

# GLĄD TECHNICZNY

ROKODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

Wydawnictwa rok czterdziesty dziewiąty.

Redaktor Prof. Bohdan Stefanowski.

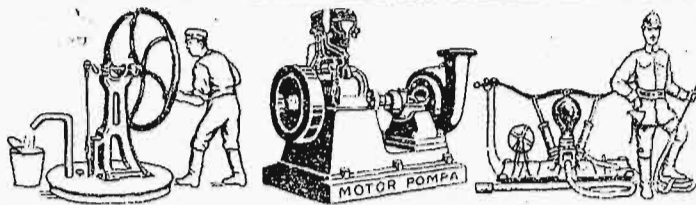
Przedpłatę kwartalną . mk. 6000  
przyjmuje Administracja i Poczłowa Kasa  
Oszczędności na konto № 515.

Cena  
numera pojedynczego  
Mk. 700.

Geny ogłoszeń:  
Za jedną stronę . . . . . mk. 150.000  
" pół strony . . . . . 80.000  
" ćwierć " . . . . . 50.000  
" jedną ósmą . . . . . 30.000  
" jedną szesnastą . . . . . 18.000  
Dopłaty: pierwsza stronica 50%.

Bluro 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<sup>1/2</sup>, 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.

**Pompy** ręczne, transmi-  
syjne i parowe.  
**Sikawki** i przybory dla  
straży.  
**Weże** gumowe i parciane.  
**Beczki** asenizacyjne  
i wodne poleca fabryka:



**STANISŁAW  
TRĘBICKI,**  
WARSZAWA  
Kopernika 33,  
Telefon 10-80.

22

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

# J. JOHN

w Łodzi

## PĘDNIE,

## TOKARKI,

## WYGLĄDZIARKI,

## KOTŁY STREBEL'A do OGRZEWAŃ CENTRALNYCH.

Uchwyty samocentrujące. Imadła równoległe. Koła zębate.

Własne Biura Sprzedaży:

**Warszawa**

**Lwów**

**Kraków**

**Poznań**

**Lublin**

Al. Jerozolimaka 51.

ul. Chmielowskiego 11-a.

ul. Basztowa 24.

Wały Zygmunta Augusta 2.

Krak.-Przedm. 58.

Adres telegraficzny: „TRANSMISJA”.

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

Zakłady urządzone na 1300 robotników i urzędników.

# 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, wyśrodków buraczanych, cykorji, zbóż, nasion i t. p.  
 Urządzenia do przetworów z owoców i warzyw.  
 Wąrniki 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.  
 Piece żelazne zasypne płaszczowe do powolnego ciągłego palenia.  
 Centralne ogrzewanie za pomocą kaloryferów żelaznych, nieprzypalających kurku.  
 Nasady kominowe i wentylacyjne obrotowe i stałe. Kratki wentylacyjne.  
 Wentylatory turbinowe dla fabryk niskiego i wysokiego ciśnienia.  
 Wzrątniki perjodyczne i ze stałym wypływem wrzątku gorącego i ostudzonego.  
 Urządzenia kapelowe: piece kolumnowe, naftowe i gazowe, natryski i t. p.  
 Aparaty dezynfekcyjne stałe i przewożne.  
 Aparaty asenizacyjne.  
 Piece do spalania śmieci stałe i przewożne.  
 Pralnie i suszarnie do białizny.

30

Skład odlewów i wyro

## Inż. WŁ. ŁATKI

Warszawa, ul. Długa

Adres telegraficzny: „Ł.Ł.Ł.”

Posiada stale na składzie odlewy i wyroby żelazne, jako to: naczynia kuchenne, piece, blachy, ruszty, buksy, piły, gwoździe, kosy, babki, młotki, łopatk i t. p.

### WAGI i Odważniki stemplowane.

Przedstawicielstwo Nadprośniańskiej Fabryki Wag dostarcza i posiada na składzie

Wagi dziesiętne, do ważenia bydła, amerykańskie i Odważniki.

31

Stosujcie wszędzie w mechanice stałe lub wahlwe

## Kulkowe łożyska i kulki marki



Zaoszczędzicie do 50% siły i do 90% smaru!

Wyzyskacie silniki do maksimum!

Osiągniecie największą pewność ruchu!

Kulkowe łożysko „DWF”—to najważniejszy element mechaniczny!

Oferty i projekty bezpłatnie.

Dostawa niezwłoczna!

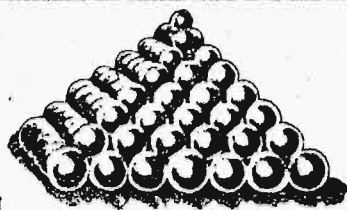
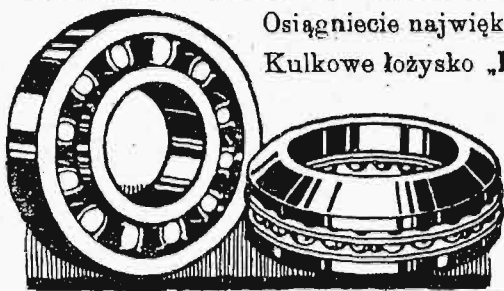
Generalny przedstawiciel na Polskę:

## KAROL KUSKE, WARSZAWA,

ul. Nowogrodzka 12, depesze Karkus, telefon 63-61.

Istnieje od r. 1909.

60



## SPÓŁKA AKCYJNA FABRYK METALOWYCH

# NORBLIN, B-cia BUCH i T. WERNER

Warszawa, ul. Żelazna № 51, Telefony № 18-80 i 60-80.

Przyjmujemy zamówienia na:

**Druty miedziane**, do celów elektrotechnicznych,

**Druty krzemo-bronzowe**, do telefonów i telegrafów,

**Druty mosiężne** do wyrobu siatek, o średnicach od 0,10 do 10 mm.

**Kable miedziane gołe**, o przekrojach od 10 mm. do 150 mm<sup>2</sup>.

**Przeciąganie i wyżarzanie** drutów miedzianych i mosiężnych,

**Spoiwa.**

41

# 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 stałego 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.

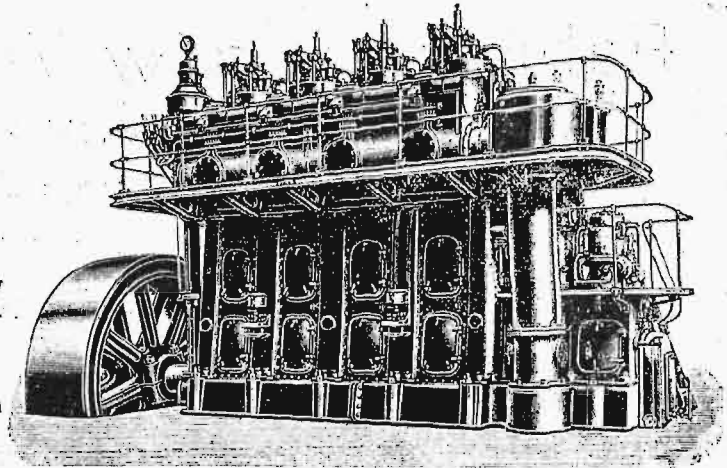
**Aparaty** do kondensacji mleka.

**Aparaty** do fabrykacji tytoniu.

**Maszyny i aparaty** do farbiarń.

**Przewody** wodociągowe wysokiego ciśnienia.

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



Jeneralni Przedstawiciele na Polskę

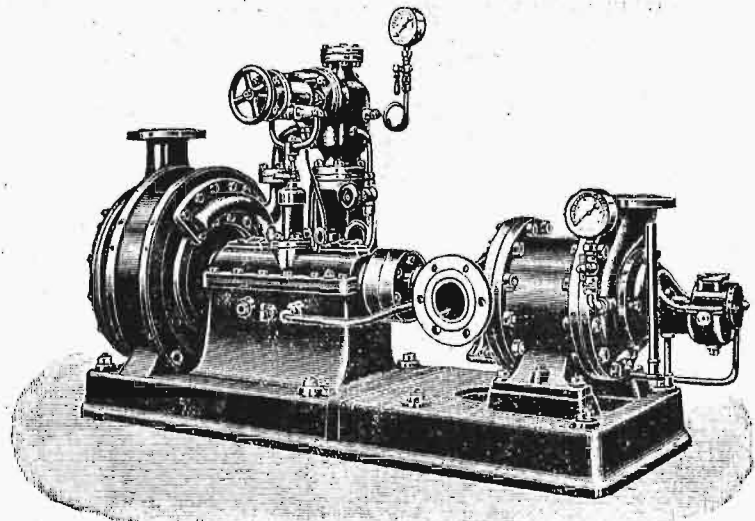
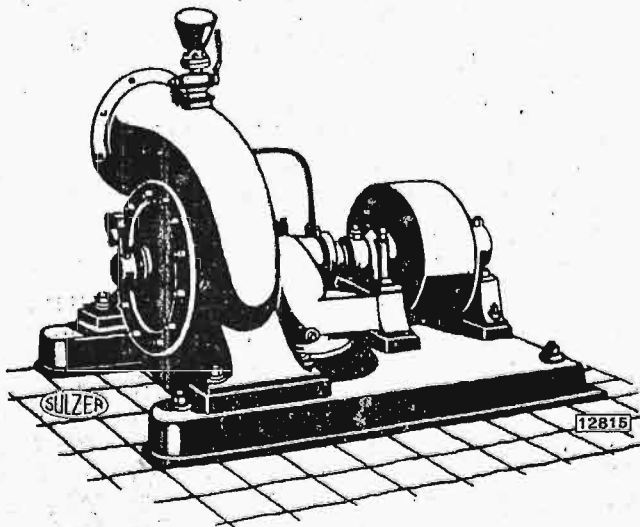
Towarzystwo

dla Handlu i Przemysłu

„S. MAKARCZYK i A. STURM”

Warszawa, Hoża 48

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



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

**METALE**

Miedź, Mosiądz, Cyna, Cynk, Ołów, Nikiel, Aluminium, Antymon, Metale białe. Blachy, pręty, rury. Blacha biała. Blacha dachowa żelazna i ocynkowana.

DOM HANDLOWY  
KORNBLUM i GEPNER  
Warszawa, Grzybowska 27,  
Tel.: 90-27 i 55-25.

Kupno starych metali tylko w większych partjach.

36

**Fabryka Pasów W. PREIBISZ i S-KA**

Warszawa, Szkolna 6, tel. 104-61

Adres telegraficzny: „Pasy — Warszawa“.

**PASY skórzane wypróbowane i wyciągane  
w biegu na specjalnych maszynach.****Specjalne pasy do dynamomaszyn.**

555

**PILNIKI**

angielskie, firmy:

„Sanderson Brothers  
and Newbould Ltd.”

oraz krajowe w dobrym gatunku

polecają:

**Krzysztof Brun i Syn**

w Warszawie

Plac Teatralny. Filja: Daniłowiczowska 9.

**Hurt****Detal**

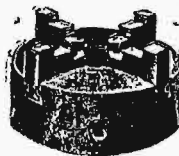
Rok założenia 1794.

533

**Budowniczy**

14

(Inżynier-architekt) lat 40, z długoletnią obszerną praktyką, jako i wielkimi kwalifikacjami kupieckimi, władający językami polskim i niemieckim, posiadający pierwszorzędne świadectwa, szuka od zaraz odpowiedniej posady. Oferty uprasza się nadesłać do Przeglądu Techn. pod „№ 14“.



Pompy: skrzydłowe oryginalne Knaufa, tłokowe oryginalne Janus, błonowe oryginalne Hamelrata, abisyńskie i innych systemów.

Uchwyty: do tokarń syst. Gushmana oryg. „M. P.“, do wiertarek syst. Onelda oryg. „MP“.

Tygle grafitowe oryginalne Noltego.

OLIWIARKI: „Staufera“ i „Unikum“, szkła zapasowe do oliwiarek „Unikum“.

Smarownice samoczynne mosiężne.

LUTOWNICE i części szwedzkie oryginalne Sieverta

Frezy (gryzy) modułowe.

WIERTARKI szybkobieżne kolumnowe oryg. „Magebi“.

GWINTOWNIKI: do zwojów Whitwortha w komplet. i do gwintów gazowych.

ROZWIERTNIKI z równoleg. i spiralnymi wyłobieniami. WIERTŁA SPIRALNE z cylindryczną obsadą i z stożkiem Morsego.

Tarcze (krążki) szmerglowe. Płyty uszczelniające „Albisit“

Stale posiada na składzie

**Mieczysław Poznański**

(Egzyst. od 1903 roku)

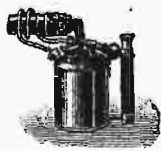
w Warszawie, Marszałkowska 72.

Skrzynka pocztowa № 61

Adr. telegr.: „Pozmiecz“. Tel. 51-85.

Konto pocztowe:

P. K. O. № 43 w Warszawie.



9

Warszawskie Biuro Techniczne

## VAPOR

Warszawa, Żórawia 6, tel. 223-00.

Posiada stale na składzie:

Wanny żeliwne emaljowane. Piece kąpielowe miedziane. Umywalki fajansowe. Klozety fajansowe. Armatur.

W najlepszym gatunku pierwszorzędnych fabryk zagranicznych.

10

## Dekalki (Kalkomanje)

do celów technicznych na: drzewo, metal, farby, szkło i t. p. wg. własnych i dostarczonych wzorów poleca

S-ka Akc. „TECHPOM“

Warszawa, ul. Warecka 10,  
Telefon 257-50.

43

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. Przesuwalnie i krany elektryczne.

PRODUKCJA ROCZNA:

3000 wagonów towarowych.  
500 wagonów osobowych.

211

## Biuro Techniczne Inż. J. ŻUKOWSKI

Kraków, ul. P. Michałowskiego 1.

Główne zastępstwo na Polskę:

Fabryk elektrotechnicznych „Fr. Křižik”

Sp. Akc. w Pradze,

Zakładów elektrotechnicznych „Bergmann”

Sp. Akc. w Podmokłem.

Wszelkie maszyny prądu stałego i zmiennego dowolnej wielkości.

Transformatory i aparaty wysokiego napięcia. Mierniki, regulatory i przyrządy do akumulatorów.

Kompletne elektrownie prądu stałego i zmiennego o niskim i wysokim napięciu.

Tramwaje i koleje elektryczne.

Dźwigi i wyciągi elektryczne.

Kable i przewodniki oraz wszelkie materiały instalacyjne.

Armatury do oświetlenia i żarówki.

**Własny skład w Krakowie.**

28

Najstarsza firma samochodowa w Warszawie  
Mechaniczne warsztaty reparacyjno - samochodowe, oraz szwejsownia autogeniczna

## Inżyniera Michała Łabendzia

Warszawa, ulica Długa № 18 (S-to Jerska 11)

Wykonywa wszelkie reparacje samochodowe, dobieranie nowych części, frezowanie trybów, oraz szwejsowanie wszelkich połamanych części maszynowych z aluminium, stali, żelaza, odlewu, mosiądzu i t. p.

4

Spółka Akcyjna

Warszawskiej Odlewni i Fabryki Maszyn

## „METALLUM“

Warszawa, ul. Wolska 98, tel. 118-07.

Wykonywa wszelkiego rodzaju odlewy żeliwne z własnych i powierzonych modeli, koła pasowe i tryby daszkowe z formmaszyn po cenach przystępnych.

2

SP. AKC.  
Zakłady Mechaniczne i Odlewnia  
**ROHN, ZIELIŃSKI i S-ka**

Telefon № 588 WARSZAWA Jerozolimska 105.

**POMPY:**

Parowe  
Transmisyjne  
Odśrodkowe  
Żerdzinowe  
Pneumatyczne  
Specjalne dla cukrowni.

**OBRABIARKI:**

Tokarki  
Strugarki poprzeczne  
Strugarki podłużne  
Imadła.

**DO CENTRALNEGO OGRZEWANIA:**

Radjatory  
Rury żebrowe  
Fasony.

29

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.

Agentury: Poznań, Kraków, Toruń, Grudziądz, Kalisz,  
Gdańsk, Wilno, Brześć n/Bugiem.

**Biura te posiadają nasze maszyny na składzie.**

8

**PHILIPS**

ARGENTA

**ARGENTA**  
**NAJNOWSZE ŚWIATŁO**

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

42

**Berent i Plewiński** Warszawa, Moniuszki 12,  
I-e piętro. Telefon 28-89

**Skład i fabryka przyrządów laboratoryjnych do kontroli chemicznej i technicznej**

**Polecamy specjalnie następujące wyroby własne:**

Termometry fabryczne. Pyrometry do pary przegrzanej do 550°C. Przyrządy Orsatha. Biurety Bunte'go. Ap. do anal. gazowej Hempela. Ciągomierze Krella. Rurki Brabbego. Wagi precyzyjne. Wszelkie areometry.

**Naprawa: wag analitycznych i precyzyjnych, mikroskopów i t. p.**

Firma istnieje od roku 1870.

526

# PRZEGLĄD TECHNICZNY

TYGODNIK POŚWIĘCONY SPRAWOM TECHNIKI I PRZEMYSŁU.

TREŚĆ: Ś. p. Gabrjel Narutowicz, wspomnienie pośmertne. — *M. Broszko*. O nowej metodzie dokładnego pomiaru przepływu wody w rzekach. *Czesław Mikulski*. Lot żaglowy. — Wiadomości naukowe. — Wiadomości techniczne. — Wiadomości ze stowarzyszeń kotłowych w Polsce. Z 7-ma rysunkami w tekście.

Ś. † P.

## Gabrjel Narutowicz

Pierwszy Prezydent Rzeczypospolitej  
Inżynier i Profesor Politechniki

Zmarł śmiercią tragiczną dnia 16-go grudnia 1922 roku.

Ś. p. Gabrjel Narutowicz urodził się dn. 17 marca 1865 r. w Felszach na Żmudzi, gdzie rodzina jego osiadła od długiego szeregu pokoleń. Gimnazjum klasyczne ukończył w Libawie. Studja wyższe odbywał na wydziale matematycznym Uniwersytetu w Petersburgu, lecz z powodu stanu zdrowia wyjechał do Szwajcarii, gdzie ukończył wydział inżyniersko-budowlany na Politechnice w Zurychu i otrzymał w r. 1891 dyplom inżyniera. Potem oddał się praktyce. Od r. 1891 do 1892 pracował przy budowie kolei w Szwajcarii, od r. 1892 do 1894 był inżynierem miejskiego biura wodociągów i kanalizacji w St. Gallen w Szwajcarii, w r. 1895 kierownikiem sekcji przy regulacji Renu na granicy szwajcarsko-austriackiej, a od r. 1895 do 1898 był współwłaścicielem biura inżynierskiego Kürsteiner i Narutowicz w St. Gallen, które wykonało liczne projekty budowy dróg, kolei, wodociągów, kanalizacji miast, regulacji rzek, mostów i zakładów wodno-elektrycznych nie tylko w Szwajcarii, ale i w innych państwach europejskich.

W r. 1908 objął katedrę budownictwa wodnego na Politechnice w Zurychu, którą porzucił w r. 1920 wracając do Ojczyzny. Od r. 1913 do 1919 był dziekanem wydziału inżynierji.

Równocześnie prowadził biuro inżynierskie w Zurychu, był doradcą Rządu Szwajcarskiego i miasta Zurychu oraz członkiem, a następnie przewodniczącym Komisji międzynarodowej do regulacji Renu powyżej jeziora Bodeńskiego.

W r. 1920 został powołany z ramienia Szwajcarskiej Rady Związkowej do sądu konkursowego dla oceny projektów uzeglownienia Renu od Bazylei do jeziora Bodeńskiego.

Specjalnością ś. p. Narutowicza były zakłady do wyzyskania siły wodnej. Jego dziełem są: w Szwajcarii zakłady Kubel koło St. Gallen, Monthey, Mühleberg na Aarze, we Francji: Refrain na rzece Doubs, w Austrii: Andelsbach na rzece Bregenseer Ach, we Włoszech: Montjonet na rzece Dora Baltea, w Hiszpanji: przebudowa zakładu Corchado na potoku Guadiaro oraz budowa drugiego zakładu „Bintreras“ na tym samym potoku.

Przeglądając czasopismo „*Schweizerische Bauzeitung*“ można znaleźć prawie w każdym roczniku z ostatnich lat opisy robót wykonanych przez ś. p. Narutowicza.

W r. 1911 ś. p. Narutowicz opracował projekt szczegółowy zakładu wodnego Szczawnica-Jazowsko na Dunajcu, dopływie Wisły, w Małopolsce. Pod Szczawnicą ujęta woda Dunajca i poprowadzona kanałem roboczym po prawym brzegu rzeki o dług. 12.7 km (wtem 11,8 km sztolni) pozwoli uzyskać siłę 91 miljon. kW-godz. rocznie.

W r. 1919 został ś. p. Narutowicz zaproszony przez Ministerstwo Robót Publicznych na doradcę technicznego w celu oceny projektów budowy portu na Saskiej Kępie i kanału obwodowego na Pradze.

W r. 1920 d. 23/6 ś. p. Narutowicz został Ministrem Robót Publicznych w gabinecie Grabskiego i pozostał na tem stanowisku w gabinecie Witosa (24/7 1920 — 13/9 1921 r.) i w dwóch gabinetach Ponikowskiego (19/9 1920 — 1/7 1922). Był dla Państwa nie tylko Ministrem, ale zarazem ekspertem światowej sławy, służąc z całą gotowością swem zdaniem i decyzją we wszystkich ważnych sprawach technicznych.



W swej specjalności zajął się między innymi sprawą budowy wodociągów dla Dąbrowskiego Zagłębia węglowego, budową przegrody murowanej wraz z zakładem wodno-elektrycznym na Sole (dopływie Wisły) w Porąbce, której projekt, opracowany przed wojną przez galicyjski Wydział Krajowy, przerobiono według Jego doskonałych dystrybucji i budowę rozpoczęto. Również według Jego wskazań kończy Pomorskie Starostwo Krajowe budowę przegrody ziemnej na potoku Czarna Woda, dopływie Wisły i zakładu wodno-elektrycznego; roboty te rozpoczęto jeszcze przed rokiem 1919.

Dzięki swej wysokiej wiedzy był ś. p. Narutowicz powagą i autorytetem nie tylko dla polskich inżynierów,

ale i dla obcych, którzy obdarzali go najwyższymi godnościami i zaufaniem w sprawach, wychodzących poza codzienną praktykę zawodową. Był jednym z tych nielicznych, którego działalność techniczna przechodzi do historii nie tylko kraju ojczystego, ale techniki wogóle.

Z ręki mordercy padł nie tylko Pierwszy Prezydent Rzeczypospolitej, nie tylko człowiek wielkiego i nieskazitelnego charakteru ale i wielki uczyony!

Cześć Jego niepokalanej pamięci!

Dr. Adam. Rożański.

## O NOWEJ METODZIE DOKŁADNEGO POMIARU PRZEPLYWU WODY W RZEKACH.

Podał prof. M. Broszko (Warszawa).

W rozprawie pod tytułem: „Wpływ niedokładności wskazań młynków hydrometrycznych na wyniki pomiarów przepływu wody w rzekach”<sup>1)</sup> zwróciłem uwagę na powszechnie zapoznawane wysokie prawdopodobieństwo olbrzymich błędów, mogących zachodzić w rzecznych pomiarach młynkami, i zapowiedziałem podanie metody mierniczej, umożliwiającej pomiar przepływów rzecznych oraz wyznaczanie krzywych konsumcyjnych w sposób pewny i z dokładnością nie mniejszą od tej dokładności, którą osiąga się średnio w laboratoryjnych pomiarach technicznych.

Skrajnie ujemny sąd, wypowiedziany w wspomnianej rozprawie o średnio osiąganym dokładności i o stopniu pewności rzecznych pomiarów młynkowych, a stojący w sprzeczności z dotychczasowymi poglądami, opiera się na następującym rozumowaniu: W ostatecznych wynikach pomiarów młynkowych, przeprowadzanych w turbinowych kanałach celem wyznaczenia całkowitej ilości wody, dopływającej do badanej turbiny, stwierdzano niejednokrotnie przy pomocy znanych turbinowych charakterystyk znaczne błędy, dochodzące niekiedy do 50% tej ilości, która wynika z młynkowego pomiaru. Owe wielokrotnie stwierdzane błędy pomiarowe były *zawsze* błędami *jednokierunkowymi*, gdyż ilość wody wynikająca z młynkowego pomiaru była *zawsze* *mniejszą* od ilości wyznaczonej przy pomocy znanych charakterystyk przepływu badanej turbiny, t. j. od tej ilości, która w czasie pomiaru przepływała niewątpliwie przez turbinę, a więc i przez kanał turbinowy. Umiejętność, z jaką przeprowadzano owe pomiary, ujawniające w tak jaskrawy sposób niepewność wskazań młynka hydrometrycznego, nie mogła podlegać żadnym wątpliwościom, mierzącymi byli bowiem wybitni hydrotechnicy, powołani do przeprowadzenia prób gwarancyjnych w charakterze rzeczoznawców, dla których pomiar młynkowy nie był bynajmniej nowością. Młynki hydrometryczne, używane przy tych pomiarach, też były dobre, gdyż poddane sprawdzeniu w stacji probierczej wykazały one po ukończeniu prób gwarancyjnych niezmienny przebieg krzywej cechowniczej. Ponieważ zaś wspomniane pomiary, prowadzące, mimo niewątpliwej umiejętności mierzących hydrotechników i niewątpliwej doskonałości instrumentów mierniczych, do wyników obciążonych bardzo znacznym błędem, były dokonywane w warunkach nierównie korzystniejszych od tych warunków, w których przeprowadza się rzeczne pomiary młynkowe<sup>2)</sup>, służące do ustawiania krzywych konsumcyjnych, przeto z wskazanych faktów wynikają następujące wnioski:

1) Jest rzeczą bezsporną, iż starannie przeprowadzone rzeczne pomiary mogą zawierać, wskutek nierównie niekorzystniejszych warunków pomiarowych, większe

<sup>1)</sup> Por. „Przeгляд Techniczny“, rocznik 1922, № 11, 12 i 13.

<sup>2)</sup> Pomiary te przeprowadzano w prostososiowych betonowych kanałach o niezmiennym regularnym przekroju i gładkich ścianach, mierząc z pomostu, leżącego w zupełności poza zwilżonym przekrojem. Natomiast większość rzecznych pomiarów młynkowych została przeprowadzona w naturalnych, wyboistych łożyskach i to z czółna, deformującego w wybitny sposób pierwotny przebieg przepływu w punktach pomiaru.

błędy od tych znacznych błędów, które zostały wielokrotnie stwierdzone w sposób niewątpliwy przy starannych pomiarach, dokonywanych w kanałach turbinowych.

2) Ponieważ stwierdzono niejednokrotnie w sposób pewny, iż wyniki pomiaru młynkowego, przeprowadzonego umiejętnie i przy użyciu dobrych młynków w prostososiowym betonowym kanale turbinowym o regularnym przekroju i gładkich ścianach mogą podawać wartość przepływu mniejszą, niekiedy o 30—35% od istotnego przepływu, wyznaczonego w sposób pewny przy pomocy turbinowych charakterystyk, przeto staje się oczywiste, iż przeprowadzane w nierównie niekorzystniejszych warunkach, a więc obciążone naogół nierównie większym błędem, rzeczne pomiary młynkowe mogą prowadzić, mimo umiejętności mierzących hydrotechników i doskonałości używanych młynków, do wyników różniących się od istotnego przepływu o *znacznie więcej niż 35%*.

3) Wobec tego, że błędy, obciążające wyniki pomiarów młynkowych, przeprowadzanych w kanałach turbinowych okazywały się *zawsze*, po ich wyznaczeniu, błędami jednokierunkowymi, powodującymi *niedocenianie* liczbowej wartości istotnego przepływu, należy wnosić, iż także rzeczne pomiary młynkowe prowadzą *zawsze* (wskutek jakościowo identycznych źródeł błędów) do liczbowych wyników *niższych* od prawdziwej wartości przepływu.

Powszechnie zapoznanie faktu, stwierdzonego w ostatnich dwóch wnioskach, tłumaczy się w sposób prosty: Ogromnych błędów, zachodzących zazwyczaj w rzecznych pomiarach młynkowych, nie uświadamiali sobie dotychczas hydrotechnicy przedewszystkiem dlatego, ponieważ owe błędy dają się stwierdzić i liczbowo określić jedynie na drodze równoległych z pomiarem młynkowym pomiarów, przeprowadzonych metodą pewną, np. przy pomocy turbiny o znanej charakterystyce przepływu; takich zaś równoległych z *rzeczny* pomiarem młynkowym pomiarów konstrukcyjnych nie przeprowadzano nigdy. Uświadomieniu sobie tych błędów stała poza tem na przeszkodzie, zakorzeniona głęboko wśród inżynierów budownictwa wodnego, najzupełniej nieuzasadniona wiara w rzekomo wielką dokładność pomiarów przeprowadzanych przy pomocy hydrometrycznego młynka<sup>1)</sup>. Owa zupełnie bezpodstawna wiara, utrzymująca się

<sup>1)</sup> Przeniesienie dokładności pomiarów młynkowych, podawanej zazwyczaj w podręcznikach technicznych na 3—5%, zostało spowodowane dość powszechną wśród inżynierów budownictwa wodnego nieznanością podstawowych pojęć teorii pomiarów. Tok błędnych obliczeń, stosowanych zazwyczaj w hydrotechnice celem określenia dokładności pomiaru młynkowego, a prowadzących do bezmiernego przeceniania tej dokładności, demonstruje w sposób bardzo pouczający i przejrzysty p. inż. S. Niesułowski w artykule „W obronie młynka hydrometrycznego“, pomieszczonym w N-rze 89 „Przeгляду Technicznego“ z r. 1922. Treść tego artykułu jest zarazem dowodem, jak powszechnymi są wśród inżynierów budownictwa wodnego zasadniczo błędne poglądy, na których opierają się wspomniane obliczenia; poglądami temi kierowano się bowiem ogólnie przy przeprowadzaniu rozległych dociekań hydrometrycznych, stanowiących wieloletni, znojni (jednakowoż zupełnie bezwartościowy) dorobek rosyjskich hydrotechników, poświęcających się badaniom nad *dokładnością* wskazań młynka hydrometrycznego.



wśród inżynierów budownictwa wodnego od stu lat z góra, przybrała bowiem z czasem charakter niewzruszalnego dogmatu i przytępiła krytycyzm hydrotechników do tego stopnia, iż, zasugerowani domniemaną niewzruszalnością rzekomego dogmatu, pozostali do dzisiejszego dnia głuchymi na jedyne dotychczas w dziedzinie budownictwa wodnego fakty doświadczalne, stwierdzone na drodze prawdziwie naukowej, a dotyczące tej materji — jakkolwiek owe fakty ujawniają zupełnie jasno olbrzymią niedokładność rzecznych pomiarów młynkowych. Wspomnianych doświadczalnych faktów dowodowych, wykazujących w niezwykle jaskrawy sposób olbrzymią niedokładność rzecznych pomiarów młynkowych, dostarczyły nowsze badania, przedsięwzięte w laboratorjach wodnych berlińskim i wiedeńskim, celem sprawdzenia dokładności formuł hydraulicznych, dotyczących przepływu w rzecznych łożyskach. Porównanie ilości przepływu, wyznaczonych przez ścisły laboratoryjny pomiar przy pomocy przelewu, z ilościami przepływu, obliczonymi dla danego doświadczalnego łożyska przy pomocy używanych w budownictwie wodnem empirycznych formuł *Kutiera*, *Bazina*, *Siedeka*, *Hermanka* i *Matakiewicza*, wykazało, że ilości przepływu, wynikające z wspomnianych empirycznych formuł, opartych na *niedokładnych i niepewnych* rzecznych pomiarach młynkowych są *wielokrotnie mniejsze* od tych ilości, które według wyników *dokładnego i pewnego* pomiaru laboratoryjnego w rzeczywistości przez dane łożysko przepływały. Ponieważ zaś poddane sprawdzeniu formuły empiryczne ani nie wykazują tak znacznej rozbieżności między sobą, ani też żadna z nich nie odbiega w sposób tak wydatny i tak wybitnie jednokierunkowy od wyników starych doświadczeń użytych do jej ustawienia, przeto, po odrzuceniu dogmatu o wielkiej dokładności wskazań młynków hydrometrycznych staje się oczywistym, iż ujawniająca się w wiedeńskich i berlińskich badaniach laboratoryjnych olbrzymia niezgodność rzeczywistości z empirycznymi wzorami musi być spowodowana w pierwszym rzędzie niezgodnością rzeczywistości z wynikami rzecznych pomiarów młynkowych, użytych do ustawienia owych empirycznych wzorów.

Na dowód, iż bez przypuszczenia możliwości wielkich błędów w rzecznych pomiarach młynkowych, nie podobna znaleźć logicznego wytłumaczenia niezgodności, stwierdzonej w wspomnianych laboratoryjnych pomiarach, pozwolę sobie przytoczyć dosłownie dotyczący tej sprawy ustęp, zawarty w referacie prof. *M. Matakiewicza*, traktującym o tych badaniach, wykonanych w zakładzie doświadczalnym centralnego Biura hydrograficznego w Wiedniu<sup>1)</sup>. Treść tego ustępu jest następująca:

„Przy sposobności tych doświadczeń chciało stwierdzić, o ile formuły empiryczne, odnoszące się do przepływu w łożyskach przyrodzonych, stosują się także do przepływu wody w tak małych rozmiarach, jakie mamy w korytach doświadczalnych. Otóż stwierdzono, zgodnie ze spostrzeżeniami w laboratorium berlińskim<sup>2)</sup>, że żadna z formuł empirycznych<sup>3)</sup> nie stosuje się do łożysk doświadczalnych, gdyż chyżości obserwowane w tych łożyskach, są kilkakrotnie większe od chyżości obliczonych z formuł empirycznych. Tak na przykład formuła podpisanego o kształcie uproszczonego dla małych głębokości

$$V_m = 52,7 I^{0,493} + 10 I T$$

daje dla przypadku trzeciego  $V_m = 0,117$ , podczas gdy rzeczywista chyżość wynosiła  $0,35 m$ , a zatem trzy razy tyle; inne formuły dają wyniki jeszcze niekorzystniejsze.

Gdybyśmy na podstawie powyższej formuły badali, jaki jest spadek, który zdoła wytworzyć taką chyżość, to zatrzymując głębokość średnią  $T_m = 0,089$  i wykładnik spadku  $0,5$ , odpowiadający grubości ma-

terjału, otrzymujemy  $I = 0,0056$ , t. j.  $5,6\text{‰}$  zamiast  $0,56\text{‰}$ , a zatem spadek 10 razy większy. Ponieważ w czasie doświadczenia mierzono spadek dokładnie, precyzyjnymi przyrządami, więc *musi być jakiś inny powód, wywołujący tak wielką chyżość*. Tłumaczenie niezgodności formuł w tym wypadku zwiększonym oporem przy małych wymiarach, nie odpowiada rzeczywistości, gdyż według tego chyżości musiałyby być mniejsze, zamiast większe. Tak samo nie można mówić o braku materiału doświadczalnego, bo przy ustawianiu formuł uwzględniano głębokość do  $10\text{ cm}$ , a nawet poniżej, zresztą w przyrodzie musi istnieć ciągłość. Rzecz ta wymaga zbadania i uważam ją za bardzo ważną, gdyż jeżeli liczymy się ze spadkiem, jako czynnikiem siły poruszającej, trzeba rolę jego ściśle określić“.

Z przytoczonych wywodów prof. *Matakiewicza* wynika więc, iż wskazanej niezgodności między empirycznymi wzorami a wynikami laboratoryjnych pomiarów nie można wytłumaczyć ani żadnymi względami, wynikającymi z teorii modeli mechanicznych, ani też niedopuszczalnością stosowania formuł empirycznych do łożysk o tak małych wymiarach, jak te łożyska, na których dokonano pomiarów w wiedeńskiej doświadczalni. Skoro zaś ani jedno ani drugie z tych dwu możliwych przepuszczeń nie zachodzi, a żaden inny sposób wyjaśnienia stwierdzonych niezgodności nie jest możliwy bez obalenia zapatrywań uważanych dotychczas za pewnik, to po wielokrotnem niewątpliwem stwierdzeniu przez hydromechaników wielkiej niepewności pomiarów młynkowych, przeprowadzonych poprawnie w kanałach turbinowych, nie może być wątpliwem, gdzie należy szukać źródła niezgodności, ujawnionej wiedeńskimi i berlińskimi laboratoryjnymi pomiarami.

Na pierwszy rzut oka może się wprawdzie wydawać, że, stwierdzone w laboratorjach wiedeńskim i berlińskim, olbrzymie niezgodności empirycznych wzorów z wynikami dokładnych pomiarów są czemś tak trudnym do wytłumaczenia, iż jako jedyna droga wyjścia z kłopotliwej sytuacji pozostaje tylko gołosłowne i nieuzasadnione zakwestjonowanie praktycznej wartości badań doświadczalnych, przedsięwziętych w małej skali. Przy bliższem przyjrzeniu się wynikom owych laboratoryjnych doświadczeń i po uświadomieniu sobie sformułowanych na wstępie niniejszej rozprawy wniosków, wynikających ze spostrzeżeń poczynionych przy sposobności pomiarów gwarancyjnych na turbinach, przychodzimy jednak do przeświadczenia, że uświadomienie sobie tych wniosków nie tylko tłumaczy niezgodności, ujawnione wiedeńskimi i berlińskimi laboratoryjnymi pomiarami, ale kazałoby wręcz owych niezgodności oczekiwać wtedy, gdybyśmy jeszcze nierozporządzali wynikami wspomnianych laboratoryjnych pomiarów. Bo zważmy tylko: Kilkudziesięcioprocentowe błędy, stwierdzone niejednokrotnie przy pomocy znanych turbinowych charakterystyk w wynikach poprawnie wykonanych pomiarów młynkowych, zachodziły zupełnie nieoczekiwanie w takich wypadkach, w których ogólna ocena zewnętrznych warunków pomiaru, przeprowadzona przed jego podjęciem, pozwalała przypuszczać, iż dokładność uzyskanych wyników będzie najprawdopodobniej zupełnie zadowalniająca. Z drugiej strony, doświadczenia przedsięwzięte przez piszącego te słowa wykazały, iż warunki zewnętrzne, prowadzące do wystarczająco dokładnych wyników pomiaru młynkowego, można z łatwością „zwichnąć“ (t. j. przekształcić na warunki prowadzące do znacznych błędów), przez nieznaczne na pozór zniekształcenie przepływu w gładkim prostoosiowym kanale o prawidłowym, matematycznie wyrażalnym przekroju; do spowodowania znacznego, niekiedy kilkudziesięcioprocentowego, błędu pomiarowego wystarcza bowiem zazwyczaj zakłócenie przepływu przez nieznaczne zanurzenie dolnej krawędzi zastawki niezbyt odległej od mierniczego przekroju, lub też nurzanie się w wodzie belek pomostu, z którego pomiar przeprowadzono. Jeśli zaś zważymy, że wprowadzenie w przekrój mierniczy czółna, z którego wykonywa się zazwyczaj rzeczne pomiary młynkowe, deformuje przepływ w punkcie mierniczym w sposób niewątpliwie bardziej wydatny i bardziej złożony, niż wprowadzenie dolnej krawędzi zastawki w przekrój niezbyt odległy od mierniczego przekroju — jeśli zważymy

<sup>1)</sup> *M. Matakiewicz*. „Zakład doświadczalny centralnego Biura hydrograficznego w Wiedniu i wyniki jego badań“. Czasopismo techniczne; rocznik 1917; str. 33 i n.

<sup>2)</sup> „Versuche über Betausbildung der Wasserstrecke“. Zft. f. Bauwesen 1907, str. 75.

<sup>3)</sup> Rachowano formułami *Kutiera*, *Bazina*, *Siedeka*, *Hermanka* i podpisanego.

ponadto, iż sama struktura ścian naturalnego, wyboistego łożyska rzecznoego sprzyja powstawaniu wirów w znacznie wyższej mierze, niż struktura gładkich ścian prostoosiowego, regularnego kanału betonowego, to stanie się jasnym, iż podwyższenie liczebnej wartości błędu pomiarowego, zachodzącego przy wskazanym rodzaju zaburzeń w kanale turbinowym, do choćby dwukrotnie nawet wyższej wartości w rzecznych pomiarach młynkowych, nie może być uważane za wynik trudny do pojęcia i nieoczekiwany. Trafność podanego uzasadnienia niewyjaśnionej dotychczas<sup>1)</sup> niezgodności wzorów empirycznych z wynikami ścisłych laboratoryjnych pomiarów stanie się tem oczywistszą, jeśli zważymy, że sens owej niezgodności jest zupełnie zgodny z naszym twierdzeniem, według którego pomiary młynkowe podają *zawsze* ilość wody *za małą*, podczas gdy zaznaczone w referacie prof. *Matakiewicza* próby tłumaczeń tej niezgodności zapomocą innych możliwych przypuszczeń prowadzą bez wyjątku do ostatecznych wyników diametralnie przeciwnych faktom doświadczalnym, stwierdzonym w sposób najzupełniej ścisły.

Na tem miejscu należy jeszcze rozwiać wątpliwości, które nasuną się napewno tym z pośród czytelników, którzy odznaczają się skłonnością do silnej, dogmatycznej wiary w ścisłość i naukowość wszelkich podstaw, na których opierają się stosowane w praktyce obliczenia techniczne. „Jakże to? — zapyta bowiem z pewnością, czytelnik inklinujący do bezkrytycznej wiary — czyż dopuszczalnem wogóle jest przypuszczenie, aby wzory empiryczne, przy których pomocy obliczono niezliczoną ilość doskonałych budowli wodnych, mogły opierać się na materiale doświadczalnym, podającym bez wyjątku wartości liczbowe mniejsze o kilkadziesiąt procentów od wartości istotnych?” Odpowiedź na to pytanie jest niezmiernie prosta: „Nie ulega wątpliwości, iż przy odpowiednio ustalonym sposobie stosowania mogą prowadzić do praktycznie zupełnie dobrych wyników takie nawet sposoby obliczeń, które opierają się na formułach odbiegających w swych założeniach od rzeczywistości pod względem ilościowym w sposób jeszcze wydatniejszy, niż poddane sprawdzeniu w laboratorjach rzecznych formuły hydrauliczne. Koniecznym, ale zarazem wystarczającym warunkiem stosowalności oraz praktycznej wystarczalności takich formuł, zbudowanych na założeniach lub danych liczbowych, odbiegających w wybitny sposób od rzeczywistości, jest to tylko, aby owe odbiegające od rzeczywistości czynniki odbiegały od niej przy zachodzących w praktyce zastosowaniach w tym samym sensie i w mniej więcej tym samym ilościowym stosunku. Za dowód słuszności tego twierdzenia może posłużyć znaczna część obliczeń technicznych opartych na nauce o wytrzymałości tworzyw“.

W świetle powyższych wywodów okazuje się więc, że ścisłe, na konkretnych, doświadczalnych faktach oparte wytłumaczenie niezgodności, stwierdzonej w laboratorjach

<sup>1)</sup> W podręczniku „Regulacja rzek“ (1923), który ukazał się przed kilku tygodniami, zaznacza prof. *Matakiewicz* (na str. 81), iż powód wspomnianych niezgodności nie został jeszcze naukowo wyjaśniony.

wiedeńskim i berlińskim, byłoby dla przyszłego rozwoju hydrotechniki istotnie „bardzo ważne“ — jak to intuicyjnie, a bardzo słusznie zaznacza w swym referacie prof. *Matakiewicz*. Nie chodzi tu już bowiem o wyświetlenie przyczyn jakiegoś oddzielnego (poza tem zresztą bardzo interesującego) zjawiska, ale o ścisłe naukowe rozstrzygnięcie zasadniczej kwestji, czy też przypadkiem, opierając naukę o ruch wody w rzekach na wynikach rzecznych pomiarów młynkowych, jako na doświadczalnej podwalinie, nie oparto tej dyscypliny technicznej na fundamencie lichym.

Nie sądzę, aby doświadczalne potwierdzenie sceptycznych zapatrywań wyluszczonej i uzasadnionej w poprzednich wywodach, mogło zdziwić kogoś, kto miał w swej praktyce sposobność do przeprowadzania większej ilości pomiarów młynkowych, których dokładność mogła być kontrolowaną, zapomocą równoległego z pomiarem młynkowym pomiaru, wykonanego metodą pewną. Sądzę przytem, że jeśli w przedmiocie poruszonym przeze mnie jest coś dziwnego, to ową dziwną rzeczą jest chyba to tylko, iż budując mozolnie w ciągu długich lat potężną naukę, służącą do obliczania niezliczonych robót technicznych o olbrzymiej materialnej wartości, nie odczuwano nigdy potrzeby *ścisłego*, doświadczalnego upewnienia się, czy grunt na którym wznoszono w mozole gmach nauki jest dostatecznie pewny. A jakże łatwym jest to sprawdzenie! Nie można, co prawda, przeprowadzić tego sprawdzenia na drodze laboratoryjnych pomiarów; młynek hydrometryczny, który odgrywałby w owych pomiarach rolę „oskarżonego“ musiałby bowiem zostać pomniejszony do wymiarów zbyt małych w tym celu, aby wymogom teorii mechanicznych modeli stało się zadość<sup>1)</sup> i aby w następstwie wynik tych laboratoryjnych pomiarów sprawdzających mógł być uważany za niewątpliwą dowód winy czy też niewinności „oskarżonego“. Przeprowadzenie tych ścisłych pomiarów sprawdzających nie musi jednak odbywać się koniecznie w bądź co bądź sztucznej, cieplarnianej atmosferze rzecznoego laboratorjum! Rozstrzygnięcie wskazanej, zasadniczej kwestji można bowiem przeprowadzić z tą samą dokładnością w warunkach rzeczywistych przy pomocy niezmiernie prostej, a zupełnie pewnej metody mierniczej, którą podamy poniżej, wskazując równocześnie sposób ścisłego, doświadczalnego wyznaczania krzywych konsumcyjnych, jako podstawy dla głębszych hydrologicznych badań.

(C. d. n.)

<sup>1)</sup> Wpływ wielkości młynka hydrometrycznego na wynik pomiarów jest niewątpliwą przy pomiarach, przeprowadzanych w tak małych przekrojach, jak zwilżone przekroje laboratoryjnych koryt doświadczalnych. Aby się o tem przekonać, wystarczy wziąć pod uwagę wskazania wodomierzy skrzydełkowych, stanowiących niejako graniczną postać młynka Woltmana; nie trudno bowiem zrozumieć, iż obiedwie okoliczności, powodujące niedokładność zwyczajnych młynków hydrometrycznych (t. j. skośność strugi względem hydrometrycznego przekroju i zmienność chyżości w punkcie pomiaru) mogą mieć niewielki tylko wpływ na wskazania Woltmanowskiego wodomierza, którego skrzydełka sięgają do samych ścian, wymuszających w znacznej mierze kierunek strug w obrębie pola płaskiego, stanowiącego rzut skrzydełka na płaszczyznę prostopadłą do jego osi.

## LOT ŻAGLOWY.

Podał Czesław Mikulski, inż. techn.

Od pierwszego udatnego lotu płatowca dzieli nas okres kilkunastu lat zaledwie. Jednakże przez czas tak krótki lotnictwo, rozwijające się z zadziwiającą szybkością, zdążyło przeżyć już swój wiek dzieciństwa i coraz bardziej wkracza w okres dojrzałości. Zawdzięczamy to przede wszystkim niezwyklej rozwijowi techniki budowy silników oraz studjom aerodynamicznym.

W chwili jednak tak świetnego rozwoju lotnictwa, opartego na zastosowaniu silnika i śmigła, zjawia się nowy rodzaj lotu, polegający na wyzyskaniu jedynie energii wiatru i nie stosujący zupełnie silnika.

Lot taki, słusznie nazwany *żaglowym*, otwiera nową kartę w historii lotnictwa i, pomimo że próby urzeczywist-

nienia jego trwają dopiero od 3-ich lat właściwie, jednak już teraz powiedzieć można, że jest on najzupełniej wykonany i rozwój jego — zapewniony.

Zagadnienie to jest tak ciekawe, że budzi powszechne zainteresowanie nie tylko wśród lotników, ale też wśród ogółu techników, a nawet szerszych jeszcze kół społeczeństwa. Dlatego poświęcamy mu poniższych kilka uwag i wyjaśnień, opartych na najnowszych danych, które się ukazały w literaturze technicznej<sup>1)</sup>.

W pracach nad tem zagadnieniem współzawodniczą obecnie na czele innych narodów francuzi z niemcami. Obaj

<sup>1)</sup> Génie Civil № 15—18 1922, Z. d. V. d. I. № 45 1922.

współzawodnicy, nie dzieląc się zbytnio wynikami, szli cokolwiek odmiennymi drogami. Niemcy opierali się przeważnie na dochodzeniach teoretycznych i tę stronę kwestji bardziej rozwinęli, francuzi natomiast korzystali więcej z bezpośredniej obserwacji lotu ptaków, nie wdając się zbytnio w wywody teoretyczne. Ostatnie zawody jednak, których wyniki są podane niżej, dowiodły, że różnymi drogami idąc, osiągnęły obie strony bardzo cenne wyniki, jednakowej prawie wartości praktycznej.

Kwestja lotu żaglowego budziła zainteresowanie już od dawna. Bódcem do jej studjowania był zadziwiający lot ptaków, które potrafią przelatywać setki kilometrów, nie poruszając skrzydłami.

Pierwszą próbę wyjaśnienia lotu żaglowego podjął d'Esterno, następnie cały szereg innych badaczy prowadzi liczne obserwacje i próbuje ująć wyniki w pewne zasady. Są to Monillard (w r. 1880), Bazin, Langley, Lilienthal, Soreau, Stefan Drzewiecki i inni. Penaud zauważa pierwszy, iż żeglowanie ptaków odbywa się za pomocą wznoszących się prądów powietrza, co potwierdzają następnie Froude i sir Hiram Maxim, wówczas gdy Mouillard i Hankin uważają to przypuszczenie za nieuzasadnione.

Jednakże obserwacje te nie były oparte na podstawach ściśle naukowych. Takie badania przeprowadzili później dopiero (około r. 1914) uczeni francuscy Idrac i dr. Magnan, obserwując zjawiska atmosferyczne i lot żaglowy ptaków w Afryce.

Okazało się, że lot żaglowy bywa dwojaki. Są, mianowicie, rodzaje ptaków, które żeglują, wyzyskując prądy powietrza w kierunku wznoszącym się lub słabe wiatry poziome, zaś inne latają bez uderzania skrzydłami przy silnym wietrze poziomym o mniej lub więcej gwałtownych podmuchach. Do pierwszych należą drapieżniki dzienne, jak np. orły, jastrzębie, myszolowy, sępy i t. p., do drugich zaś — płetwonogie morskie długopióre, np. albatrosy, fregaty, głuptaki i inne.

Budowa skrzydeł i ogona, oraz sposoby posługiwania się nimi, są przytem u obu kategorii żeglujących odmiennie.

Nim przejdziemy do omówienia bardziej szczegółowo kwestji, związanych z lotnictwem żaglowym, zatrzymamy się nieco dla wyjaśnienia niektórych pojęć zasadniczych.

Lot żaglowy łatwo narazie utożsamiać z t. zw. „planowaniem“ lub lotem ześlizgowym (opadowym), którego próby znane są od czasów śmiałych doświadczeń takich pionierów lotnictwa, jak Lilienthal w Niemczech, Hargrave w Australji, Pilcher w Anglii, Ferber we Francji lub wreszcie Chaunte, Herring i bracia Wrightowie w Ameryce.

Pomiędzy temi lotami, a lotem żaglowym jest jednak ogromna różnica. Zobaczymy ją zaraz.

Znane są trzy rodzaje lotu ptaków:

1) *fruwanie*, kiedy powierzchnie skrzydeł służą jako mechanizm nośny, a ruch ich, przypominający wiosłowanie, powoduje podnoszenie się i posuwanie naprzód;

2) *szybowanie*, gdy ruch skrzydeł ustaje, a lot odbywa się mocą siły bezwładności, względnie nabytej poprzednio prędkości, oraz ciężaru własnego, a przytem następuje strata wysokości (albo strata prędkości). Są to właśnie wspomniane loty ześlizgowe. Wreszcie

3) *żeglowanie* — kiedy bez ruchu skrzydeł następuje lot poziomy lub wznoszenie się, skutkiem wyzyskania tylko energii wiatru.

Teorja, jak i wyżej wskazane obserwacje, odróżnia dwa rodzaje lotu żaglowego. Jeden z nich nazywany często „statycznym“, wykonywa się we wznoszących się prądach powietrza, względnie mających pionową składową szybkości, zwróconą ku górze, drugi — „dynamiczny“ ma się odbywać przy silnym wietrze o średnim kierunku poziomym.

Dotychczas udało się urzeczywistnić tylko lot statyczny, zaś dynamiczny jest obecnie przedmiotem wyjątkowych badań i prac laboratoryjnych.

W r. 1920 Niemcy wznowili próby lotów żaglowych, zapoczątkowanych właściwie jeszcze 10 lat przedtem. Utworzyło się kółko lotnicze, które podjęło się prowadzenia tych zapomnianych już poniekąd prób w miejscowości, która już przedtem zwróciła uwagę panowaniem w niej dogodnych wiatrów wznoszących się, mianowicie w miejscowości górzyskiej Rhön. Od tego czasu co rok odbywają się tam za-

wody lotnicze ze wzgórza Wasserkuppe, niedaleko od Frankfurtu.

Do pierwszych zawodów stanęło 25 lotników oraz 7 płatowców, na których wykonano 44 loty. Jednak najdłuższy lot trwał tylko 2 m. 22,5 sek. na przestrzeni 1,83 km.

Od tego czasu zawrzała wyjątkowa praca. Zorganizowały się t-wa lotnicze i liczne lotnicze kółka akademickie przy wyższych uczelniach technicznych, które pracują pod kierunkiem profesorów i przy współudziale przemysłowców. Dzięki tej pracy zawody następne w r. 1921 dają już lepsze wyniki: do lotu staje 45 współzawodników i 11 płatowców; ze 119 lotów najdłuższy trwa 5 m. 33 sek. i wynosi 3,90 km; w końcu zaś tego roku udaje się wykonać lot, trwający 21 min. Prócz postępu, mierzonego się różnicą długości lotów (2 m. 22 s. i 21 m.), loty r. 1921 różniły się znacznie od poprzednich także pod tym względem, że były to właściwie pierwsze prawdziwe loty żaglowe, bo osiągnano tu ok. 20 m. wzniesienia się ponad poziom miejsca odlotu, wówczas gdy poprzednio było przeważnie tylko szybowanie, podczas którego kilka płatowców zostało połamanych.

Wreszcie zawody w Rhönie w 1922 r. były uważane za prawdziwy tryumf. Hentzen latał tam raz ok. 1 godz., a następnie 3 godz. 10 min. na przestrzeni 10 km, Martens latał 2 godziny, a loty 15-minutowe stały się zjawiskiem pospolitem. Ilość współzawodników wynosiła 53, płatowców — 19 (w tem 10 z akad. grup lotniczych), lotów — 110.

Wspomniany lot rekordowy Hentzena został dokonany na płatowcu „Vampyr“, zbudowanym jeszcze na zawody 1921 r. według projektu d-ra inż. Madelunga, uzupełnionego przez prof. Prölla, dyr. Dornera i kółko akademickie politechniki w Hannoverze. Płatowiec ten, zachowując zasadniczy ustrój dotychczasowych aparatów — silnikowych, różni się jednak od nich pod wieloma względami. Jak widać z rys. 1, odznacza się on znaczną długością płatów w stosunku do długości kadłuba, swoistym kształtem dzioba i samego kadłuba. Wielka rozpiętość płatów w połączeniu z odpowiednią krzywizną dają możliwość osiągnąć bardzo małą szybkość opadania.

Wobec usunięcia ciężkich części, jak silnik, zbiornik benzyny, śmigła, musiał być nanowo przeprowadzony rozkład sił i stabilizacja, wskutek czego okazało się niezbędnym umieszczenie pilota w miejscu, wysuniętem naprzód. Zamiast kół tocznych podwozia użyto tu kół, przypominających piłki nożne.

Przed ostatnimi zawodami zaopatrzone go jeszcze w ruchome zebra na końcach skrzydeł, co znacznie polepszyło sterowanie poprzeczne. Obciążenie tego płatowca na 1 m<sup>2</sup> powierzchni nośnej wynosi zaledwie  $\frac{g}{F} = 11 \text{ kgm}^{-2}$ .

Prócz tego typu płatowców, zbudowano wiele innych. Np. Harth i Messerschmitt zbudowali płatowiec (S. 10), o skrzydłach, obracalnych około swych podłużnych osi, tak, że sterowanie wysokości odbywa się tu zapomocą pochylania powierzchni nośnych. Przez niejednakowe ustawienie obu płatów, osiągamy też sterowanie poprzeczne.

Samolot ten nie posiada zwykłego obecnie kadłuba, owiniętego płótnem, lecz tylko kratownicę, tak jak pierwsze płatowce motorowe. Wygląd jego podaje rys. 2.

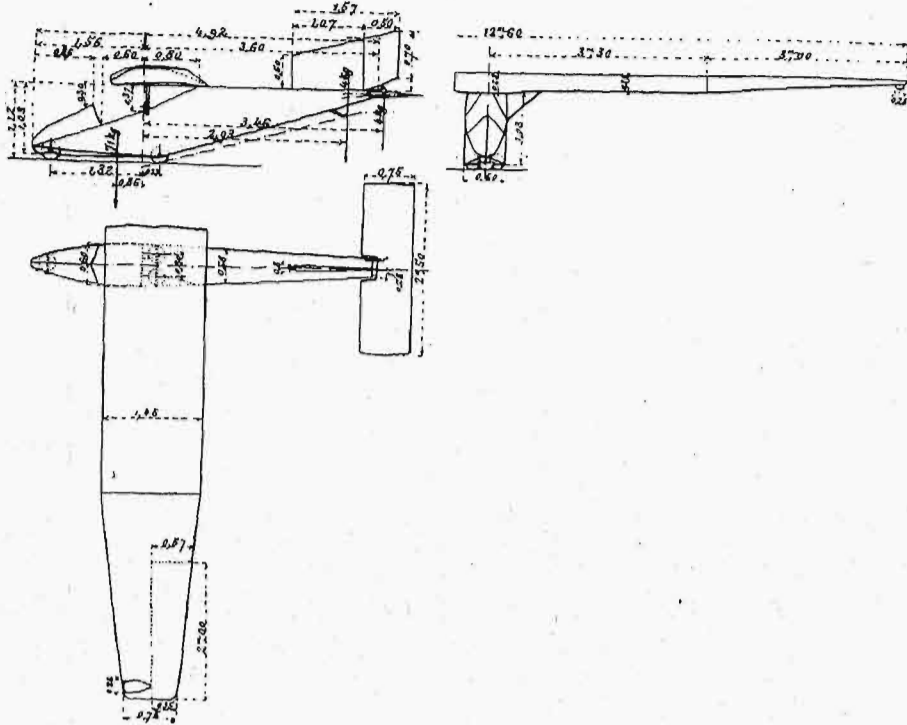
Na wzór tego samolotu został zbudowany przez kółko lotnicze studentów w Darmstadtzie płatowiec, „Geheimrat“, który jednak został zaopatrzony w dodatkowe stery — kierunkowy i głębokości — oraz posiada kadłub podobny do Vampyr'a.

Wreszcie istnieje cały szereg innych ustrojów, projektowanych przez poszczególne kółka lotnicze, lotników lub po prostu miłośników lotnictwa (nauczyciel Schulz, stolarz Espenlaub), które zawierają dużo oryginalnych pomysłów, ale które musimy pominąć dla braku miejsca oraz ze względu, że dotychczas nieczem się nie wyróżniły w praktyce.

We Francji, jakkolwiek wcześniej jeszcze niż w Niemczech zajmowano się lotnictwem wogóle, a w szczególności żaglowem, i już w r. 1914 dr. Magnan zbudował płatowiec swego pomysłu do takiego lotu, to jednak na te próby patrzono z wielkiem niedowierzaniem i nie spodziewano się doniosłych praktycznych wyników.

Dopiero, zawody wznowione przez Niemców, dowodzące, że możliwym jest lot bezsilnikowy, pobudziły i tu do

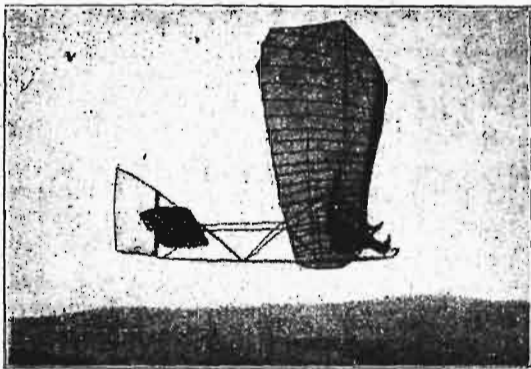
wznowienia prób i ogłoszenia zawodów. Te ostatnie odbyły się dopiero w sierpniu 1922 r. w miejscowości Clermont-Ferrand ze wzgórza Puy de Combe-grasse. Stało tu 15 lotników. Jednak 2-ch z nich tylko wykonało loty żaglowe, wyzyskując prądy wznoszące się, mianowicie: Bossoutrot na płatowcu Farmana-Moustique — w ciągu 5 m. 18 sek. i Coupet na płatowcu tejże nazwy — 40 m. 50 s.



Rys. 1.

Jak widzimy, pierwsze zawody francuskie dały wyniki lepsze, niż pierwsze wzloty w Niemczech w r. 1920, jednakże w porównaniu do postępu, jaki osiągnęli Niemcy w ciągu 2-oh lat, lotnicy francuscy okazali się znacznie w tyle.

Tłumaczy się to między innymi tem, że lotnicy nie byli wyćwiczeni w lataniu żaglowem i nie obeznani z miejscowymi warunkami atmosferycznymi, które przytem były znacznie mniej sprzyjające, niż na Wasserkuppe w Niemczech.



Rys. 2.

Płatowce, zebrane na pierwszych zawodach, nie różniły się wiele od zwykłych samolotów motorowych. Były to części jednoplłowce, części zaś 2-pławowce (sam. Farmana). Niektóre jednak z nich wyróżniały się udoskonaleniami, opartymi na poprzednich badaniach i obserwacjach, a szczególnie wyróżniał się płatowiec Dewoitine (rys. 3), zbudowany na wzór Magnana (z r. 1914). Jest to jednoplłowiec o drewnianym szkielecie oraz skrzydłach b. rozpostartych i giętkich. Rozpiętość ich wynosi 11,30 m, a długość płatowca — 4,85 m.

Lot rekordowy był dokonany na płatowcu, wyobrażonym na rys. 4 — Farman-Moustique.

Później jeden z lotników próbował wykonać lot żaglowy w górzystej okolicy pod Pirenejami (płaskowzgórze Superbagnères). Udał się jednak tylko lot ześlizgowy — szybowanie, trwające 20 m. 33 s.

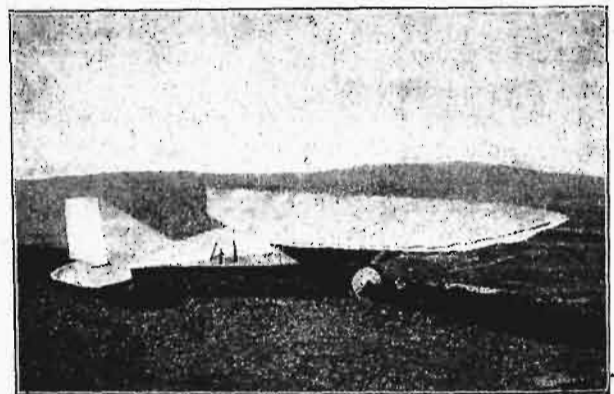
Fachowcy zwracają uwagę<sup>1)</sup>, że wyniki te dowiodły, jak ważnem jest należyte przygotowanie pilotów, przestudjowanie charakteru wiatru, oraz wyćwiczenie się w kierowaniu w celu zużytkowania prądów powietrznych. Lotnicy lekceważyli te poważne studia, dosiadałi, podobno, nawet płatowców, na których nigdy dotąd nie próbowali latać.

Pierwsze więc zawody francuskie zawiodły śmiało oczekiwania, przysporzyły jednak energii do dalszej pracy. Narazie nawet odezwały się głosy wybitnych fachowców, że lotnictwo francuskie szło mylną drogą, opierając się tylko na empiryzmie, i że natomiast należało, na wzór Niemców, oprzeć wszystko tylko na teorii.

Jednakże wkrótce zjawiała się możność przekonania się, że myśli te nasunęło raczej chwilowe rozgoryczenie tylko, gdyż genjusz francuski dał nowy dowód swej bystrości oraz potwierdził zasadę, że nietylko sucha teoria prowadzi do postępu, lecz baczne studia praktyczne dają świetne uzupełnienie tej teorii, która byłaby bezsilną, gdyby nie została poparta doświadczeniem praktycznem.

W tymże roku bowiem (21 października) na zawodach, odbytych w Anglii (w Newhaven), lotnik francuski *Maneyrol* pobił dotychczasowy rekord światowy lotu żaglowego, latając w ciągu 3 godz. 22 min. i zdobywając nagrodę przeznaczoną zwycięzcy przez „Daily Mail“ (1000 funt. sterl.). Większą część lotu odbył nawet *Maneyrol* pociemku, gdyż zaczął lot b. późno (14 g. 32 m.) i tylko reflektory samochodów, których zebrano z górą setka, oświetlały teren lotniska (lotnik zaś nie mógł dojrzeć nawet godziny na zegarku). Lot też dlatego został zakończony, choć może trwałby dłużej, gdyby nie ta okoliczność.

Trzeba też zaznaczyć, że i inne warunki były tu niezbyt sprzyjające i odmienne od poprzednich. Wiatr bowiem dał b. silny, o podmuchach gwałtownych, z szybkością  $25 \text{ ms}^{-1}$ ; natomiast nad Wasserkoppe latano przy wietrze  $10-15 \text{ ms}^{-1}$  szybkości. Ze wzmianki w № 18 „Génie Civil“ dowiadujemy się o ustroju samolotu, na którym wykonano



Rys. 3.

ten lot. Stamtąd też zapożyczamy rys. 5, uwidoczniający ustrój tego płatowca nazwanego „Louis Peyret“. Jest to jednoplłowiec zdwojony (tandem), gdyż obie powierzchnie nośne są umieszczone jedna za drugą: jedna na początku, druga — przy końcu kadłuba w kształcie trapezoidu, pokrytego płótnem. Za drugą powierzchnią nośną mieści się pionowa płaszczyzna steru kierunkowego. Rozpiętość płatów wynosi 6,60 m, długość samolotu — 4,90 m, czyli skrzydła nie są tak rozpostarte jak w płatowcach, omówionych wyżej, powierzchnia płatów —  $14,5 \text{ m}^2$ . Skrzydła przednie, tro-

<sup>1)</sup> Inż. A. Lesage: „Le vol à voile“, Génie Civil, № 15—1922

chę większe od tylnych, są nieco pochylone do poziomu, zaś tylne — bardziej płaskie — stoją podczas lotu prawie poziomo. Skrzydła są zaopatrzone w lotki tej samej długości co płaty. Napęd lotek jest b. łatwy i prosty. Sterowanie odbywa się zapomocą różniczkowych kół zębatach.

Przy przestawianiu dźwigni steru w kierunku długości samolotu, koła zębate pozostają nieruchome, a lotki przy skrzydłach przednich i tylnych opuszczają się lub podnoszą jednocześnie; gdy natomiast przesuwamy dźwignię w poprzek, koła zębate obracają się i lotki z jednej strony kadłuba podnoszą się, zaś z drugiej opadają. W ten sposób można zataczać na płatowcu koła. Podczas wznoszenia się w górę lotki przednich skrzydeł powinny być opuszczone a tylnych — podniesione, przy opadaniu natomiast lotki powinny stać odwrotnie. W czasie lądowania lotki przednie powstrzymują dziób płatowca od zetknięcia się z ziemią, wówczas gdy tylne — przyspieszają opuszczanie się ogona i w ten sposób płatowiec zostaje zabezpieczony od przewrócenia się.

Przy starcie płatowcu żaglowe puszczone są w ten sposób, jak latawce. Płatowiec musi być postawiony pod wiatr i przy pomocy personelu pomocniczego popychany przeciw prądowi wiatru, póki nie nabierze odpowiedniej prędkości i nie oderwie się od ziemi.

Lotnik Hentzen w wywiadzie z dziennikarzem niemieckim podał niektóre obserwacje swoje i wrażenia z lotów żaglowych. Przytaczam je tu w skróceniu ze wspomnianego artykułu p. Lesage w „Génie Civil“, który tam je powtórzył.

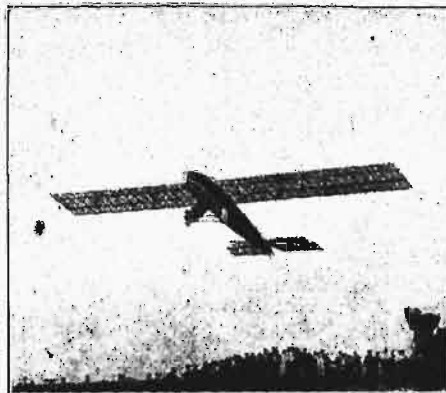
Przy puszczeniu płatowca w ruch 6-ciu ludzi ciągnie za linę gumową, kilku innych zaś popycha skrzydła (pod wiatr). Przy pierwszej komendzie wszyscy rozpoczynają bieg twarzą do wiatru, po drugiej — puszcza linę i skrzydła. Linka zostaje odczepiona i samolot wzlatuje cicho w powietrze.

„Płatowiec odrazu zostaje porwany przez wiatr i zaczyna wzbijać się w górę. Podczas pierwszego mego lotu wiatr był jednostajny i mogłem mało zwracać uwagi na płatowiec. Latałem wzdłuż pochyłości Wasserkuppe. Po 1½ godz. wiatr zaczął słabnąć, więc postanowiłem wylądować w dolinie. Skierowałem się do fabryki, którą dojrzałem zdaleka i wylądowałem o 10 km od miejsca odlotu“.

„Drugi lot mój — 3-godzinowy — był zupełnie inny. Wiatr był bardzo gwałtowny — 12 — 16  $ms^{-1}$  i niejednostajny. Przy odlocie samolot został silnie potracony i musiałem całą swą uwagę skierować na zachowanie się jego. Starłem się trzymać zbocza Wasserkuppe. Płatowiec Darmsztacki, który wyleciał cokolwiek później odemnie, osiągnął wkrótce prawie tę samą wysokość. W pewnej chwili obydwa samoloty pozostały w powietrzu zupełnie nieruchomo w stosunku do ziemi. Byliśmy prawie jeden obok drugiego i mogliśmy dawać sobie znaki. To zatrzymanie się trwało prawie kwadrans. Wiatr, przynajmniej na tej wysokości, był prawie jednostajny przez ten czas. Płatowiec jakby odpoczywał w powietrzu i wymagał b. małej uwagi dla manewrowania. Po 3-eh godzinach lotu nastąpił zmierzch, więc postanowiłem wylądować koło Gersfeldu“.

Sposoby puszczenia w ruch płatowców są obecnie właśnie opracowywane. Francuscy lotnicy używają linki o 2-eh końcach w kształcie litery V, za które to końce personel pomocniczy ciągnie samolot. Dr. Magnan proponuje zastosować płaszczyznę pochyłą, zlekka podniesioną znów na końcu, z której płatowiec ma się staczać na kółkach podwozia i tylnim płoście. Zwraca uwagę jednak przytem, że przy nie-

umiejętnem puszczeniu tym sposobem samolot może się przewrócić i że lot należy zaczynać podczas początku podmuchu wiatru, gdy siła wiatru wzrasta. Wówczas płatowiec, dobiegając końca równi pochyłej zostaje już podnoszony przez wiatr. W płatowcu jego pomysłu, o którym będzie mowa niżej, skrzydła giętkie przybierają samoczynnie kształt litery V i końce ich (b. wypukłe) odginają się na zewnątrz. W tej chwili należy podnieść odpowiednio ster głębokości

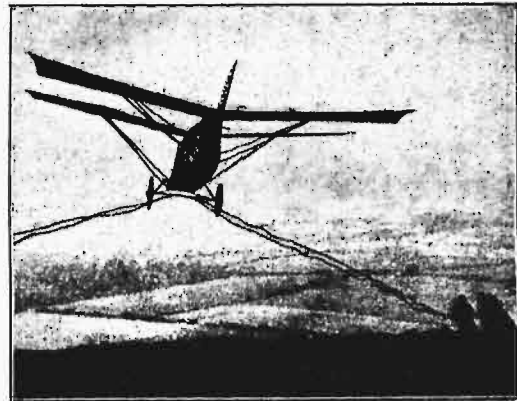


Rys. 4.

i przytem tem mniej, im silniejszy jest wiatr. Przy wietrze 4  $ms^{-1}$  — kąt wzniesienia steru ma być 30°, natomiast przy 12  $ms^{-1}$  — zaledwie parę stopni. W ten sposób osiągamy wznoszenie się samolotu.

Reasumując powyższe uwagi, należy podkreślić, że:

1) wykonane loty dowiodły możliwości lotnictwa żaglowego;



Rys. 5.

2) wykazały duże postępy w tej dziedzinie lotnictwa i wielką ilość pomysłów pod względem budowy samolotów;

3) stanowią one zapewne tylko pierwszy okres w rozwoju tego zagadnienia, a bliska przyszłość może obfitować w liczne i ważne ich udoskonalenia, wreszcie

4) wszystkie wykonane i wspomniane wyżej loty dotyczyły zużytkowania prądów wznoszącego się powietrza, wzgl. wiatru o składowej szybkości pionowej, zwróconej ku górze, czyli były to loty nazywane statycznymi. (d. n.)

## WIADOMOŚCI NAUKOWE.

### „CZASY“ BERGSONA I EINSTEINA.

W niedawno wydanej książce, poświęconej rozważaniu pojęcia czasu w teorii Einsteina<sup>1)</sup>, znany filozof francuski H. Bergson dochodzi do wniosku, że różne czasy, brane pod uwagę w szczególnej teorii względności, z wyjątkiem tylko jednego, który upływa dla obserwatora, w miejscu poczytywanym przez tegoż za nieruchome, są to czasy bez trwania,

<sup>1)</sup> Henri Bergson. *Durée et simultanéité à propos de la théorie d'Einstein*. Paris, Alcan, 1922.

w których nie mogą następować po sobie zjawiska, rzeczy nie mogą istnieć, ani stworzenia nie mogą się starzeć. Według Bergsona „starzenie się i trwanie należy do rzędu jakości a żaden wysiłek analizy nie może ich sprowadzić do czystej ilości. Descartes sprowadził materję w danej chwili do przestroni i według niego fizyka o tyle dosięgała rzeczywistości, o ile była geometryczną. W ogólnej teorii względności, sprowadzając ciążenie do bezwładności, Einstein pozwolił fizyce stać się geometrią, jest więc pod tym względem następcą Descartes'a“.

Fizyk francuski Ed. Guillaume<sup>2)</sup>, w rozwinięciu tego poglądu Bergsona, wysoko podnosząc jego znaczenie, bierze pod

<sup>2)</sup> Ed. Guillaume. *La question du Temps d'après M. Bergson* (*Revue générale des sciences* № 20, 30 Octobre 1922).

uwagę zegar  $H'$ , nieruchomy w początku  $O'$  systemu współrzędnych  $S'$  i stosuje do tego zegaru przekształcenie Lorentza, w kształcie który się wywodzi z wzorów (8), podanych na str. 81 broszury Einsteina<sup>3)</sup>:

$$ct \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = ct' + \frac{v}{c} x'$$

Dla zegaru  $H'$ , nieruchomego w  $O'$ , początku systemu  $S'$ :

$$x' = 0, \quad (I)$$

tak, że między czasem  $t'$ , jaki daje zegar obserwatora w  $S'$  a czasem  $t$ , wpływającym dla obserwatora w systemie  $S$ , względem którego zegar  $H'$  porusza się z szybkością  $v$ , zachodzi związek:

$$t = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} t' \quad (II)$$

Wnosił stąd Einstein<sup>4)</sup>, że zegar w ruchu z prędkością  $v$  względem systemu współrzędnych  $S$ , idzie względem tego systemu

$$\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \text{ razy wolniej,}$$

niż gdyby się znajdował w spoczynku w tym systemie  $S$ , a przechodząc do tyknięć tego zegaru  $N$  i  $N'$  w obu systemach  $S$  i  $S'$ , stawiał wzór

$$N = N' \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \quad (III)$$

który proponował sprawdzać przez badanie objawów świetlnych ciałek drgających w radioaktywnych promieniach kanałowych, ciałek stanowiących pewnego rodzaju zegary. Wzór zaś szczególnej teorii względności, wiążący się z doświadczeniami Fizeau i zasadą Dopplera<sup>5)</sup>, daje między periodami  $\theta$  i  $\theta'$  źródła światła w ruchu, dla obserwatora kierującego spektroskopem prostopadle do krążnej światła, związek:

$$\theta = \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} \theta' \quad (IV)$$

kształtem swym podobny do wzoru (III).

Zwracając się do poglądu Bergsona, zastanawia się Guillaume nad znaczeniem różnicy  $t - t'$ . Jeżeli jest ona fikcyjną, czasem, którego nikt nie przeżywa, „rozszerzoną nicością“ jak ją nazywa Bergson, to nie mieści się w niej żadne nowe tyknięcie zegaru  $H'$ . Liczba więc drgań zegaru  $H'$  będzie jednakową dla  $S$ , jak i dla  $S'$  i związki (II) i (III) stają się fikcyjnymi. Oba wyrazy wzoru (III) są tylko różnymi wyrażeniami jednej i tej samej liczby wahań a związki (II) i (IV), mające jednak kształt, posiadają jednak różne znaczenia i utożsamianie ich byłoby błędem. Wnosi stąd Guillaume, że współrzędna  $x'$  może być pojmowaną dwójako. Dla Einsteina jest to współrzędna zegaru (ciałka radioaktywnego, jonu, elektronu, drgającego atomu). Należy jednak zdać sobie sprawę, że w spektroskopie widziane jest nie samo to ciało drgające, lecz światło, które z niego wychodzi. Więc  $x'$  przedstawia rzut na oś  $O'x'$  kierunku  $ct'$  szeregu fal świetlnych. Uwzględniając ten fakt zasadniczy dochodzi się do niezmienności (inwariantu):

$$t \theta = t' \theta',$$

zgadzającego się w zupełności z wnioskami Bergsona. Są zatem  $t$  i  $t'$  różnymi miarami tegoż samego trwania, t. j. miarami wziętymi przez zegary o różnych periodach, a te perjury są periodami  $\theta$  i  $\theta'$  szeregu fal świetlnych dla obserwatorów znajdujących się w systemach  $S$  i  $S'$ .

Einstein wywodzi z wzoru (II) przesunięcie prążków widmowych światła słonecznego względem światła słonecznego

<sup>3)</sup> A. Einstein. O szczególnej i ogólnej teorii względności. Przekład inż. dr. M. T. Hubera, 2-e wyd. Lwów-Warszawa 1922.

<sup>4)</sup> Wniosek podany przez Einsteina w jego rozprawie: Ueber das Relativitätsprinzip und die aus dem selbeng. Folgerungen, drukowanej w *Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik* z r. 1907 (4, str. 411).

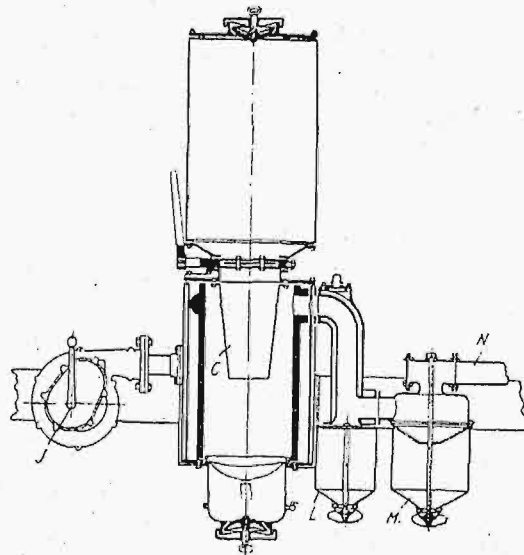
<sup>5)</sup> O zasadzie Dopplera i doświadczeniach Fizeau jest mowa w broszurze inż. dr. M. T. Hubera: Czas, przestrzeń, materia i kosmos Einsteińskiej teorii względności. Lwów 1921. str. 42-45.

na ziemi. Gdyby jednak wzór ten nie wyrażał żadnej rzeczywistości a tylko prostą zmianę jednostek, wnosiliby należało, że oczekiwane przesunięcie nie zostanie sprawdzonym. Jak wiadomo, St. John, znany spektroskopista obserwatorium Mount Wilson, nie podzielający poglądu innych obserwatorów, którzy skonstatowali wzmiankowane przesunięcie, żądanej wielkości, na niektórych linjach słońca, podjął dla rozstrzygnięcia kwessji ogólne zbadanie widma słonecznego. Guillaume sądzi, że gdyby nawet to posunięcie zostało sprawdzone, to nie upadłby jednak pogląd Bergsona lecz wypadłoby zmienić teorię Einsteina i kończy swe sprawozdanie temi słowy: „Genialna intuicja doprowadziła Einsteina do odgadnięcia prawdziwego wzoru, lecz nie należy tego wzoru utożsamiać z wzorem jaki się wywodzi z ogólnej teorii względności ani też nie można utożsamiać identycznych na pozór wzorów (II) i (IV) szczególnej teorii względności.“

F. K.

## WIADOMOŚCI TECHNICZNE.

**Samochody na gaz generatorowy.** Zakłady Thornycroft w Londynie zbudowały ciężarowy samochód na gaz generatorowy, przy czym kosztu ruchu wynoszą  $\frac{1}{3}$  w stosunku do nafty. Jak widać z rys. 1, w zbiorniku  $C$  znajduje się paliwo (antracyt, koks lub t. p.), skąd dostaje się do generatora, gdzie przy dopływie powietrza i pary tworzy się gaz wodno-czadowy, oczyszczany w czyszczalnikach  $L$  i  $M$ , poczem przy  $N$  dostaje się do dal-



szego suchego czyszczalnika i do silnika. Para wytwarzana jest w osobnym kociołku, ogrzewanym spalinami, dzięki czemu wraz ze wzrostem obciążenia silnika produkcja pary wzrasta. Również ciepło gazu odbierane jest przy pomocy wody, zamienianej przez to na parę.

Wyniki pomiarów są następujące:

	antracyt	węgiel kamienny
Czas trwania pomiaru	2 <sup>h</sup> 20'	2 <sup>h</sup> 5'
Prędkość samochodu	18	20 km/g.
Rozchód paliwa na km	0,8	1,2 kg

**Zdejmowanie planów topograficznych z aeroplanu.** Na jednym z ostatnich posiedzeń paryskiej Akademii Nauk zakomunikowano, że p. Poinvillier zbudował przyrząd, z którego pomocą zdejmowane być mogą z aeroplanu plany topograficzne i wykreślane na tych planach warstwie. Członek Akademii p. Bigourdan nadmienił, że najbardziej udoskonalone przyrządy pozwalały dotychczas zestawiać takie plany tylko z fotografią stereoskopowych, zdejmowanych z miejsc stałych na gruncie.

Dodać tu można, że ostatnio wzmiankowane przyrządy opisywane były w *Przeglądzie Technicznym* z r. 1915 (№ 35-40), w artykule p. t. „Stereoautogrametria“.

# WIADOMOŚCI ZE STOWARZYSZEŃ DOZORU KOTŁÓW W POLSCE

## ZADANIA INŻYNIERA DOZORU KOTŁOWEGO <sup>1)</sup>

Napisał Józef Chodzikiwicz, inżynier Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie.

Jakie wymagania stawiać należy inżynierowi dozoru kotłowego w jego pracy, oraz jakie zadania ma on do spełnienia?

Inżynier poświęcający się temu zawodowi powinien być przede wszystkim fizycznie zupełnie zdrowym. Częste przebywanie w ciasnych kotłach i przewodach spalinowych, oddychanie powietrzem zanieczyszczonym szkodliwymi domieszkami gazowymi, uciążliwe, szczególnie w Kongresówce i na Kresach, podróże piesze i nieregularne odżywianie się, wymagają od inżyniera tego fachu niezwyklej odporności i wytrzymałości organizmu.

W interesie początkującego inżyniera, jako też i stowarzyszenia, w którym ma zamiar pracować, leży niezależnie od siebie, wystaranie się o sumienne zbadanie kandydata przez lekarzy, w szczególności zaś jego płuc i serca. Jeżeli dwóch lekarzy orzeknie zgodnie, że kandydat ma zupełnie zdrowe płuca i serce, można go przyjąć na próbę; jeżeli jednak lekarze dadzą orzeczenie ujemne lub nie zgodzą się w swoich orzeczeniach, a nawet gdyby tylko pewne wątpliwości wyrazili, to w tym wypadku powinna dyrekcja Stowarzyszenia doradzić kandydatowi, możliwie w delikatnej i nie niepokojącej go formie, aby wybrał sobie inny zawód, mniej uciążliwy. Zaznaczam wyraźnie, że to nie jest żadna przesada troskliwość o zdrowie inżyniera, lecz, że ona ma swoje uzasadnienie, poparte poważnym, bo półwiekowym doświadczeniem w innych stowarzyszeniach dozoru kotłów.

Kandydat powinien przyjść już z pewnym fizycznym uzdolnieniem do wykonywania oczekujących go zajęć, powinien być do pewnego stopnia gimnastykiem. Nie może więc być ani ułomny, ani też zbyt wrażliwy na zmiany atmosferyczne, na przeciagi, niewygody, brud i t. p.

Są jednostki, które się rodzą już z pewnym, wcześniej się objawiającym, zamilowaniem do jakiegoś zawodu; są inni, które to zamilowanie nabywają dopiero po pewnym okresie pracy w pewnym zawodzie, są wreszcie tacy, którzy się szybko przekonują, że obrany zawód nie jest dla nich odpowiedni i zmieniają go; są jednak i tacy, którzy mimo niezadowolonia z danego zawodu pozostają przy nim, męcząc siebie i otoczenie. Ponieważ trudno przypuścić, aby do dozoru kotłowego zgłaszali się sami wybrańcy losu z wrodzonym zamilowaniem do oglądania wnętrza kotłowych, tylko że będą się zgłaszali tacy, którzy po pewnym czasie polubią ten zawód, przeto nie wyobrażam sobie stosunku kandydata do Stowarzyszenia inaczej, jak jako okres próbny, w którym się ma okazać, czy kandydat będzie mógł i czy będzie chciał wdrożyć się do tego uciążliwego i odpowiedzialnego zawodu.

W ciągu 25-letniej mojej działalności na stanowisku inżyniera dozoru kotłowego przyszedłem do przekonania, że najlepszym naogół materiałem na inżyniera tego zawodu są inżynierowie zupełnie młodzi, z praktyką liczącą się zaledwie na miesiące.

Zdaniem moim tylko początkujący inżynier może stopniowo przyzwyczaić się do wyjątkowo ciężkich warunków

hygienicznych tego fachu. Inżynier z „odpowiednią dwuletnią praktyką“, jak to określa § 20 Rozp. Min. Przemysłu i Handlu dn. 8 listopada 1921 r., ma zazwyczaj już inne wymagania.

Kandydat musi posiadać również odpowiednie przygotowanie inżynierskie, t. j. musi być ukończonym słuchaczem wydziału budowy maszyn na politechnice, oraz musi mieć zdolność szybkiego przyswajania sobie potrzebnych wiadomości specjalnych. Bo ani politechnika, ani „odpowiednia praktyka“ poza dozorem kotłowym nie da nam gotowego inżyniera dozoru kotłowego. Stowarzyszenie dozoru kotłów powinno go sobie wykształcić własnym kosztem, wydatek ten zaś opłaci się sowicie, tem bardziej, że nie będzie tak znaczny, jakby to się zdawało w pierwszej chwili.

Od pierwszego mego zetknięcia się z osobami, stojącymi na czele Stowarzyszenia Dozoru Kotłów w Warszawie, uważałem za moją powinność zwrócić uwagę ich na konieczność wyszkolenia sobie takiej młodej, zdrowej, zadowolonej generacji.

Wybrawszy odpowiedniego pod względem wykształcenia oraz pod względem fizycznym kandydata, Stowarzyszenie przyjmuje go na 3-miesięczną próbę, wyjaśniając mu zakres jego przyszłej pracy i zasób potrzebnych mu wiadomości. W ciągu tych trzech miesięcy zaznajamia się kandydata teoretycznie i praktycznie z ustrojami kotłów, z ich wadami i zaletami, z najczęściej występującymi uszkodzeniami w ogólności i poszczególnych ustrojach, o sposobach naprawiania tych uszkodzeń, z uwzględnieniem nie tylko bezpieczeństwa publicznego, t. j. dobroci naprawy, lecz także dbając o to, aby naprawa została wykonana możliwie najmniejszym kosztem i w najkrótszym czasie. W wielkich ośrodkach przemysłowych, jak np. w Warszawie, zaznajomienie kandydata z tokiem wymienionych robót obowiązkowych nie nastręcza trudności; okres próbny daje możliwość zbadania, czy kandydat może i czy chce zostać przy obranym zawodzie.

Tak przygotowanego kandydata należy następnie oddać na praktykę co najmniej 6-miesięczną do fabryki kotłów i maszyn parowych, aby miał sposobność wziąć czynny udział przy wyrobie i naprawach kotłów i maszyn parowych. Kandydat, który pracował przez trzy miesiące wspólnie z inżynierami dozoru kotłowego i poznał swój przyszły zawód, będzie zupełnie inaczej patrzył i pracował, niż gdyby niezwłocznie po ukończeniu studjów znalazł się w fabryce tego rodzaju. Niezawodnie postara się on wyszukać sobie kolejno coraz to inne zajęcia, aby w najkrótszym czasie zapoznać się z całym zakresem robót jakie się w tej fabryce wykonuje. Naturalnie, że wiele zależeć będzie od dobrych chęci kandydata i jego fizycznego uzdolnienia, czy też przygotowania do tego drugiego okresu próbnego. W tym czasie powinno się również zaznajomić kandydata z rodzajami materiału używanego do wyrobu kotłów, ze źródłami skąd je sprowadzać można, ze znakowaniem poszczególnych walcowników, z próbami, jakim się poddaje blachy kotłowe oraz zestawianiami przy tych próbach warunkami.

<sup>1)</sup> Odczyt wygłoszony na Zjeździe Inżynierów Dozoru Kotłowego w r. z.

Trzeci i ostatni okres, również 3-miesięczny, należałoby poświęcić czynnościom nieobowiązkowym w pierwszej linii, a w miarę wolnego czasu i zajęciom obowiązkowym.

Pomimo, że inżynierowie, kończący obecnie politechniki, posiadają dość znaczne wykształcenie w maszynowych laboratorjach cieplnych, Stowarzyszenie dozoru kotłów winno dbać o ugruntowanie i rozszerzenie tych wiadomości szkolnych, tak aby każdy inżynier dozoru mógł wykonywać w praktyce takie pomiary samodzielnie.

W tym jednorocznym okresie próbnym powinien kandydat otrzymać odpowiednią lekturę oraz przyswoić jak największy zapas ustalonych już wyrazów polskich na poszczególne przedmioty i czynności, aby móc następnie w swej pracy zawodowej stać na straży czystości języka polskiego.

Jestem mocno przekonany o tem, że po roku spędzonym przez kandydata w sposób opisany, będzie kandydat mógł śmiało stanać do samodzielnej pracy jako inżynier dozoru kotłowego. Nie wątpię o tem również, że Zarząd Stowarzyszenia będzie zadowolony zaraz z pierwszych prób w tym kierunku, co więcej spodziewam się, że Stowarzyszenie nie zechce na tem poprzestać i dla dalszego kształcenia młodych inżynierów zechce ich wysyłać zagranicę celem zwiedzania większych hut, walcowni, fabryk kotłów i maszyn i t. p.

O ile miałbym zupełne zaufanie do inżyniera „świeżo upieczonogo“ wprawdzie, który jednak na sumiennej pracy spędził rok jeden między nami, o tyle nie miałbym go wcale do inżyniera, któryby się „wykazał dwuletnią odpowiednią praktyką“, lecz nie odbył u nas przynajmniej trzymiesięcznej praktyki dodatkowej. Twierdzą również, że przyjęcie stanowiska samodzielnego inżyniera dozoru kotłowego bez poprzedniego dokładnego zapoznania się z tokiem naszych czynności, uważałbym za lekkomyślność lub niedojrzałość ze strony owego inżyniera.

Od kandydata żąda się więc aby dał swoje zdrowie, sumienną i wyczerpującą pracę, aby kształcił się dla dobra Stowarzyszenia, aby stał się tym bezstronnym i prawdziwym doradcą we wszystkich sprawach dotyczących kotłów i maszyn parowych oraz gospodarki cieplnej, nie liczącym na żadne uboczne zarobki, słusznem przeto będzie, że kandydat zapyta: cóż w zamian ja dostanę? Jak będzie wzrastała zapłata za moje usługi w miarę tego, jak moja wartość jako inżyniera specjalisty wzrastać będzie? Co stanie się ze mną w razie dłuższej słabości lub niezdolności do pracy? Co stanie się z moją rodziną w razie mojej śmierci? I na te pytania trzeba będzie, po ustaleniu się warunków ekonomicznych w państwie dać jasną i szczerą odpowiedź, trzeba będzie ustalić normę wynagrodzeń na cały długi żywot jego na-przód.

Po tym okresie jednorocznym może kandydat zostać inżynierem dozoru kotłowego w oddzielnym okręgu, z siedzibą o ile możności w miejscowości, gdzie jest już starszy inżynier dozoru kotłowego.

Czynności inżyniera dozoru kotłowego składają się z czynności obowiązkowych, t. j. takich, które są określone ustawą z dn. 31/V 1921 r. i rozporządzeniem Min. Przemysłu i Handlu z dnia 8/XI 1921 r., oraz z czynności nieobowiązkowych.

Do czynności obowiązkowych inżyniera dozoru kotłowego należą:

- 1) oględziny wewnętrzne kotłów i ich obmurzy w stanie zimnym,
- 2) próby wodne kotłów,
- 3) zewnętrzne oględziny kotłów i ich obmurzy podczas pracy.

Oględziny wewnętrzne mają na celu zbadanie całości blach kotłowych i ich zdadności do dalszej pracy.

Za najważniejsze oględziny wewnętrzne uważam te, które należałoby zgodnie z przepisami dokonywać na nowych kotłach zaraz przy pierwszym czyszczeniu kotła z kamienia i sadzy. Jeżeli są jakie poważniejsze niedokładności w wykonaniu, lub są znaczniejsze błędy w materiale, w ogólności jeżeli jest w kotle coś takiego, czego nieda się w złych skutkach przewidzieć, co ma wygląd niepozorny, a może

spowodować uszkodzenie kotła, to wszystkie te usterki uwi- doczniają się zazwyczaj już po pierwszym, 2—3-miesięcznym okresie pracy. Takie oględziny wewnętrzne zaraz przy pierwszym czyszczeniu kotła nowego i przestawionego uważam także i z tego powodu za uzasadnione, że wtedy możemy sprawdzić, czy obmurze jest wykonane według zatwierdzonego planu i należyście. W tym względzie bowiem grzeszy się bardzo często.

Wykryte podczas wewnętrznych oględzin usterki w- nien inżynier dozoru kotłowego uwidocznić niezwłocznie w książce kotłowej, w formie jasnej i zwięzłej, podając tylko to, co jest koniecznem do stwierdzenia stanu rzeczywistego i wydanych zarządzeń. Jeżeli ma być wykonana jaka napra- wa, powinien inżynier, w porozumieniu z kierownictwem danego przedsiębiorstwa, postanowić, w jaki sposób i w ja- kim czasie ma być uskuteczniiona. Najtrudniejsza i najko- sztowniejsza naprawa, w czasie dla danego przedsiębiorstwa najniekorzystniejszym, jest możliwa do uskutecznienia, je- żeli inżynier dozoru kotłowego przedstawi kierownictwu ko- nieczność jej w formie stanowczej, jasnej i taktownej. Oprócz więc teoretycznej i praktycznej wiedzy, oraz sumienności w wykonywaniu swych obowiązków zawodowych, potrzebną jest inżynierowi dozoru kotłowego spora doza taktu i wyro- zumiałości.

Naogół zastosuje się każde kierownictwo przedsiębir- stwa fabrycznego do zarządzeń inżyniera dozoru kotłowego, może jednak zająć wypadek, że oprze się temu zarządzeniu. W tym wypadku powinien inżynier zawiadomić niezwłocznie Zarząd Stowarzyszenia o całym zajściu, podając dokładny jego przebieg, oraz dotyczące starostwo. Z tą chwilą zrzuca z siebie inżynier odpowiedzialność za możliwe niepomysłne następstwa, spada zaś ona na kierownictwo fabryki.

Może również zająć taki wypadek, że inżynier dozoru kotłowego poweźmie pewne wątpliwości co do nowego ustroju kotła lub tylko co do pewnego szczegółu, czy też sposobu wykonania, fabryka zaś, która ten kocioł wykonała, wątpliwości tych nie podziela, wówczas inżynier zawiadamia swoją władzę przełożoną pisemnie, ta zaś Zarząd Stowarzy- szenia, który powinien poczynić odpowiednie kroki u władz rządowych.

Rozporządzenie Min. Przem. i Handlu z d. 8/XI 1921 r. określa w § 15 ustęp 10, że oględzin wewnętrznych „doko- nywa się nie później jak w trzy lata od dnia takich oględzin“. Byłem zawsze i jestem nadal zwolennikiem dwuletnich okre- sów i jestem tego zdania, żeśmy powinni dla członków Sto- warzyszenia przyjąć nadal okres dwuletni. Lepiej bowiem będzie zbadać wewnątrz około 50 kotłów rocznie ponad przepis ministerjalny, niż dozwolnić, aby jakaś wadliwość, po- wstała po ostatnich oględzinach wewnętrznych, potęgowała się chociażby tylko u jednego kotła przez cały rok dłużej i mogła spowodować jeżeli już nie wypadek groźny, to przy- najmniej poważniejsze uszkodzenie kotła. Że takie na pozór „niepotrzebne“ oględziny wewnętrzne kotła nie należą do przyjemności, to przyznaję, jednakże dla tych właśnie nie- przyjemności zostaliśmy powołani i powinniśmy je z całą gotowością i sumiennością wykonywać.

Próba wodna jest uzupełnieniem oględzin wewnętrz- nych i ma na celu stwierdzenie szczelności połączeń blach na szwach.

Tę drugą czynność obowiązkową należy wykonywać sumiennie, obchodząc przeloty spalinowe, uważając na naj- drobniejszą nieszczelność i badając powód każdej nieszczel- ności najdokładniej. Znaczne bowiem nieszczelności na szwie podłużnym mogą mieć nierównie mniejsze znaczenie, niż kilka niepozornych kropel wody na pełnej blasze (naderwa- nia, niespojona blacha i t. p.).

Byłoby najbardziej pożądane, aby każdy właściciel kotła zawiadomił przed końcem miesiąca Stowarzyszenie, że w pewnym okresie następnego miesiąca pragnąłby przepro- wadzić rewizję wewnętrzną.

Zewnętrzne oględziny kotłów dokonywa inżynier do- zoru kotłowego bez uprzedniego zawiadomienia właścicieli kotłów. Jeżeli w chwili przyjazdu inżyniera jest taki kocioł czynny, natenczas należy zbadać, czy osprzęt kotła znajduje się w porządku, czy palacz posiada odpowiednie kwalifikacje; w przyszłości powinniśmy dążyć do tego, aby dozór kotłów



powierzać tylko egzaminowanym palaczom, czy przez kotłownię nie przechodzą, względnie w niej nie zatrzymują się osoby w niej nie zatrudnione, czy w kotłowni nie urządzono jakiej pracowni, magazynu, czy materiał opałowy jest w kotłowni należycie przechowywany i czy palacz używa go umiejętnie i t. p.

Jeżeli zaś inżynier dozoru kotłowego zastanie kocioł nieczynny, natenczas powinien stwierdzić, czy warunki postoju są korzystne. Więc czy obmurze i przeloty spalinowe są suche, czy kocioł jest rzeczywiście bez wody i wewnątrz suchy, czy przykrycie kotłowni jest całe i t. p.

Wszystkie te czynności obowiązkowo powinien inżynier dozoru kotłowego wykonywać z możliwie najmniejszą stratą czasu i pieniędzy na przejazdy, lecz bez uszczerbku dla zdrowia.

Oprócz wymienionych czynności obowiązkowych, może inżynier dozoru kotłowego wykonywać jeszcze cały szereg czynności t. zw. *nieobowiązkowych*, które stanowią tę ładniejszą stronę jego działalności. Do najczęściej powtarzających się czynności nieobowiązkowych należy:

- Egzaminowanie palaczy i maszynistów.
- Pomiary cieplne na kotłach i maszynach.
- Szacowanie urządzeń parowych.
- Projekty i porady techniczne.

Zupełnie niewłaściwie używają często jako palaczy ludzi nieinteligentnych, źle płatnych, bardzo młodych lub też starych, bagatelizując czynności palacza, gdy w rzeczywistości jest to praca bardzo ważna, wymagająca pewnych wiadomości specjalnych z dziedziny praktyki i teorii. Dobry palacz to „najtańszy i najlepszy przyrząd do zaoszczędzenia opału“, zły palacz to „ciężki wróg“ godzący w mienie właściciela i w bezpieczeństwo otoczenia. Słusznym przeto jest dążenie u nas do szybszego wyszkolenia dobrych palaczy i maszynistów, tylko nie ustalono jeszcze drogi po której należałoby iść, aby dojść do celu.

Zanim jednak sprawa szybkiego i celowego kształcenia palaczy przy Stowarzyszeniu zostanie w czyn wprowadzona, musimy już egzaminować, bo samo życie wyrabia nam ciągle nowe zastępy palaczy. Musimy więc upewnić się przede wszystkim, czy ci, którzy już pełnią czynności palaczy zdają sobie sprawę z odpowiedzialności jaka na nich ciąży, czy wiedzą, jaki niebezpieczny żywioł tkwi w kotle, czy wiedzą, czego mają unikać lub co mają robić, aby się nie rozpetał, aby do wybuchu kotła nie dopuścić.

Do egzaminu takiego można dopuścić tylko tych, którzy wykazują się świadectwem najmniej sześćmiesięcznej praktyki przy kotle. Uważam to jako konieczność, którą należy ściśle przestrzegać. Egzamin powinien odbywać się tylko przy kotle i to czynnym, nie w biurze lub mieszkaniu, aby kandydat na palacza mógł wykazać swą sprawność praktycznie. Zresztą egzaminowanie przy kotle (czy też maszynie) uważam także i z tego powodu za konieczne, że nieraz otrzymuje się odpowiedzi co do formy bardzo nieudolne, ale widzi się równocześnie tak charakterystyczny ruch głowy, ręką lub nogą, albo uchwyci się tak bystre spojrzenie egzaminowanego na pewną część kotła (wzgl. maszyny), że to może w zupełności zastąpić odpowiedź ustną, co więcej, to wykazuje niezbicie, że człowiek ten wykonywał te czynności rzeczywiście i zdążył sobie przyswoić odpowiednie ruchy. Są także pytania, na które egzaminowany nie może wprost inaczej odpowiedzieć, jak przystąpić do kotła (lub maszyny parowej) i wykonać jakąś czynność.

Dzięki rzeczywiście doskonałemu podręcznikowi prof. Edmunda Chromińskiego (Kotły i ich obsługa) i rozpowszechnieniu się jego, mamy już w bardzo wielu wypadkach egzamin na palacza ułatwiony. Każdy palacz umiejący czytać dowiaduje się z niego to, co mu w praktyce może być rzeczywiście potrzebne, a jeżeli popracuje z łopata w rękę przez 6 miesięcy, to nie ulega wątpliwości, że egzamin zdać może, że będzie z niego dobry palacz.

Dla ujednostajnienia oceny sprawności palacza (maszynisty) proponuję tylko dwa stopnie: dostateczny i zupełny.

*Pomiary cieplne* na kotłach i maszynach, to urozmaicenie i uprzyjemnienie na ogół dosyć jednostajnego i szarego

zawodu inżyniera kotłowego, twierdzą jednak, że należy nam odrobić w pierw to, co jest jego obowiązkiem, potem zaś dopiero zabrać się do przyjemności. Kto ma dużo kotłów (400 czynnych), ten nie może poświęcić czasu czynnościom nieobowiązkowym bez uszczerbku dla zdrowia lub czynności obowiązkowych.

Do przedsięwzięcia pomiarów cieplnych trzeba właścicieli kotłów i maszyn parowych zachęcać, nieraz wprost zmuszać. Skoro inżynier dozoru kotłowego zauważy pewne niedokładności w procesie spalania, widoczne marnotrawstwo w opale czy parze, powinien zadać sobie tyle trudu, aby móc uchwycić chociażby ogólnikowo podstawowe liczby rozchodu węgla i pary. Mając je, oblicza — z dużą ostrożnością — przypuszczalne oszczędności w opale lub parze przy zastosowaniu pewnych poprawek, jak np. zmniejszenie lub zwiększenie rusztów, przebudowę lub poprawę obmurza, otulenie (izolację) lub zmianę rozgałęzienia parociągów i t. p., oznacza w przybliżeniu koszt pomiarów cieplnych dla stwierdzenia stanu faktycznego przed i po skutecznieniu poprawek, przybliżone koszty przeróbek i przybliżony zysk właściciela, przedstawia całe obliczenie właścicielowi kotła i zachęca go do wprowadzenia ulepszeń. Przy zestawieniach takich trzeba jednak być bardzo ostrożnym, aby nie obiecywać więcej, niżby rzeczywiście uzyskać można.

Trudniejszą jest sprawa oszczędnościowa w zakładach fabrycznych dobrze urządzonych. Tu doświadczony inżynier wykazując odrazu, czy marnuje się opał, względnie para, czy nie. Tam są potrzebne czule i sprawne przyrządy, sprawdzające stale rozchód wody (wodomierze), węgla (wagi automatyczne), pary (paromierze), sprawdzające skład spalin (Okonograph, Ados), ciepłotę wody przed podgrzewaczem i przed kotłem, ciepłotę pary przegrzanej, ciepłotę spalin w rozmaitych miejscach obmurza, sprawność maszyn i t. p. W tych wypadkach jest zadaniem inżyniera dozoru kotłowego sprawdzić działanie tych przyrządów i wyciągnąć wnioski z otrzymanych odczytów. Zadanie mniej wdzięczne, wymagające dużej wprawy i ciągłej styczności z danym zakładem fabrycznym, lecz również zajmujące i mogące dać wiele zadowolenia.

Pomiary cieplne przy maszynach i turbinach parowych mogą być również takie, przy których można uzyskać odrazu znaczną poprawę sprawności przez usunięcie grubych błędów, co daje właścicielowi widoczne i znaczne zyski lub też takie, gdzie zysk z wprowadzonych ulepszeń nie jest zaraz widoczny a wymaga znacznego nakładu kosztów ze strony właściciela i wiele pracy ze strony inżyniera doradcy.

Największe jednak oszczędności na opale i parze można uzyskać przy zbadaniu rozdziału pary dla całej fabryki, szczególnie takiej, gdzie pobiera się parę z kotłów lub z silników parowych do gotowania, suszenia i t. p. Tam zazwyczaj jest najwdzięczniejsze pole do działania dla inżyniera cieplnego, ale też i najmudniejsze, wymagające dużego nakładu pracy, wytrwałości i sumienności.

W wielkich, wzorowo prowadzonych zakładach fabrycznych, dokonywa się takie pomiary stale co roku, aby móc usunąć zle już w zarodku.

*Oszacowania* urządzeń parowych i *wykonywanie projektów* takich urządzeń parowych, to ostatni stopień w rozwoju inżyniera dozoru kotłowego.

Nie każdy inżynier dozoru kotłowego zechce, nie każdy będzie miał sposobność i możność wykonywania projektów, śmiem jednak twierdzić, że w tem nie powinno się nikomu przeszkadzać, lecz do tego należy zachęcać. Któż bowiem jest bardziej powołany do *bezstronnej* oceny urządzeń parowych u stowarzyszonych, jeżeli nie inżynier Stowarzyszenia?

Co się tyczy prac nieobowiązkowych w ogólności, to powtórzę to, co mnie swego czasu powiedział starszy kolega: „Nie chęć zdobycia pieniędzy powinna być pobudką inżyniera dozoru kotłowego do podejmowania się czynności nieobowiązkowych, lecz powinien go pociągać sam przedmiot, powinny go zaciekawiać rozliczne sposoby zaradzenia złemu w urządzeniach parowych, a uzyskane korzyści techniczne powinny go zachęcać do doskonalenia istniejących urządzeń, do wynajdywania nowych, lepszych“.

Należyte wykonywanie czynności obowiązkowych i nie-

obowiązkowych będzie jedynie wtedy możliwe, jeżeli inżynier dozoru kotłowego będzie zdrow, nieprzeciążony pracą, jeżeli uczciwa praca jego będzie należycie oceniona, jeżeli będzie miał zapewniony byt materialny, jeżeli w skali wy-

nagrodzeń zostaną sprawiedliwie uwzględnione studia jego, praktyka przed wstąpieniem do Stowarzyszenia, lata służby w dozorcze kotłowym, ilość członków rodziny oraz sumienność w pełnieniu obowiązków.

## Komunikaty Stowarzyszeń Dozoru Kotłów w Polsce.

### Komunikat Stowarz. Dozoru Kotłów w Warszawie.

Stowarzyszenie Dozoru Kotłów w Warszawie przystępuje w r. b. do stopniowego rozszerzenia działalności technicznej. Oprócz obowiązkowych rewizji kotłów, przekazanych Stowarzyszeniu przez władze państwowe, oraz nieobowiązkowego dokonywania badań i pomiarów cieplnych urządzeń fabrycznych, badania silników parowych i spalinowych, oraz wyszkolenia palaczy i maszynistów, wprowadzone zostaną stopniowo badania samochodów, urządzeń kopalnianych, elektrycznych, sprawdzanie wirówek, automatów przeciwpożarowych (tryskaczy) i wszelkich pokrewnych urządzeń fabrycznych, oraz, w miarę możliwości, założone zostanie laboratorium do analiz paliwa, wody i smarów.

Wogóle poruszone zostaną wszystkie zagadnienia, mające na celu jak najoszczędniejsze i najracjonalniejsze wyzyskanie paliwa, cena którego rośnie zatrważająco i pociąga za sobą ogólny wzrost drożyzny. Wszystkie najnowsze zdobycze techniki cieplnej, stosowane z powodzeniem zagranicą, zalecane będą Stowarzyszonemu w celu wprowadzenia ich w życie.

Dla pp. właścicieli lokomobil rolniczych są w opracowaniu, na podstawie wieloletniego doświadczenia inżynierów Stowarzyszenia, wskazówki o obsłudze i konserwacji lokomobil z wyliczeniem najczęściej spotykanych uszkodzeń wskutek niedbałej lub nieudolnej obsługi, z zastosowaniem środków zaradczych, oraz rysunki i opisy skutecznie działających łapaczy iskier do kominów lokomobilowych. Jednocześnie personel techniczny Stowarzyszenia odciążony zostanie od ciągłego powtarzania na miejscu jednych i tych samych porad i wskazówek. Sprawa ta uważana jest obecnie za bardzo aktualną ze względu na trudność nabycia i wzrastającą cenę sprzedażną lokomobil używanych, sprowadzenie zaś z zagranicy nowych kompletów lokomobilowych, ze względu na znaczną różnicę wartości walut jest prawie wykluczone. Pociągający jest objaw, że niektóre fabryki krajowe budują lokomobile.

W celu zabezpieczenia sprawności działania skomplikowanej organizacji wewnętrznej Stowarzyszenia, obejmującego wielkie obszary Rzeczypospolitej, teren działania Stowarzyszenia podzielony został na pięć wielkich okręgów: Warszawski, Łódzki, Krakowsko-Dąbrowski, Lwowski i Białostocki. Na czele okręgów wyznaczeni zostali inżynierowie okręgowi, którym podlegają inżynierowie rejonowi, liczba ich zależna jest od ilości i gęstości rozłożenia kotłów w danym okręgu.

Obowiązkiem inżynierów okręgowych, oprócz odpowiedzialności przed Zarządem Stowarzyszenia za całokształt prac swego okręgu, jest zajęcie się wyszkoleniem praktycznym w pomiarach cieplnych urządzeń fabrycznych, oraz w badaniach silników parowych i spalinowych wszystkich inżynierów rejonowych w swoim okręgu, urządzanie kursów dla palaczy i maszynistów, zajmowanie się przygotowaniem artykułów do czasopism technicznych, oraz kompletowaniem biblioteki technicznej w swoim okręgu przez zasilanie jej w najnowsze książki oraz czasopisma techniczne.

Dla zachowania łączności pomiędzy centralą Stowarzyszenia w Warszawie, a poszczególnymi okręgami, projektowane są zjazdy inżynierów okręgowych, co miesiąc w siedzibie innego okręgu, wraz z inżynierami rejonowymi tylko tego okręgu, gdzie się odbywa zjazd. Każdy inżynier okręgowy urządza uprzednio również raz na miesiąc posiedzenie inżynierów rejonowych swego okręgu.

Organizacja powyższa w formie próby wprowadzona zostaje z początkiem 1923 roku.

Powyżej wspomniane okręgi obejmują następujące województwa i powiaty:

1. *Okręg Warszawski* z siedzibą w Warszawie (Chmielna 2) województwa: Warszawskie i Lubelskie całe; z województwa Kieleckiego powiaty Radomski i Kozienicki; z województwa Białostockiego powiaty: Ostrołęcki, Kolneński, Łomżyński i Ostrowski; z województwa Wołyńskiego powiaty: Lubomelski, Kowelski, Łucki, Horochowski i Włodzimierz-Wołyński.

2. *Okręg Łódzki* z siedzibą w Łodzi (Piotrkowska 103) województwa: Łódzkie całe; z województwa Kieleckiego powiaty: Częstochowski, Włoszczowski, Opoczyński, Konecki, Kielecki, Opatowski i Hżecki.

3. *Okręg Krakowsko-Dąbrowski* z siedzibą w Krakowie (Karmelicka 43) i biuro w Dąbrowie Górniczej (ul. 3 Maja 11), województwa: Krakowskie całe; Kieleckie całe z wyjątkiem powiatów wymienionych pod 1 i 2; Lwowskie, powiaty: Tarnowski, Niski, Kolbuszowski, Łańcucki, Brzozowski, Przeworski, Strzyżowski, Rzeszowski, Krośnieński i Sanocki.

4. *Okręg Lwowski* (ul. 29 Listopada 14), województwa: Lwowskie całe z wyjątkiem powiatów wymienionych pod 3; Stanisławowskie całe; Tarnopolskie całe; Wołyńskie, powiaty: Krzemieniecki, Dubieński, Rówieński, Ostrogi.

5. *Okręg Białostocki*, (Rynek Kościelny 20) województwa: Białostockie całe, z wyjątkiem powiatów wymienionych pod 1; Wileńskie całe; Nowogródzkie całe; Poleskie całe.

W sprawach technicznych, a więc w sprawach oględzin kotłów, ekspertyz technicznych i porad należy zwracać się do poszczególnych okręgów. Wszystkie opłaty obowiązkowe należy wnieść na rachunek Stowarzyszenia Dozoru Kotłów do Pocztowej Kasy Oszczędności (konto 59), lub do kasy Zarządu Stowarzyszenia (Warszawa, Chmielna 2); za roboty nieobowiązkowe, jak ekspertyzy i t. p. można wpłacać również w biurach poszczególnych okręgów.

## GOSPODARKA CIEPLNA.

**Korzyści połączenia produkcji ciepła i siły.** W fabryce Bracia Weisbach w Chemnitz przeprowadzono zmiany w gospodarce cieplnej, które dały jaskrawe wyniki: Przed przebudową w fabryce były czynne: lokomobila 740 k. m. na 16 atm. i 320° C. przegrzania, oraz lokomobila 260 k. m. na 13 atm. i 320° C. Obie lokomobile służyły do napędu transmisji, chociaż normalnie pracowała tylko większa lokomobila, obciążona do 650 k. m. Poza to, do celów ogrzewniczych, czynny był kocioł płomienicowy o 80 m<sup>2</sup> pow. ogrzewniczej, dostarczający 2000 kg/godz. pary o ciśnieniu 2 atm., który jednak w zimie nie wystarczał.

Po przebudowie obciążono dużą lokomobilę tylko 480 k. m., aby całą parę odlotową wyzyskać do celów ogrzewniczych, pozostałe zaś zapotrzebowanie siły pokryto przy pomocy małej lokomobili ze skraplaczem.

Przed przebudową zużywano: pary na godzinę:

1. duża lokomobila . . . . .	3000 kg/h
2. kocioł do ogrzewania . . . . .	2100 "
	<hr/> 5100 "

Po przebudowie:

1. wielka lokomobila . . . . .	2650 kg/h
2. mała " . . . . .	1200 "
	<hr/> 3850 "

Uzyskano więc, pozostawiając istniejące urządzenia, 1250 kg/h oszczędności pary na godzinę, czyli 25%.

# Stowarzyszenie Techników w Warszawie.

**Posiedzenie techniczne.** W piątek dnia 5-go stycznia 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) Odczyt zbiorowy: 1) Prof. *Zygmunta Straszewicza* „Pogląd ogólny na dotychczasową politykę ekonomiczną w Polsce“. 2) Inż.-technologa *Stanisława Kwinto* „Kredyt państwowy i przemysłowy w Polsce“. 3) Inż.-technologa *Symforjana Drewnowskiego* „Środki uzdrowienia waluty i poprawa finansów Polski a nasza polityka gospodarcza“.

5) Dyskusja i wnioski członków.

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

## Wydział pośrednictwa pracy.

### Posady wakujące:

246 — Poszukiwany inżynier lub technik-handlowiec do akwizycji na Zagłębie Dąbrowskie, do domu handlowego do sprzedaży i prowadzenia działu, mającego zbyt zapewniony na kopalniach i hutach.

248 — Fabryka maszyn i kotłownia poszukuje do biura technicznego młodego inżyniera dla wykonywania projektów i rysunków konstrukcyjnych warsztatowych (głównie działu cukrowniczego).

250 — W zakładach chemicznych wakuje posada dla chemika (che-

miczki) dobrze obeznanym z pracami laboratoryjnymi w zakresie syntez organicznych.

252 — Państwowa Szkoła Budownicza i Miernicza w Poznaniu poszukuje, jako profesorów dwóch architektów, jednego inżyniera budów., inżyniera meljoracyjnego, matematyka i kolonisty.

254 — Potrzebny inżynier mechanik obeznany z cementownictwem.

256 — Do prac biurowych potrzebny doskonały statyk z kilkoletnią praktyką w żelbecie.

258 — Potrzebny inżynier lub technik konstruktor i rysownik do projektowania urządzeń mechanicznych wytwórci prochu i materiałów wybuchowych.

### Poszukujący pracy:

215 — Inżynier-budowniczy, z 3-letnią praktyką przedsiębiorstwa, może przyjąć kierownictwo robót budowlanych, w szczególności żelbetowych.

217 — Inżynier-technolog (mechanik), z 4-letnią praktyką w dziedzinie instalacji parowych, pragnie zmienić posadę.

219 — Specjalista od urządzeń melasowych gorzelni, dobrze obeznany z montowaniem i aparatami.

221 — Specjalista w eksploatacji tartaków oraz rutynowany manipulant drzewny, długoletni pracownik w tej dziedzinie przemysłu chciałby zmienić miejsce i może objąć kierownictwo w poważnej leśnej eksploatacji.

**Koło Mechaników.** We wtorek dnia 9 stycznia odbędzie się posiedzenie członków Koła Mechaników przy Stowarzyszeniu Techników, na którym prof. *H. Mierzejewski* wygłosi odczyt p. t.: „Wrażenia z podróży naukowej po Anglii“.

Dnia 16 stycznia odbędzie się ogólne zebranie członków Koła Mechaników.

Poszukuje się

**Kierownika**

fabryki przewodników elektrycznych

oraz **Majstrów**

do oddziału izolowania gumą lub obeznanym z przerobem kauczuku.

Dokładne oferty pod „S. S. 1923“ do Redakcji Przeglądu Technicznego, Czackiego 3/5.

7

Przy Miejskim Urzędzie Pomiarów w Poznaniu wakuje posady

**2 techników mierniczych**

obeznanym z pracami pomiarowymi na gruncie i opracowaniem biurowym według regulaminu katastralnego II, VIII i IX. Pobory zależnie od kwalifikacji IV lub V klasy pragmatyki dla urzędników miasta Poznania.

Zgłoszenia z dołączeniem życiorysu i odpisami świadectw kwalifikacji oraz dotychczasowej działalności przyjmują do dnia 31 stycznia 1923 r.

Magistrat stołecznego miasta Poznania.

6

## BRACIA LILPOP

Warszawa, Mazowiecka 7

Adres telegraficzny: „Brolilpop“.

posiadają stale na składzie:

Rury gazowe i kotłowe,  
Łączniki kuto-lane do rur marki + **G. F.** +,  
Pasy skórzane, wielbłądzie, Balata,  
parciane i bawełniane.

Liny transmisyjne,

Armaturę do pary, wody i gazu,

Stal i pilniki angielskie fabryki:

„Cammell Laird & Co. Ltd. Sheffield“

Pilniki niemieckie,

Łożyska kulkowe marki **F. & S.**

Azbest, fibry, szmergiel na płótnie i w proszku,  
Tygle grafitowe krajowe „Grafos“ i Morgana.

Gumę do celów technicznych: węże karbowane i gładkie, płyty i uszczelnienia,

Pompy, wodomiarzy i garnki kondensacyjne firmy Bopp & Reuther, inżektory i pulsometry oryginalne Neuhaus, kowadła i imadła.

Tarcze szmerglowe, świdry, uchwyty,  
oraz wszelkie artykuły techniczne.

8

Numer 2-gi „Przeglądu Technicznego“ między innymi zawierać będzie: Lot żaglowy. W sprawach budowlanych.

# POLSKIE ZAKŁADY ELEKTRYCZNE BROWN-BOVERI,

SPÓŁKA AKCYJNA

Naczelną Dyrekcją w Warszawie, ulica Bielańska № 6 (dom własny)

Składy — ulica Smocza № 7.

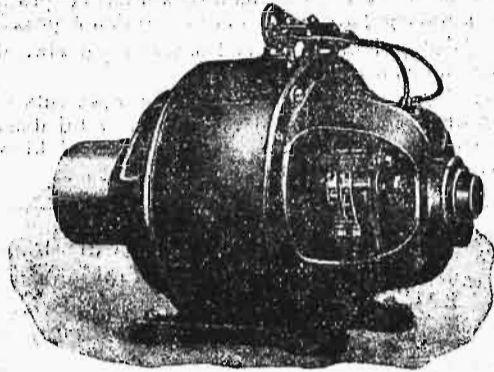
Telefony: Dyrekcja 208-01 i 136-63. Wydział Techniczny 220-96.

Wydział Instalacyjny 220-54.

**Centrale**

Turbodynamo prądu stałego i zmiennego,  
turbokompresory, tablice rozdzielcze,  
□ □ silniki, materiały instalacyjne. □ □

**elektryczne**



**Maszyny wyciągowe  
do kopalń.**

**Trakcja elektryczna.  
Silniki prądu stałego  
i zmiennego na składzie**

**Własne oddziały:**

**w Warszawie,**  
Bielańska № 6

**w Krakowie,**  
Dominikańska № 3

**we Lwowie,**  
Plac Trybunalski 1

**w Poznaniu,**  
Słowackiego № 23

**w Sosnowcu,**  
Piłsudskiego № 108.

25

## PRZEWODY ELEKTRYCZNE

ZAGRANICZNE I KRAJOWE

Na składzie wszystkie przekroje od 1 do 120 kW. różnego typu. Hackethal. Druty motorowe. Plecionki. Kabelki do lamp przenośnych i wiertarek.

**Linki miedziane i druty elektrolityczne**

różne przekroje

**Kable ziemne**

Linki żelazne i stalowe. Druć żelazny ocynkowany.  
Artykuły elektrotechniczne.



## B-GIA STEFAN I PIOTR BERGMAN

INŻYNIEROWIE

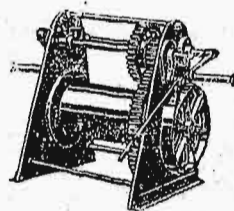
Warszawa, ul. Żórawia 33 (dom wł.). Tel. 272-74.

Oddziały: Kraków, ul. Starowiślna 8. Tel. 21-31.

## Dźwigniki

Generalna reprezentacja na Polskę specjalnych fabryk  
Dźwigników i Łańcuchów C. F. Martin marka „GÉFMA”  
Hanower — Praga — Budapeszt — Wiedeń.

Na składzie: **Wciągi:** śrubowe i różniczkowe.



**Dźwigi:** korbowe w drewnianej oprawie, śrubowe trójnożne, śrubowe lane z kutem wrzecionem, śrubowe na saniach, korbowe z płaszczem stalowym, automobilowe i hydrauliczne.

**Dźwigarki:** kozłowe z przekładnią pojedynczą i podwójną, kopalniane.

Wielokrążki. Łańcuchy kalibrowe. Żórawie przesuwane.  
Legary patentowane do ładowania drzewa.

## OGŁOSZENIE.

Dyrekcja Kolei Państwowych w Poznaniu ogłasza niniejszem konkurs ofertowy na wykonanie budynku żelbetowego kotłarni przy warsztatach mechanicznych w Poznaniu, o powierzchni  $40 \times 153 = 6120 m^2$ .

Wyczerpujące oferty, należycie ostemplowane i sporządzone na przepisany formularz, należy przesyłać w zalakowanych kopertach z napisem: „Oferta na budowę kotłarni przy głównych warsztatach mechanicznych w Poznaniu“ do Wydziału Drogowego Dyrekcji Kolei Państwowych w Poznaniu, do dnia 1 lutego 1923 r., w którym to dniu o godz. 12-ej nastąpi otwarcie ofert.

Rysunki, dotyczące kotłarni oraz ogólne warunki techniczne i formularze, są do przejrzania względnie do odebrania w Wydziale Drogowym D. K. P. pokój 448 w godzinach urzędowych za okazaniem kwitu na 10.000 mk., wpłaconych do kasy D. K. P. w Poznaniu.

Do oferty należy dołączyć:

1) dowód złożenia w głównej kasie D. K. P. w Poznaniu kaucji w wysokości 1% od podanej przez oferenta ogólnej sumy w gotówce lub pa-

pierach wartościowych, która w razie przyjęcia i zatwierdzenia oferty ma być uzupełniona do 10% zakontraktowanej sumy i pozostanie nadal w kasie do ukończenia robót;

2) oświadczenie przedsiębiorcy wzgl. firmy, iż z warunkami konkursu, technicznymi przepisami i projektem oddawanej z konkursu budowy dokładnie się zapoznał i zobowiązuje się do wykonania tych warunków;

3) zobowiązanie do zupełnego ukończenia budowy na 1 grudnia 1923 r.;

4) zobowiązanie do uzupełnienia kaucji w ciągu 14 dni od daty otrzymania zawiadomienia o przyjęciu oferty. O przyjęciu oferty zostanie oferent zawiadomiony w ciągu 10 dni od dnia otwarcia ofert.

Oferenci, których ofert nie przyjęto, otrzymają zwrot kaucji do dni 14 od rozstrzygnięcia konkursu. Dyrekcja K. P. zastrzega sobie prawo swobodnej decyzji co do uznania oferty za najkorzystniejszą. Oferty, wniesione po terminie, nie będą uwzględnione.

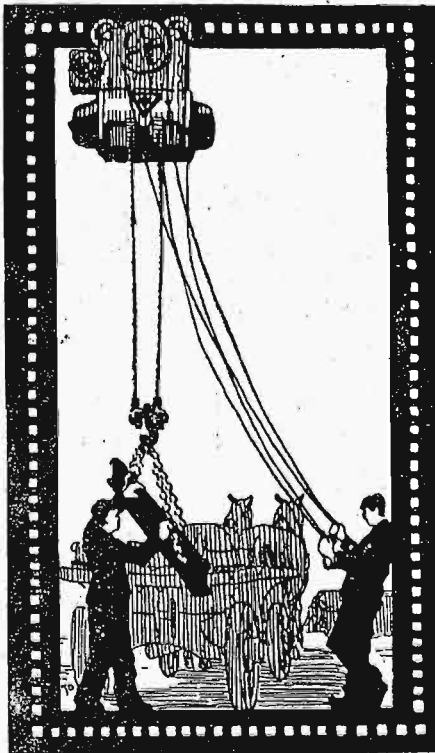
# SUSKI i LENKSZEWICZ, S-ka kom.

Warszawa, Kapucyńska 17.

Jen. Zastępstwo na Polskę:

fabryki Adolf Schwartz & Co. Berlin, wyrabiającej znane ze swej dobroci, pasy skórzane z sierci wielbłądziej, bawełniane i Balatoid. Wszelkie rodzaje szczeliw, płyty szczeliwne „Meteorit“, azbest. Wężę parciarne i gumowe. Opony i pełne gumy samochodowe „Czaika-Meteor“, etc.

fabryki Deutsche Maschinen Fabrik, — Duisburg „Demag“. Dźwigi elektryczne dla wszelkich napięć od 500 do 5000 kg.— Krany, Kompresory etc.



Telefon 111-86.

fabryki Dreyer, Rosenkranz & Droop Hannover. Armatury kotłowe. Wodomia-ry, indykatory etc.

Silniki elektryczne. Lampki elektryczne marki „Tung-sram“, stale na składzie.— Maszyny i narzędzia rolnicze do niezwłocznej dostawy ze składów w Warszawie.— Oryginalne amerykańskie oleje cylindrowe „Valvoline“ na wysoko przegrzaną parę.

## Galiczyjskie Karpackie Naftowe Towarzystwo Akcyjne

dawniej Bergheim & 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 Żorawie oraz wszelkie narzędzia i przyrządy wiertnicze systemu polsko-kanadyjskiego—Żorawie 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-wydzwigowe—Przyrządy i narzędzia miernicze.

#### b) w dziale ogólnym:

Maszyny, aparaty i prasy do rafinerji nafty—Pompy parowe—Krany (suwnice i dźwigi)—Urządzenia do opatu 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.**

282

## POLSKIE ZAKŁADY SIEMENS-SCHUCKERT

Spółka Akcyjna

Zarząd i Dyrekcja w Warszawie, ulica Foksal 18,

Telefony: 29-16, 98-45, 56-15, 91-24.

Adres telegraficzny: „DYRSIEMENS”, Warszawa.

### Warsztaty w Łodzi.

#### ODDZIAŁY:

Warszawa, Foksal 18,  
tel.: 60-40, 24-40, 34-40, 294-50,  
29-16.

Sosnowiec, ul. Dęblińska 1, tel. 101.

Łódź, ul. Piotrkowska 96, tel. 45.

Kraków, ul. Grodzka 58, tel. 15-55.

Lwów, ul. Jagiellońska 7, tel. 121.

Lublin, ul. Krak.-Przedm. 47, tel. 213.

### Specjalny oddział prądów słabych

Warszawa, Foksal Nr 18. Tel. 305-91.

Adres telegraficzny oddziałów: „SIEMENS”.

507