzyskaniu sił wodnych w Polsce. Interesująco przedstawia się poza tym program zbiornikowy Ministerstwa Komunikacji, wprowadzany obecnie częściowo w życie. Obejmuje on 44 zbiorniki o ogólnej pojemności 1 299 mio m<sup>3</sup>, przy czym koszt 22 zbiorników pierwszej kolejności sięga 130 mio zł, przy koszcie magazynowania jednego m<sup>3</sup> od 10 do 25 gr.

W rozdziale piątym Z. Szowhenow podaje rozważania na temat energetycznego znaczenia wiatrów. Okazuje się, że moc czynnych obecnie w Polsce 10 000 wiatraków, wynosi ok. 50 000 KM, a roczna wytwórczość sięga przypuszczalnie 150 mio KMh. Zasoby wyzyskanej energii wiatru w Polsce, według przyjętych założeń, wynoszą ok. 8,5 mia KMh rocznie, co w przeliczeniu na węgiel kamienny stanowi ok. 6,8 mio ton rocznie. Stąd obecny stan wyzyskania sięga zaledwie 2% ogólnej wartości zasobów.

*Rozdział szósty*, pod tytułem — „Dynamika rozwoju elektryfikacji Polski”, ułożył Kazimierz Siwicki, poświęcając go dziesięcioleciu urzędowej statystyki elektrycznej, oraz obierając dane jej za przedmiot swoich bliższych rozważań. Praca rozpoczyna się historią roczników „Statystyka zakładów elektrycznych w Polsce” i przechodzi następnie do omówienia elektryfikacji Polski na tle życia gospodarczego. Tutaj podjęta została w odniesieniu do Polski interesująca myśl Hugh Quigley'a, polegająca na tym, że pomiędzy elektryfikacją, a czynnikami ekonomicznymi istnieje ścisły związek, co też zostało odpowiednio zilustrowane na szeregu przytoczonych wykresów. Okazało się przytym, że przyjęty wskaźnik elektryfikacji (średnia roczna ilość godzin wyzyskania mocy instalowanej), nawet w tak małym uprzemysłowionym i jeszcze mniej zelektryfikowanym kraju, jak Polska, może być uważany jednocześnie za wyraz koniunktury gospodarczej. Większą część pracy zajmuje analiza polskich zakładów elektrycznych, przeprowadzona na podstawie danych wspomnianej już wyżej urzędowej statystyki elektrycznej. Zamykają rozdział liczne tabele statystyczne, ułożone z zestawień liczbowych, umieszczonych w rocznikach statystycznych w ciągu całego dziesięciolecia — 1925 do 1935.

Na końcu książki podano wykaz bibliograficzny, obejmujący przeważnie oryginalne prace polskie, przedstawiające dorobek naukowy z zakresu zagadnień energetycznych za czas ostatniego dziesięciolecia.

Zanim przejdziemy do ogólnej oceny wydawnictwa, wypada zaznaczyć, że ma ono swoją historię i że najdalszym jego prototypem jest niewątpliwie referat o źródłach energii opracowany na Pierwszą Światową Konferencję Energetyczną. Referat ten odpowiednio odnowiony i uzupełniony ukazał się następnie w roku 1925 (okres sprawozdawczy 1924) w postaci broszurki francuskiej, jako — „Ressources d'énergie et leur exploitation en Pologne”. Po dłuższej przerwie, bo dopiero w roku 1931-ym (okr. spr. 1929), widzimy go już znacznie rozszerzonym i pogłębnym, jako starannie wydana książkę w języku angielskim, a więc, jak i poprzednio, z przeznaczeniem na zagranicę. „Power Sources in Poland and their utilization” poza tablicami, wykresami i rysunkami w tekście otrzymało dwie załączone doń mapki — energetyczną i sieci elektrycznych.

Wydawnictwo obecne, przeznaczone dla czytelnika polskiego, przedstawia więc trzecie z kolei przeobrażenie pierwotnych poczyniń, utrzymane w ogólnych zarysach na poziomie książki angielskiej.

Potrzeba takiego wydawnictwa w języku polskim dawała się już dawno odczuwać, to też należy go powitać z zadowoleniem i uznaniem. Już przy pierwszym zetknięciu się z książką uderza wielka ilość cennego, źródłowego materiału statystycznego. Powstaje mimowoli troska, że wydawnictwo rychło się zestarzeje i straci na aktualności. Dla zapobieżenia temu należałoby co roku wydawać odpowiednie uzupełniające tablice statystyczne, aż do czasu ukazania się wydawnictwa nowego. Szkoda tylko, że nie wszystkie tablice wydawnictwa, na wzór chociażby kilku tablic elektrycznych (str. 229 — 235), przewidziały miejsce do wpisania liczb za dalsze lata.

„Źródła energii w Polsce” są w tym szczęśliwym położeniu, że posiadają życiową rację bytu oraz mają możliwość dalszego rozwoju i doskonalenia, będąc stale zasilane nowym dorobkiem prac Komitetu. Już na podstawie dotychczasowego rozwoju można sądzić, że wydawnictwo w dalszej swojej ewolucji predestynuje się na główne źródło informacji w zakresie gospodarstwa energetycznego Polski, a więc na pracę, która winna koncentrować na sobie uwagę polskich energetyków. Stąd wytyczne dla jego dalszych etapów powinny dotyczyć przede wszystkim utrzymania na należytych poziomach ogólnej linii rozwojowej wydawnictwa. Poza tym wypadnie zwrócić uwagę, by jego poszczególne części składowe zawierały mniej przypadkowego, a więcej programowego materiału, by odpowiednio ze sobą harmonizowały, stałe były pogłębiane i w jednolitym ujęciu energetycznym coraz silniej zdyscyplinowane.

Jeżeli z tego punktu widzenia mówić o niedociągnięciach wydawnictwa obecnego (1936), to wystarczy chociażby dla przykładu wskazać, że w rozdziale ropy naftowej brakuje tak strony geologicznej, jak i przemysłowo-górnictwej w przeciwieństwie do rozdziału węgla kamiennego, gdzie natomiast niedostatecznie rozwinięto stronę prawną oraz organizacji przemysłowej i handlowej i t. d. Rzuca się również w oczy, że tak ważną sprawę gazu ziemnego omówiono zaledwie w dość esencjonalnym skrócie, że o aktualnym zagadnieniu gazyfikacji zaledwie wspomniano, a o gazowaniach nie ma nawet wzmianki. Poza tym, na podstawie podanego wyżej przeglądu poszczególnych rozdziałów książki, przyjąć łatwo do przekonania, że treść ich zawiera raczej tylko materiał na elementy pewnej syntetycznej całości, mającej dać ogólny pogląd na zagadnienie energetyczne w Polsce, a której książka nie zawiera. Lukę tę daje się łatwiej wyczuć przy częstym korzystaniu z wydawnictwa do różnorodnych

konkretnych prac wchodzących w zakres energetyki. Można to sformułować, jako brak jeszcze jednego rozdziału, bodaj że najważniejszego, gdyż najbardziej energetycznego, a mającego zamknąć i uwieńczyć całość pracy. Rozdział ten, przerabiając cały materiał w jednolitym, syntetycznym ujęciu ekonomiki energetycznej, winien ukazać strukturę polskiego gospodarstwa energetycznego w perspektywie jeżeli nie szeregu lat, to przynajmniej za ostatni rok prosperacji przedkryzysowej i za rok sprawozdawczy. Tu również powinno znaleźć się miejsce na bilans ogólnego obrotu energii na ziemiach Polski, jak i na związane z tym wywody i wnioski.

Kończąc to sprawozdanie, pozwolę sobie wyrazić życzenie pod adresem Polskiego Komitetu Energetycznego, by, uwzględniając istniejące potrzeby, nie kazał zbyt długo czekać na następne, pełniejsze wydanie „Źródeł” w języku polskim, zaopatrując je w odpowiednie mapki, których obecne wydanie nie posiada.

Witold Rosental.

**Podręcznik Teletechnika.** — W połowie roku bieżącego ukazał się „Podręcznik Teletechnika”, (str. 829 + XVI, format 12 × 18 cm, Warszawa, 1937) wydany staraniem i nakładem Stowarzyszenia Teletechników Polskich.

„Podręcznik” zawierający przegląd wszystkich niemal ważniejszych dziedzin teletechniki z uwzględnieniem zarówno podstaw teoretycznych jak też i strony praktycznej — stanowi wypełnienie dotkliwej luki w polskiej literaturze teletechnicznej, która będąc na ogół bardzo szczupłą nie posiadała do tej pory zgoła żadnego podręcznika o typie encyklopedycznym, kalendarzowym.

Imponującej objętości dzieło (791 stron tekstu, 584 rysunki i szereg tabel) zawiera w kolejnym porządku następujące działy: 1 — Informacje ogólne, 2 — Matematyka i fizyka, 3 — Elektrotechnika ogólna, 4 — Teoria linii długich, 5 — Napowietrzne linie drutowe, 6 — Linie kablowe dalekosiężne, 7 — Kablowe sieci miejskie, 8 — Aparaty telefoniczne, 9 — Ogólne wiadomości o łącznicach telefonicznych, 10 — Łącznice telefoniczne ręczne, 11 — Łącznice telefoniczne automatyczne, 12 — Łącznice telefoniczne międzymiastowe, 13 — Centrale telefoniczne, 14 — Wzmacniaki telefoniczne, 15 — Telekomunikacja przewodowa na prądach nośnych, 16 — Aparaty i łącznice telegraficzne, 17 — Sygnalizacja — Zegary elektryczne, 18 — Sygnalizacja kolejowa, 19 — Źródła prądu, 20 — Zabezpieczenia urządzeń teletechnicznych, 21 — Pomiar elektryczny w teletechnice, 22 — Zasady eksploatacyjne urządzeń telekomunikacyjnych państwowego przedsiębiorstwa „P.P.T. i H.”.

Układ i dobór materiału oraz sposób jego przedstawienia są tego rodzaju, iż „Podręcznik” stanowić będzie cenne źródło różnego rodzaju wiadomości zarówno dla montera, jak też i technika i inżyniera. W poszczególnych działach — ułożonych według różnych dziedzin techniki prądów słabych — przedstawione są zarówno pojęcia zasadnicze oraz podstawowe elementy konstrukcyjne i montażowe jak też i przytoczone są rzeczy i zagadnienia bardziej złożone z zastosowaniem także, gdzie to jest niezbędne — matematyki wyższej.

Całkowicie udane pod każdym względem wydawnictwo nie pozbawione jest jednak pewnych, niewielkich zresztą usterek.

Poszczególne działy (opracowane przez inżynierów-specjalistów w odnośnych dziedzinach) ujęte są pod

względem objętości nie nazbyt równomiernie; powstało to zapewne z indywidualnego potraktowania ich przez poszczególnych autorów.

Tak np. łącznice telefoniczne ujęte są bardzo obszernie i wyczerpująco, wiele stosunkowo miejsca poświęcono wzmacniakom telefonicznym, telekomunikacji na prądach nośnych, natomiast np. sygnalizację (zabezpieczeniową, pożarową i t. p., zegary elektryczne) potraktowano nad wyraz zwięźle; zupełnie pominięto urządzenia rozgłośnikowe (megafonowe) — których przynależność do dziedziny techniki (telefonii, wzmacniaków) nie ulega wątpliwości.

Z zakresu aparatów telefonicznych pominięto całkowicie aparaty telefoniczne selektorowe, których rola i zastosowanie w eksploatacji np. kolejowej dziś jest już bardzo duża.

Szczupło stosunkowo wypadł dział kabli teletechnicznych, który ograniczono jedynie do bardzo zresztą dobrze i interesująco ujętego rozdziału, poświęconego kablom telefonicznym dalekosiężnym oraz drugiego — omawiającego kable telefoniczne miejskie. Zupełnie natomiast pominięto milczeniem kable telegraficzne, choć takie istnieją, mają swój ustalony typ konstrukcyjny, a także i pewne choć prowizoryczne przepisy. Nie wspomniano też nic o kablach sygnałowych kolejowych (kable blokowe, do obwodów szynowych, nastawnicze — przepisy PNE — 47) mimo, iż sam dział sygnalizacji kolejowej opracowany został dość wyczerpująco.

Z zakresu kabli telefonicznych nie wzmiankowano nic o kablach mieszanych telefoniczno-telegraficznych (ekranowanych) a także o kablach na wysokie częstotliwości (szerokowidmowych).

Ponadto nie poświęcono nawet krótkich wzmianek takim dziedzinom telekomunikacji, jak: telemetria, foto-telegrafia, telemechanika.

Przede wszystkim szkoda jednak, iż podręcznikiem poświęconym telekomunikacji nie objęto również (wzorem wydawnictw zagranicznych tego rodzaju) radiolączności: radiotelefonii, radotelegrafii, telewizji, radiogoniometrii.

Powyższe wady nie umniejszają jednakże wartości wydawnictwa, którego ukazanie się przywitane zostało przez wszystkich teletechników z najwyższym zadowoleniem.

Należy też wyrazić Stowarzyszeniu Teletechników Polskich słowa prawdziwego uznania za zrealizowanie tej pożytecznej książki. Rzetelny trud tej pracy został uwieczniony całkowitym powodzeniem. **Inż. P. J.**

#### **Błędne określenia wojskowe najczęściej spotykane w mowie i druku.**

Nieznajomość właściwych terminów przy omawianiu spraw wojskowych powoduje niejednokrotnie w służbie informacyjnej naszej prasy wiele błędów i nieścisłości. Poza tym wiele mylnych określeń, używanych uparczywie — nie tylko zresztą przez prasę — z czasem zyskuje sobie prawo obywatelstwa, zachwaszczając nasze słownictwo wojskowe.

Pragnąc temu zapobiec, Wojskowy Instytut Naukowo-Oświatowy sporządził wykaz błędnych określeń wojskowych, najczęściej używanych w mowie i druku, z jednoczesnym podaniem odpowiednich określeń właściwych.

Wykaz ujęty jest w tablicę ścienną i zawiera ok. 160 terminów.

## **R Ó Ż N E**

### **Pierwszy Polski Kongres Inżynierów**

Jak to już donosiliśmy w zesz. 9-ym, w dniach 12 ÷ 16 września 1937 r. odbędzie się we Lwowie pod wysokim protektoratem Pana Prezydenta Rzeczypospolitej Prof. Ignacego Mościckiego i Pana Marszałka Edwarda Śmigłego-Rydza Pierwszy Polski Kongres Inżynierów pod hasłem: „Mobilizacja twórczej energii dla uniezależnienia gospodarczego Polski”.

Kongres organizuje Naczelna Organizacja Inżynierów R. P. (N. O. I.) celem przeglądu gospodarczych i technicznych możliwości naszego kraju i wskazania drogi do podniesienia obronności Państwa oraz stworzenia podstaw do szybszego rozwoju gospodarczego, a przez to zmniejszenia bezrobocia i powiększenia dobrobytu Państwa.

W tym celu na podstawie planowo ujętych i odpowiednio ugrupowanych referatów przedstawiony będzie uczestnikom Kongresu całokształt obecnego stanu tych dziedzin życia gospodarczego, w których czynni są inżynierowie, ze szczególnym podkreśleniem potrzeb i możliwości rozwojowych.

W programie zjazdu zostało uwzględnione między in-

nymi omówienie zagadnień: elektryfikacji oraz produkcji sprzętu elektrycznego silnopiędowego i słabopiędowego,

Według posiadanych informacji wygłoszone będą następujące referaty elektrotechniczne: Inż. St. Dębicki. Zagadnienie telekomunikacji, telefonizacja. Inż. K. Monikowski i Inż. Gawońkiewicz: Zagadnienie produkcji sprzętu elektrycznego silnopiędowego. Inż. H. Toczyłowski i inż. K. Michel: Zagadnienie produkcji sprzętu słabopiędowego. Inż. M. Günther: Zagadnienie elektryfikacji Polski. Inż. P. Nowacki: Koreferat do tematu inż. M. Günthera.

Bezpośrednio po Kongresie odbędą się wycieczki: wycieczka reprezentacyjna polskich inżynierów do Rumunii od 14 do 20 września (całkowity koszt wycieczki 128.— zł. od osoby); wycieczka jednodniowa do Zagłębia naftowego i Truskawca w dniu 15 września; wycieczka jednodniowa do doliny Prutu (Worochna i Jaremcze) w dniu 15 września (koszt — 17.— zł. od osoby).

Dokładne informacje wraz z odpowiednimi formularzami zawiera „Przewodnik Kongresowy” wysyłany przez Biuro Komitetu Organizacyjnego po zgłoszeniu uczestnictwa.

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

Biurowisko Redakcji i Administracji Warszawa Królewska 15, II piętro  
telefon N° 690-23.

Administracja otwarta codz. od godz. 9 do 15 w soboty od 9 do 13

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

**Ceny ogłoszeń  
podaje administracja  
na zapytanie.**

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

S. A. Z. G. „Drukarnia Polska”, Warszawa, Szpitalna 12. Tel. 5.87-98 w dzierżawie Spółki Wydawniczej Czasopism Sp. z o.o.