



# TECHNIK

ORGAN

POLSKIEGO STOWARZYSZENIA  
INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO

# ZWIĄZEK KOKSOWNI

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

Przedsiębiorstwo przerobu i sprzedaży produktów węglpochodnych dostarcza z własnej

## FABRYKI CHEMICZNEJ W WIELKICH HAJDUKACH

smołę węglową destylowaną i preparowaną, smołę do budowy dróg, pak i lepnik; oleje smołowcowe: impregnacyjny, krezotowy, karbolineum itp., naftalina: surowa prasowana oraz czysta we wszelkiej postaci; kwasy karbolowe: surowe handlowe, krezole i fenol; zasady pirydynowe i pirydynę czystą; antracen, żywice kumaronowe; benzole i homologi: benzol do motorów, benzol handlowy 90%, benzol chemicznie czysty; technicznie i chemicznie czyste: toluol, solwentnaftę I. i II., ksylolę; kwas benzoosowy sublimowany i krystaliczny itd. oraz siarczany amonu

Dla dalszej przeróbki Związek Koksowni posiada:

## FABRYKĘ TEKTUR SMOŁOWCOWYCH W KATOWICACH-DĘBIE

dla wyrobu tektur smołowcowych wszelkich gatunków i pap izolacyjnych, oraz cztery

## ZAKŁADY IMPREGNACYJNE WE WRONKACH i SOLCU KUJAWSKIM (Woj. Poznańskie)

## ORAZ W WIELKIM CHEŁMIE i W KATOWICACH-LIGOCIE (Województwo Śląskie)

Zakłady we Wronkach i Solcu Kujawskim nasycają podkłady kolejowe i inne materiały drzewne olejem smołowcowym, zakład w Wielk. Chełmie olejem smołowcowym i różnymi solami impregnacyjnymi. Zakład w Katowicach-Ligocie, posiadający również WŁASNY TARTAK, nasycza materiały drzewne, przedewszystkiem drzewo kopalniane różnymi solami impregnacyjnymi (triolitem itp.), dostarcza tych materiałów w stanie nasyconym lub nienasyconym, sprzedaje wspomniane sole impregn. oraz wszelk. rodzaju drzewo tarte

## KATOWICE, ULICA POWSTAŃCÓW NR. 50.

TELEFON NR. 32951 - ADRES TELEGRAFICZNY „KOKSOWNIE KATOWICE” - TELEFON NR. 32951

## Zakłady Hohenlohego — Hohenlohe-Werke, Spółka Akcyjna Wełnowiec, Górny Śląsk Adres telegraficzny: Hohenlohe, Wełnowiec Górnyśląsk.

Telefon: Katowice 33-971

### ODDZIAŁ I: WĘGIEL

Węgiel płomienny z kopalń Michał i Wujek.  
Brykiety z kopalni Wujek marki HW.

### ODDZIAŁ II: METALE

Cynk H. H. korona (podwójnie rafin.)  
Cynk Hohenlohe (rafin. i nierafin.)  
Pył cynkowy — Blacha cynkowa.  
Oryg. ołów hutniczy.

### ODDZIAŁ III: KWASY

Kwas siarkowy (60° Bé) techn. czysty.  
Kwas siarkowy od 92 — 100%  
Oleum 12% — Oleum 20%

## Czernickie Towarzystwo Węglowe, Spółka Akcyjna Kopalnia IGNACY Tel.: Rydułtowy 9 lub Rybnik 109 Adr. telegr.: Czerniecarbon, Rybnik

Pocztą i stacją kolejową  
NIEWIADOM G. Śląsk

Górnośląski węgiel kamienny pierwszorzędnej jakości, zawartość kalorii 7200 do 7800, popiołu ca. 4%.

## Fulmen Górnośląski Handel Węgla Sp. z o. o.

Telefon: Katowice 33-971

Wełnowiec, Górny Śląsk

Adr. telegr.: Fulmen, Wełnowiec

Wylączna sprzedaż węgla z kopalń Zakładów Hohenlohego — Hohenlohe-Werke, Spółka Akcyjna i Czernickiego Towarzystwa Węglowego, Spółka Akcyjna.

# TECHNIK

ORGAN POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW WOJ. ŚLĄSKIEGO

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
INŻ. ALFRED ELANDT

PREZES POLSKIEGO STOWARZYSZENIA INŻYNIERÓW I TECHNIKÓW  
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. Ewolucja łożysk ślizgowych — inż. Adam Billewicz . . . . .	311	4. Przegląd Czasopism Technicznych . . . . .	328
2. „Wschodzące słońce elektryfikacji” — inż. Stanisław Gołębiowski . . . . .	321	5. Dział Gospodarczy . . . . .	332
3. Wolfram jako materiał chemiczno-techniczny — inż. H. Wdowiszewski . . . . .	323	6. Z życia Towarzystw Technicznych . . . . .	334
		7. Dział Prawniczy . . . . .	338

## Ewolucja łożysk ślizgowych.

*Inż. Adam Billewicz, Katowice.*

Głównym tematem mego artykułu, będzie sprawa omówienia jednej z najważniejszych składowych części maszyn, a mianowicie łożyska. Chociaż jest to element dobrze znany w świecie technicznym, kryje on w sobie cały szereg bardzo poważnych problemów. Nie mam zamiaru na łamach tego pisma omawiać szczegółowo tego tematu, gdyż nie jestem do tego upoważniony i brak miejsca na to nie pozwala. O samej teorii tarcia płynnego napisano całe tomy, jak np. Gumbel, Falz, Beehr itp. do których bardziej zainteresowanych skierowuję.

Wiemy już, że rozwój łożyska sięga niepamiętnych czasów i tak długo jak budowano maszyny, stosowano ten element. Rozwój techniki w ostatnich czasach doszedł do znacznego ulepszenia tego elementu, jakkolwiek dopiero teraz umożliwił zrealizowanie tych problemów, które dotychczas były nie do pokonania.

O ile dziś w świecie technicznym mówimy o inżynierach budowy maszyn, okrętowych, górniczych itp. to śmiało można powiedzieć, że obecnie można było by stworzyć nowy wydział t. zw. inżynierów łożyskowych.

Na ogół można stwierdzić, że świat techniczny traktuje ten problem prawie po macoszemu i nieraz tam, gdzie niedomagania można by z łatwością usunąć, pozostawia się tę dziedzinę odłogiem, marnując nieraz kapitał, czy to w formie energii, czy przerw w ruchu, zaku-

pionych części, czy też reperacji łożysk zniszczonych.

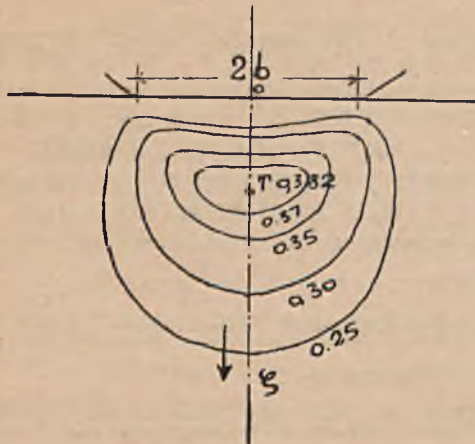
O ile projektujemy łożysko dla jakiejś specjalnej maszyny np. dla wału korbowego motoru spalinowego, należy je tak zbudować, aby odpowiadało tym warunkom technicznym, w jakich ono będzie pracowało. W ten sposób powstają elementy dostosowane do każdej maszyny z osobna i dla każdego wypadku będziemy mieli oddzielne rozwiązanie.

Zupełnie inaczej sprawa będzie się przedstawiała, o ile zechcemy zbudować łożysko, które by odpowiadało wszelkim wymaganiom, jak: w stosunku do nośności, ilości obrotów, kierunku sił na nie działających, temperatury zewnętrznej. Chodzi więc o stworzenie t. zw. łożyska znormalizowanego, które by wytrzymało wszystkie wymagania t. zw. „ciężkiej pracy”.

Łożysko musi być wytrzymałe, lecz pojęcie wytrzymałości jest pojęciem bardzo względnym. W związku z tym powstały dwa rodzaje łożysk, toczne i ślizgowe. Łożysko toczne jest wytrzymałe pod jednym względem, zaś łożysko ślizgowe — pod innym.

Wiadomem jest, że w łożyskach tocznych obciążenie przenoszone jest na bardzo małe płaszczyzny w formie punktów lub linii, które dzięki twardości materiału daleko przekraczają (rys. 1) granicę wytrzymałości materiału. Połącza to za sobą krystalizację i zniszczenie ło-

żyska po pewnej ilości milionów obrotów. Dla tego też wprowadzono dla łożysk tocznych t. zw. współczynnik trwałości 1,5—2,0—2,5 itd.



Rys. 1. Linie największych naprężeń  $t$ , przy nacisku kuli na płaszczyznę

$$t_1 = \frac{P}{2b} T_1$$

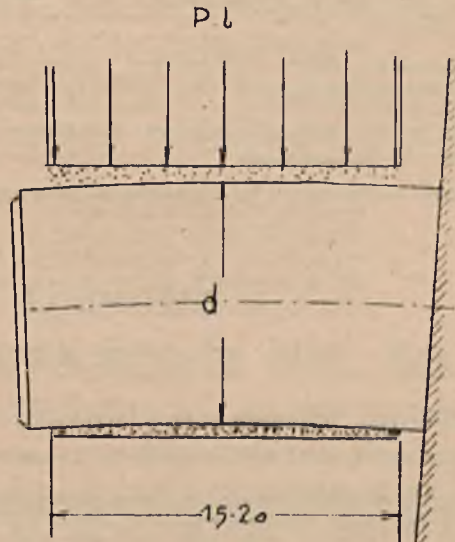
Życzeniem inżynierów jest, aby zjawiska tego rodzaju w łożyskach nie następowały. O ile przy małych wymiarach łożysk da się to osiągnąć na koszt zwiększenia łożysk, to przy większych, gdzie cena odgrywa dominującą rolę, ta zasada jest niemożliwa do zastosowania.

Łożysko staje się w tym wypadku poważnym elementem składowym maszyny, który decyduje w ukształtowaniu kosztorysu. Staje się jakby maszyną w maszynie, która musi być wykorzystana, aby stała się ekonomiczną. Ponieważ łożyska toczne podlegają zmęczeniu, świat techniczny zmuszony był do stosowania łożysk poślizgowych. Przeważnie więc stosowano do tychczas zwyczajne łożyska z mosiądzu lub białego metalu, gdyż innych nie było. Stosowano przy tym cały szereg środków zaradczych jak grafit koloidalny, wkładki z innych stopów i materiałów zawierających grafit, drzewo, oliwę pod ciśnieniem itp.

Przejsie więc do łożysk tocznych charakteryzuje pewien okres w rozwoju techniki, lecz bynajmniej nie stanowi jego ostatniego etapu rozwoju. Cała potężna gałąź produkcji łożysk tocznych jest wynikiem jedynie zastoju w rozwoju łożysk ślizgowych, lecz nie oznacza bynajmniej zmierzchu tych ostatnich. Technika przez długie lata nie była w stanie stworzyć łożysk ślizgowych, któreby przewyższały dotychczas znane łożyska.

Ponieważ na rynku światowym zjawily się od kilku lat wyroby, które pod tym względem wywołały poniekąd rewolucję w pojęciu technicznym o teorii łożysk, chciałbym na tym miejscu szerzej sprawę tę omówić.

Stosując łożyska ślizgowe starego typu z łatwością można uniknąć zjawiska zmęczenia materiału, gdyż naciski na jednostkę płaszczyzny są zbyt małe. Naciski te jednak nie mogą przekraczać pewnej normy ca 100 kg/cm<sup>2</sup>, gdyż inaczej powstaje zbyt cienka warstwa oliwy. Najlepsze jednak wyszlifowanie czopu nie zaradzi temu, gdyż czop przekraczając 1,5 do 2 d pod wpływem nacisku ugina się jak zwyczajny dźwigar o przekroju okrągłym. Następuje przecięnięcie warstwy oliwy, co pociąga za sobą tarcie suche (rys. 2). Tymczasem wiemy, że



Rys. 2. Ugięcie się osi pod wpływem obciążenia.

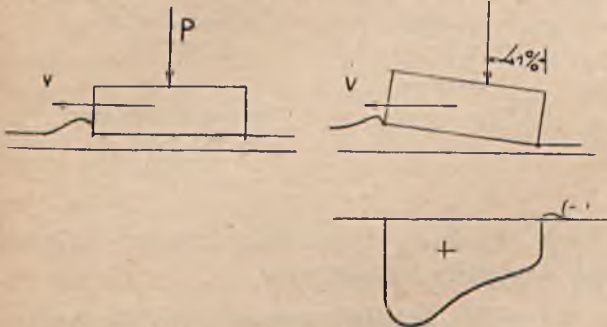
utrzymanie nieprzerwanej warstwy z oliwy czyli t. zw. pływania dynamicznego, jest nieodzownym warunkiem prawidłowej pracy każdego łożyska.

Znanym jest fakt, że łożyska pracowały po 25 a nawet po 70 lat nie podlegając najmniejszemu zużyciu, dzięki działaniu filmu z oliwy. Nie wystarczy więc płaszczyznę tylko smarować, aby była gładką. Należy unikać zetknięcia się poszczególnych płaszczyzn metalowych między sobą, a uzyskać to można jedynie przez stworzenie filmu z oliwy między poszczególnymi płaszczyznami ślizgowymi. Na tej podstawie powstały łożyska Michela, które wykazały swą nadzwyczajną wytrzymałość. Posiadają one jednak szereg wad, których nie dało się usunąć bez przeprowadzenia zasadniczych zmian (rys. 3 i 4).

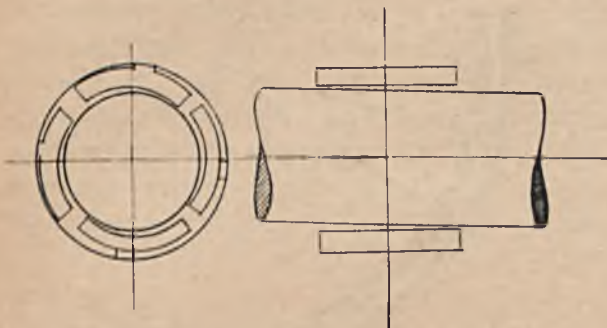
Każde dobrze skonstruowane łożysko powinno być, niezależnie od gatunku oliwy i ilości obrotów, smarowane zupełnie czystą oliwą bez domieszek powietrza. Przy czym oliwa nie powinna wypływać na zewnątrz, gdyż wówczas łożysko staje się nieekonomicznym i może doprowadzić do zatarcia łożyska.

Każde nowoczesnie zbudowane łożysko powinno być tak zbudowane aby:

- 1) nośność jego była niezależna od kierunku działania siły, o ile siła ta działa mniej więcej w płaszczyźnie pionowej od osi (rys. 5);



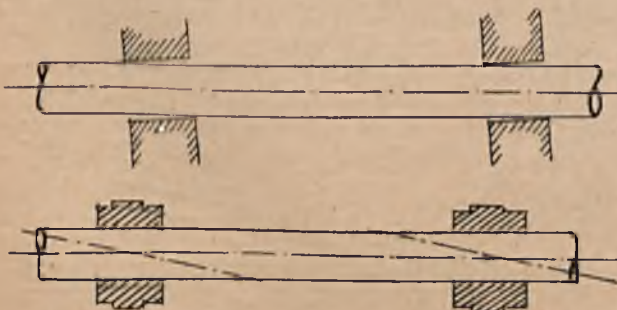
Rys. 3. Zasada Michela.



Rys. 4. Łożysko Michela.

- 2) było nie czułe na niedokładności przy montażu (rys. 6);
- 3) płaszczyzna ślizgowa była jak najkrótsza;
- 4) było tanie, trwałe i łatwe w obsłudze;
- 5) ciśnienie oliwy pod płaszczyzną ślizgową powstawało samoczynnie.

Każda oś osadzona w napełnionej oliwą panewce w pierwszym momencie startu, musi pokonać pewien opór tarcia suchego, po czym po uzyskaniu większej ilości obrotów, podnosi się na warstwie smaru, dochodząc przy nieskończonej ilości obrotów do teoretycznego środka (rys. 7). Powstaje pod nią nośna warstwa oliwy o przebiegu ciśnienia uwidocznionym na rys. 8.

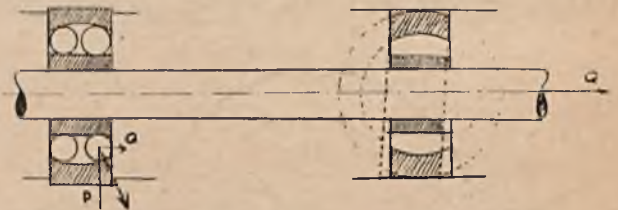


Rys. 5. Zmiany kierunku osi i nachylenie łożysk.

Jasnym więc jest, że wszelkie umieszczenie żłobków na płaszczyźnie ślizgowej przerywa film z oliwy i zmniejsza nośność łożysk. Ciśnienie smaru jest zależne od ilości obrotów i naciśku oraz dokładności wykonania samych płaszczyzn ślizgowych (rys. 8).

Łożyska takie byłyby idealne, gdyby nie to, że z zwiększeniem nacisku należy zwiększyć dokładność szlifowania płaszczyzn. Pociąga to znow za sobą zmniejszenie grubości warstwy oliwy. Zmniejszenie zaś warstwy oliwy grozi zatarciem przy najmniejszej niedokładności montażu. Wydłużenie zaś osi i tym samym powiększenie płaszczyzny ślizgowej powoduje zwiększenie tarcia i niebezpieczeństwo przecięnięcia warstwy oliwy dzięki wygięcia wału (rys. 2).

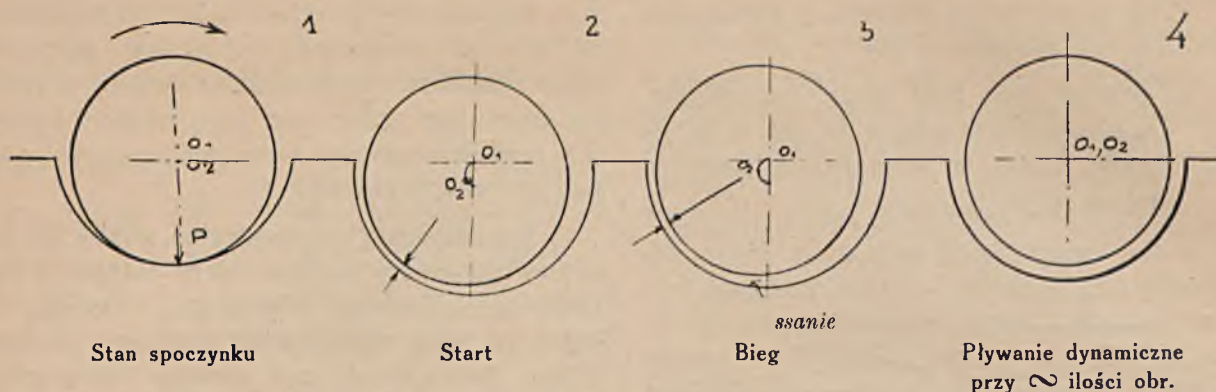
Stajemy więc tu jak gdyby przed problemem nie do rozstrzygnięcia. A jednak technika znalazła dziś rozwiązanie i to jak najdoskonalsze.



Rys. 6. Działanie obciążenia poosiowego na łożysko kulkowe-wachliowe i ślizgowe-sferyczne.

Drugą drogą w poszukiwaniu rozwiązania tego problemu, było podzielenie płaszczyzny ślizgowej na bloki jak to uczynił Michel (rys. 3 i 4), lecz i te łożyska okazały się zbyt szerokimi i czułymi na wygięcie się wału, i nie nadawały się dla całego szeregu maszyn, które musiały zmieniać kierunek obrotu.

Przechodząc do tarć płynnych muszę zaznaczyć, że definicja tego pojęcia pod względem fizycznym jest bardzo trudną. Na ogół możemy przyjąć, że tarcie płynne występują wtedy, gdy między dwoma posuwającymi się wzajemnie płaszczyznami znajduje się jakikolwiek zwilżający płyn, a więc nie ma miejsca zjawisko urywania poszczególnych cząstek materii. W innym bowiem wypadku będziemy mieli t. zw. tarcie półpłynne, półsuche i suche. Jednak tarcie suche nie zawsze można nazwać „suchem“. Tak np. łyżwa naciskając na lód topi go. Wytwarza się pod powierzchnią tarcie płynne wody, która zaraz po odsunięciu się ostrza zamarza, zamieniając się na ciało stałe. O ile zamiast lodu użyjemy cynę lub jej stopy to zjawisko będzie miało przebieg analogiczny,

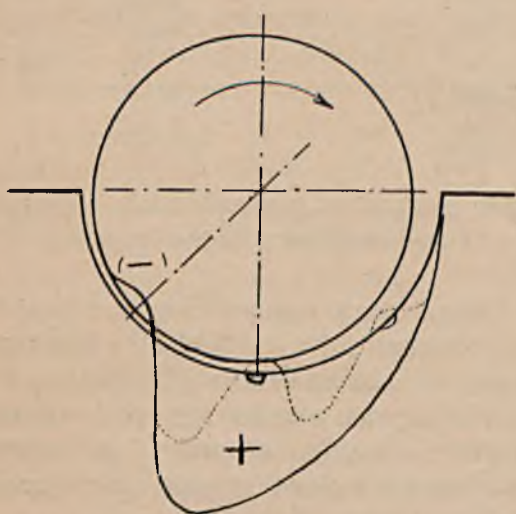


Rys 7.

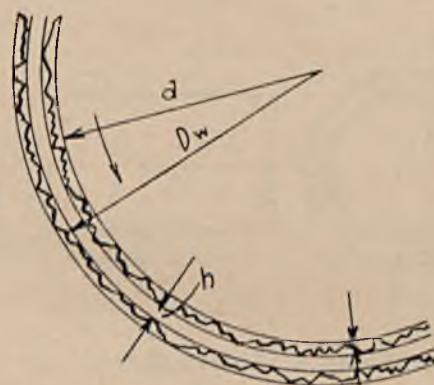
tylko że naciski muszą być znacznie większe. Właściwość tę wykorzystano od dawna przy łożyskach panewkowych. To samo zadanie ma do spełnienia grafit koloidalny lub grafit zawarty w żelazie, tylko tu tarcie odbywa się na koszt przesunięcia drobnego proszku grafitowego bez uszkodzenia powierzchni ślizgowej. Co do tarć czysto płynnych, to powstała na tym tle obszerna teoria t. zw. pływania dynamicznego, a którą szeroko omawiają wybitni uczeni, jak:

nicach uzyskamy najbardziej idealne łożysko pod względem technicznym.

Łożyska kulkowe wykazują również bardzo mały współczynnik tarcia, bo dochodzący do



Rys. 8. Wykres ciśnienia smaru w zwyczajnym łożysku ślizg.



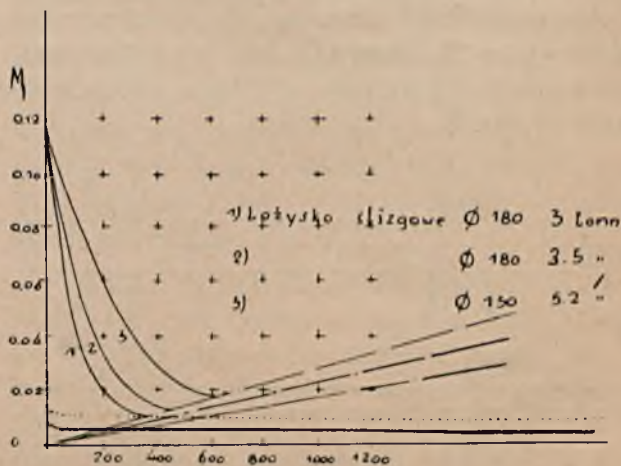
Rys 9. Najmniejsza warstwa oliwy  $h$ . Linia krzywa oznacza niedokładności w obróbce.

0,001, lecz jedynie przy małych obrotach i obciążeniach. Właściwość tą wykorzystano do reklamy w oknach wystawowych.

Zupełnie inaczej sprawa przedstawia się przy dużych obciążeniach w wielkiej ilości obrotów. Otóż dwa łożyska, z których jedno toczne i drugie ślizgowe oparte na pływaniu dyna-

Gümbel, Falz. Czy przy tarcu płynnym bierze udział cała warstwa płynu zwilżającego czy też jedynie jej część, dotychczas nie zostało rozstrzygnięte. Jedno jest wiadome i najważniejsze dla nas, że tarcie to powstaje i że powinniśmy o zachowanie jego dbać w każdym łożysku (rys. 9).

Jak wykazały najnowsze badania, ilość energii jaka jest potrzebna na tarcie płynne jest bardzo mała. Poza tym w pewnych granicach jest ona niezależna od nacisku i chyrzości. Widzimy to z wykresu rys. 10, że wartość jej sięga w pewnych granicach zaledwo — 0,002—0,004. O ile więc zbudujemy łożysko pracujące stale w tych gra-



Rys. 10. Wykres startu łożysk ślizgowych i tocznych.

micznym, wykazały przy tych samych warunkach pracy jednakowe temperatury nagrzania. Dowodzi to, że przy ślizgowym, nagrzanie powstało na skutek tarcia atomów oliwy, w tocznym zaś na skutek bezpośredniego zetknięcia się atomów stali i tarcia suchego, co musi powodować odrywanie się cząstek. Energię cieplną z oliwy możemy odprowadzić do oprawy przez promieniowanie. W kulkowym zaś odprowadzenie jej nie da dostatecznych wyników, gdyż ciepło powstało na skutek niszczącego tarcia suchego.

W końcu dochodzimy do definicji, że każde należycie zbudowane łożysko powinno być oparte jedynie na pływaniu dynamicznym, jako na zjawisku nie zależnym ani od formy ani od materiału z jakiego jest zbudowane samo łożysko. Ponieważ teoria pływania dynamicznego jest szeroko opracowana i może być obliczona matematycznie, więc i właściwości takiego łożyska można ująć w odpowiednie liczby (wzory), oparte na tej zasadzie. Dziś technika posiada dokładne formułki przy jakich naciskach, ciągliwościach smaru, temperaturach, wielkościach płaszczyzn poślizgowych uzyskuje się grubości

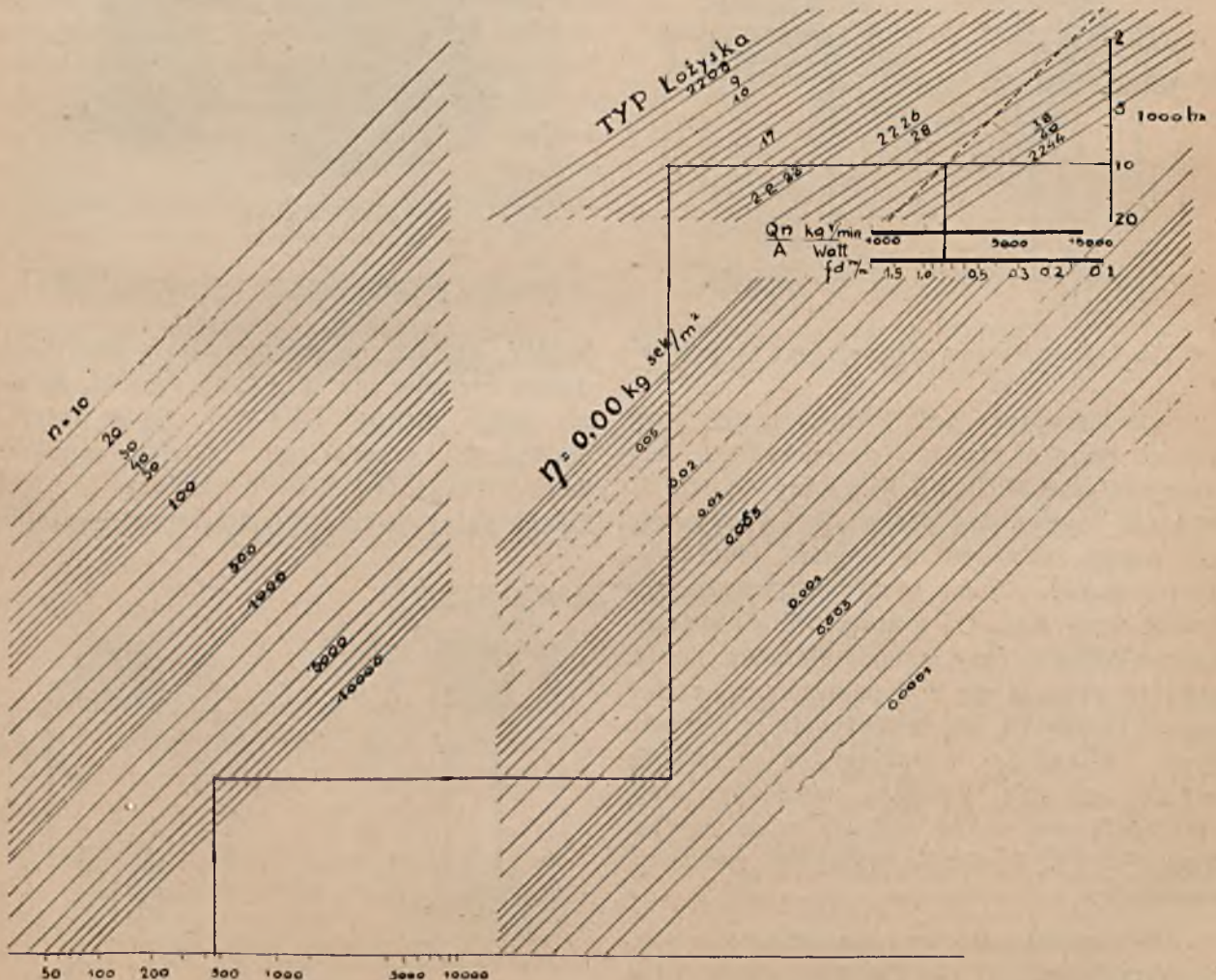
filmu z oliwy. Na tej podstawie opracowano dla każdego typu łożyska poślizgowego specjalne tabele (rys. 11), przy pomocy których przy danym obciążeniu  $Q$ , wiskozy  $\eta$  ilości obrotów  $n$  odczytuje się odrazu typ łożyska, grubość filmu z oliwy w  $\frac{1}{1000}$  mm ilość zużytych kW i współczynnik tarcia  $f$ . O ile łożysko jest wbudowane do oprawy obliczamy również czy dana oprawa jest w stanie wypromieniować powstającą temperaturę tj. utrzymać ją na pewnym niezmiennym poziomie.

Nowoczesne łożyska ślizgowe oparte na pływaniu dynamicznym, o ile są osadzone w oprawach, są obliczane przy 20° C temperatury zewnętrznej. O ile zaś warunki są inne, należy przeprowadzić dodatkowe obliczenia w ten sposób, aby te temperatury odprowadzić według wzoru

$$W = \frac{A}{F(t_L - t_o)}$$

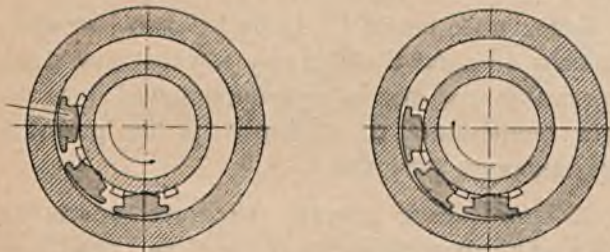
gdzie  $A$  oznacza ilość energii zużytej przez łożyska w watach.

- $t_L$  — temp. oprawy
- $t_o$  — „ otoczenia



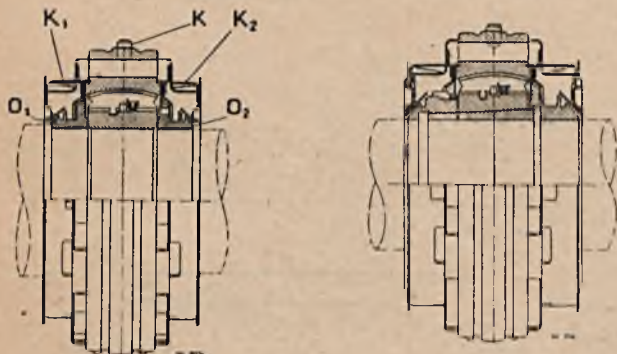
Rys. 11. Wykres dla obliczenia łożysk ślizgowych.

Po zapoznaniu się z tabelą zauważymy ciekawy fakt, że ze zwiększeniem ilości obrotów i obciążenia zmniejsza się grubość filmu z oliwy, jednak posuwając się do góry wzdłuż danych oznaczających jego grubość, możemy dobrać sobie najbardziej nam odpowiadające



Rys. 12. Samonastawne łożysko blokowe.

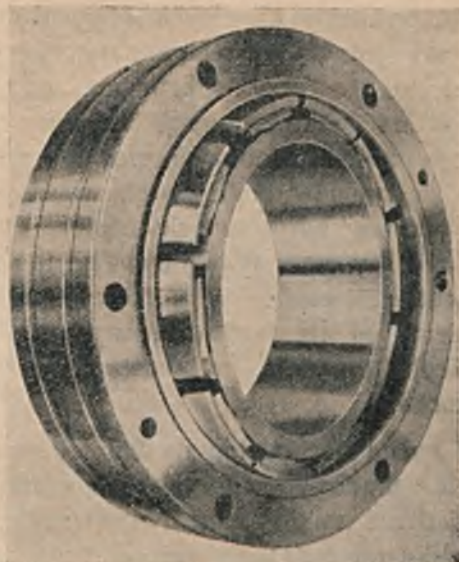
typy łożysk. Zauważyć możemy przy tym, że dzięki uzyskaniu ogromnej dokładności w szlifowaniu płaszczyzn poślizgowych (do 0,0005 mm) mamy możliwość opierać łożyska na warstwie oliwy do grubości 0,001 bez obawy powstania tarcia suchego. Uzyskanie nacisków sięgających do 250 kg na cm<sup>2</sup> śmiało można nazwać rewolucją w pojęciu budowy łożysk.



Rys. 13a. Łożysko blokowe, wraz z oprawą i pierścieniami.

Do pierwszych prób budowy łożysk opartych na zasadzie pływania dynamicznego, zaliczamy łożyska Michela i Kingsbury (rys. 3 i 4). Wykazały one swoją doskonałą wytrzymałość przy wałach śrubowych w okrętach, jako łożysko naciskowe. Znane są również łożyska turbinowe firmy A. E. G., w których bloki spoczywają na kulkach. Przy zmianie kierunku obrotu, bloki te zsuwają się z wypukłych powierzchni kulek i nastawiają się samoczynnie w kierunku biegu. Wszystkie te łożyska są przeważnie przeznaczone dla jednego określonego celu i posiadają cały szereg wad, jak to, że są zbyt drogie, nie są znormalizowane lub podlegają zmęczeniu.

Po omówieniu tych zagadnień tym ciekawszym będzie dla nas zjawienie się od kilku lat na rynku światowym łożysk poślizgowych

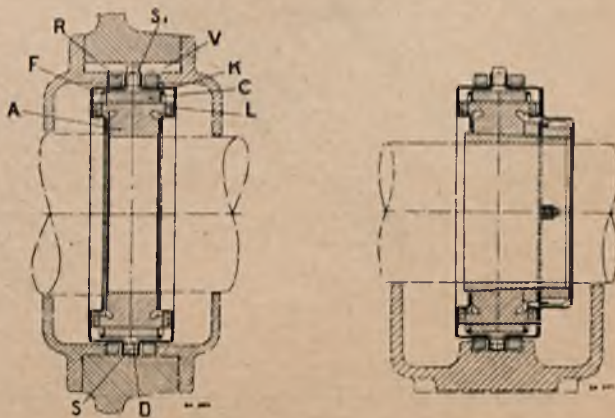


Rys. 13b. Łożysko blokowe — promieniowe „NOMY”.



Rys. 13c. Łożysko blokowe — poosiowe „NOMY”.

NOMY, których nazwa powstała z zestawienia dwóch wyrazów „no“ i „μ“, co oznacza, że nie ma tarcia suchego (NO-MY). Są to łożyska pochodzenia szwedzkiego. Stanowią poniekąd dalszy rozwój łożysk Michelowskich (rys. 13 a, b, c). Oparte są na tarcu płynnym, o nadzwyczajnej



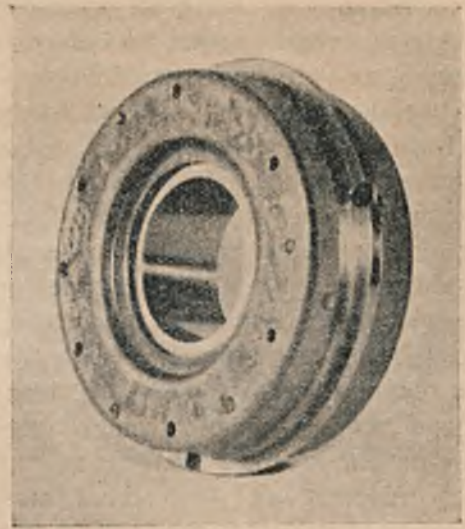
Rys. 14a. Łożysko ślizgowe — pierścieniowe typu „C”.



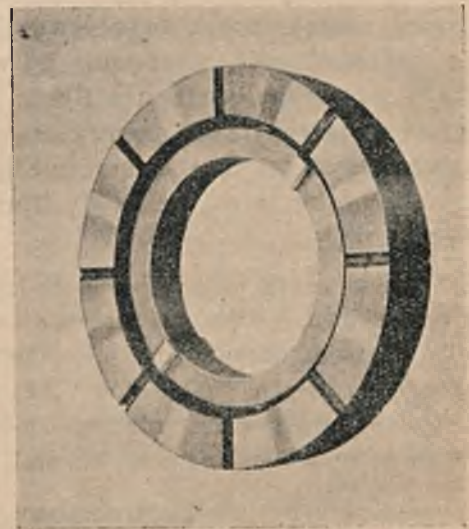
dokładności szlifowania. Wszystkie te łożyska, podobnie jak toczne, są podzielone na typy według norm i mogą być osadzone na miejsce poprzednich, bez zmiany wymiarów osi i oprawy. Pracują tylko na oliwie, gdyż są oparte na płynowaniu dynamicznym. Są również vyrabiane nie seryjnie, o ile chodzi o maszyny specjalne. Kariere swoją zaczęły w branży papierniczej, gdzie są niemal najcięższe warunki pracy. Dziś cały przemysł papierniczy Skandynawii i Finlandii przechodzi na te łożyska. Poza tym okazały się one nadzwyczaj wytrzymałe w walcownictwie, gdyż nie są czułe na uderzenia i przeciążenia chwilowe. Dla mniejszych obciążeń stosuje się łożyska szczelinowe (rys. 15) lub pierścieniowe (rys. 14 a, b), w których zachowana jest tak samo jak przy blokowych, samonastawność, aby uniknąć przecięnięcia filmu z oliwy.

Ciekawym momentem w budowie tych łożysk jest to, że nie podlegają zmęczeniu, gdyż płaszczyzny w punktach zetknięcia się bloków z pierścieniem, są zbadane i skonstruowane według badań metodą świetlną Cookera. Tak samo ciekawe są wyniki przy badaniu i mierzeniu grubości filmu z oliwy pod płaszczyznami ślizgowymi podczas biegu łożyska i przy uderzeniach, jak również nowe metody zastawienia stopów dla bloków. Przy tak dużych naciskach na jednostkę powierzchni okazało się również niezbędnym bielenie płaszczyzn ślizgowych pierścieni metodą utwardzającą, dającą możliwość szlifowania białego metalu diamentem.

Ponieważ omówienie tych ciekawych problemów wymagałoby obszerniejszego opracowania, przeto rozwinę je w jednym z najbliższych



Rys. 14b. Łożysko pierścieniowe typu „C”.



Rys. 15. Łożysko szczelinowe „NOMY”.

artykułów, a narazie poprzestaną na zwrócenie uwagi czytelnikom na rys. 12, 13, 14, 15.

## Dwudziestopięciolecie istnienia techniki metalo-natryskowej.

*Inż. H. Wdowiszewski, Wola Justowska.*

**W**yniki doświadczeń nad rozpylaniem stopionych metali, opublikowane były po raz pierwszy przez M. U. Schoop'a w r. 1910<sup>1)</sup>.

Rozpylony w formie delikatnej mgły stopiony metal puszczał Schoop na powierzchnie przedmiotów wykonanych z różnych materiałów. Długi czas po ukazaniu się publikacji, ówczesny

<sup>1)</sup> Chemiker-Zeitung 1910, str. 1391.

W jakich okolicznościach powstała myśl o tej nowej gałęzi techniki, dowiadujemy się od samego wynalazcy: pierwsze spostrzeżenie było zupełnie przypadkowe. Towarzysząc dzieciom w zabawie i ćwiczeniach w strzelaniu z floweru w ogrodzie w Garenne Colondes pod Paryżem, zauważył M. U. Schoop, że kamienie i inne twarde przed-

mioty trafione kulą ołowianą lub srebrem, pokrywały się w miejscu uderzenia równomierną i dobrze przylegającą warstwą ołowiu. Z tego wynioskował M. U. Schoop, że metal wypuszczony z odpowiedniego przyrządu, pod silnym ciśnieniem sprężonego gazu, jest w stanie osładać na powierzchniach przedmiotów, o które uderza. Zjawisko to przypomniło mu natryskowe prace malarskie i ułatwiło myśl zastosowania tego samego sposobu do stopionych metali.

świat techniczny nie szczędził wszelkiego rodzaju krytyk, często nawet twierdząc w tonie ironicznym, że natryskiwanie delikatnie rozpylonych metali, jakkolwiek stanowi bardzo ciekawe fizyczne doświadczenie, to jednak jest mało prawdopodobne, aby wynalazek ten mógł mieć w przyszłości jakiegokolwiek praktyczne znaczenie i zastosowanie. Nie zdawano sobie wówczas sprawy nie tylko z tego, że przez puszczenie rozpylonego metalu na podstawione powierzchnie można otrzymać ściśle i dające się dobrze obrabiać warstwy metalowe, lecz nadto, że mocno przylegającą do danego przedmiotu warstwę metalu, można w kształcie skorupy zdejmować i oddzielić od powierzchni, otrzymując jakby kopię (matrycę) takowej.

Musiało upłynąć kilkanaście lat od chwili ukazania się wynalazku, aby technice metalo-natryskowej zaczęto przyznawać pewne zalety, głównie zaś możliwość stosowania jej w tych wypadkach, gdy forma, kształt i wielkość przedmiotów, przeznaczonych do pokrywania sposobem galwanicznym lub przez zanurzenie w płynnym metalu nastroczały przeszkody trudne do przezwyciężenia.

Z biegiem czasu pokazało się, że technika metalo-natryskowa, jest jeszcze z innego względu cennym nabytkiem, mianowicie, że przedmioty wykonane z różnych materiałów, mogą być w ten sposób pokrywane różnymi metalami n. p. cynkiem, ołowiem, kadmem, aluminium itd.

Wynalazek nabył wielkiego znaczenia w zastosowaniu do natryskiwania wielkich konstrukcji żelaznych, przyrządów i aparatów chemicznych, armatur okrętowych, rur, budowli betonowych, płyt cementowych a nawet zwykłych ścian ceglanych.

W czasie sześcioletniego wyczekiwania na wywalczony przywilej, otrzymany wreszcie od ostatniej instancji sądu państwowego w Lipsku, wypracowany został technicznie i przemysłowo sposób natryskiwania metalami, ulepszony do tego stopnia, że praktyka zyskała zasadniczo nową i ważną gałąź techniki, którą po długich wahaniach i sprzeciwach uznać musiał cały świat techniczny.

Istotne zalety wynalazku Schoop'a polegają na prostocie urządzeń oraz na możliwości nakładania dowolnych pokryć metalowych na przedmiotach odlanych z różnych metali i stopów bez względu na formę i wielkość.

Doświadczenia i próby wykonane w ciągu szeregu lat, postęp w ciągłym ulepszaniu pierwotnej myśli doprowadziły do stworzenia me-

tody natryskowej oraz skonstruowania znanego dziś już ogólnie w praktyce „pistoletu metalizatora“. Za pomocą tego przyrządu pokrywa się dziś powierzchnię każdej wielkości, przedmioty o formach i kształtach bardzo złożonych, równomierną warstwą dowolnie wybranego metalu lub stopu.

Metalizowanie pistoletem natryskowym, polega na tym, że dany metal, wyciągnięty w drut o średnicy 3 mm stapia się w gorącej strefie płomiennej i jako płynny wyciska się przez wąski otwór, a pod ciśnieniem sprężonego powietrza wytryskuje w formie delikatnej mgły. Przesuwanie się drutu przez pistolet odbywa się działaniem turbinki i mechanizmu poruszanego siłą sprężonego powietrza. Do stopienia drutu metalowego lub stopowego, potrzebne jest źródło ciepła spalania mieszaniny wodoru z tlenem, acetylenu lub wreszcie sprężonego gazu świetlnego. Regulowanie płomienia gazu jest w zasadzie dość proste, służy do tego znany powszechnie zawór redukcyjny flaszki stalowej zawierającej gaz sprężony.

Widzimy więc, że proces metalizowania jest operacją czysto mechaniczną, która poprzedzona krótkim objaśnieniem może być poruczona pracownikowi fizycznemu bez jakiegokolwiek zawodowego wykształcenia.

Co do wspomnianego wyżej użycia płomienia gazu piorunującego, trzeba nadmienić, że płomień ten ma temperaturę około 2500°, z czego wnosić można, że metale do głowic żarzeniowych najczęściej używane, stają się w krótkim czasie nieużytecznymi.

Przez zastosowanie sposobu kaloryzacyjnego<sup>2)</sup> zapobiega się zbyt szybkiemu zniszczeniu głowicy żarzeniowej. Kaloryzacja polega na tym, że żelazo miękkie lub stal, ochronione natryskaną warstwą aluminium i wystawione przez dwie do trzy godziny na działanie temperatury 900° C poddaje się atmosferze redukcyjnej. W takich warunkach aluminium dyfuduje w powierzchnię żelaza, tworząc przy tym stop bardzo twardy i odporny na gorąco, podczas gdy reszta aluminium zamienia się na tlenek  $Al_2O_3$ .

Na zasadzie tego opatentowanego sposobu wyrabia się dziś metalizowane skrzynie ogniowe, sztaby rusztowe, żelazo kominowe, skrzynie do hartowania, cementowania itd.

Do wydatnych właściwości wynalazku Schoop'a, nie mówiąc już o prostocie urządzenia, trzeba zaliczyć jeszcze obok ogniotrwałości i niepalności także możliwość nakładania do-

<sup>2)</sup> Patent szwajcarski 71195.

wolnych pokryć metalowych nie tylko na przedmiotach odlanych z innych metali lub stopów, lecz także na różnych materiałach bez względu na ich pochodzenie roślinne, mineralne, lub zwierzęce.

Podobnie jak w metodach galwanicznych istnieją, że się tak wyrazimy, grupy techniczno-przemysłowe, t. j. proste galwanizowanie danego przedmiotu innym metalem w celu uchronienia go od działań korozyjnych, to drugą grupę stanowi zdejmowanie galwanoplastyczne matryc służących następnie do wykonywania reliefów. Jak więc w metodach galwanoplastycznych, tak i w metodzie metalo-natryskowej istnieją takie same dwie grupy, mianowicie pojedyncze pokrywanie przez natrysk w celach zdobniczych czy też w celu pokrywania ochraniającego przed korozją. Drugą grupę stanowi nakładanie warstw metalowych, dających się w celu otrzymania matrycy, względnie kopii, zdejmować w całości lub częściowo, zależnie od kształtu przedmiotu.

Z tego podziału metalizowania natryskowego, wylania się prawie nieograniczony zakres zastosowań, pozostających obecnie na usługach więcej niż trzydziestu przemysłów, których patenty i przywileje zużytkowują bardzo liczne towarzystwa metalizacyjne.

Z tych licznych zastosowań wynalazku Schoop'a, najważniejszym dla wielkiego przemysłu jest sposób cynkowania i pokrywania ołowiu.

Charakterystyczne cechy sposobu cynkowania dadzą się ująć w kilku słowach. W dowolnie wybranym miejscu, niekoniecznie w specjalnie urządzonej warsztacie pracy, istnieje obecnie możliwość pokrywania trwałą i doskonale przylegającą powłoką cynku przedmiotów o dowolnych wymiarach i kształtach.

Każde żelazo i każdy gatunek stali a za tym także specjalne stopy, jak np. stal chromowa, niklowa itd. mogą być w ten sposób pocynkowane. W razie, gdyby pokrycie cynkiem, pod wpływem czynników chemicznych mogło ulec zniszczeniu, można pokrycie cynkowe ochronić drugą warstwą metalu nie wrażliwego na działanie czynników chemicznych np. ołowiem lub też pomijając cynk, użyć wprost ołowiu jako warstwy ochronnej.

Pokrycia natryskowe cynkiem są o 50% twardsze od cynku lanego, jest to więc własność, mająca doniosłe znaczenie w tym wypadku, gdy pokrycie wystawione jest na ciężkie warunki mechaniczne. Nadto zadziwiającym jest zjawisko, że cynk płynny pod ciśnieniem ga-

zów rozpylających ochładza się do 70° C, a nawet niżej tak, że o natryskiwaniu cynkiem gorącym trudno jest mówić.

Wspomniano już wyżej, że nie tylko cynk, lecz każdy inny wybrany metal daje się w sposób pojedynczy i ekonomiczny natryskiwać, przy czym ze względu na technikę aparatów na pierwszeństwo zasługuje pokrywanie ołowiem. Z chwilą wynalezienia i skonstruowania pistoletu metalizacyjnego, zyskano środek, który zastępuje kłopotliwe i wiele czasu pochłaniające zanurzanie przedmiotów w roztopionym ołowiu.

Jeszcze do niedawna metalizowanie ołowiem nastęczało wiele trudności, ołów bowiem należy do tych niewielu metali, którymi bardzo trudno było pokrywać powierzchnie odpowiednio ścisłą warstwą o normalnych własnościach fizycznych. Jednakże i w tym kierunku postęp przyszedł z pomocą, gdyż w końcu udało się zmusić ołów do tworzenia warstw ścisłych i równomiernych. Cel osiągnięto przez zastosowanie trzech po sobie następujących faz mianowicie stopienia, rozdzielania i natryskiwania. Jedną z wprowadzonych zmian polegała na usunięciu powietrza atmosferycznego względnie tlenu pomiędzy płomieniem a produktami spalania. Dalsze próby i doświadczenia dowiodły, że zamiast zwykle stosowanego płomienia, użyć należy wysoko ogrzanych obojętnych lub redukujących gazów. Prąd elektryczny jako źródło ciepła okazał się nie odpowiednim z powodu zbyt małej przestrzeni w pistolecie.

Po bardzo wielu rozmaitych badaniach i żmudnych doświadczeniach udało się skonstruować zadowalającą i dla masowej produkcji zupełnie odpowiednią aparaturę. Jako gaz obojętny najlepszym okazał się kwas węglowy, który zmusza się do przejścia ogrzanej głowicy, a potem długiej drogi spiralnej tak, że z otworu rozpylającego wytryskuje ołów z temperaturą 350—400°, którą w danym razie podwyższyc można do 800—900°. Drut ołowiany o średnicy 3 mm przesuwany z chyżością 3·5 m na sekundę, za pomocą turbinki jak w zwykłym pistolecie metalizatorze, do strefy płomiennej.

Siłą napędową turbinki jest sprężony pod ciśnieniem 2 atmosfer kwas węglowy z flaszki stalowej w miejsce powietrza używanego w zwykłych pistoletach natryskowych. Taki pistolet waży 1·2 kg, a zużycie kwasu węglowego wynosi 600 litrów na godzinę, przy efekcie użytkowym 92%.

Przez wytryskiwanie kwasu węglowego z rozpylonym ołowiem, cząsteczki metalu nie mają sposobności łączyć się z tlenem powietrza

lub pozostałymi produktami spalania. Można by jedynie obawiać się rozkładu kwasu węglowego, jednakże odpowiednie badania rozkładu takiego nie stwierdziły.

Najważniejszą rolę w otrzymaniu dobrego natrysku ołowiem gra temperatura, jeżeli bowiem jest ona za wysoka, to zbyt rzadki ołów rozpryskuje się przy uderzeniu o powierzchnię przedmiotu.

Otrzymane w opisany sposób pokrycia natryskowe, odpowiadają wymaganiom techniki, a próby dowiodły, że działanie wrzącego lub chłodnego kwasu siarkowego o zgęszczeniu  $60^{\circ}$  Be nie wywiera na ołów żadnego wpływu. W wykonywanych specjalnie doświadczeniach poddawano wzorce działaniu wymienionego kwasu w stanie chłodnym przez 14 dni a w stanie ogrzonym do  $150\text{--}160^{\circ}$  C przez 20 i 40 godzin, jednakże nie zauważono żadnego szkodliwego działania na natryskany metal.

Po tej próbie poddano te same wzorce 24-godzinnemu działaniu gorącego, rozcieńczonego do  $18^{\circ}$  Be kwasu siarkowego — jednakże również nie zauważono żadnych oznak działania.

W ten sposób metoda natryskowa jest w stanie ochronić połowione żelazo od wpływu kwasu siarkowego. Należy dodać, że przyleganie ołowiu do żelaza jest bardzo dobre. Wspomnieć jeszcze trzeba, że jedną z ważniejszych właściwości sposobu pokrywania ołowiem jest okoliczność, że nie wywiązują się ani pył ani też pary szkodliwe dla zdrowia zajętego tą pracą robotnika.

Jak cynkiem i ołowiem, tak samo i pokrycia aluminium mogą być wykonane w tenże sam sposób. Pokrycia takie natryskiwane w kilku warstwach, dadzą się przez zastosowanie odpowiednich operacji chemicznych zamienić na wodziany i aluminaty, które następnie, po usunięciu wody chemicznie związanej, zamieniają się na bardzo odporne tlenki aluminium.

Nadto, pokrycia aluminiowe dadzą się łatwo stapiać z żelazem i tym sposobem zyskuje się stop ogniotwały o kryształach mieszanych żelazo-aluminiowych, który odznacza się wysokim stopniem wytrzymałości, odpornością przeciw korozji, tworzeniu się rdzy i zendry. Przedmioty opracowane w ten sposób, odznaczają się znacznie większą trwałością, to też czas ich służby jest daleko dłuższy.

Ponieważ natryskiwanie metalami jest operacją czysto fizyczną polegającą na przyczepności a rozdzielony metal ma średnią temperaturę  $70^{\circ}$  C, przeto pokrycia metalowe można

pokrywać nie tylko na innych metalach, lecz także na przedmiotach wykonanych z materiałów palnych np. z drzewa, papieru, celulozoidu itp. W ten sam sposób można pokrywać przedmioty z cementu, sztucznego kamienia, gipsu, szkła, mas ceramicznych itd., tworząc na nich dobrze trzymającą się i ściśle przylegającą pokrywę. Możliwości w tym zakresie są bardzo wielostronne i nader rozmaite.

Metalizowanie natryskowe zastosowano w nowszym czasie do materiałów budowlanych. Wynalazcy udało się pokryć ołowiem płyty cementowe, rury betonowe, ściany murowane itd. czyniąc je nieprzepuszczalnymi i bardzo odpornymi na działanie atmosfery. Cząsteczki metalu wypełniają nierówności i pory powierzchni, a ścisła warstwa metalu nadaje materiałowi pokrytemu nie tylko trwałości, lecz zapewnia także zupełnie pewne uszczelnienie. Stwierdzono praktycznie, że warstwy ołowiu o grubości 5 mm są jeszcze klepalne i że nie ma obawy, aby ołów mógł oddziaływać na cement lub wapno.

Doświadczenia wykonane na równomiernie połowionych płytach cementowych, w celu przekonania się o nieprzepuszczalności wody, potwierdzone przez techniczno-chemiczne laboratorium wyższej szkoły technicznej dowiodły, że w żadnym razie nie skonstatowano przesączania się wody. Dowiedziono między innymi, że równomierne pokrycie ołowiem  $1\text{ m}^2$  dachu betonowego lub ściany murowanej wymaga tylko 15 minut czasu.

Metalizowanie natryskowe znalazło dalej zastosowanie w elektrotechnice do natryskiwania styków metalowych, szczotek węglowych, węgli elektrodowych itd.

W związku z tym należy jeszcze wspomnieć o dalszych wynalazkach Schoop'a, mianowicie o opatentowanym przez niego w r. 1906 sposobie spawania aluminium. Po wyczerpujących badaniach i doświadczeniach udało się Schoop'owi wynaleźć sposób spawania aluminium przy pomocy chlorków i fluorków metali alkalicznych. Trzeba jednak przyznać, że ówczesny przemysł aluminiowy całego świata nie zdawał sobie sprawy z ważności tego wynalazku. Jeden tylko człowiek, a był nim Zeppelin, zastosował zaraz sposób spawania w konstrukcjach swoich statków powietrznych.

Swoimi wynalazkami zyskał M. U. Schoop światowy rozgłos, który zawdzięcza może nie tyle samej idei wynalazku ile raczej niezmiordowanej pracy i walce z niedowiarstwem i nieprzychylnością społeczeństwa technicznego z jakimi odnosiło się długi czas względem niego.

## „Wschodzące słońce elektryfikacji“.

Inż. Stanisław Gołębiowski, Warszawa.

Artykuł p. inż. W. J. Przybyłowskiego p. t. „Węgiel, gaz i elektryczność w gospodarstwie domowym“, zamieszczony w zeszycie wrześniowym „Technika“ z r. 1935 wywołał replikę p. inż. J. Czaplickiej z Krakowa. Powierzchnowe zaznajomienie się z artykułem p. t. „Czy zmierzch gazownictwa w Polsce“ pozostawia wrażenie, że próby zelektryfikowania gospodarstwa domowego, to mało poważne eksperymenty, że ze względów zarówno technicznych, jak finansowo-gospodarczych elektryfikacja gospodarstw domowych udać się nie może.

Alfą i omegą w dziedzinie grzejnictwa domowego ma być gaz.

Uważne jednak zaznajomienie się z metodą argumentacji p. Czaplickiej oraz analiza przytoczonych przez nią liczb ogromnie uspakajają elektryfikatora.

Ograniczając się wyłącznie do przykładów, przytoczonych przez Autorkę, postaramy się wykazać, że Jej argumenty przemawiają raczej za słusznością przewidywań p. Przybyłowskiego, niż przeciw nim.

Ale zastosujemy inną metodę badania procesów gospodarczych. Chcąc przewidzieć przyszłość, zbadamy ruch zjawisk, postaramy się ocenić prężność rozwojową elektryfikacji, nie poprzestając na porównywaniu osiągnięć w dziedzinie grzejnictwa kilkudziesięcioletniego gazownictwa i młodziutkiej elektryfikacji.

Na wstępie swego artykułu cytuje p. Czaplicka słowa p. wicepremiera Kwiatkowskiego o konieczności rozwoju gazownictwa. Przytoczone słowa p. wicepremiera nawołują do wziętej pracy nad podniesieniem kultury naszych miast przez rozbudowę elektryfikacji, gazyfikacji i wodociągów. Czy jednak p. Czaplicka wie o tym, że p. wicepremier Kwiatkowski jest głóścicielem nieco innej metody oceny zjawisk ekonomicznych (i politycznych) niż ta, którą w swym artykule zastosowała Szanowna Autorka? Wszak to p. wicepremier Kwiatkowski zaleca stosować kryterium dynamiki, jako kryterium zasadnicze dla oceny procesów rozwojowych. Sławny przykład historyczny porównania Polski przedrozbiorowej, państwa wielkiego, ale zastygłego w bezwładzie, z ówczesnymi Prusami, państwem niewielkim, ale prężnym, o wielkiej dynamice da się doskonale, jak to wykazał p. minister Kwiatkowski, zastosować do oceny poszczególnych zjawisk gospodarczych.

Rozejrzyjmy się z tego punktu widzenia w przykładach, przytoczonych przez p. Czaplicką. Dowiadujemy się, że w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej w końcu roku 1933 było w użyciu tylko 1.15 milionów kuchen elektrycznych, gdy gazem posługiwało się 14.5 miliona gospodarstw amerykańskich. O czym świadczą te liczby? Zdaniem naszym o tym, że w ciągu paru lat elektryczność zdołała wdrzeć się w dziedzinę, w której dotąd, przed wkroczeniem w szranki elektryczności, niezaprzeczoną wyższość techniczną miał gaz, i na tym nowym dla siebie terenie osiągnęła stan posiadania, odpowiadający 8% stanu posiadania gazu, stanu, będącego wynikiem przeszło trzydziestoletnich wysiłków. A dodać trzeba, że od roku 1933 rozwój szedł dalej i pod koniec 1935 r. ilość kuchen, zainstalowanych w Stanach Zjednoczonych, osiągnęła 1.5 miliona sztuk (przyrost w roku 1935 wyniósł 215 000 sztuk). Jako drugi przykład cytowana jest Szwajcaria. Otóż w tej właśnie Szwajcarii już 10% wszystkich gospodarstw domowych gotuje elektrycznie; wszystkich, to znaczy, licząc chłopów, robotników, górali... Co roku sprzedaje się tam kilkanaście tysięcy kuchen elektrycznych, czyli ponad 1% liczby wszystkich gospodarstw domowych!

Zobaczmy, co się dzieje w Niemczech. W roku 1927 zaledwie 10 000 gospodarstw gotowało elektrycznie, dziś jest ich już 500 000. Pół miliona gospodarstw, to nie bagatela, to już 3% wszystkich gospodarstw w całej Rzeszy. Patrząc bezstronnie na ten wynik, nie można oprzeć się wrażeniu, że tempo rozrostu jest prawdziwie żywiołowe.

A teraz przejdźmy do Anglii, tej twierdzy gazownictwa. Do roku 1926-ego w elektryfikacji Anglii panował chaos. Każda niemal elektrownia używała innego napięcia, nawet innej częstotliwości prądu. W dziedzinie prawnej było jeszcze gorzej, niż w technicznej. Ale zwyciężyła wreszcie zdrowa myśl, zapanował jednolity kierunek w państwowej polityce elektryfikacyjnej, rozpoczęto budowę państwowej sieci wielkiego napięcia i wyniki nie kazały na siebie długo czekać. Gdy w roku 1926/27 elektrownie publiczne wyprodukowały około 7 miliardów kWh, to w roku 1934/35 produkcja ta osiągnęła już 17 miliardów. Wzrost całkowitej sprzedaży energii elektrycznej do wszelkich zastosowań w r. 1934/35 w porównaniu do roku 1929/30 wyniósł 30%, a wzrost zbytu prądu dla

gospodarstw domowych w tym okresie osiągnął około 100%. Szczególnie przyczyniło się do tego w ostatnich latach grzejnictwo elektryczne. Ilość zainstalowanych kuchni elektrycznych osiągnęła w Anglii w końcu roku 1935 liczbę 418 000, przy czym w samym tylko ostatnim kwartale ub. roku przyrost wyniósł 29 000 sztuk. Należy przy tym brać pod uwagę, że wskutek opóźnienia w rozwoju elektryfikacji planowej, w Anglii dotychczas jeszcze połowa ludności nie jest przyłączona do sieci elektrycznych.

Na dorocznym zebraniu związku gazowników angielskich sir Dawid Milne-Watson, prezes Związku oświadczył, że w roku 1932 gazownie wyprodukowały  $3\frac{1}{2}$  razy więcej jednostek energii, niż elektrownie. Nie wdając się w rozważania, jak obliczono stosunek wartości użytkowej jednostki objętości gazu i kilowatogodziny, ciekawi jesteśmy analogicznego zestawienia za parę lat. Obawiamy się, że tempo rozwoju elektryfikacji w Anglii wyptała sir Dawidowi nieprzyjemną niespodziankę.

Przytoczone dane są dość wymowne. Rozwój grzejnictwa elektrycznego jest tak żywiołowy, że da się porównać chyba tylko z rozwojem oświetlenia elektrycznego przed paru dziesiątkami lat. A wiadomo, jak się to skończyło!

Następny cykl argumentów p. Czaplickiej ma nas przekonać, że pęd elektrowni ku owładnięciu grzejnictwa będzie niebawem zahamowany po prostu dlatego, że dostarczanie prądu do celów grzejnych przestanie się elektrowniom w pewnym momencie kalkulować.

Oczywiście, jeżeli elektrownie nie będą chciały zdobywać rynku, to go nie zdobędą. Ale czy przypadkiem Szanowna Oponentka nasza nie wkroczyła tu na teren cokolwiek jej nieznanym? Czy fakt, że podobno elektrowni w Pradze Czeskiej dziś nie kalkuluje się przyłączyć do sieci więcej niż 50 000 całkowicie zelektryfikowanych gospodarstw domowych przesądza w czymkolwiek, że i jutro nie będzie chciała i mogła przyłączyć ich choćby 250 000?

Poucającym w tej dziedzinie materiałem są obliczenia inż. Ihno Thiemensa w sprawie stuprocentowej elektryfikacji kuchni w gospodarstwach domowych Berlina (p. *ETZ* rok 1934 str. 441, *Elektrizitätswirtschaft* r. 1936, str. 672).

Elektrotechnika jest gałęzią techniki o takiej dynamice rozwoju, że wczorajsze niemożliwości dziś są chlebem codziennym, a jutro mogą być już przeżytkami. Elektrotechnika da sobie radę ze swymi trudnościami. Zamiast długo argumentować, wystarczy stwierdzić, że gospo-

darstwo domowe przeciętnie potrzebuje do oświetlenia 100—200 kWh rocznie, a to samo gospodarstwo całkowicie zelektryfikowane pochłania ponad 2000 kWh rocznie. Czy to nie wystarczający impuls do wysiłków dla elektrowni?

Czy naprawdę na tym tle można uwierzyć, że rozwój grzejnictwa elektrycznego jest wynikiem „przeinwestowania, rozgrywek politycznych, przymusu?” Czy nie jest po prostu i zwyczajnie logicznym wynikiem zdrowej, naturalnej ekspansji, umożliwionej przez postęp techniki w dziedzinie grzejnictwa i zastosowanie udoskonalonych metod walki o rynek, czyli t. zw. propagandy?

Poco mówić o przeinwestowaniu elektrowni w Niemczech, gdy sprzedaż energii na potrzeby przemysłu w tym kraju przekroczyła już w roku 1935 szczytowe liczby z czasów koniunktury?

Poco mówić o rozgrywkach prez. Roosevelta z kapitalistami, gdy zarówno komunalne jak i prywatne elektrownie amerykańskie z jednakowym impetem i powodzeniem zdobywają rynek gospodarstwa domowego?

Poco przypisywać bezprzykładny w ostatnich czasach rozwój grzejnictwa elektrycznego w Anglii walkom politycznym komunalnych elektrowni z prywatnym gazownictwem, gdy każdy bezstronny obserwator przyczynę tego rozwoju dostrzeże w uporządkowaniu techniki elektryfikacji przez Electricity Board i umożliwieniu przez to przytłumionej dotąd ekspansji?

Co wart jest argument o „przymusie“ elektryfikacji, gdy wziąć pod uwagę, że każde nowe mieszkanie musi być wyposażone w jakąś kuchnię, a właściciel domu nie pyta przyszłego, nieznanego lokatora, czy instalować gazową, węglową czy elektryczną kuchnię. Można siłą zmusić jednego czy drugiego lokatora do korzystania z niepodobającej się mu instalacji, ale czy sobie można tłumaczyć przymusem fakt, że w Liverpoolu 12% ludności korzysta już z kuchni elektrycznej.

Dokonawszy przeglądu argumentacji strony przeciwnej i wykazawszy jej bezsiłę, postaramy się teraz przedstawić nasz punkt widzenia na możliwości przyszłego rozwoju stosunków na rynku dostawy energii dla gospodarstwa domowego.

Mam wrażenie, że w perspektywie dalszej przyszłości zwycięstwo powinno należeć do elektryczności, dla dwóch zasadniczych przyczyn. Pierwszą przyczyną jest wyższość techniczna elektryczności, jako energii w najszlachetniejszej formie, zapewniającej maksimum

bezpieczeństwa, higieny i wygody. Drugą przyczyną jest to, że w razie zwycięstwa elektryczności nie potrzeba inwestować znacznych kapitałów w dwie sieci, rozprzodkujące energię: elektryczną i gazową, a wystarczy jedna tylko — elektryczna.

Powiedzieliśmy wyraźnie — w perspektywie dalszej przyszłości. Jesteśmy bowiem zdania, że taka zmiana stosunków nie może przyjść szybko. Musi przed tem nastąpić dalszy postęp dzisiejszej techniki wytwarzania energii i jej rozsyłania, zmiana podstaw kalkulacji cen prądu w większości zakładów elektrycznych. Być może, powinna się rozwinąć poza tym sprzedaż pary odlotowej z turbin do celów ogrzewniczych miejskimi sieciami rozdzielczymi, jak to ma miejsce np. w Brnie Morawskim.

Przy obecnym stanie techniki urządzeń elektrycznych i gazowych należy stwierdzić jedno. Na rynku gospodarstwa domowego, będącego dotąd niepodzielną domeną ekspansji gazowni, pojawił się groźny konkurent — elektryczność. Konkurent groźny — bo rozwijający się z niesłychaną dynamiką, młody, zaborczy

i śmiały. Groźny, bo zbrojny w nieograniczone możliwości. Wszelkie zasoby energetyczne na ziemi dadzą się w ten sposób czy inny przetworzyć w energię elektryczną. Energia ta, rozsyłana w cudowny wprost sposób po cienkich przewodach z zawrotną szybkością 300 tys. km/sek, da się na miejscu przeznaczenia przekształcać na wszelkie inne formy energii — ruch, ciepło, głos, światło, reakcje chemiczne. Czy pora dziś mówić o zmierzchu gazownictwa? Mamy wrażenie, że po prostu nie warto, szczególnie w Polsce. Przyszłość pokaże, co będzie. Tymczasem lepiej mówić o wschodzącym słońcu elektryfikacji. Tyle jeszcze pracy przed nami, jeżeli chcemy dojść do jakiegoś takiego poziomu kultury technicznej szerokich warstw społeczeństwa, tyle ciężkiej walki z zacofaniem, z bezwładem, nieporadnością, brakiem kapitałów! Ale w tej walce elektryków zagrzewać będzie świadomość, że ostateczne zwycięstwo im przypadnie w udziale. W to wierzymy niezachwianie, że żaden konkurent nie ostoja się przed nimi. Prędzej, czy później ustąpi i zniknie, jak znika nafta i świeca w oświetleniu.

## Wolfram jako materiał chemiczno-techniczny\*).

*Inż. H. Wdowiszewski, Wola Justowska.*

**W**zrastające coraz bardziej zastosowanie wysokich temperatur i ciśnienia w technice chemicznej, stawia coraz cięższe wymagania dotyczące materiału na naczynia, w których odbywać się mają reakcje. Wymagania dotyczą głównie wytrzymałości na ciśnienie, odporność na wpływy chemiczne i wysokich temperatur, dobrą obrabialność, a w niektórych wypadkach żąda się wysokiego współczynnika przewodnictwa ciepła i elektryczności.

Niemożliwie lub bardzo trudno jest znaleźć tworzywo, które byłoby w stanie uczynić zadość tym wszystkim warunkom. Jeżeli pominiemy, ze względów zrozumiałych, metale szlachetne, to wśród pozostałych, pomimo ogromnego postępu w tworzeniu stopów metalicznych, nie udało się znaleźć takiego, któryby zadowolnił wymienione żądania. Rozwiązanie zadania jest tym trudniejsze, że wymagania te nie są zawsze jednakowe, z góry więc trzeba się liczyć z różnymi domysłami i przypuszczeniami.

Jednym z elementów, który jest w stanie inne uszlachetniać i dla wymienionych celów uczynić je użytecznymi, — jest wolfram. Daw-

niej należał on do metali rzadkich, w miarę jednak jak zaczął zyskiwać coraz więcej zastosowań, pomnożyły się też miejscowości, w których znaleziono obfite pokłady rud i dziś wolfram przestał być rzadkim i zbyt kosztownym elementem.

Pierwotnie używany był jako środek do utwardzania stali i powołanie swoje zawdzięcza szczegółowemu, naukowemu zbadaniu własności, osobliwie w elektrotechnice. Wskutek wysokiego punktu topliwości i małej zdolności parowania, jest wolfram najlepszym materiałem dla źródeł światła. W tej też gałęzi przemysłu znalazł zastosowanie w postaci drutów w lampach żarowych i lukowych.

Dzięki wysokiej emisji elektronów, wolfram był przez dłuższy czas używany jako jedyny materiał na rury przesyłaczy i wzmacniaczy a jako metal antykatodowy jest dziś jeszcze w rurach Röntgena nieodzowny.

Dużą doniosłość ma także zastosowanie wolframu w formie płytek stykowych w zapal-

\*) Streszczenie pracy Dr. H. Alterthümer — Zeitschr. f. angen. Chemie 1929, str. 275.

nikach magnetycznych, w których stała temperatura oraz wytrzymałość chemiczna są własnościami bardzo cennymi i pożądanymi.

Na tym ogranicza się szereg zastosowań czystego wolframu. Stanowi to zaledwie małą cząstkę w porównaniu z użyciem wolframu w stopach z innymi metalami.

### Sposoby otrzymania wolframu.

Światowe wydobycie rud wolframowych<sup>1)</sup> oceniano w r. 1926 na 8000 ton. Ilość ta nieustannie wzrasta.

Do najważniejszych rud zalicza się „wolframid“ [(FeMn) WO<sub>4</sub>] i nieco rzadziej znajdujący się szeelit [Ca WO<sub>4</sub>].

W Azji znajdują się rudy wolframowe w Burmie, w Chinach, Korei i Japonii, gdzie ilość ich jest w stanie zaspokoić połowę zapotrzebowania całego świata. W Australii znane są olbrzymie pokłady szeelitu w Quesland i Tasmanii. W południowej Ameryce, oprócz dawno eksploatowanych pokładów w Boliwii i Argentynie, znaleziono jeszcze dużo nowych, w których ruda nie jest jednak zbyt bogata. Stany Zjednoczone Północnej Ameryki posiadają rudy wolframowe w Kalifornii i Colorado, gdzie często wolframid występuje razem ze złotem. Dobywanie tej rudy bardzo opłaca się, tym więcej, że 1/4 część dobowanej rudy zaspokaja własne zapotrzebowanie. W Europie pokłady rudy wolframowej znajdują się głównie w Portugalii, małą ilość mają Rosja i Hiszpania.

Półwysep Skandynawski, Anglia i Niemcy dobywają wolframowe rudy przeważnie na wywóz.

Zależnie od zawartości WO<sub>3</sub> — ustanawia się cenę. Z 1% W. tona rudy kosztuje 16 szylingów. Zawartość wolframu waha się od 0.5 do 2%, chociaż zdarzają się rudy z zawartością do 6%.

Rudy przerabia się głównie na ferrowolfram zawierający najczęściej 80 do 85% czystego wolframu, przerabia się także częściowo na stopy, które używane są w wyrobie stali. Jedynie 5 do 10% rudy przerabia się na czysty wolfram dla celów elektrotechniki i chemii.

Minerały zawierające wolfram tłucze się i proszkuje, następnie poddaje procesowi flotacyjnemu. Oddzielenie paramagnetycznego wolframitu od żelaza i niemagnetycznych domieszek, wykonuje się na zasadzie oddzielenia magnetycznego<sup>2)</sup>. Jeżeli w rudzie znajdują się takie domieszki jak arsen i siarka, to zmielone i wymyte rudy, poddaje się kilkogodzinnemu

prażeniu w piecach płomiennych a potem siarkany i arseniany ługuje się gorącą wodą. Wody po wylugowaniu i wymyciu opłaca się przerabiać na miedź, molibden i siarkan żelaza. Po stopieniu pozostałości z sodą, pozostaje bizmut jako reszta nierozpuszczalna.

W dalszym ciągu przerabia się rudy na WO<sub>3</sub> tj. kwas wolframowy albo też na wolframian sodu. Najwygodniejszym do tego sposobem jest topienie z sodą, co jednak wymaga ciągłego mieszania w dostępie powietrza<sup>3)</sup> w temperaturze 1000°. Po rozdrobnieniu stopu ługuje się rozpuszczalny wolframian sodu i oddziela ług od pozostałej reszty suspenzyjnie zawieszonych tlenków manganu, żelaza, wapna i kwasu krzemowego za pomocą prasowania przez filtry płócienne. W procesie tym pozostaje cyna jako dwutlenek, który stanowi jedno z najgłośniejszych zanieczyszczeń. Inny sposób, np. koreański nie doprowadza mieszaniny do stopienia lecz w przeciągu dwóch godzin ogrzewa tylko do 800°. Tlenek manganu utlenia się przytem na braunsztyn, tlenek FeO na Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Po wylugowaniu wodą, wolfram osadza się chlorkiem wapna jako wolframian wapna a ten, po zaprawieniu ługów kwasem solnym rozkłada się na kwas wolframowy zawierający 99.5% H<sub>2</sub>WO<sub>4</sub>.

Rozkład wodzianu sodu w autoklawach pod ciśnieniem<sup>4)</sup> z powodu pełności rozkładu i krótszego czasu oraz lepszego oddzielenia zanieczyszczeń, sprawiły, że sposób ten w krótkim czasie wszedł prawie wszędzie w użycie.

Wytwarzanie kwasu wolframowego z wolframianu sodu, otrzymanego jednym lub drugim sposobem, odbywa się przez wkładanie kryształów, lub też wlewanie zgęszczonego roztworu do gorącego lub chłodnego kwasu siarkowego, solnego lub azotowego. Te dwa ostatnie najczęściej są w użyciu, gdyż kwas siarkowy wydziela trudną do usunięcia siarkę. Z tego samego powodu zarzucono metodę przerabiania rud z dwusiarkanem sodu lub siarczkami alkali.

Rozkład chlorem z dodatkiem lub bez dodatku kwasu solnego, również zarzucono z powodu lotności chlorków wolframu i z powodu wymagań stawianych co do wytrzymałości naczyń potrzebnych do wykonania tego procesu.

Otrzymanie wolframu metalicznego da się wykonać kilkoma sposobami.

<sup>1)</sup> Metallwirtschaft 6 293 [1927].

<sup>2)</sup> Vogel: Eugin. Min. Journal 99 287 [1915] Wood Min. Soc. 59 385. [1909].

<sup>3)</sup> Singleton: Eugin. Min. Journal 109 879 [1920].

<sup>4)</sup> Niemiecki patent 221062.



Zależnie od celów zastosowania, każdy warsztat posiada swój własny sposób redukcji. O ile otrzymany wolfram ma być przerobiony na ferrowolfram, to sposób wchodzi w zakres czystej metalurgii i tu omawiany być nie może.

Tak czysty kwas wolframowy jak i prawie wszystkie inne związki wolframu, mogą być zredukowane na metal, przy czym pozostające tlenki metalu muszą być usunięte przez wymycie. Redukcja nie prowadzi nigdy do płynnego metalu a tym samym nie prowadzi do tworzenia się żużła, lecz do tworzenia się spieczonego proszku.

Pierwotny sposób redukcji polegał na zastosowaniu cynku<sup>5)</sup> jednakże został zarzucony na równi ze sposobami redukcji innymi metalami jak aluminium, parami wapnia, borem, krzemem itd.

Wolfram przeznaczony na stopy, redukuje się dzisiaj prawie wyłącznie najtańszym sposobem tj. za pośrednictwem węgla, przy czym tworzy się pewna ilość węglików wolframu a to z powodu, że już mała ilość nadmiaru węgla wystarcza dla nawęglania wolframu. Aby uniknąć odmieszania, które podczas ogrzewania łatwo zjawia się, dodają zwykle jako środków wiążących substancji organicznych np. kalafonii, która działając równocześnie redukująco musi być uwzględniona w rachunku obliczenia węgla.

W procesie tym nie można używać tygli grafitowych lecz tylko gliniane i nabój przeznaczony do redukcji, ubija się silnie w tyglach tak, aby ile możliwości powietrze z naboju zostało usunięte. Napełnione tygle wstawia się do pieców płomiennych wiatrowych lub pieców zaopatrzonych w regeneratory.

Jeżeli chodzi o otrzymanie wolframu bez zawartości węgla to najwygodniejszą do tego drogę stanowi redukcja gazami, szczególnie zaś wodorem, który przeprowadza się strumieniem ponad kwasem wolframowym rozłożonym w gorącej rurze w piecu. Produktem redukcji jest między innymi para wodna, a zależnie od wysokości temperatury, redukcja biegnie wolniej lub szybciej aż do otrzymania metalu. Metal ten nie wymaga dalszego oczyszczenia, co zależy zresztą od czystości użytego kwasu wolframowego.

Rury, w których odbywa się redukcja muszą być zrobione z materiału bardzo ogniotrwałego albo też niklu<sup>6)</sup>, wyłożone wewnątrz materiałem ogniotrwałym.

Wielkość ziarn otrzymanego proszku metalowego, grająca dużą rolę w dalszym przero-

bieniu, bywa dość rozmaita, zależnie od temperatury w procesie redukcyjnym a także szybkości z jaką przepływa wodór.

W temperaturach niższych [ $\pm 700^{\circ}$ ] tworzy się delikatny metal barwy czarnej, natomiast w temperaturach wyższych, dochodzących do  $1000^{\circ}$  metal jest grubokrystaliczny o barwie szarej.

Dalsze przerabianie tego sproszkowanego wolframu, na ściśle kawałki metalu, używane w elektrotechnice na druty, wstęgi i blachy, stanowi osobną gałąź techniki metalowej<sup>7)</sup>.

Elektrolityczny sposób osadzania wolframu, wypracowany został dopiero w ostatnich czasach. W r. 1867<sup>8)</sup> udało się za pomocą elektrolizy stopionego wolframianu sodu i żelaznej elektrody, otrzymać wolfram w postaci drobnych kryształków, wymagających do tego bardzo wysokiej temperatury. W trzydzieści lat potem, przez zastosowanie parawolframianu litu<sup>9)</sup>, obniżono tę temperaturę do  $1150^{\circ}$ , lecz wskutek użycia elektrody platynowej, otrzymany wolfram zawierał platynę. Doświadczenia wykonywane w różnych miejscowościach dowiodły, że tworzą się przytem brzozy wolframowe<sup>10)</sup>, które w składzie swym zawierają wolny tlen i alkalia.

Wszystkie sposoby, w których starano się wydzielić wolfram w zwykłej lub tylko nieco podwyższonej temperaturze z roztynów np. soli parawolframowych w kwasie solnym, lub sześćofluorku wolframu, względnie chlorku, doprowadziły zaledwie do początku wydzielenia się wolframu i wydzielenie to kończyło się wkrótce, toteż sposób nie znalazł praktycznego zastosowania<sup>11)</sup>.

Również elektroliza stopionego chlorku wolframowo-sodowego za pomocą anod wolframowo-karbidowych oraz katod wolframowych, pomimo, że rozpuszczona z temperaturą kilkuset stopni, nie da się technicznie wykonać. Ta sama operacja wygląda inaczej, gdy stosuje się stopiony ołów<sup>12)</sup> jako katody, gdyż ołów stapia się z wolframem do 15% i może być potem przez sublimację wydalony.

<sup>5)</sup> Mennicke: Metallurgie des Wolframs, Berlin 1911.

<sup>6)</sup> Niemiecki patent 363133.

<sup>7)</sup> Coolidge: Trans. Amer. Ind. Eugin. 29 961 [1910].

<sup>8)</sup> Zetnow: Poggend. Annal. 136 16—24 [1867].

<sup>9)</sup> Hallopeau: Comptes rendus 127 621 i 755 [1898].

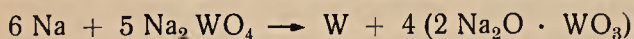
<sup>10)</sup> Stavenshagen: Ber. d. d. chem. Gesellsch. 32 3064 [1899].

<sup>11)</sup> Neumann i Richter: Zeitschr. f. Elektrochemie 30 474 [1924].

<sup>12)</sup> Pat. francuski 339234.

Elektroliza stopionego w grafitowych tyglach wolframianu baru, pozwala otrzymać króla wolframowego, który tworzy się w temperaturze 2000° i zawiera 90% nawęglonego wolframu<sup>13)</sup>.

Sposób amerykański<sup>14)</sup> usuwa wszelkie trudności jakie nastęca elektroliza wolframianów. W sposobie tym, mieszaninę kwasu wolframowego poddaje się elektrolizie z wapnem żrącym. Wprowadzona nowość polega na tym, że proces odbywa się w elektrolicie zasadowym. Rzeczywiste znaczenie tego postępowania rozpoznano po zbadaniu metody holenderskiej<sup>15)</sup>, która wykonuje proces elektrolityczny w elektrolitach obojętnych, z dodatkiem wodzianu sodu. Elektroliza ta jest o tyle pośrednia, że tworzy się najprzód sól, który po wyładowaniu na katodzie<sup>16)</sup> działa na stopiony wolfram w myśl równania:



przy czym tworzy się zasadowy wolframian. Gdyby stop był kwaśny, jak w poprzednich doświadczeniach, to redukcja sodu biegłaby podług równania:



czyli, że rezultatem byłoby tylko tworzenie się bronzu wolframowego. Należy zatem proces elektrolityczny wykonywać w obojętnym lub słabo alkalicznym stopie, gdyż wobec zbyt dużego nadmiaru zasad, wolfram rozpuści się powtórnie.

Zasadowość stopu reguluje się dodatkiem małej ilości wodzianu sodu, lub jeszcze lepiej nadtlenu sodu, którego ilość zależy znowu od materiału tygli i elektrod.

Wybór tych materiałów zależny jest od temperatury stosowanej w elektrolizie a więc z jednej strony od temperatury topliwości wolframianów lub mieszaniny takowych, przy czym zawsze trzeba mieć na względzie formę w jakiej wolfram ma być otrzymany.

Pracując w temperaturze poniżej 900° otrzymuje się wolfram w postaci proszku a więc tak samo jak przy czysto chemicznej redukcji kwasu wolframowego. Punkty topliwości czystych wolframianów wynoszą od 700 do 980°.

Potrójny związek wolframian sodo-potasowo-litowy topi się już w 400°. W tej temperaturze lub nawet w temperaturach wyższych, wymiary ziarn są tak małe, że mgła metalu nie jest w stanie osiadać i dlatego na powierzchni płynnej masy łatwo ulega utlenieniu.

Na zasadzie lepszego przewodnictwa lepiej jest elektrolizę wykonywać w temperatu-

rach wyższych w 700 do 1000°. W takim razie dobrze jest włączyć tygiel zrobiony z żelazo-chromu lub żelazo-niklo-chromu jako katodę.

Używając katody oddzielnej, trzeba stosować materiały ogniotrwałe np. kwarc. Jako anoda służy w takim razie sztabka z grafitu, wolframu lub węglika wolframu, natomiast jako katoda służy przedmiot na którym ma się wolfram osadzać albo też tygiel. Jednakże wskutek reakcji z materiałem tygla stop może łatwo stać się kwaśny.

$2 \text{ Na WO}_4 + \text{ Si O}_2 = \text{ Na}_2 \text{ Si O}_3 + \text{ Na}_2 \text{ W}_2 \text{ O}_7$   
dlatego na każdy wypadek dobrze jest dodać wodzianu sodu ewentualnie nadtlenu sodu.

Jeżeli zastosowano elektrody ulegające łatwo nadżarci, to stop staje się sam przez się bardziej zasadowy i wtedy ten sposób elektrolizy może być wykonywany bez przerwy, dodając stopniowo  $\text{WO}_3$ .

### Zastosowanie czystego wolframu.

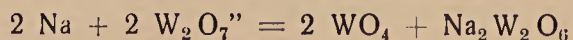
#### 1. W technice powlekania.

W celu otrzymania ściśle i silnie przylegających warstw wolframu<sup>17)</sup>, a więc do wolframowania drogą galwaniczną, nieodzowne jest podwyższanie temperatury ponad 900°, przy czym używać trzeba elektrolitu kwaśnego np. 38%  $\text{Na}_2 \text{ WO}_4$ , 32%  $\text{Li}_2 \text{ WO}_4$  i 30%  $\text{WO}_3$ .

W miarę trwania elektrolizy, wydziela się bronz wolframowy, który przy pomocy stalowej szczotki trzeba usunąć, wkrótce potem tworzy się mocna i trwałą warstwa wolframu przyjmująca piękną politurę.

Jeszcze lepsze wyniki, niż przy użyciu soli sodowo-potasowych, otrzymuje się używając wolframianu litu. Tłumaczy się to tem, że bronz litowe należą do najmniej trwałych, nie wydzielają się więc w dużych ilościach kosztem wolnego wolframu.

Proces wydzielenia wolframu, jak wnosić należy, jest zupełnie inny niż w elektrolizie stopu zasadowego, gdyż jakkolwiek wiedzie on także do wydzielenia się sodu i tenże reguluje nadmiar kwaśnego wolframianu, lecz odbywa się to tylko podług równania



<sup>13)</sup> Weiss u. Martin: Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chem. 65 279 [1910].

<sup>14)</sup> Pat. amerykański 973336.

<sup>15)</sup> Patent niemiecki 432517.

<sup>16)</sup> Van Siempt: Zeitschr. f. Elektroch. 31 249 [1925].

<sup>17)</sup> Patent niemiecki 432517.

więc do brązu, który następnie na drodze cieplnej, podług równania



rozpada się na obojętny i kwaśny wolframian oraz wolny wolfram a więc reakcją znaną przy tworzeniu się brązów. Wysokość temperatury zależna jest od własności materiału przedmiotu wziętego do powolframowania. Dla miedzi wynosi ona 1050°; gęstość prądu, od której najczęściej zależy struktura pokrycia, powinna wynosić od 20 do 8 Amp. na  $\text{cm}^2$ .

W takich warunkach na miedzi, której powierzchnia może być szorstka lecz najzupełniej od tlenków wolna, można przez jednorazowe pokrycie otrzymać warstwę grubości od 30 do 100 mikronów.

Zarówno nikiel w temperaturze elektrolitu 1340°, złożonego z 90%  $\text{LiWO}_4$  i 10%  $\text{WO}_3$  może być wygodnie pokryty wolframem, podczas gdy na kobaltcie i żelazie warstwa trzyma się daleko słabiej a srebro i pallad nie przyjmują żadnych pokryć wolframowych; dlatego też metale te pokrywa się najczęściej najprzód miedzią lub niklem a dopiero potem osadza się na nich wolfram. Powłoka wolframowa trzyma się na miedzi tak dobrze, że blacha powolframowana może być parokrotnie zginana tam i z powrotem, a powłoka wolframowa mimo to nie pęka i nie łuszczy się.

Przedmioty z wolframu lub pokryte wolframem, mogą służyć w technice chemicznej, w której pożądaną jest odporność na działanie kwasów. Zasady żrące łatwiej działają na wolfram, szczególnie w dostępie tlenu. Podczas gdy kwasy mineralne pojedynczo na wolfram wcale nie działają, to pod wpływem wody królewskiej lub kwasu azotowego zmieszanego z fluowodowym wolfram oprzeć się nie potrafi.

Odporność przeciw temperaturze jest wielka — wynosi bowiem 3000°. Punkt topliwości = 3665°<sup>18)</sup>, lecz tylko w atmosferze obojętnej lub redukującej i nienawęglającej. Temperatura rozpoczynającego się utlenienia względnie nawęglania zależy od rozszczepienia.

Dotychczas nie udało się powlekać wolframem innymi sposobami i otrzymać pokryć bezbłędnych. Proponowano np. pokrywać powierzchnie<sup>19)</sup> przedmiotów pastą, w której kwas wolframowy zarobiony był ze środkiem organicznym, aby potem wydalić środek wiążący przez ogrzewanie w atmosferze utleniającej, na koniec

kwas wolframowy zamieniano przez redukcję na wolfram metaliczny, lecz wszystkie te próby nie dały pomyślnych wyników. Natomiast nikiel, żelazo i miedź, oraz ich stopy można w ten sposób pokrywać mniej lub więcej grubą warstwą wolframu, przy czym naczynia w ten sposób pokryte były użyteczne dla celów chemicznych.

## 2. Wolfram do utwardzenia powierzchni.

Jeżeli na powierzchni pożądana jest twardość mechaniczna to czysty wolfram nie nadaje się do tego celu. Mimo, że jest twardy, jest równocześnie kruchy. Utwardzenie powierzchni, może być dokonane przez dyfuzję<sup>20)</sup> wolframem do wewnątrz, podobnie jak to wykonuje się z żelazem i aluminium podług patentu szwajcarskiego Alitier'a. Odpowiednio do tego patentu można żelazo obsypane i spakowane razem z kwasem wolframowym ogrzewać otrzymując zależnie od czasu i temperatury warstwy wolframu na żelazie. Na szlifie tak przekrojowego żelaza można zauważyć różnej grubości warstwy dyfuzyjne wolframu otoczone grubokrystalicznym żelazem.

## 3. Wolfram dla celów chemiczno-technicznych.

W zastosowaniu do pieców<sup>21)</sup>, które mają wynosić temperaturę 2000 do 3000° może być mowa o ścisłym wolframie otrzymanym przez prasowanie i opiekanie sproszkowanego wolframu. W ten sposób mogą być robione tygle, rury, sztaby do rozmaitych celów<sup>22)</sup>. O ile chodzi o spiekanie, używa się jako środka wiążącego 25%-wego roztworu glukozy.

Do topienia optycznych, zupełnie bezbłędnych szkieł<sup>23)</sup>, używa się naczyń z prasowanego wolframu, których wewnątrz pokrywa się warstwą stopu platyczno-irydowego.

Projekt, aby takiegoż wolframu używać do wyrobu normalnych ciężarków<sup>24)</sup>, nie poddających się działaniu czynników chemicznych, nie dających się łatwo rysować i drapać, w praktyce nie został urzeczywistniony. (c. d. n.)

<sup>18)</sup> Pirani & Alterthum: Zeitschr. f. Elektroch. 29 5 [1923].

<sup>19)</sup> Patent niemiecki 416 852.

<sup>20)</sup> Grube & Schneider: Zeitschr. f. anorg. u. allgem. Chemie 168 17. [1927].

<sup>21)</sup> Eehse: „Elektrotechnische Öfen“ [1928].

<sup>22)</sup> Härden: Chem.-metallurg. Eugin. 33 543 [1926].

<sup>23)</sup> Patent angielski 594 384.

<sup>24)</sup> Fink: Zeitschr. f. angew. Chemie 25 2462 [1912].

# Przegląd czasopism technicznych.

## CHEMIA.

### Nowe drogi suszenia gazów.

Karl Fischer, Berlin — Ch. Ztg. 51—517—1935.

Opinia co do najbardziej ekonomicznej metody suszenia gazu świetlnego nie jest dotychczas ustalona, aczkolwiek w ostatnich czasach doniosłość tego zabiegu została przez przemysł gazowniczy uznana. Pomimo olbrzymich kosztów związanych z usuwaniem skutków korozji wywołanej zawartością wilgoci w gazie, suszenie gazu nie znalazło dotychczas w Niemczech odpowiednio szerokiego zastosowania. Fakt ten autor tłumaczy tym, że dotychczas nie udało się niemieckim badaczom opracowanie metody, która przy niskich kosztach dawałaby dobre rezultaty, a budowa odpowiedniej instalacji wykluczałaby ryzyko dla licznych średniej wielkości gazowni.

Autor podaje szereg cyfr, wyrażających roczny koszt konserwacji rurociągów, spowodowany korodującym działaniem wilgoci z gazu, a mianowicie:

0,75 RM/1000 m <sup>3</sup> przy produkcji	50 milionów m <sup>3</sup> rocznie
1,63 " " " " "	10 do 50 " " "
1,53 " " " " "	10 " " "

Wymowa tych cyfr jest znamienna. Zastosowanie ekonomicznej metody, która by zapobiegła powyższemu szkodom i wydatkom posiada b. doniosłe znaczenie.

Dlatego też celowym jest zapoznanie się z nową od pięciu lat stosowaną w Anglii metodą osuszania gazu, która zasługuje na uwagę zarówno przez znacznie niższe niż dotychczas spotykane koszty ruchowe, przez stosunkowo niskie koszty instalacji, oraz przez to, że spełniła pokładane w niej nadzieje.

Jako środek osuszający zastosowano zwykłą handlową glicerynę, która dzięki swej higroskopijności nadaje się tu w wysokim stopniu. Gliceryna nie zestala się, jest na tyle chemicznie obojętna, że nie wchodzi w reakcję z żadnym ze składników gazu, jak siarka, amoniak, pochodne benzolu itp. Nawet po wchłonięciu wody nie powoduje korozji; pompy pracują bez trudności i zaburzeń.

Całe urządzenie i metoda pracy instalacji glicerynowego osuszania gazu są praktyczne i proste. Gliceryna pobiera z gazu ca. 65% zawartej w nim wilgoci, przez co punkt rosy zostaje tak dalece obniżony, że tworzenie się wody kondensacyjnej jest niemożliwe nawet zimą. Dzięki temu separatory, rurociągi i aparaty miernicze są suche i nie wykazują tworzenia się rdzy.

Pierwsze tego rodzaju urządzenia zbudowano przed 5 laty w Anglii w Zakładach Gazowych Colwyn-Bay. Instalację umieszczono poza gazometrem przed rozgałęzieniem rurociągów. Osiągnięte wyniki były tak obiecujące, że w krótkim czasie powstały analogiczne urządzenia w gazowniach Luton Skeston

Instalacja składa się z płóczki podzielonej na 4 komory, przez które przepływa gaz w przeciwnym kierunku do gliceryny, która spływa na urządzenie rotujące specjalnej konstrukcji.

Doświadczenie dowiodło, że używanie 82,7%-owej surowej gliceryny jest niecelowe. W zupełności wystarcza gliceryna 75%-owa. Gliceryna rozcieńcza się pobraną z gazu wilgocią i spływa do znajdujących się pod

spodem tanków. Gdy stężenie gliceryny spadnie do 55% następuje regeneracja gliceryny.

Regeneracja polega na ogrzewaniu parą odlotową do 90—95°C i destylowaniu wody pod próżnią 12,9—13,0 cm. Straty spowodowane regeneracją są nieznaczne, nie przekraczają 0,25%. Gliceryna stężona ponownie do 75% zostaje przepompowana do zbiornika umieszczonego nad płóczką, skąd wraca do obiegu.

Cała więc instalacja składa się ze wspomnianej płóczki, próżniowego odparowacza, dwu tanków, chłodnicy, pompy próżniowej i pompy do gliceryny oraz silnika o mocy 3,5 KM (dla instalacji na 100.000 m<sup>3</sup>/24 h).

Wg. autora kosztu ruchu w gazowni o zdolności wytwórczej 100.000 m<sup>3</sup>/24 h gazu nie przekraczają 0,03 fen. pro m<sup>3</sup>, podczas gdy np. usuwanie wilgoci za pomocą niskich temperatur kosztuje w najlepszym wypadku ca. 0,1 fen. pro m<sup>3</sup>. Ten niski koszt ruchu glicerynowego osuszania gazu będzie niewątpliwie zachętą dla przemysłu gazowniczego do stosowania opisanej metody. Niniejszy przykład naświetla bliżej korzyści glicerynowego suszenia gazu.

A więc gazownia o zdolności wytwórczej 25 mil. m<sup>3</sup> gazu rocznie, jak było podane wyżej, wydaje na zwalczanie szkód spowodowanych korozją 1,63 RM pro 1000 m<sup>3</sup> gazu rocznie, czyli okrąży licząc 40.000 RM rocznie. Jeśli by tych kosztów uniknąć tylko w 75%, a nie w 100%, jak to się dzieje w Luton, — to oszczędność wyrazi się kwotą 30.000 RM rocznie. Kwota ta stanowi dwie trzecie kosztu odpowiedniej instalacji, który w tym wypadku wyniósłby 45.000 RM. Że metoda osuszania gazu gliceryną umożliwi uniknięcia strat powodowanych korozją — dowiodły tego osignięte w Anglii wyniki.

Inż. A. J.

## BUDOWNICTWO STALOWE.

### Nowe lotnisko pod Londynem.

*The Architects Journal* 4. 6. 36.

W Gatwick w odległości 45 km od Londynu powstało nowe lotnisko, które skraca czas przelotu na kontynent o 25 do 45 minut w porównaniu do innych lotnisk londyńskich. Dwupiętrowy budynek dworcowy posiada kształt kolisty i sześć wyjść promieniowych. Przesuwalne namioty chronią pasażerów przy przejściu z budynku do samolotu przed wiatrem i deszczem. Tunel o długości 130 m łączy lotnisko ze stacją kolejową, założoną specjalnie na istniejącej linii. Budynek dworcowy ma konstrukcję częściowo żelbetową, a częściowo stalową ze względu na możliwość późniejszej rozbudowy — zawiera on wszelkie lokale administracyjne i restaurację na dachu. Tamże umieszczona jest kabina obserwacyjna o oknach nachylonych pod kątem 60° do poziomu dla umożliwienia lepszej widzialności.

Inż. M. J.

### Kulisty zbiornik gazowy.

*De Ingenieur* 14/1936.

W Ostendzie zbudowano zbiornik gazowy w postaci kuli o średnicy 18,75 m i pojemności 3440 m<sup>3</sup> gazu o ciśnieniu 6 at. Kula składa się z 48 płyt stalowych o grubości 20 mm i wymiarach 3,3 × 7,5 m, łączonych po 8 sztuk we warsztacie w prostokąt sferyczny — tym-

samym montowano na budowie jedynie 6 elementów o ciężarze po 4000 kg. Przez taki dobór kształtu płyt uniknięto szwów pionowych i poziomych, narażonych najbardziej, a ponadto zredukowano ilość typów elementów składowych do dwu. Zbiornik kulisty spoczywa na trzech koźłach betonowych za pośrednictwem łożysk kulkowych.

*Inż. M. L.*

## BUDOWNICTWO.

### Okręt „Kalakala” o kształtach opływowych.

*Le Génie Civil 20/1936.*

Podczas pożaru w porcie San Francisco w r. 1932 padł m. in. pastwą płomieni i szereg okrętów. Jeden z nich, tylko częściowo zniszczony, uległ przebudowie i stanowi dziś pierwszy okręt o liniach opływowych. Spełnia on obecnie funkcję promu na przestrzeni Seattle—Bremerton o długości 21 km. Okręt ma wymiary: długość 84,1 m, szerokość 17 m, zanurzenie 4,14 m. Dawniejszy motor elektryczny o sile 2600 HP. przebudowano na silnik Diesla o mocy 3000 HP. dwutaktowy 10 cylindrów. Szybkość statku wynosi obecnie 18 węzłów/godz.

Obudowa pokładu ma kształt aerodynamiczny dla zmniejszenia oporów powietrza, ale również dla zmniejszenia ciężaru własnego i dla zmniejszenia powierzchni do lakierowania. Ponadto nowy typ obudowy jest statycznie bardziej wytrzymały i zastosowano w szerokim zakresie spawanie elektryczne. Zaoszczędzenie na ciężarze wynosi 215 ton — zanurzenie zmalało o 355 mm i co za tym idzie — potrzebny napęd zmalał o 5%. Statek mieści 2000 pasażerów i 110 samochodów. Dostęp dla ludzi i samochodów jest odrębny. Na uwagę zasługuje wyposażenie wewnętrzne statku — z pominięciem drzewa; nawet płyty stołowe są z twardej gumy wprawionej w ramy ze stali nierdzewnej. Statek jest w ruchu od lipca ub. r.

*Inż. M. L.*

### Katastrofa powodzi w Stanach Zjednoczonych.

*Eng. News Record 13/1936.*

W marcu tego roku nawiedziła katastrofalna powódź szereg Stanów Ameryki Półn. W ciągu trzech dni prawie wszystkie rzeki od granicy Kanady aż po stany Wirginia i Ohio wylały w niespotykanych dotąd rozmiarach. Szkody wyrządzone przez wodę przekraczają 6 milionów dolarów — przeszło 200 osób straciło życie. Najcharakterystyczniejszą cechą powodzi był niezwykle raptowny wzrost stanu wody. W mieście Johnstown wzrost fali był równie gwałtowny jak w r. 1886 — wtedy został jednak spowodowany przerwaniem tamy. Powódź wywołał obfity deszcz, który spadł na wielkim obszarze — odpływ powierzchniowy był bardzo znaczny, gdyż ziemia była zamrznięta, względnie nasycona wodą pochodzącą od tania śniegów. Równoczesna fala ciepła wywołała w niektórych okolicach gwałtowne topnienie powłoki śniegowej. Miasta jako położone w przestronnej dolinie mniej ucierpiały od powodzi — uszkodzeniu uległy przede wszystkim budowle wodne i mostowe oraz budynki pomniejsze. Powódź spowodowała przerwę w komunikacji kolejowej i drogowej oraz w przesyłaniu energii elektrycznej. Wedle prowizorycznie ogłoszonych danych na niektórych rzekach miała miejsce „tysiącletnia wielka woda”. Rząd wyasygnował 46 milionów dolarów dla naprawy szkód — kwota ta jest jednak znikoma wobec rozmiaru katastrofy — projekt specjalnej ustawy przewiduje 604 miliony dolarów na odbudowę i urządze-

nia regulacyjne. Okazało się, że mniej ucierpiały dorzeza rzek, zawierających w swym biegu zbiorniki retencyjne.

*Inż. M. L.*

### Zakład ogrzewania na odległość.

*Zeitschrift des VDI 1093/1935.*

Z końcem r. 1934 oddano do użytku zakład teletermiczny doprowadzający ciepło z Münster do szpitala odległego o 1,8 km i pływalni odległej o 1,2 km w Bad Cannstatt — chodziło mianowicie o to, by uchronić kąpielisko przed dymem i sadz. Zużytkowano parę zakładu Münster miasta Stuttgart wytwarzaną pod ciśnieniem 37 at, przeprowadzając ją przez turbinę przeciwprężną o mocy 1200 kW. Ciśnienie pary wynosi na początku przewodów 3 do 6 at i spada w szpitalu u celu do 2 at. Przeszkodę w postaci doliny o długości 1 km i wzniesieniu 42 m pokonano w ten sposób, że zużytkowano istniejący żelazny most kolejowy dla przeprowadzenia rurociągów. Rurociąg wznosi się na filarze mostowym do wysokości 30 m i przebiega wzdłuż pasa dolnego mostu, przy czym jest jedynie lekko zawieszony, aby nie osłabiać konstrukcji nośnej. Z powodu silnych drgań mostu podpory rurociągu umieszczone są jedynie na filarach — kompensatory umożliwiają dylatację. Cały rurociąg umieszczony jest na łożyskach tocznych lub ślizgowych. Izolację stanowi dla przewodów parowych masa z żużlu i wełny szklanej, a dla skroplin korek. Instalacja pracuje całorocznie przy wydajności maksymalnej 26 t pary/godz.

*Inż. M. L.*

### Projekt zakładu o sile wodnej na Rodanie.

*Zeitschrift d. öst. Ing. u. Arch. Ver. 35/36.*

Ostatnio uchwalono w Paryżu budowę zakładu o sile wodnej na Rodanie obok Génissiat, który będzie nie tylko największym zakładem we Francji, ale zaliczać się będzie do największych budowli tego rodzaju na świecie. Towarzystwo o olbrzymim kapitale zakładowym postawiło sobie cel podwójny: produkcję prądu i uszlachetnienie Rodany w sąsiedztwie mającego powstać zakładu. Preliminowany czas budowy wynosi 8 lat. Przegroda typu ciężkiego spiętrzy wodę na wysokość 67 m, a cofka dojdzie do 20 km, tj. do tego miejsca, gdzie Rodan przepływa ze Szwajcarii do Francji. Powstałe jezioro dojdzie w pobliżu Pougny do 700 m szerokości; przy szerokości średniej 200 m zajmie ono obszar, na którym obecnie znajdują się drogi, linie kolejowe, a nawet wsie i fabryki. Oczywiście musi się zbudować obiekty zastępcze. W jednym miejscu, gdzie budowa mostu będzie niemożliwa, komunikację zapewni prom o nośności 6 t. Znikną pod wodą również obecnie bardzo odwiedzane katarakty „Peters du Rhone”.

Budowa odbędzie się w trzech etapach: w pierwszym etapie zbuduje się drogę i koleje dojazdowe, oraz umożliwi się budowę przegrody doliny na sucho przez odprowadzenie wód Rodanu przełożonym korytem połączonym z obecnym przy pomocy dwu sztolni o przekroju około 100 m<sup>2</sup>. Pierwszy etap potrwa 2 lata. W drugim okresie zbuduje się przegrodę o wysokości korony ponad stopą fundamentu = 95 m oraz oba zakłady o sile wodnej i mocy 150 000 kW przy średnim stanie wody. Maksymalna ilość zużytkowanej wody wyniesie 900 m<sup>3</sup>/sek. Przelew w postaci sztolni o wolnym zwierciadle na prawym brzegu będzie mógł odprowadzić 3000 m<sup>3</sup>/sek w czasie powodzi. Ukończenie tych robót przewiduje się w r. 1944. W następnym okresie nastąpiłaby budowa

systemu śluz, która by uszlusowała Rodan aż do jeziora Genewskiego. Autor projektu inż. Rostagny preliminuje koszt budowy na 500 milionów franków.

Inż. M. L.

#### Nowy niemiecki typ okrętu.

*Deutsche Bergwerkszeitung* 26. 6. 1936.

Laboratorium budowy okrętów w Hamburgu przeprowadza obecnie doświadczenia i próby modelowe nad nowym typem okrętu pozwalającym na znaczne zwiększenie szybkości i ekonomii. Przed kilkoma laty przebudowano okręt „Cap Arcona”, przy czym dzięki nieznacznym modyfikacjom kształtu kadłuba zdołano zastosować motor o sile 50000 KM wobec dawnego o sile 24000 KM. Tego rodzaju spotęgowanie sprawności bez zmiany pojemności i kosztów budowy okrętu możliwe jest dla tonażu 10000 i 25000 t. Nowy kształt okrętu polega na stosowaniu miękkich linii kadłuba wedle szematu inż. Maiera — stosuje się również napęd przy pomocy propelera cykloidalnego Voith-Schneider.

Inż. M. L.

#### Budowle siatkowe w regulacji rzek.

*Bautechnik* 14/1936.

W ostatnich latach rozpowszechniło się w budownictwie regulacyjnym stosowanie elementów w postaci siatek drucianych wypełnionych żwirem — szczególnie użyteczne są te urządzenia przy regulacji potoków górskich, gdzie materiał kamienny znajduje się pod dostatkim. Rozróżnia się dwa typy urządzeń tego rodzaju:

1. Siatka wypełniona żwirem jest elementem drugorzędym i zastępuje faszyny, w postaci materaców o długości 4,5 m do 6 m i średnicy 0,9 m — koronę tworzy narzut kamienny lub bruk.
2. Stosowanie siatek wypełnionych kamieniem wprost do budowy tam regulacyjnych jako elementu pierwszorzędowego wymaga ubezpieczenia tamy za pomocą pali lub narzutów kamiennych, gdyż w przeciwnym razie może nastąpić spławienie materaców.

Materace wykonuje się w pobliżu miejsca budowy — układanie kamyków odbywa się ręcznie i winno być możliwie szczelne. Drut dochodzi do średnicy 4,6 mm. Jeżeli woda zawiera dopływy przemysłowe itp. drut niszczy bardzo szybko i w tych wypadkach wskazane jest stosowanie faszynad z wikliny.

Inż. M. L.

## KOMUNIKACJA.

### Austriackie motorówki na polskich kolejach.

*Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- u. Architektenvereins* podaje w numerze 27/28 tego roku monografię motorówek wykonanych łącznie z Polską Fabryką Parowozów dla PKP. przez zakłady Steyr-Daimler-Puch, które odbyły z wiosną tego roku jazdy próbne na liniach Chrzanów — Zakopane i Lwów — Kraków. Próba przyspieszenia wykonana na spadku 19 do 20‰ w łuku dała szybkość 50,5 km/godz po 1 minucie 7 sekundach na przestrzeni 600 m, a po 1 minucie 53 sekundach i odbyciu drogi 1300 m wynosiła szybkość 60 km/godz. Na wzniesieniu 25 do 28‰ w łuku osiągnął wagon szybkość 46 km/godz po przebyciu 600 m w czasie 1' 13", a po upływie 2' 37" wynosiła szybkość 56 km/godz. po przebyciu drogi 1800 m. Przy spadku 25‰ o i szybkości 75 km/godz długość hamowania wynosiła 400 m w 30".

Przy próbie szybkości na przestrzeni Kraków — Trzebinia motorówka uzyskała 115 do 120 km/godz. Przestrzeń Kraków — Zakopane przebył wagon w czasie 2 godz. 15 min. netto przy 11 postojach po 17 minut i trzykrotnej zmianie motorniczego. Przestrzeń powrotna trwała 2 godz. 4 min. — ostatecznie średnia szybkość przy jeździe w górę wyniosła 74, przy jeździe w dół 87 km/godz. Na przestrzeni Kraków — Lwów osiągnięto szybkość przeciętną 94 km/godz, a w powrotnej drodze nawet 104 km/godz. Zużycie paliwa wynosiło średnio 30 kg oleju gazowego na 100 km.

Czterooślowe motorówki Austrodaimler posiadają dwa truki czterokołowe i wyposażone są w dwa motory Diesla sześciocyldrowe typu MAN o mocy po 120 KM. Ośie są resorowane pneumatycznie. Przenoszeniu wstrząsów na stykach szyn na podwozie zapobiega się w ten sposób, że ciężar wagonu przenosi się za pośrednictwem kół gumowych osadzonych w stalowych kołach nośnych. Konstrukcja pudła jest kratowo-stalowa. Odstęp osi trucków wynosi 17 m.

Inż. M. L.

### Kolej ultrapośpieszna.

*Zeitschr. d. öster. Ing. u. Arch. Verein.* 27/28.

Szwajcarski profesor Wiesinger (Zurych) opracowuje projekt kolei żelaznej na szynach, która dzięki znacznemu spotęgowaniu szybkości będzie mogła skutecznie konkurować z komunikacją samochodową i lotniczą. Towarzystwo eksploatujące wynalazek znajduje się w stadium organizacji, początkowo zbuduje się linię próbną, a potem przystąpi się do przebudowy względnie budowy linii kolejowych. Prof. Wiesinger uważa w dalszym ciągu kolej za urządzenie o wielkim znaczeniu chociaż by ze względu na ekonomię ruchu: wszak pokonanie oporów tarcia w poziomie bez uwzględnienia oporu powietrza wymaga dla kolei zaledwie 2 do 3 kg siły pociągowej przy ciężarze jednej tony, wobec 15 do 20 kg dla auta i 75 do 100 kg dla samolotu. Kolej żelazna nie może jednak konkurować z innymi środkami lokomocji z powodu obecnie stosowanych metod budowy i utrzymania ruchu. Przez nadania wagonom kształtów opływowych będzie można osiągnąć szybkości do 360 km/godz, a przy lekkiej konstrukcji znacznie zmaleje koszt nawierzchni oraz wszelkiego rodzaju obiektów. Najekonomiczniej przedstawia się nawierzchnia wzniesiona około 2,5 m nad terenem, ze skrzyżowaniami swobodnymi. Przebudowa istniejących kolei na ten typ dozwoliłaby na szybkości ponad 250 km/godz, a koszt takiej przebudowy nie przekracza 10‰ kosztów elektryfikacji kolei. Napęd dla kolei ultraszybkiej może być adhezyjny albo za pomocą śmigła. Przy próbach modelowych w skali 1 : 10 uzyskano szybkość 70 km/godz na torze kołowym o bardzo małym promieniu.

Inż. M. L.

### Komunikacja lotnicza Europa — Ameryka.

*Schweizerische Bauzeitung* 1. 8. 1936.

W roku bieżącym przeprowadza się próby około wprowadzenia stałego połączenia lotniczego między Europą i Ameryką Północną — jako tereny wylotowe upatruje się Nową Funlandię i Irlandię. W razie pomyślnych wyników należy się spodziewać otwarcia stałej komunikacji w roku 1938. Dla komunikacji w okresie zimowym przewiduje się linię południową, ale ze względu na obecny stan techniki lądowania nie ma zbyt pomyślnych widoków realizacji komunikacji całorocznej.

Ze strony amerykańskiej przeprowadza się doświadczenia z normalnymi typami wodnopłatowców, które już wypróbowano wszechstronnie na Pacyfiku. Przewidywany czas przelotu na przestrzeni Londyn — Nowy Jork wynosi od 24 do 72 godzin.

Ze strony angielskiej wchodzi pod uwagę dwa typy samolotów: 1) 4-motorowe wodnopłatowce o zasięgu 5000 km i o budowie normalnej i 2) samoloty sprzężone pomysłu znanego fachowca w dziedzinie lotnictwa, majora Mayo. Samolot startowy miałby holować wodnopłatowiec dalekobieżny na znaczną wysokość; po uzyskaniu pewnej szybkości wodnopłatowiec na skutek specjalnej konstrukcji sprzęgła i kształtu skrzydła odcepiłaby się i kontynuowałaby dalej podróż sam, a samolot startowy powróciłby do portu macierzystego. W ten sposób rozwiązano trudną kwestię startu silnie obciążonego wodnopłatowca — lądowanie nie przedstawiałoby już trudności, gdyż w czasie przelotu wyczerpałby się ciężki zapas paliwa. Przy starcie oba samoloty rozporządzałyby mocą 5000 KM — właściwy przelot odbywałby wodnopłatowiec o sile 1400 KM. Pomysł majora Mayo prowadzi do 3-krotnego zwiększenia zasięgu samolotu.

Trzecim państwem, które przeprowadza w szerokim zakresie próby nad stworzeniem komunikacji transatlantyckiej, to Niemcy, które pracują nad udoskonaleniem wodnopłatowca typu „Do X”.

Wodnopłatowce nie przedstawiają w stosunku do zwykłych samolotów żadnych istotnych korzyści, gdyż w wypadku przymusowego wodowania również i wodnopłatowiec nie jest w możności startować na burzliwym morzu, a z drugiej strony samoloty zwyczajnie mogą posiadać urządzenia pozwalające na utrzymanie się na wodzie.

*Inż. M. L.*

### Projekt kolei podziemnej o ruchu ciągłym.

*Rundschau technischer Arbeit 27/1936.*

Pewien inżynier amerykański zaprojektował oryginalne rozwiązanie komunikacji wielkomiejskiej: mianowicie kolej podziemną składającą się z dwu łańcuchów wagonów, z których jeden pośpieszny biegnie bez przerwy, a drugi lokalny biegnący równoległe zatrzymuje się przez 10 sekund w minucie, przy czym pasażerowie mogą wsiąść w dowolnym miejscu; perony bowiem będą nieprzerwanie wzdłuż całej linii. Jest to zatem poziomy pateroster. Szybkość ruchu obu pociągów jest niejednostajna: i tak pociąg lokalny po 13 sekundach do końca przerwy postojowej nabywa szybkość 27 km/godz równą szybkości pociągu pośpiesznego — wówczas oba pociągi będą przy sobie równoległe, drzwi przeciwległe otwierają się automatycznie i podróżni mogą w biegu przesiąść z pociągu jednego do drugiego. Następnie pociąg lokalny zwalnia biegu i wreszcie staje, podczas gdy pociąg pośpieszny dochodzi do szybkości 35 km/godz. Potem znów pociąg lokalny przyśpiesza a pośpieszny zwalnia do szybkości 27 km/godz. Dzięki temu wahadłowemu przebiegowi ruchu można stosować słabsze motory. Wagony są jednoosiowe sprzężone. Posadzki wagonów obu pociągów jako też perony tworzą jedną nieprzerwaną bezpieczną powierzchnię.

*Inż. M. L.*

## RÓŻNE.

### Zużytkowanie miejskich wód odpływowych.

*Deutsche Wasserwirtschaft 7/1936.*

Pruska ustawa wodna przewiduje możliwość stworzenia spółek wodnych dla wykorzystania wód odpływo-

wych miejskich dla celów rolnictwa. W latach 1929, 1930 i 1935 powstały w Niemczech 4 spółki tego rodzaju:

1. Spółka Delitzsch-Schenkelburg zużytkowuje odpływy dla pól i stawów. Miasto o 16500 mieszkańców odprowadza swe odpływy do oczyszczalni mechanicznej złożonych z 3 osadników betonowych i jednego ziemnego, w ilości 29 l/sek w porze suchej tj. 2500 m<sup>3</sup> rocznie. Użyźniane pola obejmują powierzchnię 100 ha — pod warstwą 40 cm rodzimej ziemi znajduje się warstwa grubego żwiru. Podczas gdy uprzednio teren należał do nieużytków, obecnie w 35% jest pastwiskiem a na pozostałym obszarze udają się warzywa i ozimina. Koszta budowy dzielą się na miasto (70000 M), właścicieli terenów (25000 M) i stawów (35000 M) — dochody brutto wzrosły na obszarze użyźnionym o 350%.

2. Spółka Delitzsch założona w roku 1933 zużytkowuje odpływy miasta Lipska na obszarze 1750 ha. Z miastem zawarto układ, na mocy którego Lipsk dostarcza przeciętnie 60000 m<sup>3</sup>, a w lecie do 90000 m<sup>3</sup> odpływów, które przedtem odprowadzał po oczyszczeniu mechanicznym i chlorowaniu do rzek — powodowało to jednak zarazę wśród ryb, wyziewy i niszczenie traw wskutek chloru podczas powodzi. Obecnie podnosi się wodę przy pomocy pomp śrubowych do zbiornika, skąd zostaje rozprowadzona po całym obszarze w sieci rur o średnicy 200 do 1200 mm i łącznej długości 40 km. Szyby wlotowe i wylotowe wykonane są w klinkierach. Koszty poniesione przez spółkę wynoszą 1525000 M, a przez Lipsk — 2400000 M. Udziały spółki wynoszą rocznie 48 M od ha, ale oszczędność na nawozach sztucznych sownie je pokrywa.

3. Również miasto Zeitz zużytkowuje swe odpływy na obszarze 429 ha. Odpływy przechowuje się w zbiorniku deszczowym — po deszczu 1½ godzinnym następuje przelew dostatecznie rozcieńczonej wody do Elstery. Jakkolwiek koszta budowy wynosiły 390000 M, rentowność urządzenia jest zabezpieczona.

Ostatnio założono spółkę w Nordhausen na obszarze 623 ha — odprowadza ona mechanicznie oczyszczone odpływy miasta o 38000 mieszkańców do zbiornika retencyjnego o pojemności 3000 m<sup>3</sup>, a stąd tłoczy się je na teren. Budowa tego urządzenia jest jeszcze w toku.

*Inż. M. L.*

### Nowy typ nawierzchni drogowej.

*Travaux 20/36.*

Stosowany jest obecnie we Francji nowy typ nawierzchni drogowej — składa się ona mianowicie z sześciokątnych elementów lanożelaznych układanych na podsypce piaskowej. Płyty te są od strony górnej karbowane dla zmniejszenia poślizgu — od strony dolnej posiadają żebrą dla lepszego osadzenia w piasku — trzy boki łączą się przy pomocy zębów z elementami sąsiednimi. Płyty układa się na piasku bez potrzeby innego fundamentu — jeżeli istnieje podkład betonowy, wymagana jest również warstwa piasku. Ilość piasku na 10000 m<sup>2</sup> dochodzi do 1000 ton, t. zn. że grubość warstwy piasku waha od 16 do 18 cm. Nawierzchnia ta nadaje się w szczególności dla dróg o silnym uzbrojeniu i częstej wymianie przewodów podziemnych, gdyż łatwość rozbioru i budowy dróg jest oczywista.

*Inż. M. L.*

### Druga pięciolatka turecka.

*Zeitschr. d. öster. Ing. u. Arch. Verein 35/36.*

Rząd turecki ustalił obecnie program drugiej piątki przemysłowej, w której przewiduje się kosztem

30 milionów Ł budowę siłowni o popędzie węglowym, stworzenie przemysłu chemicznego (chlor, nawozy sztuczne) i cementowego, rozbudowę górnictwa węglowego i miedzowego (produkcja roczna 10000 t) i założenie huty koło Karabik. Dla zwiększenia eksportu

plodów rolniczych projektuje się budowę chłodni i rzeźni, fabryk konserw i zakładów dla przetworów bawełny. Środków finansowych dostarczy niedawno stworzony Bank Państwowy.

Inż. M. L.

## D z i a ł g o s p o d a r c z y .

### PRZEMYSŁ WĘGLOWY.

#### Produkcja i zbył węgla w wrześniu 1936 r.

We wrześniu produkcja węgla wykazuje poważniejszą poprawę, będącą następstwem silniejszego wzrostu zbytu na rynku krajowym. Wydobycie węgla wynosiło 2 653.211 t, to jest o 298.450 t, względnie o 12,67% wyższe niż w sierpniu (2.354.761 t). Średnia wydobywania na dzień roboczy podniosła się, z 90.568 t w sierpniu do 102.046 t, to jest o 11.478 t, względnie 12,67%. W tymże więc samym stosunku wzrosło nałożenie produkcji.

Przyrost produkcji we wrześniu wykazuje w dalszym ciągu silniejszą tendencję w rewirze dąbrowsko-krakowskim.

Ogólny rozchód węgla (w tem także deputaty i zużycie własne) wynosił we wrześniu 2.659.486 t, w stosunku do sierpnia 2.361.680 t podniósł się o 297.806 t, czyli o 12,60%. Ponieważ obracał się on w granicach wytwórczości ogólnej, stan zapasów węgla na zwalach nie wykazuje poważniejszych odchyień. Silniejszy spadek zapasów ma miej-

scie tylko w rewirze górnośląskim, gdzie obniżyły się one z 735.706 t do 704.359 t, to jest o ca. 31 tys. ton. Natomiast stan zapasów na kopalniach dobrowsko-krakowskich podniósł się z 342.706 do 364.131 t. Ogółem zatem stan zapasów obniżył się do 1.063.490 t, to jest o 9.922 t w stosunku do sierpnia r. b.

Całkowity zbył węgla przewyższał poziom sierpniowy o 284.919 t, wzgl. o 13,12% i wyniósł 2.456.272 ton. Na poprawę tę wpłynął rynek krajowy. W eksporcie zanotowano również wzrost, jednak nieznaczny i tylko w zagłębiu śląskim.

Zbył w kraju osiągnął we wrześniu 1.681.140 t; zatem w stosunku do sierpnia 1.437.065 t, podniósł się o 244.075 t, to jest o 16,98%.

Jak z poniższego zestawienia wynika, na poprawę tę wpływają wszystkie kategorie odbiorców, w pierwszej linii jednakże powoduje ją dalszy wzrost zapotrzebowania węgla dla celów opałowych.

Wzrost zapotrzebowania dla celów przemysłowych

Tabela 1.

	Wrzesień 1936 r. t	Sierpień 1936 r. t	Wzrost	
			t	%
Przemysł . . . . .	923.077	840.366	+ 82.711	+ 9,84
Koleje żelazne . . . .	244.551	204.558	+ 39.993	+ 19,55
Pozostali odbiorcy (w tym przeważnie opał domowy)	513.512	392.141	+121,371	+ 30,95
Razem	1.681.140	1.437.065	+244.075	+ 16,98

Tabela 2.

RYNKI	Wrzesień 1936 r. t	Sierpień 1936 r. t	Wzrost lub spadek	
			t	%
Licencyjne . . . . .	117.815	87.510	+ 30.305	+ 34,63
Skandynawskie . . . .	282.279	263.691	+ 18.588	+ 7,04
Bałtycko-wschodnie . .	45.860	30.143	+ 15.717	+ 52,14
Zachodnie . . . . .	165.522	161.798	+ 3.724	+ 2,30
Południowe (Włochy) .	52.031	64.535	— 12.504	— 19,38
Pozostałe rynki euro- pejskie . . . . .	11.238	15.246	— 4.008	— 26,95
Rynki pozaeuropejskie	40.547	50.045	— 9.498	— 19,98
Zbył węgla w portach dla celów bunkrowych	59.840	61.320	— 1.480	— 2,42
Razem . . . . .	775.132	734.288	+ 40.844	+ 5,56



ujawnił się we wszystkich gałęziach produkcji, co prawda nie w jednakowym stopniu. Najsilniejszy przyrost miał miejsce w przemyśle włókienniczym i chemicznym. Również zapotrzebowanie rolnictwa i jego przemysłów przetwórczych wykazało we wrześniu poważniejszą poprawę.

Dostawy kolejowe obracały się w granicach zamówionych ilości.

Poważny wzrost zbytu węgla opałowego, wskazuje na silniejsze przygotowanie zapasów ze strony rynku prywatnego; wpłynęło na to korzystnie wczesne oziębienie się aury.

Eksport węgla cechuje we wrześniu lekka poprawa.

Wynosił on 775,132 t, czyli podniósł się w stosunku do sierpnia 734,288 o 40,844 t, względnie o 5,56 %.

Na ukształtowanie się wywozu we wrześniu na wyższym poziomie, co z powyższego zestawienia wynika, oddziaływały najpoważniejsze rynki licencyjne, skandynawskie oraz bałtyckie.

Rynki licencyjne wykazują najpoważniejszy wzrost odbioru; wpłynęło tu powiększenie przez Austrię kontyngentu przywozowego w związku ze zwykłym o tej porze gromadzeniem zapasów na zimę.

rynku podstawowym. Tonaż włoski jest jednak w dużej mierze zajęty na drodze pomiędzy Włochami i Abisynią. Tonaż hiszpański wyszedł prawie zupełnie z rynku światowego, na skutek wojny domowej w Hiszpanii a większość reszty tonażu zatrudniona została przewozem zboża z Ameryki Południowej. Sytuacja ta wywołała nie tylko zwykłą frachtów, ale także brak odpowiedniego tonażu. W tym leży też przyczyna osłabienia się wywozu na rynki dalej położone jak Włochy, Ameryka i Afryka itd.

#### Produkcja i zbyt koksu we wrześniu 1936 r.

Miesiąc wrzesień przyniósł dalszą, nieznaczną co prawda, poprawę w wytwórczości koksu. Produkcja koksu wynosiła 136,698 t, czyli w stosunku do sierpnia 134,348 t, podniosła się o 2,350 wzgl. o 1,74 %. Wzrost natężenia produkcji jest jednak silniejszy, gdyż przeciętna wytwórczość na dzień roboczy, będąca jego miernikiem, wzrosła z 4,557 t o 5,14 % w stosunku do sierpnia r.b. (4,334 t).

Rozchód koksu, jak to poniższe zestawienie wskazuje — kształtował się zwykłowo i przekraczał wytwórczość, skutkiem czego stan zapasów uległ redukcji z 215,533 t do 175,928 t.

Zbyt koksu w kraju podniósł się we wrześniu bardzo poważnie bo do 128,619 t, to jest o 18,245 t względnie

#### Rozchód koksu:

	Wrzesień 1936 r. t	Sierpień 1936 r. t	Wzrost lub spadek	
			t	%
Zbyt w kraju . . . . .	128.619	110.374	+ 18.245	+ 15,00
Eksport . . . . .	47.638	42.281	+ 5.357	+ 12,66
Razem . . . . .	176.257	152.655	+ 23.602	+ 15,46
Zużycie własne i deputaty . . . . .	46	26	20	
Łączny rozchód . . . . .	176.303	152.681	+ 23.622	+ 15,47

Również zanotować należy tu wywóz do Czechosłowacji 4,404 t i do Węgier 3,580 t, które to pozycje wpłynęły na wzrost eksportu. Wysyłki do Gdańska wykazały poważniejszy przyrost bo z 26,185 t w sierpniu, do 33,891 t we wrześniu.

Wywóz węgla na rynki skandynawskie poprawił się we wrześniu, pod wpływem większych wysyłek do Norwegii. Inne rynki w tej grupie nie wykazują większych zmian.

Na wzrost, jaki zachodzi po stronie rynków bałtyckich, oddziałuje wyłącznie Finlandia.

Rynki zachodnie nie wykazują we wrześniu poważniejszych zmian.

Rynek włoski wykazuje we wrześniu dalszy spadek, wywołany trudnościami w otrzymaniu potrzebnego tonażu włoskiego na przewóz węgla.

Pozostałe rynki ujawniają spadek powstały wskutek zmniejszenia się wysyłek do Grecji. Również wysyłki na rynki pozaeuropejskie wykazują osłabienie.

Zbyt węgla bunkrowego był nieco niższy niż w sierpniu, jednak kształtował się na poziomie, który uważać można za korzystny. Zaznaczyć należy, że przewidywane sezonowe ożywienie w eksporcie, na rynki dalej położone nie nastąpiło, a to na skutek trudności, jakie powstały na

o 16,53 % pod wpływem wzmożonego zapotrzebowania koksu dla opału domowego.

Zapotrzebowanie przemysłu wykazuje także poważniejszą poprawę z powodu gromadzenia zapasów na zbliżającą się zimę.

Wywóz koksu we wrześniu cechuje również przyrost; wynosił on 47,638 t, czyli w stosunku do sierpnia wzrósł o 5,357 ton, względnie o 12,66 %. Na wzrost eksportu oddziaływały rynki: austriacki, szwedzki, norweski, oraz wysłanie większej partii koksu do Łotwy. Natomiast wysyłka koksu na dalsze rynki zamorskie doznała we wrześniu pewnego osłabienia.

#### HUTNICTWO ŻELAZNE.

Sytuacja w hutnictwie żelaznym we wrześniu r.b. wykazała częściową poprawę. Jednocześnie bowiem ze wzrostem wytwórczości w stalowniach i walcowniach, zmniejszyła się wytwórczość w dziale wielkich pieców i w rurkowniach. Krajowy zbyt wytworów walcowniowych pozostał bez zmiany, wówczas gdy ogólny wywóz tych wytworów zagranicę (łącznie z obrotem uszlachetniającym) zwiększył się o 10,08 %. Napływ zamówień krajowych (prywatnych i rządowych), otrzymanych przez huty za pośrednictwem Syndykatu Polskich Hut Żelaznych, utrzymał się na poprzednim poziomie.

Liczba robotników w hutach żelaznych wzrosła.

Tabela przedstawia wytwórczość zasadniczych działów hutniczych we wrześniu rb. w porównaniu z poprzednim miesiącem.

Działy hutnicze	Sierpień 1936 <sup>1)</sup>	Wrzesień 1936 <sup>2)</sup>	R ó ż n i c a	
	w t o n n a c h		tonny	%
Wielkie piece	52.327	50.906	— 1.421	— 2,72
Stalownie	102.129	105.597	+ 3.468	+ 3,40
Walcownie	75.248	78.759	+ 3.511	+ 4,67
Rurkownie	4.886	4.099	— 787	— 16,11

<sup>1)</sup> Liczby poprawione.

<sup>2)</sup> Liczby tymczasowe.

W stosunku do września r. ub. wytwórczość hutnicza we wrześniu rb. była większa w dziale wielkich pieców o 15.287 t (o 42,92%), w stalowniach o 33.600 t (o 46,67%), w walcowniach o 21.610 t (o 37,81%), mniejsza natomiast w rurkowniach o 1.945 t (o 32,18%).

Zbyt w kraju. Wysłka wytworów walcowniczych na rynek krajowy (łącznie z wysłką do innych hut) we wrześniu rb. wynosiła 49.438 t wobec 49.623 t\* w sierpniu rb., czyli o 185 t (o 0,32%) mniej. Zmniejszyła się przy tym wysłka drobnego materiału nawierzchni kolejowej (o 941 t), szyn normalnotorowych i tramwajowych (o 646 t), blachy o grubości poniżej 1 mm (o 345 t), szyn wąskotorowych (o 117 t), blachy o grubości 5 mm i wyżej (o 38 t) oraz innych wytworów walcowniczych (o 660 t); zwiększyła się natomiast wysłka żelaza handlowego i fasonowego (o 1.610 t), belek i korytek (o 697 t),

żelaza na drut (o 632 t), blachy o grubości poniżej 5—1 mm (o 448 t) oraz stali specjalnej (o 74 t).

Wysłka rur spawanych i ciągnionych oraz ich części w kraju wynosiła we wrześniu rb. 2.419 t wobec 2.704 t\* w sierpniu rb., czyli o 285 t (o 10,51%) mniej.

Z ważniejszych wyrobów dalszej obróbki (oprócz rur) we wrześniu rb. wzrosła wysłka krajowa zestawów kołowych i ich części (o 355 t); zmniejszyła się natomiast wysłka innych wyrobów kutych i prasowanych (o 46 t) oraz konstrukcyj żelaznych i stalowych (o 36 t).

W porównaniu z wrześniem r. ub. ogólna wysłka wytworów walcowniczych we wrześniu rb. była większa o 11.512 t (o 30,35%), wysłka zaś rur — o 283 t (o 13,25%).

Wywóz za granicę. Wywóz wytworów walcowniczych<sup>1)</sup> we wrześniu r.b. wyniósł 17.929 t wobec 15.713 t\* w sierpniu rb., czyli o 2.216 t (o 14,10%) więcej, wywóz zaś rur — 1.810 t wobec 1.344 t<sup>1)</sup>, czyli o 466 (o 34,67%) więcej.

Stan zatrudnienia\*). W końcu września r.b. zatrudnionych było w hutach żelaznych ogółem 36.331 robotników wobec 35.975<sup>1)</sup> w końcu sierpnia r.b., czyli o 356 osób więcej. Z powyższej liczby przypadło na huty woj. śląskiego 22.493 robotników (o 174 więcej), na huty zaś woj. kieleckiego i krakowskiego — 13.838 osób (o 182 o więcej).

W porównaniu z końcem września r. ub. ogólna liczba robotników w hutach żelaznych w końcu września r.b. była większa o 3.005 osób (o 9,02%), a w porównaniu z końcem września 1934 roku — o 5.466 osób (o 17,71%).

\* Bez huty „Ferrum“.

<sup>1)</sup> Liczba poprawiona.

## Z życia Towarzystw Technicznych.

### Rada Polskiego Stowarzyszenia Inż. i Techn. Woj. Śl.

Posiedzenie Rady odbyło się dnia 16. X b. r. Na wstępie kol. Prezes zawiadomił o złożeniu życzeń p. Wojewodzie w dniu 27. IX. b. r. przez delegację naszego Stow., oraz o złożeniu na ręce p. Wojewody daru na F.O.N. w wysokości 5300,— zł. Na powyższy cel złożyło Koło Tarnogórskie kwotę zł 50,—. Ponieważ jednak kwotę tę złożono za późno, przeto na wniosek kol. Prezesa uchwalono przekazać ją do L. O. P. P. na akcję zbiórkową samolotów szkolnych. Postanowiono również przekazać na cele Macierzy Szkolnej w Gdańsku kwotę zł 25.

Wycieczkę Inżynierów rumuńskich, zwiedzających nasz kraj, uchwalono przyjąć, i w tym celu zorganizowano Komitet Przyjęcia, w skład którego weszli: Gen. Dyr. *Przybylski*, jako honorowy konsul rumuński, oraz kol. kol.: z N. O. I. — Prezes *Górkiewicz*, a z naszego Stowarzyszenia — *Elandt* i *Nestrypkę*.

Do towarzyszenia gościom w czasie pobytu w Katowicach zaproszono kolegów: *Bielickiego*, *Dowbora*, *Drewnowskiego* i *Wójcikowskiego*.

Lokal naszego Stowarzyszenia przechodzi dalszą ewolucję w kierunku skupienia całego życia technicznego na tuł. terenie. Ponieważ doszła do skutku umowa między nami a Stowarzyszeniem Inżynierów Górniczych i Hutn. oraz N. O. I., na podstawie której podjęto po-

wyższym Stowarzyszeniom część naszego lokalu, zajęłą obecnie przez Związek Pań Domu, przeto zmuszeni byliśmy wypowiedzieć Związkowi Pań podnajmowany od nas lokal w terminie 3 miesięcznym z dniem 1 stycznia 1937 r. Kol. Prezes wyjaśnił szczegóły powyższej umowy.

Kol. sekretarz zawiadomił, że w dniu 9 X. b. r. odbyło się posiedzenie Konstytuujące Sądu Koleżeńskiego, którego przewodniczącym został nadal kol. *Wisniewski Benedykt*.

### Koło Katowickie.

Dnia 14 października b. r. odbyło się zebranie miesięczne Zarządu Koła Katowickiego.

Przedmiotem obrad było ubezpieczenie członków oparte na jednej z zawodowych ubezpieczeń, ułożenie programu zimowego referatu odczytowego oraz działalność nowo zorganizowanego biura porady dla młodzieży, rozpoczynającej studia techniczne.

W poczet członków przyjęto kol. kol.: *Billiewicz*, *Adama*, *Godę Mariana*, *Maryańskiego Tytusa* i *Radziwińskiego Witolda*, przy jednym występującym.

Wobec ustąpienia kol. *Olczakowskiego* referat wycieczkowy przejął kol. *Idźkowski*.

Na propozycję kol. Skarbnika zaangażowano z dniem 1 października br. inkasenta do ściągania składek.

**Koło Chorzowskie.**

Zarząd Koła Chorzowskiego odbył posiedzenie w dniu 21 września 1936 r., na którym załatwił sprawy bieżące i kasowe. Następnie uchwalił urządzić dwie wycieczki naukowe, a mianowicie: w październiku do Krakowa celem poznania tamtejszego przemysłu, zaś w listopadzie do kopalni Szyb Prezydenta Mościckiego.

W związku z obchodem 10-lecia urzędowania Wojewody Śląskiego Zarząd postanowił wręczyć p. Wojewodzie w dniu jubileuszowym czek na kwotę zł 1.200,— na Fundusz Obrony Narodowej.

**KOMUNIKAT.**

Zapowiadany zjazd sfer przemysłowych, technicznych i nauczycielska w sprawie szkolnictwa technicznego odbędzie się w dniach 28, 29 i 30 listopada 1936 r.

Na zjazd nadeszły i zostały przyjęte następujące referaty, podzielone na 5 grup dyskusyjnych. Spis referatów podajemy poniżej:

**Grupa I — Szkoła techniczna i przemysł.**

1. Inż. M. Czerwiński: Projekt liceów z grupy nauk inżynierskich w szczególności wodno-melioracyjnych, a zastosowanie odnośnych techników w praktyce.
2. Inż. W. Pogan'y: Wychowanie młodego technika, a przemysł budowlany.
3. Inż. J. Wielgus: Szkolenie mistrzów hutniczych na tle warunków pracy w hutnictwie.
4. Inż. M. Bednarski: Kilka uwag o przygotowaniu do zawodu górniczego technika i robotnika.
5. Inż. K. Pillich: Jakich pracowników potrzebuje przemysł chemiczny.
6. Inż. M. Kuzio: Znaczenie praktyk wakacyjnych.
7. Inż. St. Kramarz: Konstruktywizm w architekturze.
8. S. Stelmach: Polski Związek Absolwentów Szkół Górniczych, a reforma szkolnictwa górniczego.
9. Inż. K. Pillich: Kwalifikacje nauczycieli przedmiotów zawodowych i pomocniczych w szkołach techn. chem.

**Grupa II — Szkoła techn. i jej zadania nauk.-pedag.**

1. Inż. K. Pillich: Jak kształcić mistrzów i laborantów dla przemysłu chemicznego.
2. Inż. M. Popiel: O pracownikach materiałoznawstwa w szkołach budowlanych.
3. Inż. K. Popiel: Rola i zadanie podręcznika w szkole technicznej.
4. Inż. K. Stadtmüller: W jakim kierunku powinno iść ustalenie polskiego słownictwa technicznego.
5. Inż. M. Bogdanowicz: Rola warsztatów mechanicznych w średniej szkole techników mechaników.

**Grupa III — Szkoła techniczna, nauczyciel i uczeń.**

1. Inż. E. Mirecki: Organizacja pracy szkolnej i domowej ucznia w związku z zadaniami szkoły zawodowej.
2. Ks. Dr. W. Jasiński: Szkoła techniczna i chrześcijańskie wychowanie religijno-moralne.

3. Ks. Dr. W. Jasiński: Zadania szkoły technicznej w świetle obecnego stanu techniki, w świetle wydajności pracy zawodowej, w świetle psychologii młodzieży.

4. Inż. J. Znański: Czego żądają władze górnicze od sztygara, czego zaś przemysł, a więc co winien wynieść absolwent ze szkoły górniczej.

5. Inż. A. Kwieciński: Obowiązki i zadania nauczyciela w szkole technicznej oraz trudności na jakie napotyka przy wykonywaniu swych czynności.

6. Dr. Inż., Dr. fil. Biegeleisen: Zadania psychologa w szkołach technicznych.

7. Inż. K. Markiewicz: Nauczanie etyki zawodowej i sztuki kierowania zespołem pracowniczym.

Drukowane komplety referatów można zamawiać pod adresem Inż. M. Bogdanowicz, Katowice, Krasińskiego 3, przy równoczesnym wpłaceniu zł 3 na konto P.K.O. 303-608.

**Grupa IV — Szkoła techniczna w Polsce i za granicą.**

1. Inż. A. Rożnowski: Trzy najważniejsze postulaty w rozwoju szkoły zawodowej.
2. Inż. K. Pillich: Sieć szkół techniczno-chemicznych w Polsce.

**Grupa V — Szkoła techniczna i Państwo.**

1. Inż. J. Wesołowski: Zadanie obrony przeciwlotniczej w programach nauczania szkół technicznych.

Zjazd został zwołany z inicjatywy głównej sekcji technicznej Stowarzyszenia Nauczycieli Szkół Zawodowych.

Do komitetu organizacyjnego zgłosiły przystąpienie następujące stowarzyszenia względnie ich oddziały lokalne przez swych delegatów.

**Skład komitetu organizacyjnego.**

1. Związek Polskich Fabryk Portland Cementu.
2. Izba Przemysłowo-Handlowa w Katowicach.
3. Unia Polskiego Przemysłu Górniczo-Hutniczego.
4. Stowarzyszenie Architektów R. P.
5. Stowarzyszenie Elektryków Polskich Oddz. Katowice.
6. Związek Elektrowni Polskich.
7. Polski Związek Inżynierów Budowlanych.
8. Stowarzyszenie Inżynierów Mechaników Polskich Oddz. Katowice.
9. Zawodowy Związek Inżynierów i Techników Woj. Śl.
10. Związek Techników Rzeczypospolitej Polskiej Oddz. Katowice.
11. Stowarzyszenie Polskich Inżynierów Górniczych i Hutn. koło Śląsk.
12. Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Wojew. Śl.
13. Syndykat Polskich Hut Żelaznych.
14. Stowarzyszenie Hutników Polskich.
15. Związek Inżynierów Chemików Wojew. Śl.
16. Związek Absolwentów Szkół Górniczych.
17. Związek Inżynierów Kolejowych.
18. Związek Inżynierów Drogowych.
19. Śląski Instytut Rzemieślniczo-Przemysłowy.

20. Izba Przemysłowo-Handlowa Sosnowiec.

21. Wyższy Urząd Górniczy Katowice.

Ze Zjazdem będzie połączone zwiedzanie ważniejszych obiektów przemysłowych na terenie Górnego Śląska.

Zjazd wzbudził duże zainteresowanie ze względu na będącą w toku reformę szkolnictwa zawodowego. Ze względów organizacyjnych konieczne jest zgłaszanie swego uczestnictwa pod adresem: Zjazd w sprawie szkół technicznych — Inż. M. Bogdanowicz, Katowice, ul. Kraśńskiego 3.

### Komunikat.

Staraniem Śląskiego Oddziału Stow. Inż. Mech. Polskich (S. I. M. P.), Stowarzyszenie Hutników Polskich i Tow. Wojskowo-Technicznego „Śląsk” odbędzie się w Katowicach Kurs Inżynierski w czasie od 17. XI, 1936 r. do 5. II. 1937 r.

Kurs odbędzie się w dwu okresach: I-szy od 17. XI. do 15. XII. br. oraz II-gi od 12. I. 1937 do 5. II. 1937 r. W każdym z powyższych okresów wygłoszone zostanie 16 prelekcji jednogodzinnych, razem więc 32 prelekcje z następujących dziedzin:

1. nauki teoretyczne (fizyka, chemia, chemia fizyczna),
2. nauki stosowane (metalurgia, metaloznawstwo, energetyka, maszyny, narzędzia i spawanie) i
3. surowce, półprodukty i ekonomika współczesna.

Wykłady odbywać się będą we wtorki i piątki w godzinach od 18,30 do 20,30 w sali Stowarzyszenia Techników Śląskich w Katowicach, Plac Wolności 8 I. p.

Oplata za cały kurs część I + II wynosi zł 10,—. Za pojedynczy wykład zł 1.—.

Informacyj ogólnych udziela: Stowarzyszenie Hutników Polskich, Katowice, Zamkowa 3, III p.; zapytania w sprawach szczegółowych kierować do Kierownictwa Kursów Katowice IV Huta Baildon, Prof. Dr. Inż. I. F. Czopiowski i Dr. Inż. A. Farnik.

### PROGRAM WYKŁADÓW:

#### I. okres:

17 listopada

1. Prof. Dr. Pienkowski: Nowe zdobycze fizyki.
2. Prof. Dr. T. Kuczyński: Teoria korozji.

20 listopada

3. Prof. Dr. M. Jeżewski: Najnowsze postępy w dziedzinie radiotechniki.
4. Prof. Pilat: Nafta i hydratacja węgla.

24 listopada

5. Prof. L. Wertenstein: Promieniotwórczość naturalna i sztuczna.
6. Dr. Inż. Szukienicz: Synteza współczesna: kaučuk, włókna, masy plastyczne.

1 grudnia

7. Prof. Dr. Inż. W. Chrzanowski: Budowa turbin.
8. Dyr. Inż. J. Dąbrowski: Przemysł samochodowy.

4 grudnia

9. Prof. Dr. Inż. B. Tolłoczko: Kotły wysokoprężne.
10. Dyr. J. Piotrowski: Przemysł przetwórczy i jego możliwości rozwojowe.

9 grudnia

11. Prof. Dr. Inż. A. Krupkowski: Zagadnienie utleniania metali stałych i ciekłych w wysokich temperaturach.
12. Dr. Inż. Z. Jasiewicz: Nowe prądy w obróbce termicznej.

11 grudnia

13. Prof. K. Taylor: Silniki szybkoobrotowe, samochodowe i lotnicze.
14. Dr. Inż. A. Wiciński: Rozwój silników Diesla w ostatnich latach.

15 grudnia

15. Prof. Dr. A. Skąpski: Fizykochemiczne metody badawcze w metalurgii stali.
16. Prof. Inż. A. Ludkiewicz: Zagadnienie utleniania domieszek w piecu martinowskim w świetle badań nowoczesnych.

#### II. okres:

12. stycznia 1937.

17. Dr. Salcenciz: Koks i próby poprawienia jego własności hutniczych.
18. Dyr. Inż. S. Holewiński: Surowce dla hutnictwa krajowego.

15 stycznia

19. Inż. L. Burnat: Potrzeby i postępy przemysłu obrabiarskiego.
20. Dyr. Inż. P. Tułacz: Nowoczesne metody spawania.

19 stycznia

21. Prof. Dr. L. Krauze: Metale zastępcze i ferrostopy.
22. Prof. Dr. Inż. W. Łoskiewicz: Surowce i metalurgia stopów lekkich.

22 stycznia

23. Inż. A. Stulgiński: Sprawdziany.
24. Inż. W. Biernawski: Narzędzia prasowane.

26 stycznia

25. Prof. St. Płużański: O narzędziach z twardych stopów.
26. Inż. M. Tyszko: O wynikach pracy narzędzi z twardych stopów na warsztacie.

29 stycznia

27. Inż. T. Malkiewicz: Stale konstrukcyjne.
28. Inż. S. Orzechowski: Stale narzędziowe.

3 lutego

29. Dr. Inż. A. Farnik: Tworzywa nierdzewne, kwasoodporne i ognioodporne.
30. Dr. Inż. A. Farnik: Synteza amoniakalna i jej znaczenie dla przemysłu sztucznych nawozów i materiałów wybuchowych.

5 lutego

31. Prof. Dr. Inż. W. Łoskiewicz: Przegląd metod badania tłoczliwości cienkich blach.
32. Dr. Inż. Prof. I. Feszczenko-Czopiowski: Teoretyczne podstawy metalurgii kierowanej.

Komitet Kursów Inżynierskich zastrzega sobie prawo koniecznych zmian w ogłoszonym programie.

Zawiadamiając o powyższym wzywamy wszystkich naszych członków do wzięcia jaknajliczniejszego udziału w wymienionym kursie inżynierskim.

### Zjazd Betoniarzy w Warszawie.

W dniach 6, 7 i 8 grudnia r. b. odbędzie się w Warszawie pierwszy Zjazd Betoniarzy w Polsce.

Zjazd ma na celu pierwsze wspólne zebranie się wszystkich osób, pracujących w betoniarstwie i interesujących się tym zawodem, a więc właścicieli i pracowników betoniarni i wytwórni sztucznych kamieni, badaczy naukowych w tej dziedzinie oraz przedstawicieli odbiorców tj. władz i przemysłowców budowlanych — ponadto zaś wytwórców i dostawców materiałów i maszyn używanych w betoniarstwie.

Zjazd ten jest konieczny, ponieważ poziom betoniarstwa w Polsce jest bardzo niski, pomimo iż inne gałęzie budownictwa, a w szczególności stosowanie żelbetu, stoją stosunkowo wysoko i dorównują w zupełności zagranicy. Bardzo niski poziom betoniarstwa pochodzi stąd, że nie ma ono opieki prawnej (nie obejmuje go Prawo Przemysłowe), ani zawodowej, gdyż brak jest

organizacji obejmującej ogół betoniarzy, ani też techniczno-naukowej. Zjazd Betoniarzy ma za zadanie zapoczątkować organizacyjne zespolenie się betoniarzy polskich.

Mamy bowiem w Polsce przeszło 1.500 betoniarni, w których pracuje około 3.000 robotników i które zużywają znaczną ilość cementu. Wg. danych Gł. Urzędu Statystycznego zużyły one w 1935 r. 70.000 ton cementu, tj. około 10% całego zbytu. Widać z tego, iż jest to ważna dziedzina naszego gospodarstwa narodowego.

Związał się już Komitet Organizacyjny Zjazdu, na czele którego stanął prof. politechniki warszawskiej inż. Wacław Paszkowski. Przygotowano już cały szereg b. ciekawych referatów.

Należy przypuszczać, że Zjazd ten zainteresuje nie tylko sfery z nim związane, ale i szersze rzesze naszego społeczeństwa.

Komitet Organizacyjny Zjazdu mieści się w Warszawie przy ul. Czackiego 1, tel. 517-85.

### NADESŁANE KSIĄŻKI.

Dr. Feliks Burdecki — „TELEWIZJA“ 61 str., 20 ilustracji na 12 tablicach. Wydawnictwo M. Arcta, Warszawa 1936 r. — Cena 1,80 zł.

Niedawno ukazała się nowa książeczka dr. F. Burdeckiego p.t. Telewizja. Czytelnik dowiaduje się z tego dziełka w formie bardzo przystępnej jak rozwijała się myśl telewizyjna, jak poprzez setki doświadczeń, prób i usiłowań wynalazców kształtowały się pomysły widzenia na odległość, aż przyjęły w naszych czasach kształt całkiem konkretnych precyzyjnych aparatów.

Nie ulega wątpliwości, że popularyzowanie problemów technicznych napotyka na poważne trudności. Dr. Burdecki potrafił jednak przystępnie, zrozumiale nawet dla inteligentnego dziecka, podać do wiadomości czytelnika to wszystko, co może go zainteresować, przy czym nie obniżył wartości książki.

Mimo to, że książka ta jest przeznaczona dla młodzieży, dorosły również znajdzie w tym małym dziełku popularno-naukowym pewne informacje, może podane w zbyt prostej formie, ale nie mniej ciekawe.

Warto zaznaczyć, że przy omawianiu różnych pomysłów telewizyjnych dr. Burdecki uwzględnił również znikomą polską twórczość techniczną. Wspomniał o pracach Szczepnika i Wollkego oraz doświadczeniach przeprowadzanych obecnie w Warszawie w Państwowym Instytucie Telekomunikacyjnym.

Reasumując — książka bardzo ciekawa i aktualna.

E. W.

Sekcja Obrony Zabytków Sztuki Inżynierskiej w Polskim Zagłębiu Węglowym przy Muzeum Techniki i Przemysłu opublikowała ostatnio pracę inż. S. Płuszczyńskiego p.t. „LITERATURA POLSKIEGO HUTNICTWA DO POŁÓWY XIX WIEKU“, Katowice 1936 r.

Broszura omawia książki i artykuły, dotyczące dawnego hutnictwa polskiego i zawiera wiele ciekawych, szerszemu ogółowi nieznanych szczegółów.

Z treści broszury wynika, że przy dużej ilości drobnych pozycji w literaturze naszej brak szerszych nowoczesnych opracowań przedmiotu.

E. W.

Dr. inż. Adolf Langrod, „RZUT OKA NA POWSTANIE KOLEI ŻELAZNYCH“ — str. 40, rys. 18. Warszawa 1936 r. Nakładem Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce, Sp. Akc.

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce celem popularyzowania wiedzy o kolejach żelaznych postanowiła wydawać sporadycznie popularno-naukowe szkice z różnych dziedzin kolejnictwa.

Pierwszym takim szkicem, wydanym z okazji wystawy przemysłu metalurgicznego i elektrotechnicznego w Warszawie, a napisanym przez dr. A. Langroda, jest powyższa broszura, traktująca o powstaniu kolei żelaznych.

Inż. Dr. A. Langrod po omówieniu istoty kolei żelaznych, historii toru żelaznego i kolei ulicznych w wielkich miastach europejskich, przystąpił do przedstawienia dążeń wprowadzenia mechanicznej siły pociągowej.

Od zbudowania pierwszej lokomotywy w 1804 r. przez Ryszarda Freivithicka dalszy jej rozwój następuje w szybkim tempie. Rozwiązuje się w przeciągu 26 lat zagadnienie przyczepności, sprawę ciągu w kotle, napędu przy pomocy gładkich kół i dmuchawy, wreszcie zwiększa się wydajność kotła w parowozie. „Planet“, zbudowanego przez Jerzego Stephensona, a uważanego za prototyp normalnego parowozu, którego ogólny ustrój przetrwał do dzisiejszego.

Postęp w zdobyczach odnośnie lokomotyw pociągnął za sobą budowę pierwszych kolei żelaznych z wykorzystaniem siły mechanicznej począwszy od ich twórcy Jerzego Stephensona.

W realizacji dążeń do zastąpienia konnej siły pociągowej przez mechaniczną wyprzedziła trakcja linowa trakcją parowozową, czemu autor poświęca również trochę miejsca.

Broszura dr. Langroda w sposób przystępny zapoznaje czytelnika z historią rozwoju lokomotyw i posiada charakter nieco tendencyjny zareklamowania Pierwszej Fabryki Lokomotyw w Polsce.

E. W.

Polski Instytut Wodociągowo-Kanalizacyjny wydaje co kwartał „BIULETYN WODOCIĄGOWO-KANALIZACYJNY”, poświęcony sprawom wodociągowo-kanalizacyjnym i urzędzeń technicznych zdrowotnych w Polsce.

Treść ostatnio nadesłanego numeru obejmuje:

1. Przemówienie powitalne przedstawiciela Ministerstwa Spraw Wewnętrznych inż. mgr. Z. Rudolfa na XVIII Zjeździe Gazowników i Wodociągowców Polskich we Lwowie.

2. Obecny ruch inwestycyjny. A. B...ski.
3. Kilka słów o rurach. Dr. Inż. H. W...y.
4. W sprawie oszczędzania wody, odpowiedź p. inż. Tomczykiemu na artykuł dyskusyjny w nr. 19 Tygodnika „Miasto Polskie”. Inż. St. Dobrowolski.
5. Sprawozdanie z działalności Polskiego Instytutu Wodociągowo-Kanalizacyjnego.
6. Kronika.
7. Bibliografia i sprawozdania. E. W.

## Dział prawniczy.

### ROZPORZĄDZENIA RADY MINISTRÓW.

O zniesieniu komisji uzdrowiskowej i wydziału wykonawczego w uzdrowisku Zakopane — z dnia 28/9 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 73/35, poz. 458.

O ustaleniu siedzib i właściwości terytorialnej wyższych urzędów górniczych — z dnia 28/9 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 73/35 poz. 459.

O ustroju miasta Gdyni — z dnia 9/11 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 83/35, poz. 513.

W sprawie zniesienia nadzwyczajnego podatku od niektórych zajęć zawodowych z dnia 15/11 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 85/35, poz. 524.

### ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SPRAW WEWNĘTRZNYCH.

O zawiadywaniu sumami na koszt akcji przeciwpożarowej, sposobie ich pobierania oraz dysponowaniu nimi i kontroli ich użycia — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 75/35, poz. 474.

O działalności organów ochrony kolei poza obszarem kolejowym — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 75/35, poz. 475.

O zakresie działania organów ustrojowych miasta Zakopanego w sprawach uzdrowiskowych — z dnia 10/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 76/35, poz. 480.

O rozciągnięciu przepisów budowlanych na niektóre osiedla gmin wiejskich na obszarze województwa warszawskiego — z dnia 10/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 77/35, poz. 482.

### ROZPORZĄDZENIA MINISTRA SKARBU.

W sprawie wyłączeń z ordynacji Zamoyskiej — z dnia 1/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 75/35, poz. 472.

O wysokości sum na koszty akcji przeciwpożarowej — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 75/35, poz. 473.

O dozorcach skarbowych — z dnia 30/9 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 76/35, poz. 477.

O zmianach w organizacji urzędów skarbowych w okręgu administracyjnym Izby Skarbowej we Lwowie — z dnia 30/9 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 76/35, poz. 478.

O uzupełnieniu przepisów wykonawczych do prawa celnego — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 77/35 poz. 481.

O zwinieciu urzędu celnego w Bydgoszczy lotnisko — z dnia 5/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 78/35, poz. 485.

O ulgach w zakresie opłat stemplowych od pism stwierdzających czynności prawne związane z portami polskiego obszaru celnego — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 78/35, poz. 486.

O opłatach stemplowych od weksli — z dnia 7/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 78/35, poz. 487.

O zniżkach celnych i zwolnieniach od cła — z dnia 29/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 79/35, poz. 492.

W sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o organizacji urzędów i władz skarbowych — z dnia 12/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 80/35, poz. 499.

O częściowej zmianie rozp. Ministra Skarbu — z dnia 23/3 1932 r.

O wymianie uszkodzonych i zatrzymaniu fałszywych środków pieniężnych — z dnia 5/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 81/35, poz. 502.

O zmianie rozp. z dnia 30/10 1933 r. o sprzedaży wyrobów tytoniowych — z dnia 31/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 82/35, poz. 509.

O ograniczeniu obrotu towarowego z Włochami i posiadłościami włoskimi — z dnia 13/11 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 82/35, poz. 510.

### ROZPORZĄDZENIE MINISTRA SPRAWIEDLIWOŚCI.

O wynagrodzeniu notariuszów — z dnia 15/11 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 84/35, poz. 517.

### ROZPORZĄDZENIE MINISTRA WYZNAŃ RELIGIJNYCH I OŚWIECENIA PUBLICZNEGO.

O udzieleniu Wolnej Wszechnicy Polskiej w Warszawie prawa nadawania niektórych niższych stopni naukowych — z dnia 8/10 1935 r. Dz. U. R. P. Nr. 76/35, poz. 479.

**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

# 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 (monochlorobenzol), PARADWUCHLOROBENZOL, SODĘ KAUSTYCZNĄ, WAPNO CHLOROWE (bielące). AZOT, TLEN, WODÓR.

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

## DUŻY ZAKŁAD NA GÓRNYM ŚLĄSKU

poszukuje doświadczonego

1. **kalkulatora technicznego** dla wyrobów prasowanych, lanych, kutych i ich obróbki z wysokim teoretycznym i praktycznym wykształceniem,
2. **konstruktora** mostowego, którego specjalność będzie opracowanie montażu,
3. **konstruktora** do konstrukcji stalowych z dłuższą praktyką,
4. **konstruktora** matryc i przyrządów dla tłoczenia blachy,
5. **konstruktora** do rozjazdów kolejowych.

Oferty z odpis. świad. składać pod nr. 13 do Adm. „Technika“.

## Towarzystwo Kopalń i Zakładów Hutniczych Sosnowieckich Sp. Akc.

Zarząd w Sosnowcu, ul. 3-go Maja 27 — Telefon Nr. 6, 7, 8

### Kopalnie węgla:

Milowice, Modrzejów, Niwka, Klimontów, Mortimer

### Fabryka Maszyn w Niwce

projekty i wykonanie wszelkich

KONSTRUKCJI ŻELAZNYCH, URZĄDZEŃ GÓRNICZYCH, KÓŁ ZĘBATYCH, OBRÓBKI METALI, PĘDNI I ODLEWÓW oraz

### Radical

patentowany środek zwalczający kamień kotłowy.

## FABRYKA LIN I DRUTU

DAWN. A. DEICHSEL S. A.

W SOSNOWCU, ULICA NIWECKA 2

WYRABIA LINY Z DRUTU ŻELAZNEGO I DRUTU STALOWEGO, WSZELKICH KONSTRUKCJI DLA PRZEMYSŁU WĘGLOWEGO, NAFTOWEGO, DLA KOLEJNICTWA I LOTNICTWA. SPECJALNOŚĆ: LINY DLA KOLEJEK LINOWYCH o wadze 1 szt. do 40,000 kg. WYRABIA TAKŻE DRUTY STALOWE I ŻELAZNE WSZELKICH GRUBOŚCI I WSZELKICH WYTRZYMAŁOŚCI, RÓŻNORODNE SIATKI, DRUTY KOLCZASTE I LINY KONOPNE.

### CENNIK OGŁOSZEŃ.

	ogłoszenia na okładce:		
	str. druga	str. czwarta	
<sup>1</sup> / <sub>1</sub> strony . . . . .	240 zł.	270 zł.	300 zł.
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ . . . . .	140 „	150 „	170 „
<sup>1</sup> / <sub>4</sub> „ . . . . .	80 „	90 „	100 „
<sup>1</sup> / <sub>8</sub> „ . . . . .	50 „		

### CENNIK WKŁADEK OGŁOSZENIOWYCH.

Wkładki inna:

Wkładka dwustronicowa jedna lub dwustronnie drukowana . . . . . 60 zł.

Za każde następne dwie strony o 10 zł. drożej.

Wkładki zbroszowane z czasopisem:

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.