

798

Mr. 3.

1 MARCA 1936 r.

Rok IX.



TECHNIK

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

OPŁATA POCZTOWA UISZCZONA RYGZAŁTEM

Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych

w Mościcach i w Chorzowie

produkują i polecają pierwszorzędnej jakości nawozy azotowe:

Azotniak - Saletrę wapniową - Saletrzak - Siarczan amonu

i wysokowartościowy nawóz fosforowy

SUPERTOMASYNE, zawierającą 30% kwasu fosf.

oraz produkty chemiczne:

AMONJAK SKROPLONY, AZOTYN SÓDOWY, KARBID,
KWAS AZOTOWY TECHNICZNY, SKONCENTROWANY
i chemicznie czysty. SALETRĘ AMONOWĄ, SALETRĘ
SODOWĄ techn. i rafinowaną, SALETRĘ POTASOWĄ,
SALMIAK, WĘGLAN AMONU, WODĘ AMONJAKALNĄ
chem. czystą, CHLOR CIEKŁY, CHLOROBENZOL (mono-
chlorobenzol), PARADWUCHLOROBENZOL, SODĘ KAUS-
TYCZNA, WAPNO CHLOROWE (bielące). AZOT, TLEN,
WODÓR.

Wszelką korespondencję uprasza się kierować pod adresem fabryki w CHORZOWIE (Na Górnym Śląsku).

Wysokowartościowe Wyroby Szamotowe

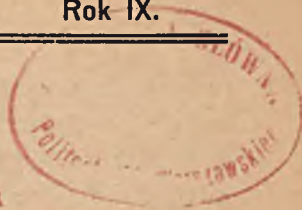
Cegła wymiarów normalnych i kształ-
towa półkwaśna, neutralna, zasadowa,
wysokozasadowa, kwasoodporna, izo-
lacyjna dla cegielń, wapienników,
cementowni, szklarni, przemysłu
metalurgicznego, cukrowniczego, naf-
towego, chemicznego — p o l e c a

G I E S C H E SPÓŁKA AKCYJNA

Katowice, ul. Podgórna 4

798

TECHNIK



ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

PRZEWSDNICZĄCY KOMISĘ REDAKCYJNEGO
INŻ. ALFRED ELANDT
KATOWICE, UL. OPOLSKA 11 — TELEF. 337-31 I 337-32

REDAKTOR I ADMINISTRATOR
INŻ. EUGENJUSZ DANIEC
KATOWICE, GMACH URZĘDU WOJEWÓDZKIEGO
TELEF. 349-21 (WEWN. 357) I 345-10

TREŚĆ NUMERU

1. Suche prostowniki miedziowe — inż. A. Lidwin	65	4. Przegląd Czasopism Technicznych	82
2. Pomiary ilości oraz badanie wód ściekowych od dawanych do rzeki Rawy — inż. W. Olczakowski	76	5. Dział Gospodarczy	88
3. Ruchowe badanie oleju turbinowego — A. Lindner	80	6. Z życia Towarzystw Technicznych	91

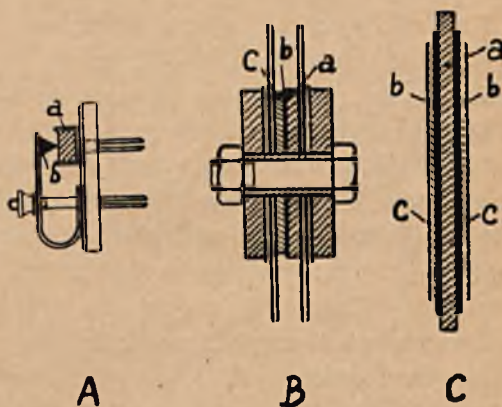
Suche prostowniki miedziowe.

Inż. A. Lidwin, Katowice.

W rzędzie przetworników spoczynkowych zyskuje dzisiaj prostownik suchy ważną i wiele jeszcze obiecującą pozycję. Znalazł on już obecnie zastosowanie w rozlicznych dziedzinach techniki i przemysłu. Jego trwałość praktyczna, dochodząca do 8 ÷ 10 lat przy ciągłym obciążeniu, ogromna łatwość jego instalacji oraz zbędność obsługi, stanowią zalety, dzięki którym mógł prostownik suchy rozwinąć się niezmiernie szybko i przystosować do rozlicznych i różnorodnych warunków. Jego rozwój od zwykłego prostownika stykowego, używanego w radjotechnice jako tzw. detektora, do prostownika krążkowego i ostatnio do prostownika płytowego (z niem. wielkopowierzchniowego) dokonał się w ciągu niecałych 10 lat.

Wskaźniki fal, albo tzw. detektory, używane oddawna w radjotechnice (rys. 1 A), wyprostowują przychodzące do stacji odbiorczych drgania szybkozmienne, doprowadzając do słuchawek aparatu prądy tętniące. Prostownik taki składa się z dwóch różnych metali, przyczem ostrze z jednego metalu przylega pod lekkim ciśnieniem do powierzchni drugiego metalu. Jeśli do tego układu metali przykładamy różne napięcia, to stwierdzamy, że krzywa U/I nie podlega prawu Ohma (rys. 2), przyczem największe odchylenia występują przy zmianie kierunku prądu. Liczne badania, przeprowadzone w celu wyjaśnienia tego odchylenia nie dały do dzisiaj wyniku zadawalającego. Znaczenie ma tutaj nie tylko rodzaj materiałów i forma obydwu

elektrod; poważny wpływ na przebieg tego zjawiska wywierają także struktura i uwarstwowanie kryształu, jak też ilość i jakość domieszek w nim obcych ciał. Ponadto odgrywają także rolę: siła z jaką dociskamy do siebie obydwu metale i temperatura otoczenia.

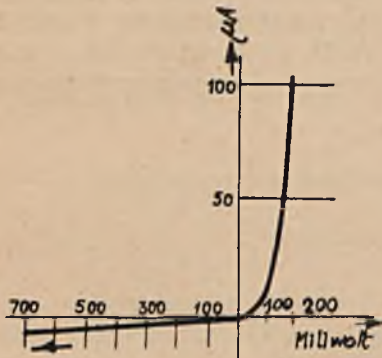


Rys. 1.

Natężenia prądów występujące w detektorze są rzędu 1×10^{-5} do 1×10^{-10} A; większych i dłuższych obciążeń prostownik ten nie znosi. Przy większej ilości ostrzy, przy tzw. styku wielopunktowym, przejmuje na siebie prawie całkowite obciążenie ostrze o najmniejszym oporze przejściowym, inne natomiast ostrza praktycznie wcale nie działają.

Prostownik krążkowy jest suchym połączeniem metali (ich związków) opartem na tych samych zasadach co i detektor. Chodzi jednak tutaj o metal i jego związek lub inny metal

(w naszym wypadku miedź i tlenek miedziawy, w prostownikach selenowych żelazo i selen), które nie znajdują się w zetknięciu punktowym między sobą, ale odznaczają się bardzo dużą ścisłością w swym połączeniu (przyleganiu) powierzchniowym. Rys. 1 B przedstawia taki prostownik w wykonaniu firmy Siemens. Ścisłe



Rys. 2.

przyleganie warstwy tlenku *b* do miedzi macierzystej *a*, uskutecznione tu jest zapomocą specjalnego procesu żarzenia, w którym miedź macierzysta pokrywa się na jednej stronie bezpośrednio tlenkiem miedziawym (Cu_2O). Napięcie zmienne załącza się z jednej strony na miedź, z drugiej strony poprzez odbiornik, — przy pomocy elektrody kontaktującej *c*, — na tlenek miedzi.

Dla zmniejszenia oporu przejścia oraz podwyższenia współczynnika sprawności prostownika, styk tej elektrody z warstwą tlenku musi być jaknajlepszy; elektroda wykonana jest jako krążek z ołowiu tej samej wielkości co krążek miedziany. Element prostownikowy, złożony z płytki prostownikowej i elektrody kontaktującej, ujęty jest pomiędzy dwie blaszki mosiężne o wymiarach kilkakrotnie większych, służących do odprowadzania ciepła, wywiązującego się podczas pracy prostownika.

Całość ściśnięta jest mocno z obu stron nakrętkami sworzni przechodzącego przez środek elementu, przy użyciu dwóch krążków dociskających. Sworzeń i krążki dociskające są odizolowane od prostownika. Przewody prądu stałego i zmiennego doprowadzone są do blaszek chłodzących.

Dla wyższych napięć łączy się odpowiednią ilość takich elementów prostownikowych szeregowo, nakładając je na wspólny sworzeń z nasuniętą rurką izolacyjną.

Na rys. 3 pokazana jest konstrukcja prostownika krążkowego firmy „Westinghouse Brake Co“; zespół pomiędzy dwoma blaszkami

chłodzącymi składa się tutaj z dwóch płytek miedziotlenkowych *a*, czterech przekładek ołowiowych *b*, oraz z krążka *d*, służącego do zwiększenia odległości pomiędzy blaszkami chłodzącymi (przyczynia się to do lepszego chłodzenia).

Prostownik ten zmontowany jest pozatem analogicznie do opisanego powyżej, firmy Siemens. Krążkowe prostowniki złożone z dowolnej ilości krążków nadają się do prądów o natężeniu do 10 amp.

Prostownik płytowy jest to w zasadzie prostownik krążkowy zbudowany jednak w inny sposób, odpowiadający dużym natężeniom prądu, na jakie jest on używany. Można wprowadzić łączyć równolegle w dowolnej ilości prostowniki krążkowe, dla otrzymywania dużych prądów; okazuje się jednak, że wskutek użycia w nich ciężkich krążków ołowiowych, oraz sworzni podtrzymujących, prostowniki te wypadają bardzo ciężkie i bardzo drogie.

W prostownikach płytowych zaniechano dociskania do siebie płyt, co powyżej koniecznym było dla uzyskania lepszego kontaktu. Prostokątne płyty miedziane o wymiarach kilkadziesiąt centymetrów, pokryte są tlenkiem po obydwu stronach (rys. 1 C) w ten sposób, że brzegi płyty pozostawione są wolne od tlenku. Na warstwę tlenku napyłona jest na drodze elektrolitycznej, chemicznej lub mechanicznej, cienka warstewka metalu, służąca jako elektroda. Wywiązujące się ciepło, oddawane jest przez tę warstewkę metalu przepływającemu powietrzu lub cieczi.

Płyty mogą być ustawione w zespołach, w pewnej odległości od siebie, dzięki czemu chłodzenie jest bez porównania intensywniejsze aniżeli w poprzednio opisanych prostownikach.

Na rys. 4 widzimy zespół prostownika płytowego firmy „Westinghouse“.

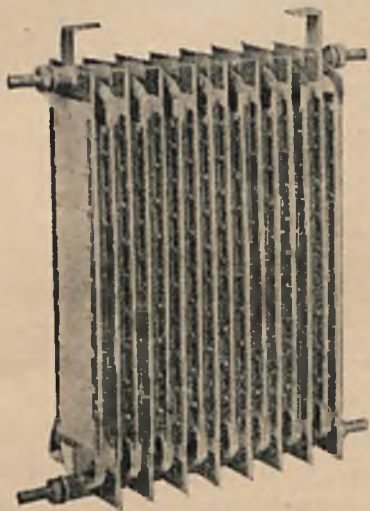
Sposób działania.

Prostownik tlenko-miedziowy jest prostownikiem prawdziwie suchym, tak, że pomimo



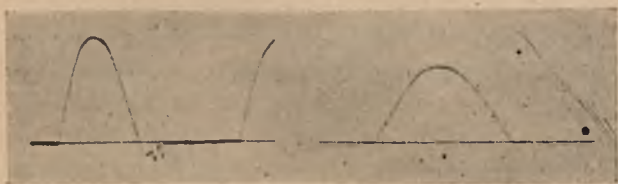
Rys. 3.

ciągłej jego pracy przez długi nawet okres czasu, nie można stwierdzić chemicznych czy fizycznych zmian na jego powierzchniach czynnych. W przeciwieństwie do niego znajdują się prostowniki suche, w których można obserwować procesy elektrolityczne jak np. prostownik „elektrolityczny”. W tym ostatnim występuje zjawisko jego działania zaworowego dopiero wówczas, kiedy po zmianie kierunku prądu wy-



Rys. 4.

tworzy się, naskutek zachodzących przemian chemicznych, specjalna warstwa zamykająca drogę prądowi dla dalszego przejścia w niepożądanym kierunku. Te przemiany mają miejsce na początku każdego perjodu zamknięcia (Sperrperiod) prądu i przyczyniają się do przepływu słabego prądu. Oscylogram (rys. 5 a), zdjęty na takim prostowniku, pokazuje wyraźnie zachodzący proces. Widzimy, że prąd przechodzi początkowo w kierunku zamknięcia, co wyraża się kilkoma drobnymi wahaniami krzywej prądu po jej przejściu przez zero. Ten właśnie słaby prąd powoduje powstanie warstwy zamykającej, która teraz ze swej strony nie dopuszcza do dalszego przechodzenia prądu w tym samym kierunku. Inaczej przedstawia się zjawisko przejścia prądu w prostowniku tlenko-miedziawym (rys. 5 b).



Rys. 5.

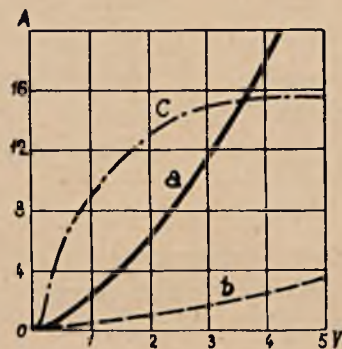
Widzimy, że w kierunku przechodzenia, krzywa prądu w danym półokresie przyjmuje

postać sinusoidy. Po zmianie kierunku prądu t. j. w następującym półperjodzie zamknięcia, krzywa prądu spada od razu do linii zerowej, bez żadnych wahań, które miałyby wskazywać na tworzenie się jakiejś warstwy zaworowej. Oznacza to, że tzw. rozruch, charakterystyczny dla prostownika elektrolitycznego nie ma tutaj miejsca.

Samo zjawisko efektu prostowniczego nie ma do dziś właściwego wyjaśnienia. W literaturze naukowej jak i technicznej spotkać można najrozmaitsze sposoby tłumaczenia tego działania wentylowego.

Ze względu na szczupłe ramy niniejszego artykułu, nie będziemy bliżej wnikać w żadną ze spotykanych teoryj. Praktycznie, zachodzący proces stanie się dla nas najbardziej zrozumiałym na podstawie graficznego przebiegu natężenia prądu w funkcji napięcia (rys. 6).

Widzimy, że charakter krzywych na tym rys. mało odbiega od charakteru linii poznanych dla detektora. W kierunku zamknięcia płynie słaby prąd, tzw. prąd zwrotny prostownika. Działanie wentylowe występuje tutaj (w przeciwieństwie do innych rodzajów prostownika, zwłaszcza elektrolitycznego) już przy bardzo małych napięciach.



Rys. 6.

Dla każdego momentu czasu obowiązuje tu prawo Ohma, wobec czego wartości natężeń prądu są odwrotnie proporcjonalne do wartości oporności. Jeśli przyłożyć do prostownika napięcie prądu stałego w jednym kierunku, oraz w kierunku odwrotnym i zmniejszyć wielkość obydwuch natężeń prądu przy zwarciu obwodu zewnętrznego, wówczas opory określone będą odwrotnym stosunkiem pomierzonych prądów:

$$\frac{i_v}{i_r} = \frac{r_r}{r_v} = G$$

stosunek ten nazywany bywa w literaturze niemieckiej spółczynnikiem dobroci (Gütezahl) prostownika.

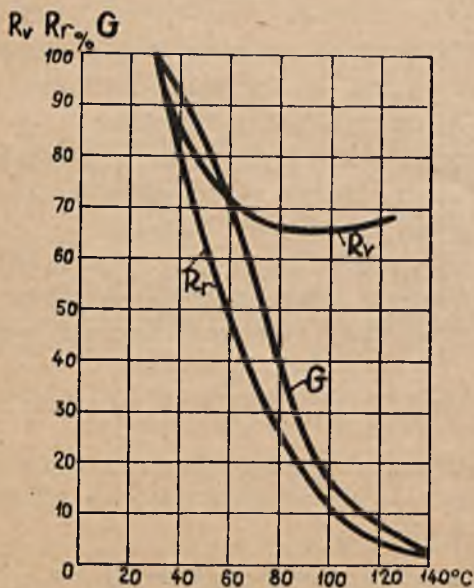
Sam ten spółczynnik nie stanowi jeszcze probierza własności prostownika w ruchu, jest

jednakże pewną skalą orientacyjną dla jakości działania prostowniczego.

Własności.

Wpływ temperatury. Wspomniano uprzednio pomiar prądów przy zwarciu stanowi pewnego rodzaju próbę pewności i wartości prostownika, jeśli zważyć, że wiąże się z nim znaczne przeciążenie prostownika. O ile to przeciążenie trwa krótko, — przy równoczesnym dobrym odprowadzaniu ciepła, — wówczas jest ono praktycznie bez wpływu, przy dłuższych natomiast obciążeniach trwałość prostownika zmniejsza się wydatnie.

Zbadajmy bliżej zachowanie się prostownika przy zmianie temperatury. Na pierwszy plan wysuwa się ciepło pochodzące ze straconej energii. Powstaje ono naskutek strat omowych przy przejściu prądu użytecznego, oraz przy przejściu małego prądu zwrotnego. W prostowniku miedzowym te straty cieplne powstają głównie w warstwie tlenku posiadającej duży opór. Ze względu na różne znaczenie tych strat, okreśmy je oddzielnie dla każdego rodzaju prądu. Jeśli przyłożymy napięcie stałe na prostownik w ten sposób, że będzie on zwierniał obwód prądowy, wówczas w/g rys. 7 jego opór w kierunku przejścia Rv będzie małym przy wzroście temperatury do $90^{\circ} C$, następnie zaś będzie on wzrastał. Przykładając napięcie stałe w odwrotnym kierunku, zobaczymy, że ciepło wywołane prądem zwrotnym, spowoduje znaczne obniżenie się oporu wstecznego. Opór ten, — przy wzroście temperatury od 30° do 60° spadnie do połowy wartości początkowej; spada on znacznie szybciej niż opór Rv .

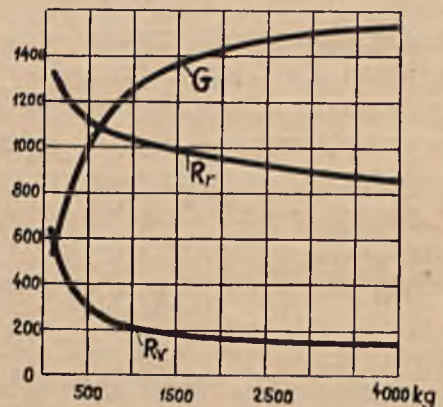


Rys. 7.

Przeciążalność prostownika jest tem większa, im temperatura otoczenia jest niższą od temperatury granicznej. Przez wzmożone chłodzenie, zakres obciążenia można nieco rozszerzyć. Zależność współczynnika dobroci od temperatury pokazaną mamy na rys. 7. Temperatura 60° jest jeszcze dopuszczalna. Jeśli np. wskutek wysokich temperatur otoczenia, spodziewamy się jeszcze wyższej temperatury prostownika, to odpływ ciepła musimy zrobić bardzo intensywnym, przez umieszczenie blach chłodzących (rys. 1 i rys. 3), lub przez zastosowanie sztucznego chłodzenia.

Podobny rezultat otrzymamy przez zmniejszenie gęstości prądu (równoległe dołączenie nowych prostowników).

Gęstości prądu stosowane w normalnych konstrukcjach prostowników wynoszą średnio $0,05 A/cm^2$: natężenie trwałe przypadające na 1 płytę wentylową wynosi (dla największych typów) 4 A (dane firmy AEG). Prostowniki małego typu (małej mocy) budowane są z reguły bez płyt chłodzących, dzięki czemu są bardzo lekkie i małe; np. prostownik mocy 100 W (prądu stałego) ma objętość ok. $100 cm^3$ przy ciężarze ok. 1,5 kg.

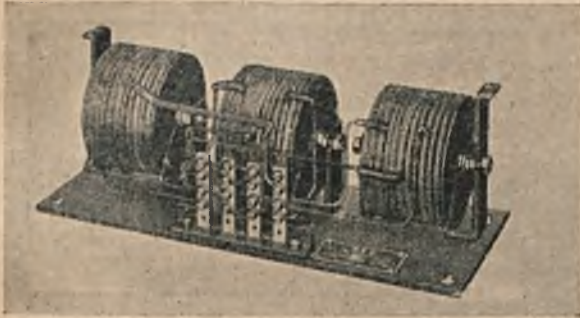


Rys. 8.

Ciepło wytwarza się w warstwie zamykającej — mającej duży opór — stąd wniosek, że przewodność cieplna warstwy miedzi macierzystej, na którą nałożona jest warstwa tlenku miedzi, musi być jaknajwiększa.

Wpływ ciśnienia. W budowie prostowników krążkowych, gdzie pewną ilość krążków łączymy ze sobą szeregowo, opór przejścia, pomiędzy warstwą tlenku i przeciwelektrodą, odgrywa zasadniczą rolę. Tem się tłumaczy stosowanie przeciwelektrod z ołowiu, który dzięki swej dużej ściśliwości, daje po silnym dociśnięciu go do warstwy zaworowej, bardzo dobry kontakt i przez to możliwość lepszego, łatwiejszego przepływu prądu. Rys. 8 pokazuje

wydatne zmniejszenie się oporu przejścia przy wzroście ciśnienia płytkowego, co wyraźnie poprawia wartość współczynnika dobroci.



Rys. 9. Prostownik suchy jednofazowy Graetza; moc stała 24/33 V, 12 A.

W ostatnich czasach firma AEG wyrabia prostowniki krążkowe mniejszej mocy, nie stosując wspomnianego silnego dociskania do siebie płytek, uzyskując przytem wcale dobry odpływ prądu z warstwy zaporowej i znaczną wytrzymałość tych prostowników na wszelkiego rodzaju wstrząsy (rys. 9).

Wpływ prądu przepływowego i zwrotnego. Pod względem elektrycznym prostownik miedziowy można uważać za opór z małą pojemnością. Oddziaływanie tej pojemności w prostowniku jest tak małe, że w praktyce może być zaniechane. Z tem oddziaływaniem pojemnościowym prostownika, liczymy się dopiero przy częstotliwościach używanych w radjotechnice. Praktycznie współczynnik mocy będzie równy jedności. Rozpatrzmy zatem prostownik jako opór kierunkowy i przyjmijmy współczynnik dobroci $G = 1000$; opór w jednym kierunku będzie wówczas np. 1 om, w przeciwnym kierunku 1000 omów, opór zewnętrzny niech będzie 10 omów. Przy jednakowych napięciach przyłożonych w obydwóch kierunkach, prądy będą się miały odwrotnie do oporów t. zn. jak 11 : 1010. Przy obciążeniu 10 A prąd zwrotny będzie wynosił ok. $\frac{1}{10}$ A. Strata mocy, spowodowana prądem zwrotnym, wynosi zatem:

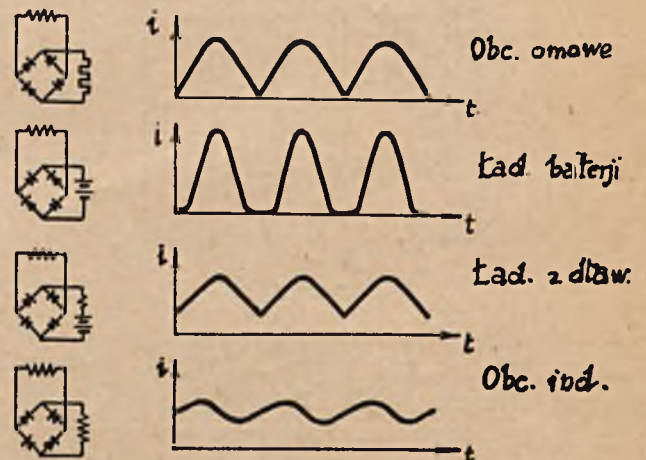
$$I^2 \times R = 0,01 \times 1000 = 10 \text{ W}$$

czyli 1% mocy pobieranej. Widzimy zatem, że strata wywołana małym prądem zwrotnym jest bez większego znaczenia. Wynosi ona w każdym wypadku drobny jedynie ułamek mocy doprowadzonej. Przebieg powyższy nie zależy także od tego, czy prostownik pracuje w układzie dla prostowania połowy fali (układ szeregowy), czy całej fali (układ mostkowy).

Sprawność. Współczynnik sprawności prostownika zależy od oporu wewnętrznego jego

elementu, od rodzaju i wielkości jego obciążenia, oraz od ilości faz prądu zmiennego prostowanego.

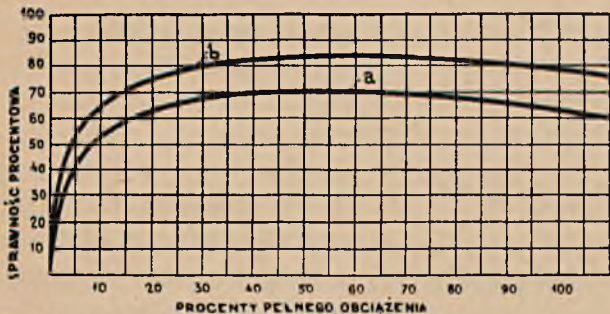
Zależność sprawności od ilości faz i rodzaju obciążenia, tłumaczy się różnym stopniem falistości wyprostowanego prądu w poszczególnym wypadku ruchu i pracy (rys. 10). O ile w trójfazowym układzie mostkowym współczynnik sprawności prawie wcale nie zmienia się ze zmianą rodzaju obciążenia, o tyle sprawność prostownika jednofazowego w układzie szeregowym będzie się wydatnie zmieniać przy różnych rodzajach obciążenia. Natomiast sprawność prostownika jest praktycznie niezależną od wysokości i napięcia stałego (wyprostowanego). Jeśli ograniczymy się do rozpatrywania sprawności samego prostownika, a nie całego zespołu prostowniczego, to przy pominięciu drobnych strat pojemnościowych, zagadnienie sprowadzi się do uwzględnienia jedynie strat w oporach płytek. Z tych zaś największą jest strata na ciepło w warstwie tlenku miedzi. Im grubszą będzie ta warstwa, tem większą będzie jej zdolność zamykania (t. zn. tem mniejszy będzie prąd zwrotny); z drugiej zaś strony, zwiększy się przez to opór w kierunku przejścia, a przez to i straty cieplne spowodowane prądem przepływu. Obliczenie teoretyczne grubości tej warstwy jest niemożliwym, toteż ustala się ją drogą czysto doświadczalną. Biorąc pod uwagę tę grubość warstwy tlenku, względnie odpowiadającą jej wartość napięcia przebicia, ustalamy najstosowniejszą wartość napięcia dla każdej płytki, t. zn. dopuszczalną wartość napięcia zamykającego (zaporowego). Dlatego przy wyższych napięciach ruchu łączymy większą ilość elementów prostowniczych szeregowo.



Rys. 10.

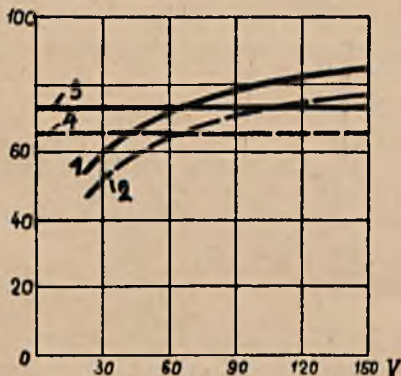
Stosownie do tego spadek napięcia w prostowniku suchym rośnie proporcjonalnie do ilości

płytek. W przeciwieństwie do prostowników innych typów, spadek napięcia jest tu proporcjonalny do napięcia przyłożonego, a zatem współczynnik sprawności nie zależy od napięcia. Prostownik suchy ma przy niskich napięciach sprawność lepszą od prostownika z żarzoną katodą, czy rtęciowego. W tym ostatnim, spadek na anodzie i katodzie sumuje się ze spadkiem w przestrzeni wyładowań; sumaryczny spadek napięcia jest prawie niezależny od wielkości tego napięcia i waha się w granicach 15 ÷ 20 V. Do tych strat wewnątrz naczynia, dochodzą jeszcze straty w obwodzie żarzenia.



Rys. 11.

Pomiary współczynnika sprawności prostowników suchych dowiodły, że straty mocy dadzą się utrzymać w granicy do 30% (rys. 11). Rys. 12 wskazuje krzywe sprawności prostowników: katodowego i suchego. Z przebiegu krzywych wynika, że straty w obydwu typach są jednakowe przy napięciu 60 V; poniżej tego napięcia przewagę posiada prostownik suchy.

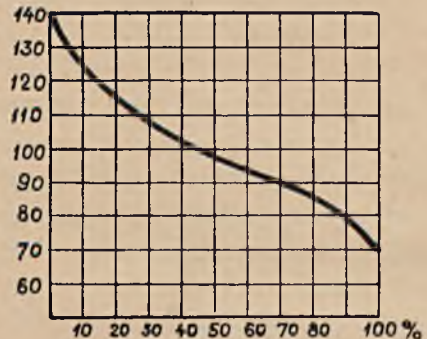


Rys. 12.

Moc. Z poprzednich naszych rozważań wynika, że moc płytki prostownikowej ograniczona jest napięciem zamykającym (zaporowym) i dopuszczalną gęstością prądu. Granica napięcia określona jest grubością warstwy tlenku, która nie może przekroczyć pewnej oznaczonej wartości, ze względu na straty spowodowane prądem przepływowym. Jednym elementem

udaje się zamykać na stałe, napięcia nie wyższe od 2—3 V. Niedomaganiu temu przeciwdziałają się przez łączenie szeregowo odpowiedniej ilości płytek.

Rozkład całego napięcia na poszczególne płytki jest wówczas nierównomierny i waha się w dość znacznych granicach. Rys. 13 pokazuje, że blisko połowa ilości płytek posiada napięcie wyższe od średniego, druga zaś połowa jest pod napięciem niższym od przeciętnego; maksymalne wahania napięcia wynoszą 30—40%, przy czym mała tylko liczba płytek podlega największym wahaniom.



Rys. 13.

Dla większych obciążeń unikamy naogół równoległego łączenia prostowników krążkowych, a posługujemy się oszczędniejszymi i lżejszymi prostownikami płytowymi (wielkopowierzchniowymi). Jednakowoż przy bardzo wielkich obciążeniach, używanych np. w galwanoplastyce, zmuszeni jesteśmy korzystać z łączenia równoległego nawet większych typów prostowników.

Trwałość prostownika miedziowego jest, jak już poprzednio powiedzieliśmy, znacznie większa od trwałości innych rodzajów prostowników. Przypisać to należy w pierwszym rzędzie, temu, że mamy w tym typie do czynienia z czystą, względnie zupełnie suchą metodą prostowania. Mimo to obserwujemy — zwłaszcza w pierwszych tygodniach nieprzerwanej pracy prostownika — pewne nieznaczne jego pogorszenie się. To pogorszenie posiada rozmaite przyczyny, leżące zarówno w zestawieniu prostownika, jak też w procesach zachodzących w granicznej warstwie zaporowej. Przekładka ołowiana używana w prostownikach krążkowych, ściskana mechanicznie a równocześnie rozszerzająca się na skutek ciepłego działania prądu, przyjmuje powoli ostateczną formę i układa się stopniowo. Można temu przeciwdziałać, przez wbudowanie elastycznych części, sprężyn itp.

Ponadto nieunikniona molekularna domieszka ciał obcych w warstwie zaporowej,

ogranicza jej działanie prostujące tak długo, dopóki wpływ tych ciał nie zostanie zniesiony. Procesu tego nie należy oczywiście porównywać z działającym i postępującym nieustannie, nieuniknionym procesem starzenia się płytek. Chodzi tu jedynie o czasowe znużenie, przemijające po zniknięciu wszelkich szkodliwych wpływów.

Kwestja zatem dobroci materiałów jest sprawą pierwszorzędnej wagi w budowie i trwałości prostowników miedziowych.

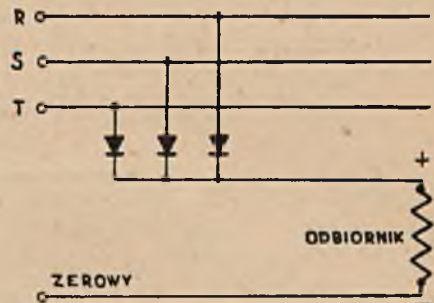
Układy prostownikowe. — Prostowanie połowy fali. — Dla prostowania połowy fali stosuje się najprostszy i najtańszy układ, w którym źródło prądu zmiennego połączone jest szeregowo z prostownikiem i odbiornikiem. Jest to t. zw. układ szeregowy; otrzymamy go z rys. 14 po wyrzuceniu pokazanego tam kondensatora. W układzie takim stopień tętnienia *) jest bardzo duży, a więc wyrównanie tętnień połączone jest z trudnościami, co obniża sprawność układu. Poza to wskutek niesymetrycznego obciążenia, transformator jest źle wykorzystany i musi mieć moc nominalną prawie dwukrotnie wyższą od mocy układu.

Przy obciążeniu indukcyjnym średni prąd stały jest bardzo mały, ponieważ czas potrzebny, aby prąd przybrał wartość odpowiadającą napięciu jest duży w porównaniu z czasem trwania poszczególnych impulsów. Innymi słowy napięcie zmienne musi być znacznie wyższe od napięcia stałego.

Pomimo tych wad, układ szeregowy jest dość często stosowany do ładowania akumula-

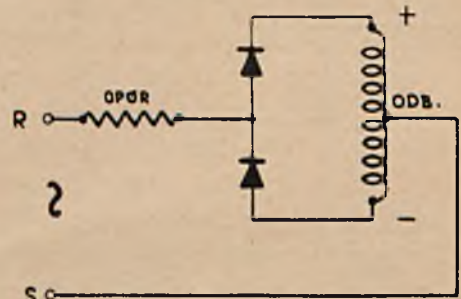
torów małej mocy, oraz do przekaźników z powodu swej prostoty i taniości. Ponieważ cewki przekaźników posiadają dużą indukcję, łączy się równolegle do nich albo kondensator dodatkowy jak na rys. 14, albo też drugi prostownik B skierowany odwrotnie, jak na rys. 15. Wtedy w czasie półokresu jałowego, kiedy w obwodzie głównym nie ma prądu, energia nagromadzona w cewce wyładowuje się przez kondensator, względnie prostownik B, podtrzymując w ten sposób prąd w obwodzie: cewka—kondensator—prostownik B.

Analogiczny układ dla prądu trójfazowego do prostowania połowy fali pokazany jest na rys. 16.

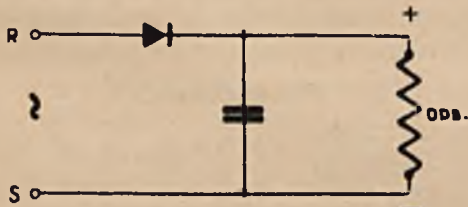


Rys. 16.

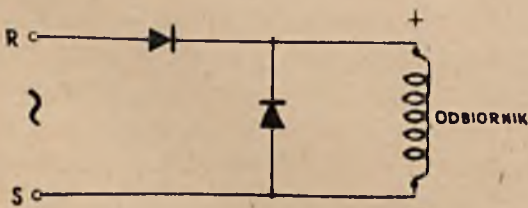
Układ symetryczny (rys. 17). Układ ten stosowany jest zwykle przy prostownikach lampowych. Wymaga on transformatora o napięciu dwa razy wyższym od napięcia stałego. Przy wysokich napięciach stałych, stosowanych np. przy radjoodbiornikach, stanowi to poważną wadę, ponieważ zwiększa niepotrzebnie koszty aparatury, a nawet powoduje niebezpieczeństwo dla manipulujących wewnątrz aparatu, gdy aparat połączony jest z siecią.



Rys. 17.



Rys. 14.



Rys. 15.

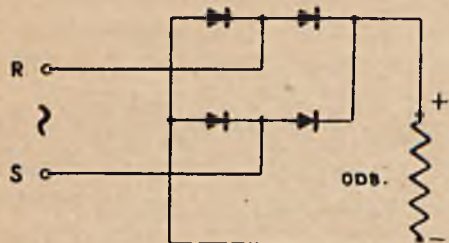
*) Stopniem tętnienia nazywamy:

$$\Delta = \frac{\text{amplituda składowej zmiennej}}{\text{średnie napięcie stałe}}$$

Układ mostkowy — układ Graetza — (rys. 18 i 19). Jest to układ najczęściej stosowany przy prostownikach stykowych. Sprawność prostownika przy tym układzie jest lepsza niż przy innych, a napięcie stałe jest tego samego rzędu co napięcie zmienne.

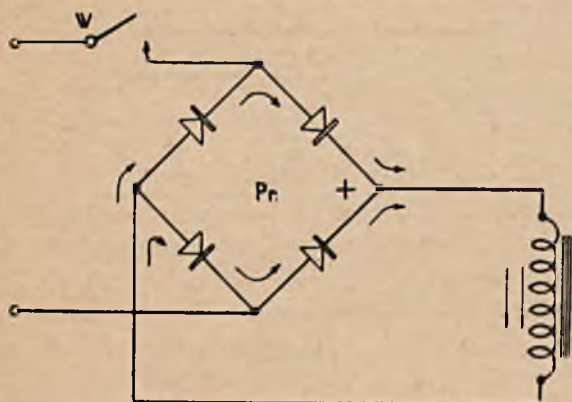
Mianowicie napięcie stałe w układzie mostkowym jednofazowym waha się od 90% napię-

cia zmiennego (stan jałowy), do 75% napięcia zmiennego (pełne obciążenie).



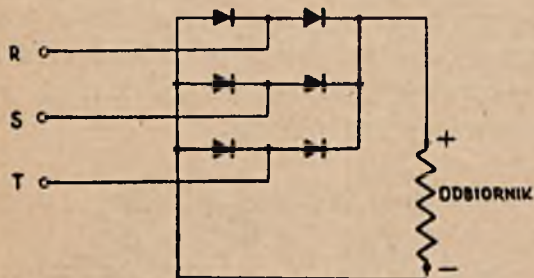
Rys. 18.

W układzie mostkowym trójfazowym (rys. 20) napięcie stałe wynosi 120% napięcia zmiennego w stanie jałowym, a 105% przy peł-



Rys. 19.

nem obciążeniu. Przytem jako napięcie stałe przyjmujemy napięcie średnie prądu tętniącego, a jako napięcie zmienne — napięcie skuteczne.



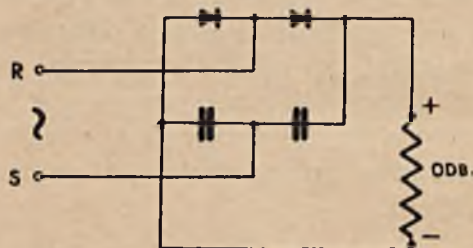
Rys. 20.

Stosując układ mostkowy, należy pamiętać, że jeżeli włączymy napięcie zmienne przed włączeniem odbiornika prądu stałego, to dwie gałęzie mostka znajdą się pod całkowitem napięciem zmiennym (w kierunku zaporowym), co może w niektórych wypadkach spowodować zniszczenie prostownika. Należy więc albo odbiornik prądu stałego połączyć na stałe z prostownikiem, albo też zastosować jakiegokolwiek urządzenie niedopuszczające do włączenia napięcia zmiennego, przed włączeniem odbiornika.

Układ mostkowy, podobnie jak i układ symetryczny posiada jeszcze tę wadę, że w ra-

zie zwarcia po stronie prądu stałego — prostownik może ulec zniszczeniu, ponieważ wskutek małego oporu prostownika w kierunku przepływowym — prąd zwarcia jest bardzo silny.

Układ „podwójnego napięcia“ (rys. 21). Układ ten różni się od poprzedniego tem, że dwie gałęzie mostka zawierają prostowniki, a pozostałe duże — kondensatory (zwykle po $4 \mu F$). W czasie pracy prostownika, kondensatory te ładują się w ten sposób, że na ich skrajnych zaciskach, a więc i na zaciskach odbiornika, napięcie jest równe sumie napięć na zaciskach każdego z tych kondensatorów. Wskutek tego napięcie stałe jest około 60% wyższe od napięcia zmiennego, (ale nie dwa razy wyższe) co pozwala na stosowanie transformatorów o znacznie niższym napięciu, niż przy innych układach.



Rys. 21.

Układ ten posiada jeszcze tę zaletę, że zwarcie po stronie prądu stałego nie jest niebezpieczne dla prostowników, ponieważ prąd zwarcia przechodzi przez kondensatory stawiające mu dość duży opór. Niestety z tego samego powodu układ ten nie nadaje się do większych mocy, gdyż należałoby wtedy stosować kosztowne kondensatory o dużej pojemności.

Zastosowanie.

Prąd zmienny zepchnął na dalszy plan prąd stały, nie tylko w dziedzinie przenoszenia i rozdziału energii elektrycznej, lecz także w zakresie jej zapotrzebowania. Jest obecnie możliwym rozwiązać cały szereg zadań przy użyciu prądu zmiennego, zadań — do których w praktyce dzisiejszej stosowany jest jeszcze prąd stały, dzięki jego specjalnym własnościom. Mimo to istnieje kilka takich dziedzin w technice, w których nie będzie można zrezygnować z posługiwania się prądem stałym. W szczególności dwie dziedziny zastrzeżone są prądowi stałemu:

1. Wykorzystanie działań elektrolitycznych
 - a) w gromadzeniu energii elektrycznej
 - b) w elektrochemii technicznej

2. wytwarzanie pól magnetycznych.

Korzyści prostownika suchego, odnośnie do trwałości, obsługi i ekonomji, oraz uniknięcie — przy jego budowie — elementów obcych duchowi budowy maszyn, jak np. szkła, powodują, że prostownik ten może znaleźć i znajduje w powyższych dziedzinach coraz powszechniejsze zastosowanie. A więc w telegrafji bywa on używany w miejsce linjowych baterji ogniw zasilających. Nowe maszyny dalekopiszące, „mechaniczne“, czy „elektryczne“ mogą być załączane bezpośrednio na prostownik miedziowy.

Znakomicie nadaje się on do buforowania baterji akumulatorowych w telegrafii, telefonie, bądź w urządzeniach sygnalizacyjnych. Dalej, stosowany bywa, jako źródło prądu w elektromagnesach podnoszących lub hamujących, w uzwojeniach wzbudzających, w sprzęgłach magnetycznych, w pewnych razach jako pomocniczy prostownik do większych prostowników rtęciowych, itd.

Gromadzenie energii elektrycznej. Dziedziną w której zastosowanie suchego prostownika jest dzisiaj najszerze, jest bezwątpienia ładowanie baterji akumulatorowych. Ten rodzaj obciążenia stawia prostownikowi zupełnie inne wymagania aniżeli zwyczajne obciążenie oporowe, ponieważ trzeba się przy niem liczyć z siłą przeciwelektromotoryczną, względnie przeciwnapięciem w obwodzie odbiorczym. Siła elektromotoryczna baterji skierowana jest podczas znacznej części okresu przeciw napięciu prostownika, obciążając go dodatkowo, powstającym wówczas prądem zwrotnym.

W stosunku do obciążenia omowego, wypadkowy poziom napięcia (krzywa napięcia) podnosi się o wartość tego przeciwnapięcia. Porównując obydwie rodzaje obciążenia — przy założeniu jednakowej mocy użytecznej — widzimy, że przy ładowaniu baterji, mamy do dyspozycji tylko część okresu krzywej prądu. Opór wewnętrzny akumulatorów jest przy ładowaniu tak mały, że praktycznie może być pominięty. Wskutek tego, występuje podczas ładowania podwyższenie obciążenia prostownika, z charakterystycznymi szczytami prądu. Powoduje to w dalszym ciągu zmniejszenie się współczynnika sprawności takiego prostownika. Jeśli — włączymy szeregowo z prostownikiem cewkę dławikową, to uzyskamy wygładzenie krzywej prądu, wyrównanie obciążenia i przez to lepszą sprawność podczas ładowania.

Ładowanie kropłowe. Przy zastosowaniu prostownika suchego można naładować baterję

akumulatorową w najkrótszym czasie, ładując największym dopuszczalnym prądem. Warunki pracy i należytej konserwacji baterji wymagają niejednokrotnie, aby doładowywać je jaknajczęściej, już po częściowem ich wyładowaniu.

Wady innych prostowników, związane z potrzebą bacznej ich obsługi, jak też ograniczony czas ich ruchu, powodowały, że problem powyższy nie dawał się rozwiązać zadawalająco przy ich użyciu. Stało się to możliwem dopiero z wprowadzeniem prostownika suchego. Wprowadzony mianowicie przez Amerykanów tzw. system „kropłowy“ ładowania, polega na podładowywaniu baterji akumulatorów po krótkich okresach pobierania z niej prądu. System ten okazał się szczególnie korzystny do ładowania radjowych baterji żarzenia, gdzie utrzymanie stałości napięcia żarzenia wpływa bardzo dodatnio na równomierność i większą czystość odbioru.

Ładowanie stałe. Wysokie wymagania stawiane w technice radjowej równomierności napięcia żarzenia, są przyczyną, że nie można podczas odbioru radjowego pracować prostownikiem równolegle z baterją w układzie stałego ładowania, chociaż właśnie do pracy w tym układzie prostownik suchy — wobec wspomnianych jego zalet — szczególnie się nadaje.

Okazało się, że przez ciągłe ładowanie kropłowe tzn. przez stałe ładowanie prostownikiem suchym można najlepiej zrealizować pewne i niezawodne utrzymanie ruchu.

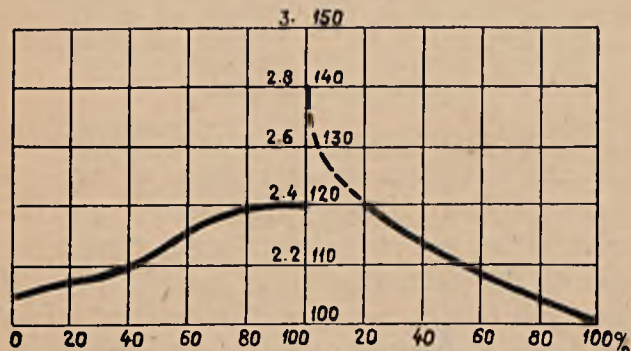
Baterja załączona jest poprzez prostownik na stałe na sieć prądu zmiennego, a ruch odbywa się w ten sposób, że właściwy prąd faldowy pobierany jest z sieci przez prostownik, baterja zaś wyrównuje napięcie wtedy, gdy jest ono poniżej jej napięcia zaciskowego. Przy małych już wzrostach obciążenia powodujących spadek napięcia baterji, jest ona natychmiast doładowywana przez prostownik.

Zadaniem baterji w czasie ruchu jest zatem jaknajdalej idące wyrównywanie kształtu krzywej prądu wyprostowanego; natomiast prostownik przejmuje obciążenie i doładowuje baterje. W razie zaniku napięcia sieci, przedstawia baterja pełnowartościową rezerwę. W ten sposób, możemy użyć baterji o mniejszej pojemności, a ponadto zbyt dużą z reguły będzie zapasowa baterja, względnie wyłączanie baterji do jej uzupełnienia. Wobec stosunkowo niedużej trwałości prostownika lampowego, nadaje się prostownik suchy szczególnie dobrze do układu buforowego.

Rys. 22 podaje schemat takiego prostownika miedzowego, opracowany przez firmę Siemens.

W układzie tym stosowany on bywa do zasilania urządzeń uruchamiających i sygnalizacyjnych, a ponadto jako prostownik pomocniczy. Przez wbudowanie transformatora z odpowiednimi zaczepami, pozwala on na dostosowanie się do rozmaitych napięć sieci. Urządzenie jest obustronnie zabezpieczone i może być użyte zarówno jako źródło stałe, jak też jako przenośne. Odłączanie w celu uniknięcia przeładowania jest niepotrzebne, charakterystyka bowiem prostownika nie pozwala na wystąpienie napięć wyższych od maksymalnie dopuszczalnych.

Na rys. 23 widzimy krzywą napięcia, dla doładowywanej baterji. Druga krzywa przedstawia charakterystykę prostownika suchego przy obciążeniu go opornością omową.



Rys. 23.

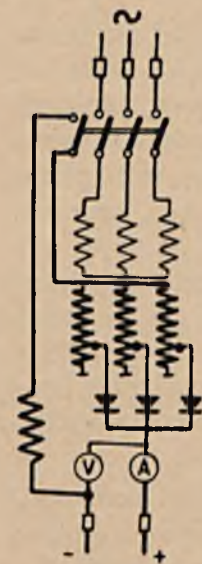
Obydwie krzywe pokazują [nam, że przy napięciu powyżej 2,4 V ładowanie samo przez się zanika. Jeśli baterję obciążymy bardziej i napięcie jej spadnie, wówczas ładowanie łączy się automatycznie. Proces powtarza się, baterja pracuje tylko jako buforowa, dla falowego prądu stałego pobieranego ze sieci.

Ładowanie szybkie. W wypadkach, w których idzie o zupełne naładowanie baterji w krótkim czasie, jak np. przenośnych baterji akumulatorowych, musimy posłużyć się maksymalnym natężeniem prądu, które nastawiamy od początku procesu ładowania. Dopiero kiedy

naładowanie dochodzi do 2,4 V na ogniwo, zmniejszamy natężenie prądu. Gazowanie słabnie i napięcie podchodzi do 2,6 – 2,7. Po sprawdzeniu — przez pomiar napięcia ogniw, lub gęstości kwasu — właściwego stanu naładowania baterji, wyłączamy ją. Korzystnym jest w tej końcowej części procesu ładowania zejść z natężeniem prądu do 50% wartości natężenia normalnego. Dla uniknięcia przeładowania można tu, po osiągnięciu napięcia 2,4 V prostownik wyłączyć przy pomocy specjalnego wyłącznika na krótki określony przeciąg czasu.

Rys. 24 podaje załączenie prostownika trzyfazowego w układzie do ładowania pospiesznego (bez wspomnianego specjalnego wyłącznika). Po stronie prądu stałego przewidziana jest cewka dławikowa służąca do gładzenia prądu ładującego i poprawiająca jednocześnie spólczynnik sprawności.

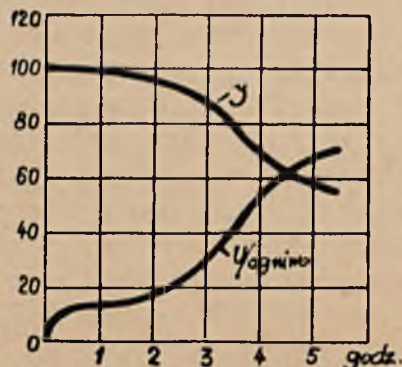
Przy pomocy ręcznego wyłącznika bywa prostownik wyłączany równocześnie po stronie prądu zmiennego oraz stałego.



Rys. 24.

Zastosowanie prostownika suchego do ładowania baterji telegraficznych i telefonicznych jest tylko jedną z możliwości użycia tego urządzenia w dziedzinie gromadzenia energii elektrycznej.

W małych elektrowniach wodnych czy wiatrowych, znajduje on podobne zastosowanie do podładowania baterji akumulatorowych.



Rys. 25.

Podobnie zasobniki małych elektromobil i elektrowózków przemysłowych, kolejowych czy miejskich, bywają coraz częściej ładowane tym prostownikiem. W zakładach silnoprzemysłowych, w połączeniu z baterjami pomocniczymi, znajduje on pierwszorzędną zastosowanie do celów oświetlenia zapasowego — do sterowania i pomiarów na odległość. Czuwa on samoczynnie nad stałą gotowością zapasową baterji, przyczyniając się w ten sposób do większej pewności i bezpieczeństwa w tych zakładach, co ma ogromne znaczenie zwłaszcza w wypadkach uszkodzeń.

Elektrochemia techniczna. W galwanoplastyce np. do sporządzania klisz, potrzebny jest prąd stały, który może być wzięty wprost z sieci prądu zmiennego, poprzez suchy prostownik.

Opór własny takich kąpiei przyjmuje się średnio, równy $0,93 \Omega$. Przy odległości 18 cm między katodą i anodą i przy gęstości prądu 1 A/dm^2 , wynosi potrzebne napięcie kąpiei 1,4 V.

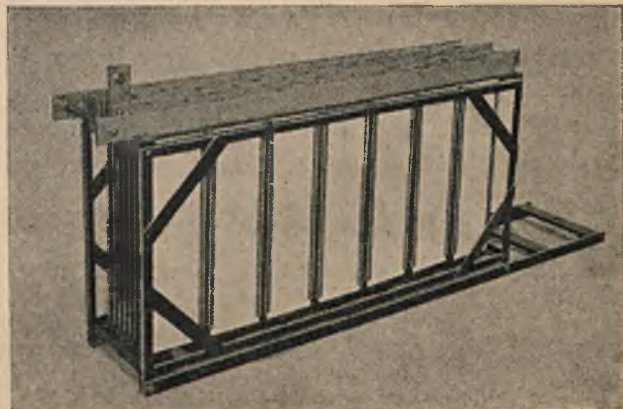
W galwanoplastyce pospiesznej idzie się do 5 A/dm^2 , otrzymując w ciągu $1\frac{1}{2}$ godziny kliszę o grubości 1,1 mm. Napięcie kąpiei wynosi przytem 6 V. Prostownik suchy znalazł także zastosowanie w produkcji negatywów płyt gramofonowych, gdzie używane są gęstości 2 do 3 A/dm^2 i napięcie 4 V.

W podobny sposób wyrabiane są już dzisiaj „płyty dociskowe“ do pras skórnych, oraz formy do odtwarzania znaków wodnych. W galwanoplastyce spotykamy się jeszcze z wyrobem małych rur bez szwu, blach i arkuszy metalowych, gdzie również znajduje zastosowanie jako źródło prądu stałego, zasilającego kąpiele, suchy prostownik miedziowy. Dodatnie wyniki osiągnięto ostatnio, używając prostownika suchego do zasilania prądem kąpiei w galwanostegji, gdzie również ogniwa czy akumulatory bywają coraz rzadziej stosowane. Wchodzą tu w grę napięcia rzędu 10 V i natężenia prądów wielu setek amperów. Prostownik jest w tych wypadkach załączony po stronie wtórnej transformatora.

Na rys. 26 widzimy przykład wykonania suchego prostownika na 100 A, 6 V.

Zaciski prądu stałego mogą być załączane wprost na aparacie bębnowym służącym do umocowania galwanizowanych przedmiotów. W ostatnich czasach montowane bywają także ściennie „wanny — kąpiele“. Pozwalają one na miedziowanie, niklowanie, cynkowanie i chromowanie różnych przedmiotów.

Szczególnego znaczenia nabrało w ostatnim czasie chromowanie. Trwałość i odporność chromowania zwłaszcza na wysokie temperatury jest dzisiaj dobrze znaną, toteż technika powlekania przedmiotów chromem rozwija się bardzo intensywnie.



Rys. 26.

Z ostatnich zastosowań prostownika suchego w dziedzinie elektrochemji należy wymienić, zasilanie kąpiei dla strącania srebra i złota, jak też użycie prądu z prostownika dla elektrolizy alkalochlorowców i innych roztworów kwasowych.

Wytwarzanie pól magnetycznych. Oprócz wspomnianych zastosowań, prąd stały wchodzi w rachubę jeszcze wtedy, kiedy idzie nam o wytwarzanie pól magnetycznych z wydatnemi biegunami.

Należą tutaj urządzenia wzbudzające pola magnetyczne w maszynach i aparatach, magnesy do podnoszenia, hamowania, trzymania, sprzęgła magnetyczne, głośniki dynamiczne, itp.

Urządzenia wzbudzające przewidziane są przeważnie do bezpośredniego załączania na 220 V prądu stałego. Na rys. 27 widzimy specjalny prostownik suchy, firmy Siemens,



Rys. 27.

który załączony na 220 V prądu zmiennego daje 220 V prądu stałego. Średnie i skuteczne

wartości prądu stałego względnie zmiennego przy wykonaniu trójfazowym mają się do siebie jak $\frac{0,95}{0,71} = 1,333$ tak, że średnia wartość prądu wyprostowanego — przy uwzględnieniu spadku napięcia w prostowniku — wynosi 220 volt.

Prostownik suchy można dobrać łatwo do każdej maszyny, wobec czego odpadają w większych fabrykach i zakładach drogie i zajmujące dużo miejsca, własne instalacje do wytwarzania prądu stałego. Można tu iść jeszcze dalej, dając odrębne prostowniki dla poszczególnych rodzajów mechanizmów napę-

dowych maszyny. Mamy dalej w tej dziedzinie prostowniki służące do zasilania prądem urządzeń uruchamiających, wyłączników, przekaźników i różnych ochron (np. przed prądem wstecznym). Ważne zastosowanie znalazł suchy prostownik miedziowy w technice pomiarowej. Interesująca jest np. konstrukcja instrumentu o ruchomej cewce z prostownikiem małej mocy, który to instrument używany jest w bezpośrednich pomiarach jako normalny instrument prądu zmiennego. Zależność działania prostowniczego od temperatury przy małych mocach jest bowiem nieznaczną i można ją przy użyciu specjalnych środków pomocniczych zupełnie skompensować.

Pomiary ilości oraz badanie wód ściekowych oddawanych do rzeki Rawy.

Inż. W. Olczakowski.

Celem uregulowania spraw wodnych w dorzeczu rzeki Rawy oraz dla przeprowadzenia prac regulacyjnych rzeki został utworzony w roku 1913 Związek „Rawa“, którego udziałowcami są zainteresowane gminy oraz większe zakłady przemysłowe, leżące w dorzeczu rzeki.

Koszta prac są pokrywane przez udziałowców Związku, którzy ponoszą opłaty z trzech tytułów, a mianowicie: 1. udziału brzegowego, 2. wysokiej wody (woda z opadów atmosferycznych), 3. brudnej wody (ścieki oddawane do rzeki). Ogólna suma opłat jest zależna od wydatków Związku; stosunek sum opłat z poszczególnych tytułów jest ustalany przez Władze Związku.

Zakłady przemysłowe są obciążone bezpośrednio tylko opłatami za oddawanie brudnej wody, pozostałe opłaty uiszczają one pośrednio przez gminy. Wysokość opłat jest wyznaczana według pewnych norm, ustalanych przez Władze Związku, przyczem za podstawę wymiaru przyjmowany jest iloczyn ilości i stopnia zanieczyszczenia oddawanej wody. Prócz tego udziałowcy, którzy oddają wodę powyżej stacji oczyszczania wody na Klimzowcu (Chorzów I.) pokrywają wydatki, stosunkowo niewielkie, związane z utrzymaniem tej stacji. Pozostałe zakłady, do czasu zbudowania podobnej oczyszczalni przy ujściu rzeki, z tego tytułu nie są obciążane.

Dotychczasowy sposób określania ilości wody brudnej oraz stopnia jej zanieczyszczenia.

Ilość oddawanej wody była podawana co roku przez udziałowców. Stopień zanieczyszczenia wody był ustalany przez związek na podstawie analiz, wykonywanych w miarę zachodzących zmian, przez Zakład Ichthyologii Uniwersytetu Jagiellońskiego i Zakład Higjeny, przyczem wielkości spótczynników poszczególnych zanieczyszczeń były następujące:

Za zanieczyszczenia mechaniczne wody, osadzające się w normalnych warunkach w ciągu 2 godzin w ilości

mniej niż 1 cm ³ /l	1
od 1 cm ³ /l do 2 cm ³ /l	2
„ 2 „ „ 5 „	3
„ 5 „ „ 10 „	4
powyżej 10 cm ³ /l	5

Za zanieczyszczenia chemiczne:

za kwasowość lub alkaliczność wody	2
za obecność substancyj organicznych gnilnych	4
za obecność karbolu, smoły, krezolu lub fenolu	8

Projektowany sposób określania ilości wód ściekowych oraz stopnia jej zanieczyszczenia.

W ubiegłym roku Zarząd Związku postanowił oprzeć wymiar opłat za oddawanie brudnej wody, nie jak dotychczas na ilościach wody

podawanych przez zainteresowanych udziałowców, lecz na wynikach pomiarów, przeprowadzonych przez Instytucję niezainteresowaną. Ponieważ dotychczasowy sposób badania wody oraz wielkość spólczynników zanieczyszczenia wywoływał sprzeciwy udziałowców, postanowiono również opracować nowe normy badania wody oraz wyznaczania stopnia zanieczyszczenia.

Powyższe zmiany wymagały wykonania dość znacznej liczby analiz i pomiarów ilości wód ściekowych. Jest rzeczą zrozumiałą, że wyniki będą tym dokładniejsze, im dłuższy będzie czas pomiarów oraz im zostanie wykonana większa ilość analiz wody. Ze względu na koszty należało ograniczyć się do możliwego minimum, za które przyjęto: czas pomiaru 2 tygodnie oraz ilość analiz 4 do 8, zależnie od zmienności zanieczyszczenia wody oddawanej przez udziałowca. W wyjątkowych wypadkach, gdyby w ten sposób uzyskane wyniki nie mogły być przyjęte jako średnie roczne, badania zostaną przedłużone, zależnie od warunków lokalnych, po uzgodnieniu w tej sprawie stanowiska Związku „Rawa“ z zainteresowanym udziałowcem. Prócz tego ustalono wytyczne dla określania stopnia zanieczyszczenia wody, pozostawiając ostateczne ustalenie spólczynników do czasu zebrania dostatecznego materiału w postaci wyników analiz, przeprowadzonych u wszystkich udziałowców. Uzyskane wyniki będą podstawą dla wyznaczania opłat w okresie najbliższych 5 lat. Wykonanie pomiarów ilości oraz analiz wody powierzono Stowarzyszeniu Dozoru Kotłów Parowych w Katowicach, które opracowało niżej podane metody badania.

Pomiary ilości wody.

Podstawą dla określenia ilości wody, oddawanej przez danego udziałowca, mają być dwa jednotygodniowe pomiary wykonane w paromiesięcznym odstępie czasu. Pomiar ma być wykonany w zasadzie metodą przelewu. O ile tej metody nie będzie można zastosować, pomiar zostanie wykonany inną, dostępną metodą jak np. przy pomocy dysz, wodomierzy skrzydełkowych, zbiorników, pływaków itp. Każdorazowo metoda pomiarowa będzie uzgodniona przez Stowarzyszenie Dozoru Kotłów ze Związkiem i zainteresowanym udziałowcem. Odpiły oraz miejsca, w którym mają one być mierzone, zostaną wyznaczone przez Związek po porozumieniu się z zainteresowanym udziałowcem. Pomiary będą wykonywane w miarę możliwości przy pomocy aparatów rejestrujących, aby uzyskane wyniki dawały obraz ciągły zmian

przepływu w badanym okresie czasu. Wykonanie pomiarów będzie oparte na normach Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, a w braku ich na normach Stowarzyszenia Inżynierów Niemieckich. Po zakończeniu każdego pomiaru Stowarzyszenie Dozoru Kotłów sporządzi Sprawozdanie, w którym będzie podany opis metody pomiarowej oraz uzyskane wyniki. Jeden egzemplarz sprawozdania zostanie wysłany do Związku, drugi — do zainteresowanego udziałowca.

Spólczynniki zanieczyszczenia wody.

Poniżej podany jest równoważnik zanieczyszczenia wody w procentach ilości wody oddawanej przez poszczególnego udziałowca w okresie 1 roku.

1. Za każdy 0,1 cm³ w litrze zawiesiny grubej dolicza się 0,5 %
 2. Za każdy mg/l wysuszonej zawiesiny drobnej dolicza się 0,1 %
 3. Za zawartość 0,1 mval kwasów mocnych w litrze wody dolicza się 1,0 %
 4. Za zawartość 0,1 mval zasad mocnych w litrze wody dolicza się 0,5 %
 5. Za każdy stopień twardości ogólnej wody powyżej 50° niem dolicza się 0,2 %
 6. Za 1 mg/l tlenków metali ciężkich (Fe, Al, Zn, Mn, itd.) w stanie rozpuszczonym powyżej 20 mg/l dolicza się 0,04 %
 7. Za każde 250 mg/l substancyj rozpuszczonych powyżej 1500 mg/l dolicza się 1 %
 8. Za każdą $\frac{1}{40}$ powierzchni zwierciadła wody naczynia osadczego, pokrytej plamami tłuszczu dolicza się 10 %
 9. Za substancje rozpuszczalne w benzenie dolicza się za każde 10 mg/l 5 %
- Ekstrakcję benzenową wykonywane w wypadku, gdy utlenialność wody wykonana metodą Kubel'a wykazuje zużycie tlenu powyżej 20 mg O₂ na litr badanej wody.
10. Za utlenialność wody powyżej 8 mg/l O₂ dolicza się za każdy mg/l O₂ 0,3 %
 11. Za gnilność wyrażoną w mg/l O₂ dolicza się za każdy mg O₂ 3 %

Przy obliczaniu każdą rozpoczętą ilość, podaną w poszczególnych punktach jako jednostkę danego zanieczyszczenia, liczy się za całą.

Wyżej podane spólczynniki zostaną skorygowane przez Związek, o ile okaże się tego potrzeba, po przeprowadzeniu analiz u wszystkich udziałowców.

Metody określania poszczególnych zanieczyszczeń podane są poniżej.

Metody badania wody.

I. Pobranie próbki wody.

W zakładach posiadających odstożniki wody, próbki powinny być pobierane na odpływach z odstożników, w pozostałych zakładach — powinny być pobierane w punktach położonych najbliżej rzeki, jednak znajdujących się jeszcze na terenie zakładu.

Jeżeli woda jest oddawana okresowo, to próbki powinny być pobierane w kilka godzin po uruchomieniu pompowni, w przeciwnym wypadku w różnych porach doby. Próbka powinna być pobierana z pośrodku strugi, przy czym 1 litr wody należy pobrać na $\frac{1}{3}$ wysokości (od dna) strugi, drugi litr z powierzchni strugi. Naczynia zawierające próbki wody, powinny być nią całkowicie wypełnione.

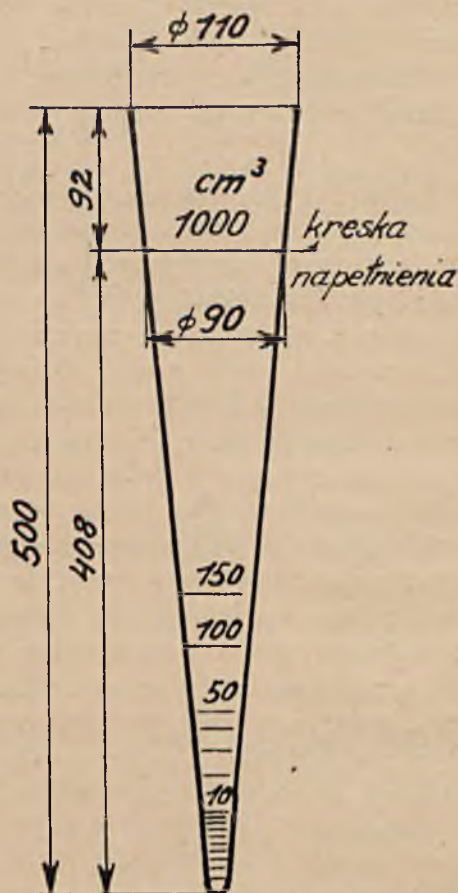
Wskazaniem jest pobieranie próbki ze strugi tuż poza przegrodą pomiarową, natomiast należy unikać pobierania próbki z koryta tuż przed przegrodą, ze względu na możliwość gromadzenia się w tym miejscu większej ilości zawiesiny.

2. Oznaczenie ilości zawiesiny grubej.

Jako zawiesinę grubą rozumie się tę zawiesinę, która osiadzie po 2-ch godzinach na dnie naczynia osadzonego w/g Reninghausena, którego wymiary podane są poniżej.

Przed przystąpieniem do określenia ilości zawiesiny należy obydwie pobrane próbki wody zlać do większej butelki i napowietrzać w ciągu 1 godziny. Celem lepszego napowietrzania próbka powinna być kilkakrotnie (około 4 razy) skłócona. Napowietrzenie w głównej mierze ma na celu wytrącenie z wody żelaza. Po napowietrzeniu należy jeszcze raz energicznie wymieszać wodę i bezpośrednio po niem wlać 1 litr wody do naczynia osadczego. Aby uniknąć osiadania zawiesiny na stożkowych ściankach naczynia, należy kilka razy energicznie obrócić je po pierwszej godzinie osiadania zawiesiny i po jednej godzinie i 55 minutach. Po dwóch godzinach należy odczytać objętość

zawiesiny, która osiadła na spodzie naczynia, poczem ostrożnie odlewarować wodę do poziomu około 50 mm ponad poziom zawiesiny grubej.



Naczynie osadcze wg. Reninghausena.

3. Oznaczenie drobnej zawiesiny.

Wodę odlewarowaną z naczynia osadczego należy przesączyć przez uprzednio wysuszony ważony sączek Waehman'a Nr. 52 o średnicy 11 cm, następnie osad wysuszyć w temperaturze 100 — 105° C do stałego ciężaru. Ciężar wysuszonego osadu, zmniejszony o ciężar sączka i odniesiony do ilości odlewarowanej wody, jest miarą ilości zawiesiny drobnej.

4. Oznaczenie alkaliczności i kwasowości wody.

Do 100 cm³ przefiltrowanej wody dodaje się 1 cm³ fenoltaleiny o stężeniu 0,35 : 1000. Jeżeli fenoltaleina zabarwi się na różowo, to miareczkuje się próbkę 0,1 n kwasem solnym do odbarwienia. W przeciwnym wypadku należy dodać 2 — 3 krople metyloranżu i jeżeli zabarwienie jego wskazuje na charakter kwasowy próbki, to należy miareczkować ją 0,1 n ługiem potasowym do zmiany zabarwienia metyloranżu. Ilość cm³ zużytego podczas miareczkowania kwasu lub ługu wyraża zasadowość lub kwasowość wody w miliekwiwalentach.

5. Utlenialność wody.

Utlenialność wody określa się przy pomocy nadmanganianu potasu (KMnO_4) metodą Kubel'a na próbce wody filtrowanej. Sposób postępowania jest następujący:

Do 100 cm^3 wody przefiltrowanej należy dodać 5 cm^3 kwasu siarkowego o stężeniu 1 : 3 i 10, 20 lub 30 cm^3 0,01 n KMnO_4 .

Jeżeli woda zawiera dużą ilość substancji organicznych, należy wziąć mniejszą próbkę i uzupełnić ją do 100 cm^3 wodą destylowaną, niezawierającą substancji organicznych. Następnie należy próbkę podgrzewać na palniku. Po 10 minutach, od chwili osiągnięcia punktu wrzenia próbka powinna być jeszcze różowa, to znaczy — zawierać w nadmiarze nadmanganian. Po 10 minutach gotowania dodaje się tyle cm^3 0,01 n kwasu szczawiowego, ile cm^3 dodano nadmanganianu, poczem nadmiar kwasu szczawiowego wymiarczkować 0,01 n nadmanganianem. Każdorazowo należy sprawdzić wzajemnie między sobą roztwory kwasu szczawiowego i nadmanganianu.

Utlenialność wody oblicza się ze wzoru:

$$\frac{\text{Ilość } \text{cm}^3 \text{KMnO}_4 \text{ zużytego do miareczkow.} - \text{poprawka}}{\text{Ilość } \text{cm}^3 \text{ badanej wody}} \cdot 80 = \text{utlenialność w mg O}_2/\text{l}.$$

Poprawkę wyznacza się następująco:

Do 100 cm^3 wody destylowanej, wolnej od substancji organicznych, dodaje się 5 cm^3 kwasu siarkowego i taką ilość cm^3 0,01 n KMnO_4 , jaką dodano po raz pierwszy do badanej wody, tj. 10, 20 lub 30 cm^3 . Po zagotowaniu dodać tyle kwasu szczawiowego, ile wynosiło całkowite zużycie nadmanganianu podczas badanej próbki wody (I dodanie + miareczkowanie), poczem nadmiar kwasu wymiarczkować 0,01 n nadmanganianem.

Poprawka = ogólna ilość cm^3 zużytego nadmanganianu — ogólna ilość cm^3 zużytego kwasu szczawiowego.

6. Oznaczenie tlenków metali ciężkich (żelaza, glinu, cynku, manganu i tp.)

Odmierzoną próbkę wody filtrowanej zakwasić kwasem solnym i zalać wodą bromową, nadmiar bromu usunąć przez gotowanie. Następnie wytrącić metale ciężkie w temperaturze około 80°C , przez dodanie ługu potasowego, aż do słabo różowego zabarwienia fenoltaleiny. Przesączyć, osad wymyć, wysuszyć, wyprażyć i zważyć. Na przesączu można określić twardość.

7. Twardość ogólna wody.

Twardość ogólną wody określa się metodą Blachera przy pomocy 0,1 n palmitynianu potasowego.

Do 100 cm^3 wody filtrowanej należy dodać 1 — 2 krople metyloranżu, poczem miareczkować $1/10$ n kwasem solnym. Po zmianie zabarwienia próbki, dodać jeszcze 3 — 4 krople kwasu, poczem usunąć bezwodnik kwasu węglowego, wytworzony podczas miareczkowania, przez wdmuchiwanie do próbki powietrza przy pomocy gruszki gumowej, względnie przez wygotowanie. Następnie dodać 1 cm^3 fenoltaleiny o stężeniu 0,35 : 1000 i zubożyć próbkę $1/10$ n ługiem potasowym. Próbka powinna być tak zubożona, że po dodaniu 1 kropli kwasu otrzymujemy zabarwienie żółte metyloranżu, po dodaniu 1 kropli ługu — zabarwienie różowe fenoltaleiny. Tak przygotowaną próbkę należy natychmiast miareczkować $1/10$ n palmitynianem potasowym do zabarwienia słabo różowego. Ilość zużytych cm^3 palmitynianu mnożona przez 2,8 wyraża twardość ogólną wody w stopniach niemieckich.

Jeżeli twardość wody przekracza 30° niem, próbkę należy odpowiednio rozcieńczyć. Jeżeli woda zawiera zanieczyszczenia, utrudniające dokładne wykonanie oznaczenia, należy je wykonać na przesączu po oznaczeniu metali ciężkich.

8. Oznaczenie substancji stałych rozpuszczonych w wodzie.

Zawartość rozpuszczonych substancji wyznacza się na podstawie pomiaru gęstości wody przy pomocy areometru ze skalą o podziałce najmniej $0,02^\circ \text{Bé}$, przyczem przyjmuje się, że zawartości 10 gr substancji rozpuszczonych w litrze wody odpowiada gęstość jej 1°Bé .

9. Oznaczenie plam tłustych na powierzchni wody.

Wielkość powierzchni plam tłustych określa się równolegle z zawieszoną grubą w naczyniu osadczem Reninghausena po dwóch godzinach od wiania próbki do naczynia.

10. Oznaczenie substancji rozpuszczalnych w benzenie.

W rozdzielaczu o pojemności 1 litra, 500 cm^3 wody niefiltrowanej, uprzednio zakwaszonej kwasem siarkowym, ekstrahować 4-krotnie po 75 cm^3 benzenu. Całość benzenu przesączyć przez suchy sączek, oddestylować do 50 cm^3 ,

przebrać ilościowo do zlewki, odparować, zlewkę przenieść do suszarki, suszyć 2 godziny w temp. 100 — 105° C i zważyć.

11. Oznaczenie substancyj gnilnych.

Nieobecność substancyj gnilnych określa się metodą Spitta i Welderta.

Do butelki o pojemności ok. 50 cm³ dodaje się 0,3 cm³ 0,05% roztworu błękitu metylenowego, poczem napełnia się butelkę badaną niefiltrowaną wodą i szczelnie zakorkowuje się. Jeżeli w ciągu 6-ciu h próbka, pozostawiona w temperaturze 37° C, zachowa swą barwę, to przyjmuje się, że badana woda nie zawiera substancyj gnilnych.

Jeżeli przy pomocy powyższego badania zostanie stwierdzona obecność substancyj gnilnych, względnie jeżeli można bezpośrednio stwierdzić, że badana woda zawiera siarkowodor, to należy wykonać próbę na wiązanie tlenu w sposób następujący.

Próbkę niefiltrowanej wody wstrząsa się energicznie przez pół minuty, celem równomiernego rozdzielania zawiesiny, oraz — napowietrzenia wody. Następnie do 300 cm³ wody dodaje się 4-krotną jej objętość wody destylowanej również dobrze napowietrzonej. Tak przygotowaną, dobrze wymieszaną wodą napełnić 4 butelki o pojemności około 300 cm³ z ściętymi korkami szklanymi. Butelki powinny być całkowicie wypełnione wodą. Dwie próbki należy pozostawić przez 24 godziny w tempe-

raturze 22° C, w pozostałych 2-ch próbkach należy bezpośrednio oznaczyć zawartość tlenu w sposób następujący: do każdej próbki dodaje się 1 cm³ kwasu siarkowego (stężenie 1 : 3) i 2 cm³ 0,1 n nadmanganianu potasu, celem utlenienia azotynów. Po 20 minutach nadmiar nadmanganianu należy usunąć przez dodanie 1 cm³ 2%-ego roztworu szczawianu potasu. Następnie dodać 1 cm³ 80%-go chlorku manganu i 3 cm³ roztworu jodku potasu w ługu potasowym (33 gr KOH + 5 gr KJ + 100 cm³ wody). Po 10-ciu minutach dodać 5 cm³ stężonego kwasu solnego po rozpuszczeniu osadu dodać kleiku skrobiowego i wymiaremczkować próbkę 1/10 n roztworem tiosiarczanu sodowego (Na₂S₂O₃). W ten sam sposób określa się po 24 godzinach zawartość tlenu w 2 pozostałych próbkach.

Ilość tlenu oblicza się ze wzoru:

$$\frac{\text{ilość cm}^3 \text{ zużytego } 0,1 \text{ n Na}_2\text{S}_2\text{O}_3}{\text{pojemność butelki} - \text{ilość wypiętowanej wody}} \times \frac{\text{objętość badanej wody} + \text{objętość wody destyl.}}{\text{objętość badanej wody}} \times 800 = \text{O}_2 \text{ mg/l.}$$

Różnicę w mg/l zawartości tlenu, otrzymanych z pierwszego i drugiego oznaczenia, przyjmuje się za miarę ilości substancyj gnilnych (gnilność wody).

W wypadku, gdy zużycie tlenu przekroczy 60% ilości tlenu, otrzymanej przy oznaczeniu pierwszych próbek, należy badanie powtórzyć na próbkach bardziej rozcieńczonych wodą destylowaną.

Ruchowe badanie oleju turbinowego.

A. Lindner, Katowice.

W czasopiśmie „POWER“ (28. I. 1931 r.) została podana metoda ruchowego badania oleju turbinowego. Metoda ta, zwana próbą boraxową (borax test) ma być jedną z najbardziej przydatnych metod, jakie dotąd są stosowane przy ruchowym badaniu oleju. Aczkolwiek metoda ta nie daje nam żadnych wielkości absolutnych, charakteryzujących jakość oleju, to jednak przy pewnej wprawie w badaniu daje ona kierownikowi dostatecznie dokładny przebieg starzenia się oleju, w założeniu, że kontrola oleju jest dokonywana dostatecznie często.

Autor artykułu twierdzi, że przy pomocy tej metody badał 4 lata olej w 9 turbinach

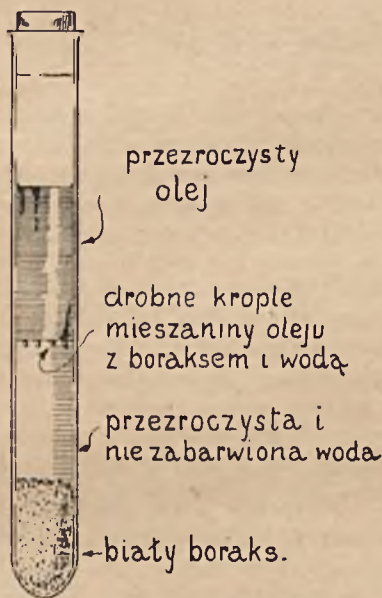
ogólnej mocy 165000 kW, przyczem uzyskiwane wyniki niemal całkowicie pokrywały się z wynikami analiz dokładnych, przeprowadzanych przez laboratorium doświadczalne.

Sposób wykonania badania jest następujący.

Próbkę o średnicy 20 mm napełnia się badanym olejem do ok. 40 mm jej wysokości, poczem wysypuje się boraksu mniejwięcej do wysokości 75 mm, następnie dolewa się tyle wody, aby zostało jeszcze ok. 40 mm wolnej przestrzeni. Po zakorkowaniu próbki należy ją wstrząsać energicznie przez kilka minut, poczem umieścić w podstawie i obserwować

proces wydzielania się poszczególnych składników.

Jeżeli olej turbinowy jest świeży, to po skłóceniu go z boraksem i wodą wytworzy się w próbówce mieszanina cząstek oleju, wody i boraksu, przyczem składniki te nie utworzą emulsji w ścisłym tego słowa znaczeniu. Jeżeli próbkę pozostawi się w spokoju, to prawie natychmiast zaczną opadać na dno cząsteczki boraksu, a następnie będzie oddzielać się woda od oleju. Rozgraniczenie obydwu płynów będzie wyraźne mimo, że może kilka drobnych kropelek oleju i wody zawisnąć w dolnej warstwie oleju lub w górnej warstwie wody. Woda będzie przezroczysta i bezbarwna, osad boraksu na dnie próbówki będzie koloru białego (rys. 1).



Rys. 1.

Gdy próbę tę wykonamy z olejem turbinowym, który już przepracował większą ilość godzin, lecz jest jeszcze on zupełnie dobry, to zauważymy, że objętość wydzielonego czystego oleju jest mniejsza niż dodana początkowo. Woda pod olejem przybierze kolor żółty, jak również boraks, który osiądzie na dnie próbówki. Przy takich wynikach próby olej może być nadal użyty w turbinie.

Badając olej, którego zestarzenie się jest już daleko posunięte i który posiada dość dużą liczbę zmydlania i zawiera znaczniejsze ilości osadu nierozpuszczalnego w benzynie, zauważymy następujący przebieg próby. Po skłóceniu wytworzy się emulsja koloru kremowego. Oddzielanie się poszczególnych składników będzie następowało bardzo wolno, a więc po-

czątkowo zaczną wydzielać się krople oleju, które będą wypływały na powierzchnię mieszaniny. Dolne warstwy mieszaniny zaczną gęstnieć i po pewnym czasie utworzy się rodzaj szyjki, lub stożka, stopniowo wydłużającego się, który wkońcu oderwie się od boraksu, znajdującego



Rys 2.

Rys 3.

się na dnie próbówki. W wodzie zauważymy mniejsze lub większe krople oleju, unoszące się ku górze, natomiast cząsteczki boraksu, wydzielające się z emulsji, będą opadały na dno (rys. 3). Osadzanie się boraksu może trwać kilka godzin a nawet kilka dni. Szybkość z jaką następuje wydzielenie się z mieszaniny poszczególnych składników, przebieg procesu wydzielania się

oraz stan składników po wydzieleniu są wskaźnikami jakości badanego oleju i na podstawie nich można wnioskować, czy olej może być jeszcze użyty do dalszej pracy, czy też należy go filtrować względnie wymienić. Jeżeli próba wskazuje na zły stan oleju, należy badanie uzupełnić przez określenie liczby zmydlania i jeżeli przekracza ona liczbę 6 — olej należy wymienić.



Rys. 4.

Rysunek 4 przedstawia próbkę ze złym olejem po tygodniu od skłócenia. U góry widzimy ciekłą warstwę przezroczystego oleju grubości 2 — 3 mm, kolor jego jest znacznie ciemniejszy niż oleju świeżego. Pod olejem znajduje się warstwa emulsji koloru brązowego, pod nią mętna żółtawa woda, na dnie bo-

raks koloru kremowego. Zabarwienie boraksu zależne jest od ilości osadu w oleju; boraks jest tem ciemniejszy, im olej zawiera większą ilość osadu. Grubość warstwy oleju oraz warstwy wody są wskaźnikami jakości oleju. Im grubsza warstwa przezroczystego oleju zbiera się w górze próbówki, oraz im mniejsza jest warstwa pośrednia emulsji, tem lepszy jest olej.

Na pierwszy rzut oka może wydawać się, że wyciągnięcie wniosku na podstawie omawianej próby jest trudne. Doświadczenie jednak wskazuje, że przy dostatecznej rutynie można z całą pewnością określić stopień przydatności badanego oleju do dalszej pracy w turbinie.

Dla nabrania dostatecznej wprawy o badaniu należy wykonać szereg prób na olejach, które przepracowały już większą liczbę godzin. W tym celu wskazanem jest wykonanie kilku prób z olejami tej samej marki, lecz które przepracowały różne znane liczby godzin.

Ponieważ opisana metoda jest bardzo prostą w wykonaniu i ma dlatego widoki szerszego zastosowania, byłoby więc bardzo pożądanem, aby zainteresowani kierownicy ruchu oraz chemicy po wypróbowaniu tej metody zechcieli podzielić się swemi spostrzeżeniami i wypowiedzieć swe uwagi na łamach niniejszego pisma.

Przegląd czasopism technicznych.

ENERGETYKA.

Postępy w budowie turbin parowych.

C. R. Soderberg, Electro-J. 32/1935, str. 282—288.

Autor omawia postępy firmy Westinghouse El. & Mfg. Co w budowie turbin parowych w czasie ostatnich pięciu lat. Z zastępujących na wzmiankę turbin wymienia dwuosłonowy jednowałowy zespół o mocy 165000 kW i 1800 obr/min dla Philadelphia El. Co, na parę o ciśnieniu 26,5 at i przegrzaniu 440° C, posiadający całkowitą długość 28 m i wagę 1000 t wraz z generatorem; następnie turbinę przeciwprężną 18000 kW i 3600 obr/min na parę świeżą o 45,5 at i 460° C, przeciwcisnienie 14 at, oraz podobną turbinę jednak na 25,5 at przeciwcisnienia. W łopatkach przeciwprężnych stosuje się coraz więcej bandaże, przede wszystkim w celu poprawienia sprawności, pozatem przy wszystkich rodzajach łopatek i uszczelnieniach labiryntowych cienkie pierścienie uszczelniające. Dla uniknięcia nagryzania i wymywania ostatnich wieńców łopatek w turbinach kondensacyjnych używa się na łopatki najbardziej twardych materiałów. Szczególnie dobrze zachowały się płytki ochronne ze stali, nasadzone na tylnej stronie kątów wlotowych łopatek, natomiast utwardzanie łopatek przez nitrowanie i platerowanie chromem nie dało dobrych wyników. Również w tym samym celu stosowane w ostatnim rzędzie łopatek urządzenia odprowadzające wodę są coraz bardziej ulepszone. Nowe regulatory olejowe posiadają małe koło łopatkowe wytwarzające ciśnienie oleju niezależne od jego płynności i temperatury i ściśle proporcjonalne do ilości obrotów turbiny. Przy wahanii ilości obrotów wytwarzane w oleju impulsy ciśnienia użyte zostają po odpowiednim wzmocnieniu do uruchomienia i sterowania wentyli parowych. Tak np. przy wyżej wspomnianej turbinie 165000 kW, 1% różnicy obrotów powoduje zmianę ciśnienia oleju o 1,5 at. W celu zwiększenia odporności na wysokie temperatury stosowane są do uruchamiania wentyli parowych cieczy niepalne, jak np. aroclor otrzymywany przez chlorowanie diphenolu. Pompa arochloru napędzana jest przez turbinkę olejową, która znowu uruchamiana jest olejem pod ciśnieniem dostarczanym przez główną pompę olejową.

Z przyrządów pomiarowych i nadzorujących prawidłowość ruchu wymienione są przyrządy sygnalizujące ekscentryczność wału turbiny, drgania łożysk i odkształcenia łożysk oporowych, jak również wskazujące natężenia szmerów w różnych częściach turbiny. Przyrządy pierwszego rodzaju wykorzystują do pomiaru zmiany w szczelinie powietrznej spowodowane przez mierzoną wielkość, jak n. p. ekscentryczność wału lub drgania, przenoszące się przez obwód magnetyczny, obejmujący szczelinę, na instrument pomiarowy. Z materiałów stosowanych do budowy turbin, wymieniona jest stal chromo-niklowo-molibdenowa na wirniki, oraz stal molibdenowa na duże korpusy i osłony. Dla łopatek wszelkiego rodzaju szczególnie dobrze nadaje się słabo nawęglona stal chromowa.

Dalszy rozwój idzie przede wszystkim w kierunku udoskonalenia szybkobieżnych turbin i budowania ich w większych jednostkach niż obecnie, gdzie jako moc graniczna na osłonę przy ilości obrotów 3600 na minutę utrzymuje się 20000 kW. Takie szybkobieżne turbiny nadają się szczególnie dobrze jako turbiny wstępne, zyskujące coraz więcej na znaczeniu.

Przemysł torfowy w Z. S. R. R.

Fuel Econ., Nr. 12, str. 122, 1935.

Pokłady torfowe w Rosji stanowią 75% zasobów torfowych świata. Eksploatacja torfu w Z. S. R. R. stale wzrasta i w r. 1934 osiągnęła cyfrę 16 milionów ton. Techniczne środki wydobycia torfu zostały udoskonalone tak, że obecnie 30% ogólnego wydobycia jest uskuteczniane metodą hydrauliczną, a 30% sposobem mielenia, przytem obydwie sposoby eksploatacyjne są całkowicie zmechanizowane. Torf wydobywany metodą mielenia może być użytkowany obecnie po 3—4 dniach, gdy dawniej dopiero po 35—50 dniach. W ubiegłym roku przeprowadzono prace doświadczalne zakrojone na wielką skalę, mające na celu ulepszenie procesu suszenia oraz brykietowania torfu.

Brykiety są spalane w paleniskach Makareyera. Paleniska dla torfu mielonego zostały opracowane przez Moskiewski Instytut Ogrzewnictwa. Torf jest zużywany jako paliwo w zakładach przemysłowych i elektrowniach, oraz częściowo jest przerabiany w fabrykach chemicz-

nych. Obecnie już wiele elektrowni stosuje jako paliwo torf. Do nich należą Schatura, Gorki, Dubrowska i szereg innych. Również przemysł metalowy i huty szkła stosują dla celów opałowych torf. Obecnie idą usiłowania w kierunku zużytkowywania torfu w przemyśle aluminjowym. Prócz tego projektowane jest wytwarzanie smoły oraz alkoholu. Cztery zakłady produkują płyty torfowe, mające zastosowanie jako materiał izolacyjny w zastępstwie płyt torfowych. Obecnie projektowana jest budowa w okręgu Kalinin 2 zakładów dla eksploatacji torfu, przyczem jeden z zakładów będzie w pierwszych latach wydobywał 1 milion ton torfu, przeznaczonego dla elektrowni w okręgach Moskwa i Kalinin. Drugi zakład ma wydobywać 1,3 miliona ton torfu, przeznaczonego dla zakładów hutniczych.

Naloty soli na łopatkach turbinowych.

Arch. für Wärmewirtschaft str. 35 zeszyt 2, 1936.

Profesor Straub przeprowadził badania celem wyjaśnienia przebiegu procesu tworzenia się na łopatkach turbin nalotów soli rozpuszczalnych w wodzie. Wyniki swych badań podał w referacie wygłoszonym w Stow. Inż. Mech. Amerykańskich w październiku 1935 r.

Osadzanie się soli na łopatkach turbin tłumaczy Prof. Straub następująco. Para uchodząca z walczaka kotła unosi ze sobą nieznaczne ilości wody kotłowej, a ściślej wyrażając się — cząsteczki roztworów wodnych soli. Przy przepływie przez przegrzewacz następuje odparowywanie i zagęszczanie się soli. Sole glauberska i kuchenna (Na_2SO_4 i NaCl) wypadają z roztworu i za przegrzewaczem znajdują się one w parze w postaci rozpylonych cząsteczek stałych. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że cząsteczki tych soli nie posiadają lepkości i wskutek tego nie mają tendencji do osadzania się na łopatkach turbiny.

Odmienne zachowuje się ług sodowy (NaOH). Przy podgrzewaniu roztworu ługu ze wzrostem zagęszczenia następuje znaczny wzrost temperatury wrzenia roztworu i na skutek tego w granicach ciśnień i temperatur stosowanych w ruchu kotłowni nie można osiągnąć wydzielenia się ługu w postaci stałej, jak to ma miejsce przy innych solach. Przy ciśnieniu w kotle 42 at i temperaturze pary 315°C cząsteczki roztworu ługu zawierają ok. 40% wody, przy 371° ok. 20%, przy 427° ok. 10% wody. W przeciętnych warunkach ruchowych para jest więc zanieczyszczona cząsteczkami roztworu wodnego ługu o stężeniu 80–90%. Cząsteczki te są właściwie roztworami półpłynnymi i mają zdolność przyklepania się do łopatek turbinowych. Inne sole unoszone przez parę w postaci stałego pyłu mogą przyklepać się do cząsteczek ługu. Ze cząsteczki ługu w procesie tworzenia się nalotu odgrywają rolę lepnika Prof. Straub stwierdził, na podstawie doświadczeń, podczas których eliminował on z pary ług, dodając przed przegrzewaczem CO_2 na skutek czego następowała zamiana ługu na kwasną sodę (NaHCO_3). Przy bardzo nieznacznych zawartościach ługu w parze (0,55 mg/l) można było jeszcze zauważyć oddziaływanie ługu jako lepnika.

Dalsze doświadczenia wykazały, że mimo zanieczyszczenia pary ługiem można zmniejszyć tworzenie się nalotu, jeżeli równocześnie będzie znajdowała się w parze dostateczna ilość soli glauberskiej, a mianowicie stosunek $\text{Na}_2\text{SO}_4 : \text{NaOH} = 4,4$. Jeżeli w parze znajduje się dostateczna ilość kryształków soli glauberskiej, wtedy oblepiają one cząsteczkę ługu i tworzą na jej powierzchni powłokę pozbawioną lepkości. Sól kuchenna posiada

podobne właściwości jak sól glauberska, lecz działające jej jest mniej skuteczne.

W jednej z elektrowni amerykańskich zasalanie się turbin postępowało tak szybko, że koniecznym było, ze względu na znaczny spadek rozwijanej mocy przez turbiny, przemywanie ich parą nasyconą co 4 tygodnie. Przez dodawanie do wody zasilającej siarczanu sodowego (Na_2SO_3), który reagując z tlenem, zamieniał się na sól glauberską, uzyskiwano w wodzie kotłowej wyżej podany stosunek soli glauberskiej do ługu. Jakkolwiek gęstość wody kotłowej, skutkiem dodawania siarczynu wzrosła (z 200 mg/l na 1200 mg/l), to jednak postęp tworzenia się nalotu był powolniejszy, tak że można było się ograniczyć do jednego przemywania na kwartał.

Celem badania jakości pary zbudowano urządzenie doświadczalne, składające się z nieruchomych łopatek turbinowych, na które skierowywano strumień pary. Przeciwność oraz szybkość przepływu mogły być dowolnie regulowane. Postęp tworzenia się nalotu soli stwierdzano przez ważenie łopatek. Doświadczenia te wykazały, że tworzenie się nalotów jest w dużym stopniu niezależne od obciążenia turbiny.

Prof. Straub przypuszcza, że wykonanie kilku jeszcze doświadczeń ruchowych da możliwość uniknięcia stosowania kłopotliwego zabiegu przemywania turbin.

Inżynier Michel wysunął następujące zastrzeżenia co do wyjaśnień Prof. Straub'a.

Temperatura topliwości ługu sodowego wynosi ok. 318°C i zależy w nieznacznym stopniu od ciśnienia. Powyżej tej temperatury ług sodowy istnieje więc w stanie płynnym bez względu na stopień zawilgocenia. Jednocześnie zwraca on uwagę, że sole znajdujące się w wodzie kotłowej mogą tworzyć mieszaniny eutektyczne. Np. mieszanina składająca się z 83% NaOH i 17% Na_2CO_3 przy ciśnieniu atmosferycznym topi się już w temperaturze 280°C , gdy punkt topliwości Na_2CO_3 wynosi 854° NaOH — 318° . Ponieważ woda kotłowa może zawierać różne sole i w różnych stosunkach, istnieje więc możliwość tworzenia się różnych mieszanin eutektycznych. Sole uniesione z kotła w postaci roztworu wodnego tracą w przegrzewaczu wodę całkowicie, następnie topią się i wędrują po ściankach przegrzewacza jako cząstki płynne lub w postaci filmu. Stopione cząsteczki soli osadzają się w turbinie w tem miejscu gdzie temperatura pary jest niższa niż temperatura topliwości soli unoszonych przez parę. Różnorodność składu nalotu w różnych stopniach turbiny można tłumaczyć różnymi temperaturami krzepnięcia soli i ich mieszanin.

ELEKTROTECHNIKA.

Straty dielektryczne w drzewie.

E. Brake, H. Schütze, ENT 12/1935 str. 120–124.

Straty te były mierzone przy niskiej częstotliwości metodą mostkową, przy wysokiej częstotliwości metodą kalorymetryczną. Różne rodzaje drzewa umieszczane były w postaci płytek jako dielektryk między okładkami kondensatora wchodzącego w skład obwodu drgającego sprzężonego z nadajnikiem o mocy 500 W, w taki sposób, że linje sił pola elektrycznego przebiegały prostopadle do włókien. Stwierdzono, że pojemność utrzymuje się stała w całym zakresie częstotliwości, straty rosną natomiast w stosunku kwadratowym z napięciem. Istotny wpływ na stałą dielektryczną i kąat stratności posiada zawartość wilgoci i żywic w drzewie, która wyznaczana

była przez suszenie i ważenie. Po usunięciu z drzewa 70% wogóle możliwej do usunięcia wilgoci, wykazały wszystkie badane próbki drzewa pomimo różnej ich struktury, te same wartości stałej dielektrycznej (około 2,5) i kąta stratności. Powyżej podanej granicy dalsze suszenie nie miało wpływu na wyniki. Przy słabym wysuszeniu próbek, przewodność wilgoci zwiększa wielokrotnie mierzone wartości, zmieniające się także w znacznym stopniu w zależności od gatunku drzewa, wpływającego na różne zawartości wilgotności. Zależnie od stopnia wilgotności wykazują krzywe kąta stratności w zależności od częstotliwości znaczne odchylenia rozciągające się do 10^4 Hz. Powyżej 10^6 Hz przeważają już czysto dielektryczne straty, tak dalece zależne od przewodności wilgoci zawartej w drzewie, że kąt stratności uniezależnia się już od zawartości wilgoci i krzywe zbiegają się razem. Suche próbki drzewa wykazywały z małymi tylko odchyleniami taki sam przebieg krzywych zależności kąta stratności od częstotliwości, z wyraźnym maksimum tg δ około $250 \cdot 10^{-4}$ przy $4 \cdot 10^6$ Hz. Stąd i z porównania pomiarów na płytkach z normalnego wysuszonego drzewa brzożowego oraz prasowanych płytek brzożowych zdaje się wynikać potwierdzenie teorii niejednorodności K. W. Wagnera, na podstawie której, maksimum strat dielektrycznych złożonych materiałów występuje przy pewnej krytycznej częstotliwości, zależnej od przewodności materiału gorszego pod względem elektrycznym, a wielkość tego maksimum zależy od ilości domieszek. Maksimum to będzie tem mniejsze, im bardziej jednorodny jest materiał, a więc im suchsze jest drzewo i posiada bardziej drobną i jednorodną strukturę.

Nowe olbrzymie urządzenie próbne wysokiego napięcia.

Dipl. Ing. Castner, Berlin.

Pierwszym warunkiem stosowalności prądów o bardzo wysokim napięciu jest nadzwyczaj dobra izolacja, uniemożliwiająca powstanie jakichkolwiek nieszczęśliwych wypadków. Jest to tylko wtedy możliwe, gdy wytrzymałość izolacji odpowiada nie tylko napięciu nominalnemu, ale także przepięciom, które mogą występować jako przepięcia łączeniowe i atmosferyczne. Ponieważ te właśnie przepięcia są największymi wrogami każdego ruchu wolnego od zaburzeń, jasnym jest, że w ciągu długiego czasu postarano się uczynić wszystko, aby zbadać ich istotę i przyczyny, a stąd poznać środki do ich zwalczania. W taki sposób udało się obecnie w zupełności opanować przepięcia pochodzące od przebiegów łączeniowych.

Postęp w dziedzinie przepięć atmosferycznych nie jest jeszcze tak duży, jakkolwiek w ostatnich czasach poczynione zostały dość znaczne odkrycia. Dla bliższego zbadania tych zjawisk i ich zupełnego opanowania powstały urządzenia do wytwarzania bardzo wysokich napięć, zbliżających się wielkością do napięć wzbudzanych przez wyładowania atmosferyczne w urządzeniach elektrycznych.

Urządzenie tego rodzaju, dostarczające napięcia 3 milionów woltów o mocy 42000 wattsekund, uruchomione zostało niedawno w fabryce transformatorów Siemens-Schuckert-Werke w Norymberdze. Generator wysokiego napięcia, ustawiony na 6 mocnych słupach porcelanowych, posiada wysokość 12 m i zajmuje powierzchnię $5 \times 5,25$ m. Wnętrze tej konstrukcji musiało pozostać wolne dla zabudowania urządzenia elektrycznego.

Urządzenie to ustawione zostało na wolnym powietrzu z tego powodu, że umieszczenie go nawet w obecnych rozmiarach w zamkniętym pomieszczeniu połączone byłoby z ogromnymi trudnościami, pozatem przewidziane jest jeszcze powiększenie go przez dobudowanie wyższych pięter, jak również rozszerzenie w celu zwiększenia napięcia i mocy, co zostało postanowione jeszcze przed rozpoczęciem budowy.

Dla mniejszych prób znajduje się w sąsiednim budynku urządzenie próbne na napięcie 1 miliona woltów.

RADIOTECHNIKA.

Radjowe stacje nadawcze o tej samej fali.

E. u M. 53, str. 418.

Ciasnota spowodowana przez rozmieszczenie dużej ilości stacji nadawczych na wąskim zakresie częstotliwości pozostawionym do użytku radjofonji oraz dążność do budowania coraz większej ilości stacji nadawczych, wytworzyła konieczność grupowania kilku stacji nadawczych na tej samej fali.

W Niemczech ograniczono się do nadawania tego samego programu w grupie stacji nadawczych na wspólnej fali, gdyż niezakłócony odbiór nadajników o różnych programach byłby tylko wtedy możliwy, gdyby natężenie pola elektrycznego silniejszego nadajnika przewyższało przynajmniej stokrotnie pole słabszego. W ten sposób odbiór ograniczony byłby tylko do najbliższego otoczenia stacji nadawczej, w dalszych odległościach odbiór stacji o wspólnej fali byłby niemożliwy.

Zasadniczym problemem jest tu utrzymanie ścisłej zgodności częstotliwości fali nośnej grupy stacji nadawczych o wspólnej fali. Możliwe są tu dwa zasadnicze rozwiązania, a mianowicie pierwsze, że w jednym miejscu centralnym wytwarzana jest częstotliwość zasadnicza i dosyłana za pośrednictwem kabli poszczególnym stacjom, które po odpowiednim wzmocnieniu wypromieniowują ją jako falę nośną w swoich antenach, albo też poszczególne stacje wytwarzają niezależnie od siebie swoją częstotliwość, posiadają jednak specjalne urządzenia dla kontroli i utrzymania stałości fali. Początkowo oba systemy były stosowane, z biegiem czasu jednak sposób pierwszy okazał się lepszy i praktyczniejszy. W ostatnich czasach powstał trzeci sposób, kompromisowy, między systemem przenoszenia zasadniczej częstotliwości kablami i niezależnego sterowania stacji, a mianowicie nie ciągłe lecz czasowe chwilowe połączenia stacji nadawczych, celem sprawdzenia i ewentualnego wyrównania różnic fali nośnej, powstałych w międzyczasie.

Najczęściej stosowany system według pierwszego rozwiązania posługuje się do wytwarzania częstotliwości podstawowej w stacji centralnej bręczkiem sterowanym widełkami stroikowemi. Na końcu kabla przy każdej z poszczególnych stacji nadawczych tej samej grupy jednofalowej znajduje się drugi taki bręczek z widełkami stroikowemi. Częstotliwość sterująca wynosząca około 2000 Hz dostaje się po przebyciu tego elektromechanicznego filtru do trójstopniowego multivibratora lampowego, wytwarzającego częstotliwość fali nośnej. Pomiar oscylograficzny centralnego urzędu poczty niemieckiej wykazały największe względne odchylenia długości fali rzędu zaledwie 10^{-9} , a więc bardzo małe, nieosiągalne przy zastosowaniu każdego innego systemu. Z tej dużej zgodności fali wynika wniosek co do zasięgu stacji jednofalowych, że zaburzenia odbioru występować mogą dopiero w takich obszarach, gdzie stosunek natężenia

pola elektrycznego wynosi 1 : 2. Zaburzenie takie przedstawia się jak zwyczajny fading o okresie około pół godziny. Obecnie systemem tym pracują następujące stacje niemieckie: Flensburg, Bremen, Hannover, Magdeburg, Berlin, Stettin, w południowych Niemczech: Frankfurt, Trier, Kassel, Freiburg, Keiserlautern, Nürnberg, Augsburg.

Druga metoda synchronizacji niezależnych od siebie stacji nadawczych, oszczędzająca kosztą założenia i utrzymania kabli sterujących polega na sterowaniu oscylatorem kwarcowym. Dokładność stacji nadawczej, sterowanej oscylatorem kwarcowym umieszczonym w termostacie i utrzymanym w stałej temperaturze, zawiera się w granicach od 10^{-6} do 10^{-7} tak, że okres zaburzeń w postaci dudnień wynosi około 2 Hz. Zaburzenie to przedstawia się dla ucha jako nieprzyjemne tremolowanie odbioru. Stądteż obszar odbioru wolnego od zaburzeń zostaje ograniczony, gdyż dopuszczalny stosunek natężenia pola elektrycznego, pochodzącego od stacji nadawczych o wspólnej fali, zawiera się w granicach od 1 : 5 do 1 : 10, poza temi granicami występuje to nieprzyjemne zjawisko. Doświadczenia takie poczynione były z grupą stacji Köln, Münster, Aachen, które zresztą są obecnie nieczynne od czasu powiększenia stacji Langenberg.

W trzecim rozwiązaniu Telefunken stosuje stacje nadawcze sterowane kwarcem o możliwie dużej stałości częstotliwości, dla dorywczego kontrolowania powstałych w międzyczasie różnic długości fali, posługuje się kablem między stacjami. W tym celu częstotliwość stacji nadawczych zostaje w dzielniku częstotliwości tak dalece obniżona, że może być przesyłana kablem, na którego końcu w podstacji nadawczej znajduje się przekładnik w postaci wskaźnika $\cos \phi$, w którym spotykają się częstotliwości z głównej stacji nadawczej i podstacji. Jeżeli występuje różnica częstotliwości między nimi, wtedy obraca się faza niskiej częstotliwości, uruchamia przekładnik fazy i wprowadza poprawkę częstotliwości. Bliższych danych co do odchylenia tego systemu, jego dokładności i wypróbowania praktycznego narazie jeszcze niema.

BUDOWNICTWO.

Stadion dla cyklistów w Medjolanie.

Rassegna di Architettura, Medjolan, maj 1935.

Welodrom zbudowany ostatnio przez gminę medjołańską pokrywa powierzchnię około 22000 m². Składa się z trzech części zasadniczych: trybun dla publiczności wraz ze wszelkimi urządzeniami pomocniczymi, właściwej bieżni dla cyklistów oraz boiska zawartego wewnątrz. Trybuny zbudowane są na obwodzie toru jako stopnie żelbetowe wznoszące się do wysokości 10,75 m nad poziom boiska — trybuny te o powierzchni 5500 m² mogą pomieścić 15000 widzów siedzących i 3000 stojących. Długość zewnętrznego obwodu trybun wynosi 495 m. Zarówno trybuny jak i tor dla cyklistów pokryte są dachem na konstrukcji niosącej stalowej, krytej eternitem o pow. 10000 m². Pod trybunami znajdują się szatnie, restauracje, toalety, kasy biletowe itp. Tor dla cyklistów spoczywa na podbudowie z drzewa (pinja syberyjska) i pokryty jest również drzewem. Od trybun oddzielony jest siatką metalową. Zgodnie z obliczeniami teoretycznymi szerokość i przechyłka toru są zmienne: w prostej wynosi szerokość 8,43 m, a wzniesienie poprzeczne 1,08, w krzywiznie 6,49 i 5,18 m. Obwód wewnętrzny toru = 397,57 m. Boisko wewnętrzne zawiera na obwodzie bieżnię żużlową nadającą się dla lekkoatletyki oraz dla „dirt-track” (bieg motocykli z przeszkodami) — boisko właściwe może być zużytkowane dla

konkursów hipicznych i zawodów bokserskich. Efektowna instalacja elektryczna pozwala na urządzenie zawodów również w godzinach nocnych.

Dwie nowe budowle publiczne w Medjolanie.

Rassegna di Architettura VII/VIII 1935.

Nowa pływalnia kryta w Medjolanie zawiera halę dla pływaków największą w Europie, o dwu basenach, głębokim i płytkim, które w razie potrzeby mogą być połączone. Basen głęboki ma wymiary olimpijskie 33,33 × 20,30 m i głębokość od 2 m do 4,50 m potrzebną dla skoków z wieży 10 metrowej. Drugi basen dla niepływających ma głębokość od 0,50 do 1,30 m. Hala przykryta jest konstrukcją łukową z oświetleniem z góry i z boku.

Kinoteatr „Roma” w Medjolanie odpowiada wymogom akustyczności, widzialności, wentylacji i sztucznego ochładzania sali. Dotychczas zwracano mało uwagi na akustykę w kinie, kwestja ta jednak z chwilą wprowadzenia filmu dźwiękowego staje się pierwszorzędno znaczenia. Sala kinowa nie zawiera żadnych kształtów ani powierzchni mogących szkodliwie odbijać fale głosowe i wywoływać pogłos i interferencję — ma ona kształt tuby rozszerzającej się z odległością od ekranu. Wentylacja sali o pojemności 2000 m³ przy ilości publiczności do 1000 osób jest zapewniona zapomocą wentylatorów elektrycznych o sprawności 12000 m³/godz.

Budowa portu w Hajfie.

Engineering 1935.

Po objęciu mandatu nad Palestyną w r. 1922 przystąpiła Anglja do budowy wygodnego portu, aby zapobiec wyładowywaniu pośredniemu w Hajfie i Jaffie. W r. 1928 rozpoczęto budowę portu w Hajfie. Moło główne o długości 2200 m oddziela zatokę od północy, podczas gdy od strony wschodniej mniejszy łamacz fal o długości 765 m stanowi jej zamknięcie. Szerokość wjazdu do portu wynosi 180 m. Port ma powierzchnię 120 ha, przyczem 70 ha pogłębiono przez bagrowanie miliona i 800 tysięcy m³ ziemi do głębokości 9,4 m wzdłuż bulwarów, a w 1/3 basenu do 11,30 m. Długość bulwarów przy wodzie głębokiej wynosi 430 m i może być zwiększona do 900 m. Moła wykonywano przy przyjęciu 5-metrowej fali z narzutu kamiennego, przyczem od dołu do góry stosowano materiał od sztuk jednokilogramowych do 15-tonowych. W porcie znajduje się dok o powierzchni 10 ha dla magazynowania ropy ze złóż naftowych w Iraku, oddzielony od portu żelbetową ścianą ogniową.

Ruch budowlany w r. 1934.

W czasopiśmie „Zement” z 24 stycznia 1935 omówione jest sprawozdanie Reichskreditgesellschaft AG. w Berlinie odnośnie położenia na rynku budowlanym w roku minionym. Według danych urzędowych produkcja przemysłowa osiągnęła w Niemczech swoje minimum w r. 1932, w r. 1933 i 1-em półroczu 1934 zanotowano wzrost, w 2-gim półroczu utrzymała się na tym samym poziomie. Wzrost o 42% w stosunku do roku poprzedniego należy przypisać wielkim inwestycjom publicznym celem zwalczania bezrobocia. W pierwszym rządzie daje się zauważyć silne ożywienie w dziedzinie budownictwa. Poza Niemcami przedewszystkiem w Anglii istnieje konjunktura budowlana, przyczem dominuje budownictwo mieszkaniowe z inicjatywą prywatnej. Od

roku 1932 nastąpiło prawie podwojenie sum inwestowanych. W r. 1934 wzniesiono około 300000 budynków mieszkalnych. Nasilenie budowlane w Anglii wzrasta szczególnie w okęgach południowych i w okolicach Londynu. W St. Zjedn. Ameryki ruch budowlany zależy od inicjatywy publicznej. Wielkie roboty przedsię-

wzięte w r. 1933/34 spowodowały wzrost wskaźnika budowlanego o 135% — w roku ub. nastąpiło obniżenie. W krajach zachodnio-europejskich stwierdza się dalszy spadek konjunktury budowlanej. Najlepiej zilustruje powyższe dane tabela porównawcza, przy przyjęciu wskaźnika budowlanego za rok 1929 = 100:

R o k	Niemcy	USA	Anglja	Francja	Belgja	Włochy	Polska	Szwajcarja
1930	66,2	78,4	108,0	112,3	87,2	87,3	72,5	117,9
1931	39,8	53,8	94,3	102,3	93,1	52,7	47,1	133,2
1932	25,0	23,4	101,1	82,2	84,8	45,1	31,4	85,2
1933	39,9	21,8	132,1	74,4	82,5	53,1	41,5	115,2
1934 1. kwart. . .	51,6	32,0	149,9	71,6	68,1	68,4	49,4	95,0
2. kwart. . .	89,6	27,2	155,0	68,8	85,0	93,3	49,1	95,0
VII	97,6	24,9	150,4	66,4	72,9	104,3	—	72,3
VIII	103,9	25,0	167,2	66,4	77,0	96,3	51,7	84,2
IX	116,4	22,9	137,4	65,6	74,4	96,4	—	71,9
X	119,2	28,2	157,3	63,1	79,6	95,9	—	83,9
XI	119,6	23,2	169,5	—	—	—	—	—

Ukształtowanie schodkowe przekroju budynku wielotraktowego.

W „Baukunst u. Städtebau“ z marca ub. r. rozwija prof. Neufert pomysł ukształtowania przekroju budynków wielotraktowych w ten sposób, że poziomy traktów spadają schodkowo w miarę ich oddalania od frontowej ściany okiennej budynku. W ten sposób może światło dostawać się przy naturalnym nachyleniu promieni bezpośrednio do dalej położonych lokali. System ten nadaje się w szczególności dla wielopiętrowych magazynów i domów towarowych.

Pałac Sowietów w Moskwie.

Największy budynek świata, który przy swej wysokości 400 m przewyższy o 35 m najwyższy drapacz nieba Ameryki, Empire State Building, stanie w Moskwie w miejscu, gdzie obecnie wznosi się Katedra Św. Zbawiciela. Pałac Sowietów będzie miał postać zwężającej się ku górze wieży ze stali i marmuru, na szczycie której stanie posąg Lenina olbrzymich rozmiarów. Z Ameryki zjechała komisja złożona ze specjalistów budowy drapaczy chmur, która będzie współpracować przy konstrukcji gmachu. Centralny Instytut Metalowy w Moskwie ustalił skład stali chromoniklowej dla szkieletu budynku — będzie ona o 30% wytrzymalsza od stali zwykłej i trzykrotnie odporniejsza przeciw korozji. Ilość stali dla szkieletu Pałacu Sowietów wyniesie 100000 ton.

Budowa kolei podziemnej w Moskwie.

Z. d. öst. Ing. u. Arch. Verein 25. I. 1935 r.

W związku ze znacznym wzrostem mieszkańców w Moskwie (w r. 1933 — 3,5 miliona ludności) przystąpiono w r. 1932 do budowy kolei podziemnej, ponieważ istniejąca sieć tramwajowa okazała się niewystarczającą dla zaspokojenia wymogów komunikacji wielkomiejskiej. Otwarcie pierwszego odcinka kolei nastąpi w roku bieżącym. Sieć podziemna obejmuje 6 linii promieniowych i 2 linje obwodowe, o łącznej długości 80 km. Na przestrzeni 5 km zastosowano system budowy tunelowej,

prowadząc trasę w głębokości 40 do 50 m — w innych wypadkach, ze względu na nieodpowiedni grunt, prowadzi się trasę płytko pod jezdnią, budując w otwartym wykopie. Brak wykwalifikowanych robotników daje się dotkliwie we znaki i pozwala na wykorzystanie urządzeń maszynowych tylko w 30%. W lecie ubiegłego roku ilość przy budowie zatrudnionych robotników wynosiła 60000.

Szkoła na wolnym powietrzu w Suresnes pod Paryżem.

Le Génie Civil nr. 17/1935.

Miasto Suresnes rozwinęło się znacznie w ostatnich latach i może się poszczycić szeregiem urządzeń i budowli użyteczności publicznej. Oprócz dzielnicy ogrodowej na uwagę zasługuje przede wszystkim szkoła na wolnym powietrzu, przeznaczona dla dzieci wątłych, które mają przyjąć do zdrowia przez przebywanie w czasie nauki w otwartych pomieszczeniach. Szkoła może pomieścić 150 dzieci. Wznosi się na stoku Wschodnim góry Mont-Valerien i od strony północnej jest osłonięta murem. W trzech skrzydłach szkoły mieszczą się: budynek główny w środku, po lewej i prawej kryty dziedziniec, tusze i umywalnie oddzielnie dla chłopców i dziewcząt. Na skraju skrzydeł znajdują się sale robót ręcznych. Na piętrze mieszczą się sypialnie. W ogrodzie są rozmieszczone poszczególne pawilony dla poszczególnych klas — każdy pawilon ma ścianę północną betonową i trzy pozostałe całkowicie szklane i rozsuwalne. Klasy grupują się dokoła pawilonu lekarskiego. Na dachu każdego pawilonu znajduje się terasa, gdzie dzieci leżą po posiłku. W czasie pogody nauka odbywa się na wolnym powietrzu.

Nowy strop stalowo-betonowy „Alpha“.

Le Génie Civil 27/VII., Rassegna di Architettura 7/VIII 1935.

We Francji i Włoszech wprowadza się obecnie nowy strop żelbetonowy o następującej konstrukcji: do zwykłych dźwigarów walcowanych i przyspawa się do górnej stopki spiralnie skręconą wkładkę z żelaza okrą-

głego, a następnie betonuje się płytę pomiędzy dźwigarami przy zupełnym otuleniu dźwigarów betonem. Strop winien spoczywać na słupach betonowych. Dźwigary łącznie z nadbetonowanym elementem płyty posiadającym uzwojenie, wytwarzają żebra żelbetowe o wielkiej nośności — płyta pomiędzy nimi jest płaska albo lekko sklepiona. W stosunku do stropów żebrowanych w całości żelbetowych osiąga się znaczną oszczędność na żelazie i szalowaniu. Przez dodanie odpowiednich wkładek nad podporami można stworzyć ciągłość belek, co przy zwykłych stropach dźwigarowych niema miejsca. Badania przeprowadzone aż do załamania wykazały zupełną współpracę betonu z zabetonowanym dźwigarem. Strop jest w porównaniu z konstrukcją żelbetową żebrową znacznie niższy, a w porównaniu ze stropem stalowym daje wielką oszczędność na materiale. Spirala przyspawana posiada średnicę zastosowaną każdorazowo do rozpiętości i obciążenia. Przyspawana spirala do dźwigara zastępuje działanie strzemion w żebrze żelbetowym, gdyż zapewnia połączenie warstwy ciśnionej i ciągnionej i przenosi siły poprzeczne. Przeprowadzone próby w Zurychu i w Medjolanie wykazały ugięcie przy 1,5-krotnym obciążeniu użytkowym = 7% ugięcia maksymalnego. Ze względu na wysoką ekonomiczność i prostotę konstrukcji należy oczekiwać szybkiego rozpowszechnienia się nowego systemu.

Budownictwo drogowe w średniowieczu.

Forschungen u. Fortschritte nr. 19/1935 r.

Średniowiecze w budownictwie drogowym nie pokrywa się z średniowieczem historii ludzkości, gdyż rozpoczyna się wprawdzie z upadkiem Rzymu, ale kończy się nie z odkryciem Ameryki, a dopiero we wieku 17-ym, gdy ruina gospodarcza w wyniku wojny trzydziestoletniej zmusiła poszczególne państwa do ameljoryzacji sieci drogowej w celu ożywienia komunikacji i handlu. W początkach średniowiecza odbywała się komunikacja na terenie dawnego państwa rzymskiego na szosach rzymskich dobrze utrzymanych jeszcze w 11-ym wieku, natomiast kraje na północ od Padu aż do Bałtyku musiały same budować drogi. Rzymianie wysoko rozwinięli budownictwo dróg i doszli do drogi ziemnej poprzez zwirową aż do bruków i drogi murowanej. Średniowiecze zna tylko drogi ziemne; pozatem trzyma się wzorów rzymskich. I tak najlepszą jest droga prosta bez względu na spadek podłużny. Droga średniowieczna biegnie od jednego osiedla do drugiego, bez ogólniejszego planu. Trasa omija wodę i inne przeszkody, w wypadkach koniecznych przekracza rzekę lub jar mostem. Jakkolwiek budownictwo drogowe stoi w średniowieczu stosunkowo nisko, może się jednak poszczynić kilkoma drogami alpejskimi przez przełęcz św. Gotharda, przez Arlberg, Fernstein, Semmering itd. Z końcem 17-ego wieku stan dróg jest opłakany i wtedy dopiero rozpoczyna się celowa i skuteczna państwowa polityka drogowa.

RÓŻNE.

Katastrofalny stan zalesienia Polski.

Mało kto zdaje sobie sprawę do jakiego stopnia spadł stan zalesienia Polski w okresie powojennym. Ze względu na to, że zagadnienie to jest ściśle związane ze stroną gospodarczą, strategiczną i handlową naszego kraju, muszą być przedsięwzięte środki, któreby z miejsca zahamowały dziką i rabunkową gospodarkę leśną.

Według referatu Inż. Stanisława Kruka w kwartalniku „Gospodarka Wodna” (Zalesienie i zabudowanie

górskich potoków), poświęconym prawie wyłącznie pracom konferencji powodziowej, wynika, że olbrzymie rozmiary ostatniej powodzi z roku 1934 należy przypisać w głównej mierze wyniszczeniu lasów na górskich stokach Karpat, na dowód czego referent przytacza następujące dane:

W epoce porozbiorowej Polska posiadała 30% zalesienia, które z biegiem czasu w szybkim tempie zmniejszyło się i do 1910 r. spadek zalesienia w poszczególnych zaborach wynosił: w b. zaborze rosyjskim 10%, w b. zaborze pruskim — 4,8%, w b. zaborze austriackim — 5,7%. Według statystyk z roku 1909 spadło zalesienie dorzecza Wisły do 18%, podczas gdy np. dorzecza Dniestru tylko do 25%. Gdyby nawet zalesiono zdewastowane uprzednio powierzchnie leśne, zamienione na kultury rolne, to cyfra lesistości Polski podniosłaby się tylko bardzo nieznacznie, gdyż wynosiłaby 23%. Zalesienie państwa osiągnęłoby wtedy szóste miejsce lesistości, a Polska jeszcze i tak znalazłaby się poza Niemcami, które posiadają 25% lesistości, a mimo to sprowadzają wielkie ilości drzewa z zagranicy i to przeważnie z Polski — kraju o mniejszej lesistości.

Dyrektor Departamentu Leśnictwa, Jan Miklaszewski, oblicza, że powierzchnia pozostająca pod uprawą leśną nie wynosi więcej niż 20% ogólnej powierzchni Polski. Wszystkie powierzchnie leśne zdewastowane szacowane są na 3% ogólnej powierzchni Polski, wobec czego lesistość naszego kraju zajmuje dopiero 11 miejsce w szeregu państw europejskich.

Wskutek braku lasów, które wchłaniają wielkie ilości wody, zmniejszając w ten sposób spływ wody do rzek i potoków górskich, zwiększa się niebezpieczeństwo powodzi. Z rozważań tych wynika, że należy zalesić wszystkie te przestrzenie, które nie są poddane żadnej kulturze. Na wpływ zalesienia dorzeczy górskich, jeśli chodzi o niebezpieczeństwo powodzi, zwróciło już uwagę Lwowskie Towarzystwo Politechniczne w swoim memoriale opublikowanym w Czasopiśmie Technicznym Nr. 5, 6 i 7/1935.

W dyskusji na konferencji powodziowej zajął się sprawą zalesienia Polski Inż. Posadzki, który stwierdza, że podana oficjalnie w Sejmie przez p. Min. Rolnictwa cyfra 6,7 milj. ha obszarów leśnych nie jest ścisła, ponieważ w ewidencji figurują jeszcze jako lasy te obszary, które były tak zapisane w katastrze powojennym, a od tego czasu przekształcono je na kulturę rolną. Porównując stan z roku 1920 ze stanem z r. 1935 widzimy, że straciliśmy ok. 3.000.000 ha lasów, co stanowi 30% obszaru ogólnego zalesienia. W ten sposób pozostaliśmy w tyle za Szwecją, Francją i Niemcami i będziemy musieli wkrótce sprowadzać drzewo. Tak silna utrata zalesienia jest jedynie dowodem zupełnego chaosu i bezhołwstwa w naszej polityce materiałowej.

Wyżej podane cyfry rozwiewają bez jakichkolwiek wątpliwości legendę posiadania przez Polskę nadmiaru lasów. Niedostateczne uświadomienie pod tym względem nie tylko szerokich sfer społeczeństwa, lecz również licznych kół technicznych, oraz niektórych czynników młarodajnych, było powodem przejściowego i nieuzasadnionego forsowania i finansowania budownictwa drewnianego. Ostatnio nastąpiła pod tym względem pewna

zmiana. Usilne jednak forytowanie w ciągu kilku poprzednich lat budownictwa drewnianego (opierające się na pozornie słusznych argumentach wzgl. jego tanioci, a zapominające o warunkach surowcowych fatalnego stanu zalesienia Polski) poszło obecnie dalej i jest zalecane przez pewne władze, niedostatecznie orjentujące się w faktycznym stanie rzeczy (Przegląd Budowlany Nr. 5/1935). Natomiast właściwe fachowe czynniki, powołane do prowadzenia państwowej polityki budowlanej, zaprzestały już wybitnego popierania budownictwa drewnianego. Przykładem tej zmiany być może ostatnia Wystawa Budowlano-Mieszkanłowa B. G. K. w Warszawie, na której objekty wystawowe wykonane były z cegły, cementu i stali. Zamiast cofać się do epoki z przed Kazimierza Wielkiego i dewastować dalej lasy, należałoby zarówno ze względów technicznych jak i gospodarczych realizować również i u nas współczesne zdobycze techniki budowlanej, stosując bardziej nowoczesne materiały konstrukcyjne.

Cyfrowe ujęcie rabunkowej gospodarki leśnej przedłożone było na jednym z posiedzeń Najwyższej Izby Kontroli, w którym stwierdzono, że użytkowanie obszarów leśnych jest niewspółmiernie wysokie w stosunku do przyrostu naturalnego naszego drzewostanu (Kurjer Warszawski Nr. 29/1935 r.) Tego rodzaju gospodarka równoznaczna jest z naruszaniem kapitału, a wykazywane w budżecie zyski, osiągane przez państwowe przedsiębiorstwa leśne, są zyskami fikcyjnymi.

Słusznie więc pisze Kurjer Poranny Nr. 157/1935, że forsowanie budownictwa drewnianego wyrosło niewątpliwie na podłożu rozpowszechnianego błędnie przekonania, że Polska jest krajem posiadającym nadmiar lasów, czyli że należy wprowadzać drzewo do budowy ścian i dachów i realizować w pełni budownictwo drewniane.

Trzeba sobie przecież zdać sprawę, że struktura gospodarcza Polski znacznie się zmieniła od chwili przyłączenia Górnego Śląska. Obok „Polski drewnianej” posiadamy obecnie silnie rozwinięty przemysł ceramiczny, cementowy i hutniczy, które przystosowały swoje możliwości produkcyjne do postępów technicznych i ekonomicznych współczesnego budownictwa. Miarodajne czynniki kierujące polityką budowlaną winny pamiętać, że przeszło jedna trzecia wszystkich bezrobotnych w Polsce znajduje się na Śląsku. Dalszemu zwiększeniu liczby bezrobotnych na samej granicy Niemiec należy usilnie przeciwdziałać.

Jeśli więc akcja ożywienia ruchu budowlanego ma iść pod kątem zmniejszenia bezrobocia, to powinniśmy skorzystać z przykładów innych krajów, gdzie — naskutek przystosowania się do panującego kryzysu — technika budowlana wkroczyła na nowe tory budownictwa konstrukcyjnego, w którym funkcję nośną spełnia szkielec, a wypełnienie ścian — cegła pusta, lekkie betony i tp. materiały.

Tych kilka uwag, skreślonych na czasie, powinno być tematem dalszej dyskusji i rozważań, czy tego rodzaju gospodarka nie przynosi szkody państwu, zarówno ze względów klimatycznych, strategicznych, jak i wyżej wymienionych przyczyn gospodarczych.

D z i a ł g o s p o d a r c z y .

PRZEMYSŁ WĘGLOWY.

Produkcja i zbył węgla w styczniu 1936 r.

Wydobycie węgla podniosło się nieco w styczniu 1936 r. Wynosiło ono 2.508.172 t; w stosunku do grudnia 2.459.473 t wykazuje wzrost 48.899 t, czyli 1,98%.

Ogólny rozchód węgla z zużyciem własnym i deputami był wyższy w styczniu, w porównaniu z grudniem (2.470.692 t) zaledwie o 17 316 ton (2 488 008 t). Rozchód węgla w styczniu kształtował się jednak poniżej poziomu wytwórczości, stąd też stan zapasów węgla na zwalach nieco się podniósł, mianowicie z 1.142.272 t do 1.154.801 t pod koniec miesiąca.

Zbyt węgla na rynku krajowym wynosił w styczniu 1936 r. 1.419.396 t, czyli w stosunku do grudnia doznał dalszego lekkiego spadku o 17.448 t, względnie o 1,22%.

Zniżka, jaką wykazuje rynek krajowy, powoduje — jak to z poniższego zestawienia wynika — obniżenie się dostaw węgla dla kolei. Wywołana ona jest wykonaniem części zamówień kolejowych już w poprzednim miesiącu. Odbiór węgla przez przemysł nie wykazuje poważniejszych odchyień. Natomiast nastąpiło pewne przesunięcie na rzecz niektórych gałęzi przemysłowych. I tak większe zapotrzebowanie wykazał przemysł górniczo-hutniczy oraz rolnictwo wraz ze swymi zakładami przetwórczymi, jakoteż przemysł papierniczy. Natomiast silniejszy spadek odbioru, który w dużym stop-

Tabela 1.

	Styczeń 1936 r. t	Grudzień 1935 r. t	Wzrost lub spadek	
			t	%
Przemysł	742.824	731.794	+ 11.030	+ 1,50
Koleje żelazne . . .	265.529	295.284	— 29.755	— 10,08
Pozostali odbiorcy (w tem przeważnie opał domowy)	411.043	409.766	+ 1.277	+ 0,31
Razem	1.419.396	1.436.844	— 17.448	— 1,22

niu zniwelował powyższą zniżkę miał miejsce w przemyśle cementowym oraz ceramicznym, a to spowodowało ukończenia sezonu. Zbyt węgla dla celów opałowych utrzymał się bez zmian na niekorzystnym poziomie z grudnia a to wskutek cieplej aury.

Ekspert węgla podniósł się z 779.035 t w grudniu do 827.288 ton, czyli o 48.253 t czyli 6,19%.

talę i wskutek tego zbyt węgla dla celów opałowych podniósł się w stosunku do 1934 r. o ca. 620 tys. ton.

Wywóz węgla kształtował się jednakże niekorzystnie, gdyż obniżył się o 1.250 tys. ton do 9.150 tys. ton. Spadek ten powstał przez odpadnięcie rynku irlandzkiego, który został związany z węglem angielskim przez odpowiednie układy kompensacyjne. Poważny spadek ujawnia

Tabela 2.

RYNKI	Styczeń	Grudzień	Wzrost lub spadek	
	1936 r. t	1935 r. t	t	%
Licencyjne	92.751	119.304	— 26.553	— 22,26
Skandynawskie	352.365	351.199	+ 1.166	+ 0,33
Bałtycko-wschodnie	16.965	16.110	+ 855	+ 5,30
Zachodnie	174.863	139.610	+ 35.253	+ 25,25
Południowe (Włochy)	83.792	58.025	+ 25.767	+ 44,40
Pozostałe rynki europejskie	25.832	7.750	+ 18.082	—
Rynki pozaeuropejskie	30.230	19.043	+ 11.187	+ 58,74
Zbyt węgla w portach dla celów bunkrowych	50.490	67.994	— 17.504	— 25,75
Razem	827.288	779.035	+ 48.253	+ 6,19

Jak z powyższego zestawienia wynika eksport węgla w styczniu był dość ożywiony, złożyły się na to dwa momenty a mianowicie groźba wybuchu strajku w angielskim górnictwie węglowym oraz konieczność wyrównania niewysłanych w grudniu ilości z uwagi na ograniczenia pod koniec kwartału, konieczne dla wypełnienia zobowiązań wynikających z porozumienia polsko-brytyjskiego. Poza to oddział tu korzystnie poważniejszy odbiór węgla przez koleje włoskie, które w poprzednich miesiącach utworzyły pewne zaległości.

Ogólnie przyrost ma miejsce w eksporcie drogą morską. W eksporcie drogą lądową spadek jest poważny i jest spowodowany przez obniżenie się wywozu do Austrii, wskutek zmniejszenia się zapotrzebowania na węgiel opałowy. Również niekorzystnie ujawnił się tu brak wysyłek do Czechosłowacji, gdyż kontyngent, wynikający z kompensaty za czeski koks zostanie wyznaczony dopiero w lutym.

Produkcja i zbyt węgla w roku 1935.

Po nieznacznej zresztą poprawie, jaką przyniósł rok 1934 w wydobywaniu węgla, nastąpił w r. 1935 spadek. Produkcja kopalń głębokich obniżyła się znów do 28.143.338 t, czyli w porównaniu z rokiem 1934 (28.968.291 t) o 825 tys. ton. Dodać można, że spadek ten zachodzi wyłącznie po stronie kopalń śląskich.

Zbyt węgla na rynku krajowym wynosił w r. 1935 16.487.641, t czyli w stosunku do 15.499.074 t z 1934 zwiększył się o blisko 1 milion ton. Zwiększenie to jest następstwem większego odbioru węgla przez przemysł, a to przez przemysł hutniczo-żelazny, koksownię, przemysł cementowy oraz ceramiczny, dalej przemysł chemiczny, jak również przez rolnictwo oraz jego zakłady przetwórcze i przez przemysł włókienniczy. Sumarycznie odbiór węgla przez przemysł był większy w r. 1935 o 380 tys. ton i wynosił 8.683 tys. ton. Najpoważniej jednak wpłynęła na podniesienie zbytu węgla na rynku krajowym zimna aura w początkach roku, względnie w 1-ym kwar-

cielem i wskutek tego zbyt węgla dla celów opałowych podniósł się w stosunku do 1934 r. o ca. 620 tys. ton.

Wywóz węgla kształtował się jednakże niekorzystnie, gdyż obniżył się o 1.250 tys. ton do 9.150 tys. ton. Spadek ten powstał przez odpadnięcie rynku irlandzkiego, który został związany z węglem angielskim przez odpowiednie układy kompensacyjne. Poważny spadek ujawnia

się na rynkach licencyjnych, co pochodzi stąd, że po wykonaniu transakcji kompensacyjnej z Czechosłowacją, nie doszło do uregulowania sprawy przywozu węgla polskiego. Poza to niekorzystnie wpływał tu rynek austriacki, gdzie ostra konkurencja obcego węgla i silny protekcjonalizm w stosunku do rodzimej produkcji utrudniały poważnie zbyt węgla polskiego.

Dalej spadek wykazują rynki zachodnie a to Belgia i Holandia, które drogą zarządzeń ochronnych utrudniały import węgla polskiego. Również eksport na rynki południowe kształtował się zniżkowo a to z uwagi na rynek włoski, gdzie wydano zarządzenia regulujące import węgla według dyspozycji rządu włoskiego i w zależności od rozwoju bilansu handlowego z poszczególnymi krajami.

Poprawa poważniejsza ujawniła się jedynie w zakresie zbytu węgla dla celów bunkrowych w portach polskich, co oczywiście jest następstwem wyjątkowej akcji przemysłu węglowego na rzecz pozyskania statków przechodzących obok portów polskich.

Dodać należy, że eksport węgla w ciągu całego 1935 r. podlegał regulacji na podstawie porozumienia polsko-brytyjskiego. Ilości, jakie przypadają polskiemu przemysłowi węglowemu zostały w całości wywiezione. Również dodatkowe ilości wstrzymane pod koniec 1935 r. zostały wykorzystane. Spadek wywozu, a co zatem idzie poziom produkcji jest następstwem sytuacji wytworzonej przez porozumienie polsko-brytyjskie, które, jak wiadomo, doszło do skutku przy współudziale zainteresowanych rządów i w związku ze sfinalizowaniem traktatu handlowego polsko-brytyjskiego. Nie należy jednakże zapominać, że porozumienie to ma także pewne walory, gdyż przyczyniło się do poprawy warunków eksportowych, a ogólna sytuacja przemysłu węglowego była w r. 1935 tego rodzaju, że gdyby nawet nie było porozumienia, niewątpliwie do spadku wywozu byłoby doszło, co oczywiście połączone byłoby z dużo większymi stratami dla przemysłu węglowego i całości życia gospodarczego Polski.

Produkcja i zbył koksu w styczniu 1936 r.

Wytwórczość koksu utrzymała się w styczniu prawie bez większych odchyłań na poziomie poprzedniego miesiąca. Wynosiła ona 123.310 ton, czyli spadła nieznacznie bo o 1.364 t względnie o 1,10%.

Rozchód koksu kształtował się w ramach poprzedniego miesiąca, wykazując tendencję spadku z uwagi na słaby eksport.

Wysyłka koksu na rynek krajowy wynosiła 107.579 ton, zatem wzrosła w porównaniu z grudniem (103 676 t) nieznacznie bo o 3.903 t czyli o 3,76%. Ta lekka poprawa jest następstwem podniesienia się zapotrzebowania koksu dla celów opału domowego.

Eksport koksu cechuje obniżka w wysokości 5.831 t względnie 22,28%, gdyż w styczniu wywieziono 20.343 t wobec 26.134 t w grudniu. Spadek ten jest następstwem obniżenia się wysyłek koksu do Szwecji i wywołany został także przez ustanie załadunku do Włoch z uwagi na niemożność otrzymania należności. Również obniżył się eksport do Austrii. Natomiast wydatnej poprawy doznały wysyłki na teren Gdańska z uwagi na zapotrzebowanie opału. Zanotować można skierowanie pewnych, nieznacznych zresztą, partij koksu na rynek szwajcarski i do Argentyny.

Produkcja i zbył koksu w r. 1935.

Wytwórczość koksowni wynosiła w r. 1935 1.386.718 t, wykazując dalszy przyrost w wysokości 53.226 t to jest prawie 4%.

W stosunku do lat poprzednich rok ubiegły stanowi, jak to z poniższego zestawienia wynika, dalszy wzrost wytwórczości.

r. 1932 . . .	1.090.682 t
r. 1933 . . .	1.170.990 „
r. 1934 . . .	1.333.492 „
r. 1935 . . .	1.386.718 t

Jednakże ogólny zbył koksu w r. 1935 kształtował się zniżkowo, gdyż wyniósł 1 401.239 t, wobec 1.432.851 t w r. 1934. Wpłynął na to poważny spadek wywozu bo z 404.556 t w r. 1934 do 337.579 t, czyli o 66.977 t względnie o 16,6%.

Na tak dużą redukcję wywozu wpłynął zasadniczo rynek włoski. Wywóz do Włoch wyniósł w r. 1935 70.146 t, a więc tylko połowę eksportu w r. 1934 (144.347 t). Tak poważny spadek ma swe źródło w ograniczeniach przywozowych i rygorystycznych zarządzeniach dewizowych, uniemożliwiających z braku odpowiedniego przywozu z Włoch, wydostanie należnych sum za wysyłany towar.

Jeżeli idzie o rynek krajowy, zbył koksu kształtował się w r. 1935 nadal zwyklowo. Zaznaczyć należy, że koks zdobył sobie na rynku krajowym bardzo ważną pozycję. Zbył jego wyniósł w r. 1932 758.810 t, w r. 1933 901.708 t, w r. 1934 1.026.914 t i w r. 1935 1.062 624 t.

Na wzrost zbytu koksu na rynku krajowym wpływa podniesienie się zapotrzebowania jego ze strony przemysłu. Jeżeli idzie o wzrost w r. 1935 to tutaj również poważnie wpłynęło zwiększenie zapotrzebowania koksu dla celów opału domowego, zwłaszcza w I-ym kwartale 1935 r. z uwagi na dłuższy okres zimnej aury.

HUTNICTWO ŻELAZNE.

Wytwórczość hut żelaznych w styczniu r. b. spadła w dalszym ciągu we wszystkich trzech zasadniczych działach; wzrosła jedynie wytwórczość rurowni. Krajowy zbył wytworów walcowniczych nieznacznie zwiększył się (o 1,79%), wówczas, gdy wywóz zagranicę tych wytworów (łącznie z obrotem uszlachetniającym) uległ poważnemu spadkowi (o 42,45%).

Otrzymane przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych zamówienia, wzrosły wręcz o 8,06%.

Liczba robotników w hutach żelaznych uległa dalszej redukcji.

Tabela 1 przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych w styczniu r. b. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Tabela 1.

Działy hutnicze	Grudzień 1935 ¹⁾	Styczeń 1936 ²⁾	R ó z n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	36.903	34.575	— 2.328	— 6,31
Stalownie	62.865	59.096	— 3.769	— 6,00
Walcownie	42.323	40.746	— 1.577	— 3,73
Rurownie	3.960	4.766	+ 806	+ 20,35

¹⁾ Liczby poprawione.

²⁾ Liczby tymczasowe.

W porównaniu ze styczniem 1935 r. wytwórczość hutnicza w styczniu r. b. była mniejsza w działach wielkich pieców o 514 tonn (o 1,46%), w stalowniach o 30.089 t (o 33,74%) i w walcowniach o 17.225 t (o 29,71%), natomiast większa w rurowniach o 926 t (o 24,11%).

Zbył w kraju. Wysyłka wytworów walcowniczych na rynek krajowy (łącznie z wysyłką do innych hut) w styczniu r. b. wynosiła 22.396 tonn wobec 22.002 t w grudniu r. ub., czyli o 394 tonn (o 1,79%) więcej. Wzrosła przytem wysyłka szyn normalnotorowych (o 4.476 t) drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 549 t), stali specjalnej (o 26 t) oraz belek i korytek; natomiast zmniejszyła się wysyłka żelaza handlowego (o 2.051 t), żelaza na drut (o 706 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 289 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 265 t), szyn tramwajowych (o 195 t) i wąskotorowych (o 55 t), blachy grubości poniżej 5—1 mm (o 27 t) oraz innych wytworów walcowniczych (o 1.072 t).

Wysyłka rur spawanych i ciągnionych oraz ich części w kraju wynosiła w styczniu r. b. 2.218 t wobec 1.397 t*) w grudniu r. ub., czyli o 821 t (o 58,77%) więcej.

W stosunku do stycznia 1935 r. ogólna wysyłka wytworów walcowniczych w styczniu r. b. była większa o 2.611 t (o 13,20%), wysyłka zaś rur — 1.003 t (o 82,55%).

Ogólny wywóz zagranicę wytworów walcowniczych**) w styczniu r. b. wyniósł 9.556 t (wobec 16.900 t*) w grudniu r. ub.) czyli o 7.344 t (o 43,46%) mniej, wywóz zaś rur — 2.294 t (wobec 1.755 t), czyli o 539 t (o 30,71%) więcej.

Stan zatrudnienia***). Ogólna liczba robotników, zatrudnionych w hutach żelaznych, wynosiła w końcu stycznia r. b. 32.229 wobec 32.651*) w końcu

grudnia r. ub., czyli o 429 osób mniej. Z powyższej liczby przypadało na huty województwa śląskiego 20.732 robotników (o 205 mniej), na huty zaś województwa kieleckiego i krakowskiego — 11.497 osób (o 224 mniej).

W porównaniu z końcem stycznia 1935 r. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu stycznia

r. b. była większa o 890 osób (o 2,84%), a w stosunku do końca stycznia 1934 r. — o 4.105 osób (o 14,60%).

*) Liczby poprawione.

***) W obrocie zwykłym.

****) Bez Ferrum.

Z życia Towarzystw Technicznych.

Protokół z zebrania Rady Polskiego Stowarzyszenia Inż. i Techn. Woj. Śl. z dn. 30. I. 36 r.

Obecni kol. kol.: *Burtonec, Czerwiński, Dydu-szyński, Dykacz, Elandt, Maciejowski, Myciński, Nestrypke, Rychlik, Szczotka, Wiorogórski, Gutowski, Macukow, Wróbel.*

Usprowadliwili nieobecność kol. kol.: *Daniec i Kowalczyk.*

1. Odczytano protokół z ostatniego zebrania Rady, odbytego w dniu 11. XII. 35 r.

2. Kol. dr. *Maciejowski* złożył sprawozdanie z posiedzenia zarządu Z. P. Z. T., w którym wziął udział w zastępstwie prezesa kol. *Mycińskiego*. Omawiano obecny stan sprawy organizacji świata technicznego oraz sprawy administracyjne i budżetowe.

3. Ustalono termin Walnego Zjazdu delegatów, przyczem wysunięto projekt połączenia tego ze zjazdem członków Stowarzyszenia, imprezą odczytową i tańcami. Z uwagi na post postanowiono ten ogólny zjazd urządzić po świętach.

4. Omówiono układ i ogólną treść sprawozdania rocznego.

5. Omówiono sposób statutowego uzupełnienia składu Rady.

6. Postanowiono przedłożyć Zjazdowi delegatów wniosek obniżenia składek, wpłacanych przez Koła na rzecz Rady, z 7 zł na 6 zł od członka.

7. Spraw bieżących ani wolnych wniosków nie zgłoszono.

Koło Katowickie Polsk. Stow. Inż. i Techn. Woj. Śl.

W wyniku wyborów Walnego Zebrania z dnia 29 stycznia 1936 r. ukonstytuował się nowy Zarząd Koła Katowickiego w składzie następującym: kol. kol. *Nestrypke* — prezes, *Macukow* — I. wiceprezes, *Bogdanowicz* — II. wiceprezes i ref. odczytowy, *Kaempff* — sekretarz, *Blaschke* — skarbnik, *Olczakowski* — referent wycieczkowy, *Herich* — bibliotekarz, *Wiorogórski* — członek Kom. Gosp. z ramienia Rady, *Zelena* — członek Komisji Gospodarczej.

Zastępcy: kol. kol. *Jaworski* — zast. sekretarza, *Sobczak* — zast. skarbnika.

Nadto bez prezydialu: kol. kol. *Rychlik, Ziemia, Idźkowski, Szwabowicz, Skrzyński, Unucka, Dierych.*

Ustępującemu Zarządowi zostało uchwalone jedno-myślnie absolutorjum.

ZJAZD DELEGATÓW.

Walne zebranie Polskiego Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Woj. Śl. odbędzie się w dniu 22 marca br. o godz. 10-ej rano we własnym lokalu w Katowicach, przy pl. Wolności 8, z następującym porządkiem dziennym:

1. Odczytanie protokołu z walnego zebrania w dn. 31. III. 35 r.

2. Sprawozdanie z działalności: Sekretarjatu, Skarbnika, Sądu Koleżeńskiego, Komisji Rewizyjnej.

3. Uchwalenie budżetu na rok 1936.

4. Uzupełniające wybory do Rady.

5. Wybory do Komisji Rewizyjnej i Sądu Koleżeńskiego.

6. Wnioski Rady i Kół.

7. Wolne wnioski i interpelacje.

W wolnych wnioskach uchwalono zwrócenie się do Rady z wezwaniem, aby takowa powołała do życia sekcję pośrednictwa pracy.

Odnosnie do spraw ubezpieczeń wybrano specjalną komisję w składzie kol. kol.: *Nowaka, Bogdanowicza, Kuczyńskiego i Szwabowicza*, której zadaniem jest zapoznanie się z materiałem cyfrowym dostarczonym przez kol. *Rychlika*, celem przygotowania konkretnych wniosków nowemu Zarządowi.

Kol. *Jaworski* referował sprawę prywatnego Towarzystwa Ubezpieczeń Wzajemnych na wypadek choroby, którego bliższe szczegóły zawiera rozdany wśród obecnych prospekt.

Komisja Lokalowa złożyła podziękowanie wszystkim kolegom, którzy złożyli jednorazowym datkiem na lokal z 1.177 oraz tym, którzy darami w naturze zasilili inwentarz lokalu.

Koło Chorzowskie Polsk. Stow. Inż. i Techn. Woj. Śl.

W dniu 23 stycznia br. odbyło się Walne Zebranie Koła Chorzowskiego w sali Hotelu Polskiego w Chorzowie. Zebranie zagał Prezes Koła Kol. *Ćwiżewicz*, na którego propozycję wybrano przewodniczącym Prezesa Rady

Stowarzyszenia Kol. *Mycińskiego*. Po sprawozdaniu Zarządu, które przyjęto bez dyskusji, i udzieleniu ustępującemu Zarządowi absolutorjum, przystąpiono do wyborów uzupełniających nowego Zarządu. Na kadencję 3-letnią wybrano kol. kol. *Mycińskiego*, *Waltenbergera*, *Miedzińskiego* i *Sobka*, oraz za kol. *Malinowskiego*, który w międzyczasie wystąpił z Koła, kol. *Wachniewskiego* na kadencję 2-letnią. Na zastępców wybrano kol. kol. *Krzymuskiego*, *Gajewskiego*, *Kowalskiego* i *Bernadzikowskiego*. Do Komisji Rewizyjnej weszli kol. kol. *Brochocki*, jako przewodniczący, oraz *Nalepa* i *Niepokojszczycki*.

W wyniku uchwał Walnego Zebrania obniżono składki członkowskie do zł. 2.

Na delegatów na Walny Zjazd Delegatów wybrano członków Zarządu i Komisję Rewizyjną.

W dniu 13. II. br. odbyło się 1-sze zebranie nowo utworzonego Zarządu, który ukonstytuował się następująco:

Prezes — inż. *Ćwiżewicz*, wiceprezes — inż. *Dydu-szyński*, sekretarz — inż. *Waltenberger* Chorzów I, Magistrat, zast. sekretarza — *Wróbel*, skarbnik — *Szczotka*, referent wycieczkowy — inż. *Guziur*, referent odczytowy — inż. *Bernadzikowski*.

Członkowie Zarządu: kol. kol. *Myciński*, *Miedziński*, *Sobek*, *Machalski*, *Stańko*, *Wachniewski*, *Gajewski*, *Krzymuski*, *Kowalski*.

Dozorca turbinowy

posiadający dobrą praktyczną znajomość ruchu i remontu turbin parowych, oraz znajomość ruchu nowoczesnej kotłowni, jest poszukiwany przez większą elektrownię na Górnym Śląsku.

Pożyczany jest kandydat przynajmniej z niższem wykształceniem technicznym.

Oferty wraz z własnoręcznie napisanym życiorysem, oraz odpisami świadectw należy składać w redakcji pisma pod „Dozorca turbinowy“.

BEZPIECZEŃSTWO I HIGJENA PRACY

Czasopismo poświęcone walce z wypadkami przy pracy

Bezpieczeństwo i Higjena Pracy:

daje wskazówki, pomagające do usunięcia strat w przemyśle i w zasobach narodowych, wywołanych przez wypadki przy pracy.

Bezpieczeństwo i Higjena Pracy:

stawiając sobie za cel stworzenie w warsztatach pracy atmosfery bezpieczeństwa, jest doradcą we wszystkich sprawach, związanych z bezpieczeństwem i higjeną pracy.

Bezpieczeństwo i Higjena Pracy:

jest pismem wszechstronnem, poruszającym zagadnienia bezpieczeństwa we wszystkich gałęziach przemysłu.

Właściciele i kierownicy fabryk, inżynierowie, technicy, majstrowie, delegaci robotników, kierownicy organizacyj przemysłowych i zawodowych, kierownicy szkół zawodowych, młodzież techniczna

Czytajcie i prenumerujcie czasopismo

BEZPIECZEŃSTWO I HIGJENA PRACY
WARSZAWA, UL. POLNA 40 m. 36 tel. 83-5-83

Prenumerata roczna zł 10,— półroczna zł 6,— Wpłaty na konto P. K. O. 27555

WYDAWCA: POLSKIE STOWARZYSZENIE INŻYNIERÓW i TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO.
Redakcja i Administracja: Inż. EUGENJUSZ DANIEC

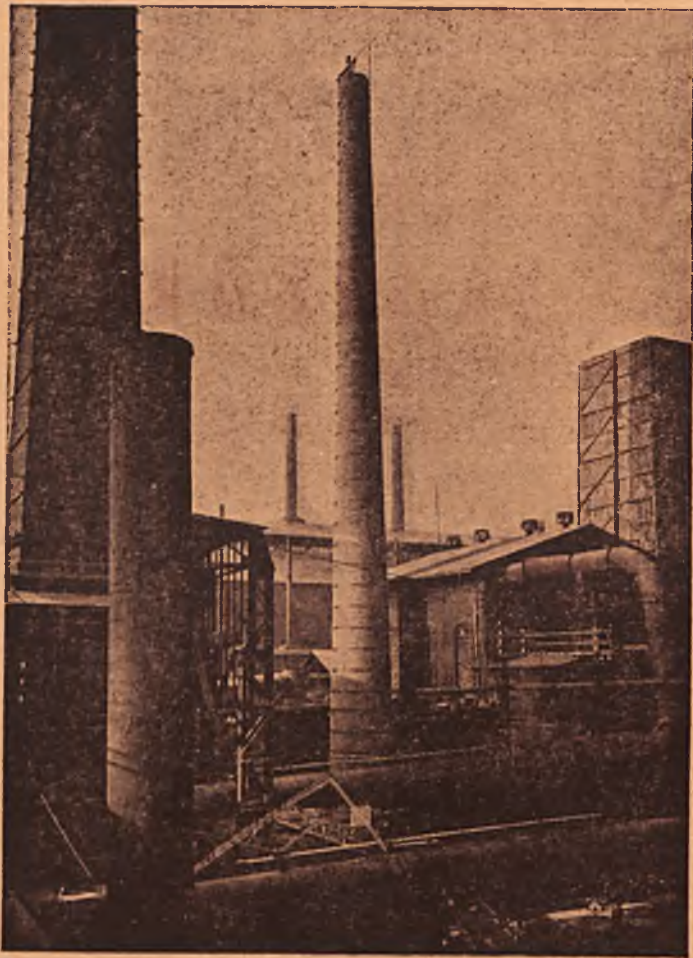
Warunki prenumeraty: dla członków Stow. Inż. i Techn. — 12 zł. rocznie, dla nieczłonków — 16 zł. rocznie płatnych w ratach kwartalnych. Cena pojedynczego numeru — 1.50 zł. — Rach. bież. w P. K. O. Nr. 304-918

Inż. ROBERT KOEHLER

PRZEDSIĘBIORSTWO ROBÓT
INŻYNIERYJNO-BUDOWLANYCH

MYSŁOWICE G.-ŚL., ul. Zachęty 13

Adres telegr.: „Inż. Koehler Mysłówice“ — Telef. 220-37



Huta „Piłsudski“ Chorzów — oddz. Walcownia wlewków.
Komin wys. 50 mtr.

I.

Wykonuje wszelkiego rodzaju budowle w działach: architektonicznym, żelbetonowym, miejskim, kolejowym, drogowym i kopalnianym.

Projektuje i wykonuje masowe budowle dla przedsiębiorstw kolonizacyjnych i parcelacyjnych, budowę domów, kolonij robotniczych, gmachów publicznych. Przebudowa, nadbudowa i t. d. Projektuje i wykonuje wszelkiego rodzaju budowle inżynierskie, zakłady fabryczne i przemysłowe, mosty i wiadukty, kanały, kanalizacje i regulacje rzek, wieże ciśnień, żelbetonowe wieże wyciągowe, chłodnie, fundamenty turbinowe, rzeźnie, kotłownie i t. d., kopanie sztol, przekopów, przecznicy.

II.

Kominy murowane i żelazobetonowe aż do największych rozmiarów, opasanie i prostowanie, naprawa, nadbudowa, zabezpieczenie w razie unieruchomienia i zniszczenia kominów, oraz badanie i założenie piorunochronów. (Fundamenty kotłowe i maszynowe). — Odpopielanie.

Obmurowania kotłów parowych wszelkich systemów, zwłaszcza kotłów wodnorurowych o rurach stromych oraz komorowych i sekcyjnych, jak również palenisk na pył węglowy, gaz ziemny lub ropę. — Piece ceramiczne, piece do wypalania wapna, piece gazowe. Urządzenia do chwytania lotnego popiołu, koksiku itp.

Wykonanie robót z materiałów kwasoodpornych i ogniotrwałych

Amerykańskie podwieszane stropy płaskie do palenisk ruchomych
Plany — kosztorysy — obliczenia — porady techniczne — ekspertyzy
oceny — dozór techniczny i t. p. —

CENNIK OGŁOSZEŃ.

ogłoszenia na okładce:
str. druga str. czwarta

$\frac{1}{1}$ strony	240 zł.	270 zł.	300 zł.
$\frac{1}{2}$ „	140 „	150 „	170 „
$\frac{1}{4}$ „	80 „	90 „	100 „
$\frac{1}{8}$ „	50 „		

CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkładki luźne:

Wkładka dwustronicowa jedno lub dwustronnie drukowana 60 zł.
Za każde następne dwie strony o 10 zł. drożej.

Wkładki zbroszowane z egzemplarzem:

Za broszowanie dolicza się 15 zł. do cen wkładek.



POLSKIE KOPALNIE SKARBOWE

NA GÓRNYM ŚLĄSKU
SPÓŁKA DZIERŻAWNA — SPÓŁKA AKCYJNA



**WĘGIEL
KOKS
BRYKIETY
SIARCZAN AMONU**

Z KOPALŃ:
KRÓL, KNURÓW, BIELSZOWICE



CHORZÓW I. G. ŚL.

RYNEK 9-16. ADR. TEL.: „SKARBOFERME” TELEFON 409 01

Redakcja i Administracja: Katowice, Gmach Województwa, pokój 450.
Od godz. 8 do 15 telefon Nr. 349-21 (wewnętrzny 357), — od godz. 17 do 20 telefon Nr. 345-10.

Druk Zakłady Graficzne „MERCURIA” Siemianowice Śl.