

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawactwa rok czterdziesty dziewiąty.

Redaktor (w zastępstwie) Prof. Henryk Mierzejewski.

<b>Przedpłatę</b> kwartalną . mk <b>6000</b> przyjmuje Administracja i Poczta Kasa Oszczędności na konto № 515.	<b>Cena</b> numeru pojedynczego <b>Mk. 700.</b>	<b>Ceny ogłoszeń:</b>	
		Za jedną stronę . . . . . mk. <b>150.000</b> . pół strony . . . . . <b>80.000</b> . ćwierć . . . . . <b>50.000</b> . jedną ósmą . . . . . <b>30.000</b> . jedną szesnastą . . . . . <b>18.000</b> <b>Dopłaty:</b> pierwsza stronica 50%.	

Biuro Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Czackiego № 3 (Gmach Stowarzyszenia Techników). Telefonu № 57-04.  
 Redakcja otwarta we wtorki, czwartki i piątki od godz. 7 do 8 1/2, wieczorem. Administracja otwarta codziennie od godz. 12 do 2 po poł. i od 6 do 8 wieczorem.  
 Wejście przez schody główne budynku albo przez sień w podwórzu wprost bramy № 3.

Wydany nakładem T-wa Robót Kolejowych i Budowlanych „Tor” Sp. Akc. i Sosnowieckich Zakładów Graficznych Sp. Akc. pod redakcją Komitetu składającego się z najwybitniejszych specjalistów w dziedzinie budownictwa, ukazał się pierwszy zeszyt:

## „Podręcznika do Obliczania kosztów Robót Budowlanych“.

Cena w prenumeracie za całość m/w 11 zeszytów o ile zostanie wpłacona do 28 lutego r. b. sześćdziesiąt tysięcy marek.  
 Prenumeratę przyjmują: Sosnowieckie Zakłady Graficzne Sp. Akc., Moniuszki 8, — Towarzystwo „Tor” Sp. Akc., Aleje Ujazdowskie 22  
 i wszystkie księgarnie w Kraju. — Konto czekowe P. K. O. 4873

110

Tow. Akc. Fabryk Budowy Pędni, Maszyn i Odlewni Żelaza

# J. JOHN

w Łodzi

## PĘDNI,

## TOKARKI,

## WYGŁADZIARKI,

## KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

**Warszawa**

Al. Jerozolimaka 51.

**Lwów**

ul. Zybkiewicza 39.

**Kraków**

ul. Basztowa 24

**Poznań**

Waly Zygmunta Augusta 2.

**Lublin**

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

**Dostawa ze składów lub w terminach krótkich.**

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

# BANK BUDOWLANY

Spółka Akcyjna

(Bank Dewizowy)

**Warszawa, Czackiego 23, tel.: 76-68, 88-90, 92-59, 149-63, 82-44.**

**Kraków, ul. Św. Anny L. 9 (dom własny), tel. 124.**

**Kalisz, Główny Rynek 1, tel. 241.**

1. Udziela kredytów na cele budowlane,
2. Emituje obligacje mieszkaniowe,
3. Załatwia wszelkie czynności z zakresu bankowości.
4. Zaopatruje przemysł budowlany w węgiel i koks.

93

POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE

# BROWN-BOVERI

SP. AKC.

WARSZAWA, BIELAŃSKA 6.

Maszyny wyciągowe do kopalń, Trakcja elektryczna, Turbiny parowe, Kompresory turbinowe, Prądnice i Silniki elektryczne.

WŁASNA FABRYKA ELEKTRYCZNA  
W ŻYCHLINIE

Przyjmuje zamówienia na: 1) dostawę silników trójfazowych do 200 k. m., 2) reparację silników, 3) dostawę tablic rozdzielczych.

WŁASNE ODDZIAŁY: KRAKÓW — DOMINIKAŃSKA 3, LWÓW — PLAC TRYBUNALSKI 1.  
POZNAŃ — 3 MAJA 3, SOSNOWIEC — PIŁSUDSKIEGO 100.

108

# TOWARZYSTWO AKCYJNE BRACIA SULZER

## WINTERTHUR (SZWAJCARJA)

### Fabryka

Maszyn parowych najnowszych systemów,  
tak zwanego biegu stałego i zmiennego.

**Kotłów** parowych i przegrzewaczy.  
**Maszyn i kotłów** okrętowych, oraz całkowitych  
parowców.

**Silników** systemu **Diesl'a** na ropę o sile  
od 20—4000 KM.

wolno i szybkobieżnych dwu i 4-taktowych **silników**  
do bezpośredniego połączenia z prądnicami prądu sta-  
łego i zmiennego, pompami odśrodkowymi etc. etc.

**Pomp odśrodkowych**  
o wysokim, średnim i niskim ciśnieniu, pomp ogniowych  
i wiertniczych.

**Wentylatorów**  
różnych systemów, na wysokie i niskie ciśnienie.

### Instalacje

centralnego wodnego i parowego ogrzewania.

**Instalacje wodociągowe**  
wraz z całkowitem urządzeniem stacji pomp.

**Instalacje wentylacyjne. Suszarnie.**  
**Pralnie mechaniczne. Aparaty dezynfekcyjne.**

**Maszyny do fabrykacji lodu. Chłodnie.**

**Kompresory** różnych systemów.

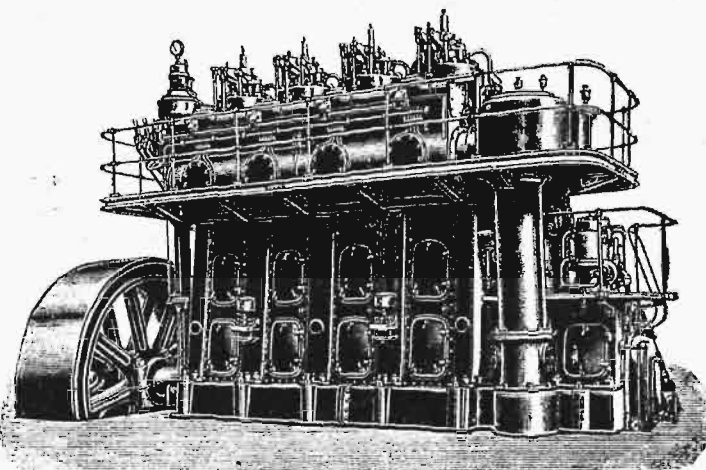
**Aparaty** do kondensacji mleka.

**Aparaty** do fabrykacji tytoniu.

**Maszyny i aparaty** do farbiarni.

**Przewody wodociągowe** wysokiego ciśnienia.

**Materiał** artyleryjski, etc. etc. etc.



Jeneralni Przedstawiciele na Polskę

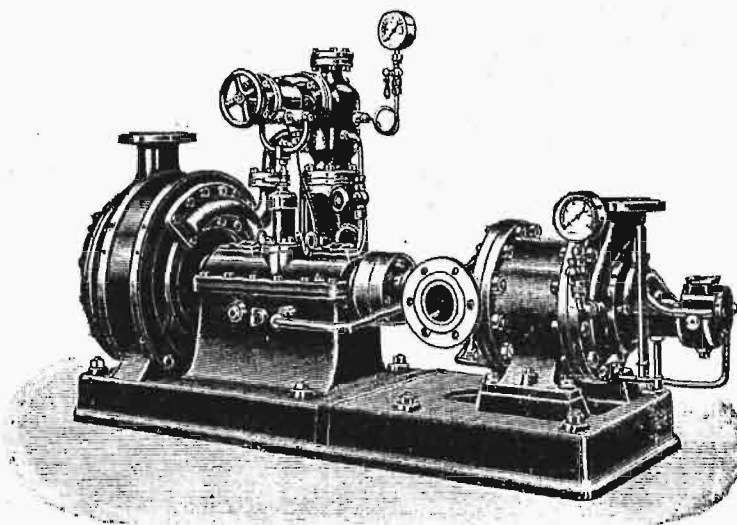
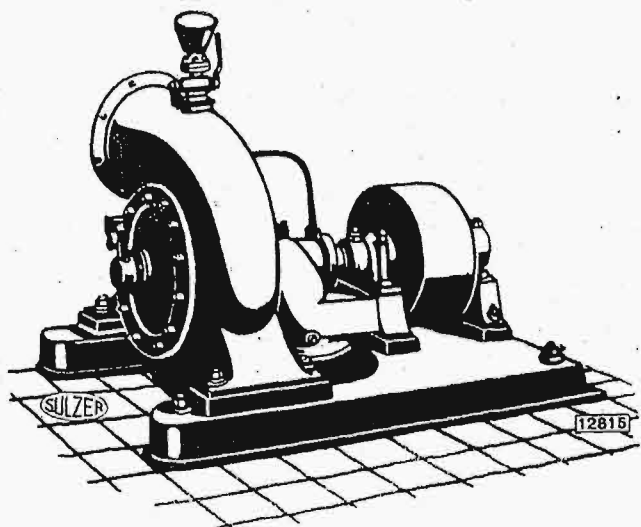
Towarzystwo

dla Handlu i Przemysłu

„S. MAKARCZYK i A. STURM”

Warszawa, Hoża 48

Adr. telegr.: Tomasturm. Tel. 233-33.





## WIEDEŃSKI MIĘDZYNARODOWY JARMARK

18 do 24 marca 1923

**Korzystna  
okazja zakupu  
dla wszelkich gałęzi**

**4000 wystawców z kraju i zagranicy**

Wszelkich informacji udziela  
**Wiener Messe A. G. Wien VII., Messepalast**

jakoteż oficjalne miejsca informacyjne w **Warszawie**

Poselstwo Austriackie, Królewska 16—11.

Ekspozycja Austriackiego Muzeum Handlowego Koszykowa 11 B.

81

Fabryka Wyrobów Gumowych

# POLONIT

Spółka Akcyjna

Fabryka: Warszawa—Praga, ul. Otwocka 14, tel. 103-33.

Zarząd: Warszawa, ul. Fredry № 10, tel. 192-48.

Adres telegr. „Nitpol”

wykonywa:

## Gumowe Artykuły Techniczne

**Weże** do wody, piwa, pary—na wysokie ciśnienia, do gazu, nafty i t. p.

**Gumy powozowe,**

**Wały gumowe** papiernicze, litograficzne i t. p.

**Wałki do wyżymaczek,**

nowe i reparacja uszkodzonych,

**Klapy, sznury, mufki gazowe** i wszelkie

**Artykuły formowe** gumowe  
i **ebonitowe,**

**Płótno gumowane, płyta stemplowa,**  
**autopłyta** i t. p.

105

Polskie Fabryki Maszyn i Wagonów

# L. ZIELENIEWSKI

w Krakowie, Lwowie i Sanoku. Sp. Akc.

Naczelna Dyrekcja Kraków.

Rok założenia 1804.

Telefony:  
Kraków: Nacz. Dyr. 8123. Dyr. Handl. 2060. Fabr. Krakowska 196  
Sanok: Fabr. Sanocka 6. Lwów: Fabr. Lwowska 782  
Warszawa: Biuro Warszawskie 7383.

Pracowników 3000.

### I. Fabryka Krakowska.

1. Budowa maszyn.
2. Motory ropne z głowicą żarową „Lech”.
3. Kotłarnia.
4. Budowa mostów i konstrukcji żelaznych.
5. Kolejnictwo.
6. Gazownictwo.
7. Rafinerje nafty.
8. Budowa statków.

9. Górnictwo i nafcjarstwo.
10. Odlewnia żelaza i metali.

### II. Fabryka Sanocka.

Budowa wagonów.

### III. Fabryka Lwowska.

1. Urządzenia gorzelni i rafinerji spirytusu.
2. Kotłarnia miedzi.
3. Odlewnia żelaza i metali.

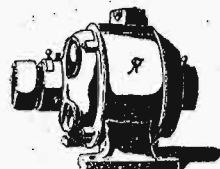
96

Dom Handlowy Biuro Techniczne  
**ANDRZEJ FISZER i S<sup>KA</sup>**

Sp. z ogr. odp.

Warszawa, Marszałkowska 81-a, tel. 240-67 i 294-39.

Składy i warsztaty reparacyjne: Hoża 35, tel. 250-72.



Adres telegr.: „Elektromaszyna” Warszawa.  
Wylączna sprzedaż motorów i dynamo-  
maszyn fabryki Garbe, Lahmayer, Co.

Posiada na składzie:

**Motory** prądu stałego, zmiennego  
i wysokiego napięcia.

**Dynamomaszyny,**

Transformatory, generatory. W sprzedaży parowe maszyny,  
lokomobile i motory spalinowe i inne.

87

## Używane maszyny



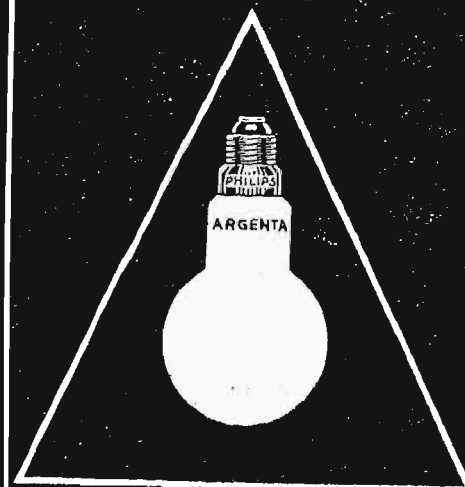
**Hoża 52**

Telefon 48-17.

kotły, lokomobile, motory spali-  
nowe i elektryczne, wszelkie  
obrabiarki i maszyny precyzyjne,  
samochody, części zapasowe i ca-  
łe urządzenia fabryczne – **kupu-  
ją, sprzedają** i przyjmują  
w komis: **Warszawskie  
Składy Techniczno-Ko-  
misowe.** Własne magazyny  
i warsztaty reparacyjne.

86

# PHILIPS



## ARGENTA

NAJNOWSZE ŚWIATŁO

Generalne Przedstawicielstwo **BRACIA BORKOWSCY**  
Warszawa, Jerozolimska 6.

42

## A. Fross-Büssing,

Wiedeń XX/I, Nordwestbahnstrasse 53

Specjalna Fabryka  
Samochodów Ciężarowych

zastępowana przez

## Żelazo i Stal, S. A.

Warszawa, Marszałkowska 147

### Samochody ciężarowe:

Typ III W Nośność 4 tony

Typ V Z Nośność 5 ton.

### Przyczepki: Nośność 5 ton

w pierwszorzędnym wykonaniu,  
kompletne z obręczami i częściami  
zapasowymi. Dostawa szybka.

Specjalne typy dla wszystkich gałęzi przemysłu.

Oferty na żądanie:

**Żelazo i Stal, S. A.**  
Warszawa, Marszałkowska 147.

90

SPÓŁKA AKCYJNA  
FABRYKI WAGONÓW

# „WAGON”

ZAKŁADY i DYREKCJA: OSTRÓW (POZN.)

TELEFONY: 304, 305, 309.

Wagony osobowe wszystkich klas, wagony  
salonowe, sypialne, restauracyjne, wagony  
specjalne, wagony towarowe wszystkich  
typów, wagony dla kolejek podjazdowych,  
wagony dla kolei elektrycznych.

Lokomotywy elektryczne. Przesuwalnice  
i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.  
500 wagonów osobowych.

75



BIURO TECHNICZNO-HANDLOWE

## Inżynier O. KALWARYJSKI

WARSZAWA, Wilcza 31, tel. 272-92.  
Składy Mokotowska 27.

Poleca:

MASZYNY i NARZĘDZIA do obróbki metali i drzewa. Surowce, metale, techniczne artykuły dla fabryk. Silniki na różne paliwa, lokomobile, kotły parowe, pompy. Kompletne urządzenia fabryk, Młynów, Tartaków, etc. Centralne ogrzewanie, kąpiele, chłodnie i suszarnie.

PROJEKTY i KOSZTORYSY.

33

### Do sprzedania

używane, lecz w dobrym stanie:

- 4 cylindrowa maszyna parowa, 1000 k. m.
- 4 kotły Babcock-Wilcox po 122 m<sup>2</sup> pow. ogr.
- 1 motogenerator 800 k. m. / 700 kV. A.
- 1 Dieselmotor z dynamo i akumulator 34 k. m.
- 1 motor do gazu ssącego 25 k. m.
- Tokarnie, motory benzynowe, pompy, przewody parowe, armatury i t. p.

Zgłoszenia sub. „Albedo“ przez adm. „Przeglądu Technicznego“, Warszawa.

100

Telefon 120 Cieszyn „ZEM” Adres telegr.: Zem Cieszyn

### Zakłady Elektro - Mechaniczne w Cieszynie,

eksploatujące na obszarze Rzeczypospolitej Polskiej licencję znanej francuskiej firmy L. Bequart w Paryżu, dostarczają:

### Maszyny elektryczne

własnego wyrobu, nie ustępujące co do precyzji wyrobom zagranicznym.

### Nasza Odlewnia

żeliwa, brązu, aluminium etc. wytwarza wszelkie żądane odlewy maszynowe. Wyjątkowo przyjmujemy także poważniejsze reparacje maszyn elektrycznych wszelkich systemów.

### Fabryczne Biura Sprzedaży:

Warszawa, Marszałkowska 72 m. 12. Tel. 108-70.  
w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie.  
Adres telegraficzny: Marpendzich—Warszawa.

Sosnowiec, ul. 3-go Maja № 24. Tel. 159.  
w firmie Maruszewski i Pędzich, Inżynierowie.  
Adres telegraficzny: Marpendzich—Sosnowiec.

Lwów, ul. 3-go Maja № 15 w firmie „Elektryczność”  
Inż. Józef Nagórski i S-ka.

Agencje: Poznań, Kraków, Toruń, Grudziądz, Kalisz, Gdańsk, Wilno, Brześć n/Buglem.

Biura te posiadają nasze maszyny na składzie.

8

## Powszechna Spółka Inżynierów „General Engineering Company Ltd.”

Warszawa — Wilcza 33

Adres telegr.: Geencompany—Warszawa. Tel. 137-94.

### I. Dział Fabryczno-Przemysłowy:

Budowa, całkowite urządzenie i remont tartaków, fabryk fornieru i beczek, zakładów stolarskich, młynów, gorzelni, fabryk gwoździ i drutu, warsztatów kotlarskich i mechanicznych.

Plany, projekty, kalkulacje, porady techniczne.

### II. Dział Budownictwa Miejskiego:

Projektowanie, budowa i nadbudowa domów, składów i t. p.

### III. Dział Narzędzi Pneumatycznych i Elektrycznych:

Kompresory, pneumatyczne młoty, wiertarki, szlifierki, sita.

Elektryczne wiertarki i szlifierki i t. p. narzędzia.

Kompletne urządzenia instalacji pneumatycznych.

### IV. Warsztaty Mechaniczne:

Remont kotłów, lokomobil, maszyn parowych, motorów spalinowych, obrabiarek do drzewa i metali.

99

## PRZEGLĄD WŁOKIENNICZY

Organ Związku Przemysłu Włókienniczego w Państwie Polskim i Krajowego Związku Przemysłu Włókienniczego.

Wychodzi dwa razy na miesiąc w objętości 28 stron.

Zamieszcza bogato ilustrowane artykuły techniczne w zakresie włókiennictwa.

Dział ekonomiczny pod redakcją D-ra M. Barcińskiego i St. Pawłowskiego. Współpracownictwo wybitnych powag ekonomicznych.

**Prenumerata roczna mk. 30,000.**

Redakcja i administracja: Łódź, Zachodnia 45.

Konto czekowe P. K. O. № 61,907.

82

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

REDAKTOR (w zastępstwie) Prof HENRYK MIERZEJEWSKI.

TREŚĆ: Eug. Berger. i Eug. Kwiatkowski. Sprawa azotowa w czasie wojny i jej znaczenie dla Polski. — C. Witoszyński. Kanał zbierający w pompach odśrodkowych i wentylatorach. — S. Wróblewski. Oczyszczanie ścieków osadem aktywnym. — Wiadomości techniczne. — Kronika  
Z 3-ma rysunkami w tekście.

## SPRAWA AZOTOWA W CZASIE WOJNY I JEJ ZNACZENIE DLA POLSKI.

inż. Eug. Berger i inż. Eug. Kwiatkowski.

Jakkolwiek azot elementarny należy do grupy ciał chemicznie obojętnych, indyferentnych wobec działania nawet energicznych odczynników i reakcji, jakkolwiek charakterystycznie biernie zachowuje się wobec wielu przejawów życia i raczej zaznacza swą obecność, jako czynnik rozcieńczający i hamujący chemiczną aktywność tlenu powietrza, to jednak w stanie chemicznie związanym posiada, zarówno dla całej produkcji rolniczej, jak i dla przemysłu, najpoważniejsze znaczenie, które w tak dobitny sposób zostało podkreślone właśnie w ostatniej dobie gospodarczej.

Wieloletnia światowa wojna została początkowo podjęta niemal wyłącznie, jako zagadnienie militarne. Wkrótce jednak życie samo zaczęło przesuwając punkt ciężkości wojny na zagadnienia gospodarczo-przemysłowe, udowadniając, że zwycięzcą będzie ten, kto zdoła więcej i prędzej produkować. W ogólnej produkcji zaś coraz bardziej dominujące miejsce począł zajmować przemysł chemiczny i sądzić można, że wyciśnie on charakterystyczne piętno na produkcji bieżącego wieku i określi charakter każdej przyszłej wojny.

Już w pierwszym roku wojny światowej wyłoniły się bardzo poważne kwestje chemiczne, których rozwiązanie łączy się jaknajściślej z ważącym się losem wojny. Wśród nich jedno z najpoważniejszych miejsc zajmuje t. zw. sprawa azotowa, t. j. zagadnienie rozwoju produkcji i pokrycia zapotrzebowania na związki azotowe, jak to widać z następujących faktów i liczb.

Według wyliczeń Defert'a <sup>1)</sup> całkowita światowa produkcja: pszenicy, żyta, jęczmienia, owsa, kukurydzy, kartofli, ryżu, buraków cukrowych, trzciny cukr. i strączkowych, nie licząc produkcji łąk, plantacji bawełny i t. p., wynosząca w r. 1910 okragło 700 milionów ton, zużyła:

9 700 000 t azotu  
3 380 000 „ kwasu fosforowego  
3 800 000 „ tlenku potasu.

Ten sam autor wskazuje, że w r. 1912, z tych trzech decydujących o wydajności gleby substancji, doprowadzono w postaci nawozów sztucznych, w stosunku do ich zużycia przez wegetację:

Kwasu fosforowego 65,0%  
Potasu. . . . . 24,5%  
Azotu zaledwie. . . 7,0%

Już przytoczone liczby wskazują wyraźnie wagę i znaczenie „sprawy azotowej“. Uzupelnienie azotu w glebie przez użycie nawozów sztucznych stoi więc, pod względem ilościowym, na ostatnim miejscu, pomimo tego, że właśnie azot związany należy do najważniejszych pokarmów roślinnych i jest konsumowany w znacznie większych ilościach, niż kwas fosforowy i potas.

Związki azotowe posiadają jednak olbrzymie znaczenie nie tylko dla produkcji roślinnej. Znajdują one szerokie zastosowanie w nowoczesnej technice przemysłowej, przede wszystkim zaś służą do wyrobu materiałów wybuchowych, jako to: bawełna strzelnicza i proch bezdymny, trotyl, kwas pikrynowy, proch czarny, nitrogliceryna i dynamity oraz materiały kruszące do celów górniczych.

Produkcja ta, rozwinięta w czasie wojny do niebywanych rozmiarów, wiąże bezpośrednio sprawę azotową z zagadnieniem bezpieczeństwa państwa, zaopatrzenia armji, oraz z rozwojem eksploatacji górniczej. Dla orientacji, co do wchodzących tu w rachubę ilości, można podać, że w latach wojennych tylko armje walczące zużywały we wszelkiego typu pociskach około 300 tysięcy ton azotu rocznie.

Rolę, jaką odegrała sprawa azotowa podczas ubiegłej wojny, charakteryzuje prof. Ch. Moureu w swej książce „La chimie et la guerre“ następującymi słowy: „Gdyby Niemcy, pozbawione, wskutek blokady, saletry chilijskiej (przed wojną wwożono jej rocznie do Niemiec od 750 do 900 tysięcy t), nie rozwiązały u siebie, w sposób zadawalający, sprawy wytwarzania związanego azotu, a zwłaszcza kwasu azotowego, to, według wszelkiego prawdopodobieństwa, wojna wszechświatowa nie byłaby się przeciągnęła do końca r. 1918, gdyż już po upływie 8 — 10 miesięcy (w maju 1915 r.) brak materiałów wybuchowych byłby zmusił Niemcy do kapitulacji“.

Ponadto związki azotowe odgrywają poważną rolę w przemyśle barwników syntetycznych, przy wyrobie jedwabiu sztucznego i sody amonjalkalnej, są niezbędne do fabrykacji kwasu siarkowego metodą komorową, a posiadają znaczenie w przemyśle lodu sztucznego i zimna, w przemyśle elektrotechnicznym, farmaceutycznym, przy cynkowaniu, cynowaniu, lutowaniu, ekstrakcji szlachetnych metali i t. p.

Są to zadania tak poważne, dotyczące spraw wyżywienia ludności, rozwoju produkcji rolnej, bezpieczeństwa państwa i zaopatrzenia przemysłu górniczego, że żadne z państw, zmierzających do utrzymania samodzielności gospodarczej i politycznej, do porządku nad niemi przejść nie może.

Związki azotowe, mające praktyczne znaczenie do celów wymienionych, można sprowadzić do trzech zasadniczych typów, mianowicie:

- 1) Kwasu azotowego i jego soli, czyli azotanów;
- 2) Amonjaku i soli amonowych i
- 3) Cyjanków, względnie cyjanamidów.

Surowcami dla tych związków są przede wszystkim:

- a) Naturalne, kopalne związki azotowe;
- b) Azot, zawarty w węglach, torfie oraz łupkach bitumicznych i
- c) Azot powietrza.

W pierwszej grupie surowców napoważniejsze znaczenie osiągnęły światowej sławy złoża chilijskie saletry sodowej. W porównaniu z niemi podrzędna już tylko rolę odgrywają niewielkie lub jakościowo znacznie gorsze pokłady saletry w Wenezueli, Kolumbji, Sycylji, Egipcie, Afryce południowej, Kalifornji i t. p.

Saletra chilijska, produkowana w ilości ok. 2 700 000 t rocznie, w 160 istniejących tam fabrykach, zatrudniających około 40 000 robotników, była do niedawna jedynym surowcem do fabrykacji kwasu azotowego i innych azotanów oraz była konsumowana bezpośrednio, w postaci nawozu azotowego. Zużycie w Europie saletry do nawozów ma za sobą historję nieomal stu lat; do ostatnich prawie chwil przedwojennych saletra chilijska należała do najbardziej znanych i stosowanych połączeń azotowych.

<sup>1)</sup> Oesterr. Chem. Ztg. 1918. str. 67. i nast.



Jednakże, po dokładniejszym zbadaniu złóż chilijskich w końcu ubiegłego wieku, zjawily się obawy co do szybkiego wyczerpania się tych, tak intensywnie eksploatowanych pokładów.

Kaeger, Campana, Sempers i inni wyrazali przypuszczenia, że już około połowy XX wieku produkcja saletry będzie wyczerpana, a choć najnowsze badania <sup>1)</sup> przedłużają przypuszczalny okres produktywności obecnie eksploatowanych złóż m. w. do 100 lat, to jednak nie usuwa to konieczności liczenia się z potrzebą zastąpienia saletry.

Główną pobudką do poszukiwania i rozwoju nowych dróg produkcji związków azotowych, było ujawnione w czasie wojny światowej niebezpieczeństwo zależności najważniejszych działów gospodarstwa społecznego i produkcji od importu obcej, zagranicznej saletry. Niemniej poważnym ostrzeżeniem przy stałym wzroście intensywności kultury rolnej był w końcu fakt, że całkowita produkcja saletry chilijskiej odpowiada zaledwie niecałemu 4,5% azotu, konsumowanego rocznie tylko przez kulturę roślin spożywczych.

Bardzo poważnym konkurentem dla saletry chilijskiej stały się na wiele lat przed wojną związki amonowe, uzyskiwane wówczas prawie wyłącznie przy racjonalnej chemicznej przeróbce materiałów opałowych, przede wszystkim węgla kamiennego, oraz innych gatunków węgla, torfu i łupków bitumicznych. Zawartość azotu związanego w węglu jest stosunkowo niewielka, jednak przy rocznym zużyciu węgla, dochodzącym w ostatnich latach przedwojennych do 1400 milionów t, — azot chemicznie związany z tego źródła reprezentuje ilość 15—17 milionów t rocznie, czyli ilość, przewyższającą 40-krotnie zawartość azotu w całej rocznej produkcji saletry chilijskiej i nieomal 2 razy wyższą, niż światowe zapotrzebowanie azotu do celów rolniczych.

Obecnie zaledwie 1/50 część wydobytego węgla przerabia się w sposób chemicznie i technicznie racjonalny, t. j. w koksowniach, gazowniach i rozmaitych generatorach, zaopatrzonych w urządzenia do wyzyskania t. zw. produktów ubocznych, t. j. węglowodorów aromatycznych i amonjaku. Należy zaznaczyć, że przy odgazowaniu węgla w koksowniach i gazowniach wyzyskuje się praktycznie zaledwie ok. 20% azotu zawartego w węglu, natomiast przy zgazowaniu substancji węglowej w specjalnych typach generatorów można podnieść stopień wyzyskania azotu do 60 i 70%.

To źródło związków azotowych było jednak do niedawna w nieznacznym tylko stopniu wyzyskane, jakkolwiek metody te należy właśnie uznać za zasługujące na najszerszy rozwój, choćby ze względu na to, że „istotą ich jest”, jak pisze <sup>2)</sup> prof. Mościcki, wybitny znawca sprawy azotowej, „iż polegają jedynie tylko na racjonalnym wyzyskaniu węgla i nie zużywają dla samej produkcji azotu ani energii, ani surowców”. W tem też faktycznie leży wielka doniosłość i przyszłość tych metod, zarówno z punktu widzenia gospodarczego, jak i technicznego. T. zw. „system gazowy”, w przeciwstawieniu do systemu parowego i bezpośredniego spalania węgla na ruszcie, posiada tę wyższość, że nie niszczy cennej zdolności węgla do tworzenia związków azotowych i różnych typów węglowodorów, a zarazem prowadzi zwykle do ekonomiczniejszego wyzyskania i energii cieplnej węgla.

To też w ciężkim okresie gospodarczym coraz powszechniej stawały się głosy protestu przeciwko dotychczasowemu marnowaniu węgla, domagano się nawet w pewnych wypadkach wydania ustawy, zabraniającej po okresie przygotowawczym zużycia surowego węgla, jako paliwa.

<sup>1)</sup> The Times, Finance, Commerce and Shipping Supplement, Nov. 22. 1913.

<sup>2)</sup> „Metan”, roczn. 1919 r.

Istotnie też, w czasie wojny rozwój produkcji związków amonowych, szczególnie w Niemczech, Stanach Zjednoczonych i Anglii, dokonywał się w niebywałym tempie.

Nie ulega wątpliwości, że racjonalna przeróbka wspomnianych, naturalnych źródeł związanego azotu w znacznej mierze może polepszyć stan sprawy azotowej, jednak najważniejszym źródłem, z którego możnaby czerpać nieomal nieograniczone ilości tych związków, jest zapas azotu w otaczającej nas atmosferze. Dość przytoczyć, że, według obliczeń, ilość azotu w powietrzu, przypadająca na kilometr kwadratowy powierzchni ziemi, wynosi około 8-miu milionów t, to jest 12 razy wziętą zawartość azotu w całorocznej wszechświatowej produkcji siarczanu amonowego i saletry chilijskiej w r. 1913.

Już na początku XIX stulecia zwrócono uwagę na sprawę wiązania azotu powietrznego, przyczem liczne usiłowania ówczesne zmierzały do wytwarzania związków cyjanowych, drogą wiązania azotu, zapomocą mieszanin węgla i związków potasowców, względnie wapniowców, w odpowiedniej, wysokiej temperaturze. Usiłowania te nie doprowadziły wówczas do zupełnie zadowalających z punktu widzenia technicznego wyników, dostarczyły one jednak wiele cennego materiału doświadczalnego.

Dwadzieścia kilka lat temu sir William Crookes i lord Rayleigh zwrócili uwagę na możliwość zużytkowania energii łuku elektrycznego w celu uskutecznienia bezpośrednio utlenienia azotu powietrza i wytwarzania tą drogą kwasu azotowego.

W wyniku szeregu badań, powstał t. zw. łukowy sposób, jako pierwszy z nowoczesnych technicznych sposobów wiązania azotu (1904), a wkrótce po nim (1906) cyjanamidowy. Jako trzeci wreszcie, powstał (1913), dzięki badaniom Habera i innych, sposób bezpośredniej syntezy amonjaku z pierwiastków (wodoru i azotu). Nad tym ostatnim problemem pracowano przeszło pół wieku, a jest on, według zdania prof. Matignona z Collège de France, najważniejszym obecnie problemem chemii mineralnej.

Oprócz powyższych, technicznie urzeczywistnionych sposobów i ich odmian, opracowany został jeszcze cały szereg innych metod, jak np. Häussera (wybuchowy), Serpeka (azotek glinu), Bendera i t. p.

Widzimy więc, że techniczne rozwiązanie sprawy otrzymywania syntet. związków azotowych jest dziełem XX wieku. Z pośród wspomnianych metod tylko sposób łukowy prowadzi do bezpośredniego otrzymywania kwasu azotowego, względnie azotanów. Pozostałe dwa sposoby prowadzą do otrzymywania związków amonowych, bezpośrednio lub przez cyjanamid.

Wobec powyższego, ogromnego znaczenia nabrała sprawa utleniania amonjaku do kwasu azotowego. Zadanie to rozwiązał praktycznie Ostwald (1900—1902). Wprowadzone z biegiem czasu ulepszenia sprawiły, iż metoda jego stanowi obecnie względnie tani sposób wytwarzania kwasu azotowego z amonjaku.

W miarę zwiększania się zapotrzebowania na związki cyjanowe, zwrócono się ponownie do metody wiązania azotu do cyjanu. Sprawą tą zajął się między innymi prof. I. Mościcki i w chwili obecnej w Borach pod Jaworzmem realizowana jest metoda produkcji syntetycznego cyjanowodoru jego metodą.

Przechodząc obecnie do rozpatrzenia poszczególnych sposobów otrzymywania syntetycznych związków azotowych, z uwzględnieniem ich strony gospodarczo-finansowej, zaznaczą, że w obliczeniach wszystkie ceny podane są w markach złotych i odnośnie do warunków przedwojennych.

(d. c. n.)

## Kanał zbierający w pompach odśrodkowych i wentylatorach.

Podał C. Witoszyński, prof.

Energja, nadana cieczy podczas jej przepływu przez pompę odśrodkową, lub gazowi podczas przepływu przez wentylator, jest w znacznej części energją kinetyczną. Straty, a zatem skutek użytkowy pompy czy wentylatora, zależęć będzie w znacznej mierze od tego, w jakim stopniu przekształcić zdołamy energję kinetyczną gazu czy cieczy, wy-

pływającej z wirnika, na energję potencjonalną. W dalszym ciągu będziemy mówili o pompie, jakkolwiek wyniki bezładnych zmian mogą być stosowane do wentylatorów.

W pierwszym okresie stosowania pomp odśrodkowych do wysokich ciśnień, używano powszechnie kierownic łopatkowych. Przy przepływie cieczy pomiędzy łopatkami kie-



rownicy, wytwarza się różnica ciśnień na przedniej i tylnej stronie każdej łopatki. Reakcje łopatek w kierunku prostopadłym do promienia wytwarzają moment względem osi obrotu, zmniejszający moment ilości ruchu cieczy, a zatem zmniejszający składową styczną prędkości, czyli energię kinetyczną przepływającej cieczy. Sposób taki byłby zawsze skuteczny, gdyby proces ten nie był związany z nieuniknionymi znacznymi stratami. Zmniejszenie składowej stycznej prędkości cieczy jest możliwe tylko przy istnieniu wskazanego wyżej momentu reakcji łopatek, wynikającego z różnicy ciśnień, zaś różnica ciśnień możliwa jest tylko przy istnieniu różnicy prędkości przepływu po obu stronach łopatki kierownicy. Taka różnica prędkości została niejednokrotnie doświadczalnie stwierdzona. Powoduje ona niejednostajność poobwodową przepływu cieczy przez wirnik i kierownicę, a więc nieuniknione straty energii, wobec niezmiennego położenia łopatek obu organów i wynikających stąd uderzeń o krawędzie łopatek. Uderzenia te dają się słyszeć pod postacią dźwięku, wydawanego przez pompę, zmieniającego się ze zmianą liczby obrotów i ze zmianą wydatku. Można by dążyć do zmniejszenia tych strat przez zmniejszenie liczby łopatek kierownicy, tu jednakże pamiętać należy, iż równocześnie ulegnie zmniejszeniu moment reakcji łopatek, a więc i skuteczność kierownicy.

Drugim źródłem strat jest trudność zbudowania łopatek kierownicy w taki sposób, iżby linie prądu przylegały do nich po obu stronach. Zwykle otrzymujemy przyleganie tylko po stronie przedniej, gdzie panuje większe ciśnienie i mniejsza prędkość. Po stronie tylnej ciecz nie płynie wzdłuż łopatki, lecz wybiera sobie drogę własną. Pomiędzy liniami prądu cieczy a powierzchnią łopatek, tworzą się obszary cieczy, nie biorące udziału w przepływie, lecz znajdujące się w stanie miejscowego energicznego krążenia. Podtrzymanie tego krążenia odbywa się na koszt energii przepływającej cieczy, co właśnie jest źródłem strat.

Istnieje dalej jeszcze jedna niedogodność przy stosowaniu kierownicy łopatkowej. Jeżeli ciecz pompowana zawiera zanieczyszczenia, to grubsze kawałki zanieczyszczeń dostać się mogą pomiędzy krawędzie łopatek wirnika i kierownicy i spowodować uszkodzenie łopatek.

Poza temi względami technicznymi, względy oszczędnościowe przemawiają za usunięciem kierownicy łopatkowej z warunkiem, iżby energia kinetyczna cieczy, wpływającej z wirnika, była wyzyskana nie gorzej, niż przy istnieniu kierownicy.

Zaznaczmy tu, iż rozważanie nasze dotyczy tylko pomp jednostopniowych. W pompach wielostopniowych istnieje konieczność stosowania specjalnej kierownicy łopatkowej dośrodkowej, nie pozwalającej na powiększenie składowej stycznej prędkości przy przepływie cieczy ku osi.

Doświadczenia, wykonywane wielokrotnie z pompami różnej konstrukcji, wykazały, iż bez kierownicy łopatkowej w jednym stopniu można osiągnąć ciśnienie do 7 atm i więcej przy bardzo dobrym współczynniku skutku użytecznego. Wymiary różnych części pomp określane są przeważnie doświadczalnie. Doświadczalnie też stwierdzonem zostało, że bardzo wielki wpływ na dobre działanie pompy posiadają forma i wymiary kanału zbierającego, który w danym wypadku spełnia jednocześnie funkcje kierownicy.

W niniejszej notatce podajemy prosty sposób obliczenia wymiarów tego kanału. Rachunek ten, co prawda, nie uwzględnia tarcia cieczy o ściany kanału, daje jednak, jak to mia-łem sposobność stwierdzić doświadczalnie, dobre wyniki praktyczne.

Kanał zbierający powinien, po pierwsze, być tak zbudowany, aby nie wprowadzał żadnej niejednostajności poobwodowej poza tą, która jest spowodowana przez łopatki wirnika. Po drugie, powinien pozwalać na możliwie dobre wyzyskanie energii kinetycznej, zawartej w cieczy.

Pierwszy warunek będzie spełniony, jeżeli na całej długości kanału zbierającego, na której istnieje łączność z wylotem wirnika, będzie zachowany moment ilości ruchu każdej przepływającej cząstki cieczy względem osi obrotu. Rzecz jasna, że spełnienie tego warunku możliwym jest przy dowolnej formie przekroju poprzecznego kanału, hyleby tylko wymiary były odpowiednie. W pompach dawniejszej konstrukcji był często stosowany przekrój kołowy, jednakże

wymiary były prawie zawsze niewłaściwe i nie zabezpieczały warunków dobrego działania.

W dalszym ciągu oznaczając będziemy przez  $v_0$  średnią prędkość styczną, a przez  $c$  średnią prędkość radialną cieczy, wpływającej z wirnika. Stosunek tych wielkości, zależny od budowy wirnika, jest, jak wiadomo, niezależny od liczby obrotów, jeżeli pompa pracuje przy normalnym wydatku. Stosunek tych wielkości jest tangensem kąta pomiędzy kierunkiem prędkości cieczy a styczną do obwodu wirnika. Kąt ten oznaczmy przez  $\alpha$ . Mamy więc

$$c = v_0 \operatorname{tg} \alpha; \quad (1)$$

Dalej oznaczmy przez  $b_0$  i  $r_0$  szerokość i promień zewnętrzny wirnika, oraz przez  $b$  zmienną szerokość kanału zbierającego na odległości  $r$  od osi obrotu. Przez  $\vartheta$  oznaczamy odległość kątową dowolnego przekroju kanału zbierającego od początku kanału.

Jeżeli moment ilości ruchu względem osi obrotu cząstek cieczy podczas przepływu przez kanał nie ma ulegać zmianie, to prędkość styczna każdej cząstki będzie się zmieniała odwrotnie proporcjonalnie do odległości od osi. Jeżeli więc oznaczmy przez  $v$  prędkość styczną cząstki cieczy, znajdującej się na odległości  $r$  od osi, to otrzymamy:

$$v = v_0 \frac{r_0}{r}; \quad (2)$$

Teraz objętość, przepływającą w jednostce czasu przez dowolny przekrój kanału zbierającego, czyli wydatek  $Q_b$  dowolnego przekroju obliczymy, jak następuje. Podzielimy przekrój kanału na paski  $b dr$ . Przez pasek taki przepływa wydatek elementarny:

$$v b dr = \frac{v_0 r_0 b}{r} dr; \quad (3)$$

Aby otrzymać całkowity wydatek przekroju  $Q_b$ , należy obliczyć sumę elementarnych wydatków, czyli całkę, rozciągniętą na cały przekrój, skąd:

$$Q_b = \int \frac{v_0 r_0 b}{r} dr.$$

Ponieważ  $v_0$ ,  $r_0$  są to wielkości stałe, przeto wzór powyższy możemy przepisać, jak następuje:

$$Q_b = v_0 r_0 \int \frac{b}{r} dr. \quad (4)$$

Wydatek  $Q_b$  może być obliczony jeszcze innym sposobem, jako objętość cieczy, wpływająca do kanału z wylotu wirnika na części obwodu, odpowiadającej kątowi  $\vartheta$ . Przekrój tej części wylotu będzie  $b_0 r_0 \vartheta$ . Prędkość radialna  $c$ , skąd

$$Q_b = b_0 r_0 \vartheta \cdot c. \quad (5)$$

Przez porównanie jednakowych wielkości (4), (5) otrzymamy:

$$v_0 r_0 \int \frac{b}{r} dr = b_0 r_0 \vartheta c$$

Dzieląc obie strony przez  $v_0 r_0$ , oraz uwzględniając (1), otrzymamy

$$\int \frac{b}{r} dr = b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha. \quad (6)$$

Należy pamiętać, iż całka, stojąca po lewej stronie otrzymanego równania (6), ma być rozciągnięta na cały przekrój poprzeczny kanału. Równanie to, przy dowolnie obranej formie przekroju, da nam możliwość wyznaczenia wymiarów tego przekroju w funkcji odległości kątowej  $\vartheta$  od początku kanału.

Zastosujmy teraz obliczenie nasze do prostych przykładów. Jako pierwszy przykład, weźmy kanał prostokątny o stałej podstawie  $b$ , jak wskazano na rys. 1, i obliczmy wy-



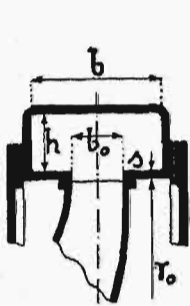
sokość  $h$  tego prostokąta w zależności od  $\vartheta$ . Podług równania (6) otrzymamy:

$$\int_{r_0+s}^{r_0+s+h} \frac{b}{r} dr = b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha, \text{ skąd}$$

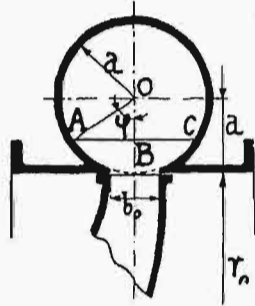
$$b \ln \frac{r_0+s+h}{r_0+s} = b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha; \quad \frac{r_0+s+h}{r_0+s} = e^{\frac{b_0}{b} \vartheta \operatorname{tg} \alpha};$$

$$h = (r_0+s) \left( e^{\frac{b_0}{b} \vartheta \operatorname{tg} \alpha} - 1 \right). \quad (7)$$

Z powyższego widać, iż wysokość  $h$ , a zatem i pole poprzecznego prostokątnego przekroju kanału, nie znajduje się w zależności liniowej od  $\vartheta$ , jak to czasem fałszywie stosują, lecz wzrasta o wiele prędszej. Jeżeli przyjmiemy  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$ , jak to bywa dla wielu pomp, oraz wybierzemy:  $b = 5b_0$ , to otrzymamy największą wartość  $h$  dla  $\vartheta = 2\pi$  równą  $h_{\max} = (r_0+s) \left( e^{\frac{2\pi}{5 \cdot 3}} - 1 \right) = 0,52(r_0+s)$ .

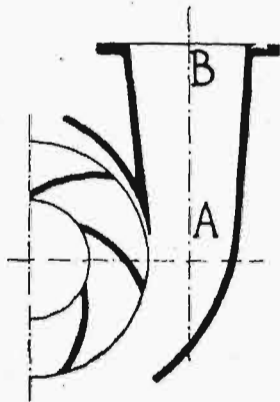


Rys. 1.



Rys. 2.

Widzimy, że jest to więcej niż połowa promienia wirnika. Zwykle nawet w pompach lepszej konstrukcji wymiary kanału są za małe. W wentylatorach, gdzie  $\operatorname{tg} \alpha$  jest znacznie większe niż dla pomp, wymiary kanału wypadną jeszcze większe.



Rys. 3.

Rozważmy teraz kanał zbierający przekroju kołowego według rys. 2. Oznaczmy promień zmienny przekroju kołowego przez  $a$ . Przyjmijmy, że środek koła znajduje się w odległości  $r_0+a$  od osi obrotu. Według oznaczeń na rys. 2, otrzymamy:  $b = AC = 2AB = 2a \sin \varphi$ ;  $r = r_0 + a - OB = r_0 + a - a \cos \varphi$ ;  $dr = a \sin \varphi d\varphi$ .

Wstawiając znalezione wartości do równania (6), otrzymamy:

$$\int_0^\pi \frac{2a^2 \sin^3 \varphi d\varphi}{r_0 + a - a \cos \varphi} = b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha. \quad (8)$$

Całkę, stojącą po lewej stronie, przez rozkład funkcji podcałkowej na ułamki proste, przy uwzględnieniu  $\sin^2 \varphi = 1 - \cos^2 \varphi$ , można nadać postać:

$$\int_0^\pi \left[ 2a \cos \varphi + 2(r_0+a) - \frac{2r_0(r_0+2a)}{r_0+a-a \cos \varphi} \right] d\varphi$$

Całka ta rozpada się na trzy całki, z których pierwsza

$$\int_0^\pi 2a \cos \varphi d\varphi = 0.$$

$$\text{Druga } \int_0^\pi 2(r_0+a) d\varphi = 2\pi(r_0+a).$$

$$\text{Trzecia całka } - \int_0^\pi \frac{2r_0(r_0+2a)}{r_0+a-a \cos \varphi} d\varphi \text{ przez podsta-}$$

wienie  $\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = t$  i odpowiednią zmianę granic 0,  $\pi$  na 0,  $\infty$ , może być doprowadzona do następującej:

$$- \int_0^\infty \frac{4r_0(r_0+2a) dt}{r_0+(r_0+2a)t^2} = -4r_0 \int_0^\infty \frac{dt}{\frac{r_0}{r_0+2a} + t^2} =$$

$$= -4r_0 \sqrt{\frac{r_0+2a}{r_0}} \left[ \operatorname{arc} \operatorname{tg} t \sqrt{\frac{r_0+2a}{r_0}} \right]_0^\infty =$$

$$= -2\pi \sqrt{r_0(r_0+2a)}$$

Po zebraniu rezultatów, otrzymamy równanie (8) w postaci:

$$2\pi(r_0+a) - 2\pi \sqrt{r_0(r_0+2a)} = b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha.$$

Dzielać obie strony otrzymanego równania przez  $2\pi$  oraz przekształcając stronę lewą, otrzymamy:

$$\left( \sqrt{\frac{r_0}{2} + a} - \sqrt{\frac{r_0}{2}} \right)^2 = \frac{b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha}{2\pi}, \text{ skąd po wyciągnięciu}$$

pierwiastka, przy uwzględnieniu tylko wartości dodatnich, otrzymujemy:

$$\sqrt{\frac{r_0}{2} + a} = \sqrt{\frac{b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha}{2\pi}} + \sqrt{\frac{r_0}{2}}, \text{ skąd ostatecznie przez}$$

podnoszenie do drugiej potęgi wypada:

$$a = \left( \sqrt{\frac{b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha}{2\pi}} + \sqrt{\frac{r_0}{2}} \right)^2 - \frac{r_0}{2},$$

$$\text{albo } a = \frac{r_0}{2} \left[ \left( \sqrt{\frac{b_0 \vartheta \operatorname{tg} \alpha}{\pi r_0}} + 1 \right)^2 - 1 \right] \quad (9)$$

Jeżeli wstawimy wartości liczbowe  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{1}{3}$ ,  $\vartheta = 2\pi$  oraz przyjmijmy, jak to ma miejsce dla wąskich wirników  $\frac{b_0}{r_0} = 0,1$ , to otrzymamy następującą wartość promienia największego przekroju poprzecznego kanału zbierającego

$$a = \frac{r_0}{2} \left[ \left( \sqrt{\frac{2}{3 \cdot 10}} + 1 \right)^2 - 1 \right] = 0,29 r_0,$$

czyli średnicę  $2a = 0,58 r_0$ , przekraczającą połowę promienia wirnika. Dla wirników szerszych przy  $b_0 > 0,1 r_0$  otrzymamy jeszcze większe wymiary kanału zbierającego.

Zaznaczymy tu, iż zastosowanie kanału zbierającego zbyt małego przekroju wpływa jednocześnie na zmniejszenie wydatku, wysokości podnoszenia oraz skutku użytecznego pompy.

Wypada na zakończenie omówić warunki przepływu cieczy z kanału zbierającego do przewodu tłoczącego.

W pompie prawidłowo zaprojektowanej, w miejscu *A* średnia prędkość przepływu jest większa od prędkości dopuszczalnej w przewodzie tłoczącym.

Zewnętrzna część kanału zbierającego, prowadząca od

miejsca *A* do wylotu pompy, powinna być dostatecznie długa o łagodnie zwiększającym się przekroju. W części tej następuje nie tylko zmniejszenie prędkości, lecz również wyrównanie prędkości poszczególnych strug. W miejscu *A* strugi bliższe do wirnika posiadają jeszcze prędkości większe od strug dalszych, jak to było poprzednio wyjaśnione na podstawie prawa zachowania momentu ilości ruchu. Wyrównanie to nie pociągnie za sobą dużych strat tylko wtedy, jeżeli część *AB* będzie dostatecznie długa i nie będzie posiadała raptownych zmian przekroju.

## OCZYSZCZANIE ŚCIEKÓW OSADEM AKTYWNYM.

Podał S. Wróblewski, Prof.

W ostatnim dziesięcioleciu nowy, nieznan dotychczas sposób oczyszczania wód ściekowych wzbudził zainteresowanie wśród osób, pracujących nad zadaniami inżynierji sanitarnej. Sposób ten polega na poddaniu ścieków działaniu powietrza oraz specjalnie spreparowanego osadu, otrzymywanego również ze ścieków, i na następnym klarowaniu ścieków. Osad ten, posiadający specjalne własności, energicznie działa na ścieki w taki sposób, że zmieniają one swój skład i tracą charakter wody septycznej. Udział tego osadu w procesie oczyszczania wody spowodował, że nowy sposób nazwany został sposobem oczyszczania ścieków zapomocą osadu aktywnego (*Activated Sludge Method*).

Myśl przewietrzania czyli aeracji ścieków, w celu przyspieszenia tempa procesu utleniania zawartych w ściekach materji organicznych, nie jest nową. Jeszcze w roku 1882 znany w technice sanitarnej *dr. Agnus Smith* wskazywał na możliwość oczyszczania ścieków zapomocą ich przewietrzania. Początkowe próby zastosowania tego pomysłu drogą intensywnej aeracji złóż utleniających nie dały jednak korzystnych wyników. Możliwość oczyszczania ścieków w taki sposób była teoretycznie ustaloną, koszta jednak aeracji okazały się zbyt wielkie, aby mogła być ona stosowaną do oczyszczania wielkich ilości wody. Dopiero w późniejszych czasach, w roku 1910, *Black* i *Phelps* dowiedli, że wody ściekowe w znacznym stopniu tracą swe septyczne własności pod wpływem aeracji w zwykłych zbiornikach.

W roku 1912 *H. W. Clark* i *Stephen De M. Gage* rozpoczęli badania nad aeracją ścieków na stacji doświadczalnej w Lawrence, Mass. w celu wyświetlenia wpływu wody ściekowej na życie ryb. Badania wykazały, że przy przepuszczaniu w ciągu pewnego czasu powietrza przez wodę ściekową staje się ona przezroczystą i, że, po rozwinięciu się w niej pewnych wodorosli (*Scenedesmus* i *Protococcus*), pozostaje ona w stanie nasycenia tlenem nawet bez dalszej aeracji. W następnym roku doświadczenia prowadzono w niewielkich zbiornikach, napełnionych rzędami dachówki łupkowej, wziętej z utleniaczy systemu *Dibdin'a*. Powietrze wchodziło przez rurę z drobnymi otworami, położoną na dnie zbiornika. Okazało się, że tłoczenie powietrza przez wodę w ciągu pewnego czasu wywołuje wielkie zmiany w jej składzie: ilość składników organicznych zmniejsza się, materje zaś kolloidalne i zawiesiny znikają prawie zupełnie. Z przeklarowanych zapomocą aeracji ścieków w łatwiej i prędzej można usunąć pozostałą część tych materji. Ciekawem było, że po upływie pewnego czasu na powierzchni płyt łupkowych tworzył się galaretowaty osad, który, jak się później okazało odgrywa pierwszorzędną rolę w procesie klarowania i nitrifikacji ścieków. W swem sprawozdaniu *Clark* i *Gage* w następujący sposób opisują ten osad. „Wkrótce po rozpoczęciu aeroacji płyty łupkowe i ściany zbiornika pokryły się grubą szaro-brunatną warstwą galaretowej materji, która, zdawało się, mechanicznie absorbowała z wody zawiesiny i wielką ilość kolloidów. Zaraz po ukończeniu aeracji można było zlać sklarowaną wodę, zawiesiny zaś osadzały się na pokrytych osadem płytach. Średnia redukcja ciał organicznych dosięgała 77% a w czasie pierwszych doświadczeń, przy zastosowaniu większych ilości powietrza w ciągu 10—24 godzin, zawartość zawiesin zmniejszała się o 90%. W ciągu ostatnich czterech miesięcy, kiedy powietrze tłoczono w ilości 1 m<sup>3</sup> na 5,4 m<sup>3</sup> wody na godzinę

w ciągu tylko 5 godzin, zawartość pozostałych w wodzie zawiesin spadała do 20%. Wskutek tworzenia się w warunkach wyłącznie aerobnych, osad nie ma zapachu i zawiera w sobie mniejszą ilość wody, niż osad, otrzymywany innymi sposobami klarowania. Jest on najzupełniej podobny do osadu w utleniaczach zraszanych“.

Badania w Lawrence zwróciły uwagę *dr. Fowler'a*, który powziął inicjatywę prowadzenia podobnych badań w Manchester. Doświadczenia wykonywali *Arderm* i *Lockett*, którzy doszli do wniosku, że do otrzymania zupełnej nitrifikacji konieczną jest aeracja ścieków w ciągu nie mniej niż pięciu tygodni. Gdy pierwsza porcja ścieków po upływie tego czasu okazała się zupełnie nitrifikowaną, przeklarowaną wodę usunięto, do pozostałego zaś osadu dodano nową porcję ścieków i otrzymaną mieszaninę znów poddano aeracji. Nitrifikacja tej mieszaniny nastąpiła po upływie znacznie krótszego czasu. Powtarzając tę operację ponownie, *Arderm* i *Lockett* po kilku takich manipulacjach osiągnęli to, że po 6 godzinnej aeracji mieszaniny ścieków i zebranego w ten sposób osadu, otrzymywała się woda, nie podlegająca gnicciu, ponieważ większa część zawartych w niej części organicznych była nitrifikowaną. Zawartość amonjaku białkowego i utlenialność oczyszczonej w ten sposób wody zmniejszała się o 90—92%.

Badania angielskie były uzupełnione doświadczeniami *Bartow'a* i *Mohlmann'a* w laboratorium uniwersytetu w Illinois w roku 1915. Oczyszczano ścieki silnie koncentrowane, nie mające w sobie domieszki wody deszczowej. Przy aeracji ich przez rurkę, nitrifikacja następowała po upływie 22 dni. Przy zastosowaniu, w celu osiągnięcia bardziej ścisłej styczności pomiędzy wodą i powietrzem, specjalnych płyt, przepuszczających powietrze, ten sam efekt otrzymano po upływie 15 dni. Gdy zaś poddawano aeracji wodę, zmieszaną z osadem, otrzymanym od aeracji poprzednich jej porcji, nitrifikacja drugiej porcji ścieków następowała po upływie 4 dni, trzeciej—2 dni, dwunastej—mniej niż 8 godzin i 31-ej mniej niż 5 godzin. Odpowiednio zmniejszała się ilość potrzebnego do aeracji powietrza, mianowicie: do pierwszej porcji 125 m<sup>3</sup>, do drugiej—35 m<sup>3</sup>, do trzeciej—20 m<sup>3</sup>, do dwunastej—3,6 m<sup>3</sup> i do ostatniej—1 m<sup>3</sup>. Przeklarowana woda, wzięta z osadnika po upływie jednej godziny, nie odbarwiała roztworu błękitu metylenowego w ciągu 12 dni, co wskazuje na wysoki stopień jej czystości.

Aeracją wody ściekowej osiąga się cel dwójaki: po pierwsze, woda zasila się tlenem, potrzebnym do rozwoju i działania bakterji aerobowych, i, powtóre, podtrzymuje się ciągły ruch wody w zbiorniku, niezbędny do osiągnięcia ścisłego zetknięcia się pomiędzy cząsteczkami osadu i wody. Należy zasilać wodę powietrzem bez przerwy i jaknajrównomierniej rozdzielać je w całej jej masie. Ciśnienie jego winno być tylko tak wielkie, by przeciwdziałać ciśnieniu słupa wody w zbiorniku, w przeciwnym razie delikatne kłaczki osadu rozpadają się i działanie ich słabnie.

Czas trwania aeracji zależy od koncentracji ścieków i od stopnia pożądanego ich oczyszczania. Wynika stąd, że czas ten powinien się zmieniać w pewnych godzinach dnia i porach roku, zależnie od zmian w składzie ścieków. Zależy on także i od ilości dodawanego do wody osadu. W Manchesterze 2-godzinna aeracja ścieków z 40% osadu aktywnego powodowała większe oczyszczenie, niż 4-godzinna z 20% osadu.



Arden i Lockett zauważyli w procesie działania osadu i aeracji dwa okresy: początkowe ich działanie powoduje znaczną redukcję utlenialności wody i łatwe strącanie zawieszin, później zaś następują procesy intensywnej nitrifikacji związków amonowych. Proces stopniowego oczyszczania ścieków doskonale ilustruje T. Chalkley Hatton niżej podana tabela.

Czas trwania aeracji, godzin.	0	1	2	3	4	5
Ilość powietrza, m <sup>3</sup> na minutę	0	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Ilość powietrza, m <sup>3</sup> na m <sup>3</sup> wody	0	4,75	9,50	14,25	19,00	23,75
Mętność wody	mętna przezroczysta					
Woda zaczynała gnieć po upływie godzin	0	2	33	120+	120+	120+
Redukcja ilości bakterji, %	0	52	81+	92+	95+	98+
Amoniak wolny, mg/l.	22,0	17,0	15,0	11,0	7,0	5,0
Nitryty, mg/l.	0,08	0,00	0,95	1,75	2,20	3,50
Nitraty, mg/l.	0,08	0,04	0,70	2,80	5,60	8,20
Tlen rozpuszczony, mg/l.	0	0,30	1,90	4,30	5,90	6,70

Powyższa tabela wskazuje również ilość powietrza, potrzebnego do aeracji. Zależy ona przede wszystkim od stopnia wymaganego oczyszczenia: przy zużyciu 4,5 m<sup>3</sup> powietrza na 1 m<sup>3</sup> wody otrzymano tylko klarowanie wody, przy zużyciu 14,25 m<sup>3</sup> — wysoki stopień oczyszczenia, powiększający się jeszcze więcej przy zużyciu 23,75 m<sup>3</sup>. Ilość powietrza nie jest zatem wielkością stałą i zależy jeszcze od składu wody. Doświadczenia angielskie wykazały, że proporcja 4 m<sup>3</sup> powietrza na 1 m<sup>3</sup> wody jest dostateczną do oczyszczenia ścieków, gdy zaś w Milwaukee zastosowanie 13 m<sup>3</sup> powietrza na 1 m<sup>3</sup> wody nie dało zadawalniających wyników. Tak wielka różnica tłumaczy się przede wszystkim różnicą składu wody, oraz tem, że pierwsza z podanych liczb dotyczy doświadczeń w laboratorium, gdy zaś druga — działania wielkiej instalacji w skali praktycznej. Najczęściej używany stosunek wynosi: 5 do 12 m<sup>3</sup> powietrza na 1 m<sup>3</sup> wody.

Sposób wprowadzania do wody powietrza uzależnia w pewnym stopniu jego ilość. Może być ona regulowana drogą zmiany szybkości przyływu powietrza, czasu trwania aeracji i zmianą wysokości warstwy wody w zbiorniku, gdzie się odbywa aeracja. Doświadczenia Hatton'a w Milwaukee, Wis. wykazały, że zużycie powietrza okazuje się bardziej korzystnym w głębokich zbiornikach aeracyjnych, niż w płytkich, ponieważ w pierwszych powietrze przez dłuższy czas pozostaje w styczności z wodą i przy wyjściu z dyfuzorów drobniej się rozpyla pod względnie wysokim ciśnieniem. Wskazuje on również, że zapotrzebowanie powietrza jest mniejsze, gdy mieszanie wody z osadem dokonywa się za pomocą przyrządów mechanicznych niż wtedy, gdy to mieszanie uskutecznia się prądem samego powietrza. Zastosowanie mechanicznych środków mieszania wody wymaga dłuższej aeracji, osad zaś rozpada się na bardziej drobne cząsteczki, traci własność absorbowania zawieszin i trudniej się strąca. Do przeciwnych wniosków w kwestji wyboru głębokości zbiorników aeracyjnych doszli L. Metcalf i H. P. Eddy. Według ich zdania bardziej nadają się zbiorniki płytke: w takich zbiornikach powietrze całą wysokość warstwy wody przechodzi w postaci drobnych pęcherzyków, zaś w głębokich łączą się one w górnych warstwach wody w większe pęcherze, przez co ogólna powierzchnia zetknięcia się wody i powietrza staje się mniejszą.

Dotychczas najczęściej jest stosowany sposób mieszania wody z osadem za pomocą prądu tłoczonego powietrza. Urządzenia odnośne stanowią jedną z najbardziej ważnych części instalacyjnych. Najprostszym typem takich urządzeń są rury dziurkowane, ułożone na dnie zbiornika. Sposób ten pociąga małą stratę ciśnienia podczas przejścia powietrza przez otwory, lecz nie daje tak doskonałego rozpylenia jego, jak inne sposoby, z powodu względnie wielkich wymiarów pęcherzyków powietrznych i małej ilości otworów na jednostkę powierzchni zbiornika, co nie zabezpiecza równomiernego kontaktu wody z powietrzem. Nordell stwierdził, że przy średnicy otworów  $\frac{1}{40}$  mm tworzą się pęcherzyki o średnicy 0,8 mm, co nie przewyższa wymiaru 3 mm, uważanego przez niego za krytyczny. Działanie powietrza daje się mniej wykorzystać przy większych wymiarach pęcherzyków i szybko wzrasta przy zmniejszaniu średnicy ich niżej 3 mm. Pewne trudności wywołuje zatykanie się otworów osadem w czasie przerw

w pompowaniu powietrza; dają się one jednak usunąć pompowaniem wody do rur, w celu usunięcia z nich powietrza.

Do wprowadzenia powietrza do wody najczęściej używają specjalnych płyt filtrujących, o wymiarach zwykle  $0,3 \times 0,3 \times 0,037$  m. Płyty takie umieszczają w żelaznych ramach, umocowanych w dnie zbiornika w ten sposób, że pod nimi pozostaje kanał. Powietrze za pomocą rur tłoczą do tego kanału, skąd przez płyty przechodzi ono do wody. Materiał płyt składa się z piasku kwarcowego i zaprawy cementującej; po formowaniu, płyty podlegają wypaleniu w piecach. Powstają jednak pewne trudności, powodowane zatykaniem się płyt bądź to osadem, bądź to pyłem z dolnej ich powierzchni. W Milwaukee zapobieżono temu, filtrując powietrze przed wprowadzeniem go do rurociągów zasilających. Szkodliwym bywa także zatykanie się płyt cząstkami smarów, które unosi z sobą wpędzane powietrze. Aby tego uniknąć, nie należy stosować kompresorów tłokowych, lecz odśrodkowe lub wentylatory, gdzie powietrze nie styka się bezpośrednio z częściami smaru.

Główny czynnik procesu oczyszczania wody podawanym tu sposobem stanowi osad aktywny, przedstawiający swego rodzaju pracownię bakterji. W nim znajdują one pokarm dla siebie, przerabiają go, wywołując znaczne zmiany biochemiczne i wydzielają pewne produkty swej działalności, odpływające razem z oczyszczoną wodą. Nie na tem jednak tylko polega jego działanie: jednocześnie służy on środkiem transportu i usunięcia z wody materji niezupełnie przetworzonych i nieszkodliwych, jak również bakterji, zawartych w ściekach. Do oczyszczania ich niezbędnym jest zatem stały przyływ tego osadu, ilość którego zależy od wielu warunków: koncentracji ścieków, stopnia oczyszczania, czasu trwania aeracji, ilości zużytego powietrza i t. p. W Manchesterze dodawano do wody 40% osadu, w Milwaukee zaś tylko 20%. Najczęściej stosują proporcję 1:3, to jest 25% osadu od objętości mieszaniny. Między ilością osadu, powietrza i czasem trwania aeracji istnieje ścisła zależność. Każda z tych wartości może być zmieniona przy odpowiedniej zmianie dwóch pozostałych. Własność ta jest nadzwyczaj cenną w sposobie oczyszczania ścieków osadem aktywnym, ponieważ nadaje ona całej instalacji giętkość i umożliwia łatwe jej zastosowanie do zmieniających warunków.

Do działania stacji potrzebny jest zapas osadu. Jak było podane wyżej, w zwykłych warunkach otrzymuje się on po raz pierwszy po upływie 5-tygodniowej aeracji. Istnieją jednak sposoby przyspieszenia produkcji osadu. Domieszczenie do pierwszej porcji ścieków osadu ze złóż biologicznych, mułu ze stawów lub wreszcie ziemi, znacznie skraca czas dojrzewania osadu. Po rozpoczęciu normalnego działania stacji, aktywny osad tworzy się sam przez się i może być użyty do oczyszczania nowych porcji wody. Jest on najbardziej aktywnym, gdy znajduje się w stanie zupełnej nitrifikacji. Z czasem, przy pewnych warunkach, może on częściowo utracić tę własność. W tych razach poddają go powtórnemu przetwarzaniu, czyli re-aeracji w osobnych zbiornikach. Ilość otrzymywanego osadu okazuje się zwykle bardzo wielką, większą niż jest potrzebna do działania stacji. Zbyteczną część jego wypada zawsze usuwać ze stacji. Dane co do ilości jego są chwytliwe: w Milwaukee, na przykład, pierwsze badania wykazały, że z 1000 m<sup>3</sup> ścieków otrzymuje się 3 m<sup>3</sup> osadu, składającego się w 98% z wody. Późniejsze obliczenia i pomiary dały liczby 6 m<sup>3</sup> na tę samą ilość wody. Różnicę mogły spowodować pewne nieznane nam przyczyny, lecz łatwo daje się ona wytłumaczyć sposobem mierzenia jego ilości bez uwzględnienia wilgotności. Wiadomem jest, że nieznaczne zwiększenie wilgotności powoduje wielką zmianę objętości osadu. Wyżej wymienione 3 m<sup>3</sup> osadu przy 98% wilgotności składały się z  $0,02 \cdot 3 = 0,06$  m<sup>3</sup> części suchych. Jeżeli przy powtórnym badaniu, wskutek krótszego czasu osadzania się jego, zawierał on 99% wody, to objętość tej samej ilości suchych części w połączeniu z wodą powinna się była okazać  $0,06 \cdot 100 = 6$  m<sup>3</sup>. Widać stąd, jak ważnym jest prawidłowe określenie ilości osadu i używanie przy jego badaniach standartu.

W cieplej porze roku, przy sprzyjających warunkach, gdy działalność bakterji dochodzi do swego punktu kulminacyjnego, otrzymują się bardziej ciężkie, bardziej zwarte kłaczkki osadu, niż porą zimową. Aktywny osad znacznie się różni od osadu, otrzymywanego w zwykłych osadnikach.

Nie ma on zapachu i, pomimo swej nieznacznej ciężkości gątkowej, łatwo się strąca w wodzie. Jest to materiał nadzwyczaj bogaty w sole azotowe i fosfory i dobrze się nadaje do nawożenia gleby. Analiza osadu w Manchesterze i Salfordzie wykazała w nim następujące składniki: materje organiczne 65-65%, mineralne 35-45%, ogólna ilość azotu 3,75-4,60%, fosfory 2,1-2,8%. Jedynym niepożądanym w nim składnikiem są tłuszcze w ilości 4,8-5,8%, lecz odpowiednią preparacją można je usunąć z masy osadu. Badania *E. Smith'a* wykazały znaczną zawartość w nim *Vorticella Rotifera* i *Aelosoma Hemprichi*. Ostatni organizm znajduje się zwykle w gnijących, zanieczyszczonych ściekami wodach.

Ogólne urządzenie stacji oczyszczania ścieków przedstawia się w następujący sposób. Woda przychodzi do zbiornika aeracyjnego, gdzie otrzymuje 25% domieszkę osadu. W tych zbiornikach podlega ona aeracji w ciągu około 4 godzin i następnie przechodzi do osadników, w których poddaje się 1/2-1-godzinnemu klarowaniu, poczem spływa do kolektora, odprowadzającego oczyszczone ścieki do miejsca przeznaczenia. Muł z osadników odprowadza się za pomocą pomp lub żektorów do osobnych zbiorników, gdzie w razie potrzeby bywa reerowany i skąd go czerpią pompami w celu wprowadzenia do przepływającej na stację wody. Dno zbiornika jest ukształtowane w postaci szeregu rynien o przekroju trójkątnym, idących w kierunku prostopadłym do ruchu wody w zbiorniku. W najniższych punktach tych rynien znajdują się płyty lub rury do zasilania powietrzem, do których w stanie sprężonym tłoczy się sprężarki. Powyższy kształt dna zbiorników ma na celu zapobieżenie zastawania w nich osadu. Urządzona w ten sposób stacja może działać bez przerwy. Dawniej stosowano także inny porządek działania stacji, mianowicie, okresowe napełnianie zbiorników ściekami, ich przewietrzanie i następnie klarowanie. Wszystkie te operacje wykonywano w jednym i tym samym zbiorniku, czem się tłumaczy okresowość działania stacji (*Fill and draw method*). System taki wywołuje pewne trudności przy eksploatacji stacji i wymaga zwiększenia personelu dozorczonego. Spowodowało to zaniechanie jego. Obecnie można go napotkać tylko na stacjach doświadczalnych.

Liczne badania oraz działanie próbnego stacji oczyszczalnych doprowadziły do tego, że obecnie sposób oczyszczania ścieków za pomocą osadu aktywnego szeroko i z powodzeniem stosowany jest w technice sanitarnej. W Ameryce, jak również w Anglii, istnieje wiele stacji, opartych na tym systemie, obsługujących ścieki wielkich miast. Jedną z pierwszych chronologicznie takich stacji jest stacja w Milwaukee, Wis., początkowo wybudowana w celu oczyszczania tylko 6000 m<sup>3</sup> wody. Przy jej budowie nie miano jeszcze pewności co do wyników jej praktycznego działania, wskutek czego zbiorniki aeracyjne były skonstruowane w taki sposób, aby w razie niepomyślnego wyniku prób mogły być zastosowane do klarowania wody według zasad *Imhoff'a* (osadniki o dwóch komorach). Praktyka jednak nie stwierdziła tych obaw. Wyniki działania stacji okazały się tak pomyślne, że zarząd miejski zdecydował zastosować aerację i osad aktywny do oczyszczania ścieków z całego miasta. Drugą taką stację posiada Cleveland, Oh. Niewielkie stacje istnieją w Houston, Tex., Fort Worth i w innych miastach amerykańskich. Najbardziej jednak interesującym jest rozwój tego sposobu w ostatnich czasach w Anglii.

*J. Haworth* w Sheffield, na podstawie swych badań, mających na celu określenie minimalnej ilości potrzebnego do oczyszczania ścieków powietrza, przyszedł do wniosku, że przy dodawaniu osadu, zawierającego dostateczną ilość bakterji utleniających, można oczyścić ścieki podczas przepływu ich w ciągu odpowiedniego czasu w otwartych basenach. W sposobie tym, który otrzymał nazwę „Bio-aeracji“, ścieki znajdują się w bezpośrednim zetknięciu się z osadem bakte-

ryjnym, do stworzenia którego nie są potrzebne jakiejkolwiek złoże, jak to zachodzi w filtrach biologicznych. Stacja, wybudowana w Sheffieldzie, składa się z krat do cedzenia ścieków, basenu do osadzania się piasku i basenu bioaeracyjnego. Basen ten o wymiarach 60 × 22,5 m podzielony jest ścianami podłużnymi na 18 kanałów szerokości i głębokości po 1,20 m. Woda, po przejściu każdego z nich, wpływa do sąsiedniego, aby w końcu znów wejść do następnego i t. p. Ogólna długość tych kanałów wynosi 1200 m; szybkość przepływu w nich wody — 0,45 m/sek. Stacja jest obliczona na 2250 m<sup>3</sup> ścieków na dobę, lecz w czasie ulew i deszczów wydajność jej może być zwiększona do 5600 m<sup>3</sup>. Pośrodku długości każdego z 18 kanałów znajduje się koło, zaopatrzone w łopatki, które posuwają wodę mechanicznie i mieszają ją z osadem. Koła, obracające się 15 razy na minutę, są wprowadzane w ruch silnikiem mocy 20 k. m. Po przejściu ostatniego kanału woda przechodzi do osadnika z dnem w kształcie stożka. Część osadu wprowadza się pompami do początkowego punktu bioaeratora, reszta zaś spływa na odpowiednio urządzone złoże w celu suszenia. Działanie stacji uwidoczniają następujące liczby: utlenialność ścieków — 54, oczyszczonej wody — 7,6; ogólna ilość amonjaku — 33,7 i 33; amonjak białkowy — 6,2 i 1,4; Nitryty — 0 i 1,6 mg/l.

Z innych systemów zasługują na uwagę urządzenia, w których cyrkulacja ścieków i osadu osiąga się w kierunku pionowym, za pomocą specjalnych propellerów. Taki system zastosowała firma *Ames Crosta Eng Co.* w Bury, gdzie 20-krotna cyrkulacja 4500 m<sup>3</sup> ścieków w zbiorniku wymaga straty 1 k. m. Działanie tej stacji jest zupełnie zadawalniające: utlenialność ścieków zmniejsza się o 90%, zawartość amonjaku — o 67%, amonjaku białkowego — o 81%.

Podobny system został przyjęty przez *L. C. Treut* w Pasadena w Ameryce. Musiano tam jednak zwiększyć czas trwania aeracji do 8 godzin zamiast 4-ch, które okazują się dostatecznymi przy innych systemach aeracji.

Wogóle zastosowanie systemu oczyszczania ścieków za pomocą osadu aktywnego coraz bardziej rozpowszechnia się w Ameryce i Anglii. W Reading koło budowę stacji na całe miasto. W Rotherham i Mansfield opracowują projekt stacji typu stacji w Sheffield. Do oczyszczania ścieków miasta Tunstall również zastosowano ten system. Próbną stacją londyńską w Crossness działa już od roku z bardzo dobrymi wynikami.

W Kanadzie i w Stanach Zjednoczonych wybudowano wiele stacji oczyszczania ścieków za pomocą osadu aktywnego. Działają one zupełnie zadawalniająco, co usuwa wszelkie obawy, jakie dawniej zachodziły co do zastosowania nowego systemu do małych instalacji, gdzie trudno o fachowy dozór, jaki może być stosowany na wielkich stacjach miejskich.

Powyższy przegląd pobieżny ostatnich postępów techniki oczyszczania ścieków uwidocznia, że nowy sposób wyszedł już z okresu prób i badań laboratoryjnych i zyskuje coraz więcej zwolenników. Wysokie jego zalety, możliwość zastosowania do zmiennych warunków miejscowych, niewielki wymiar potrzebnego do budowy stacji terenu, oraz taniość urządzenia stacji, możliwość otrzymania cennego dla rolnictwa osadu, wszystko to zaleca zwrócić na niego odpowiednią uwagę. Miasta polskie, wiele potrzebujące inwestycji sanitarno-technicznych, znajdą w nim pewny i tani środek unieszkodliwienia ścieków i sanitarnej ochrony rzek. Nie można jednak uważać za pożądane bezpośrednie jego stosowanie w miastach polskich. Ścieki tych miast, jak również klimatyczne warunki kraju, różnią się znacznie od ścieków i klimatu miast amerykańskich. Zapoczątkowanie zatem przez jedno z miast polskich, posiadających kanalizację, próbnego oczyszczania ścieków, dałoby możliwość sprawdzić działanie aeracji i osadu aktywnego w warunkach miejscowych i otrzymać dane, niezbędne do budowy bioaeracyjnych stacji.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Kongres międzynarodowy w sprawie paliwa płynnego.**  
Z inicjatywy Francuskiego Towarzystwa Chemii Przemysłowej (*La Société de Chimie industrielle*) odbył się w dniach 4-15 października 1922 r. kongres<sup>1)</sup> międzynarodowy w spra-

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. z r. 1922, № 40, str. 310.

wie paliwa płynnego, oraz wystawa techniczna. Posiedzenia Kongresu trwały od 10 do 14 października. Rozpoczęto je zebraniem ogólnym, na którym D. Berthelot, członek Instytutu, wygłosił referat: „O naukowym badaniu paliw płynnych“. Prezydentem biura Kongresu obrano M. Sabatier'a, członka Instytutu. Prace Kongresu odbywały się w następujących 6-ciu sekcjach: naftowej, łupków bitumicznych, węgla brunatnego i torfu, smoły i benzolu, alkoholu i olejów roślinnych.



W sekcji I-szej, w dziedzinie dobywania nafty najwięcej uwagi poświęcono francuskim kopalniom nafty w Pechelbronn (Alzacja). W miejscowości tej, oprócz pompowania i drenażu nafty wydobywany jest również piasek, nasycony naftą, z urabianych odpowiednio galerji i chodników. Były również referaty, poświęcone nafcie rumuńskiej i galicyjskiej, jednakże piśma francuskie zamieściły bardzo skąpe wzmianki o tych właśnie referatach.

Metodom oczyszczania i destylacji nafty poświęcono cały szereg komunikatów, mianowicie p. Berline o rozpowszechnionym w Ameryce sposobie oddzielania nafty od wody zapomocą wirówek. Charakter ściśle teoretyczny nosiły odczyty: „Energja wiązań węglowodorowych“ i „Charakterystyka węglowodorów łańcuchowych we frakcjach nafty“.

Profesor Mailhe (Tuluza) mówił o metodach koksovania (cracking), stosowanych w celu przetworzenia węglowodorów ciężkich w związku o niskiej temperaturze wrzenia: jak paliwo płynne (carburants) i oleje do oświetlenia. Mówca opisał również nowy sposób destylacji rozkładowej bezpośredniego katalitycznego uwadniania pod ciśnieniem ciężkich olejów, otrzymywanych z nafty i ze smoły, olejów roślinnych i zwierzęcych, a nawet niektórych gatunków stałego paliwa.

Metody Bergiusa i pokrewne, oparte na zasadzie destylacji węgla przy niskiej temperaturze, omawiane były przez pp. Connerade i Watermana. Są one, ich zdaniem, szczególnie pożyteczne dla krajów, zasobnych w węgiel kamienny i potrzebujących produktów naftowych.

Nie zapomniano o gazie ziemnym, który wykryto również we Francji. Wartość opałowa, według danych p. Neu'a, wynosi około 9000 cal./m<sup>3</sup>. Zastosowanie płynnego paliwa do silników oraz spalanie olejów ciężkich pod kotłami i w paleniskach pieców było przedmiotem całego szeregu rozpraw (p. Brey, Schwers, Pouchon, Dufour i Mathot).

Utworzenie osobnej sekcji „Łupków bitumicznych“ wskazuje, jak ważne znaczenie zaczęto obecnie przywiązywać do tego źródła olejów mineralnych. O złożach łupków szkockich referowali: admirał F. Dumas i Cunningham-Craig, o łupkach zaś francuskich mówili pp. Brunschweig i Cambay. Łupki francuskie dają przy destylacji 5—10% olejów różnego rodzaju. Ciekawe są złoża wapieniaków bitumicznych w Syrii, zawierające do 22% olejów. Otrzymany z nich drogą destylacji ciężki olej może służyć, jako materiał pędny do silników, pozostałość zaś daje wapno hydrauliczne. W osobnych referatach opisane zostały dwa nowe typy pieców destylacyjnych: Ch. Berthelot (cylindryczny, poziomy, z mieszaczami, opalany z zewnątrz), oraz piec Loity i Grance; w tej konstrukcji bezpośrednio w piecu spalany jest gaz, uzyskany z uprzedniej destylacji łupku. Wytwórczość pieca = 40—70 t w ciągu 24 godzin. Osobny referat został wygłoszony w sprawie estońskich złóż łupków bitumicznych.

Powojenne trudności w uzyskaniu węgla zwróciły uwagę przemysłowców i uczonych na węgiel brunatny. O zasobach węgla brunatnego we Francji mówili pp. de Carteres, Pritzbuier i Braunschweig. Francja posiada około 1 do 2 miliardów ton węgla brunatnego; znaczna część tych złóż położona jest w zagłębiu Fuveau (dep. Bouches-du-Rhône), na przestrzeni około 1000 km<sup>2</sup>, produkującym około 75 do 80% ogólnej produkcji Francji; pochodzący stąd węgiel brunatny zbliża się swymi właściwościami do węgla kamiennego. Zawartość wody wynosi przeciętnie 8—9%, zawartość popiołu — od 6 do 20%. Węgiel ten również może służyć, jako surowiec do produkcji płynnego paliwa. Ch. Berthelot wygłosił odczyt o odgazowaniu węgla w niskiej temperaturze, p. Marilla zaś mówił o metodach zbierania i oczyszczania produktów suchej destylacji węgla.

Szczególne zainteresowanie wzbudziły referaty wygłoszone w sekcji „Benzole i smary“, wobec znaczenia tych produktów, które mogą służyć i za podstawę do otrzymywania płynnych paliw oraz wojennych materiałów wybuchowych. Sprawę surowca poruszył w swoim studjum p. Mallet, wskazując na węgiel z zagłębia Saary i węgiel czecho-słowacki.

Metodami gazowania węgla w niskich temperaturach zajmowali się w swych referatach pp. Demoulin i Connerade. Sporo miejsca poświęcono metodom, stosowanym przy produkcji benzolu; obecnie coraz bardziej rozpowszechnia się sposób otrzymywania benzolu z gazu przy pomocy płóczek, napełnionych olejami smołowymi (krezol).

Jedną z najbardziej palących kwestji była sprawa naro-

dowego paliwa ciekłego (carburant national). Propozycja polega na mieszanii nafty i alkoholu przy dodaniu, jako środka rozpuszczającego, — cyclohexanolu. Metody przemysłowej fabrykacji tego odczynnika opracowane są przez Sabatiera. Wogóle zasada mieszania poszczególnych gatunków paliwa, w celu otrzymania wytworu, nadającego się np. do silników spalinowych, zdobywa sobie coraz więcej zwolenników; należy tu metoda p. Cosmo, który proponuje w tym celu mieszać naftalinę, benzol i niektóre inne produkty, pochodzące z destylacji smoły. Dokonane w tym kierunku próby wykazały, że silniki do nafty mogą być pędzone t. zw. „płynną naftaliną“, nie zmieniając nie tylko konstrukcji silnika, lecz nawet jego regulacji.

Sprawę zużytkowania alkoholu, jako domieszki, do uzyskania płynnego paliwa, któreby pochodziło w całości lub też w przeważnej części z terytorjum Francji (carburant national) zajmuje umysły badaczy francuskich.

Referaty, zgłoszone w tej sprawie, poruszały dwa zasadnicze zagadnienia: rozwój metod otrzymywania alkoholu z materiałów, nie mających wartości spożywczej, np. celuloza, oraz metod, mających na celu podniesienie wartości opałowej alkoholu przez dodanie doń nafty lub benzolu oraz czynnika rozpuszczającego, np. krezolu, cyclohexanolu lub alkoholu butylowego. Próby wykazały konieczność odwodnienia alkoholu (alinea). Ciekawe referaty zgłoszono również w sekcji olejów roślinnych. Francja, w swych kolonjach, posiada nadzwyczaj bogate źródła produkcji olejów roślinnych, które mogą być użyte do najrozmaitszych celów przemysłowych, jako paliwo do kotłów, silników<sup>1)</sup> i t. p. Oprócz całego szeregu referatów, poświęconych praktycznej stronie sprawy, wypada wyróżnić metody Sabatier'a, oparte na zasadzie rozkładu tych olejów w wysokiej temperaturze w obecności miedzi lub glinu, jako katalizatora. Produkt rozkładu stanowią: 1) gazy o wysokiej wartości opałowej, zawierające tlenek węgla, tlen, metan i jego homologi; 2) gaz o reakcji kwaśnej, wrzący w temperaturze około 40°. Drogą dalszej destylacji, przy użyciu katalizatora, otrzymujemy produkt, przypominający swym składem najzupełniej produkty destylacji ropy naftowej (węglowodory tłuszczowe, aromatyczne i hydroaromatyczne). Wyniki tych doświadczeń należy uważać za jeden dowód więcej na poparcie teorii o organicznem pochodzeniu ropy naftowej.

Z kongresem połączoną była wystawa. Reprezentowane były z dziedziny produkcji nafty: plany i przekroje kopalni nafty, łupków bitumicznych, węgla brunatnego i t. p., metody i narzędzia wiertnicze. Z zakresu zużytkowania paliwa płynnego szczególnie bogato był reprezentowany dział silników; obok klasycznych silników Diesela (Société Générale de constructions mécaniques), wystawione były semi-Diesele budowy firm: Aster, Ballot, Delaunay-Belleville, Renault, Tomson-Honston; między innymi wystawiono poziome semi-Diesele o małej mocy 2 i 4-ro suwowe (Chaléassière, Durax) i typ Diesela fabryki T-wa Sulzer, łączący zalety Diesela (małe zużycie paliwa i ruszanie w stanie zimnym), oraz zalety semi-Diesela (prostota konstrukcji, brak zaworów kierowanych automatycznie).

Sprawozdawcy francuscy podkreślają fakt, że jeszcze 10 lat temu typy silników Diesela były we Francji mało znane, natomiast dzisiaj budowa ich upowszechniła się i została doprowadzona do wysokiego stopnia doskonałości. Zapotrzebowanie płynnego paliwa zmusiło destylarnie olejów mineralnych do dostosowania swych produktów do nowych wymagań i wywołało konkurencję pomiędzy rozmaitemi gatunkami paliw.

Wystawiono również cały szereg palników do paliw ciekłych.

<sup>1)</sup> Por. Przegl. Techn. z r. 1921, № 23, str. 161. A. Poznański. Zestawienie olejów roślinnych, jako paliwa do silników spalinowych

#### NOWE WYDAWNICTWA.

Wyszły z druku i ukazały się w sprzedaży dalsze dwa tomy „Elektrotechniki w zadaniach“ prof. *Gust. Hensla*, mianowicie: *Prąd stały*, część II, i *Prąd zmienny*, część I. (Część I „Prądu stałego“ wyszła w ostatnich miesiącach roku zeszłego).

#### KRONIKA.

Ogólny Zjazd Techników Polskich. W końcu września lub początku października r. b., odbędzie się Ogólny Zjazd Techników Polskich w Warszawie, połączony z obchodem 25-ciulecia istnienia Stowarzyszenia Techników w Warszawie. Urządzeniem Zjazdu ma się zająć Stała Delegacja Zrzeszeń Techników Polskich. Zjazd powyższy ma trwać 3 dni i program jego jest już opracowywany.



# Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

## Terminy zebrań Kół i Wydziałów.

20 lutego — *Koło b. wychowawców Wyższej Szkoły Technicznej w Moskwie*—sala III—godz. 7 wiecz.  
24 lutego — *Koło b. wych. Petersburskiego Instytut. Technolog.*—sala IV—godzina 7 i pół wieczór.

**Posiedzenie techniczne.** W piątek dnia 16-go lutego r. b., godz. 8 m. 5 wiecz., w wielkiej sali gmachu Stowarzyszenia Techników odbędzie się posiedzenie techniczne o następującym porządku dziennym:

- 1) Komunikaty Rady i Wydziału posiedzeń technicznych.
- 2) Wolne głosy.
- 3) Sprawy bieżące.
- 4) „Dyskusja ekonomiczna w sprawie waluty i finansów Państwa”. Słowo wstępne wypowie inż. *S. K. Drewnowski*, „Referat o sposobach naprawy waluty i finansów” wygłosi prof. *Z. Straszewicz*, Referat „Oszczędność a waluta” wygłosi prof. *M. Chorzowski*.
- 5) Dyskusja i wnioski członków.

Wstęp na posiedzenie mają członkowie Stowarzyszenia Techników i goście przez nich wprowadzeni.

## Wydział pośrednictwa pracy.

### Posady wakuujące:

- 8 — Potrzebny zdolny samodzielny kierownik oddziału montażowego i motorowego w warsztatach samochodowych instytucji wojskowej. Wymagana jest kilkoletnia praktyka w dziale samochodowym.
- 10 — Wielkie przedsiębiorstwo górnicze poszukuje: 1) inż. elektrotechnika, siłę pierwszorzędą; 2) inż. mechanika, mającego nadzór nad wszystkimi urządzeniami maszynowymi.
- 12 — Kierownictwo rej. inż. i sap. poszukuje dwóch zdolnych inżynierów budowlanych, do prowadzenia większych robót.
- 14 — Potrzebny jest inżynier-elektrotechnik do prowadzenia działu elektrycznego, głównie obznajmiony ze sprzedażą artykułów elektrycznych.
- 16 — Poszukiwani na wyjazd technicy do terpentyniarni, mający ukończoną szkołę *Wawelberga* lub równorzędną.
- 18 — Potrzebny inżynier-mechanik na etat wykładowcy przedmiotów technicznych w szkole morskiej w *Tezewie*.
- 20 — Do pracowni chemicznej stacji doświadczalnej potrzebny chemik

### Poszukujący pracy:

- 5 — Inżynier-mechanik 9 lat praktyki kolejowej, 8 lat kierownictwa dużym biurem handlowo-technicznym, specjalnie do dostaw metalurgicznych i mechanicznych fabryk.
- 7 — Inżynier-mechanik z 3½ letnią praktyką konstrukcyjną pragnie zmienić posadę.
- 9 — Student wydz. Inż. Wodnej poszukuje posady w dziale budownictwa.
- 11 — Technik budowlany 13 lat praktyki samodzielnej w biurze i na budowie.

**Stowarzyszenie Techników w Łodzi.** W piątek dnia 16 lutego o godzinie 7½ wieczorem odbędzie się w sali Stowarzyszenia Techników w Łodzi (*Andrzeja 3*) zebranie dyskusyjne inżynierów ruchu przemysłu włókienniczego, inżynierów kotłowych i inżynierów fabryk budujących oraz reperujących kotły na następujące tematy: 1) pęknięcie dennic kotłów płomienicowych, 2) pęknięcie łupek podłużnych, 3) pęknięcia poprzeczne walczaków, 4) niektóre zmiany w przepisach kotłowych. Uprasza się o najliczniejsze przybycie członków i gości wprowadzonych oraz o punktualne przybycie ze względu na zamiejscowych gości.

## Dr. W. P. Kłobukowski

Inżynier-chemik

Fabryka maszyn i urządzeń ogrzewniczych i zdrowotnych

Spółka Akcyjna

w Warszawie, Aleje Jerozolimskie 67. — Telef. 15-03 i 15-04.

Suszarnie do owoców, warzyw, okopowizn, wysłodków buraczanych, cykorji, zboża, nasion i t. p.  
Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.  
Wanniki próżniowe Wakuum, Autoklawy i t. p.  
Kuchnie i piekarnie wojskowe polowe.  
Multiplikatory ogrzewania do pieców pokojowych — oszczędzają 50% opału.  
Drzwiczki piecowe, nigdy nie tracą hermetyczności, zwiększają wydajność ciepła.  
Piecze żelazne zasypne płaszczyznowe do powolnego ciągłego palenia.  
Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurzu.  
Masady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. Kratki wentylacyjne.  
Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.  
Urządzenia perłowe i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.  
Urządzenia kąpielowe: piec kolumnowy, naftowy i gazowy, natryski i t. p.  
Aparaty dezynfekcyjne stałe i przenośne.  
Aparaty asenizacyjne.  
Piec do spalania śmieci stałe i przenośne.  
Pralnie i suszarnie do bielizny.

30

Fabryka Motorów Elektrycznych

## L. KOREWA i S-ka

Warszawa - Wola, ulica Syreny № 7.

Telefon 31-75.

Wyrabia motory prądu trójfazowego w wielkościach:  $\frac{1}{4}$  —  $\frac{1}{2}$  — 1 —  $1\frac{1}{2}$  i 5 koni  $\frac{120}{210}$  i  $\frac{220}{380}$  woltów.

Dział reparacyjny przyjmuje do naprawy motory, transformatory i dynamomaszyny każdej wielkości i rodzaju prądu.

61

Polecamy własnego wyrobu frezarki uniwersalne, podzielnice, maszyny do nacinania pilników, heblarki do zdzierania pilników. Koła zębate i matryce.

Biuletyn ilustrowany na żądanie.

102

### Bracia Gwiazdowscy

Fabryka maszyn Warszawa, Fredry 2.

Potrzebujemy

## technika-konstruktora

starszego i doświadczonego w ogólnej budowie maszyn, a zwłaszcza w budowie gorzelnie krochmalni i odpowiedniego do wyjazdów. Łask. zgłosz. upr. się przesyłać pod № 6,74 do biura ogłoszeń „PAR” — Poznań, ul. Fr. Ratajczaka 8.

107

## Transformator

111

nowy, prądu trójfazowego 50 okresów suchy 40 K.V. A. napięcie 5200/5000/4800 — 220/127 volt, sprzedam franko Warszawa z opakowaniem

**St. Kubiak, Warszawa, Elektoralna 30.**

Numer 8-my „Przeгляdu Technicznego” między innymi zawierać będzie: Turbiny spalinowe. W sprawie drożyzny i spadku waluty.

# Tow. Akc. „PERUN“

Biuro: Warszawa, Wspólna 59, tel.: 89-34 i 162-99.

Fabryka: Warszawa-Praga, Grochowska 62, tel. 201-16.

Adr. tel. „Waperun“.

Stacja kolejowa: Warszawa-Wschodnia.

**Tlen, azot, acetylen w butlach (Dissous), karbid, przyrządy i aparaty do spawania i cięcia metali. Roboty spawalne.**

Kosztorysy i wyczerpujące wiadomości udzielamy na żądanie.

**Składy tlenu i warsztaty reperacyjne:**

I-szy Francuski Zakład spawania i cięcia metali  
ŁÓDŹ, ul. Sienkiewicza № 22.

Biuro Techniczno-Handlowe Inżynierowie Maleszewski i S-ka  
SOSNOWIEC, Piłsudskiego 4, tel. 64.

72

## Dyrekcja Kolei Państwowych w Katowicach

ogłasza przetarg na dostawę do Głównej Składnicy Materiałów Warsztatowych w Katowicach — drzewa warsztatowego (stolarskiego) I-szej jakości.

- I kl.** — 1800 *cbm* desek sosnowych w rozmiarach od 25—100 mm szer. i 3—6 m dług.  
40 *cbm* desek sosnowych pod podłogi w rozmiarach 10/12 cm grub. i 3—6 m dług.  
30 *cbm* sosnowych słupów w rozmiarach 13/16 cm grub. i 3—6 m dług.  
30 *cbm* sosnowych krokwi w rozmiarach 10/13 cm i 8—10 dług.  
40 *cbm* sosnowych nigzadet w rozmiarach 18/20 cm grub. i 3—6 m dług.  
30 *cbm* sosnowych nigzadet w rozmiarach 6/12 cm grub. i 8—12 m dług.  
30 *cbm* sosnowych zasłiradów w rozmiar. 13/13 cm grub. i 3—6 m dług.  
200 *cbm* desek bukowych w rozmiarach od 70—100 mm szer. i 5—6 m dług.  
500 *cbm* desek dębowych w rozmiarach od 40—120 mm szer. i 6—7 m dług.  
50 *cbm* desek dębowych w rozmiarach od 20—40 mm szer. i 2—3 m dług.  
20 *cbm* desek jesionowych w rozmiarach od 30—50 mm szer. i 5—6 m dług.  
20 *cbm* desek topolowych w rozmiarach od 40—60 mm szer. i 5—6 m dług.
- II kl.** 500 *cbm* desek sosnowych w rozm. od 25—80 mm szer. i 5—6 m dług.  
35.000 sztuk podkładów dębowych I kl. 2,70/26/16.  
130.000 sztuk podkładów sosnowych I kl. — 2,70/26/16.  
30.000 sztuk podkładów sosnowych II kl. — 2,50/2,60/24/16.  
20.000 sztuk podkładów sosnowych dla kolei wąskotorowej 1,60/24/16.  
20.000 sztuk podkładów dębowych dla kolei wąskotorowej 1,60/24/16.  
71.300 m podrózojazdnic dębowych szerokości 26, wysokości 16 cm  
długość 2,50—1500 sztuk dębowych 2,60—1500 sztuk  
" 2,70—1500 " " 2,80—1500 "  
" 2,90—1200 " " 3,00—900 "

długość	3,10—600	sztuk,	3,20—600	sztuk
"	3,30—600	"	3,40—600	"
"	3,50—300	"	3,60—300	"
"	3,70—300	"	3,80—600	"
"	3,90—300	"	4,00—600	"
"	4,10—300	"	4,20—600	"
"	4,30—600	"	4,40—300	"
"	4,50—600	"	4,60—300	"
"	4,70—600	"	4,80—300	"
"	4,90—300	"	5,00—600	"
"	5,10—300	"	5,20—300	"
"	5,30—300	"	5,40—300	"
"	5,50—300	"	5,60—300	"
"	5,70—300	"	5,80—300	"
"	5,90—300	"	6,00—300	"
"	6,10—200	"	6,20—200	"
"	6,30—200	"	6,40—200	"
"	6,50—200	"	6,60—200	"
"	6,70—200	"	6,80—200	"
"	6,90—200	"	7,00—100	"
"	7,10—100	"	7,20—100	"

Oferty należy skierować do Dyrekcji Kolei Państwowych w **Katowicach** w zamkniętych kopertach, opatrzonych napisem „Przetarg na drzewo warsztatowe do dnia 18 lutego r.b. do godz. 9-tej rano.

Publiczne otwarcie ofert nastąpi w oznaczonym dniu, o godz. 11-tej przed połud. w D. K. P. w Katowicach, pokój Nr 17.

W ofercie powinna być wskazana — cena stała, w markach polskich loco wagon stacja nadawcza, oraz termin dostawy.

Dyrekcja zastrzega sobie zmniejszenie ilości, lub podział dostawy.

Oferty powinny obowiązywać do 25-go lutego włącznie, do którego to terminu nastąpi oddanie dostawy.

Szczegółowe warunki dostawy można otrzymać w Dyrekcji Kolei Państwowych w **Katowicach**, 24 R. 33, pokój Nr 17.

## Dyrekcja Kolei Państwowych

### w Gdańsku

Ogłasza przetarg na dostawę do Stoczni Gdańskiej 20 000 kg farby olejnej czerwonej wagonowej, w czym 10 000 kg z zawartością 40% i 10 000 kg z zawartością 60% czystego pokostu lnianego.

Próbki oferowanych farb, w ilości po 5 sztuk po 100 g każdego gatunku, winny być nadesłane jaknajśpieszniej pod adresem działu VI6 Dyrekcji Kolei Państwowych w Gdańsku, przyczem nie należy umieszczać firmy na opakowaniu próbek a jedynie opatrzyć je znakiem powtórzonym w ofercie. Próbki winny być nadesłane do dnia 5 lutego r. b., oferta zaś z ceną netto w markach polskich, obowiązującą do dn. 23 lutego r. b. (do którego to dnia zapadnie decyzja Dyrekcji) winna być nadesłana do Dyrekcji Kolei Państwowych w zalakowanej kopercie oznaczonej napisem: „Przetarg na farbę olejną czerwoną VI6 p. 15/II r. b.“ do dn. 15 lutego r. b. do godz. 12 w południe. Dyrekcja zastrzega sobie prawo podziału dostawy.

**Dyrekcja Kolei Państwowych w Gdańsku.**

98

Dyrekcja I Okręgu Rzek Żeglownych ogłasza

## KONKURS

na dostawę materiałów faszynowych do robót regulacyjnych na Wiśle w okresie budowlanym r. 1923, a mianowicie:

- 1) w obrębie Zarządu Włocławskiego, dla robót regulacyjnych poniżej Nieszawy 75.000 m<sup>3</sup> faszyn, 500.000 sztuk palików faszynowych;
- 2) w obrębie Zarządu Toruńskiego 35.000 m<sup>3</sup> faszyn 200.000 sztuk palików faszynowych;
- 3) w obrębie Zarządu Chełmińskiego 50.000 m<sup>3</sup> faszyn 300.000 sztuk palików faszynowych.

Dostawa rozunie się loco brzeg Wisły.

Oferty osteplowane i zaopatrzone w dowód złożenia w Kasie Skarbowej w Toruniu wadium w wysokości 5% wartości oferowanego materiału, należy w zamkniętych kopertach składać w oddziale techniczno-administracyjnym w Dyrekcji I Okr. Rz. Żegl. w Toruniu do 12g. w południe dn. 15 lutego 1923, w którym to dniu i godzinie nastąpi otwarcie ofert.

W ofercie podać należy prócz ceny, miejsce dostawy na brzeg Wisły.

Warunki dostawy oraz wzór oferty można przegłądać w godzinach urzędowych w wymienionym oddziale Dyrekcji, gdzie udzieli się również wszelkich informacji.

95

## Ogłoszenie.

Dyrekcja Wileńska P. K. P. potrzebuje w większych ilościach z natychmiastową dostawą następujące materiały i przedmioty:

I. Wapno nielasowane, cegłę zwyczajną i ogniotrwałą, glinę ogniotrwałą, dachówkę, kafle polewane i niepolewane, gwoździe budowlane od 19 mm do 20 $\frac{1}{2}$  mm, śruby z nasrubkami, mutry, krążki pod nasrubki, zatyczki, papa smołowcowa, pilniki.

II. Knoty wełniane i bawełniane, do maźnic, odpadki, pakuły, konopie czesane, liny konopne, pasy skórzane, poduszki maźnicza, taśmę do okien, sznur smołowcowy i murarski, zapasowe części do lamp, łók, karbid, wyroby szmuklerskie, smoła drzewna, gazowa i asfaltowa (pak), kreda w kawałkach mielona i pławiona, pokost lniany, terpentynę białą i żółtą, papier szkłem nabijany i szmerglowy, farby.

Reflektanci winni składać oferty do Wydziału Zasobów Dyrekcji Wileńskiej P. K. P. (Wilno ul. Słowackiego 2, Prezydjum) z podaniem ceny i wyszczególnieniem posiadanego zapasu do natychmiastowej dostawy, według kategorii.

Termin składania ofert do dnia 15 lutego.

*Dyrekcja Wileńska.*

104

## Łożyska kulkowe

to oszczędność w eksploatacji i komfort w pracy.

Łożyska kulkowe „Société de Mécanique de Gennevilliers“ o precyzyjnym wykonaniu, poleca wszelkich typów i wymiarów

## „ARTOS”

Biurowo Techniczne

Warszawa, ul. Nowogrodzka 42, tel. 215-07.

Cenniki na żądanie.

109

## Odlewnia Żelaza Wł. Ambrożewicza

Warszawa, Kolejowa 37/9,

róg Karolkowej. Tel.: 13-99 i 74-99.

19



## Galicyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Berghelm & Mac Garvey

### Fabryka Maszyn i Narzędzi Wiertniczych

Tustanowice — Glinik Marjampolski — Borysław

dostarcza z własnej produkcji

#### a) w dziale wiertniczym:

Wszelkie maszyny, narzędzia, przyrządy i aparaty, wchodzące w zakres techniki głębokich wierceń, według długoletnich własnych doświadczeń, lub też według podanych dat, w szczególności zaś Zórawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Zórawie oraz wszelkie narzędzia wiertnicze do wierceń płuczkowych udarowych—Całkowite urządzenia do wiercenia płuczkowego obrotowego „Rotary” — Urządzenia i narzędzia do wierceń ręcznych, udarowych i obrotowych—wszystko w różnych typach, wielkościach i wyposażeniu, odpowiednio do głębokości i celu wiercenia—Maszyny parowe, wiertnicze — Wyciągi parowe (hasple) do tłokowania płynów z otworów wiertniczych — Urządzenia pompowe różnych systemów, grupowe i pojedyncze — Pompy ssąco-wydźwigo-we—Przyrządy i narzędzia miernicze.

#### b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opału płynnego i gazowego—Cysterny (wagony) kolejowe—Zbiorniki żelazne—Konstrukcje żelazne—Beczki żelazne, czarne lub ocynkowane — Odlewy surowe żeliwne i mosiężne—Wszelkie wyroby kute stalowe i żelazne, surowe lub obrobione.

**Wykonujemy również wszelkie naprawy maszyn i urządzeń wchodzących w zakres kopalnictwa i rafinerji nafty.**

28

# Bank Związków Ziemiań

Spółka Akcyjna

**Kapitały: zakładowy i rezerwowy c-a Mk. 1.400.000.000.**

**Centrala w Warszawie — ul. Kopernika № 30.**

Adres telegraficzny: „Ziemiańbank” — Warszawa.

### Oddziały:

Białystok,	Jędrzejów,	Mława,	Równe,
Bielsk Podlaski,	Konin,	Opatów,	Sierpc (ag.),
Busk (ag.),	Kraśnik,	Płock,	Wilno (ag.),
Ciechanowiec (ag.),	Kutno,	Piotrków,	Włoszczowa,
Ciechanów,	Lipno (ag.),	Przasnysz (ag.),	Wysokie-Mazowieckie,
Częstochowa,	Lublin,	Radom,	Zamość.
Hajnówka (ag.),	Łęczyca,	Radomsko.	

Wszelkie operacje bankowe.

89