





**KOPALNIE** w Boryslawiu, Mrażnicy i Bitkowie  
**WYTWÓRNIE GAZOLINY** w Boryslawiu i Bitkowie  
**R A F I N E R J A** w L i b u s z y

**Organizacja sprzedaży:**

Okolo 800 stacyj benzynowych i punktów sprzedaży w całej Polsce. Przeszło 2.000 polskich pracowników obsługuje publiczność, produkując, przerabiając produkty.

**STANDARD - NOBEL W POLSCE**  
**SPÓŁKA AKCYJNA**

Centrala: Warszawa, Al. Jerozolimska 57.

600 pomp firmy „Standard-Nobel w Polsce, S. A.” dostarcza automobilom czystej i jednolitej benzyny i olejów samochodowych — na każdym ważniejszym szlaku.



# Życie Techniczne

## Miesięcznik

Organ Kół Naukowych Polskiej Młodzieży Akademickiej Wyższych Uczelni Technicznych w Polsce i w Wolnym Mieście Gdańsku.  
Zawiera Komunikaty Instytutu Spraw Społecznych oraz Przynależenia Gospodarczego.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny **Inż. Tadeusz Kłodnicki.**

Administrator: **Jan Gąsior.**

Dział techniczny: **Zofja Staryówna i Zenon Jagodziński.**

Adres Redakcji i Administracji: Lwów, Politechnika, „Życie Techniczne”.  
Oddziały: Gdańsk-Politechnika, Kraków-Akademja Górnicza, Warszawa-Politechnika.  
Katowice: Jerzy Kłodnicki, ul. Plebiscytowa 31.

Godziny urzędowe Redakcji i Administracji w poniedziałki, środy i piątki od 18—20 godz. na Filji Politechniki Lwowskiej (ul. Leona Sapiehy 55).



### TREŚĆ NUMERU:

W 30-letnią rocznicę pracy naukowej Pana Prezydenta R. P. Prof. dr. h. c. Ignacego Mościckiego . . . . .	str. 135
O nowych gmachach Technologji Chemicznej i Elektrotechniki, wybudowanych przez T-wo „Studjum Technologiczne dla Politechniki Warszawskiej . . . . .	„ 136
<b>Inż. Piotr Zaremba:</b> Kolej podziemna w Madrycie . . . . .	„ 139
<b>Władysław Brzyski:</b> Od drewna do sztucznego jedwabiu (Nadesłane z Koła Chemików S. P. L.) . . . . .	„ 142
<b>Zbigniew Regiec:</b> Kilka słów o przemyśle potasowym w Polsce (Nadesłane z Koła Chemików S. P. L.) . . . . .	„ 148
<b>Inż. arch. Józef Koniuszewski:</b> Architekci i inżynierowie w urbanistyce . . . . .	„ 151
<b>Zbigniew Leliwa Krzywobłocki:</b> Autożyro i helikopter . . . . .	„ 152
<b>Inż. Tadeusz Kłodnicki:</b> Przynależenie gospodarcze . . . . .	„ 160
Instytut Spraw Społecznych:	
Bezpieczeństwo pracy w górnictwie węglowym . . . . .	„ 160
Doświadczenia nad śmiertelnymi porażeniami prądem . . . . .	„ 161
Karty bezpieczeństwa . . . . .	„ 161
Kronika Kół Naukowych:	
<b>Müller Hipolit:</b> Rozwój i działalność Koła Mechaników S. P. L. . . . .	„ 161
<b>Teodor Kuratow:</b> Komunikat Komisji Wycieczkowej Koła Mechaników Studentów Politechniki Lwowsk. . . . .	„ 162
Kronika Techniczna:	
<b>Zbigniew Leliwa Krzywobłocki:</b> Kronika lotnicza: Wojskowe lotnictwo sowieckie, Fabryka silników Fiat we Włoszech, Heinkel H. E. 70 — niemiecki szybki samolot komunikacyjny, Lotnictwo słabo-silnikowe, Silniki szybowcowe, Junkers G-38, Coupe Deutsch de la Meurthe 1934, Akrobacja szybowcowa, Nowe samoloty, Mistrzostwa świata w akrobacji lotniczej na rok 1934, Samolot-kaczka, Bezmiechowa — centrum szybownictwa cywilnego w Polsce, Vultee V-1 A, szybki kalifornijski samolot komunikacyjny, Wodnosamolot Sikorsky S-42 . . . . .	„ 162
<b>J. B.:</b> Mosty stalowe spawane w Niemczech . . . . .	„ 166
<b>S. B.:</b> Zawartość tlenku węgla w gazach z silników spalinowych . . . . .	„ 166
Recenzje i krytyki:	
<b>Zbigniew Schneigert:</b> O sens... . . . .	„ 167

**AKADEMICY!**

Kupujcie obówie tylko w firmie

***Bata***

która zatrudnia polskich robotników i używa polskiego materiału. Tanio i solidnie wykonuje swój towar.





## W 30-letnią rocznicę pracy naukowej Pana Prezydenta R. P. Prof. dr. h. c. Ignacego Mościckiego.

Działalność naukowo-technologiczna Pana Prezydenta, nadzwyczaj bogata i stanowiąca po-każny dorobek w świecie nauki i techniki, cechuje różnorodność tematów, a przytem związanych zazwyczaj z realnymi potrzebami życia. We wszelkich poczynaniach uwidoczni się umiłowanie samej pracy, ideowość życiowa oraz służba dla Ojczyzny.

Terenem zainteresowań i twórczej pracy Pana Prezydenta jest chemia nieorganiczna, elektrochemia, elektrotechnika i elektrofizyka, oraz przeróbka ropy naftowej i gazów ziemnych.

Z dziedziny przemysłu nieorganicznego wysuwa się na plan pierwszy rozwiązanie problemu zastąpienia jednego z najważniejszych nawozów azotowych, jakim jest saletra chilijska, produktem fabrycznym, przez opracowanie metody wytwarzania kwasu azotowego z powietrza. Pozatem kwas azotowy, jako taki, stanowi nieodzowny materiał w wielu gałęziach przemysłu.

Opracowane, w związku z powyższem zagadnieniem, urządzenia absorbcyjne do dnia dzisiejszego nie straciły na swej wartości, czego dowodem jest zastosowanie ich z jak najpomyślniejszym skutkiem w dwu takich fabrykach jak w Chorzowie i Mościcach.

Metoda według pomysłu Pana Prezydenta dla produkcji cjanowodoru i związków cyjanowych znajduje zastosowanie w fabryce „Azot” w Jaworznie.

Pozatem pracował Pan Prezydent nad całym szeregiem innych zagadnień, jak: dokoncentrowanie kwasu azotowego, otrzymywanie siarczanu amonowego, względnie siarki lub kwasu siarkowego z gipsu, otrzymywanie tlenku glinowego z glin krajowych i t. d. W całym szeregu prac uwidoczni się tu dążność do wykorzystania surowców krajowych, a w następstwie do rozwoju przemysłu rodzimego.

W dziedzinie związanej z przemysłem naftowym opracowuje Pan Prezydent metodę rozdzie-

lania emulsyj ropowych, bezużytecznie w owym czasie wylewanych do rzek, nową metodę zachowawczej dystylacji ropy, metodę absorbcyjną dla produkcji gazoliny z gazów ziemnych, oraz szeregu innych, jak: ekstrakcję wosku ziemnego, chlorowanie metanu, pyrogenetyczny rozkład węglowodorów naftowych i t. d.

W dziedzinie elektrotechniki przeprowadza Pan Prezydent badania nad dielektrykami oraz stwarza nowy typ kondensatora elektrycznego na wysokie napięcia. Kondensatory tego typu znalazły zastosowanie przy budowie największej wówczas stacji radjotelegraficznej na wieży Eifla. Pozatem należy wymienić prace badawcze nad przepięciami i bezpiecznikami.

Na stanowisku Profesora Politechniki Lwowskiej nie tylko dzieli się Swą głęboką wiedzą i sprawnością techniczną, ale równocześnie przyciąga serca Swych studentów, budząc w nich umiłowanie dla pracy.

Celem stworzenia odpowiednich warunków dla prac badawczych, mających służyć polskiemu przemysłowi, oraz dla kształcenia młodych sił technologicznych, zakłada Pan Prezydent we Lwowie Instytut Badań Naukowych i Technicznych „Metan”, przekształcony później w Chemiczny Instytut Badawczy.

Organem prasowym „Metanu” był miesięcznik „Metan”, później „Przemysł Chemiczny”, stanowiący do dnia dzisiejszego najpoważniejsze czasopismo naukowo-technologiczne w Polsce.

W okresie tym opracowuje Pan Prezydent plany fabryki „Azot” w Jaworznie dla produkcji kwasu azotowego i związków cyjanowych.

Jedną z wielu chlubnych kart działalności Pana Prezydenta to przejęcie i uruchomienie własnymi polskimi siłami fabryki związków azotowych w Chorzowie, przyczem w dodatku wprowadza ulepszenia aparatury i fabrykacji, dzięki



czemu przedsiębiorstwo deficytowe za administracji niemieckiej, staje się wkrótce dochowem.

Z okresu po objęciu steru nawy Państwa należy wymienić, między innymi, żywe zainteresowanie się pracami Chemicznymi Instytutu Badawczego, współpracę przy projektowaniu Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mości-

cach, opracowanie metody i aparatury dla „górskiego powietrza“ i t. d.

Uznanie dla pracy naukowo-twórczej Pana Prezydenta wyraziło się, między innymi, nadaniem Mu tytułu Profesora honorowego oraz Doktora honoris causa, przez szereg wyższych uczelni krajowych i zagranicznych.

## O nowych gmachach Technologji Chemicznej i Elektrotechniki, wybudowanych przez T-wo „Studjum Technologiczne“ dla Politechniki Warszawskiej.

(Artykuł nadesłany z Kół Naukowych Politechniki Warszawskiej).

Wojna światowa wykazała namacalnie kolosalne znaczenie, jakie posiada przemysł chemiczny w sprawach obrony krajowej i samowystarczalności ekonomicznej. Powstały nowe gałęzie przemysłu chemicznego, oparte na metodach, o których się nie śniło chemikom z przed lat 30-tu.

W ostatnich latach praktyka wykazała, że dla wykształcenia inżyniera-chemika nie wystarczają zwykle, szablonowe, laboratorja chemiczne, urządzone jedynie dla celów analitycznych; powstają więc laboratorja technologiczne, mikrofabryki — gdzie przyszły inżynier pracuje w warunkach fabrycznych.

Zakłady chemji Politechniki Warszawskiej, przystosowane jedynie do potrzeb laboratorjów chemji czystej, były zupełnie nieprzystosowane do kształcenia inżynierów według powyższych wymagań. Dalej, gmachy, zbudowane przez Rosjan na 250 słuchaczy, okazały się wiele za małe, gdyż w Polsce niepodległej musiały pomieścić 600 słuchaczy. Z tego wszystkiego wynikła konieczność pomieszczenia Technologji Chemicznej i Elektrotechniki w nowych gmachach.

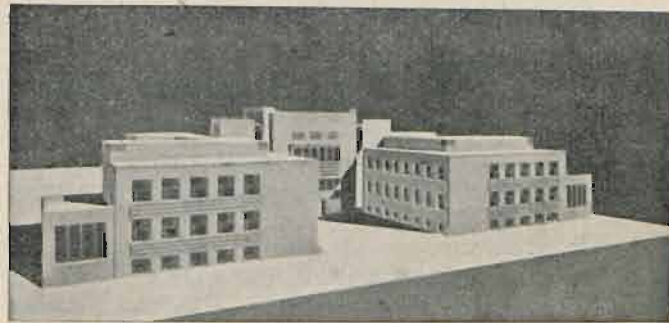
Sprawa weszła na realne tory w r. 1928, a w grudniu 1934 r. odbyło się poświęcenie pierwszych gmachów.

Budowę prowadzi nie Politechnika, a Towarzystwo „Studjum Technologiczne“, — Towarzystwo o charakterze społecznym, rządzące się własnym statutem.

Pomyślana w ten sposób rozbudowa Politechniki mogła uzyskać daleko szersze podstawy, aniżeli w wypadku, gdyby tę budowę prowadziła Politechnika, gdyż Towarzystwo ma większą swobodę działania, niżby miała Instytucja rządowa. Budowane przez Towarzystwo gmachy, zgodnie z celami Towarzystwa, zawartymi w § 3 i 4 statutu, mają służyć nie tylko dla pomieszczenia Zakładów naukowych Politechniki, przeznaczonych w pierwszym rzędzie dla kształcenia studentów, ale mogą również pomieścić Instytuty badawcze, pracujące dla instytucyj rządowych, komunalnych i przemysłowych i tworzące się ad hoc, na krótszy lub dłuższy termin kursy dokształcające dla inżynierów i techników pracujących w przemyśle.

W ten sposób przewidywano, że Towarzystwo będzie mogło budową gmachów Technologji Chemicznej i Elektrotechniki zainteresować poza Ministerstwem W. R. i O. P. — również i inne Mini-

sterstwa oraz instytucje przemysłowe i samorządowe. Przewidywania te ziściły się w bardzo znacznym stopniu. A więc przy pomocy M. S. Wojsk. powstały: Zakład Metalurgji i Metaloznawstwa oraz Zakład Technologji Materiałów Wybuchowych. Z działów Elektrotechniki powstaje ważny dla obrony Państwa Zakład Wysokich Napięć. Przy poparciu finansowem Ministerstwa Poczty i Telegrafów powstał Zakład Radjotechniki, zaś przy poparciu Ministerstwa Spraw Wewnętrznych, Min. Przemysłu i Handlu, Min. Spraw Wojskowych i Zrzeszenia Producentów Drożdży powstają ośrodki badawcze z dziedziny przeróbki surowców rolnych (garbarstwo, piekarstwo, młynarstwo, drożdźownictwo i inne). Przy wybitnym poparciu finansowem Fundacji Solvayowskiej im. Z. Toepflitza i Fundacji Im. J. B. i B. Eigerów powstał Zakład Technologji Ogólnej Nieorganicznej ze spe-



Model gmachu.

cialnem uwzględnieniem działów ceramiki i cementownictwa. W r. bież. dzięki poparciu finansowemu Departamentu Intendentury M. S. Wojskowych, został wykończony w stanie surowym Zakład Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa w którym, w roku przyszłym, będą prowadzone roboty wykończeniowe.

Jak widać z powyższego zestawienia, w finansowaniu nowych gmachów Technologji Chemicznej i Elektrotechniki, poza Min. W. R. i O. P. wybitny udział biorą również i inne Ministerstwa oraz instytucje społeczne i przemysłowe, w ten sposób, że w ogólnej sumie subsydji rządowych i prywatnych, która na dzień 1. XI. br. wyniosła w cyfrach okrągłych około 3 milionów złotych, udział Ministerstwa W. R. i O. P. wyniósł 40%.



Budowa została rozpoczęta w r. 1930 i prowadzona jest nadal. Obecnie, oba budynki o kubaturze 74.000 m<sup>3</sup> (40.000 m<sup>3</sup> gmach Technologji Chemicznej i 34.000 m<sup>3</sup> gmach Elektrotechniki) są całkowicie wykończone w stanie surowym, zaś część tych gmachów jest już oddana do użytku Politechniki.

A więc w gmachu Technologji Chemicznej są uruchomione już 3 Zakłady (na ogólną liczbę 5) zaś w gmachu Elektrotechniki 2 Zakłady (na ogólną liczbę 5).

#### **W Gmachu Technologji Chemicznej uruchomiono:**

1. Zakład Metalurgji i Metaloznawstwa pracujący nad aktualnymi zagadnieniami z tej dziedziny. Szalony postęp techniki stawia dziś b. ostre wymagania do metali, jako tworzywa.



Prof. dr. E. Warchałowski  
Rektor Politechniki Warszawskiej.

W tej dziedzinie zainteresowana jest bardzo obrona kraju. Zakład jest wyposażony w najnowszą aparaturę badawczą zarówno z dziedziny metalurgji jak i metalografji.

2. Zakład Technologji Materiałów Wybuchowych, jedyny Zakład naukowy tego rodzaju w Polsce, jest przystosowany zarówno do badań własności materiałów wybuchowych jak i do syntezy nowych związków z tej dziedziny.

3. Zakład Technologji Ogólnej Nieorganicznej, obejmuje działy Technologji Nieorganicznej, a więc kwasy: siarczany, azotowy, solny, sodę, te podstawowe surowce w przemyśle chemicznym. Jako docentury przy powyższym Zakładzie istnieją działy ceramiki i cementownictwa.

W najbliższym czasie zostaną uruchomione jeszcze dwa Zakłady Technologji Chemicznej, a mianowicie:

4. Zakład Technologji Fermentacji Produktów Spożywczych, obejmuje

wszelkie działy Przemysłu Rolnego a więc, browarstwo, gorzelnictwo, drożdżownictwo, przerób mięsa, ryb, owoców i warzyw. W Zakładzie urządzona będzie chłodnia doświadczalna oraz młyn doświadczalny. Jako docentury przy powyższym Zakładzie istnieją działy: przerobu mleka, garbarstwa, wody i ścieków.

5. Zakład Wielkiego Przemysłu Organicznego i Farbiarstwa, obejmujący działy półproduktów organicznych, barwników, leków, pachnidel itd. Jako docentura przy powyższym Zakładzie istnieje: dział farbiarstwa, oraz uszlachetniania i wykończania tkanin. W przyszłości przewiduje się docentura celulozy i papiernictwa.

Wszystkie Zakłady Technologji Chemicznej są przystosowane zarówno dla prowadzenia prac dydaktycznych t. j. dla kształcenia studentów jak



Prof. dr. W. Iwanowski.

i dla prowadzenia prac badawczych na potrzeby instytucji rządowych, samorządowych i przemysłowych. W pawilonie Elektrotechniki zostały już uruchomione następujące Zakłady:

1. Zakład Miernictwa Elektrycznego i Wysokich Napięć, obsługujący potrzeby Wydziału Elektrycznego w zakresie kursu miernictwa elektrycznego wraz z ćwiczeniami laboratoryjnymi z pomiarów elektrycznych ogólnych i wyższych; kursu wysokich napięć z ćwiczeniami laboratoryjnymi z techniki wysokich napięć ogólnych i wyższych, oraz kursu elektrotechniki wojskowej wraz z laboratorium z zakresu zasieków elektrycznych, reflektorów i urządzeń elektrycznych.

Przy Zakładzie istnieje pozatem pracownia probiercza, podejmująca się prac dla potrzeb władz, urzędów, przemysłu itd. z zakresu badania materiałów przewodzących, magnetycznych, przyrządów pomiarowych, liczników, izolatorów, przewodów, kabli, wyłączników, sprzętu instalacyjnego, olejów izolacyjnych, żarówek itd. Próby i badania tych przedmiotów dotyczą zarówno niskiego i wy-



sokiego napięcia. Pracownia probiercza ma zostać przekształcona w przyszłości w instytut elektryczny o szerszym zakresie pracy.

Specjalnym działem prac Zakładu jest technika wysokich napięć. W Polsce nie ma jeszcze urządzeń pozwalających na próby pod napięciem wyższym niż paręset tysięcy woltów; taki stan uniemożliwia badanie sprzętu na napięcia wyższe niż 100.000 woltów. Aby temu zaradzić została wybudowana w nowym pawilonie hala wysokich napięć (16x24x17 m) przeznaczona do napięcia ponad 1 milion woltów, takie bowiem napięcie jest już teraz w Polsce potrzebne. Zagadnieniami

4. Zakład urządzeń elektrycznych obsługujący potrzeby Wydziału Elektrycznego w zakresie kursów projektowania sieci elektrycznych i elektrowni, kolejnictwa elektrycznego, napędu elektrycznego, oświetlenia elektrycznego i urządzeń cieplnych.

5. Zakład Elektrotechniki Ogólnej służy dla kursu podstaw elektrotechniki i elektrotechniki ogólnej.

6. Kreślarnia III i IV roku Wydziału Elektrycznego ma zająć pierwsze piętro w środkowej części gmachu. Odbywać się tam będą ćwiczenia i projekty z maszyn elektrycznych, urządzeń



Prof. K. Drewnowski.



Inż. Paweł Wojcieszak.

jakimi obecnie interesuje się Zakład są badania pól elektrycznych, pomiar wysokiego napięcia i materiały izolacyjne.

2. Zakład Radjotechniki, obsługujący potrzeby oddziału telekomunikacji Wydziału Elektrycznego w zakresie ćwiczeń laboratoryjnych ogólnych i specjalnych. Przy Zakładzie istnieje pozatem dział radjotechniki wojskowej. Zakład pracuje w kontakcie z Państwowym Instytutem Telekomunikacyjnym przy Min. Poczty i Telegrafów; dla niektórych pracowni tego Instytutu są przewidziane pomieszczenia w nowym gmachu. Szczególnym działem prac Zakładu jest zagadnienie stałości fal radiostacyj nadawczych i fale ultrakrótkie.

W dalszej kolejności zostaną uruchomione:

3. Zakład Teletechniki zajmujący się działem telefonji, telegrafji, i sygnalizacji w zakresie potrzeb ogólnowydziałowych a szczególnie potrzeb oddziału telekomunikacyjnego. Przy Zakładzie istnieje dział teletechniki wojskowej. Dla obu tych działów przewidziano oddzielne pomieszczenia dla prac ogólnych i specjalnych. Zakład zajmuje się szczególnie telefonją automatyczną i elektroakustyką. W nowym pawilonie przewidziane są poza tem pomieszczenia dla pracowni badawczych z zakresu potrzeb Min. Poczty i Telegrafów i Min. Komunikacji oraz wojskowości.

elektrycznych i innych przedmiotów niedoświadczalnych.

Zgodnie ze Statutem, władzami Towarzystwa „Studjum Technologiczne“ są Zarząd i Komitet Budowlany.

Zarząd jest wybierany co roku na Zwyczajnym Walnym Zebraniu, przyczem wg. przyjętego zwyczaju, prezesem Zarządu jest urzędujący Rektor Politechniki Warszawskiej. Obecnie godność piastuje p. Rektor E. Warchałowski.

Poszczególne Ministerstwa zainteresowane w budowie nowych gmachów mają w Zarządzie swoich delegatów.

Główna praca Towarzystwa skupia się w Komitecie Budowlanym, który został wybrany na Zebraniu Organizacyjnym w r. 1928, przyczem kadencja trwa przez cały czas trwania budowy. Komitet składa się z 2 sekcji, chemicznej i elektrotechnicznej. Na czele sekcji elektrotechnicznej stoi prof. Kazimierz Drewnowski, zaś na czele sekcji chemicznej prof. dr. Wacław Iwanowski, w ręku którego spoczywa również kierownictwo finansowe Towarzystwa i dzięki ofiarności i niezłomowanej energii którego, Towarzystwo osiągnęło tak poważne rezultaty. Sekretarzem Generalnym Towarzystwa od początku jego istnienia jest inż. Paweł Wojcieszak.



## Kolej podziemna w Madrycie.

Kryzys odroczył wykonanie projektowanej miejskiej kolei podziemnej w Warszawie na czas bliżej nieokreślony. Stolica będzie jeszcze chyba długo pozbawioną tego bezprzecnie najlepszego dziś środka komunikacji miejskiej, mimo, że projekt ogółowy jest już wykonany i czeka na realizację. Ze względu jednak na aktualność tego problemu, warto zapoznać się choć pobieżnie z wykonaniem już dziś linjami kolei podziemnych, zwanymi popularnie „Metro“, których sposoby budowy i eksploatacji różnią się w poszczególnych miastach dość znacznie.

Dziś wielkie sieci kolei podziemnych w Londynie, Paryżu, Nowym Yorku, Filadelfji, Berlinie, tworzą organiczną całość ruchu miejskiego; ich unieruchomienie odbiłoby się katastrofalnie na życiu miasta. Mniej rozległe sieci w Buenos Ayres, Hamburgu, Wiedniu, Budapeszcie rozwijają się pomyślnie i przynoszą niezłe dochody. Uruchomiona przed dwoma laty linja w Osaka, konkuruje z wszystkimi innymi środkami lokomocji, zadając ostateczny cios rykoszy. Moskwa wykańcza pierwszy swój odcinek kolei podziemnej, po którym dużo sobie obiecuje; Sztokholm od roku umieścił część swej sieci tramwajowej pod ziemią, przekształcając ją na szybkobieżną kolej podziemną. Hiszpanja posiada duże prosperujące sieci w Madrycie i Barcelonie.

Linje podziemne w Barcelonie, a szczególnie w Madrycie, w ogólnym swem założeniu wzorowane na metro paryskim, mało opisywane w literaturze technicznej, są o tyle dla nas ciekawe, że wykonane zostały w miastach mniej jak milionowych, bez udziału kapitału obcego, przy użyciu niemal wyłącznie krajowych materiałów i robocizny. Dlatego swój pobieżny przegląd istniejących i projektowanych linii podziemnych rozpocznę od metro hiszpańskich.

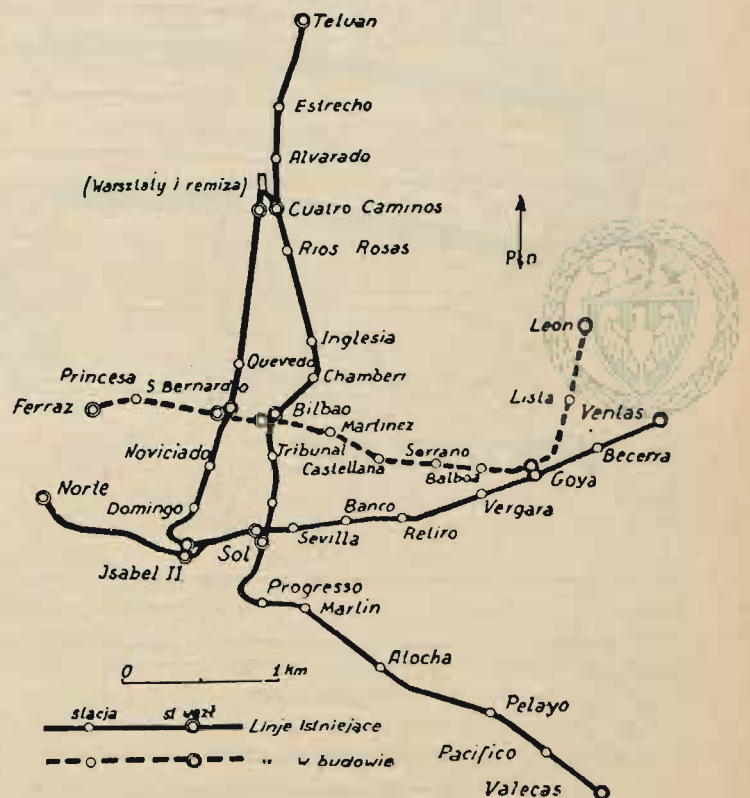
\* \* \*

Madryt liczył na początku 1914 roku 550.000 mieszkańców. Miasto o typie wybitnie południowym, którego mieszkańcy ruchliwi i przedsięwzięczy w porze wieczornej i rannej, zapadali w bezwład w południowe upały, domagało się oddawna usprawnienia komunikacji tramwajowej, szczególnie uciążliwej przy masowych powrotach ludności z aren walki byków przy Plaza Tetuan i Nueva Plaza de Toros do centrum miasta. Ten argument ułatwienia masowych wędrówek ludności z aren i stadionów był bardzo poważny i niemało zaważył przy późniejszym układaniu trasy. Umiejętna propaganda projektu budowy sieci kolei podziemnej posługiwała się między innymi argumentem, że podróż pod ziemią, odbywająca się podczas panujących na powierzchni ziemi upałów, będzie przyjemnością i odpoczynkiem.

To też nic dziwnego, że skoro w maju 1914 roku wpłynęło do Ministerstwa Robót Publicznych w Madrycie podanie o udzielenie koncesji na 99 lat eksploataowania sieci kolei podziemnej, opinia publiczna z południowym, żywiołowym entuzjazmem wypowiedziała się za tym projektem. Jednak wojna światowa przeszkodziła natychmias-

towej realizacji i dopiero 12 stycznia 1917 roku została koncesja udzielona. Parę dni później zostało ukonstytuowane Towarzystwo Akcyjne Kolei Alfonsa XIII, obecnie Madryckiej Kolei Podziemnej.

Chodziło o zdobycie kapitału. Dzięki przychylniej opinii o nowym środku lokomocji, 10 milionów pesetów kapitału zakładowego zostały subskrybowane w ciągu paru tygodni wyłącznie przez obywateli hiszpańskich, z pominięciem kapitału zagranicznego. Pierwszy odcinek sieci, oddany do użytku w październiku 1919 r. cieszył się tak rekordową frekwencją, że postanowiono niezwłocznie przystąpić do dalszej rozbudowy, powiększając kapitał akcyjny do 46 milionów pesetów. Dziś 104 miliony pesetów tworzy majątek towarzystwa, ulokowany w sieci i obligacjach.



Rys. 1.

Obecnie po piętnastu latach eksploatacji, sieć madryckiej kolei podziemnej składa się z trzech linii. Najstarsza Tetuan—Vallecas, długości 9444 m przecina miasto z północy na południe. Druga linja Ventas—Cuatro Caminos biegnie z zachodu na wschód, krzyżuje się z poprzednią na głównym placu miasta — słynnym Puerta del Sol i zbacza na północ, stykając się ponownie z linją pierwszą na stacji Cuatro Caminos. Długość użytkowa tej drugiej linii jest 7517 m. Trzecią linją jest odgałęzienie Isabel II — Dworzec Północny, długości 1.059 m. Łączna zatem długość sieci dziś eksploatowanej jest 18.020 m; pierwszy odcinek oddany do użytku w 1919 roku liczył 3.598 m.



Sposób wykonania tunelu zasługuje na bliższą uwagę. Tam gdzie trasa idzie na większej głębokości, względnie przy wąskich, a ruchliwych ulicach, wykonano tunel podobnie jak metro paryskie metodą belgijską, t. zn. wykonując najpierw sklepienie (z granitu lub cegieł) podchwycone dopiero później bocznymi murami oporowymi. Inne metody okazały się mniej odpowiednie w użyciu. W miejscach, gdzie istniejące kolektory kanalizacyjne zmuszały ograniczać do minimum wysokość konstrukcyjną sklepienia, zastosowano (przy placu de la Cibéles) strop płaski, wykonany z obetonowanych dźwigarów poprzecznych, wspierających się na podłużnicy żelbetowej w osi tunelu między

w tej części w ten sposób, aby dno utworzonego wykopu ściśle pasowało do kształtu wewnętrznego lica przyszłego sklepienia tunelu. To wypukłe zatem dno szerokiego środkowego wykopu tworzyło niejako szalowanie naturalne pod betonowanie sklepienia, wspierającego się na wykonanych już w wykopach bocznych, przyszłych ścianach oporowych. Po wykonaniu odcinka 4 do 6 m długości zasypywano sklepienie i po należytem stężeniu betonu przystępowano do wyłomu ziemi według profilu tunelu, pod osłoną zupełnie gotowego sklepienia i ścian bocznych. Sposób ten stosowano również z powodzeniem przy budowie skomplikowanych sklepień przedsiionków stacyjnych.



Rys. 2.

dwoma torami, opartej na filarach żelbetowych, rozmieszczonych co 4 m. Sposób ten, bardzo kosztowny, stosowany był tylko wyjątkowo.

Bardzo oryginalnie rozwiązano sprawę wykonania tunelu tam, gdzie jego płytkie położenie i odpowiednia szerokość ulicy pozwalało na roboty na dniu, w otwartym wykopie. Zwięzły grunt, niemal nie wymagający szalowań bocznych, pozwalał na następujące rozwiązanie. W odstępach 6 m od siebie wykonywano dwa wykopu równoległe, 95 cm szerokości, które potem wypełnione wprost betonem, tworzyły boczne mury oporowe tunelu. Następnie zrywano bruk w partii między dwoma wypełnionymi wykopami i usuwano ziemię

Średni odstęp między stacjami wynosi 600 m. Sklepienie stacyjne wykonane jako łuk eliptyczny, 14 m rozpiętości długości 60 m. Widać z tego, że wymiary stacji madryckich, zbliżają się do starożytnych stacji paryskich, ale są dalekie od długości nowych stacji paryskich (150 m dług.) lub stacji w Osaka (180 m dług.). Typ madrycki pozwala na zastosowanie pociągów 4 wagonowych, co starczy na miejscowe potrzeby. Perony zewnętrzne 3 do 4 m szerokości. Niektóre stacje posiadają trzeci tor rezerwowy, przez co jeden z peronów zamienia się na wyspę. Stacja końcowa Cuatro Caminos, obsługująca stadjon miejski, posiada po dwa perony z każdej strony pojedyn-



czego toru, aby umożliwić szybkie załadowanie podróźnych z obu stron wagonu równocześnie.

Celem łatwiejszego dostępu, każda stacja posiada wielką ilość galerii odnośnych, prowadzących do możliwie największej ilości ulic; stacje z reguły zakładane są płytko, za wyjątkiem stacji Puerto del Sol i Gran Via, zaopatrzonych w windy.

Każdego, kto zna paryskie lub londyńskie koleje podziemne, uderza w Madrycie rzadko spotykany przepych przedsiionków i urządzeń stacyjnych. Jednym z powodów tego wyjątkowego zjawiska była chęć ściągnięcia publiczności do tego nowego dla niej środka komunikacji i zatarcia przynębiającego wrażenia pobytu pod ziemią. Najlepszym przykładem tego jest westibul stacji węzłowej Puerta del Sol. Utrzymany w kolorze szaro-niebieskim, posiada strop kasetowy, wspierający się na czterech kolumnach z błękitnego marmuru. Oświetlony jest przy pomocy świetlni w suficie; światło dociera wszędzie, w każdy zakamarek, niema ciemnych i ponurych kątów. Wzdłuż ścian ciągnie się fryz z ceramiki sewilskiej, o niewidzianym połysku, przerywany herbami miast hiszpańskich z barwnej mozaiki. Podłoga wyłożona białym marmurem.

Schodząc szerokimi, wygodnymi schodami w głąb ziemi, napotyka się ten jasny, bogaty westibul; człowiek nieprzewyczajony i uprzedzony do jazdy podziemnej, nabiera ochoty do tej jazdy. Sklepienie stacyjne jest również wyłożone barwną mozaiką, a końce i początki stacji są ozdobione herbami i emblematami. Te motywy, dyskretnie i umiejętnie stosowane nie rażą, a tworzą rzecz można specyficznie hiszpański nastrój i nadają obiektowi sztuki inżynierskiej lokalne piętno.

Oryginalne wrażenie wywiera główny westibul na dworcu Progreso, wyłożony żółto-pomarańczowymi taflami i posiadający sklepienie zwierciadlane o krawędziach podkreślonych błękitną majoliką. Nie każda linja kolei podziemnej może się poszczycić podobnymi stacjami; chyba wspólny westibul dworców podziemnych Place Saint Lazare w Paryżu może się mierzyć z urządzeniami madryckimi; jednak tam to jest wyjątkiem, tutaj zaś jest regułą.

Szyny typu Vignole spoczywające na podkładach dębowych są spawane odcinkami po 300 m. Ścisła blokada umożliwia następstwo pociągów trzyminutowe. Tabor, wykonany w Warsztatach Narodowych w Bilbao, składa się z wozów 12'50 m długości i 2'40 m szerokości; o ścianach obliczonych jako ramy bezprzekątniowe, systemu Vierendeela. Na uwagę zasługuje trolley, bardzo lekkie (40 kg), umożliwiające łatwy pobór prądu.

Jak już wspomniałem, kolej podziemna przynosi zyski dość znaczne. Podczas gdy w 1920 roku przewieziono 14,630.000 pasażerów za opłatą

2,207.000 pesetów, to już w dziesięć lat później, wskutek rozbudowy sieci przewieziono 80,118.000 pasażerów przy wpływie 13,772.000 pesetów, co odpowiada 824.450 pesetom na kilometr linji. Jako osobliwość należy podać, że czysty zysk w 1929 r. wyraził się kwotą 8,123.000 pesetów przy 9,100.000 wozokilometrów.

Spółczynnik rentowności ruchu (stosunek między wydatkami i dochodem) jest więc bardzo wysoki, gdyż wynosi przeciętnie 0'40. Taryfa jest strefową, a nie jednolitą jak w Paryżu i wynosi 10 centavos za pierwszy kilometr i 4 centavos za następne z proporcjonalną zniżką.

\* \* \*

Obecnie liczy Madryt ponad 800.000 mieszkańców. Jak wynika z dokładnie prowadzonej statystyki wybudowanie pierwszych 18-tu kilometrów kolei podziemnej w ogromnej mierze przyczyniło się do rozwoju miasta. Jako rzecz charakterystyczną podnieść należy, że celem zwiększenia frekwencji przejazdów przez skierowanie ruchu w pewne określone punkta, kupiło Towarzystwo kolejowe teren 60 ha na którym wzniosło nowoczesną dzielnicę mieszkalną Cuatro Caminos i park sportowy ze stadionami, boiskami itp. Sama myśl stworzenia pewnych parków lub dzielnic miasta przez Towarzystwa Komunikacyjne z myślą powetowania sobie wyłożonych kapitałów wzmoczoną frekwencją, nie jest nowa i jest na dużą skalę stosowana w Ameryce, szczególnie po roku 1900. Jednak w Europie dotąd nie było takiego eksperymentu na szerszą skalę, a doświadczenie kolei madryckiej dało jaknajlepsze rezultaty.

Z okazji dziesięciolecia kolei podziemnej wypowiedział przed pięciu laty twórca sieci, inż. Mignel Otamendi następujące zdanie: „Przykład Madrytu przekona wielu niedowiarłów, że nie tylko w miastach wielomilionowych, ale i w znacznie mniejszych, najlepszym i w eksploatacji najtańszym środkiem masowej komunikacji jest kolej podziemna. Powinna ona być z samego początku opracowana według najszerszego planu rozbudowy miasta, ale realizowana etapami i będzie miała widoki na daleko idące powodzenie finansowe“.

Do tych słów niewiele można dodać. Kolej madrycka nie miała do pokonania tych szalonych wprost trudności technicznych, jakie stały przed twórcami innych linji podziemnych. Wykonana w terenie łatwym, przy wykorzystaniu wszelkich doświadczeń, poczynionych gdzieindziej, służyć może nam za przykład możliwości wykonania przy pomocy kapitałów krajowych (100% w Madrycie) z krajowych materiałów (95%) olbrzymiego dzieła, przynoszącego zyski i radykalnie uzdrawiającego komunikację miejską. A tę trzeba u nas w Warszawie uzdrowić, i to jaknajprędzej.

Inż. Piotr Zaremba  
(Poznań).



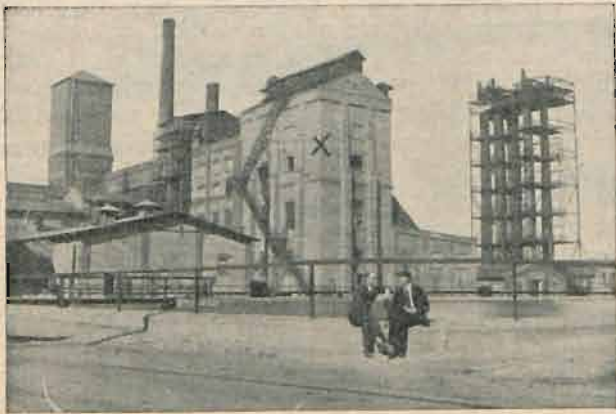
# Od drewna do sztucznego jedwabiu.

## II.

### Cz. I. Fabrykacja celulozy.

(C. d.)

Gazy ochłodzone przechodzą następnie do stacji wentylatorów, które powodują ciąg w całym poprzędkającym je urządzeniu, łącznie z piecami. Dla orientacji podam, że na piecach mamy ciąg rzędu 2 mm — tuż przed wentylatorami ok. 36 mm słupa wody. Reszta energii zużywa się na pokonanie oporu w urządzeniach czyszczących i chłodzących. Wentylatory tłoczą gaz pod wieże ługowe, zbudowane z drewna w sposób jak beczki. Dla większej odporności „wymuruje” się je od wewnątrz kostką drewnianą. Wieże mają wymiary: wysokość ca 30 m  $\phi$  2 m (rys. 8) Około 0.5 m nad dnem wieży umieszczone są

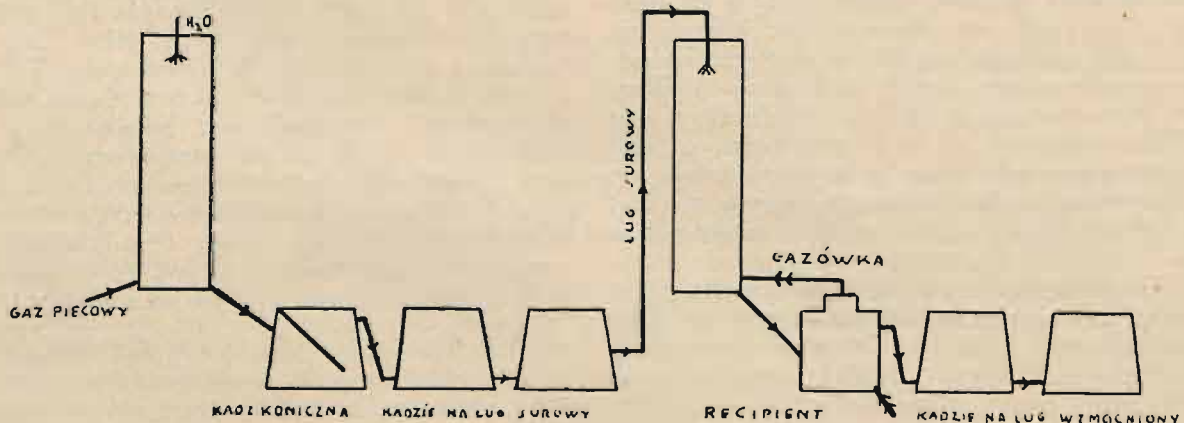


Rys. 8. Widok na wieże i warzelnię.

ruszta, ponad nimi wbudowane są dwa rzędy belek, na których zatrzymuje się narzucany od góry wapniak w bryłach  $\phi$  ponad 30 cm. Gaz wprowadza się pod ruszta. Od góry, przelewem o pozabkowanym brzegu, spływa woda. W tych warunkach zacho-

zowe zawierają obok nadmiaru powietrza: azot,  $\text{CO}_2$  i  $\text{SO}_3$  skutkiem czego dymią. Obecność tego ostatniego składnika, pomimo długotrwałego zetknięcia się z wodą, ma wytłumaczenie w przypuszczeniu, że pod wpływem wilgoci  $\text{SO}_3$  polimeryzuje się na  $(\text{SO}_3)_2$ , który to polimer nie rozpuszcza się w wodzie. Skład ługu wieżowego ze względu na zawartość  $\text{CaO}$  i  $\text{SO}_2$  zależy od temperatury gazów, wody oraz od twardości wapniaka. Im wapniak jest twardszy, a gazy i woda chłodniejsze tem ług zawierać będzie więcej wolnego kwasu siarkawego, a mniej siarczynu wapnia; czyli będzie miał większą zdolność rozpuszczania ligniny. Pewna ilość  $\text{CaO}$  jest jednak w ługu konieczna dla utrwalenia roztworu kwasu siarkawego o stężeniu ok. 5%  $\text{SO}_2$ . To też reakcję wieżową prowadzimy w następujących warunkach: temperatura wody ca  $10^\circ \text{C}$ , gazów  $40^\circ \text{C}$ . Ilość wody regulujemy tak, aby ług odpływający wykazywał ciężar właściwy 5° Bé. Ług wieżowy z pod rusztów rurą przelewową dostaje się do tak zwanej kadzi konicznej. Jest to ciągiel o znacznej pojemności osadnik, rozwiązany dowolnie (najprościej przez wbudowanie pochylej przegrody niedochodzącej do dna, pochylonej ku wlotowi ługu), pozwalający na osadzenie się zawiesziny części nierozpuszczalnych. Następnie ług przedostaje się przelewem do kadzi na ług surowy, które kompensują wahania produkcji.

Ług surowy zawiera około 3%  $\text{SO}_2$  ogólnego i 1%  $\text{CaO}$ . Z przeliczeń stechiometrycznych wynika, że  $\text{CaO}$  związuje około 1,1%  $\text{SO}_2$  w postaci siarczynu, reszta występuje w ługu jako wolny kwas siarkawy. Ług wieżowy zostaje wzmocniony działaniem prawie czystego  $\text{SO}_2$ , który otrzymujemy podczas gotowania drewna w warnikach, o czym będzie mowa później. Uskutecznia się to na osobnej wieży o podobnych wymiarach jak poprzednie, wypełnionej kamieniem polnym i zamkniętej. Stosując regułę przeciwprą-



Rys. 9. Schemat ługowni.

dzi reakcja rozpuszczania się wapniaka pod wpływem  $\text{SO}_2$  i wody na ług sulfitowy, przyczem zawartość  $\text{SO}_2$  w gazach wylotowych, opuszczających wieżę nie przekracza 0.02%. Pozatem gazy wie-

du, wzmocnienie ługu znajduje następujące rozwiązanie. (rys. 9). Gaz z warników od dołu wchodzi do tak zwanego recipienta (kadź żelazna, zamknięta od wewnątrz wyolowiowana) gdzie prze-

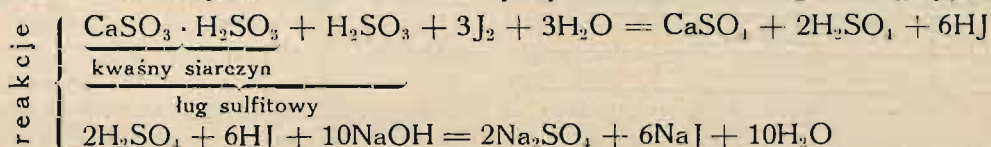


chodzi przez zebrany w nim ług, spływający z wieży wzmacniającej (więc najbardziej wysycyony  $\text{SO}_2$ ) a następnie górą recipienta odprowadzony jest pod wieżę wzmacniającą, gdzie spotyka się ze spływającym z góry ługiem surowym. Gaz niezaabsorbowany na tej wieży odprowadza się specjalnymi rurociągami i rozdziela pod wieżę ługową, wzmacniając gazy piecowe. Ług surowy natomiast odbywa następującą drogę: z kadzi rezerwowej pompowany jest na wieżę wzmacniającą, gdzie wysyca się  $\text{SO}_2$ . Następnie wzmacnia się ostatecznie przepływając przez recipient, skąd przelewem odprowadzany jest do kadzi rezerwowych na ług wzmacniony. Tak otrzymany ług zawiera około 5%  $\text{SO}_2$  ogólnego i poniżej 1%  $\text{CaO}$ , skąd wynika, że około 4% występuje w postaci wolnego kw. siarkawego, 1 zaś procent związany jest jako siarczyn. Ług sulfitowy otrzymują poza tym w urządzeniach pomysłu Ritter-Kellner. Jest to szereg zamkniętych kadzi kaskadowo ustawionych, wypełnionych kamieniem wapiennym. Od góry spływa woda, od dołu doprowadzony jest gaz. Urządzenie to ma kilka wad: 1. wymaga większej powierzchni, 2. większych inwestycji, ponieważ kadzie muszą być szczelne, 3. gaz doprowadzony musi mieć większe ciśnienie niż

w systemie wieżowym, 4) gaz doprowadzony od dołu nie jest równomiernie rozprowadzony pod cały słup wody, spowodu łatwego zamulania się otworów w rurkach rozprowadzających gaz. Przyczem dodać trzeba, że dla wzmożenia ługu surowego, otrzymanego tą drogą trzeba stosować bądź kilka jeszcze analogicznych kadzi, bądź osobną wieżę.

Poza wapiakiem używają do wyrobu ługu sulfitowego magnezytu i  $\text{CaO}$ . Co do tego ostatniego surowca, to wprowadza się go na wieżę w postaci mleka wapiennego. Proces taki jeżeli względu kalkulacyjne przemawiają za jego stosowaniem, ma tę wadę, że wymaga bardzo ścisłej obsługi, bowiem, zależnie od stężenia gazów siarkowych i wody wapiennej może tworzyć się obojętny lub kwaśny siarczyn, lub też siarczyn kwaśny z nadmiarem kw. siarkawego (ług sulfitowy). Oczywiście powstawanie dwu pierwszych produktów, jest niepożądane, a zdażyć się łatwo może przy niezbyt sumiennej fachowej obsłudze, wobec częstej zmiany stężenia gazów piecowych.

Kontrola chemiczna tego działu polega na analizach ługu na zawartość  $\text{SO}_2$ ,  $\text{CaO}$  i  $\text{SO}_3$ . Oznaczenie dwu pierwszych składników wykonujemy miareczkowo wg. następującego schematu:



Pobraną więc próbkę miareczkujemy najpierw roztworem jodu, a następnie roztworem  $\text{NaOH}$ . Zasada zużywa się tu na zobojętnienie: 1)  $\text{HJ}$  w ilości równoważnej użytego jodu, 2) tej części  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , która powstała przy utlenieniu wolnego

kwasu siarkawego. Dla wyjaśnienia wyliczeń podam cyfrowe wyniki analizy: 1 ccm ługu sulfitowego zużył 15,7 ccm, 0,1 N  $\text{J}_2$  i 27,6 ccm, 0,1 N  $\text{NaOH}$  z czego:

wyliczenia	{	27,6 ccm 0,1 N $\text{NaOH}$ zużyto na zobojętnienie $\text{HJ}$ i $\text{H}_2\text{SO}_4$
		15,7 " " " " " " " " $\text{HJ}$
		11,9 ccm " " " " " " " " $\text{H}_2\text{SO}_4$
		15,7 ccm 0,1 N $\text{J}_2$ zużyto na utlenienie $\text{SO}_2$ ogólnego
		11,9 " " " " " " " " wolnego
		3,8 ccm " " " " " " " " związanego z $\text{CaO}$

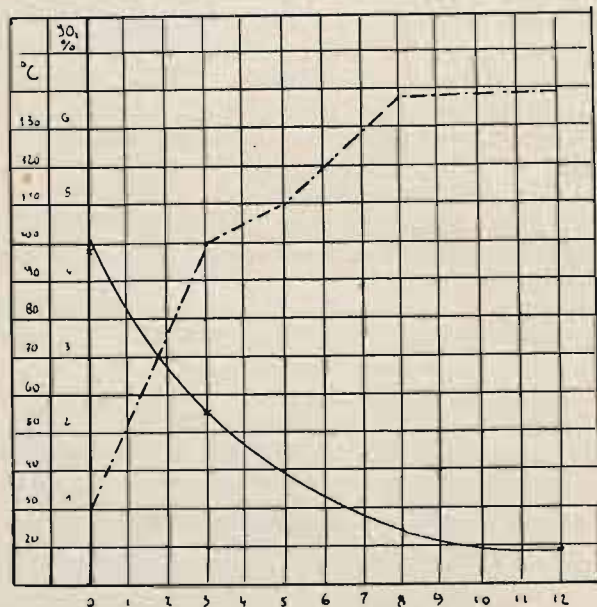
Mając powyższe zestawienie, obliczenie składu ługu nie napotyka na żadne trudności. Oznaczenie  $\text{SO}_3$  wykonujemy przez strącenie siarczanu benzedyny i zmiareczkowanie go zasadą. Kontrola ruchu polega na utrzymaniu odpowiedniej temperatury wody i gazów na wieży i regulacji dopływu wody w ten sposób, aby ług spływający wykazywał ciężar właściwy 5<sup>o</sup> Bé.

Przejdźmy skolei do następnego działu produkcji — warzelni. Jest to szereg kotłów stojących, zwykle około dziesięciu, o pojemności ponad 100 m<sup>3</sup> każdy. (O wielkości kotłów można wnioskować z wielkości budynku warzelni, w którym warniki zajmują przestrzeń na całej wysokości. Warzelnia oznaczona na rys. 8 znakiem x). Ponieważ gotowanie drewna musi odbywać się periodycznie, przeto warniki kolejno załadowuje się drewnem w pewnych odstępach czasu, aby do dalszej przeróbki zapewnić sobie równomierny dopływ masy, bez potrzeby wprowadzania dużych rezerwuarów kompensacyjnych. Warnik przeznaczony do „zagotowania“ wypełnia się od góry strużką, stosując do ubijania jej, parowej rozrzu-

nicy stożkowej Kestnera. Do tak napełnionego warnika wprowadza się od dołu ług sulfitowy, przyczem na 1 m<sup>3</sup> warnika wchodzi 0,7 m<sup>3</sup> ługu (resztę t. j. ok. 30% przestrzeni zajmuje strużka). Następnie zamyka się warnik i puszcza parę pośrednią, o ciśnieniu ok. 8 atm. i temp. 240<sup>o</sup> C. Temperatura w warniku podnosi się i po trzech godzinach osiąga 100<sup>o</sup> C. Jednocześnie wzrasta ciśnienie. Ten okres nazywamy I-szem nagrzewaniem (rys. 10). Już pod koniec tego okresu, ciśnienie wzrasta ponad 5 atm. t. j. powyżej ciśnienia, jakie się powinno utrzymywać podczas ogrzewania. Chcąc dalej podnosić temperaturę w warniku, nie zwiększając ciśnienia stosujemy odpuszczanie gazów — „gazowanie warnika. Zabieg ten wykonujemy przez uchylenie wentyla na kopule warnika. Wtedy, początkowo trochę powietrza, a następnie para wodna,  $\text{SO}_2$  i trochę par olejków terpenowych odpływa, przez co do warnika może wejść świeża para i dalej go ogrzewać. Podczas postoju I-ego zachodzi bardzo silne reagowanie między ługiem sulfitowym a ligniną. To też w okresie tym temperaturę tylko nieznacznie pod-



nosimy do 110° C. starając się, możliwie mało odpuszczać gazów. Po dwóch godzinach postoju następuje okres II-go nagrzewania do temp. ok. 140° C., którą następnie utrzymujemy przez 4 godziny. Gdy na podstawie analizy ługu lub innym sposobem, o których będzie mowa niżej, stwierdzimy, że drewno jest dostatecznie rozgotowane, otwieramy całkowicie wentyl górny i odpuszczamy



Rys. 10. Wykres gotowania.

gazy, które po ochłodzeniu służą do wzmocnienia ługu surowego, o czym była wyżej mowa.

W nowszych urządzeniach spotykamy coraz częściej ogrzewanie zapomocą cyrkulacji. Ług z warkana jest odprowadzany do wymienników ciepła, ogrzewanych parą, a następnie wtłaczany ponownie do warkana. Sposób powyższy pozwala na lepsze wykorzystanie ługu, ponieważ gazowanie stosujemy tylko wtedy, gdy prężność par wzrośnie ponad 5 atmosfer. Ma on jednak tę wadę, że wymaga użycia ługów o zawartości CaO poniżej 10% i stosunku SO<sub>2</sub> wolnego do związanego jak 3:1. W przeciwnym bowiem razie na powierzchniach rurek wymiennika cieplnego wydziela się osad obojętnego siarczynu wapnia, który zmniejsza przewodnictwo cieplne i utrudnia cyrkulację ługu.

Po gazowaniu górą, co zwykle trwa około 1,5 godzin do ciśnienia około 2 atmosfer, następuje gazowanie dołem, czyli wypuszczenie zużytego ługu sulfitowego. Zależnie od gatunku gotowanej celulozy ług ten zawiera jeszcze większą lub mniejszą ilość SO<sub>2</sub>. To też, aby go wykorzystać, odprowadzają go z pod warkanów do specjalnej wieży, zwykle bez wypełnienia, gdzie skutkiem zwiększenia powierzchni przy wylaniu traci resztę SO<sub>2</sub>, który słabym wentylatorem odprowadzamy pod wieżę dla wzmocnienia ługu. Po wypuszczeniu ługu zużytego wypełnia się warkan dla wygaszenia reszty ciśnienia, zimną wodą, a następnie otwiera zasuwę u dołu warkana i wypuszcza się masę do komory, której dno stanowią cegły perforowane, tworząc sito. Komorę zwykle przed wypuszczeniem warkana wypełnia się

w części wodą, aby uniknąć pęknięcia wyłożenia kaflowego. Zwykle w warkniku pozostaje część masy, którą zmywa się silnym strumieniem wody, następnie „przykrywa się” masę w komorze wodą a po pół godzinie otwiera rurociągi pod podłogą komory i pozwala się wodzie odcieknąć. Tak przygotowana masa oczekuje w komorze na dalszą przeróbkę.

Opisany powyżej sposób gotowania pozwala na zorientowanie się zgrubsza w czynnościach, jakie w tym dziale zachodzą. Prowadzenie jednak gotowania w sposób opanowany, tak, aby otrzymać gatunki o żądanej twardości (porównaj 4 Nr. Z. T. str. 77) napotyka na wielkie trudności, z bardzo wielu powodów i pozostawia chemikom-technologom pole do pracy. Dzisiaj niepodzielnie panują tu „dziedziczni” kochermajstrzy. Stosunki mogły się tak w tym dziale ugruntować głównie dzięki dwu powodom. Pierwszy to pośrednie wnioskowanie o stopniu rozgotowania masy, drugi to wielka ilość parametrów często ulegających zmianie, które warzelniczy ma do opanowania. Omówię sprawy te kolejno. W miarę postępowania gotowania, lignina zawarta w drewnie przechodzi do roztworu jako sulfoligninian wapnia. Powoduje to straty SO<sub>2</sub> w ługu sulfitowym i wzrost ciężaru właściwego. Badając więc ług, pobierany w trakcie gotowania, na zawartość SO<sub>2</sub> lub ciężar właściwy, warzelniczy wnioskuje jak daleko posunięty jest rozkład drewna. Wnioskowanie więc niepewne i niezawsze dające rezultaty. To też wytrawny warzelniczy przyzywa do pomocy zmysły: wzroku, powonienia i dotyku, badając barwę, woń i lepkość ługu. Pod koniec gotowania, szczególnie gatunków miękkich, zachodzi karmelizacja wylugowanych z drewna cukrów: ług odpadkowy nabiera barwy brunatnej, charakterystycznego zapachu i znacznej lepkości, jednocześnie w ługu pojawiają się zawieszane drobne włókna. Z ilości ich i jakości warzelniczy wnioskuje o stopniu twardości masy. Są fabryki, które w warkniki mają wbudowane urządzenia dławione, pozwalające na pobieranie próbek masy z warknika, stojącego pod ciśnieniem. Jest to znacznym uproszczeniem, jednak sprawy nie rozwiązuje, ponieważ pobrana próbka najczęściej nie daje obrazu stanu rozgotowania masy w całym warkniku, o tak znacznej objętości z jaką mamy tu do czynienia.

Jeżeli chodzi o parametry, które głównie mają wpływ na proces rozpuszczania się ligniny, to trzeba wyliczyć stężenie ługu, wilgotność drewna, temperaturę w poszczególnych etapach gotowania, ciśnienie, stopień ubicia strużki i t. p. Wpływ stężenia ługu na sposób gotowania jest tak oczywisty, że nie będę się nad tym zatrzymywał. Wilgotność drewna, która waha się bardzo często ma dwojaki wpływ na gotowanie: zawarta w drewnie wilgoć rozcieńcza ług sulfitowy oraz utrudnia dyfuzję jego w głąb drewna, którego pory wypełnione są już wodą. Suche drewno wchłania ług i niejako na większej powierzchni od razu reaguje z ługiem. Ze wzrostem temperatury rozpuszczalność ligniny, jako proces chemiczny, wzrasta. Na skalę techniczną jesteśmy jednak ograniczeni wytrzymałością kotłów, które w tym wypadku obliczone są na ciśnienie 5 atm. To też



tak musimy regulować temperaturę, aby nie tracić  $\text{SO}_2$  wskutek „gazowania“, a przytem utrzymywać wysoką temperaturę. W tym to celu proces gotowania jest prowadzony według szematu opisanego wyżej, z postojem w temperaturze około  $100^\circ \text{C}$ . Ważnem jest, aby, gdy warnik osiągnie pewną temperaturę, nie schodzić poniżej jej wartości. Zastrzeżenie to okaże się zrozumiałe, gdy zważymy, że w danej temperaturze układ  $\text{SO}_2 - \text{CaO}$  jest tak utrwalony, że nadmiar  $\text{SO}_2$  utrzymuje w rotworze siarczyn wapnia w postaci soli kwaśnej. Gdy temperaturę obniżymy, zachowując pozostałe warunki, wtedy równowaga układu zostaje naruszona, bo prężność  $\text{SO}_2$  nad  $\text{CaO}$  (dla stanu równowagi  $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ) w tej niższej temperaturze będzie niższa. Wtedy wydzieli się obojętny siarczyn wapnia. Zjawisko to nie jest pożądane z dwu powodów: 1. osad zamula otwory w węzownicach doprowadzających parę, 2) warstwą nieprzepuszczalną oblepia strużkę i uniemożliwia proces rozgotowania się drewna. Stopień ubicia stróżki wpływa na szybkość dyfuzji a przytem pośrednio na proces w warnikach zachodzący. Jeżeli do tego dodamy, że w każdym warniku zależnie od szczegółów konstrukcyjnych inaczej gotowanie przebiega, będziemy musieli stwierdzić, że obsługa warzelnii przy dzisiejszym stanie wiedzy jest bardzo ciężka. To też zadaniem chemika technologa w fabryce celulozy, będzie dokładnie zbadać wpływ wszystkich parametrów, warunkujących rozpuszczanie się ligniny, na małą skalę, a następnie opracować najlepsze warunki procesu na skalę techniczną.

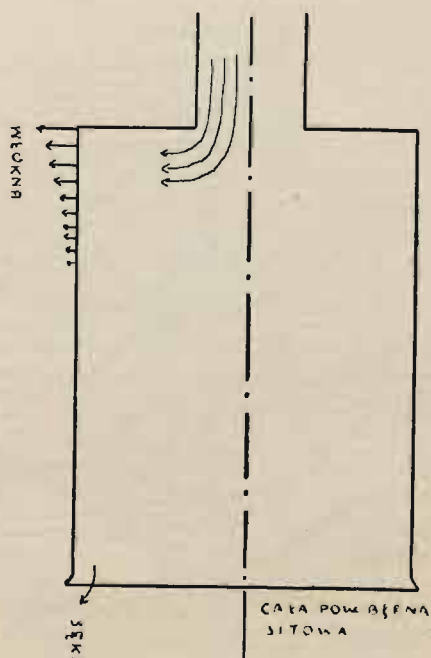
Przebieg gotowania ma wpływ na własności fizyczne i chemiczne celulozy. Więc przedewszystkiem zależnie od stopnia rozgotowania celuloza zawierać będzie więcej lub mniej ligniny — będzie miała mniejszy lub większy stopień twardości i co równocześnie idzie w parze będzie miała słabsze lub mocniejsze włókna. Powyższe własności mają znaczenie głównie dla przemysłu papierniczego. Jeżeli chodzi o fabrykację celulozy na sztuczny jedwab, to gotowanie ma jedynie wpływ na lepkość roztworów ksantogenjowych. Celuloza gotowana w temp. wyższych ma lepkość większą. Stopień zanieczyszczeń jest tu o tyle ważny, że gdy jest większy, przy bieleniu, powoduje konieczność stosowania większej ilości środków utleniających, co pociąga za sobą straty na włóknie i co sprzyja tworzeniu się oksycelulozy, która pogarsza własności celulozy przeznaczonej do przeróbki na sztuczne włókna.

Jak już wspomniałem żywice utrudniają działanie ługu sulfitowego na drewno i usuwane są przeważnie dzięki wymyciu, a nie przereagowaniu chemicznemu, jak to ma miejsce przy metodzie natronowej, gdy powstają rozpuszczalne mydła żywiczne. Wyrazem trosk o pokonanie tych niedomagań są próby nad połączeniem metod: sodowej i sulfitowej. W wykonaniu praktycznym drewno traktują najpierw słabymi roztworami zasady dla zmydlenia żywic, a następnie zanim ług sodowy zaatakuje drewno, traktują ługiem sulfitowym. Rozwiązanie to ma dużo zalet w powodów wyżej podanych oraz z uwagi na własności otrzymanej tym sposobem celulozy i zaczyna być wprowadzane u nas w kraju pod nazwą metody

Rosena. Szczegóły postępowania chronione są patentami i tajemnicą fabryczną.

W zakończeniu tego działu chciałbym słów parę powiedzieć o wydajności procesu gotowania. Przy stosowaniu metody sulfitowej z  $1 \text{ m}^3 \text{ t. j.}$  z ca 430 kg drewna otrzymujemy około 200 kg suchej celulozy t. zn. wydajność w tym wypadku waha się około  $45\%$ . Dla uzupełnienia podam, że w przeliczeniu na strużkę i pojemność warnika rzecz przedstawia się następująco: Drewno w postaci strużki, zajmujące  $1 \text{ m}^3$  warnika waży przeciętnie tylko 173 kg, stąd wydajność  $1 \text{ m}^3$  warnika wynosi ok. 80 kg. Przy stosowaniu metody sodowej wydajność jest znacznie gorsza i rzadko przekracza  $30\%$ , licząc na ilość drewna użytego do przeróbki.

Powróćmy teraz do celulozy pozostawionej w komorach, gdzie dostała się wprost z warnika. Jeżeli nabierzemy garść masy, zauważymy, że wyglądem mało różni się od drewna, nawet strukturę strużki zachowała. Pod wpływem jednak działania mechanicznego, a szczególnie przy współdziałaniu wody, daje się masa rozbić na poszczególne włókna. Takiemu więc procesowi bywa skolei poddawana. Zapomocą systemu elewatorów kubelkowych i kracerów łopatkowych zostaje przeniesiona do separatorów. Są to kilkumetrowe zamknięte paki, w których wzdłuż wmontowany jest wał z osadzonemi kołkami drewnianymi. Z jednego końca separatora doprowadzana jest masa wraz z wodą i pod wpływem uderzeń kołków osadzonych na szybko wirującym wale, zostaje dokładnie rozbita. Z drugiego zaś końca jest odprowadzana na rafki. (rys. 11) Są to sita obro-



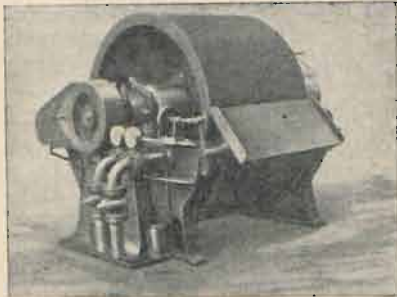
Rys. 11.

towe, do środka których przez wał wlewa się masa, przyczem przez sito przecieka woda wraz z zawieszonemi włóknami, sęki zaś i części nierozgotowane, przy obrotach bębna przesuwają się ku końcowi sita i spadają do odpowiedniego kołkownika, skąd są odprowadzane na pasie bez końca, jako odpadek.



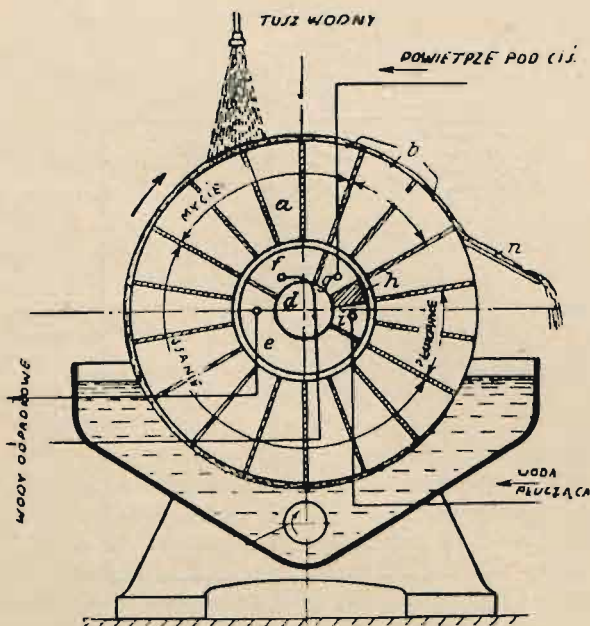
Po rafkach masa w rozcieńczeniu ok. 4% dostaje się na piaseczniki. Są to 20 m długie koryta o słabym spadku, na których dnie ustawione są, w pewnych odstępach, coraz niższe ku końcowi, zastawki - przegrody. Cięższy gatunkowo piasek oraz włókna zabrudzone spadają na dno, czysta masa spływa dalej i zostaje na filtrze bębnowym odwodniona.

Najczęściej spotykamy tu filter bębnowy ciągły Wolfa (rys. 12)<sup>1)</sup>. Jest to walec obudowany,



Rys. 12. Filter Wolfa (widok).

podzielony wewnątrz na segmenty. Dzięki urządzeniu, które nazywamy głowicą sterującą, do odpowiednich segmentów załączamy najpierw ssanie, przy nabieraniu osadu i myciu. Następnie podajemy podmuch powietrza sprężonego, dla oderwania osadu a po odebraniu tego ostatniego, za pomocą noża, od wewnątrz wprowadzamy natrysk wodny, dla przeczyszczenia otworków siatki bębna filtrującego. (rys. 13) Użycie filtra Wolfa ma kilka



Rys. 13. Filter Wolfa (schemat).

wad. Jest kosztowny spowodu konieczności stosowania próżni i wymaga w następstwie dla wymieszania masy z wodą, mechanicznego mieszania w zbiornikach. Jest to przy tak wielkich ilościach,

<sup>1)</sup> Rys. 12 wzięto z prospektu F-my Humboldt A. G. Rys. 13 M. Dolch. Betriebsmittelkunde für Chemiken. Rys. 15. Badger-Mc. Cabe. Elemente der Chemie Inż. Technik.

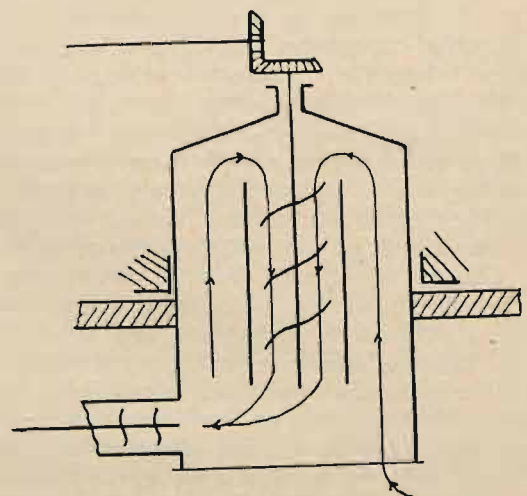
z jakimi mamy tu do czynienia, bardzo uciążliwe. To też gdy możemy tego uniknąć stosujemy urządzenia prostrze zwane „bębnami odwodniającymi“. Masa płynąca szerokim korytem o niewielkim spadku, napotyka na swej drodze poprzecznie ustawiony walec z siatki obracający się dokoła osi. Za bębniem ustawiona jest przegroda uniemożliwiająca przelewanie się wody brudnej. Woda przechodzi przez siatkę bębna i odpływa przez oś, zaś włókna przyczepione do siatki są zgartywane z bębna nożem i podawane do następnego koryta, gdzie strumieniem czystej wody są zmywane i dalej unoszone. W tym miejscu nadmienię, że zwykle staramy się o to, aby masa przenoszona była dzięki sile ciężkości, jeżeli zaś jest to niemożliwe, do podnoszenia masy na wyższy poziom, stosujemy pompy odśrodkowe.

Często proces czyszczenia celulozy kończy się na myciu i masa jeszcze raz odpowiednio rozcieńczona wodą dostaje się na maszynę papierniczą, którą opuszcza jako tektura. W ten sposób otrzymujemy gatunki gorsze, niebielonej celulozy, najczęściej przeznaczonej do przeróbki na papier.

Gdy celuloza ma mniej zanieczyszczeń, jest „miększa“, może być poddana dalszemu oczyszczeniu przez bielenie. Uskutecznia się to w następnym dziale nazwanym bielarnią. Niestety procesy bielenia są zwykle okrywane tajemnicą fabryczną, stąd literatura omawiająca bielenie jest bardzo skąpa. Postaram się więc tylko w krótkości omówić czynności wykonywane w tym dziale i zwrócić uwagę na parametry warunkujące bielenie.

Bielenie uskutecznia się za pomocą podchlorynu wapnia (chlorku bielącego) podchlorynu sodu, lub chlorku z dodatkiem NaOH, wreszcie za pomocą gazowego chloru. Proces ten prowadzi się w dwu stadiach. W pierwszym lignina pod wpływem czynnego chloru, zawartego w użytym środku bielącym, daje produkty kwaśne, chloropochodne rozpuszczalne w alkaliach. To pierwsze bielenie prowadzi się szybko a następnie masę myje wodą i przez czas dłuższy poddaje ponownie działaniu środków bielących, które teraz działają utleniająco na zanieczyszczenia.

Bielenie pierwsze (chlorowanie) prowadzić można w sposób ciągły np. w bielnicach Heishanena (rys. 14). Masa z Wolfa jest zlewana z roz-



Rys. 14. Schemat bielnika Heishanena.



tworem np. chlorku bielącego i doprowadzana do bielnika, gdzie w przeciągu 2 godzin, przechodzi drogę wskazaną na rysunku strzałkami, przez baterję trzech podobnie zbudowanych bielników. Do masy w bielnikach doprowadza się parę wodną utrzymując temperaturę ok. 40° C. Masa po przejściu baterji nie powinna wykazywać zawartości czynnego chloru. Masę opuszczającą bielnik kilkakrotnie przemywa się na bębnach odwadniających, czystą wodą, a w końcu odwadnia na filtrze Wolfa.

Stąd masa dostaje się do perjodycznych bielników poziomych. Są to zbiorniki cementowe, rodzaj holendrów, często używanych w przemyśle papierniczym, o pojemności ok. 50 m<sup>3</sup>, w których masa pod działaniem propelera, dowolnie rozwiązanego (np. jako koło łopatkowe) przesuwa się dookoła. Dla ułatwienia przesuwania się masy, bielniki mają charakterystyczny profil i wyłożone są kafelkami. Tu dodaje się resztę obliczonej ilości chloru w dowolnej postaci i ogrzewa masę do temp. od 35—50° C, zależnie od gatunku masy. W tych warunkach pozostawia się masę 6—8 godzin, aż do całkowitego „wybielenia“, które ocenia się przez zestawienie ze skalą „bieli“. Zwykle pozostaje jeszcze w masie pewna ilość chloru czynnego, który przed dalszą przeróbką musi być zniszczony. Dokonujemy tego przez dodanie t. zw. antichloru. Przy fabrykacji gatunków gorszych stosujemy dodawanie ługu sulfitowego:

$$2\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{HSO}_3)_2 + 2\text{Cl}_2 = \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + 4\text{HCl}$$

Powstający w reakcji gips oraz inne zanieczyszczenia ługu są źródłem nieorganicznych zanieczyszczeń celulozy. Aby tego uniknąć, jako antichloru używają SO<sub>2</sub> gazowego. W pierwszym wypadku dodają ług do masy rozwodnionej w kadziach, w drugim wprowadzają gazowy dwutlenek siarki z butli do masy jeszcze w bielniku, po skończonym bieleniu.

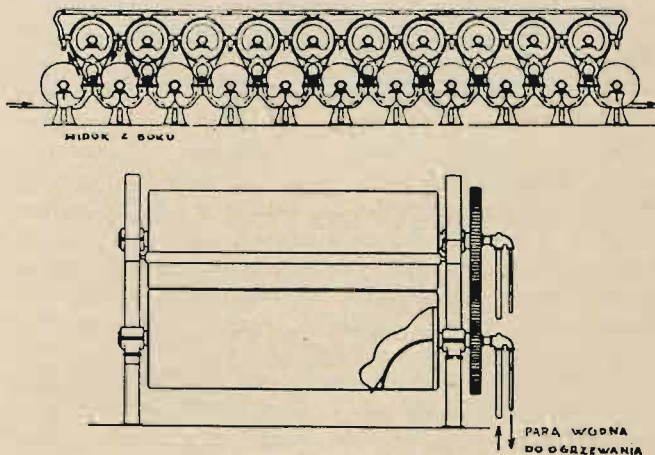
Zadaniem inżyniera chemika będzie opracować tak warunki bielenia, aby działaniem małej ilości środków bielących, w możliwie krótkim czasie, otrzymać bez strat, celulozę białą o małej zawartości produktów utlenienia (oksytelulozy) i popiołu. W pracy swej technolog-chemik musi zwrócić uwagę na: 1) dobór środka bielącego, 2) jego ilość w przeliczeniu na włókno, 3) stężenie roztworu reagującego w bielniku ze względu na włókno i środki utleniające, 4) temperaturę bielenia, 5) alkaliczność roztworu. Należy się wystrzeżać tego, aby roztwór w czasie bielenia przybrał odczyn kwaśny, ponieważ celuloza jest silnie przez słabe kwasy odbudowywana.

Na zawartość „popiołu“ w celulozie ma wpływ pH wody myjącej, bowiem stężenie jonów wodorowych warunkuje rozpuszczalność soli mineralnych zaabsorbowanych na włóknie.

Chcąc otrzymać masę o wysokiej czystości, po bieleniu myje się wodą na bębnach odwadniających, a następnie przepuszcza przez t. zw. sortowniki membranowe. Są to długie płyty mosiężne, perforowane w otworkach 0,5 × 5 mm, umieszczone nad sobą. Płyta górna jest nieruchoma, dolna napędzana ekscentrykiem gra w odstępach sekundowych na przestrzeni ca 20 mm. Płyty mają wymiary 1,5 × 30 m i są nieznacznie pochylone. Zawieszona włókna w wodzie, dostaje się na płytę górną, Gdy płyta dolna odskoczy od płyty gór-

nej, pod tą ostatnią wytworzy się chwilowa próżnia, która powoduje przechodzenie włókien przez płytę-sito. Drobne łuski łyka i skupienia włókien nie rozgotowanych, pozostają na górnej płycie. Wzdłuż płyty rozmieszczone są silne natryski wodne, które współdziałają przy przechodzeniu włókna przez otwory płyty.

Następnie masa jeszcze kilkakrotnie myta na bębnach odwadniających dostaje się na maszynę papierniczą, zpod której wychodzi jako tektura o zawartości ok. 10% wilgoci (rys. 15).



Rys. 15. Maszyna papiernicza.

Fabryka celulozy rozporządza odpadkami, których zastosowania praktyczne nie zawsze znajdują odpowiednie rozwiązanie, przez co stają się dla zakładu uciążliwe. Do tych zaliczyć należy przede wszystkim ług odpadkowy z warników. Próbowano go zużywać, po odpowiedniej przeróbce (odparowanie i zalkalizowanie wapnem), jako lepiszcze do brykietów. Jednocześnie otrzymuje się osad soli sulfowapniowych, który można zużytkować do fabrykacji kwasu siarkowego. Sposób ten nie znajduje szczególnie dziś, zastosowania praktycznego spowodu nieekonomiczności przeróbki. Zawarte w ługu odpadkowym cukry mogłyby być w odpowiednich warunkach odfermentowane na alkohol, jednak ze względu na istnienie monopolu spirytusowego, proces ten nie wchodzi w rachubę. Wszelkie inne próby zużytkowania ługu odpadkowego, należy też uznać za nieudane i nie pozostaje nic innego, jak rozcieńczenie go i spuszczenie do rzek.

Omawiając zagadnienia związane z fabrykacją celulozy, nie sposób jest pominąć problemu wody, której przeciętna fabryka zużywa ponad 100 litrów na 1 kg. celulozy (wzorowe fabryki szwedzkie zużywają ok. 130 l. na 1 kg. masy). Nie trzeba dodawać, że woda musi być czysta, wolna od zanieczyszczeń organicznych, mułu rzeczynego, czy kwaśnych soli ziem alkalicznych. W przeciwnym bowiem razie zanieczyszczenia osadzałyby się na włóknie, powodując jego trwałe zabarwienie i zwiększając popiół w masie. Poza to zanieczyszczenia głównie organiczne, wprowadzone do bielników wraz z wodą, zużywałyby część chloru, przeznaczonego na utlenienie zanieczyszczeń wprowadzonych do masy z drewna. Aby tego uniknąć poddaje się wodę ałunowaniu, zmiekczeniu i filtrowaniu. W dużych kilkuset me-



trowych otwartych osadnikach (rys. 8), zadają wodę ałunem glinowym i wapnem. Powstająca strąć wodorotlenku glinu i węglanów ziem alkalicznych okłuduje zanieczyszczenia wody, z którymi opada częściowo na dno osadnika. Resztę zawiesiny oddziela się na filtrach piaskowych. Jednocześnie dzięki alkalicznemu działaniu wapna, woda zmiękcza się.

Do uciążliwych odpadków zaliczyć należy również wszelkie wody odpadkowe, zanieczyszczone, bądź ługiem sulfitowym, bądź gazami siarkowymi. Ponieważ nie znajdują one zastosowania, przeto przepuszcza się je przez warstwę kamienia wapiennego i spuszcza do rzek. Jeżeli już mowa o fabryce pracującej metodą sulfitową, otrzymującej  $\text{SO}_2$  przez wypalanie pirytów, to spotykamy się tu z jeszcze jednym odpadkiem, występującym w dużych ilościach — to wypałki pirytowe. Huty żelazne niechętnie nabywają wypałki, mimo dużej zawartości żelaza (prawie czysty  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), a to spowoduje dużych ilości niewypalanej siarki. To też lepiej sprzedaje się wypałki, co prawda niewielkimi tylko partjami, jako surowiec do wyrobu czerwono-brunatnej farby.

Z okazji otrzymywania roztworów chlorku bielącego spotykamy się z odpadkiem wapnem, tem uciążliwszem, że zawiera ono duże ilości czynnego chloru.

Wreszcie odpadek wartościowy — to „masa łapana“. Uzyskujemy ją przez przepuszczanie wód opuszczających właściwą fabrykę celulozy przez, zwykle dwa, doły osadnikowe. Tam też skierowuje się wszelką masę odpadkową. Co pewien czas z dołów odpuszcza się wodę i masę nagromadzoną wybiera się i przerabia analogicznie na pośledniejsze gatunki.

Na zakończenie podam zestawienie zużycia surowców w fabryce nastawionej na przeróbkę metodą sulfitową, w przeliczeniu na 100 kg celulozy:

Węgla	około	115,0 kg.
Drewna	„ 0,55 m <sup>3</sup> —	236,5 „
Pirytu	„	28,2 „
Wapniaka	„	20,8 „
Chlorku wapna	„	16,9 „
Ałunu glinowego	„	8,1 „ (war-

tość zależna od stopnia czystości wody).

Celuloza jest materiałem nieograniczonej użyteczności. Może być używana bezpośrednio, lub w stanie zmienionym po rozpuszczeniu i w odpowiednich odczynnikach i ponownem wytrąceniu. Bezpośrednio może być użyta do wyrobu papieru, sama, lub zmieszana z włóknami ze szmat przy gatunkach najlepszych, a ze szlifem drzewnym przy otrzymywaniu papierów gorszych. Bezpośrednio wreszcie może być użyta jako środek opatrunkowy w postaci t. zw. waty drzewnej. Następnie przez nitrowanie celulozy można otrzymać nitrocelulozę — surowiec do wyrobu materiałów wybuchowych i kolodjum, używanego jako środek opatrunkowy i do wyrobu płyt fotograficznych. Nitroceluloza rozpuszczona w alkoholu z kamforą daje celuloid, znajdujący szerokie zastosowanie do wyrobu przedmiotów codziennego użytku. Wreszcie z celulozy wyrabia się t. zw. fibrę i wiskoid, surogaty skór.

Wkońcu celuloza jest podstawowym surowcem dla coraz bardziej się rozwijającego przemysłu sztucznego jedwabiu, o czem traktować będzie część druga niniejszego artykułu. (Dok. n.)

Nadesłane przez Koło Chemików S. P. L.  
Opracował Władysław Brzyski.

## Kilka słów o przemyśle potasowym w Polsce.

Polska jako kraj rolniczy z pośród wielu krajów tego typu, jest w tem szczęśliwem położeniu, że posiada własne pokłady soli potasowych, których zasoby są nietylko wystarczające, tak dla zaspokojenia potrzeb rolnictwa naszego, jak i dla celów przemysłowych, ale nawet mogą być eksportowane.

Odkrycie złóż naszych przypada na lata pięćdziesiąte ubiegłego stulecia. Historia ich odkrycia jest związana z dawną saliną w Kałuszu, obecnie Zakładem Koncentracyjnym, bo salina jest unieruchomiona. Za czasów zaboru austriackiego w 1866 r. powstaje pierwsza spółka polska A. Potockiego i B. Margulies'a, która podejmuje eksploatację złóż potasowych. Jednak już w niepełne trzy lata spółka ta upada, a to z powodu polityki rządu austriackiego, który chciał raz polski kapitał zniszczyć, a po drugie ulegał prawdopodobnie naciskowi Niemiec, które wówczas zaczęły całą siłą eksploatację swoich złóż własnych i poprostu obawiały się konkurencji. W 1869 r. zaczęto eksploatację soli potasowych na nowo, a nawet przeróbkę chemiczną, (Kałuscher Kali-bergbau und Salinenbetriebs-Gesellschaft) ale w 1875 r. już ustaje przeróbka, bo sole nie wytrzymują konkurencji z niemieckimi. Aż do 1915 r.

proceedzi się tylko odbudowę górniczą soli potasowych. W 1921 r. obejmuje całą gospodarke Spółka Akcyjna Eksploatacji Soli Potasowych. Spółka ta prowadzi dotąd eksploatację, a stan obecny przemysłu potasowego najlepiej świadczy o jej sprawności. Jak z powyższego wynika do 1921 r. były znane tylko i to nie dokładnie złoża kałuskie i wiedziano, że w kopalni w Stebniku, gdzie też istniała salina, występują między pokładami soli kamiennej, sole zawierające potas, lecz o odmiennym składzie chemicznym (siarczanowe), których to ostatnich nie próbowano nawet odbudowywać.

Z chwilą zakończenia wojny, rolnictwo zaczęło wracać do względnie normalnych warunków i wówczas zaczyna się okres wzrastającego zapotrzebowania nawozów sztucznych, a zwłaszcza w tych częściach Polski, które były do nich przyzwyczajone, a więc w Poznańskim i na Pomorzu.

Zaczęto więc roboty poszukiwawcze górnicze i przygotowawcze do budowy zakładu koncentracyjnego w Kałuszu.

Zanim przejdę do dalszego omawiania rozwoju przemysłu potasowego, sądzę, że nie od rzeczy będzie wspomnieć o samych metodach robót poszukiwawczych, jak i parę słów o odbudowie górniczej.



Są dwie metody badań poszukiwawczych stosowanych u nas:

### 1. Geofizyczna.

Pomiar ciężkości wagą Eötvös'a, różnicy ciężarów właściwych poszczególnych skał, następująca zmiana napięcia siły ciężkości, którą mierzy się.

Pomiary seismiczne. Na podstawie odczytania na seismografie szybkości przenoszenia drgań powstałych przy sztucznym wybuchu, można określić dla górotworu o znanym współczynniku elastyczności jego rozciągłość i głębokość zalegania.

### 2. Wiercenia: Pionierskie i badania samego pokładu.

Przy wierceniach pierwszego typu stosuje się system „Craelius“, który pozwala na osiągnięcie głębokości 500 m. i system Ingersoll“, osiągnąca ponad 600 m głębokości. Wierceniami tein uzyskuje się rdzenie o średnicy 180—50 mm. Gdy warstwa miękka, to wierci się koronką stalową, w warstwach twardych tylko djamentową. Przez żwir przechodzi się udarowo. Obsługa aparatu o popędzie ropnym składa się na jednej zmianie, z wiertacza i dwóch pomocników, a postęp głębiania na dobę wynosi 15 m. przeciętnie, w zburze solnym. W bardzo dobrych warunkach osiągnąć można 30 m. Do płuczki używa się ługów fabrycznych, lub specjalnie przyrządzonych, nasyconych na  $MgCl_2$  bardzo dokładnie, chodzi bowiem o to, aby rdzeń nie rozpuszczał się. Rdzenie są wyjmowane wraz z koronką. Zostają one po ocenie „dokładnej“ na oko, poddawane analizie chemicznej na zawartość procentową  $K_2O$ . Części przedstawiające wartość praktyczną, zostają całkowicie zanalizowane. Na podstawie tego zostaje sporządzony szczegółowy przekrój pokładu. Ewidencja wierceń jest oczywiście stale prowadzona, są to tak zwane karty wierceń.

Badania powyższe nie są wystarczające dla wszczęcia eksploatacji znalezionej pokładu, gdyż chodzi o dostarczenie fabryce chemicznej, lub wprost dla celów rolniczych urobku, który powinien być jednolity pod względem składu chemicznego, a to ze względu na zdolność przerobczą fabryki, lub na wymagania rolników, Pokład więc zostaje zbadany jeszcze pod ziemią. Bada się ociosy i czoło chodnika. Również zakłada się tak zwane przekopki. Do analizy pobiera się próbki średnie po każdym odstrzale. Przekopki robi się w odległości 30—100 m zależnie od pokładu.

Odbudowa złóż odbywa się systemem komorowym, lub filarowym. Po założeniu chodników w czasie robót poszukiwawczo-przygotowawczych, dzieli się złoża na równoległe pasy przecznicowo o szerokości komór 10—12 m, a między komorami pozostawia się filary oporowe od 5—6 m. Odbudowa na wszystkich trzech kopalniach w Kałuszu, Hołyniu i Stebniku jest prowadzona inaczej.

W Kałuszu przebija się komorę od chodnika podstawowego i pędzi się ją całym przodkiem na szerokości 10 m na wysokości 2·20 m, aż do chodnika rozdzielczego. Górnicy osiągnąwszy chodnik rozdzielczy wdzierają się na całej szerokości do stropu komory. Urobek jest po strzałce tylko częściowo usuwany, a górnik stojąc na urobku wierci i strzela. Wyrobiska stoją mimo wielkich rozmiarów mocno, a komory na wszyst-

kich trzech kopalniach, osiagają taką wysokość, jaka wypada z miąższości złoża.

W kopalni w Stebniku naprzykład, łączą się dwa chodniki między sobą niwelacyjnie 30 m pionowo odległymi, dowierzchnia, poczem z chodnika wyżej położonego wdziera się na całej szerokości komory do stropu tejże. Osiągnąwszy strop wierci się w dół otwory tak, że po strzałce urobek spada do dowierzchni i stamtąd dostaje się do chodnika niżej położonego, a przez sypak na wózki i jest transportowany na powierzchnię.

Po tym krótkim i może mało fachowym, jeśli chodzi o problemy górnicze opisie, bo pisanym przez chemika, chciałbym kilka słów podać o samych naszych złożach potasowych.

W skład ich wchodzi cały szereg połączeń chemicznych, wymienię tylko najważniejsze:

Sylwin	(KCl)
Karnalit	(KCl. $MgCl_2$ . $6H_2O$ )
Kainit	(KCl. $MgSO_4$ . $3H_2O$ )
Langbeinit	( $K_2SO_4$ . $2MgSO_4$ )
Pikroneryt	( $K_2SO_4$ . $MgSO_4$ . $6H_2O$ )
Polihalit	( $K_2SO_4$ . $MgSO_4$ . $2CaSO_4$ . $2H_2O$ )

To byłyby minerały, które zawierają potas. Z nie zawierających potasu ważnymi są:

Sól kuchenna	(NaCl)
Anhydryt	( $CaSO_4$ )
Gips	( $CaSO_4$ . $2H_2O$ )
Kizeryt	( $MgSO_4$ . $H_2O$ )
Reichardyt	( $Na_2SO_4$ . $10H_2O$ )

Najważniejsze dla nas jeśli chodzi o przeróbkę chemiczną są minerały: sylwin z sylwinitem (mieszanina KCl i NaCl), langbeinit, sól twarda (mieszanina sylwinitu i kizerytu, też z zawartością częściową langbeinitu).

Dla celów rolniczych ważny jest kainit i sylwinit, któremu nadaje się nazwę handlową „kainit kałuski“. Te dwa ostatnie idą wprost po przemienieniu jako nawóz potasowy nisko procentowy (8—12%  $K_2O$ ).

Sole potasowe dotąd wykryto we wschodniej części pasa solonośnego, ciągnącego się od okolic Dobromila aż do Rumunji. Robotami górniczymi wyżej opisanymi stwierdzono istnienie soli potasowych na przestrzeni od Modrycza po Kałusz. Istnieją nawet pewne dane, że złoża te ciągną się jeszcze na zachód od Drohobycza. Mianowicie stwierdzono w źródłach słonych potas i magnez w pokaźnych ilościach aż pod Starą Solą (Sambor). Też na wschód od Kałusza przewidywać należy, że będą występowały złoża potasowe. Główne zarysy budowy złóż zostały ustalone przez badania firmy „Seimos“ w 1929/30 r. między Ottynią na wschodzie a Jasienicą Solną na zachodzie. Pokłady nasze występują przeważnie na niewielkiej głębokości, a niebezpieczeństwo zawodnienia jest minimalne, albo wogóle nie wchodzi w grę. Tu właśnie leży wyższość naszych złóż nad n. p. niemieckimi. Nad złożami ogólnoswiatowymi wyższość naszych pokładów to ta, że mamy olbrzymie złoża soli siarczanowych, gdy inne kraje mają tylko sylwinitowe, karnalitowe (Z. S. S. R. Solikamsk). Niemcy mają tylko trochę siarczanów (kainit, langbeinit, resztę sylwinitu i karnalit). Nawet ostatnio odkryte złoża Ameryki w stanie New-Mexico, chociaż posiadają podobno



dużą zawartość  $K_2O$ , to jednak są to tylko sylwinity. Wyższość soli siarczanowych nad chlorowcowymi jest ta, że chlor w większych ilościach działa szkodliwie dla roślin, również siarczan mają większe zastosowanie w przemyśle.

Dotąd mamy trzy obszary dokładniej zbadane: 1) obszar kałusko-chołyński. Obszar ten zbadano szczegółowo seismicznie i wierceniami oraz robotami podziemnymi w kopalniach „Kałusz” i w Hołyniu. Obszar obejmuje miejscowości: Hołyń, Pójło, Kropiwnik, Ugarsthal i Kałusz. Mamy tu sylwinity czasem przechodzące w skałę kainitową i pikromerytową, też spotykany jest karnalit jako wprysnięcia. Obecnie odbudowuje się pokłady sylwinitów górnych, pokłady dolne są jeszcze nieruszane. Hołyń ma pokłady naogół bardziej zasobne w potas niż Kałusz.

2) Pas Turza Wielka - Morszyn, obejmuje miejscowości Mościska, Zawatkę, Bołochów, Turzę Wielką aż po Morszyn. Pokłady tu nawiercone (Turza Wielka) mają do 18,38%  $K_2O$ . W okolicy Morszyna odkryto też złoża podobne do turzańskich. Wiercenia prowadzone były przez Ministerstwo P. i H. Bite szyby w okolicy źródła „Bonifacy” w Morszynie świadczą też o istnieniu pokładów potasowych.

3) Obszar stebnicki, obejmuje gminy: Modrycz, Solec, Kołpce i Stebnik. Najlepiej zbadane pokłady, oczywiście kopalni stebnickiej. Występują tu trzy grube pokłady zawierające sól twardą i langbeinit, zdarzają się często wkładki kainitowe. O wartości tych pokładów może świadczyć fakt, że grubość jednego z nich jak wykazały badawcze wiercenia dochodzi miejscami do 300 m, a zawartość  $K_2O$ , która jak wiadomo jest miarą wartości soli potasowej, dochodzi do 28,19%  $K_2O$ . Badania Craeliusa są jeszcze w tym pasie prowadzone nadal.

Ogólnie biorąc zasoby soli potasowych w Małopolsce na obszarze od Drohobycza po Kałusz zalegają na przestrzeni 300 km<sup>2</sup>. Szczegółowo zbadanych do 1933 r. było 30 km<sup>2</sup>. Zasoby obszaru zbadanego wynoszą okragło 450 milionów tonn surowca. Jedna trzecia zasobów tych to sylwinit, reszta sole siarczanowe oraz sól twarda. Złoża występują na głębokości przeważnie mniejszej niż 300 m. Głębokich złóż wogóle dotąd nie brano pod uwagę. Z tych powodów omijam omówienie złóż kujawskich. Można by brać je pod uwagę, gdyby okazało się w przyszłości, że istnieją wypiętrzenia takie, że odbudowa górnicza nieprzedstawiałaby zbyt trudności. Naogół złoża polskie są dotąd jeszcze mało zbadane.

Z surowców wyżej wymienionych chemicznej przeróbce podlegają u nas sylwinit i langbeinit. Pierwszy na wysoko procentowy koncentrat (KCl), drugi na kalimagnezję ( $K_2SO_4$ ,  $MgSO_4 \cdot 6H_2O$ ), oraz na siarczan potasu.

Przeróbka tych minerałów polega na traktowaniu ich wodą lub roztworami wodnymi. Mamy więc w chwili przeróbki roztwory nasycone, lub nie nasycone solami. Oczywiście w grę wchodzi zjawisko rozpuszczalności. Rozpuszczalność tę w technice wyraża się w gramach soli na litr roztworu, a w rozważaniach naukowych w procentach wagowych, w gramach na sto gramów wody oraz w gram-molach na 1000 gr.-moli wo-

dy. Krótko mówiąc będziemy mieli, w chemofizycznym pojęciu, do czynienia z układami wielo składnikowymi i wielo fazowymi. Jak wiadomo do układów tych stosowana jest reguła faz Gibbs'a, która powiada, że ilość stopni swobody równa jest ilości składników powiększonej o dwa a pomniejszonej o ilość faz występujących w danym układzie. Graficzne wywody, przedstawiane są na trójkątach Roozeboom'a. Przeróbka sylwinitu opiera się na teoretycznych rozważaniach nad układem trójskładnikowym KCl-NaCl- $H_2O$ , a właściwie mamy do czynienia, praktycznie rzecz biorąc z układem 5-cioskładnikowym soli morskich, bo sylwinit zawiera  $MgCl_2$  i  $MgSO_4$  w większych lub mniejszych domieszkach. Z reguły faz wynika, dla wyżej wymienionego układu trójskładnikowego, że ilość stopni t. zw. swobody (temperatura, stężenie) przy roztworach nasyconych na KCl i NaCl wynosi jeden. Zatem ze zmianą temperatury idzie zmiana stężenia roztworu.

$$Z = 3 + 2 - 4 = 1$$

Fazy: dwie stałe, jedna gazowa, jedna ciekła razem cztery.

Gdyby jedna z faz KCl n. p. uległa pełnemu rozpuszczeniu to wówczas ilość będzie równa 2. Czyli przy tej samej temperaturze będzie istniała możliwość większego nasycenia się roztworu chlorkiem sodu. Nam chodzi o rozpuszczenie jak największej ilości KCl z surowca a przez schłodzenie ługów otrzymanie czystego KCl. Stwierdzone zostało, że obniżenie zawartości KCl na jedną część NaCl wynosi 2,85 części KCl. Gdy mamy do czynienia z dwoma solami to rozpuszczalność ich będzie inna, niż rozpuszczalność pojedynczej soli. I tak gdy mamy NaCl i KCl to rozpuszczalność KCl rośnie ze wzrostem temperatury a rozpuszczalność NaCl maleje. Czyli przy chłodzeniu będzie wypadał najpierw KCl, później dopiero mógłby wypaść NaCl.

Rozpuszczanie sylwinitu powinno odbywać się najlepiej w ługach pokrystalicznych zagranych w praktyce do temperatury ok. 105° C, ługi takie nazywamy macierzystemi. Należy unikać nasycenia na KCl, bo nie wszystek chlorek potasu rozpuściłby się z sylwinitu. Ługi bogate podaje się schłodzeniu celem otrzymania krystalizatu.

Surowiec do przeróbki musi być odpowiednio przygotowany. Zostaje więc po wydobyciu w kopalni zmielony, gdyż od grubości ziarna zależy rozpuszczalność surowca w ługach. Rozdrabnianie odbywa się na kruszarkach młotowych „Tytan”, następnie w młynach walcowych. Rozpuszczanie samo jest przeprowadzane w rozpuszczalnikach ciągłych, gdzie surowiec spotyka się z ługami macierzystemi. Mieszanie prowadzone jest przy pomocy pomp mamutowych i mieszadłami mechanicznymi. Takie postępowanie jest konieczne ze względu na dużą zawartość ilu oblepiającego cząstki surowca. Ługi idą dalej do klarowni. Klarownia składa się z systemu zbiorników, doprowadzenie do każdego jest osobne. Pojemność jednego zbiornika 92 m<sup>3</sup>. Ponieważ cząstki ilu są tak drobną zawiesiną, że sklarowanie ługu trwałoby zbyt długo przeto stosuje się specjalne środki koagulacyjne. Z klarowni ług jest ssany do chłodni próżniowej, składającej się z trzech aparatów chłodniczych. Próżnia kolejno coraz więk-



sza uzyskiwana jest przez przepędzanie przez aparaty strumienia ługu zimnego, tłoczonego do rozpuszczalni. Równocześnie wyzyskuje się ciepło pochodzące z odparowania ługów do ogrzania ługów zimnych wracających do rozpuszczalni. Ogrzanie następuje do 55° C. a dalej do 105° C. na podgrzewaczach. Kryształ który wypadł w chłodni (NaCl) jest oddzielany w specjalnych zbiornikach. Dalej ług chłodzi się w chłodni wentylatorowej, o kształcie wieży. Ług spada do szeregu kieszeni strumieniowych. Do strumieni dopuszczane jest powietrze zimne w przeciwnym kierunku. Cały ług wraz z krystalizatem (KCl) idzie do zbiorników z sitami i tam pozostawia krystalizat, który jest mechanicznie wygartywany. Krystalizat suszy się w suszarni bębnowej opalanej ropą.

Przeróbka langbeinitu dziś na skalę techniczną jest prowadzona o tyle, że surowiec zmielony odpłukuje się wodą od soli kuchennej, której znaczne ilości dochodzące do 40% byłyby zbyt dużym balastem dla gleby. Wyzyskana jest tutaj różnica rozpuszczalności langbeinitu i soli kuchennej. Mianowicie sól kuchenna rozpuszcza się daleko łatwiej niż langbeinit. Płókanie takie jest możliwe jeszcze ze względu na mały procent iłów zawartych w langbeinicie surowym. Gdyby bowiem iłów tych były znaczniejsze ilości to oczywiście po odpłókanii NaCl stosunek iłów do samej wartościowej pozostałości wzrastałby, a więc znów półprodukt „kalimag“ otrzymany z płukania byłby znacznie obciążony związkami bezwartościowymi.

Przemywanie odbywa się na długiej ślimacznicy, w której ruchem śrubowym jest przenoszony surowiec w jedną stronę, z przeciwnej strony puszczany jest strumień zimnej wody. Warstwy już częściowo odpłukane spotykają się z wodą nienasyconą jeszcze solą kuchenną przez co jeszcze więcej tracą NaCl. Odchodzi prawie zupełnie nasycona solanka z drobniejszymi cząstkami

langbeinitu porwanymi prądem wody. Solanka ta narazie nie jest zużytkowywana, a to ze względu na zawartość soli wapniowych jak i potasowych w takich ilościach, że użycie np. solanki do otrzymania soli kuchennej nieopłacałoby się, bo proces czyszczenia byłby nieekonomiczny. „Kalimag“ tak otrzymany po wysuszeniu i zmieleniu w suszarni-młynie kulowym jest używany wprost już jako nawóz wysokoprocenowy zawierający do 21% K<sub>2</sub>O. Dziś stosuje się go z dobrymi rezultatami pod uprawę tytoniu. Ciekawym jest, że podobno sól potasowa poddawana pod tytoń ma wpływać na zwiększenie ilości nikotyny w liściach tytoniowych, pomijając już kwestję rozrostu samej rośliny.

„Kalimag“ w przyszłości będzie stanowił półprodukt do fabrykacji kalimagnezji i siarczanu potasowego. Mówię w przyszłości, gdyż dziś dopiero przeróbka ta idzie na skalę pół techniczną i jest jeszcze w stadium prób u nas. W każdym razie będą tu stosowane całkiem lub częściowo różne metody od metod niemieckich, czy francuskich. Pierwsze bowiem opierają się na reakcji chemicznej:



a drugie na działaniu H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na KCl.

U nas mamy pod dostatkiem surowca siarczanowego, tak że przeróbka sama będzie znacznie łatwiejsza od zagranicznej. O ważności problemu otrzymywania siarczanu potasu i kalimagnezji niech świadczy fakt, że już dziś zgłoszono do ochrony patentowej cały szereg metod, a praca na tem polu z każdym dniem jest coraz intensywniejsza. Dziś oprócz Zakładu Technologji Solnej pracuje w Stebniku, gdzie ma powstać przyszła fabryka siarczanu potasowego, czterech inżynierów-chemików, gdy jeszcze w roku 1933 był tylko jeden.

Nadesłane przez Koło Chemików S. P. L.  
opracował Zbigniew Regiec.

## Architekci i inżynierowie w urbanistyce.

Na marginesie art. inż. Piotra Zaremby p. t.: „Urbanistyka nie może być nadal monopolem architektów“.

Określenie obszaru kompetencyjnego specjalności w jakimkolwiek zawodzie przedstawia obecnie nielada trudne zagadnienie, które jak w podobnym dylemacie podziału pracujących na kategorie pracowników umysłowych i fizycznych charakteryzuje się tem, że nie wyznacza w miejscach stylu zasadniczej granicy. Każda grupa jest w trzonie swym oczywiście odrębna, ale się nawzajem przenika i łączy jak krew żylna i tętnica w swej sieci kapilarnej.

Postępujące zróżniczkowanie ludzkich potrzeb i pracy rozbiło już dawno kilka tradycyjnych zawodów na mnóstwo równorzędnych specjalności zachowujących z atawizmu nazwę zawodu macierzystego. Jest rzeczą bowiem oczywistą, że fachowiec choćby z tej przyczyny, że jego zawód uzupełnia się z wszelkimi innymi umiejętnościami, nie jest w stanie ogólności tej opanować wystar-

czająco i albo jest „specem“ w określonym zakresie swej wiedzy, albo sprawując funkcje kierownicze i bardzo rozległe kieruje sztabem owych „speców“.

Spory o na początku wymienione wykreślenie obszarów działania poszczególnych specjalności są więc bardzo żywe a w niemieckiej np. prasie — rzecz oczywista — w polemice daleko posunięte. Odniosłem wrażenie z art. mego poprzednika, że zwiększają je jeszcze względy konkurencyjne; trudność bowiem należytej ekspansji w swojej specjalności zmusza fachowców do zainteresowania się zawodowo pokrewnymi terenami pracy.

Wobec tego jednak, że najrozleglejsze w Polsce problemy urbanistyczne tj. zabudowanie miast niewydziałonych i osiedli kształtują burmistrzowie własnymi siłami, środkami, mimo rozwijania tematu mego poprzednika pragnę uniknąć polemiki wewnątrz obozu, którego autorytet atakuje całkowita już niekompetencja dyletantyzm, i spekulacja.



Technika w ogólności a zatem i urbanistyka służy do polepszania i ułatwiania materialnych warunków bytu i dbać musi o to, aby był ten byt coraz wszechstronniejszy, zatem kompozycja miasta nie będzie się naginała do najkorzystniejszych rozwiązań podyktowanych doktryną doskonałości technicznej, lecz musi ona przede wszystkim uwzględnić: interesy pracy i codziennej egzystencji oraz piękno jako naturalną emanację wszystkich wytworów twórczości.

Dlatego też plastyk projektujący coraz piękniejsze karoserje samochodowe nie neguje zasadniczej wartości motoru, ani nie dyskutuje o wyższości kardanu nad łańcuchem, ale domaga się w imię powszechnych dążeń estetycznych, aby konstruktor umiał nagiąć się do jego wymagań i stąd niewątpliwie wynika różnica między limuzyną jaką widzimy, a taką — jaka byłaby wytworem absolutnego konstruktywizmu.

Dlatego też zagadnienie techniki okrętowej: „wysokie czy niskie kominy pasażerskiego transatlantyka“ wynikło z imperatywu plastyki.

Tembardziej w zagadnieniach ogólnospołecznej skali potrzebnym jest ten człowiek, który z racji swych uzdolnień i wiedzy umie najkorzystniej organizować przestrzeń przy pomocy elementów konstrukcyjnych. Tym człowiekiem jest plastyk, a w praktyce architekt, dlatego, że jest także inżynierem i myśli kategoriami technicznymi. Chcąc zdezawuować architekta mówi się: „artysta“ wyrażając w tem mniemanie, że jego fachowość trudno ująć jakimiś ścisłymi kryteriami, oraz, że jego zadaniem jest, dla obowiązującego konwensu estetycznego, udekorować gotową konstrukcję. A przecież wobec strukturalnej zmiany, społeczeństwa, ich poglądów i potrzeb dekoracyjność sama w sobie nie istnieje, architekt zaś staje się ściśle rzeczowym i konstrukcyjnym twórcą w imię jaknajwiększego utylitarysty (zasada społeczności), oraz piękna (zasada osobistej twórczości).

Różnica pomiędzy inżynierem a architektem i ich udziałem w cywilizacyjnym rozwoju polega, mam wrażenie, na różnicy myślenia. Stąd pochodzi także to zjawisko, że inżynierowie naogół nie doceniają potrzeby plastyki w twórczości technicznej. Inżynier bowiem podchodzi do tematu ściśle rzeczowo i konstrukcyjnie i w doborze elementu rozwiązującego określone zagadnienie ma jedno wyjście podyktowane kalkulacją i inżyniersko-matematyczną logiką i tem przewyższa inne, mniej zdolne rozwiązania. W myśleniu takim nieuzupeł-

nieniem myśleniem plastycznym leży niebezpieczeństwo to, że suwakowi i obliczeniom wierzy się aż nadto, i poświęca się cel konstruktywizmowi. A przecież należy pamiętać o tem, że dzieła techniki starzeją się szybko, i w myśl tego np. Most Kierbedzia, mimo, że w swoim czasie był techniczną rewelacją, dziś jest bez kulturalnej wartości, czego nie można powiedzieć o technicznie niżej stojących akwaduktach w kampanji rzymskiej.

Architekt łączy myślenie techniczne z myśleniem racjonalnym, a przytem stanowi pomost do myślenia humanistycznego, dlatego w coraz bardziej różniczkującym się wykonawstwie jego tworu przestrzennego, staje się rynną, całkującą obce sobie i sprzeczne nawet, a dla każdego specjalisty najważniejsze racje techniczne, celem uzyskania harmonji celowości nie tylko technicznej, lecz używalnej i kulturalnej.

Zabudowanie, u nas także uzdrawianie miast, nie jest zajęciem jednostkowym i żaden najbardziej obszerny omnibus wiedzy inżynierskiej z racji swego dyletantyzmu zadania takiego nie rozwiąże. Zabudowanie takie to zespół zagadnień gospodarczych, inżynierskich i architektonicznych i do pracy urbanistycznej przyczynia się każdy, kto do dyspozycji całości składa swój fachowy dorobek. Sprawy gospodarczo-ekonomiczne i statystyczne stanowią substrat prac tak inżynierskich jak i architektonicznych. Na tej podstawie inżynier urbanista będzie miał pole do twórczych i rozległych prac technicznych. Architekt-urbanista zaś od niego uzyska np. cyfry małej i wielkiej wody, ale zarazem nie pozwoli na to, by Wisłę od Wawelu i Placu Grobli oddalić miał kilkumetrowej wysokości, darnią wyłożony nasyp ziemny (autentyczne), który jako wodna budowla inżynierska jest odpowiedni, ale z punktu widzenia ogólnego okropny.

Wiemy, że zapotrzebowanie na piękno jest u nas znikome. W miastach żyje się w takiej brzydocie wnętrza i zewnątrz, że się jej już nie dostrzega. Aby to przeistoczyć i zbliżyć się do tych latyńskich germańskich miast, które zbudowała głęboka i prawdziwa kultura, będziemy myśleć kategoriami najobszerniejszemi i nie wierząc ani w tablice inżyniera ani w barwne plansze architekta będziemy domagać się, aby budową miast kierowały z podglebia rodzimej kultury wyrosłe, a z obcą obeznane umysły, nacechowane plastyczną twórczością urzeczywistniająca swą inwencję przy pomocy wszelkich, współczesnych środków technicznych.

*Inż. arch. Józef Koniuszewski  
(Kraków).*

## Autożyro i helikopter.

### Wstęp.

Na wstępie zastanowimy się, dlaczego konstruktorzy dążą do stworzenia samolotu o wirujących skrzydłach, możliwego do użycia na szerszą skalę, posiadającego pewne wartości bojowe czy komunikacyjne, a nie tylko eksperymentalne. Samolot o stałych skrzydłach uczynił w ostatnich latach olbrzymie postępy tak w zakresie powiększenia szybkości, zasięgu i zwiększenia udźwigu, jak z drugiej strony w zakresie osiągnięcia wiel-

kich wysokości. Osiągnięto to dzięki bardzo dokładnym studjom nad każdą częścią samolotu, dalej dzięki rozlicznym badaniom wytrzymałościowym i aerodynamicznym. Pomimo tego okazuje dzisiejszy samolot jeszcze dużo wad, które pochodzą z pewnych cech, właściwych dzisiejszemu samolotowi, i które skutkiem tego nie dadzą się gruntownie usunąć. Po pierwsze: za wielką szybkość lądowania; samolot o stałych skrzydłach ma bardzo dużą energję kinetyczną, co pociąga za



sobą duży wybieg przy lądowaniu, a więc konieczność dużych lotnisk, równych, bez rowów i t. p. Przymusowo lądowanie w terenie stawia przed oczyma pilota widmo kraksy, a dobrze jest, gdy się kończy na połamanem podwoziu. Słusznie Martin Schrenk nazwał dużą szybkość lądowania „piętą Achillesową“ dzisiejszego samolotu. Różnymi sposobami dąży się do zmniejszenia tej szybkości lądowania: dodatkowe skrzydełka na przodzie głównego skrzydła czyli t. zw. sloty, rozmaitego rodzaju klapy, hamulce powietrzne i t. p.<sup>1)</sup> Nie należy jednak zapominać o tem, że wszystkie tego rodzaju urządzenia utrudniają bardzo pilotaż i wymagają przy lądowaniu bardzo dużej uwagi ze strony pilota. Takiej rutyny można wymagać od starych pilotów wojskowych czy komunikacyjnych, „pożerających“ dziennie setki kilometrów — jeżeli zajdzie tego potrzeba — ale trudno tego wymagać od ludzi, chcących latać po sportowemu, traktujących latanie jako wypoczynek — „weekend“. Dzisiaj lotnictwo jeszcze należy do małej części ogółu ludności, bo właściwie jeszcze ciągle jest związane ze specjalnymi miejscami startu i lądowania t. zn. z lotniskami, dalej z wysokimi kosztami szkolenia; jak wiadomo, główna trudność latania „turystycznego“ polega na umiejętnym startowaniu i lądowaniu. Challenge samolotów turystycznych między innymi punktami zawiera punkt „minimalnej szybkości“; ponieważ jednakże w tym Challenge'u chodzi o punktację, więc w próbie minimalnej szybkości piloci lecą na szczytowym kącie biegunowej samolotu, co grozi w każdej chwili przeciągnięciem maszyny i katastrofą; słusznie też w fachowej prasie niemieckiej, odezwały się po Challenge'u 1934 r. poważne głosy na temat, czy nie należałoby się zastanowić nad jakąś zmianą tej próby, gdyż ona w dotychczasowej swojej postaci jest groźną i dla pilotów i dla sędziów. Trudno wymagać tego rodzaju „sztuczek“ od przeciętnego pilota turystycznego, latającego dla przyjemności, gdy n. p. zajdzie potrzeba przymusowego lądowania na jakiejś wyboistej łące; może się to skończyć tragicznie.

Dalsze wady dzisiejszego samolotu o stałych skrzydłach — to wznoszenie się i planowanie; kąt wznoszenia się dzisiejszego samolotu jest mały; ponieważ sprawność śmigła jest różną dla różnych kątów, ale najlepszą jest dla jednego tylko kąta; kąt wznoszenia się samolotu nie może odbiegać bardzo od tego kąta optymalnego; zaradza się temu przez stosowanie śmigieł o nastawnym skoku. Podobnie przy dzisiejszych własnościach aerodynamicznych samolotów kąt planowania jest bardzo mały, co powoduje konieczność budowania dużych lotnisk, otwartych na wszystkie strony. Wreszcie istnieje jeszcze ciągle niebezpieczeństwo „przeciągnięcia“ dzisiejszego samolotu t. zn. utraty równowagi, gdy kąt natarcia stanie się zbyt wielki; przeciwko „przeciągnięciu“ stosuje się sloty, które jednakże tylko oddalają to niebezpieczeństwo, ale go nie usuwają zupełnie.

Ponieważ usiłowano usunąć te wszystkie wady, o których wyżej mowa, więc powstały rozmaite inne koncepcje, między innymi koncepcja

wirujących skrzydeł. Rozważymy tu tylko takie samoloty, których ciężar zostaje zrównoważony przez siły, powstałe na skutek obracania się pewnych płatów czy śmigieł w płaszczyźnie poziomej około osi pionowej. Do tego rodzaju samolotów należą: autożyro czyli wiropląt i helikopter. Omówimy niektóre własności takich samolotów.

Otóż okazało się, że można zagadnienie wirujących płatów rozwiązać dwojako: albo stosujemy zwykle śmigło pociągowe na przodzie samolotu i skrzydła obracają się same — tak rozwiązanie jest autożyro — lub też motor napędza tylko śmigła o osiach pionowych — tak pracuje helikopter. Bliżej zajmiemy się autożyrem, gdyż helikopter jest właściwie w początkach swojego rozwoju.

### Własności autożyra a helikoptera.

Gdy powstała myśl samolotu o wirujących skrzydłach — to usiłowano właściwie skonstruować początkowo helikopter. Dopiero w r. 1920 inżynier hiszpański De la Cierva rzucił myśl skonstruowania autożyra.

Za helikopterem przemawia bezwzględnie możliwość pionowego startu i lądowania, oczywiście przy użyciu motoru. To pozwalałoby nam startować i lądować na każdym miejscu, nawet na płaskim dachu. Byłby to ideał samolotu, gdyby znowu nie pewne wady. Przedewszystkiem należy zrównoważyć duży moment obrotowy śmigła; jakkolwiek to będzie sposób, będzie zawsze wymagał specjalnego urządzenia. Podobnie trudnym będzie rozwiązanie problemu lotu poziomego helikoptera — znowu wymagane specjalne urządzenie. Możliwy ten problem w ten sposób rozwiązać, że śmigło nachyli się pod pewnym kątem ku przodowi; będzie ono wtenczas dawało pewną składową pionową, równoważącą ciężar samolotu, i pewną składową poziomą, pokonywującą opór aerodynamiczny samolotu. Obliczono, że wymagany kąt nachylenia śmigła musi wynosić  $\sim 20^{\circ}$ — $30^{\circ}$ . Tu jednakże są duże różnice w siłach, jakie wystąpią równocześnie na łopatkę znajdującą się na przodzie i na łopatkę, będącą w tyle. Rozwiązanie tego problemu sprawia pewne trudności. Wyusowano projekt wyłączania śmigieł nośnych w locie poziomym i przełączania napędu na śmigło ciągnące. Dla pojedynczego śmigła nośnego opracowano już ten projekt dosyć dokładnie, dla 2 śmigieł jeszcze nie. Poza to inaczej należy obliczać łopatkę napędzaną przez motor, a inaczej, gdy ona sama wiruje.

Za autożyrem przemawia prostota urządzenia, łatwy napęd śmigła ciągnącego i ograniczenie się do jednego zespołu silnikowego. Zagadnienie stateczności zostało w autożyrze zupełnie zadowalniająco rozwiązane dzięki przegubom u nasady płatów; problem sterowania dzisiaj również nie pozostawia nic do życzenia. Jeżeli chodzi o opory takiego samolotu o wirujących skrzydłach, to nie są one zupełnie większe od oporów samolotu o stałych skrzydłach. Przy skrzydłach wirujących możemy również mówić o oporze indukowanym i profilowym, podobnie jak przy skrzydle stałym. Okazało się, że dla autożyra korzystniejszą jest prędkość lotu większa — opory wypadają wten-

<sup>1)</sup> Patrz artykuł w Nr. 5. „Życia Technicznego“ p. t.: „Klapy lotnicze i ich przeznaczenie“.



czas względnie mniejsze; na małych prędkościach lotu opory są względnie wielkie, co jest wadą autożyra, bo małe prędkości lotu wymagają — jak z tego wynika — dużej mocy. Jeżeli chodzi o szybkość wznoszenia się, to samoloty o wirujących płatach ustępują pod tym względem samolotom o stałych skrzydłach; natomiast ich kąt wznoszenia się jest znacznie większy niż kąt wznoszenia się zwykłego samolotu. W autożyrze możemy jeszcze zastosować śmigło pociągowe o nastawnym skoku, przez co szybkość wznoszenia się może znacznie wzrosnąć. Jest jasnym, że helikopter może mieć większą szybkość wznoszenia się, gdyż tu cała moc motoru przenosi się bezpośrednio na śmigło; ponadto łopatki śmigła helikoptera, jako stałe, mają lepszą sprawność niż przegibne łopatki autożyra.

Największą wadą autożyra w porównaniu z helikopterem jest niemożliwość pionowego startu autożyra; jest to jednak okupione znacznie niższą ceną autożyra. Dla autożyra potrzebny jest wiatr o szybkości 6—10 m/sek, by móc startować pionowo — oczywiście w odniesieniu do ziemi. Wiatry o takiej sile zdarzają się często ale na średnich wysokościach, natomiast przy powierzchni ziemi panują zwykle słabsze wiatry; w tym wypadku start autożyra wymaga pewnego rozbiegu lecz znacznie krótszego niż rozbieg samolotu o stałych skrzydłach; w każdym razie start autożyra na nierównym terenie może być utrudniony. Jednakże konstruktorzy nie tracą nadziei, że problem pionowego startu autożyra da się pomyślnie rozwiązać; w ten sposób autożyro miałyby bezwzględna wyższość nad helikopterem; możliwym jest, że znajdzie się jakieś pośrednie rozwiązanie.

W przepływie powietrza przez płaszczyznę obrotu śmigieł zachodzi pewna różnica między autożyrem a helikopterem. Mianowicie przy ruchu śmigieł autożyra, powietrze przepływa z dołu do góry, zaś przy ruchu śmigieł helikoptera powietrze przepływa z góry na dół.

### Konstrukcja autożyra.

W r. 1920 hiszpański inżynier Juan de la Cierva konstruował dla armii hiszpańskiej dwupłat trzymotorowy, który uległ katastrofie. Wtenczas de la Cierva powziął myśl skonstruowania samolotu, którego stateczność nie powinna zależeć od prędkości lotu maszyny t. zn. samolot stateczny przy wszystkich prędkościach. Dzisiejszy samolot nie jest stateczny na małych prędkościach — na małych prędkościach przy za dużym kącie natarcia może łatwo nastąpić oderwanie strugi na skrzydle, co grozi katastrofą. De la Cierva z góry odrzucił myśl helikoptera, bijących skrzydeł i t. p.; podobne bowiem rozwiązania nie dają dobrych wyników. Myślą przewodnią de la Cierva'y była konstrukcja samoczynnie wirujących płatów, które powinny zastąpić w zupełności dzisiejsze skrzydła nośne, jeżeli chodzi o uniesienie pewnego ciężaru. Prędkość obrotowa takich skrzydeł powinna być niezależną od prędkości poziomej samolotu, wtedy lot będzie zawsze bezpieczny i nigdy nie zajdzie obawa „przeciagnięcia” maszyny. Pierwsze autożyro de la Cierva'y posiadało 2 czteroramienne śmigła, umieszczone na wspólnej osi, jedno nad drugim; śmigła te obra-

cały się w przeciwne strony celem wyrównania momentów. Ten prototyp nie okazał się dobrym — możliwe, że z powodu wzajemnego wpływu 2 w przeciwne strony obracających się śmigieł. Dalszy typ posiadał już jedno śmigło trójramienne, zwane rotorem, które posiadało urządzenie do zmiany kąta łopatek celem wyrównania momentów, jakie występują na łopatkach, biegnących do przodu i na łopatkach, biegnących do tyłu. Ten typ był dosyć skomplikowany, bo zmiana kąta łopatek była sterowaną przez pilota. Następny typ posiadał 5 sztywnych łopatek; ten samolot wykonał pierwszy lot na nieznacznej wysokości a następnie uległ katastrofie na skutek pochylenia się na bok; to pochylenie zostało spowodowane momentem żyroskopowym, który nie był niczem zrównoważony. Skonstruowano zatem czwarty typ, w którym łopatki umocowano przegubowo t. zn. łopatki mogły poruszać do góry i na dół, dzięki czemu zniknęły momenty, wywołane różnicami sił, występujących na łopatkach, poruszających się ku przodowi i ku tyłowi. Samolot ten wykonał lot na przestrzeni 180 m; był to pierwszy lot samolotu o wirujących skrzydłach na takiej przestrzeni. Przy jednym z takich lotów dalszych urwała się jedna śmigła; powodem były, jak się okazało, momenty gnące, występujące w płaszczyźnie poziomej rotora. Celem zaradzenia temu umocowano w następnym typie łopatki przegubowo i w płaszczyźnie poziomej; tak powstał dzisiejszy typ autożyra.

Jeżeli chodzi o katastrofy na autożyrze, to dotychczas były dwie. Pierwsza zdażyła się w lutym 1927 r.; leciał kpt. Courtney; samolot posiadał rotor czteroramienny, którego łopatki przegubowe mogły wahać tylko w płaszczyźnie pionowej; w czasie lotu urwała się jedna śmigła; rotor dalej się obracał i samolot ciężko opadł na ziemię; pilot odniósł lekkie obrażenia. Drugi wypadek zdarzył się w grudniu 1932 r. na autożyrze, zbudowanym z licencji przez francuską fabrykę Lioré & Olivier, typu C. L. 10 z silnikiem Pobjoy „R“-80 KM. Leciał pilot fabryczny Martin, który już miał na autożyrze wylatanych ~40 godzin, a nawet latał na typie C. L. 10 z de la Cierva'ą, który mu osobiście udzielał rad, dotyczących się pilotowania tego typu. Maszyna C. L. 10 — był to typ nowy, mający za sobą ~6 godzin lotu. Start Martin'a był trochę za długi i za duża szybkość na ziemi; po oderwaniu się od ziemi, samolot wzbił się na wysokość 80 m, następnie przeszedł w lot nurkowy i na pełnym gazie uderzył o ziemię; Martin wyleciał z kabiny i zabił się na miejscu. Rotor obracał się ciągle, nawet po upadku maszyny. Dokładne badania rozbitej maszyny wykazały, że mechanizm służący do poruszania rotorem był zablokowany; skutkiem tego sterowanie rotorem było uniemożliwione. Widocznie pilot nie zluzował tego mechanizmu po starcie. Badania dalej wykazały, że pilot bardzo gwałtownie szarpał drążek sterowy, czując widocznie, że maszyna leci nienormalnie. Widać z tego, że wina tego wypadku leżała po stronie pilota.

Pierwsza fabryka autożyra powstaje w 1926 r. w Anglii; powstaje tu specjalne towarzystwo „De la Cierva Ltd”. W Ameryce buduje autożyra

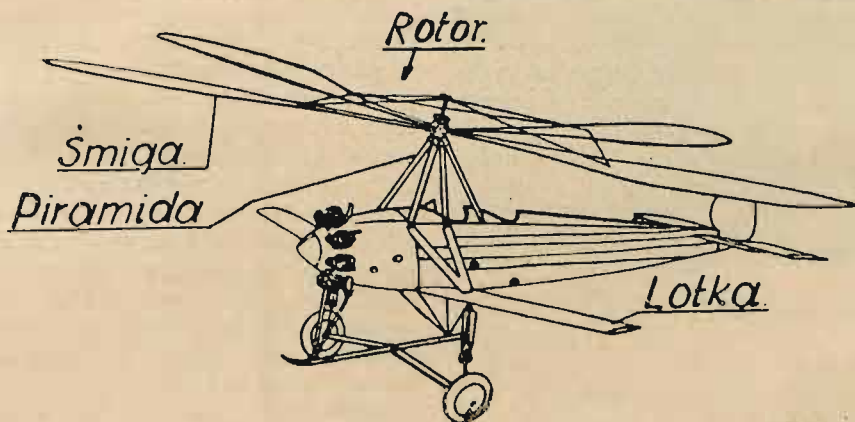


firma Kellet Pictarin"; w Stanach Zjednoczonych jest obecnie bardzo dużo samolotów typu autożyra w posiadaniu państwa i osób prywatnych. W Niemczech konstruuje autożyra firma „Focke Wulf“, we Francji „Weymann-Lepère“ i „Lioré et Olivier“.

Pierwszą teorię autożyra podał w 1926 r. H. Glauert (Aeronautical Research Committee — Nr. 1111), następnie H. Lock w 1927 r. (Aeronautical Research Committee Nr. 1127 — Further Development of Autogyro Theory).

Zaznajomimy się teraz pokrótce z teorią autożyra. Na *ryc. 1.*<sup>1)</sup> mamy przedstawione auto-

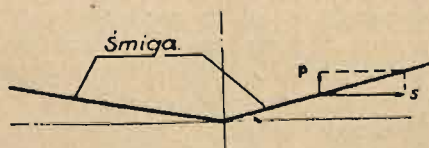
się, skutkiem większej prędkości łopatka idąca ku przodowi ma większy wypór niż łopatka idąca do tyłu. Oczywiście myślano nad tem, by ten problem wyrównoważenia różnych wyporów na śmigłach rozwiązać inaczej. W Niemczech od roku 1925 pracuje nad autożyrem Walter Rieseler; on i drugi konstruktor Wilfordt stosują inny sposób wyrównoważenia tych różnych wyporów. Polega on na tem, że 2 przeciwległe łopatki są osadzone sztywnie na jednej osi, która może się obracać w swoich łożyskach i przez to zmieniać kąty. Rieseler stosuje ten sposób celem obejścia patentu de la Cierva'y; w Stanach Zjednoczonych bu-



Ryc. 1. Autożyro de la Cierva'y.

Fot. Polska Skrz.

zyro szkicowo. Rotor jest umocowany na piramidzie; celem polepszenia stateczności widzimy na szkicu małe lotki z boku kadłuba; w najnowszym typie już niema tych lotek. Łopatki mają dużą średnicę i są wąskie; w czasie obrotu ustawiają się one pod pewnym kątem do płaszczyzny poziomu w kierunku wypadkowej, która jest wynikiem 2 sił: siły odśrodkowej i siły nośnej, *Ryc. 2.*

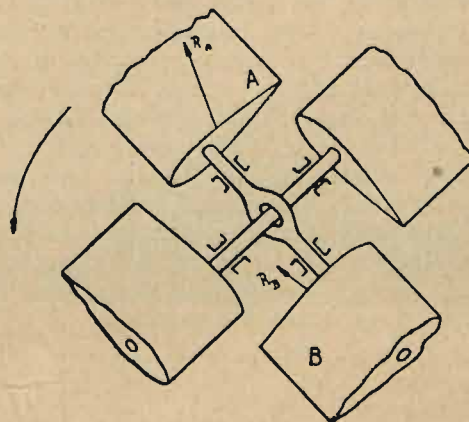


Ryc. 2. Układ sił na łopatkce rotoru.

Fot. Pol. Skrz.

Ta konstrukcja rozwiązuje najtrudniejszy problem autożyra: nierówność wyporów poszczególnych śmigł i występowanie momentu żyroskopowego rotoru; uzyskano to, jak wyżej wspomniano, dzięki przegubom. Dalej dzięki przegubom usunięto zupełnie momenty gnące w łopatkach. Zatem rotor w locie zakreśla stożek o bardzo dużym kącie wierzchołkowym. Jak wyżej zaznaczono, na poszczególnych łopatkach występują nierówne wypory, co pochodzi stąd, że łopatka idąca do przodu ma szybkość większą niż łopatka idąca do tyłu, gdyż w pierwszej szybkość obrotowa sumuje się z prędkością lotu a w drugiej odejmuje

duże się dużo tego rodzaju typów, które w locie okazują zupełnie dobre własności. Sterowanie uskutecznia się właśnie przez zmianę kąta łopatek. Na *ryc. 3* widzimy ten sposób sterowania. Mamy tu schematycznie zaznaczone łożyska i wypadkową, która daje moment. Istnieją jeszcze inne sposoby rozwiązywania tego problemu.



Ryc. 3. Sterowanie łopatek typu Wilford - Rieseler.

Fot. Polsk. Skrz.

Rotor autożyra obraca się w locie niezależnie od szybkości lotu z ilością obrotów wahającą się w wąskich granicach 160—190 obr./min. Gdy samolot zatrzymamy w powietrzu, to rotor będzie się nadal obracał z tą samą prędkością i cały samolot będzie opadał pionowo w dół z szybkością spadochronu.

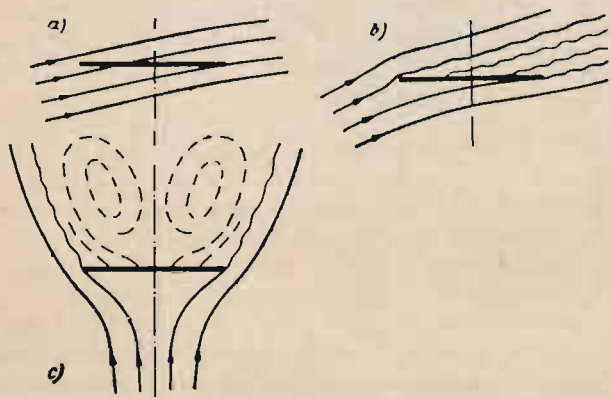
Według de la Cierva'y przy pełnej szybkości

<sup>1)</sup> Ryc. 1, 2, 3, 5, wzięte z artykułu: „Zasada i konstrukcja autożyra“ inż. Jerzego Teisseyre'a (Polska Skrzydłata). Ryc. 4, 6, 7, 9, wzięte z artykułu: „Warum Drehflügel?“ Martin Schrenk †. Luftwissen Bd 1. Nr. 5. 1934. Ryc. 8 z artykułu: „O autożyrach i innych podobnych aparatach“.



stosunek szybkości obwodowej końców łopatek do szybkości lotu wynosi  $\sim 2$ , zaś przy szybkości minimalnej  $\sim 6$ .

Samowirujące skrzydło autożyra jest przy odpowiednim dobraniu łopatek nadzwyczaj stateczne t. zn., że każda zmiana w ruchu wywołuje reakcję aerodynamiczną, która przeciwstawia się tej zmianie. Z punktu widzenia mechaniki lotu należy traktować takie śmigło jako skrzydło o obrysie kołowym, które nie posiada dużej sprawności, lecz którego biegunowa nie okazuje żadnych krytycznych punktów, czyli które jest „nieprzeciągalne“. Oczywiście, nie należy tę „nieprzeciągalność“ rozumieć w ten sposób, jakoby przy locie autożyra nie powstawały oderwania strug i wiry po jednej stronie wirującego skrzydła w miarę zwiększania kąta lotu; na *ryc. 4* mamy przedstawione przepływy strug powietrza wokół śmigła rotującego, traktowanego jako koło;



Ryc. 4. Odrywanie się strug w miarę zmiany kąta planowania autożyra.

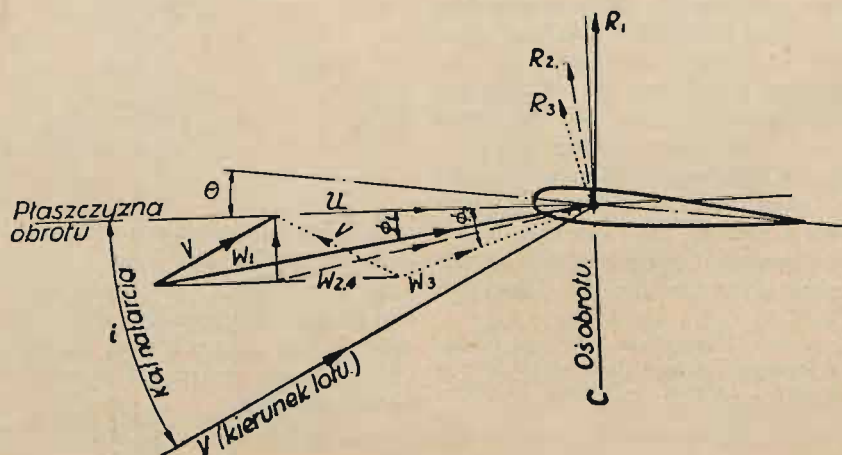
Fot. Luftwissen.

w miarę (a, b, c) wzrostu kąta planowania widzimy, że strugi się za całą powierzchnią koła odrywają i tworzą wiry; jednakże jest rzeczą pewną, że poszczególne łopatki pracują w strugach niezwirowanych, czyli w t. zw. zdrowym przepływie. Szczegóły tego ciekawego zjawiska są jeszcze badane. Dzięki temu, że poszczególne łopatki pracują w zdrowym przepływie, maszyna jest „nieprzeciągalna“. Dalej z tej własności wynika sterowość autożyra na wszystkich prędkościach i wszystkich kątach natarcia, aż do pionowego opadania; takiej własności samolot o stałych skrzydłach dotychczas nie posiada.

Stateczność podłużną (t. zw. wychylenia wprzód, na głowę i w tył, na ogon) posiada autożyro zatem bardzo dobrą; wychylenie autożyra n. p. w tył powoduje natychmiast wystąpienie momentu, przeciwdziałającego temu wychyleniu. Gorzej przedstawiała się sprawa stateczności poprzecznej autożyra (t. zw. wychylenia na boki). Nierówne prędkości wypadkowe łopatek po obu stronach kadłuba (jedna biegnie w tył, druga naprzód), powodowały wystąpienie momentu, usiłującego wyrzucić samolot na skrzydło. Jak wyżej wspomniano, rozwiązano ten problem przy pomocy przegubów.

Jak już wyżej wspomniano, łopatka wirując doznaje w różnych punktach obwodu różnych sił skutkiem różnych prędkości. Na *ryc. 5* mamy przedstawiony rozkład prędkości na śmigłach rotoru w 4 głównych położeniach. Śmigła obraca się w płaszczyźnie obrotu z prędkością kątową „u“; lot maszyny jednakże ma inny kierunek, nachylony do płaszczyzny obrotu śmigła pod kątem „i“, zwanym kątem natarcia; sama śmigła, łopatka, ma profil symetryczny i jest nachyloną do płaszczyzny obrotu pod kątem „ $\theta$ “; prędkość lotu wynosi „v“; prędkości „v“ i „u“ dodają się wektorjalnie do siebie w rozmaitych położeniach i dają wypadkowe „w<sub>1</sub>“, „w<sub>2</sub>“, „w<sub>3</sub>“ i „w<sub>4</sub>“ dla 4 głównych położeniach; te wypadkowe zawierają z płaszczyzną obrotu pewne kąty; skutkiem prędkości wypadkowej powstają na profilu wypadkowe siły aerodynamiczne R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> i R<sub>4</sub>. Ze szkicu widać, że te siły są przeważnie skierowane ku przodowi, czyli dają składową w kierunku obrotu, w kierunku prędkości obwodowej; składowa ta podtrzymuje właśnie ruch obrotowy rotoru, pokonywując opory.

Liczne już badania i obliczenia teoretyczne autożyra wykazały, że lepiej jest stosować 3 śmigła zamiast 4, oraz że należy używać łopatek wąskich. Obliczenia według równań teoretycznych Glauerta wskazują dalej, że szybkość wznoszenia się autożyra jest mniejszą od szybkości wznoszenia się samolotu. Kąt nastawienia łopatek „ $\theta$ “, okazał się w praktyce najdogodniejszy równy 2<sup>o</sup>. Badania tunelowe autożyra były robione przez L. E. Caygill'a i A. E. Woodward'a Nutt'a na modelach o średnicy rotoru  $\sim 67$  cm; pomiary przeprowadzono najpierw w tunelu o średnicy  $\sim 1200$  mm na modelu bez podwozia, a następnie cały model w tunelu o średnicy  $\sim 2100$  mm w fir-



Ryc. 5. Rozkład prędkości na profilu śmigła rotoru autożyra.

Fot. Polsk. Skrzyd.



mie R. A. E. (Royal Aircraft Establishment). Ponadto puszczano modele z wysokości ~30 m, celem badania zachowania się autożyra w czasie opadania. Ilość obrotów rotora doprowadzono do około 900 obr./min., za pomocą małego motorka elektrycznego. Okazało się, że średnia prędkość opadania wynosi ~5 m/sek. Dalej liczne badania autożyra przeprowadzili H. Lock i H. Townend, którzy badali rotor oryginalny maszyny de la Cierva'y w skali, średnicy ~1820 mm, w tunelu „Duplex“; badania robiono dla różnych kątów. Ilość obrotów śmigła wahała się w granicach 180—720 obr./min. Badano również dokładnie ruch bijący śmigła.

Badania autożyra w locie, przeprowadzał J. B. Wheatley w „National Advisory Committee“; autożyro typu amerykańskiego „Pitcairn PCA-2“:  
ilość śmigła — 4 o profilu G-429  
średnica rotora 13,75 m  
powierzchnia rotora 148 m<sup>2</sup>.

Autożyro posiadało dodatkowe skrzydełko o powierzchni nośnej 9,4 m<sup>2</sup>.

Całkowity ciężar w locie 1340 kg.  
Silnik Whright R 975 — 300 KM.

Doświadczenia były robione w locie dla różnych kątów od 0° aż do pionowego opadania; mierzono dokładnie w locie ciśnienia, kąty nachylenia i t. p. Z ciekawszych wyników należy zanotować prędkość opadania pionowego, która przy kącie nachylenia toru 17° wynosiła ~5 m/sek, zaś przy pionowym spadku wynosiła ~10 m/sek; obecność ciągu śmigła nie wpływa na wypór.

Omówimy teraz pokrótce skonstruowane typy autożyra

Autożyro de la Cierva'y. *Ryc. 6.*



Ryc. 6. Autożyro C. 30. po starcie.

Fot. Luftwissen.

Ostatni typ autożyra de la Cierva'y C. 30. nie posiada zupełnie skrzydełek pomocniczych ani lotek, znajdujących się na skrzydełkach w poprzednich typach.

Te skrzydełka pomocnicze z lotkami miały dosyć ograniczony zakres działania a stawały duży opór, dlatego je usunięto. W nowym typie sterowanie podłużne i poprzeczne uskutecznia się przy pomocy pochylania osi rotora. Ta zmiana została uskuteczniiona na skutek licznych prób, dokonanych na typie C 19., które dopro-

wadziły de la Cierva'ę do wniosku, że przy małych prędkościach, mniejszych niż 30—35 km/godz., lotki na pomocniczych skrzydełkach, nie działały. Podobnie w tym typie wyrzucono ster boczny. Z tego powodu budowa autożyra jest obecnie bardzo tania; typ „C-30 P“ z silnikiem „Gipsy Major 140 KM“, kosztuje w Anglii ~1.000 funtów szterlingów, czyli taniej, niż u nas samolot sportowy. Rozbieg przy starcie 10 m.

Autożyro Rieseler'a. *Ryc. 7.*

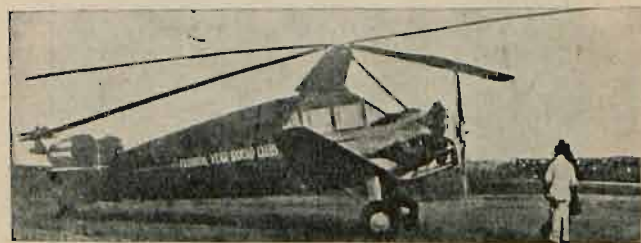


Ryc. 7. Autożyro „Rieseler - Wilfordt“ w locie.

Fot. Luftwissen.

W Niemczech, jak wyżej zaznaczono, konstrukcją autożyra zajmowali się Rieseler, Wilfordt. Budowali tego rodzaju typy w St. Zjednoczonych; wyżej wspomniałem, że sterowanie tego typu odbywa się inaczej niż w typie de la Cierva'y celem obejścia patentu.

Autożyro okazuje wspaniały stosunek ciężaru użytecznego do ciężaru całkowitego, stosunek niespotykany w samolotach o stałych skrzydłach. N. p. amerykańskie autożyro „Pitcairn AP-19“ — silnik Wright 975 E2 o mocy 420 KM — waży puste 618 kg, w locie zaś 1.820 kg, t. zn. może unieść 1.202 kg. Jest to autożyro 5-osobowe. *Ryc. 8.*



Ryc. 8. Seryjne autożyro „Pitcairn AP-19“.

Fot. Przgl. Lotn.

Typy Cierva'y mają następujące liczby:	
Typ C 24 — moc 120 KM —	ciężar pustego 193 kg
	„ całkow. 775 „
	„ użyt. 582 „
C 30 — moc 140 KM —	„ pustego 226 „
	„ całkow. 544 „
CL 10 — moc 75 KM —	„ pustego 210 „
	„ całkow. 490 „
	„ użyt. 280 „

Widzimy, że wielkość ciężaru użytecznego jest pewną funkcją mocy silnika. Maksymalna szybkość „Cierva C-30 P“ wynosi 200 km/godz, minimalna 24 km/godz (12%!!!).

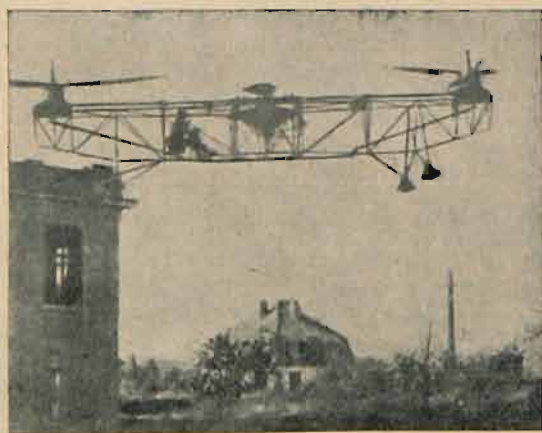


### Konstrukcja helikoptera.

Wyżej wspomniano, że śmigła helikoptera, obracające się w płaszczyźnie poziomej, są napędzane bezpośrednio od silnika. Inż. Florinne tak pisze: „Idea helikoptera jest starszą, niż idea samotu. Już Leonardo da Vinci wskazał na piśmie i zapomożą rysunku, zasady helikoptera“. Oczywiście helikopter działa na zupełnie innej zasadzie niż autożyro. Przy helikopterze występuje w bardzo wielkim stopniu trudność ustabilizowania podwozia; jeżeli mamy jedno śmigło obracające się, to podwozie ma tendencję do obracania się w stronę odwrotną do ruchu śmigła. Próbowano temu zaradzić przez stosowanie 2 śmigieł, obracających się w kierunkach przeciwnych. Dużą trudnością jest nadanie ruchu postępowego takiej maszynie. Z wykonanych typów przytoczymy tu ciekawsze.

Helikopter włoski „Ascania“ ustalił kilka rekordów światowych; pilotował Włoch M. Nelli: długość lotu — 8 min 45 sek  
odległość w linii prostej 1.078 m  
wysokość nad startem 18 m  
Rekordy te ustanowiono w roku 1930.

Helikopter belgijski Florinne'a posiada 2 śmigła o średnicy 7,2 m; ciężar całego samolotu 945 kg; motor o mocy 220 KM; helikopter ten utrzymał się w powietrzu przez 10 minut; lot był zupełnie udany. Jeżeli chodzi o sterowanie, to bliższych szczegółów brak. Najprawdopodobniej śmigła były przestawialne; nie wiadomo, czy przy opadaniu pionowym motor został wyłączony t. zn. czy śmigła przeszły w stan autorotacyjny, czy też nie. *Ryc. 9.*



Ryc. 9. Rekordowy lot belgijskiego helikoptera „Florinne II“.

Fot. Luffwissen.

### Helikopter Asboth'a.

Węgierski inżynier Asboth jest jednym z najstarszych konstruktorów helikoptera dzisiaj. Jego działalność w tym kierunku zaczęła się jeszcze w czasie wojny światowej; inż. Asboth był wtenczas kierownikiem warsztatów lotniczych we Wiedniu. Po wojnie pracował On dalej nad konstrukcją helikoptera; Jego maszyny były zupełnie udane i w sumie wykonał On 182 lotów w czasie 29 godzin. Jak widać, jest to bardzo duży sukces — tem bardziej, że dzisiaj produkcja światowa jest skierowaną w zupełnie innym kierunku

i tego rodzaju konstrukcjami, jak konstrukcja helikoptera, zajmują się właściwie poszczególne jednostki, bez żadnego względnie małego poparcia z zewnątrz.

Próbne maszyny Asboth'a posiadały 2 śmigła bez przegubów t. zn. o sztywnych łopatkach, obracające się w przeciwne strony, umieszczone jedno tuż nad drugim. W porównaniu z innymi konstrukcjami, helikoptery Asboth'a posiadały śmigła o małej średnicy a jednak rozwijały one dużą moc; widocznie profile tych śmigieł były bardzo starannie dobrane. Helikoptery Asboth'a były bardzo stateczne, co potwierdzają nie tylko sprawozdania Asboth'a z odbytych lotów, ale i zdania postronnych osób, latających na tych helikopterach. Stateczność ta była dobrą około wszystkich osi; lądowanie miękkie, zupełnie łatwe; podwozie zupełnie proste. Przeciętna ilość obrotów wahała się około 1.050 obr./min.; motor słaby ~85 KM. Są zdania, że helikoptery Asboth'a przedstawiają dzisiaj jedne z najbardziej ciekawych i udanych maszyn w dziedzinie samolotów. Jak wyżej wspomniałem, przed helikopterem piętrzą się jeszcze bardzo ciężkie problemy, jak lot poziomy, planowanie i t. p. — jednakże konstruktorzy spodziewają się, że uda się im to wszystko przewyciężyć. Niektóre czasopisma podały, że Asboth w ostatnich czasach znalazł finansowe poparcie w Anglii — zatem mógłby On swoje nadzwyczaj ciekawe badania prowadzić dalej.

### Widoki rozwoju i znaczenie samolotów o wirujących skrzydłach.

Zastanowimy się pokrótce, jakie znaczenie mogą mieć samoloty o wirujących skrzydłach.

Najpierw w czasie pokoju: autożyro (czy też w przyszłości helikopter) nadaje się znakomicie do celów sportowych, turystycznych i t. p. ze względu na duży stopień bezpieczeństwa, możliwość lądowania w górach, na polanach i t. p. Miejsca, których nie można osiągnąć zwykłym samolotem a nawet i pieszo — to jest wprost nadzwyczajne — są dzisiaj osiągalne przy pomocy autożyra. Dalej autożyro może służyć w ruchu komunikacyjnym jako „taksówka powietrzna“; gdy lotnisko jest daleko od miasta, które posiada cywilne lotnisko i cywilny port lotniczy, to takie autożyro ląduje w środku miasta, na jakimś placu, zabiera osoby, chcące się dostać na lotnisko, i przewozi je tam; tu one wsiadają do szybkich, międzypaństwowych, dużych samolotów o olbrzymim zasięgu; w ten sposób osoba, podróżująca powietrzem, nie będzie korzystała zupełnie z innych środków komunikacyjnych, jak tylko ze samolotów. Takie autożyro może lądować przecież na dachu dużego hotelu; podróżujący prosto z windy wsiada do autożyra. Dalej lot na autożyrze jest bezpieczny w mgłę, czy chmurach, ponieważ autożyro nie wpada w korkociąg; nie zachodzi zatem — jak to się czasami zdarzało na samolotach o stałych skrzydłach — obawa, że pilot po wyjściu z chmur zobaczy ziemię nad swoją głową, choć jest przekonany, że leci normalnie. W razie zatrzymania się motoru w takim autożyrze, ściąga się knypel na brzuch i czeka się; autożyro opada wtenczas z prędkością spadochronu i, jeżeli nie nadzieje



się na jakiś świerk lub wieżę radjową, to osiądzie bez zbytniego wstrząsu na ziemi.

Duże również znaczenie posiada autożyro z punktu widzenia wojskowego. Tu jest jednak pewne „ale”. Mianowicie ważną cechą wojskowego samolotu jest uzbrojenie: chodzi mianowicie o to, by z takiego samolotu można było strzelać we wszystkich kierunkach, czyli innymi słowy, by pole obstrzału założone naokoło samolotu tworzyło kulę. Otóż pole obstrzału autożyry nie tworzy kuli, lecz tylko półkulę, gdyż górna półkula jest niedostępną dla ognia karabinowego z powodu wirującego rotora o dużej średnicy. We wszystkich innych kierunkach oczywiście można kierować ogień karabinowy; ta jednakże wada uniemożliwi stosowanie autożyry do walki powietrznej. Według zdania fachowych kół wojskowych zatem autożyro nie będzie mogło być użyte w dzień, lecz tylko w nocy. Z powodu pionowego opadania autożyry lub zatrzymania się w jednym punkcie w powietrzu bezwątpienia celność bombardowania i rozpoznanie będą przy stosowaniu autożyry znacznie większe niż przy stosowaniu samolotu stałych skrzydłach. Przecież autożyro będzie mogło z dużej wysokości np. 5.000 m. opuszczać się prawie w ciszy, na zamkniętym motorze, pionowo na dół w czasie dosyć długim i bombardować jakiś obiekt; dzisiejszy samolot o dużej szybkości tego tak dokładnie zrobić nie może. Pułk. dypl. pil. S. Abzółtowski nazywa ten fakt „prawdziwą rewolucją w dziedzinie bombardowania lotniczego”. Rozpoznanie nocne przy oświetleniu terenu rakieta jest również znacznie ułatwione. Wprawdzie dzisiaj autożyro jeszcze nie posiada dużego zasięgu — około 250 km. — jednakże to już wystarczy do celów wojennych.

Oczywiście autożyro będzie mogło być użyte i w dzień na pewnych odcinkach pod osłoną obrony przeciwlotniczej i własnego lotnictwa myśliwskiego, zastępując dzisiejszy balon na uwięzi. Takie zadania jak wstrzeliwanie artylerji do jakiegokolwiek celu będące bezwątpienia lepiej spełniane przez nieruchomo zawieszzone w powietrzu autożyro, aniżeli przez dzisiejszy samolot. Dalej autożyro będzie mogło być użyte jako samolot łącznikowy, do transportu rannych, zdjęć fotograficznych i t. p. Pułk. pil. Abzółtowski podaje jako przykład zalet autożyry fakt, że na meetingu lotniczym w Hanworth w Anglii człowiek, biegnąc na ziemi, łatwo wyprzedził autożyro, lecące z minimalną prędkością. Lub taki fakt: autożyro zniża się na kilkanaście metrów, pilot spuszcza linkę, na ziemi przywiązuje się do tej linki paczkę i pilot wciąga tę paczkę do autożyry. Co za wspaniałe rozwiązanie kwestji podchwytywania meldunków, nad którą to sprawą męczono się tyle w każdym pułku lotniczym. Dalej autożyro może oddać nieocenione usługi oficerom sztabu generalnego, choćby nie przyzwyczajonym do lotów: zawieszony nieruchomo w powietrzu może łatwo taki oficer sztabowy zorientować się w rozkładzie

sił nieprzyjacielskich. Również w lotnictwie morskiem może autożyro znaleźć zastosowanie. Jak wiadomo, łodzie podwodne można najlepiej wykryć z powietrza, gdyż z góry najlepiej widzi się głębiny wody; otóż autożyry będzie można użyć do wykrywania łodzi podwodnych; lepiej się do tego celu nadaje autożyro niż zwykły samolot, bo ma mniejszą szybkość. Podobno we Francji kierownictwo marynarki wojennej już postanowiło wprowadzić autożyro do marynarki. We wrześniu 1931 r. dokonano prób z autożyrem amerykańskim „Pitcairn” dwumiejscowym na awiomatce (okręt przeznaczony do lądowania i startowania samolotów) „Langley”. Otóż start był bardzo łatwy, wybieg przy lądowaniu 5 m. Hiszpańska marynarka również robiła takie próby; autożyro „Cierva” C-30P lądowało na pokładzie hiszpańskiego okrętu Dédalo. Armja francuska używała na manewrach już w roku 1932 autożyry „C. L. — 10 — Liore et Olivier” z silnikiem „Pobjoy 80 KM” jako samolotu łącznikowego z doskonałymi wynikami. Fachowcy liczą się z tem, że autożyro będzie mogło lądować i startować na każdym wojennym okręcie i skutkiem tego odpadnie potrzeba budowania specjalnych awiomatek. Na zakończenie przytoczę jedno zdanie inż. J. Teisseyre'a: „Wydaje mi się, że autożyro stanowi największy krok naprzód od czasów braci Wright”.

Państwo nasze kupiło niedawno jedno autożyro typu Cierva C-30P w Anglii; w Anglii również przeszedł kurs pilotażu na autożyry pierwszy polski pilot na tego rodzaju samolotach płk. Stachoń; szkolenie trwało 12 godzin; może się to wydawać dosyć długo, tembardziej, że pułk. Stachoń jest starym i wytrawnym pilotem motorowym i szybowcowym; jednakże pilotowanie autożyry wymaga innych zupełnie ruchów niż pilotowanie zwykłego samolotu (np. drążek sterowy w autorzyrze znajduje się u góry i wprost jest połączony z rotorem, zaś w zwykłych samolotach jest drążek sterowy u dołu); pułk. Stachoń sam w swoich wrażeniach, opisanych w jednym z numerów „Przeglądu Lotniczego”, przyznaje, że z początku trudno Mu było przyzwyczać się do innych manipulacji przy pilotowaniu autożyry. Pułk. Stachoń przyleciał na autożyrze z Londynu do Warszawy, lądując po drodze tylko w celu nabrania benzyny. Jest to dotychczas jeden z najdłuższych lotów, odbytych na autożyrze. Przez cały czas lotu maszyna funkcjonowała bez zarzutu. Autożyro zostało oddane do I. B. T. L. (Instytut Badań Technicznych Lotnictwa), gdzie będzie poddane dokładnym badaniom.

Zbigniew Leliwa Krzywobłocki  
asyst. Pol. Lw., ppor. rez. 6. p. 1.

Martin Schrenk: Warum Drehflügel? Luftwissen Bd. 1. Nr. 5. Inż. J. Teisseyre: Zasada i konstrukcja autożyry. Skrzydłata Polska 1933. Pierwszy wypadek na autożyro. Skrzydłata Polska. Luty 1933. Pułk. dypl. pil. w st. sp. S. Abzółtowski: O autożyrach i innych podobnych aparatach. Przegląd Lotniczy. 7. 1934.



## Przysposobienie gospodarcze.

W numerze trzecim „Życia Technicznego“, podałem po krótko cel i znaczenie Przysposobienia Przemysłowego, których dalszą ewolucją jest Przysposobienie Gospodarcze.

W niniejszym artykule zajmę się znaczeniem P. G. dla Politechniki Lwowskiej, specjalnie zaś dla Wydziałów najbardziej zainteresowanych.

Zanim jednak przejdę do właściwego tematu, zrobię mały wypad, celem lepszego zorientowania się. Zaznaczam, że omawiać będę tutaj jedynie kwestję praktyk wakacyjnych w Obozach Przysposobienia Gospodarczego, pomijając akcję szerszą, gdyż sprawa praktyk jest dla nas najbardziej żywością w tej chwili.

W roku 1934 w obozach wakacyjnych brały udział niemal wszystkie uczelnie techniczne w Polsce, tak wyższe jak i średnie. Po upływie niedługiego czasu członkowie Akademii Górniczej w Krakowie, opuścili obozy P. P., w których początkowo brali udział. Pomimo pertraktacji nie chcą oni brać udziału w akcji obozowej tegorocznej. Z punktu ich widzenia mają może rację, zważywszy, że posiadają oni dostateczną ilość praktyk indywidualnych, które pozwalają im na praktyczne kształcenie się. Praktyki te są lepiej płatne, niż praktyki indywidualne n. p. mechaników. Poza to posunąłem się nawet do tego twierdzenia, że korzyść, jaką Górniczy odnoszą z praktyk indywidualnych, jest przynajmniej w obecnym stanie rzeczy większą, niż korzyść z praktyk obozowych.

Inne zupełnie znaczenie mają Obozy Przysposobienia Gospodarczego, dla kolegów z Wydziału Mechanicznego — którzy zawsze mieli

mało praktyk i to źle płatnych. Dla tych kolegów obozy stanowią obecnie bodaj czy nie jedyną możliwość odbycia praktyki pod fachowym kierownictwem inżynierów.

To też mechanicy stanowią główny trzon obok Chemików na Politechnice Lwowskiej Sekretarjatu Przysposobienia Gospodarczego Okręgu Lwowskiego.

Jedynie jeszcze inżynierja nie miała praktyk wakacyjnych w obozach, nie można bowiem nazwać praktyką pracy w Ochotniczych Drużynach robotniczych. W obecnym roku szkolnym przewidziane są praktyki na obozach i dla Wydziału inżynierji. Wyszukaniem tych praktyk tak dla Mech. jak i dla Inż. zajmuje się specjalna Komisja rejonowa, stworzona przy Województwie Lwowskim.

Obok Wyższych Uczelni Technicznych, praktyki otrzymują też studenci W. S. H. Z.

Największe bodaj znaczenie mają praktyki obozowe dla uczniów szkół technicznych, ponieważ potrzebują oni znacznej ich ilości, a w tak wielkiej liczbie praktyk indywidualnych nie mogliby otrzymać w żadnym wypadku.

Jak widać więc Sekretarjat P. G. koncentruje w sobie obok wszystkich Wydziałów Politechniki również i Wyższą Szkołę Handlu Zagranicznego, oraz Szkołę Techniczne.

W najbliższym numerze „Życia Technicznego“ ukaże się sprawozdanie z dotychczasowej działalności Sekretarjatu.

Inż. Tadeusz Kłodnicki  
Kier. Sekr. P. G. Okr. Lwowskiego.

## Instytut Spraw Społecznych.

### Bezpieczeństwo pracy w górnictwie węglowym.

Akcja zwalczania wypadków przy pracy w przemyśle będzie mogła naprawdę skutecznie rozwijać się wtedy, gdy szeroka opinia publiczna będzie stale informowana o stanie bezpieczeństwa pracy w przemyśle. Oficjalna statystyka wypadkowości, ogłaszana w sprawozdaniach Zakładu Ubezpieczenia od Wypadków, z konieczności jest zawsze spóźniona, gdyż wymaga dłuższego czasu na opracowanie; z uwagi na konieczność uzyskania aktualnej statystyki wypadków. Instytut Spraw Społecznych opracowuje w porozumieniu z Głównym Urzędem Statystycznym miesięczną i kwartalną statystykę wypadków w ważniejszych gałęziach przemysłu, na podstawie informacji, podawanych przez codzienną prasę polską.

Statystyka ta, aczkolwiek niepełna, gdyż obejmuje tylko wypadki, powodujące śmierć na miejscu oraz wypadki najcięższe (niezawsze wszystkie) jest jednak ścisła, albowiem informacje, podawane w tym zakresie przez prasę, oparte są na urzędowych rejestrach policyjnych.

Na podstawie powyższej statystyki okazuje się, że w polskim górnictwie węglowym zdarzyło się w okresie od sierpnia do listopada ub.r., czyli w przeciągu 4-ch miesięcy, 27 wypadków, powodujących śmierć na miejscu oraz 95 wypadków bardzo ciężkich, w następstwie których część ofiar zmarła, znaczna większość zaś pozostałych straciła całkowitą zdolność do pracy. Kronika policyjna zawiera następujące suche określenia stanu ofiar wypadków: złamanie podstawy czaszki — stan beznadziejny, dwukrotne złamanie nogi i ręki — stan groźny, wstrząs mózgu i ciężkie okaleczenia — stan groźny, zgniecenie klatki piersiowej i krzyża — stan beznadziejny, ciężkie obrażenia wewnętrzne —

walczy ze śmiercią, poparzenia na całym ciele — stan beznadziejny, zmiżdżenie prawej stopy — stan groźny, zgniecenie miednicy i ciężkie obrażenia wewnętrzne i t. d. i t. d. Jak widać, są to wypadki wyłącznie bardzo ciężkie; poza to zachodzi kilkakrotnie wyższa liczba wypadków t. zw. lżejszych, mniej sensacyjnych, o których wiadomości do kronik policyjnych nie przedostają się, które jednak niejednokrotnie po dłuższym okresie leczenia kończą się śmiercią — bądź kalectwem na całe życie.

Wypadki śmiertelne stanowią w górnictwie węglowym tylko 6—7% ogólnej liczby wypadków; wypadki t. zw. ciężkie, t. j. powodujące niezdolność do pracy dłużej, niż przez dwa lata — około 20—25%. Wypadki najcięższe, łącznie ze śmiertelnymi, nie obejmują niewątpliwie więcej, niż 20% ogólnej liczby wypadków.

Można zatem przyjąć w przybliżeniu, że codzienna kronika wypadków, podawana w prasie, dotyczy tylko 1/5 części wypadków w przemyśle węglowym, niemniej jednak statystyka ta charakteryzuje stan bezpieczeństwa pracy w przemyśle węglowym i warto, aby opinia publiczna była stale o tem informowana.

Niezaszczytne pierwsze miejsce pod względem liczby wypadków, zaszłych w okresie omawianych 4-ch miesięcy, obliczonych na 1.000 robotników zajmujących kopalnia „Hildebrandt“ w Nowej Wsi na Śląsku, należąca do S. A. Wirek (wskaznik 6,0), na drugim miejscu stoi kopalnia „Saturn“ w Czeladzi w Zagłębiu Dąbrowskim (wsk. 5,1), trzecie miejsce przypada kopalni „Paryż“ w Dąbrowie Górniczej z Towarzystwa Francusko-Włoskiego (wsk. 4,5), skolei idzie kopalnia „Paweł“ w Chebziu na Śląsku, należąca do S. A. Godulla (4,0) — potem kopalnia „Barbara“ w Chorzowie z Polskich Kopalń Skarbowych (3,8).



Na palcach można policzyć te kopalnie węgla, które prowadzą systematyczną akcję zwalczania wypadków; większość sprawą bezpieczeństwa pracy mało się interesuje, w rezultacie liczba wypadków rośnie i rosną również ogromne straty, jakie ponosi wskutek tego nasze gospodarstwo społeczne.

Straty Zakładu Ubezpieczenia od Wypadków, wywołane nadmierną wypadkowością w kopalniach Zagłębia Śląskiego, wynoszą od 1 1/2 do 2 milionów złotych rocznie; gdy w przemyśle węglowym akcja zapobiegania wypadkom została właściwie zorganizowana, to gospodarstwo nasze zaoszczędzałoby dzięki temu około 8 milionów złotych rocznie, czyli około 20% ogólnej sumy składek, wpłacanych na ubezpieczenie od wypadków.

#### Doświadczenia nad śmiertelnymi porażeniami prądem.

W Instytucie Patologii uniwersytetu w Lipsku, dr. S. Köppen przeprowadził serię ciekawych doświadczeń na zwierzętach nad zagadnieniem śmiertelnych porażen prądem. Doświadczenia te posiadają duże znaczenie dla ratownictwa w wypadkach porażen elektrycznych u ludzi.

Istnieją porażenia dwojakiego rodzaju: prądem niskiego i wysokiego napięcia. W obu wypadkach może nastąpić śmierć zwierzęcia. W wypadku porażenia prądem niskiego napięcia zmiany, które powstają w organizmie, nie są spowodowane wyzwalającym się ciepłem, lecz polegają na swoistem oddziaływaniu energii elektrycznej na ośrodki nerwowe. Przeciwnie natomiast, przy działaniu prądu wysokiego napięcia, powstają przedewszystkiem oparzenia.

Przy chronicznym drażnieniu prądem powstają u zwierząt zmiany we krwi, objawiające się skróceniem czasu krzepnięcia krwi; w naczyniach tworzą się zakrzepy, które utrudniają krążenie i prowadzą do pęknięcia naczyń krwionośnych i krwawień. Ustanie czynności mózgu przy porażeniach elektrycznych spowodowane jest nie bezpośrednio przez działanie prądu, lecz wskutek porażenia naczyń i wyłączenia krążenia krwi.

U zwierząt, które padły w czasie drażnienia prądem elektrycznym, stwierdzono nagłe zatrzymanie się krążenia krwi, zakrzepy w naczyniach i obrzęk tkanek. Według autora, należy uznać za przyczynę śmierci w porażeniach elektrycznością paraliż naczyń krwionośnych. Stosownie też do tego należy nieco inaczej, niż to było przyjęte dotychczas ratować ludzi, którzy ulegli porażeniu elektrycznemu. Dotychczas mianowicie ograniczano się do stosowania sztucznego oddechu, wychodząc z założenia, że porażeniu ulega tylko ośrodek oddechowy. Oprócz sztucznego oddychania powinno się więc stosować energiczne środki, pobudzające krążenie krwi, ponieważ porażenie naczyń krwionośnych jest głównym powodem śmierci.

#### Karty bezpieczeństwa.

W „National Safety News” (1934) opisane są wydane niedawno w Stanach Zjednoczonych przez National Safety Council tak zwane karty bezpieczeństwa. Karty te, drukowane na kartonie posiadającym wymiary 3x5 cali (75x125 mm), tak, że z łatwością mieszczą się w kieszeni, przeznaczone są dla robotników i zawierają instrukcje, dotyczące zachowania się w różnych wypadkach, wykonywania czynności groźnych niebezpieczeństwem, wreszcie posługiwania się aparatami zabezpieczającymi. Jako przykład mogą służyć tytuły kilku kart wyjęte z ogólnego spisu alfabetycznego.

Treść karty	Nr.
Zbiorniki z kwasami, naprawa . . . . .	124
Sztuczne oddychanie . . . . .	165
Szklą płynowskazowe w kotłach . . . . .	103
Czyszczenie części maszyn . . . . .	137
Ubranie dla robotnika . . . . .	83
Ubranie dla robotnicy . . . . .	84
Materiały wybuchowe, otwieranie skrzynek z dynam. . . . .	157
Ogień, co czynić w razie pożaru . . . . .	122
Pierwsza pomoc w wypadku zatrucia tlenkiem węgla . . . . .	115

Pierwsza pomoc — przenoszenie rannego . . . . .	173
Maski gazowe — próba szczelności . . . . .	97
Paleniska gazowe i ropowe . . . . .	166
Zabezpieczanie rąk . . . . .	33
Zatrucie ołowiem . . . . .	116
Zbiorniki do ropy, czyszczenie . . . . .	70
Rękawice gumowe . . . . .	4
Cysterny, napełniane cieczami palnymi . . . . .	105
Odmrażanie zamrożonych przewodów . . . . .	131

Przykład „karty bezpieczeństwa“.

#### OPARY KWASU AZOTOWEGO.

Podczas fabrykacji i używania kwasu azotowego wydzielają się często brunatno-czerwone opary tlenków azotu. Strzeż się ich! Nie myśl, że będąc silny i zdrowy, możesz się ich nie obawiać. Usłuchaj następujących rad i wskazówek:

1. Zajmując miejsce przy pracy, zawnazasu pomyśl, którędy będziesz mógł najprędzej uciec w razie, gdybyś nagle znalazł się w zatrutej parami atmosferze.
2. O ile jesteś zmuszony przebywać i pracować w oparach, nałóż maskę. Zwykle zasłonięcie ust chustką od nosa i respirator nie chronią od gazu.
3. Nie myśl ani przez chwilę, że możesz się z biegiem czasu przyzwyczaić do przebywania w zatrutem parami powietrzu.
4. O ile odczuwasz duszności lub ból przy oddychaniu, natychmiast udaj się do lekarza. Pamiętaj, że początkowo, zaraz po wyjściu z oparów, możesz się czuć zupełnie dobrze, a objawy choroby wystąpią dopiero po pewnym czasie, na przykład po 5 godzinach, a nawet po jednym lub dwóch dniach.

Karta bezpieczeństwa Nr. 219.

Przykład „karty bezpieczeństwa“.

#### GUMOWE RĘKAWICE.

O ile używa się ochronnych rękawic gumowych, powinny być one zupełnie szczelne i nieprzepuszczalne. Przy posługiwaniu się rękawicami należy przestrzegać następujących warunków:

1. Unikać rozciągania rękawic przy wkładaniu i zdejmowaniu.
2. Nie trzymaj ich niepotrzebnie w miejscu gorącym lub na mrozie.
3. Utrzymywać je w czystości, przechowując w chłodnym miejscu.
4. Nie wkładaj rękawic jedna w drugą i nie gnieść niepotrzebnie.
5. Trzymać zdala od narzędzi i innych ostrych przedmiotów, chroniąc przed skałeczeniem i rozdarcieniem.
6. Olej jest wrogiem gumy i dlatego należy unikać ich wzajemnego zetknięcia.
7. Zanim włożysz rękawice zwróć uwagę, czy nie są one obtarte lub przedziurawione, w przeciwnym razie weź inną parę, a uszkodzone rękawice oddaj do laboratorium celem sprawdzenia.

Karta bezpieczeństwa Nr. 4.

## Kronika Kół Naukowych.

### Rozwój i działalność Koła Mechaników S. P. L.

Sprawozdanie niniejsze obejmuje czasokres większy niż zwykle, bo 14 miesięcy.

W ciągu całej kadencji Zarządu przejawiała się dążność do utrzymania w ciągłości prac nad dalszym rozwo-

jem Koła w myśl pięknych tradycji, pozostawionych przez poprzedników.

Na plan pierwszy całokształtu zagadnień w życiu Koła wysunęły się dwa spośród nich, a to:

1. Dalsza intensywna praca w kierunku pogłębiania naukowego charakteru Koła.



2. Konieczność wprowadzenia zasad racjonalnej organizacji w ogólnej gospodarce i administracji, będąca wynikiem silnego rozrostu agend Koła.

Oba te zadania zostały w dużej mierze zrealizowane.

Biblioteka Koła cieszyła się największym zainteresowaniem Kolegów, o czym świadczy dobitnie konieczność zatrudnienia w niej aż 8 Kolegów. W minionym okresie przybyło 74 tomy, tak, że obecnie stan księgozbioru wynosi 1112 tomów.

Duża frekwencja w dziale katalogów spowodowała konieczność wyodrębnienia go w osobną samoistną agendę, co się później okazało b. korzystnym.

Komisja Pracy Naukowej rozwinęła w drugim roku swego istnienia bardziej ożywioną działalność w kierunku organizowania wykładów i referatów, sprawozdań z praktyk zagranicznych oraz wyświetlania filmów naukowych.

Komisja Wycieczkowa dzięki staraniom bardzo sprężystego kierownictwa przyczyniła się do rozszerzenia zainteresowań w różnych dziedzinach wiedzy techn. Wycieczek odbyło się 26, w tem 21 miejscowych, zaś 5 zamiejscowych (dłuższe: do Zagłębia Dąbr. i Warszawy) z ogólną liczbą uczestników 660 osób.

Komisja praktyk pomimo b. trudnej sytuacji, w jakiej jest od dwu lat, potrafiła obsadzić 57 praktyk członkami Koła (w tem 38 krajowych i 19 zagranicznych). Komisja współpracuje z Okręg. Sekretariatem Obozów Przysp. Gosp. przez co ma duży wpływ na sprawy organizowania Obozów oraz ich obsadzania członkami Koła. Poza tem weszła w ścisły kontakt z Akad. Zw. Zbliż. Międzynar. „Liga”, przez co koledzy wyjeżdżający na praktyki zagr. otrzymali paszporty bezpłatnie!

Komisja Przedsiębiorstw nadal popularyzowała czytelnictwo czasopism technicznych po zniżonych kosztach prenumeraty, oraz własne wydawnictwo Koła Mech. „Układ Żelazo-Węgiel” Prof. W. Mozera.

Kom. wyd. współpracuje z Komisją Wyd. Kół Naukowych i Twa. Br. Pom. S. P. L., w której Koło jest udziałowcem na kwotę: 563485 zł.

Referat życia technicznego współpracował z Redakcją tego pisma.

W dziedzinie organizacyjnych spraw Koła dużo trudu i czasu pochłonęło opracowanie wewnętrznych regulaminów pracy poszczególnych agend, Prezydium, Zarządu, oraz regulaminu Obrad Zarządu.

Referat gospodarczy przeprowadził gruntowną reorganizację w gospodarce materiałowej i finansowej Koła. Dzięki wyteżonej pracy kierownictwa, została zaprowadzona karta teka agend i materiałów, która zcentralizowała i usprawniła administrację ogólną.

Stan finansów — jako płynna gotówka w kasie Koła wynosi 2500 zł. Miernikiem dużej ruchliwości i żywotności jest ogólna suma obrotów sięgająca poważnej kwoty 36000 zł.

Sekretariat załatwił 470 pism i zaprotokółował 16 zebrań.

Statystyka członków Koła: wpisano w r. ak. 1933/34 361 od l. X. 31 XII. 34 338.

Wszystkim pp. Profesorom i Asystentom Wydz. Mech.,

osobom prywatnym oraz współpracownikom składam serdeczne podziękowanie za współudział w rozwoju Koła.

Koło oparte na tak zdrowych i trwałych zasadach musi się rozwijać nadal dla pożytku polskiej nauki i młodzieży technicznej.

Müller Hipolit  
prezes.

### Komunikat Komisji Wycieczkowej Koła Mechaników Studentów Politechniki Lwowskiej.

W ostatnich dniach stycznia b. r. Komisja Wycieczkowa urządziła wycieczkę do „Polskiego Radja”, z udziałem 17 osób.

W czasie feryj półrocznych odbyła się tygodniowa wycieczka do okręgu radomskiego. Wycieczka ta, pomyślana również jako uzupełnienie odbytego niedawno we Lwowie Kursu Uzbrojenia, zorganizowana przez Wydział Szkolenia M. S. Wojsk., miała na celu zwiedzenie fabryk przemysłu wojennego, położonych w środkowej części kraju.

Wycieczka zwiedziła następujące wytwórnie, pracujące głównie dla potrzeb wojskowości: Państwowe Wytwórnie Uzbrojenia, Fabrykę Broni w Radomiu i Fabrykę Amunicji w Skarżysku, Wojskową Wytwórnię Sprzętu Przeciwigazowego w Radomiu, Spółkę Akcyjną Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich w Ostrowcu Kieleckim, oraz Towarzystwo Starachowickich Zakładów Górniczych w Starachowicach. W Radomiu zapoznano się pozatem: z Fabryką Wyrobów Tytoniowych, Urzędem Radjotelegraficznym i Elektrownią Miejską.

Zwiedzając Zakłady, których produkcja przeznaczona jest do celów wojskowych, wycieczka korzystała ze specjalnych zezwoleń M. S. Wojsk., które umożliwiły nietylko zapoznanie się z całokształtem danego rodzaju produkcji, ale również z jej ciekawszymi, naogół mało znanymi szczegółami.

Podnieść w tem miejscu należy, że wymienione fabryki stoją pod względem wyposażenia technicznego i nowoczesności urządzeń na bardzo wysokim poziomie, niespotykanym w innych rodzajach przemysłu metalurgicznego.

Na uwagę zasługuje Urząd Radjotelegraficzny w Radomiu. Rozporządza on nowoczesną stacją radjotelegraficzną, pracującą dla komunikacji z zagranicą. Podobne stacje znajdują się również w okolicach Warszawy.

We wszystkich wspomnianych wytwórniach wycieczka była bardzo serdecznie przyjmowana, zaś przychylnie ustosunkowanie się Dyrekcyj, niejednokrotnie ułatwiało organizację. W wycieczce wzięło udział 26 osób, łącznie z profesorami i asystentami Wydziału Mechanicznego.

W półroczu letnim Komisja Wycieczkowa organizuje cały szereg wycieczek miejscowych, kilka zamiejscowych jednodniowych i na zakończenie roku szkolnego wycieczkę podkarpacką. Wycieczka ta zwiedzi wszystkie ciekawsze Zakłady położone w krośnieńskim zagłębiu naftowym, potem uda się do Krynicy, celem zapoznania się z całokształtem gospodarki cieplno-energetycznej uzdrowiska.

(—) Teodor Kuratow  
przewodn. Komisji Wycieczkowej.

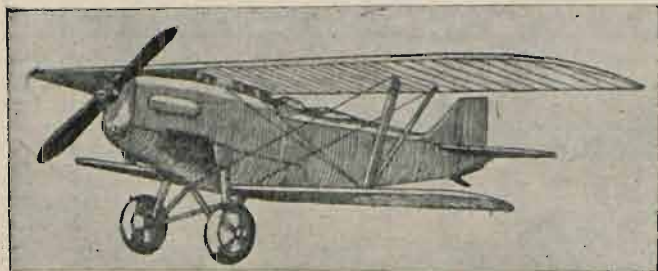
## Kronika Techniczna.

### Kronika lotnicza.

#### Wojskowe lotnictwo sowieckie.

##### 1. Samoloty linjowe lądowe:

Samolot R3—LD jest dwupłatem dwumiejscowym; silnik 450 KM, chłodzony wodą; materiał: kolczug-alumini,



Ryc. 1. Sowiecki Samolot linjowy lądowy R3-L.D.

Fot. Przegl. Lotn.

częściowo stal. Organy sterowania znajdują się w kabine pilota i obserwatora; pilot ma karabin maszynowy, strzelający przez śmigło, obserwator dwa karabiny sprężone na obrotnicy. Profil skrzydeł ANT; lotki na górnym skrzydle; pokrycie blachą falistą z kolczuk-alumini. Ryc. 1.

Samolot R 5—M 17 jest półtorapłatem dwumiejscowym; silnik M 17—600 KM, chłodzony wodą. Skrzydła o obrysie prostokątnym, na końcu zaokrąglone eliptycznie. Skrzydła i kadłub kryte płótnem; przednia część kadłuba kryta kolczug-aluminiem.

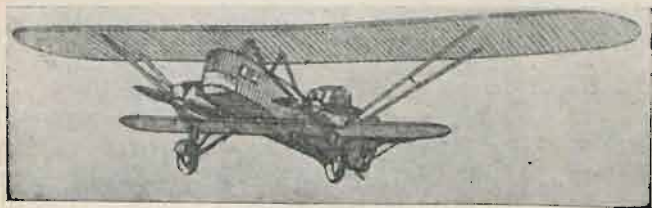
##### 2. Samoloty bombardujące:

Samolot TB 1—2 M 17 — dolnopłat wolnonośny; materiał: kolczug-alumini, okucia ze stali. 2 silniki M 17 po 600 KM każdy. Załoga: 2 pilotów, bombardjer, 3 obserwatorów. Rozkład miejsc: na przodzie obserwator z 2-oma karabinami maszynowymi; dalej kabina bombardjera a za nią siedzenia pilotów z podwójnym sterowaniem. Z tyłu 2 miejsca dla obserwatorów z karabinami maszynowymi. Wszystkie kabiny są połączone korytarzykiem.

Samolot TB 2 — 2 M 17 — półtorapłat konstrukcji mieszanej; kadłub z rur chromo-molibdenowych, dolny płat z kolczug-alumini, górny z drzewa; odstęp między płatami bardzo duży. Karabiny maszynowe znajdują się na przodzie



i w tyle kadłuba, nadto za gondolami silników. Przednia dolna część kadłuba jest pokryta przezroczystym materiałem w celu polepszenia widoczności ku dołowi. *Ryc. 2.*

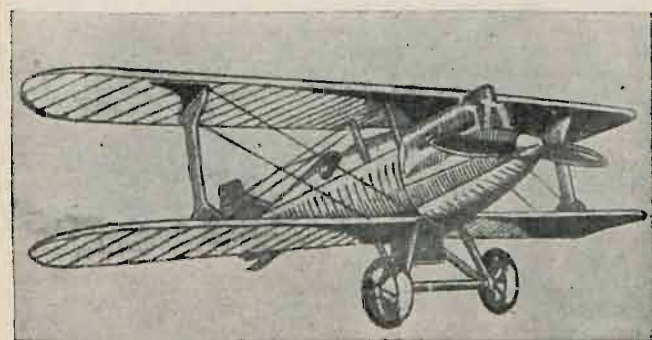


Ryc. 2. Sowiecki samolot bombardujący TB 2 - 2 M 17.

Fot. Przegl. Lotn.

### 3. Samoloty myśliwskie jednomiejscowe:

Samolot I 2 — bis — dwupłat konstrukcji mieszanej; silnik M—5 400 KM chłodzony wodą. Skrzydła związane stojakiem i ścięgami taśmowymi; kadłub ze sklejki typu skorupowego. 2 karabiny maszynowe, strzelające przez śmigło. *Ryc. 3.*



Ryc. 3. Sowiecki jednomiejscowy samolot myśliwski I 2 - bis.

Fot. Przegl. Lotn.

Samolot I 3 — M 17 — półtorapłat, silnik 600 KM, chłodzony wodą. Wiązanie skrzydeł stojakiem N i taśmami. Konstrukcja mieszana. Maxymalna szybkość 300 km/godz.

Samolot I 6—M 15 — półtorapłat, silnik gwiazdasty chłodzony powietrzem 525/625 KM ze sprężarką. Konstrukcja mieszana; kadłub ze sklejki skorupowej. Maxymalna szybkość 335 km/godz., pułap 9000 m.

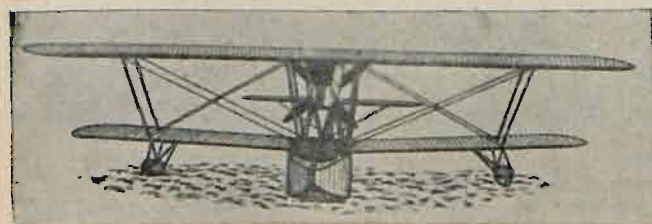
### 4. Samoloty myśliwskie dwumiejscowe:

Samolot DI 2 — M 17 — dwupłat konstrukcji mieszanej, silnik M 17 o mocy 600 KM. Kadłub skorupowy; obrys skrzydeł prostokątny — końce zaokrąglone. Szybkość 270 km/godz., pułap 7000 m.

Samolot DI 3 — M 17 — dalsza ewolucja samolotu DI 2 — M 17; celem ułatwienia strzelania w tył stateczniki i stery kierunkowe są podwójne na końcach usterzenia poziomego. Kadłub z rur spawanych, chromo-molibdenowych. Szybkość 284 km/godz., pułap 7800 m.

### 5. Samoloty morskie:

Samolot MR 5 — M 17 — dwupłat; kadłub stanowi łódź, pod skrzydłami są pomocnicze pływaki. Łódź wykonana z kolczug-aluminu, skrzydła i pływaki boczne z drzewa. Silnik M—17 o mocy 600 KM napędza śmigło 4 ramienne pchające. Maxymalna szybkość 225 km/godz., pułap 5200 m, zasięg 700 km. *Ryc. 4.*



Ryc. 4. Sowiecki samolot morski MR 5 - M 17.

Fot. Przegl. Lotniczy.

Samolot MDR 1 — 2 M 17 — półtorapłat o konstrukcji metalowej; płat dolny połączony z górnym stojakami; na końcach dolnego skrzydła są umieszczone pływaki. 2 motory po 600 KM. Maxymalna szybkość 216 km/godz., pułap 4800 m, całkowity ciężar 6000 kg.

(Przegląd lotniczy)

### Fabryka silników Fiat we Włoszech.

Silniki „Fiat” wslawiły się w świecie swoimi rekordowymi sukcesami na aparatach „Macchi”. Już pierwsi lotnicy, jak Farman i bracia Wright, latali w 1908 r. na tych silnikach, chłodzonych wtenczas powietrzem. Fabryka „Fiat” rozwinęła potem w czasie wojny wielką produkcję, ale szczyt rozwoju osiągnęła dopiero po wojnie. Z silnikami tej firmy wykonano do tej pory cały szereg rekordowych lotów, z których tutaj niektóre wymienimy:

Pierwszy przelot z Włoch do Brazylii przez Ferarin'a i Del Prete; był to pierwszy przelot przez Atlantyk płudniowy. W r. 1930 lotnicy Maddalena i Ceconi zdobywają rekord lotu bez zaopatrzenia w materiały pędne.

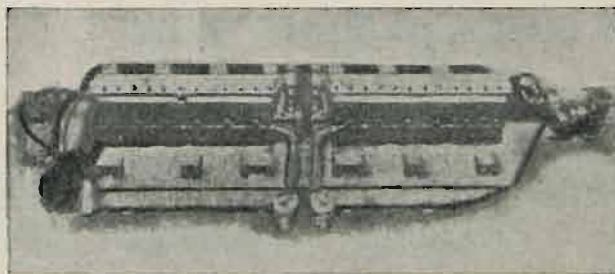
17. XI. 1926 r. De Bernardi osiąga 416,618 km/godz.

4. XI. 1927 r. De Bernardi osiąga 479,290 km/godz.

30. III. 1928 r. De Bernardi osiąga 512,776 km/godz.

10. IV. 1933 r. Agello osiąga 682,403 km/godz.

Wreszcie w r. 1934 osiągnięto z tym silnikiem 709 km/godz. Moc tego „Fiat'a” wynosiła w tym ostatnim rekordowym locie 3100 KM. Fachowcy spodziewają się, że silniki tej



Ryc. 5. Silnik Fiat A. S. 6. 2400 K. M. wbudowany na wyścigowym wodnosamolocie Macchi Castoldi 72.

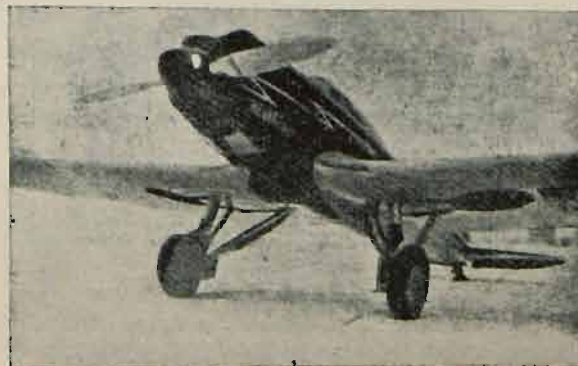
Fot. Przegl. Lotn.

firmy w swojej dalszej ewolucji pozwolą na uzyskanie jeszcze wyższych rekordów. *Ryc. 5* przedstawia nam silnik Fiat A. S. 6., na którym 8 X 1933 ppłk. pil. Guglielmo Cassinelli (wyścigowy samolot Macchi Castoldi 72) ustanowił rekord światowy (629,370 km./godz.) dla wodnosamolotów na bazie 100 km. Moc tego silnika wynosiła 2400 KM.

(Przegląd Lotniczy).

### Heinkel H. E. 70 — niemiecki szybki samolot komunikacyjny.

Na liniach niemieckich kursuje szybki samolot komunikacyjny Heinkel H. E. 70, Jest to wolnonośny dolnopłat; kadłub w kształcie kropłowym z duraluminum; powłoka zewnętrzna przymocowana nitami do szkieletu; wszystkie nity, rączki i t. p. są w zagłębieniach. Samolot zabiera ze sobą 4 pasażerów i 2 pilotów. Skrzydło z drzewa połączone



Ryc. 6. Szybki niemiecki samolot komunikacyjny H. E. 70.



z kadłubem łagodnym przejściem. Silnik B. M. W. VI, 630 KM, 12 cylindrów, chłodzony wodą. Chłodnica chowana; podwozie również chowane za pomocą urządzenia oliwnego: koła rozchylają się na boki i chowają się w zagłębieniach skrzydeł. Ciężar własny 2.360 kg, całkowity 3.370 kg; szybkość maksymalna 362 km/godz., podróżna 326 km/godz.; pułap 5.700 m. Nowszy typ tego samolotu posiada kłapy celem zmniejszenia szybkości lądowania. Ryc. 6 przedstawia samolot Heinkel H. E. 70 na ziemi. Widać chłodnicę i otwory w skrzydłach na rozchylane podwozie.

(Przegląd Lotniczy).

#### Lotnictwo słabosilnikowe.

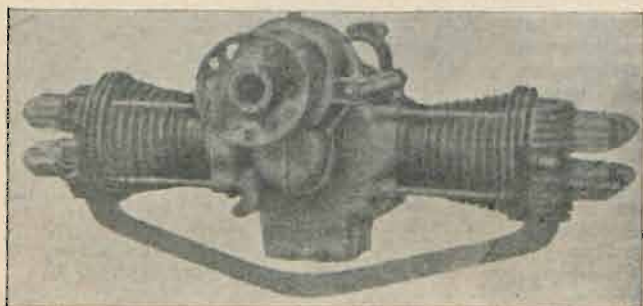
Lotnictwo słabosilnikowe ma duże znaczenie, jeżeli chodzi o spopularyzowanie lotnictwa, o przygotowanie dużej rezerwy ludzi, obeznanych z techniką lotniczą i aeronawigacją, i o umożliwienie szybkiego przeszkalania pilotów słabosilnikowych na szybkich wojskowych maszynach o dużych mocach. W Anglii, Francji, Niemczech i Belgii w ostatnich latach bardzo gorąco zajęto się tą dziedziną lotnictwa. Jako granicę cylindrów określa się 4 cylindry i moc mniejszą od 100 KM (Stany Zjednoczone).

(Polska Skrzydła).

#### Silniki szybowcowe.

Silniki szybowcowe powinny być przede wszystkim lekkie; układ prosty, dobrze wyważony; cylindry w rząd lub płasko; możliwy reduktor; konieczny rozrusznik z siedzenia pilota. Niektóre z takich silników:

„Poinsard-BR” — czterosuw, 2 cylindry płaskie, 29 KM, 1450 obr./min., reduktor 2:1, waga 44 kg. Ryc. 7.

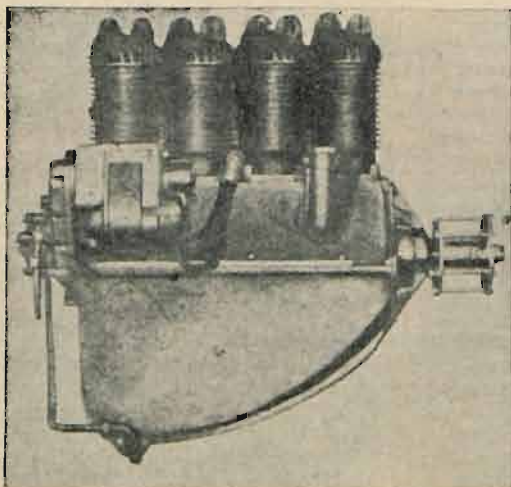


Ryc. 7. Silnik szybowcowy „Poinsard - B R”, 29 KM.

Fot. Polska Skrzydła.

„Mercedes-Benz F-7502” — czterosuw, 2 cylindry płaskie, 20 KM, 3000 obr./min., reduktor 3:1, waga 48 kg. „Schliha” — dwutakt, 2 cylindry płaskie, moc 16 KM, 3500 obr./min., waga 20 kg.

„Heath” B4 — czterosuw, 4 cylindry w rząd, 25 KM, 2800 obr./min., waga 54 kg. Ryc. 8.



Ryc. 8. Silnik szybowcowy „Heath B. 4”, 25 KM.

Fot. Polska Skrzydła.

„Aeromotor — Z F — Bobo” — czterosuw, 2 cylindry płaskie, 9 KM, 2650 obr./min., waga 15 kg.

„D. K. W. — Fl. 600” — 2-takt, 2 cylindry w rząd, 16 KM, 3000 obr./min., max. 4000 obr./min., reduktor 2:5:1, waga 37 kg.

„Bonnet” — dwutakt, 4 cylindry w rząd, 10 KM, 2150 obr./min., max. 3200 obr./min., reduktor 2:1, waga 29 kg.

„W. Zalewski — W. Z. — 18” — czterosuw, 5 cylindrów w gwiazdkę, 16 KM, 2100 obr./min., waga 23 kg.

Z tych silników najmniejszą wagę na 1 KM wykazuje „Schliha” — 1:25 kg/KM.

(Inż. Falkiewicz — Polska Skrz.).

#### Junkers G - 38.

„Junkers G - 38” — „Marszałek Hindenburg” lata na liniach Lufthansy; jest to jeden z największych samolotów świata; ciężar własny 16.800 kg., całkowity 24.000 kg.; szybkość podróżna 195 km/godz., zasięg 800 km; mieści 34 pasażerów, 7 osób załogi; napęd stanowią 4 silniki po 850 KM.

#### Coupe Deutsch de la Meurthe 1934.

Zawody Coupe Deutsch de la Meurthe miały w r. 1934. następujący regulamin: 1) start z zapasem paliwa na 500 km nie dłuższy niż 550 m (przeszkoda o wysokości 1 metra). 2) lot na obwodzie zamkniętym 500 km z prędkością przynajmniej 250 km/godz. 3) lądowanie na długości 550 m po przejściu nad przeszkodą wysokości 1 metra. 4) Wyścig na przestrzeni 2.000 km na trójkącie o obwodzie ~ 100 km. Najważniejszym punktem był wyścig; na starcie stanęło 8 maszyn — 1 Anglik i 7 Francuzów; start nastąpił co 2 minuty. Większość samolotów miało śmigła o zmiennym skoku a wszystkie posiadały „kłapy” do lądowania. Wszystkie samoloty osiągnęły szybkość 300 km/godz., a nawet i więcej. W czasie wyścigu odpadło 5 maszyn, tak, że wyścig skończyły 3 samoloty. Pierwsze miejsce zajął Arnoux na Caudronie C-450 z silnikiem Renault 310 KM, osiągnąłszy średnią szybkość 389 km/godz. Drugie miejsce zajął Massotte na Caudronie C-366 z silnikiem Regnier 217 KM — szybkość 361 km/godz. Trzeci był Monville na Caudronie C-460 z silnikiem Renault 310 KM — szybkość 337 km/godz. Jak widać, tryumfy święciły Caudrony. Caudron jest dolnopłatem wolnonośnym konstrukcji drewnianej; skrzydło dwudźwigarowe posiada kłapy do lądowania „krokodyl”; śmigło Ratier o nastawnym skoku. W stosunku do zawodów „Coupe Deutsch” w r. 1933 widać było mały postęp w dziedzinie płatowców, duży w dziedzinie śmigieł.

(Inż. Drzewiecki — Skrzydła Polska).

#### Akrobacja szybowcowa.

Pilot Stepaczenko wykonał 216 loopingów na szybowcu, pilot niemiecki Hirth 74 loopingów na szybowcu „Moa-zagotł”, pilot Deutschmann pokazywał akrobację z pasażerem na szybowcu „Grunau 8”. Z kobiet uprawiają akrobację szybowcową Niemka Hanna Reitsch i Angielka Jean Meakin. (Polska Skrzydła.)

#### Nowsze samoloty.

Olbrym bombowy Farman F. 221 waży 15.000 kg; napęd stanowią 4 silniki Gnome - Rhone K 14 po dwa silniki w tandem t. zn. jeden za drugim; śmigła 3-ramienne, dwa ciągnące a dwa pchające, szybkość 300 km/godz.

Avro 642 — samolot handlowy, używany w Anglii, mieści 2 ludzi załogi i 16 pasażerów; zasięg wynosi 1000 km; szybkość podróżna wynosi 217 km/godz.; moc motorów 650 KM. Jest to górnołat wolnonośny; skrzydło drewniane; kadłub z rur stalowych, pokrycie płócienne. Napęd stanowią 2 silniki Siddeley „Jaguar” VI - D gwiazdowe z pierścieniami, chłodzone powietrzem o mocy 325 KM każdy; ilość obrotów 1900 obr./min. Długość startu 274 m, lądowania 247 m. (Polska Skrzydła.)

#### Mistrzostwa świata w akrobacji lotniczej na rok 1934.

Mistrzostwa świata w akrobacji lotniczej na rok 1934 odbyły się dn. 9 i 10 czerwca 1934, na lotnisku Vincennes pod Paryżem; na starcie stanęło 10 maszyn — 2 Francuzów, 2 Niemców, 2 Włochów, 2 Czechów, Anglik i Portugalczyk. W drugim dniu zawodów wydarzyły się dwie katastrofy: Włoch Colombo na Breda 28 z silnikiem Piaggio Stella 300 KM, rozbił zupełnie maszynę z powodu defektu silnika. Portugalczyk D'Abreu na Avro „Tutor” z silnikiem Armstrong-Siddeley 215 KM, zabił się prawdopodobnie skutkiem odkształcenia skrzydła.

Główna walka toczyła się między Francuzem Détrouy na Moranie „Jockey” Hispano 500 KM a Niemcem Fieseler'em,



znany konstruktorem płatowców, na Figer F 2 z silnikiem Walter Pollux 420 KM. Zwyciężył Gerhard Fieseler, pięciokrotny mistrz Niemiec i dwukrotny mistrz Europy. Najlepszą maszyną akrobacyjną była — według zdania Fieseler'a — Breda.

(Skrzydłata Polska).

#### Samolot - kaczką.

Samolot typu kaczką posiada skrzydła w tyle, zaś ogon ze sterem głębokości znajduje się na przodzie, t. zn., że samolot leci ogonem naprzód. Samoloty tego typu chętnie konstruują Niemcy; fachowcy twierdzą, że samoloty te nie kapotują. Ryc. 9 przedstawia nam „kaczkę” w locie nad Londynem.

(Polska Skrzydl.).



Ryc. 9. Samolot - kaczką w locie.

Fot. Polska Skrzydl.

#### Bezmiechowa — centrum szybownictwa cywilnego w Polsce

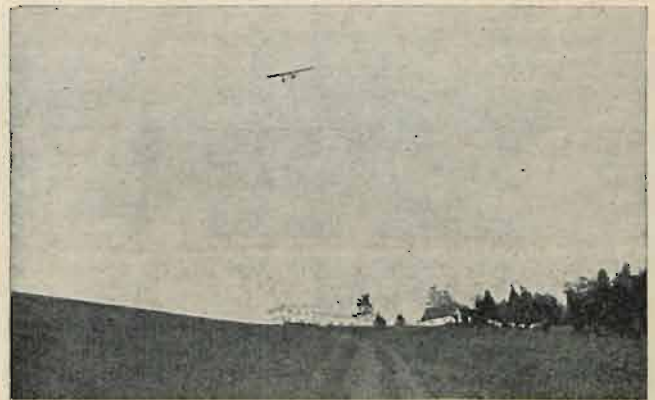
Bezmiechowa leży przy szlaku kolejowym Lwów—Sanok na Podkarpaciu, 20 km w linii prostej od Sanoka. Ryc. 10 przedstawia nam widok tego „centrum szybownictwa” od strony południowej; droga widoczna na zdjęciu, została udeptana skutkiem ciągłego transportu szybowców do góry. Na Ryc. 11. widzimy to samo z bliższej odległości; w powietrzu widać żaglujący szybowiec „Czajkę kabinkową” Ryc. 12 przedstawia nam zupełnie wyraźnie budynek administracyjno-warsztatowy i hangar, zaś Ryc. 13 sam budynek, postawiony w 1933 r. W budynku tym mieści się kancelaria szkoły szybowcowej Aeroklubu Lwowskiego, dalej pokoje mieszkalne kierownictwa i instruktorów szkoły, hala warsztatowa, kancelaria kierownictwa warsztatów i magazyn warsztatowy. Kierownikiem szkoły szybowcowej jest p. Bolesław Łopatniuk, mając do pomocy instruktorów pp. Młynarskiego



Ryc. 10. Widok budynków w Bezmiechowej od strony południowej; na pierwszym planie droga do transportu szybowców do góry.

Fot. Inż.-pil. Czerwiński.

i Żabskiego; kierownikiem warsztatów z ramienia Spółki, prowadzącej Warsztaty Związku Awiatycznego we Lwowie,



Ryc. 11. Widok budynków w Bezmiechowej; w powietrzu żaglujący szybowiec „Czajka kabinkowa”.

Fot. inż.-pil. Czerwiński.



Ryc. 12. Budynek administracyjno - warsztatowy i hangar w Bezmiechowej.

Fot. Twardowski.



Ryc. 13. Budynek administracyjno - warsztatowy w Bezmiechowej.

Fot. Twardowski.



jest p. Kazimierz Twardowski, ppor. - obser. rez. 6 p. lot. Ryc. 14 przedstawia transport szybowca pod górę.



Ryc. 14. Transport szybowca pod górę w Bezmiechowej.  
Fot. Prof. Dr. Inż. Borowicz.

#### Vultee V-1 A, szybki kalifornijski samolot komunikacyjny.

Kalifornijskie Zakłady lotnicze Airplane Development Corporation wyprodukowały w 1934 r. serię szybkich maszyn komunikacyjnych V-1 A. Vultee V-1 A zabiera 8 pasażerów i 2 ludzi załogi, jest to dolnopłat wolnonośny; skrzydło składa się z 3 części: środkowa, tworząca całość z kadłubem, zawiera zbiorniki paliwa, miejsce na chowanc podwozie i t. d.; zewnętrzne części skrzydła są połączone ze środkową sworzniami. Skrzydło posiada klapę do lądowania typu Zap'a; materiał: metal. Ściany kadłuba są wykonane materiałem izolacyjnym; kadłub o przekroju eliptycznym. Silnik Wright-Cyclone F-2, 735 KM, 1900 obr./min.; śmigło trójramienne o nastawnym skoku; chłodzenie powietrzem, pierścien N. A. C. A. Podwozie chowane w skrzydle — podwozie wciągnięte jest przykryte tarczą tak, że powierzchnia skrzydła jest gładką. Szybkość podróżna 356 klm/godz. przy 75% mocy. Pułap 6100 m, zasięg 1.600 km.  
(Skrzydłata Polska).

#### Wodnosamolot Sikorsky S-42.

Olbryzni wodnosamolot Sikorsky S-42 jest górno-łatem o rozpiętości ~ 35 m; zabiera 5 osób załogi, 32 pasażerów, 1600 kg poczty i paliwo na 2000 km lotu. Skrzydło o cienkim profilu składa się z 3 części, przymocowane do kadłuba zastrzałami. Kadłub metalowy; 4 silniki „Pratt and Whitney — Hornet“ S-3-D1-g ze sprężarką, każdy po 650 KM przy 2150 obr./min.; pierścienie N. A. C. A., chłodzenie powietrzem; silniki wbudowane w krawędź natarcia skrzydła. Śmigła o skoku regulowanym — system Hamilton. Samolot posiada stację radiową nadawczo-odbiorczą. Szybkość podróżna 240 km/godz.; ciężar własny 8.575 kg, całkowity 19.000 kg. Użyty materiał: dural 17-ST.

Zbigniew Leliwa Krzywobłocki  
asyst. Pol. Lw.

#### Mosty stalowe spawane w Niemczech.

(Die Bautechnik, Nr. 46 z 1934).

Wobec wzmagającego się na całym świecie ruchu w kierunku stosowania stalowych mostów spawanych, w Niemczech również pomyślano o możliwości zastąpienia mostów nitowanych spawaniami. W roku 1930 przeprowadzono próby spawanego mostu kolejowego (belka blaszana) o rozpiętości 10 metrów. Most ten poddawano działaniu obciążeń dynamicznych i statycznych (parowozy) oraz próbie wibracyjnej; badano również spoiny przy pomocy promieni Röntgena. Wszystkie próby wypadły zupełnie dobrze, wobec czego inżynierowie niemieccy zdecydowali się stosować mosty stalowe spawane dla kolei, z tem jednak zastrzeżeniem, że technika spawania nie zezwala jeszcze na stosowanie mostów kolejowych spawanych kratowych, lecz tylko blaszanych.

W chwili obecnej ilość mostów kolejowych spawanych dochodzi w Niemczech do 100; wszystko to jako belki blaszane. Most Ziegelgrabenbrücke, na grobli, łączącej wyspę Rugję z kontynentem, będzie posiadał belkę blaszaną o rozpiętości 53 m. Ciekawem jest zastosowanie 53 m długiej

blachy poziomej, przyspawanej w pasie górnym, która jest wykonana bez styku, co jest rekordem długości walcowania.

Z mostów drogowych stalowych spawanych, Niemcy wykonali most o 103 m rozpiętości na autostradzie koło Keiserbergu. Most ten jest jednoprzęsłowy w postaci górnego łuku z poziomą blachownicą usztywniającą w wysokości jezdni. Łuki górne mają przekrój skrzynkowy, blachownica dolna — teowy.  
J. B.

#### Zawartość tlenu węgla w gazach z silników spalinowych.

S. Merzbach, Gasmask 4, 11 (1932).

Tlenek węgla jest jednym ze składników gazu świetlnego i generatorowego, wydziela się w postaci czadu z palenisk przy złym funkcjonowaniu pieców, pozatem zawarty jest w gazach pochodzących z silników spalinowych. Ze względu na rozwój automobilizmu i wzrastający z roku na rok ruch samochodowy, sprawa niebezpieczeństwa zatrucia gazami, pochodzącymi z silników spalinowych nabiera specjalnego znaczenia. Coraz częściej słyszy się o wypadkach śmiertelnego zacczadzenia, spowodowanych przez szoferów, którzy w zamkniętych i źle wentylowanych garażach wypróbują swe silniki.

W laboratorium Auergesellschaft w Berlinie wykonano analizy spalin, pochodzących z różnego typu silników spalinowych. Znaczące różnice w składzie spalin stwierdzono przy badaniu silników wysokoprężnych Diesla i silników gaźnikowych, normalnie stosowanych do samochodów. Jako silnik pierwszego typu zbadano 7,5-konny silnik firmy Deutz. Wkonano analizę spalin, powstających przy różnych obciążeniach. Tablica 1 i 2 podają skład gazów przy prawidłowym i nieprawidłowym wyregulowaniu silnika.

Tablica 1 (silnik prawidłowo wyregulowany)

Obciążenie KM	Ilość spalin m <sup>3</sup> /godz.	Zużycie paliwa Kg/godz.	Skład gazów spalin w % obj.		
			CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO
0	34,8	0,9	2,9	16,5	0
2	32,7	1,0	4,7	14,2	0
4	31,5	1,3	6,4	11,8	ślady
6	30,4	1,4	8,2	9,2	0,5
8	29,4	1,6	10,5	6,2	0,8

Tablica 2 (silnik źle wyregulowany, nadmiar paliwa)

Obciążenie KM	Ilość spalin M <sup>3</sup> /godz.	Zużycie paliwa Kg/godz.	Skład gazów spalin w % obj.		
			CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO
0	35,5	0,9	2,8	16,5	0
2	33,0	1,2	4,5	14,1	0,1
4	31,2	1,4	6,3	12,0	0,2
6	30,0	1,6	8,0	9,2	0,8
8	29,0	3,1	11,1	3,0	2,2

Użyty do napędu silnika olej zawierał około 1,2% siarki. Podczas spalania paliwa w silniku siarka utleniała się częściowo do dwutlenku, częściowo do trójtlenku siarki, tak że gazy spalinowe zawierały przeciętnie 0,02% obj. SO<sub>2</sub> i 0,01% obj. SO<sub>3</sub>. Stwierdzono również obecność około 0,01% dwutlenku azotu, powstałego ze spalania azotu. Pozatem gazy spalinowe zawierają dość znaczne, bo wynoszące około 0,7 g/m<sup>3</sup>, ilości sadzy. Przy nadmiarze paliwa powstawanie sadzy można było poznać po dymie, wychodzącym z rury wydechowej.

Obliczono, że na godzinę pracy silnika powstaje średnio 20 gr dwutlenku siarki, 15 gr trójtlenku siarki, 8 gr tlenków azotu i 2<sup>1</sup> gr sadzy.

Jak widać z tablicy 1, zawartość dwutlenku i tlenu węgla w gazach spalinowych z silnika Diesla wzrasta wraz z wzrostem obciążenia silnika. Przy prawidłowym wyregulowaniu motoru, nawet przy pewnym jego obciążeniu zawartość tlenu węgla nie przekracza 11%. Ponieważ silniki Diesla dopiero obecnie zaczynają być stosowane do napędu samochodów, sprawa zatrucia przez nie powietrza na ulicach miast nie była dotychczas aktualna.



Ważniejsze znaczenie posiada zanieczyszczanie powietrza w kopalniach przez lokomotywy systemu Diesla. W danym wypadku chodzi nie tyle o toksyczne własności tlenu węgla, lecz o niebezpieczeństwo, jakie stanowi wybuchowa mieszanina gazu z powietrzem.

Inaczej przedstawia się sprawa z silnikami gaźnikowymi. Skład spalin zależy tu od szeregu czynników, w pierwszym rzędzie od wielkości dyszy rozpylacza w gaźniku, od ustawienia przepustnicy, od wyregulowania zapłonu i obciążenia silnika.

Doświadczenia wykonano z 6-o cylindrowym silnikiem o mocy 21/50 KM. Z danych, przytoczonych w tablicy 3, widać, jak duży wpływ na skład gazów spalinowych posiada wymiar dyszy rozpylacza. W tablicy 4 uwidocznił się wpływ stopnia obciążenia silnika na skład spalin.

Tablica 3.

Dysza Nr.	Przepustnica	Skład gazów spalinowych w % obj.		
		CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO
125	zamknięta	9,4	0,4	6,5
115	zamknięta	10,6	0,0	4,0
110	zamknięta	11,2	0,0	2,6
105	uchylona	10,4	0,0	1,0
100	do połowy otwarta	11,5	1,6	1,1

Tablica 4.

Szybkość jazdy km/godz.	Skład gazów spalinowych w % obj.			Uwagi
	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	CO	
Silnik pracował na wolnych obrotach	6,6	2,0	4,2	I bieg
10	7,2	1,2	9,0	II „
20	7,2	0,4	8,2	III „
30	8,8	0,0	7,4	IV „
40	8,0	0,0	7,0	IV „
50	11,0	0,0	3,8	IV „
50/60	13,2	0,0	1,0	IV „

W przeciwieństwie do silnika Diesla, w silniku gaźnikowym zawartość tlenu węgla w spalinach spada wraz ze wzrostem stopnia obciążenia. Spaliny nie zawierają tlenu, gdyż silnik gaźnikowy pracuje z nadmiarem paliwa. Wskutek tego nadmiaru paliwa, część jego nie spala się i uchodzi wraz z gazami spalinowymi, nadając im charakterystyczny przykry zapach. Jakkolwiek dotychczas nie stwierdzono wypadków zatrucia przechodniów na ulicy gazami samochodów, bardzo byłoby pożądanym wynaleźć sposób usuwania przykrego zapachu spalin i neutralizowania ich własności trujących, na przykład przez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji pochłaniacza, zakładanego zamiast tłumika na rurę wydechową silnika. SB

## Recenzje i krytyki.

### O sens...

(W odpowiedzi na artykuł „O formę...” Kol. Romana Nygi).

Pierwszy raz w życiu zdarzyło mi się spotkać z tego rodzaju krytyką mego artykułu, jaką prezentuje kol. Nyga w swoich uwagach p. t. „O formę“ w odpowiedzi na moją recenzję z Wystawy Fotografiki Studentów Politechniki p. t. „O treść...“. Zdziwienie graniczy z zażenowaniem, co tu odpowiedzieć, aby nie wpaść w ton mentorski, którego mocno nie lubię. Bo przecież cała elokuburencja kol. Nygi, napisana, co przyznać można, z niezłym zacięciem dziennikarskim, mimo pozorów „zasadniczości“, „pryncypalności“ (dość nieodpowiedniej na łamach pisma technicznego), zrodziła się li tylko z nieznamości przez autora pewnych ogólnie znanych pojęć i terminów. I to właśnie mnie żenuje, mam coś tłumaczyć kole-dze, a przecież milsza chyba byłaby polemika.

Ot już pierwszy wstęp: biada autor nad odmówieniem przezemnie fotografom zdolności twórczych. Owszem, napisałem „Fotografika dawną już wkroczyła w dziedzinę sztuki, umożliwiając ludziom pozbawionym talentu twórczego, a wyposażonym w poczucie estetyki, wyżycie artystyczne“. Ale ja przypuszczałem, że każdy czytelnik, a tembardziej ktoś, kto piórem mi odpowie, rozróżnia sztukę i zdolności, twórcze i odtwórcze. Termin stary jak psychologia, jak sztuka. Nie definuję ich, znów gotowe być nieporozumienie (może niezrozumienie), powiem par exemplum: Słowacki, Hemar, Bethoven, Gold, Stryeńska oto twórcy, Solski, Ada Sari, Greta Garbo, Ungar oto odtwórcy, lub może lepiej powiedzieć byłoby przetwórcy. Oni pomysł, ideę, fikcję, materializują, własną indywidualnością zaprawiają, przetwarzają. Rzecz zrozumiała, że gra-

nica pomiędzy sztuką twórczą, a odtwórczą i zdolnościami twórczymi, a odtwórczymi jest płynna i jest wielu ludzi łączących je w sobie jak Paderewski, Molier, Szekspir. Więc co będzie z fotografią? Nie trzeba być twórcą, aby robić artystyczne zdjęcia, wystarczy mieć wyczucie estetyczne, aby stać się artystą odtwórcą.

Następne objaśnienie. Kolego Nygo, bardzo mi przykro, ale muszę znowu zwrócić uwagę, że nie istnieją jakieś bezwzględne kryteria czystej sztuki. Kryteria są relatywne, związane podwójnie bo i z subjektem jak i obiektem. Przykładowo mówiąc spróbujcie użyć kryterija heleńskiej dramaturgii wobec rewji z „Folie Bergères“, a choćby kryterija greckiej poezji wobec Tuwimowych świergopleń. Innego zdania będzie o prozie Cellina paniusia z miasteczka, innego spec literacki. Inaczej „Wizję miasta“ kol. Maciejki osądzi abstrakcyjny umysł mechanika-elektryka, inaczej szary widz wystawy. Kwestja stopnia kultury estetycznej, temperamentu, rasy, wieku, wykształcenia.

A potem długi wstęp w którym autor pomieszał treść z celowością, pastwi się nad nią zaciekle, choć ja ani słowa o niej nie rzekłem. Wreszcie stwierdza kategorycznie, że „istotą sztuki jest wrażenie estetyczne i nic więcej“. Co będzie z uczuciami intelektualnymi, a są takie, byle podręcznik psychologii o tem poinformuje, uczucie płynące ze zrozumienia celu utworu sztuki, zdawanie sobie sprawy z maestrii twórcy w tworzeniu dzieła, uczucia płynące wyłącznie z podziwu, uznania jego odrębności, zręczności, techniki tworzenia, harmonji, uczucia dostępne jedynie dla ludzi o pewnej kulturze artystycznej. Uczucia te



wiążą się z uczuciami estetycznymi i dopiero stop ich daje pełny obraz przeżyć konsumenta sztuki.

Sztuka nie zaczyna się tam gdzie kończy się treść; dowiedli tego zbyt dobrze surrealiści w swych majaczeniach. Forma i treści są związane z sobą jak kształt z materią, sztuka jest swoistą formą treści.

Biedny Fidjasz, Matejko, Żeromski, Rafael, Mickiewicz i Gorgij, nie są oni artystami, nie reprezentują żadnej sztuki, boć dzieła ich przepojone są treścią, ideami społecznymi, nacjonalnymi, religijnymi. A co dopiero rzecz o architekturze, tam treść i cel są jej racją bytu, przecież zasadniczą cechą dzisiejszej architektury jest celowość. Co innego powiedzieć możnaby o muzyce, ale to zbyt szybko wybiega poza ramy artykułu.

Dalej autora ponosi pióro na ścieżki i bezdroża na których wszystko jest możliwe, na któ-

rych można mówić o podsukience dziewczyny i o fotografice sowieckiej, można układać sobie najwygodniejsze zdania z moich słów, można insynuować mi zamiar „objechania“ wystawy na zimno i można zupełnie zapomnieć, że zagubiło się sens kosztem paru dowcipów, zawisło się w powietrzu przez niespodziewane odskoki od treści. Zbyt łatwo byłoby mi wystawiać różne niekonsekwencje nonsensu lub poprostu ignorancję autora aby bawić się niemi.

Jedno jeszcze pozwolę sobie zauważyć, że za słowem drukowanym idzie odpowiedzialność i o niej dobrze jest pamiętać, gdy pisze się artykuł, i że forma nie jest wszystkim, jak tego dowodzą uwagi kol. Nygi, ale trzeba pamiętać o treści, aby nie zgubić sensu.

Zbigniew Schneigert.

**Dążeniem ludzi jest odwiecznym  
Przyjemne łączyć z pożytecznym;  
LOT spełnia świetnie te zadania:  
Podróż przyjemna, szybka, tania!**

**Szczoteczki do zębów**

w wielkim wyborze poleca

**BARWA Sp.z o.o.**

**Ludwik Hoszowski**  
Lwów, ul. Akademicka I. 3. Tel. 6-69.

**MAURZYCY MANN**

Lwów, ul. Gródecka I. 26. Telefon 28-00.

Fabryczne składy artykułów do urządzeń wodociągowych, gazowych i centralnego ogrzewania oraz wszelkich artykułów technicznych.

**„NARODNA TORHOWLA“**

32 sklepy w miastach.

We Lwowie: Rynek 36, Łyczakowska 155, Słodowa 1, Bilczewskiego 3, Piłsudskiego 21.

Towary spożywcze i kolonialne, wina naturalne i inne doborowe trunki.

**unikat dla posiadaczy obl. Pożyczki Narodowej**

Pismem L. UU 5150/I 1934 z dnia 30 listopada 1934, udzieliło Ministerstwo Skarbu (Państw. Urząd Kontr. Ubezpie.) Tow. Ubezpie. na życie „Feniks“ zezwolenie na zawieranie ubezpieczeń na podstawie 6-proc. Pożyczki Narod.

Na tej podstawie przystąpił obecnie „Feniks“ do przeprowadzenia szerokiej akcji ubezpieczeniowej, dając posiadaczom obligacji P. N. sposobność do zawarcia bardzo korzystnego ubezpieczenia życiowego, przy którym składki mogą być pokryte obl. P. N. w różnych formach i kombinacjach, odpowiadających życzeniom i możliwościom ubezpieczonego.

Kapitał ubezpieczeniowy wypłacony będzie w chwili realizacji ubezpieczenia w całości w gotówce.

Bliższych informacji udziela **Dyr. Tow. „FENIKS“**  
Lwów, pl. Marjacki 7, telefon 57-29 i 18-03.

**ZAKŁAD**

**ELEKTROINSTALACYJNO - MECHANICZNY**

**MARCINA STĘPKOWSKIEGO**

Lwów, ul. Michała I. 8. Telefon 21-09.

Wykonuje wszelkie roboty i przyrządy elektro-techniczne, prądnice i silniki własnego wyrobu. Naprawa dynamo maszyn, motorów elektrycznych i spalinowych.

**WARUNKI PRENUMERATY:**

**CENY OGŁOSZEŃ:**

		dla studentów przy odbiorze w Admin.	miejsce	str. 1	1/2	1/4	1/8	1/16	4-ta strona okładki i ogłoszenia zagraniczne 50% drożej
rocznie	zł. 6.—	zł. 3.—	po treści	150	80	45	30	20	
kwartalnie	„ 1-90	„ 0-80	przed treścią	200	110	60	35	25	
numer pojedynczy	„ 0-60	„ 0-30	okładkowe	300	160	85	—	—	

Konto P. K. O. Nr. 152.163.

TŁOCZONO W DRUKARNI URZĘDNICZEJ, LWÓW, UL. ZIELONA 7. — TELEFON 291-07.





Precz z piórem i atramentem — bo Erika pisze z temperamentem



**375 zł.**

Nowa maszyna do pisania o **najwyższej jakości** za najniższą cenę. 500.000 maszyn w użyciu. Trwałość dużej maszyny. 12 odbitek przez kalkę. Idealnie lekkie i elastyczne uderzenie.

Królowa małych maszyn do pisania

Skład maszyn: **J. ŁOMAGA**  
Lwów, ul. Wałowa 11. Telefon 28-70.

## HERBATĘ

chińską i cejlońską świeżego zbioru

## KAWĘ PALONĄ

w najprzedniejszych gatunkach po najniższych cenach poleca

**Edmund Riedl**  
we Lwowie, Rutowskiego 3.

Filje:

ul. Gródecka 74, pl. U. Brzeskiej 5,  
ul. Potockiego 78.

Zakłady akumulatorowe

**syst. TUDOR Sp. Akc.** Oddział na **Małopolskę**

Czechosłowacka Sp. Akc.

# Huta POLDI

## Wytwórnia stali szlachetnych

Biuro sprzedaży:

Warszawa, Aleje Jerozolimskie I. 26.

Skład:

Warszawa, ul. Wolność I. 2.

Mechaniczne warsztaty maszynowe

## inż Tadeusza Delebińskiego

Lwów, ul. Zielona I. 47. Tel. 86-32.

Wykonuje: Naprawy maszyn przemysłowych, parowych i wszelkich motorów, konstrukcje żelazne, aparaty dla przemysłu chemicznego, wentylatory, zbiorniki, boilery, i urządzenia dla instalacji rurociągowych, projekty maszyn i urządzeń przemysłowych, maszyny i części maszyn dla przemysłu drzewnego, wszelkie montarze, koła zębate frezowane, wyroby tłoczone.



APARATY GAZOWE  
DO ŁAZIENEK  
KUCHNIE GAZOWE  
WĘGLOWE I KOMBINOW.  
PRALNIE, SUSZARNIE  
WIRÓWKI, MAGLE  
A R M A T U R A  
para, woda, gaz  
KOTŁY I RADJATORY  
do centralnego ogrzewania

Biuro Techniczno-Handlowe **W. L. KAWAŁEK**  
Kraków, ul. Gertrudy I. 5. Telefon 143-07.



# BRACIA BÜHLER Spółka z ogr. odpowiedzial.

**Biura: ul. Św. Krzyska 25. WARSZAWA** Warsztaty: ul. Brzeska 7.  
Tel. 201-45; 541-63. Tel. 10-18-26.

## Urządzenia silosów i śpichrzy.

Urządzenia transportowe, mechaniczne i pneumatyczne, transportery **BÜHLERA** systemu. „**REDLER**“, transportujące poziomo, ukośnie i pionowo. **Budowa młynów** i maszyn młyńskich. Maszyny do fabrykacji: czekolady, makaronu, mydeł, farb, cegieł, cementu, prochu i siodu. **Projekty, kosztorysy, odwiedźmy fachowców bez zobowiązania.** Specjalność tępienie „**Wałków**“ preparatem „**AREGINAL**“

## Wysokowartościowe ostrza do golenia „**POL-STAR**“ ← → „**MARS** luksusowe“

W Y R O B U:

fabryki „**MARS**“, Lwów, ul. **Krasickich 18.**

### **ADOLF PFÜTZNER i SYNOWIE**

Lwów, ul. **Słowackiego 1. 4.** tel. 20-75.

Artykuły laboratoryjne dla celów chemicznych. Własna wytwórnia szkieł laboratoryjnych.

**Ul. Sykstuska 1. 29.**

Telefon nr. 20-50.

### „**MOTOTECHNIKA**“

LABOR. ARTYK. TECHN.

Lwów, ul. **Leona Sapiehy 31.**

Poleca chemikalja i szkło laboratoryjne.

## JEDZCIE

## CHLEB

## TABACZYŃSKIEGO

Hurtownia artykułów technicznych „**ZENIT**“  
Kraków, ul. **Szpitalna 1. 7.**

Telefon nr 142-31 i 127-21.

Najtańsze źródło zakupu: pasów transmisyjnych szczeliw, narzędzi, węży, armatur, fibry, pił, szmergli i t. p. wyr.

### NOWOCZESNA SZLIFIERNIA **F. KARASIA**

LWÓW, **KĘTRZYŃSKIEGO 1. 4.**

Wykonuje wszelkie roboty precyzyjnie szlifierskie oraz posiada na składzie wyroby stalowe jak brzytwy, nożyczki, noże i t. p. Specjalność, ostrzenie brzytw i nożycek.

### Wytwórnia przyrządów mierniczych „**WU-KA**“

**Wiktor Weber i Spółka**

LWÓW, UL. **LEONA SAPIEHY 1. 28.**

Uskutecznia wszelką naprawę instrumentów mierniczych i dorabia części składowe najnowszym sposobem i praktyką zagraniczną. Robi najdokładniejsze podziałki kołowe i liniowe na metalu, stali, celuloïdzie, w każdej skali i różnych systemów, wedle zamówienia po cenie bezkonkurencyjnej.

### **MARJAN GRZEGORCZYK**

Polska-Chrześcijańska Wytwórnia szczotek wszelkiego rodzaju

Lwów, ul. **Potockiego 28** w podwórzu.

### Wytwórnia odznak, żetonów i medali **STANISŁAWA SOB CZYKA**

Lwów, ul. **Mochnackiego 1. 8.**

Wykonuje wszelkiego rodzaju odznaki szkolne, wojskowe, dla klubów sportowych, tow. śpiewackich, żetony, plakietki, medale, gwoździe do sztandarów, groty po cenach **n a j n i ż s z y c h.**

Zakład rytowniczy oraz fabryka pieczęci metalowych, kauczukowych z elektryczną tłoczną medali

**Eugenjusz Marjan UNGER**  
zaprzyiężony rzeczoznawca sądowy

we Lwowie. ul. **Chorażczyzna 7.** Tel 230-73.  
założony w roku 1896.

Wytwórnia odznak, żetonów, nagród zwykłych i emaljowan.



---

**KSIĘGARNIA TECHNICZNA**  
**M. G ö t t a**

**Lwów, ul. Kopernika l. 26.**

**Telefon 61-81,**

**p. k. o. 124-372**

**utrzymuje stale na składzie i przyjmuje zamówienia na  
książki techniczne polskie i zagraniczne**

---

---

**Ważne dla pań domu**

Pełny pokarm roślinny (fosfor, potas, azot)  
dla kwiatów i roślin pokojowych w pastylkach

**„Tesp“**

Użyjcie jednej pastylki na litr wody do  
podlewania wazonów raz na 7 dni daje

**zdumiewający efekt.**

Ten konieczny w każdym domu pokarm roślinny, jako  
środek niezawodny do zasilania kwiatów i roślin poko-  
jowych **w cenie 50 gr.** za tubkę, zawierającą  
20 pastylek, jest do nabycia w składach aptecznych,  
sklepach nasion i kwiatów.

---

**Fabryka kwasu węglowego**

**K. FRANCEŁ i Synowie**

---

**L w ó w**

**ul. Nowej Rzeźni 21.**

**Telefon nr. 8-17.**

---





# SAMOCHOZ PRZESTAŁ BYĆ LUKSUSEM

Zestawienie kosztów obliczone zostało w stosunku do 1000 km. miesięcznie. Dla samochodu przeznaczanego do prywatnego użytku właściciela i jego rodziny, jest ilość 1000 km. miesięcznie całkowicie wystarczającą. W tych warunkach posiadanie popularnej 508-ki nie jest luksusem.

Koszt miesięczny	
utrzymywania modelu	
508	
benzyna 80 litr.	56.-
oleja	3.60
podatek drog.	3.50
garażowanie	20.-
mycie i smarow.	15.-
	<u>98.10</u>

# 508 POLSKI FIAT



CENTRALA: WARSZAWA, SAPIEŻYŃSKA 6.