

•  
**AVANCE**  
**TECHNICAZIONE**  
**N. 8. R. 11**

---

**Od jakości oleju zależy  
zadowolająca i niezawodna  
p r a c a s i l n i k a.**



**Dlatego tylko oleje i smary**

**„POLMIN”**



**Centrala: Lwów, Akademicka 7**

**Rafinerja w Drohobyczu.**

---



**„KARPATY“**

Sprzedaż Produktów Naftowych  
Spółka z ogr. por.

Organizacja Krajowej Sprzedaży  
Koncernu Naftowego

**„MAŁOPOLSKA“**

poleca:

**BENZYNE** lotniczą, samochodową, traktorową,  
**OLEJE** maszynowe, samochodowe, cylindrowe,  
**SMARY** maszynowe, do wozów i trybów oraz  
**OLEJE I SMARY SPECJALNE**

marki

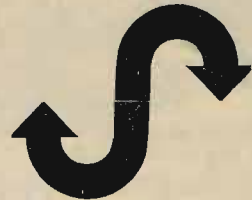
**„GALKAR“**

Centrala: LWÓW, UL. BATOREGO L. 26.

Oddziały i składy we wszystkich większych  
miastach Polski.

**„A V I A“**

Wytwórnia maszyn precyzyjnych



L. NOWIŃSKI, M. KOŚMIŃSKI i W. SZOMAŃSKI

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

**w W a r s z a w i e,**

**Siedlecka 63. Tel. 10-28-41.**

# Warszawskie Towarzystwo Kopalń Węgla i Zakładów Hutniczych

S p ó ł k a A k c y j n a

Zarząd:

Warszawa, ul. Jasna l. 1.

Kopalnie:

„Kazimierz“ i „Juljusz“  
w Zagłębiu Dąbrowskiem.

Precz z piórem i atramentem — bo Erika pisze z temperamentem

NAUMANN **Erika**



**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 228-70.

Wytwórnia Resorów Samochodowych

**A. S. Filipowicza**

Lwów, ul. Janowska l. 80.

Telefon Nr. 274-99.

Poznań, Lwów czy Katowice,

Kraków, Wilno, Gdańsk czy Gdynię

Dzieli dzisiaj od stolicy

Dwugodzinny lot jedynie!!!

Rok założenia 1874.

# Fabryka Konserw Zygmunta Ruckera

Spółka akcyjna we Lwowie, ul. Żółkiewska L. 221. — Telefon 97, 283-10.

KONSERWY JARZYNOWE

groszek, fasolka, szparagi, pomidory i t. d.

KONSERWY OWOCOWE

morele, gruszki, śliwki, renglody, kompoty

KONSERWY MIĘSNE

gularze wołowe, cielęce, wieprzowe, pieczeń wołowa z kaszą, cielęca z ryżem, wieprzowa z kapustą, bigos, kiełbaski (parówki), ozory wołowe i wieprzowe, szynka itd.

MARMELADY, JAMY

Specjalności dla turystów, myśliwych i harcerzy.

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

# M. Götta

Lwów, ul. Kopernika l. 26.

Telefon nr. 261-81.

P. K. O. 124-372.

Utrzymuje stale na składzie i przyjmuje zamówienia na książki techniczne polskie i zagraniczne.

# Mirkowska Fabryka Papieru

Spółka Akcyjna

Zarząd: Warszawa, ul. Marszałkowska 94.

Fabryka w Jeziernie pod Warszawą.

**WODOCHRON**

**MATERIAŁY  
IZOLACYJNE**  
DO KONSERWACJI I USZ-  
CZELNIENIA WSZELKICH  
BUDOWLI

**GAL. TOW. NAFTOWE  
"GALICJA" S.A.**  
LWÓW UL. KOŚCIUSZKI 8

**SZCZELNIT**

**ZAKŁAD BUDOWY WODOCIĄGÓW  
I CENTRALNEGO OGRZEWANIA  
ESTEBE LWÓW**

Spółka z ograniczoną odpow.

Lwów, Pełczyńska 32. Tel. 262-74, 209-19.

Rachunek bieżący M. K. O. Lwów. Konto P. K. O. Lwów Nr. 503470.

**Projektuje i wykonuje:**

Wodociągi, centralne ogrzewanie, wentylacje,  
suszenie, pralnie, kuchnie parowe, urządzenia  
sanitarne i gazowe.

**Fabrykuje:**

Kotły wodne i parowe, rurkowe i patentu  
stanek Nr. 3898, bojlera, hydrofory, beczkowszy  
kuchnie, suszenie i pralnie.

**S. POLLAK i Ska**  
Handel i przemysł drzewny  
Lwów, Boczna Brajerowska 3. — Tel. 213-47.

Skład fabryczny dykt olejowych sucho-oklejanych „Oikos“

Płyty sosnowe stolarskie „Oikos“

Fornierzy krajowe i zagraniczne.

**Kupno nowych realności**

przez Towarzystwo Ubezpieczeń na życie „FENIKS“

Towarzystwo Ubezpieczeń na życie „Feniks“ nabyło  
w ostatnich miesiącach b. r. szereg realności jako lokatę  
funduszu ubezpieczeniowego w krajach, w których po-  
siada oddziały, a między innymi:

- W BUDAPESZCIE V, Nadorutca 31/33 — Vecsey utca 4,
- w CZERNIOWCACH, Strada Regele Ferdinand 8,
- w ZAGRZEBIU, Jurisicstrasse 19,
- w KOLONJI, Deutscher Ring 24, Thürmchenwall 39,
- w MADRYCIE, Paseo de Rocoletos 6,
- w RZYMIE, Via Bettolo 7,
- w KRAKOWIE, Rynek Św. Anny 2
- w WARSZAWIE, Królewska 23.

Ogólny stan posiadania nieruchomości To-  
warzystwa Ubezpieczeń na życie „FENIKS“  
obejmuje 163 budynków, z których 65 przypada  
na Austrię, a 98 na inne kraje.

**Posadzki**

**Główny Zarząd Dóbr Liceum Krzemienieckiego**

dostarcza: materiały tarte, tafle parkietowe, deszczułki  
posadzkowe z ułożeniem i bez.

Fabryki: Lwów, ulica Gródecka 1. 115. Telefon 219-65.  
Smyga, (Wołyń), telefon 2.

**AMERYKAŃSKIE MASZYNY DO PISANIA**

**Royal**

poleca na bardzo dogodnie sploty  
firma

**Stanisław Dobrzański**

Lwów, ul. Kościuszki 6. Tel. 215-27

Własne warsztaty reperacyjne



**„WITOLD“ Fryzjer damski**

odznaczony wieloma  
medalami i dyplomami

poleca

na lato ondulacje trwałe  
specjalnymi aparatami

**Lwów, ul. Batoiego 32.**

Telefon 273-40.

**Wysokowartościowe ostrza do golenia**

**„POL-STAR“ ← → „MARS luksusowe“**

WYROBU:

**fabryki „MARS“, Lwów, ul. Krasickich 1. 18.**

---

**Szkło okienne maszynowe. Szkło szybowe prasowane**

dostarczają:

**Belgijska Spółka Akcyjna Towarzystwo Południowo-Polskich Hut Szklanych**

Huta w Ząbkowicach tel. Nr. 11 szkło okienne

Huta w Szczakowie tel. Nr. 16 szkło prasowane

**Małopolskie Fabryki Szkła w Szczakowie Sp. z o. o.**

Huta w Szczakowie tel. Nr. 16 szkło okienne

Biuro Sprzedaży: Warszawa, Bracka 5. m. 2. telef. 9-6-64, 9-57-38, 9-56-28.

---

**Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce S. A.  
Zakłady w Chrzanowie**

Biuro Zarządu w Warszawie, Marszałkowska 136.

**Lokomotywy normalnotorowe** — osobowe i towarowe według nowoczesnych wymagań techniki komunikacyjnej.

**Lokomotywy przetokowe i wąskotorowe** o mocy od 60 do 220 KM i wyżej dla wszelkich szerokości toru.

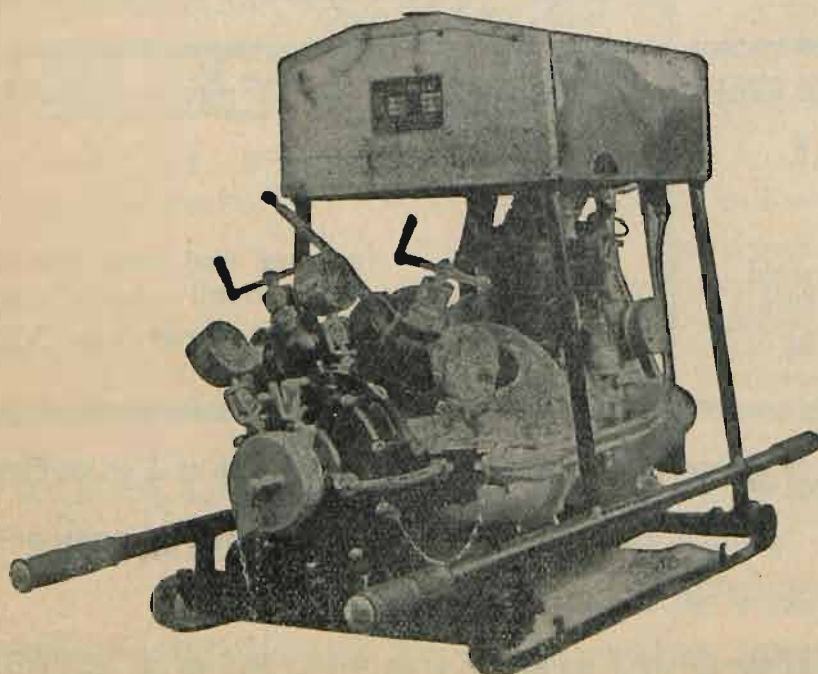
**Walce szosowe-motorowe** dla budowy i konserwacji dróg szosowych.

**Kowalszczyzna:** korbowody, wiązary, przeciwkorby, tłoki, osie i t. p.

**Koła zębate kute i lane.** — Specjalny dział wyrobu narzędzi do obróbki metali.

**Dostawca:** Polskich Kolei Państwowych, Generalnej Dyrekcji Kolei Państwowych **Bułgarii**, Dyrekcji Kolejowej **Łotwy**, **Socjalistycznych Republik Radzieckich**, Towarzystwa Kolei Żelaznych **Marocco** i innych.

---



**UNJA STRAŻACKA**

Fabryka motopomp, narzędzi  
i samochodów pożarniczych

Lwów, Boczna Pijarów 3 Tel. 214-84

poleca

W Ł A S N E J  
K O N S T R U K C J I  
M O T O P O M P Y  
„L E O P O L I A”  
O R A Z W S Z E L K I  
S P R Z Ę T D L A  
S T R A Ż Y  
P O Ź A R N Y C H

Przedstawicielstwo na województwo  
południowo-wschodnie fabryk maszyn

**H. Cegielski Sp. Akc.  
P o z n a ń**

---

# 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 Przystosowania 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: Redaktor oddziału w Katowicach Jerzy Kłodnicki, ul. Plebiscytowa 31.

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

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

### TREŚĆ NUMERU:

<b>Inż. Tadeusz Kłodnicki:</b> Śp. Marszałek Józef Piłsudski . . . . .	str. 211
<b>Zbigniew Schneigert:</b> O uzupełniające studjum budownictwa wojskowego . . . . .	„ 213
<b>Zbigniew Leliwa Krzywobłocki:</b> Sprężarki lotnicze i inne sposoby zwiększania i utrzymania mocy silników lotniczych . . . . .	„ 214
<b>Inż. Piotr Zaremba:</b> Z pobytu w Tallinnie . . . . .	„ 222
<b>Inż. Tadeusz Kłodnicki:</b> Rozwój i wartość budulca drewnianego, przy równoczesnym rozwoju stali i betonu . . . . .	„ 224
<b>Władysław Brzycki:</b> Od drewna do sztucznego jedwabiu . . . . .	„ 226
<b>Roman Nyga:</b> Walka o monizm . . . . .	„ 330
<b>Tadeusz Tymiński:</b> Wprowadzenie krajowych wozów silnikowych na P. K. P. . . . .	„ 232
<b>Inż. Tadeusz Kłodnicki:</b> Przystosowanie gospodarcze. Sekretariat Okręgu IV we Lwowie . . . . .	„ 236
Instytut Spraw Społecznych:	
<b>Wielobób Mieczysław:</b> Kalendarz Bezpieczeństwa i Higiena Pracy . . . . .	„ 237
Zamiast inwalidów — pożyteczni pracownicy . . . . .	„ 237
Instytut Spraw Społecznych na Międzynarodowych Targach Poznańskich . . . . .	„ 237
Nowe możliwości produkcyjne dla przemysłu polskiego . . . . .	„ 238
Kronika Techniczna:	
<b>T. Roczny plan produkcji samochodów krajowych . . . . .</b>	„ 238
<b>Zbigniew Leliwa Krzywobłocki:</b> Kronika lotnicza: Tunel powietrzny do badania silników wysokościo- wych, Z Bezmiechowej, Lekki stop aluminiowy, Angielskie badania korkociągu, Ciekawsze typy samolotów angielskich . . . . .	„ 238
Kronika Kół Naukowych:	
Z Koła Chemików S. P. L. . . . .	„ 241
<b>Jerzy Piwkowski:</b> Z życia Koła Mechaników S. P. L. . . . .	„ 241
Nadesłane do Redakcji . . . . .	„ 241



## *Sp. Marszałek Józef Piłsudski*

*Zbyt bliska i bolesna chwila zgonu, by pisać banalną ocenę. Zbyt ogromne dostojęstwo śmierci by spokojnie kroić miary historyczne. Bezpośrednie refleksje muszą górować ponad wszystkim.*

*W Narodzie największym kirem okryła się Armja, której wysiłki Swego życia całkowicie poświęcił, nieustannie trud Swej pracy składał w ofierze, zarówno w szarym mundurze strzeleckim, jak i w błękitnym uniformie Marszałka.*

*Pozostawił zbrojne ramię Narodu pełne dzielności, zdrowym duchem przepojone, znakomicie wyszkolone, które stanowi pełną gwarancję siły Rzeczypospolitej.*

*W myśl Jego wskazań, wysiłek ogółu obywateli przede wszystkim pójść musi w kierunku najsilniejszego zespolenia Armji z całym Narodem, jako jego organicznej części i jednego z zasadniczych fundamentów bytu państwowego.*

*I to największy obowiązek wykonania tego Jego testamentu dla teraźniejszego i przyszłych pokoleń.*

*Inż. Tadeusz Kłodnicki  
Naczelný Redaktor Życia Technicznego.*



## O uzupełniające studjum budownictwa wojskowego.

Przez świat znowu przeciąga fala niepokoju, wzmożonych zbrojeń, zdenerwowania, nowego sensacyjnego żeru brukowych proroków nowej wojny. Widmo drugiego, bardziej potwornego głupstwa do jakiego szykuje się ludzkość, paraliżuje normalny tok życia społeczeństw, rodzin, jednostek. Ponure horoskopy urodzonych śledzienników i strachajłów mogą znaleźć przerażające rozwiązanie w którejś z ostro zapalnych części chorej, na złą przemianę materji, Europy. Gwałtowne zbrojenia same przez się nie są obecnie groźne dla pokoju. Wytwarza się stan dziwnej równowagi, w której państwa stają się za słabe by być zdolne do ataku, a za silne by zostać skutecznie zaatakowane. Paradoks Shawa z przed wielu lat do czekał się realizacji. I w tym nienormalnym okresie ludzkich stosunków, jako jego nieunikniona konsekwencja, wynika fakt bardziej jeszcze paradoksalny, fakt biernej, zbrodniczej w skutkach nie w intencji, prowokacji wojny przez państwa nieuzbrojone, lub słabo przygotowane do wojny. „Si vis pocem, para bellum“ jest dziś pewnikiem, a nie zwrotem literackim.

Na tle tej sytuacji Polska mająca 4 tysiące kilometrów otwartej granicy, z lewa i prawa sąsiadująca z największymi i najbardziej niepewnymi potęgami świata, nie może trwać w długim zadowoleniu chwilowego bezpieczeństwa, płynącego zresztą tylko z obecnej militarnej doskonałości naszej armji. Wojna przyszłości to nie wojna wojsk, to wojna dwu zmobilizowanych narodów, to nie walka na linjach frontów, ale na całej powierzchni państwa. Organizacja gotowości bojowej całej ludności to największe zabezpieczenie pokoju, jest obowiązkiem każdego patrioty. To nie komunały, frazesy wiecowe, w które zwykło się ubierać każdą intencję w złej czy dobrej sprawie, ale przypadek kiedy ważką i prawdziwą treść podciągnęły losy pod wyświechtane słowa. To rzecz arcyważna.

Rozwój techniki, chemji objął wojnę przyszłości, jako jedną z swych agend i na nich opierać będą się przedewszystkiem koleje tej monstrualnej awantury. I stąd płynie bezwzględny obowiązek przygotowania fachowego wyszkolonych kadr inżynierów przez powołane do tego instytucje.

Wymagania techniki, chemji, inżynierji wojennej w drobnym procencie zaważają na ogólnym wykształceniu inżyniera. Znajomość swego fachu to 90% gotowości bojowej, chodzi tylko o te 10%. Kto je ma dać?

Pomijam stan nauki na innych wydziałach naszej Politechniki jako mi mniej znany, a zająć się chcę sytuacją na wydziale inżynierji lądowej i wodnej. Cała wiedza inżynierska w przyszłej wojnie znajdzie pełne zastosowanie, budowa dróg, kolei, mostów, budownictwo ochronne, frontu, tyłów, miast, oto program ramowy. Ten rodzaj budownictwa stawia przed inżynierem wymagania nieco inne niż te, z jakimi zwykł się spotykać w pokojowych warunkach.

Wojskowe szkoły inżynierji, przeszkolenie saperskie w czasie służby wojskowej, stanowią cyfra

zbyt skromną w stosunku do zapotrzebowaniu inżynierów w czasie wojny. Musimy, idąc za przykładem Niemiec, szkolić adeptów każdej wiedzy dla przystosowania jej do warunków wojennych. A przystosowanie takie otrzymaniać mogli studenci inżynierji na uzupełniającem studjum budownictwa wojskowego, jakie możnaby stworzyć przy wydziale inżynierji.

Dwa lata temu na Walnem Zebraniu Związku Studentów Inżynierji wniosek o tej treści wniesiony przez niżej podpisanego został przyjęty jednogłośnie i rozpoczęto starania o jego realizację. Został opracowany program, który przewidywał przystosowanie wiadomości studentów do wymogów budownictwa wojskowego, organizację pracy w budowie mostów tymczasowych, kolejnictwie, budowie lotnisk i hangarów, budowie schronów, budownictwie specjalnem (szpitale, składy, odsważalnie i t. d.) oraz zastosowanie bud. wodnego do celów wojennych. Projekt przewidywał, że kurs będzie dostępny dla absolwentów i studentów piątego roku, dalej że materiał naukowy da się wyczerpać w 50 godzinach oraz że z ukończenia kursu i zdania egzaminów dostanie słuchacz specjalne świadectwo. Projektem tym zdołaliśmy zainteresować władze uczelniane wojskowe oraz władze L. O. P. P. i do czasu, gdy unosiły się nad Polską pozostałości z gorączki spowodowanej w r. 1932 przez plany wojny prewencyjnej przeciw Niemcom odbyto parę konferencji, a potem sprawa utonąła w niebycie.

I dziś w czasie, gdy Czechosłowacja przeprowadza ustawę o obowiązku budowy schronu w każdym nowopowstającym domu, gdy Niemcy wybudowali szereg hangarów podziemnych, gdy całe ministerstwa (n. p. ministerstwo lotnictwa) posiadają pod ziemią drugi gmach w formie schronu, gdy każda fabryka ma obowiązkowe schrony, u nas ci ludzie, którzy z natury swego zawodu predystynowani są do tej pracy, nie mają o niej pojęcia. Dopóki nie stworzy się w ramach uczelni źródła tej wiedzy, dopóty młody inżynier będzie ignorantem w tej coraz bardziej życiowej dziedzinie techniki. O czyichś osobistych zainteresowaniach i o prywatnej inicjatywie trudno marzyć, wobec tak częstego braku wogóle jakichś zainteresowań wśród młodzieży technicznej, zajętej „odwalaniem“ projektów i egzaminów. Zresztą i źródła, z których możnaby czerpać potrzebne wiadomości, są bądź niedostępne, bądź brak ich zupełnie w języku polskim. Tylko specjalne studjum prowadzone przez fachowe siły może tę kwestję rozwiązać.

Młody inżynier wychodzący z naszej uczelni umie rozwiązywać równania różniczkowe wyższego rzędu (choć do czego to potrzebne nie zdołałem się dowiedzieć, chyba dla tej skromniutkiej ilościowo garstki naukowców, ale to mogą przecie z łatwością pomieścić w programie swych specjalnych studjów) a niema zielonego pojęcia o... budowie lotnisk i hangarów, choć wiedza ta przydałaby się i w „Nowym wspaniałym świecie“. Wie, co to są dwa harmonicznie sprężone punkty, a schron przeciwgazowy gotów jest zrobić ze starej szafy, bo skądże u licha ma wiedzieć jak to wygląda.

Jestem głęboko przekonany, że głos mój nie jest przysłowionym „głosem wołającego na puszczy“ ale wyrazicielem pragnień i przekonań tych wszystkich studentów dla których prawem najwyższym jest potęga Polski, a obowiązkiem wszechstronne i gruntowne opanowanie ich fachu. Już w bieżącym roku szkolnym „Życie Techniczne“ na własną rękę zaczęło realizować nasze postulaty w formie popularyzacji zagadnień zbrojenio-

wych i obrony przeciwlotniczej i przeciwgazowej na swoich łamach, i w tym kierunku będzie kroczyć dalej.

Zwracam się w imieniu tych wszystkich z prośbą do czynników decydujących, a więc władz uczelnianych, wojskowych i L. O. P. P. o rozważenie tej kwestji i skierowanie jej na tory jakich wymaga rzeczywistość dzisiejsza.

Zbigniew Schneigert.

## Sprężarki lotnicze i inne sposoby zwiększania i utrzymania mocy silników lotniczych.

### Atmosfera.

Jak wiadomo, atmosferą nazywamy mieszaninę kilku gazów, otaczających kulę ziemską; grubość atmosfery w rozmaitych czasach różnie oceniano; dzisiaj naogół panuje przekonanie, że atmosfera nie ma wybitnej górnej granicy, lecz rozrzedza się coraz więcej i stopniowo przechodzi w przestrzeń międzyplanetarną. W swych dolnych warstwach składa się atmosfera przeważnie z tlenu i azotu; poza temi gazami jeszcze znajdują się inne w bardzo małych procentach i para wodna. W miarę wznoszenia się procentowy stosunek między tlenem a azotem zmienia się; tlen zanika na wysokości 80 klm, azot na wysokości 100 klm; powód tego ubytku leży w tem, że gazy te są ciężkie i muszą ustąpić miejsca w górnych warstwach gazom lżejszym. Na wysokości 40 klm mamy już właśnie te lżejsze gazy: wodór i hel (ten ostatni na wysokości około 50 klm). Na wysokości 40 klm zjawia się również nowy gaz t. z. gaz elektronowy; jego istnienie nie jest jeszcze zupełnie pewnie stwierdzone — jest to dzisiaj jeszcze „gaz hipotetyczny“, inaczej nazywają go „geocoronium“. Skład atmosfery bada się przy pomocy balonów sondujących, które pobierają próbki powietrza i które dzisiaj osiągają wysokość około 40 klm; dokładniejsze pomiary odbywają się przy pomocy balonów stratosferycznych z załogą, które jednak dotychczas osiągnęły wysokość zaledwie około 20 klm. Jest to bardzo mało w stosunku do tej wysokości, na której stwierdzono istnienie atmosfery. Mianowicie świecenie zorzy polarnej występuje normalnie na wysokości około 100 klm, lecz czasami i na wysokości 700 klm; zorza polarna polega na świeceniu wysokich warstw rozrzedzonego powietrza, które to powietrze jest bombardowane przez ładunki elektryczne, wysyłane przez słońce.

Lotnictwo oddawna już skierowało swoje cele i zamiary ku wysokim warstwom atmosfery; mała gęstość powietrza na tych wielkich wysokościach pozwoliłaby na rozwinięcie ogromnych szybkości, co pociągnęłoby za sobą zmniejszenie czasu a więc i kosztów przelotu. Oczywiście i tu występują duże trudności, z których najważniejsze są: duże rozrzedzenie powietrza i bardzo niska temperatura. Te dwa czynniki wywierają bardzo niekorzystny wpływ na pracę silników lotniczych, na pracę śmigła i na organizm ludzki. Podnoszą się wprawdzie tu i ówdzie głosy, czy technika potrafi zapewnić) lotom stratosferycznym ekonomję, czy warto będzie rozwiązywać problem latania

stratosferycznego wogóle — ale faktem jest, że lotnictwo wielkimi krokami zdąży do rozwiązania tego problemu, nie oglądając się na nic. Początkowo wszystkie rozwiązania lotów stratosferycznych były oparte tylko na przypuszczeniach, jeżeli chodzi o stan wysokich warstw atmosfery; obecnie jesteśmy świadkami systematycznych badań tych warstw, prowadzonych głównie w celach wojennych. Badania te, jak to już wyżej wspomniano, przeprowadza się głównie przy pomocy balonów-sond, które na pewnej wysokości pękają, zaś przyrządy pomiarowe i cała aparatura spada przy pomocy małego spadochronika powoli na ziemię. Jednakże bardziej szczegółowe badania składu wysokich warstw atmosfery są możliwe tylko przy pomocy balonów z załogą, oczywiście zamkniętą w szczelnym, izolowanym koszu. Przy dzisiejszych naszych wiadomościach granica atmosfery, do której ewentualnie mogłyby wzlecieć nasze samoloty (nie zaznaczam jeszcze, o jakim napędzie), wynosi około 30 — 40 klm. Atmosferę dzielimy na dwie strefy: troposferę i stratosferę. Troposfera jest to część atmosfery przyziemna, rozciągająca się mniej więcej do wysokości 12 klm; jednakże jest to tylko wartość przeciętna. Wysokość troposfery zależy od pory roku i od miejsca na kuli ziemskiej; na biegunie waha się ona od 7 — 9 klm, nad równikiem dochodzi do 17 klm; nad Europą wysokość jej wynosi od 9·4 klm do 11·3 klm. Troposfera charakteryzuje się zmiennością temperatury z wysokością (głównie spadkiem, jeżeli nie zachodzi inwersja) oraz obecnością pary wodnej w powietrzu; wskutek zmiennych temperatur powstaje różnica pomiędzy dwoma poziomami, co powoduje powstawanie prądów konwekcyjnych; para wodna powoduje zachmurzenia i opady. Temperatura w troposferze spada do około — 54° C nad Europą. Średnio temperatura maleje o 0·5° C na 100 metrów wysokości.

Stratosfera — warstwa wyższa, nad troposferą — według dawniejszych badań miała posiadać stałą temperaturę około — 54° C do 55° C, zatem nie było w niej żadnych z tego powodu prądów pionowych, nie było pary wodnej i chmur. Jednakże dalsze badania zdają się przeczyć tym wnioskom. Niektórzy badacze stwierdzili obecność chmur na wysokości 25 klm, a które przecież mogą powstać tylko przy istnieniu pary wodnej w powietrzu. Dalej stwierdzono, że w pewnych wysokościach temperatura wzrasta w miarę zwiększania się wysokości; pewnem jest jedno, a mianowicie fakt, że powietrze w stratosferze

jest ułożone w pewne warstwy (warstwowa struktura). Niektóre badania znowu wykazały, że w stratosferze temperatura do wysokości 30 klm spada od  $-55^{\circ}\text{C}$  do  $-60^{\circ}\text{C}$ , a następnie podnosi się w sposób szybki do  $0^{\circ}\text{C}$  na wysokości 40 klm; niektórzy twierdzą, że na wysokości 50 klm temperatura wynosi  $+15^{\circ}\text{C}$ , na 60 klm  $+30^{\circ}\text{C}$ . Za granicę stratosfery uważa się wysokość 70 klm. Są znowu badacze, którzy nie godzą się z tym podziałem atmosfery, lecz dzielą ją sobie na inne strefy: troposfera do 12 klm; tropopauza — warstwa o stałej temperaturze, pośrednia między troposferą a właściwą stratosferą, rozciągająca się do 30 klm; temperatura w tropopauzie  $\sim -55^{\circ}\text{C}$ ; wreszcie trzecia warstwa — stratosfera cechująca się tem, że temperatura w niej wzrasta, osiągając na wysokości stu kilometrów wartość ponad  $300^{\circ}\text{C}$ .

Oprócz temperatury ważnym punktem dla celów lotniczych jest zagadnienie gęstości, ciśnienia, wilgotności, szybkości rozchodzenia się głośu, szybkości wiatru i t. p. Ciśnienie barometryczne wynosi na poziomie morza około 760 mm Hg; na wysokości 40 klm wynosi już tylko 1,92 mm Hg. Gęstość spada również szybko; na wysokości 6,5 klm wynosi ona tylko połowę gęstości na ziemi, na wysokości zaś 12 klm  $-\frac{1}{4}$  gęstości na ziemi.

Szybkość rozchodzenia się głośu w gazach, będących w spoczynku, wyraża się wzorem:

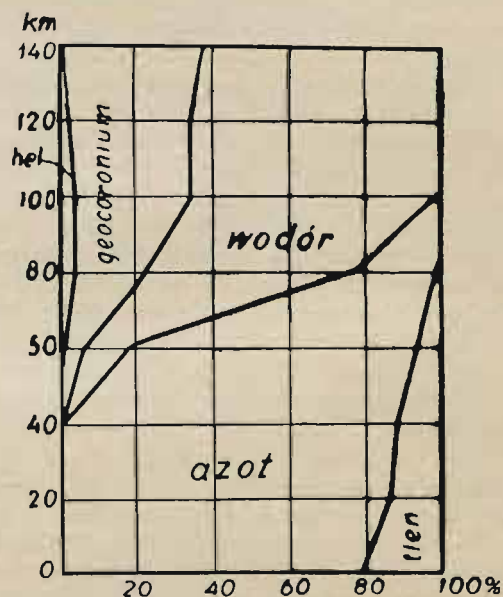
$$a_0 = \sqrt{k g R T_0} \dots \dots \dots (1)$$

gdzie:

- $a_0$  = szybkość rozchodzenia się głośu w m/sek.
- $k$  = wykładnik adjabaty dla danego gazu.
- $R$  = stała gazowa dla danego gazu.
- $T_0$  = temperatura bezwzględna gazu.

Otóż powietrze możemy uważać za mieszaninę gazów doskonałych — przynajmniej w przybliżeniu — i dlatego możemy do powietrza zastosować wyżej podany wzór; uważając w tym wzorze wielkości:  $k$ ,  $g$ ,  $R$  za stałe, widzimy, że szybkość rozchodzenia się głośu maleje z wysokością, gdy temperatura maleje z wysokością, co właśnie zachodzi w troposferze. Można łatwo obliczyć, że na wysokości 12 km szybkość ta wyniesie około 294,6 m/sek. i będzie później już stałą, o ile założenie stałej temperatury w pewnej części stratosfery jest słuszne. Jeżeli chodzi o szybkość wiatru w różnych częściach atmosfery, to rzeczy te są jeszcze nie zupełnie dokładnie zbadane. Liczne badania zdają się wskazywać na to, że szybkość wiatru wzrasta z wysokością, dochodząc na granicy stratosfery do szybkości kilkudziesięciu kilometrów na godzinę. Wyżej wspomniano, że w dolnych warstwach stratosfery stwierdzono istnienie pary wodnej; z tego widać, że ta cała dolna stratosfera nie jest jednak tą stratosferą, za jaką ją uważano; w stratosferze ma powyżej wzmiankowana szybkość wiatru kilkudziesięciu kilometrów na godzinę maleć bardzo prędko. Niektóre badania, bardzo ciekawe, dowiodły, że czasami na wysokościach kilkunastu kilometrów w dwu miejscach na tej samej wysokości panowały dwie różne temperatury, co przecież musi być przyczyną powstawania prądów poziomych; dalej stwierdzono, że czasami na tych wysokościach jest taki sam skład powietrza jak na ziemi; trudno wyjaśnić, dlaczego tak jest, ale wyjaśnienie

wszystkich tych faktów znacznie ułatwiłoby zadanie konstruktorom. Niektórzy znowu twierdzą, że w stratosferze panują prądy poziome o szybkościach kilkuset kilometrów na godzinę; próbują to wyjaśnić wpływem obrotu ziemi, tarciami między poszczególnymi warstwami powietrza i t. p. Możliwe, że wysokość 6 — 7 klm, na której dzisiaj odbywają się naloty wojskowe maszyn bombardujących, okaże się dobrą wysokością do lądowania i dla maszyn komunikacyjnych, gdyż na tej wysokości już nie ma burz i silnych chmur, a gęstość powietrza jest jeszcze dużą (około połowy gęstości na ziemi), i możliwym jest, że wyżej nie będzie trzeba latać, gdyż w stratosferze z powodu małej gęstości dzisiejszy napęd śmigło-silnikowy będzie źle pracował — jednakże, choćby ze względów wojennych, stratosferę będzie się zdobywać silnikiem ze sprężarką lub napędem raketowym. Rys. 7.\*) podaje nam skład atmosfery jako funkcję wysokości.



Rys. 1. Zmiana składu atmosfery z wysokością.

**Lot stratosferyczny.**

Lot stratosferyczny pozwoli na rozwinięcie wielkich szybkości przelotowych a zatem i zasięgu, o ile zostaną pokonane olbrzymie trudności konstrukcyjne. Dzisiejszy samolot utrzymuje się w powietrzu dzięki pewnej szybkości postępowej samolotu, dzięki gęstości powietrza i swoim powierzchniom nośnym; siłę nośną obliczamy ze wzoru:

$$P = r \cdot F \cdot \frac{v^2}{2} \cdot C_y \dots \dots (2)$$

gdzie:

- $r$  = gęstość powietrza.
- $P$  = siła nośna.
- $F$  = powierzchnia płatów.
- $v$  = prędkość lotu.
- $C_y$  = współczynnik, zależny od profilu i obrysu płata.

\*) Rys. 1. z książki prof. Mokrzyckiego: „Przeszłość, terażniejszość i przyszłość lotnictwa”.  
 Rys. 2, 6. Inż. W. Challier: „Wysokość a moc silnika”. Skrzydłata Polska. 2. 1935.  
 Rys. 3, 4. Inż. J. Sachs: „Napęd sprężarek”. Technika samochodowa. Nr. 5. 1934.  
 Rys. 5, 7. Inż. S. Olszewski i inż. C. J. Stępowski: „Silniki lotnicze”.  
 Rys. 8. Silniki lotnicze na Salonie Paryskim 1934 r. Technika Samoch. 12. 1934.

Ze wzoru tego widać, że ponieważ z wysokością gęstość spada, siła nośna również spadać będzie, o ile nie zwiększymy drugiej zmiennej t. z. prędkości lotu, gdyż  $F$  i  $C_x$  uważamy za stałe. Ale wzrost szybkości pociąga za sobą potrzebę wzrostu mocy, co jest bardzo trudne, bo już trudno jest utrzymać stałą moc do pewnej wysokości, a cóż dopiero mówić o powiększeniu mocy. Można by zatem lecieć ze stałą mocą, ale zwiększać kąt natarcia czyli wypór płata; w tym wypadku zmienialibyśmy we wzorze (2) wielkość  $C_x$  z wysokością. Z drugiej strony należy pamiętać, że opór samolotu się zmniejszy, co pociągnie za sobą i przy drugim sposobie lotu wzrost szybkości i wzrost siły nośnej\*\*). Gdy założymy, że na wysokości 12 klm gęstość powietrza wynosi  $1/4$  gęstości na ziemi, to można udowodnić, że teoretycznie szybkość wzrośnie o około sześćdziesiąt kilka procent. Wprawdzie rozmaici fachowcy rozmaicie się zapatrują na sprawę możliwości zwiększenia szybkości przelotowej, biorąc n. p. pod uwagę, że użycie sprężarki do lotu stratosferycznego pociąga za sobą zwiększenie ciężaru maszyny a więc potrzebę nowego wzrostu szybkości i t. d. — wytwarza się błędne koło. Jednakże ciągle, stały wzrost szybkości maszyn wojskowych w pierwszym rzędzie, jak również maszyn specjalnie wyścigowych i rekordowych, a wreszcie loty specjalne niektórych lotników (lot Post'a na granicy stratosfery z szybkością ponad 500 klm/godz.) zdają się wskazywać na to, że szybkość 600—700 klm/godz. nie jest tak bardzo nieosiągalną, jakby się to na pierwszy rzut oka wydawało; możliwe, że szybkość 900 klm/godz. projektowana przez zmarłego niedawno prof. Hugo Junkers'a do lotu na wysokościach 17.000 — 19.000 m. nie da się tak prędko osiągnąć, (może wogóle nie da się osiągnąć przy pomocy napędu śmigło-silnikowego), lecz już o takich szybkościach tu mówić nie będziemy. Gorzej znacznie przedstawia się sprawa samego śmigła, które już dzisiaj przy dużych szybkościach ma bardzo małą sprawność, która w wysokich warstwach powietrza ulegnie dalszemu pogorszeniu. Czy lotnictwo komunikacyjne przeniesie się do stratosfery — niewiadomo; inż. Tadeusz Cyga-Karpiński w jednym ze swoich artykułów\*\*\*) przytacza rozważania znanego konstruktora francuskiego Breguet'a, z których wynika, że komunikacyjne lotnictwo stratosferyczne będzie droższe od lotnictwa dzisiejszego. Lecz przecież lotnictwo wojskowe usilnie dąży do zwiększenia pułapu maszyn tak myśliwskich jak i bombardujących; tu nikt się nie patrzy na cenę i „opłacalność“, bo ta lepsza maszyna z punktu widzenia wojskowego, która lata wyżej i szybciej. Poniżej zajmiemy się wpływem wysokości na dzisiejszy silnik lotniczy i sposobami, przy pomocy

\*\*\*) Wzór na opór wygląda:

$$S = r \cdot F \cdot \frac{v^2}{2} \cdot C_x \dots \dots (3).$$

gdzie  $C_x$  zależy od profilu i kąta natarcia; wyłączając lot na plecach, w zakresie kątów użytkowych  $C_x$  rośnie z kątem natarcia;  $S$  będzie wtenczas z wysokością malało, gdy tak dobierzemy profil (jego biegunową), by ze wzrostem wysokości i kątem natarcia  $C_x$  rosło wolniej, a  $r$  malało szybciej (przy  $v = \text{constans}$ ).

\*\*\*\*) Inż. Tadeusz Cyga-Karpiński: „Zagadnienie lotnictwa stratosferycznego“. Skrzydła Polska. 1934.

których możemy utrzymać moc tego silnika do pewnej wysokości stałą.

**Wpływ wysokości na moc silnika.**

Moc zwykłego silnika lotniczego spada znacznie z wysokością, z powodu zmian gęstości i ciśnienia powietrza. Moc silnika teoretyczna da się przedstawić wzorem :

$$N_t = 427 \times e \times Q. \dots (4).$$

gdzie:

$N_t$  = moc teoretyczna silnika.

$e$  = współczynnik sprawności termodynamicznej.

$Q$  = ilość teoretyczna ciepła, wytworzonego w silniku ze spalania materiału pędnego w czasie 1 sekundy.

Wielkość  $e$  zależy tylko od stopnia sprężania silnika; natomiast „ $Q$ “ jest proporcjonalne do wagi tlenu, spalonego w tym procesie; ponieważ ciężar właściwy powietrza na wysokości jest mniejszy, niż na ziemi. zatem wagowa ilość tlenu, zawarta w jednostce objętości powietrza — a więc i moc — będą mniejsze.

Rozważania teoretyczne pozwalają sformułować twierdzenie, że moc silnika jest proporcjonalną do ciężaru właściwego otaczającego powietrza :

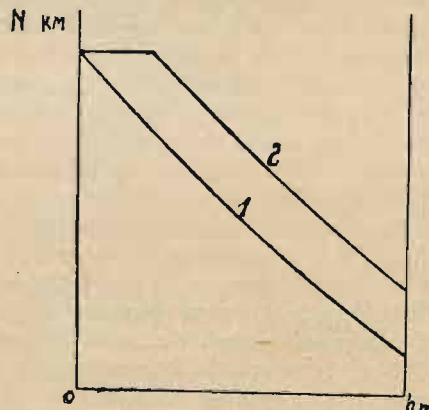
$$\frac{N_z}{N_o} = \frac{d_z}{d_o} \dots \dots (5).$$

gdzie:

$N_o, N_z$  = moc na ziemi i na wysokości.

$d_o, d_z$  = ciężar właściwy na ziemi i na wysokości

Na rys. 2. krzywa 1. przedstawia nam spadek mocy zwykłego silnika lotniczego. Naogół moc



Rys. 2. Wykresy mocy w funkcji silnika lotniczego zwykłego i przepiężonego.

silnika spada szybciej niż gęstość powietrza, dając n. p. na wysokości 6000 m. tylko połowę tej mocy, którą silnik posiada na ziemi, podczas gdy gęstość na tej wysokości wynosi trochę więcej niż 50% gęstości na ziemi. Oczywiście spadek mocy silnika z wysokością jest n. p. dla samolotów wojskowych zjawiskiem bardzo niepożądanem i dlatego stosuje się rozmaite sposoby, mające na celu utrzymanie stałej mocy silnika. Dziś są stosowane trzy następujące środki :

1. Przepiężanie silnika.
2. Przewymiarowanie silnika.
3. Sprężarki.

### Przeprężanie silnika.

Sprawność silnika wybuchowego rośnie ze wzrostem stopnia sprężania; należy zatem stosować duży stopień sprężania. Jednakże za daleko posunięty stopień sprężania powoduje samozapłony i detonacje w silniku, powodujące spadek mocy. Stopień sprężania zależy od rodzaju paliwa. Przeprężanie silnika polega na tym, że dajemy wyższy stopień sprężania niż dane paliwo na to pozwala przy pracy na ziemi; silnik taki oczywiście nie może pracować na pełnym gazie na ziemi, lecz musimy go dławić; w miarę wzrostu wysokości otwieramy przepustnicę, utrzymując moc silnika stałą do pewnej wysokości; oczywiście po przekroczeniu tej pewnej wysokości moc zaczyna spadać. Na rys. 2. krzywa 2. przedstawia nam moc silnika lotniczego przeprężonego.

### Przewymiarowanie silnika.

Drugi sposób utrzymania stałej mocy silnika do pewnej wysokości polega na tym, że obliczamy silnik tak, jakgdyby on miał stale pracować nie na ziemi, lecz na pewnej wysokości; znając ciężar właściwy na tej pewnej wysokości, obliczamy wymiary silnika dla danego stopnia sprężania, zależnego od rodzaju paliwa; oczywiście również i taki silnik musimy dławić na ziemi i na mniejszych wysokościach. Czasami łączy się ze sobą poszczególne sposoby utrzymania mocy silnika z wysokością.

### Sprężarki lotnicze.

Trzecim sposobem utrzymania mocy silnika z wysokością jest zastosowanie sprężarek. Sposób ten znalazł dzisiaj największe zastosowanie i, ponieważ okazuje największe możliwości, poświęca się mu w każdym państwie bardzo dużo uwagi. Ładowanie silnika sprężarką może się odbywać dwoma sposobami: a) ciśnienie w rurach ssących jest utrzymywane do pewnej wysokości w tej samej wielkości. b) ciśnienie w rurach ssących jest już na ziemi wyższe niż w normalnych warunkach pracy. Na gruncie europejskim stosuje się przeważnie sposób pierwszy, na gruncie amerykańskim, gdzie rozporządza się paliwem mniej skłonny do detonacji jest forsowany sposób drugi. Czasami łączy się te dwa sposoby; możemy wtenczas przy starcie rozporządzać dużą mocą, dając w rurze ssącej pewne „nadciśnienie“, a potem w locie zmniejszyć je do ciśnienia normalnego. Jak wiadomo, przy starcie trzeba jak największej mocy, celem skrócenia długości startu. Sprężyć można albo samo powietrze przed gaźnikiem, albo mieszankę za gaźnikiem. Stosowane rodzaje sprężarek są następujące:

#### a) sprężarki tłokowe.

Używane w lotnictwie bardzo mało — prawie zupełnie nie. Były próby zastosowania i konstrukcje, ale bez większego powodzenia.

#### b) Sprężarki pojemnościowe obrotowe:

W osłonie kształtu cylindra obracają się dwie podłużne powierzchnie cykloidalne; te podłużne powierzchnie obracają się względem siebie z mini-

malną grą; działanie takiej sprężarki przypomina działanie pompki oliwnej zębatej. Sprężarka, o której mowa, nosi nazwę sprężarki Roots'a o obrotowych tłokach. Do celów lotniczych wyrabia się jak zwykle z lekkich aluminiowych stopów; pomimo tego są one cięższe od sprężarek odśrodkowych. Wydatek takiej sprężarki jest mniej więcej proporcjonalny do ilości obrotów, a zatem ilość powietrza dostarczana silnikowi, gdy ten pracuje na wolnych obrotach, jest wystarczającą; zatem taka sprężarka jest pomocną przez cały zakres obrotów, na jakich dany silnik pracuje. Sprawność sprężarki pojemnościowej spada z ilością obrotów, co jest jej wadą. Na podobnej zasadzie działania, co sprężarka pojemnościowa, polega działanie „pomp kapslowych“ Cosette'a i Gowerplus'a.

#### c) Sprężarki odśrodkowe.

Sprężarki odśrodkowe są dzisiaj najczęściej używane; zajmują mało miejsca i mało wazą; z ilością obrotów dochodzą do 25.000 obr./min. a nawet 30.000 obr./min.; niektóre małe mają 40.000 obr./min.; sprawność sprężarki odśrodkowej rośnie z ilością obrotów; jej wydatek jest mniej więcej proporcjonalny do kwadratu ilości obrotów; na małych zatem obrotach taka sprężarka, napędzana mechanicznie i sprzęgnięta stale z wałem, daje zamało powietrza; można temu zapobiec przez skonstruowanie całej skrzynki biegów. Wada ta ma mniejsze znaczenie w lotnictwie, gdyż minimalna ilość obrotów silnika lotniczego wynosi ~ 400 obr./min. Jako materiału na wirniki używano się dawniej tylko specjalnych gatunków stali, następnie stopów aluminiowych a w ostatnich czasach nawet stopów elektronowych, które zupełnie dobrze wytrzymują te wielkie ilości obrotów.

Ustalono na podstawie badań i pomiarów, że stosunek sprężania sprężarki odśrodkowej rósł, gdy temperatura powietrza wlotowego spadała, t. z. gdy gęstość powietrza wlotowego rosła, pod warunkiem, że sprężarka sprężyła samo powietrze t. z. znajdowała się przed gaźnikiem. Przy sprężaniu mieszanki, t. z. gdy sprężarka była za gaźnikiem, rozmaite sprężarki rozmaicie się zachowywały; oczywiście, zależało to od parowania materiału pędnego, zmieszanego z powietrzem, w czasie sprężania, Ciekawe wyniki dały badania angielskie, w których sprężarka odśrodkowa znajdowała się za gaźnikiem, a temperatura wlotowa była regulowaną i wahała się w granicach od 15 ° C do 60 ° C. Sprężarką tą pędzono najpierw samo powietrze, t. z. gaźnik był wyłączony, a potem mieszankę spirytusową i benzynową według norm angielskich DTD 134.

Okazało się, że końcowe ciśnienie bardzo zależy od różnic parowania obu tych paliw i od zmiany lotności z temperaturą. Przy 20 ° dodatek spirytusu do powietrza miał małe znaczenie; przy 60 ° zaś taki dodatek podwyższał stosunek sprężania do tego prawie stopnia, jaki należało przyjąć pod założeniem, że już przed wlotem cała ilość spirytusu jest w postaci pary a nie w postaci cieczy. Parowanie podwyższa stosunek sprężania bardziej przy wyższej ilości obrotów, niż przy niższej; dodatek benzyny, przy 60 ° i prędkości obwodowej wirnika 264 m/sek, podwyższył stosu-

nek sprężania o prawie 60%; to odpowiada wzrostowi wysokości, do której można utrzymać stałe ciśnienie admysyjne silnika, o 450 m, t. z. pułap samolotu może w tym wypadku wzrosnąć o 1/2 klm. Oczywiście te wszystkie wyniki nie odnoszą się ściśle wprost do silnika w ruchu, bo przecież w ruchu gaźnik otrzymuje pewną ilość ciepła przez osłonę sprężarki od motoru, pozatem ciśnienie wlotowe, zmienne z wysokością, będzie miało duży wpływ na przebieg ciśnienia końcowego i t. p. W każdym razie badania te rzuciły ciekawe światło na cały przebieg zjawisk w sprężarkach.

### Napęd sprężarek lotniczych.

Napęd sprężarek wogóle może się odbywać w trojaki sposób:

1. za pomocą oddzielnego silnika n. p. elektrycznego. W Niemczech przy końcu wojny już konstruowano samoloty o 5 motorach łącznej mocy 1250 KM, w których silniki te były zasilane jedną, czterostopniową sprężarką odśrodkową, pędzoną osobnym pomocniczym silnikiem o mocy 160 KM, który znajdował się w kadłubie. Wogóle napęd sprężarki osobnym silnikiem jest możliwy tylko na wielomotorowej maszynie, na którejby istniała taka specjalna „stacja sprężarkowa“.

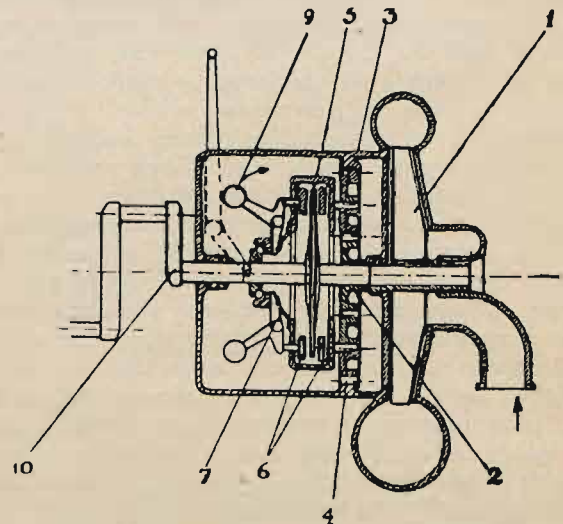
2. za pomocą turbiny gazowej (wydechowej), pędzonej gazami wylotowymi silnika; jest to t. z. turbosprężarka wydechowa. Pierwsza taka sprężarka została skonstruowana już w roku 1927, przez prof. Rateau; była to właściwie pierwsza forma sprężarki lotniczej — forma już bardzo udoskonalona. Sprężarki te nie znalazły szerokiego zastosowania, przez brak odpowiednich materiałów na wirniki turbin gazowych; mianowicie wirniki te, poddane ciągłemu działaniu gorących gazów wydechowych, o bardzo dużej prędkości, bardzo szybko niszczyły się, przeloty między łopatkami zatykały się pozostałościami ze spalania i t. p. Jednakże w ostatnich czasach technologia uczyniła ogromne postępy w tym kierunku; liczni konstruktorzy, szczególnie angielscy (anglicy bardzo forsownie pracują nad problemem turbosprężarek), przepowiadają rychły powrót turbosprężarek, dzięki możliwości dostarczenia materiałów wytrzymałych na wysokie temperatury i duże szybkości. Przy dzisiejszym stanie techniki sprężarki te jeszcze nie dają 100% bezpieczeństwa ruchu, pozatem ich stosowanie wymaga intensywnego chłodzenia wentyla wylotowego.

3. Najwięcej używany dziś sposób napędu sprężarki polega na mechanicznym sprzęgnięciu sprężarki z silnikiem; znamy trzy rodzaje tego mechanicznego napędu\*):

- a) sprzęgnięcie stałe.
- b) sprzęgnięcie wyłączalne.
- c) sprzęgnięcie o kilku szybkościach (2 — 3 szybkościach) czyli zastosowanie skrzynki biegów.

Już wyżej zaznaczyliśmy, że ładowanie silnika sprężarką może się odbywać na dwa sposoby; pierwszy sposób polega na tem, że już na ziemi dajemy ciśnienie większe od atmosferycznego; ten sposób jest stosowany na samolotach wyścigowych, latających na niskich wysokościach, większa on współczynnik napełnienia silnika; sto-

suje się go dzisiaj prawie na każdym silniku, wbudowanym na szybkiej maszynie; przy tym sposobie napędu sprężarka jest stale sprzęgnięta z silnikiem. Drugi sposób użycia sprężarki polega na tem, że sprężarka ma zapewnić silnikowi wytworzenie danej mocy na pewnej wysokości; n. p. mówi się, że silnik posiada swoją moc nominalną 700 KM na wysokości 4500 m; dzieje się to dzięki zastosowaniu sprężarki. Namniejszych wysokościach musimy silnik dławić, lub też pozwolić na pewne zwiększenie ciśnienia ssania, co jednak nie jest możliwym dla każdego paliwa. Faktyczna moc dla naszego silnika 700 KM na wysokości 4500 m. będzie nawet trochę większa od obliczonej mocy teoretycznej\*), z powodu n. p. zmniejszenia się ciśnienia powietrza na zewnątrz motoru, co powoduje lepsze opróżnienie cylindra w chwili wydechu i t. p. Otóż przy drugim sposobie zamiast dławić silnik przy ziemi, lepiej jest wyłączać sprężarkę, gdyż dławienie powoduje zużycie dużej mocy, która idzie na marne. Sprężarka obliczona na pewną wysokość, stale włączona i nie dławiona na ziemi, przy ruchu na ziemi zużyje moc o kilkadziesiąt procent większą, niż na tej wysokości, da bardzo duże ciśnienie sprężania, gdyż ciśnienie wlotowe będzie wynosiło ponad 1 atmosferę, i może doprowadzić do zniszczenia silnika (wypadek z silnikiem Renault na ostatnim wyścigu o puchar Schneidra); sprężarka znów dławiona przy ziemi zużywa jednak dużo mocy, która idzie tylko na pokonanie oporów dławienia. Właśnie celem uniknięcia tego stosuje się sprzęgła wyłączalne, czasami o kilku szybkościach, w których jednak zachodzą olbrzymie trudności konstrukcyjne, gdyż wirnik sprężarki ma 25.000 obr./min. a wał silnika do 4.000 obr./min. (maximum przy dzisiejszych konstrukcjach silników). *Rys. 3.* przedstawia schemat



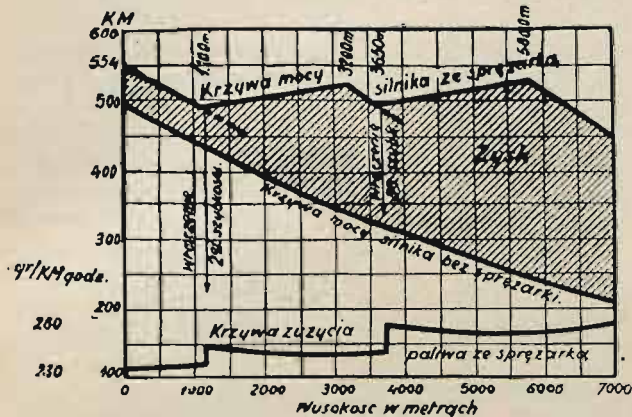
Rys. 3. Schemat napędu sprężarki wyłączalnej Farmana.

napędu sprężarki wyłączalnej, firmy francuskiej Farman, konstrukcji inż. Waseige. Napęd odbywa się przy pomocy tarczy 5 i przeladni planetarnej. Tarcza 5 jest ściskana dwoma pierścieniami 6, które są wyłożone ferodem. Podobne jest schemat 3-szybkościowej sprężarki Farman'a. Wirnik na wałku jest pędzony przy pomocy kół zębatach, które mogą być rozmaicie łączone. Na *rys. 4.* mamy wykres mocy silnika bez sprężarki i ze

\*) Inż. J. Sachs: „Napęd sprężarek“. Technika Samochodowa. 5. 1934.

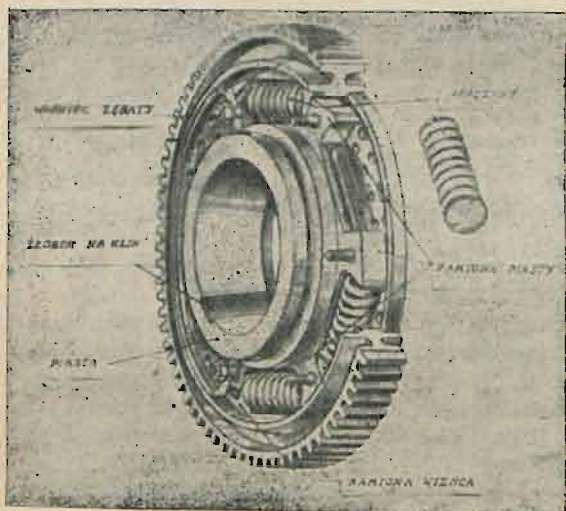
sprężarką o trzech szybkościach; szybkość pierwsza jest włączona na ziemi, szybkość druga i trzecia w miarę wzrostu wysokości. Oczywiście silnik

Zatem w miarę wznoszenia się samolotu, celem zachowania stałej mocy silnika, należy zwiększać ilość obrotów, co odbywa się przez przemy-



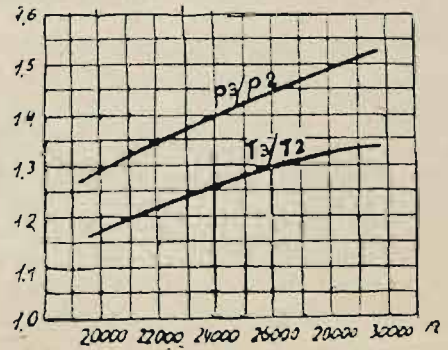
Rys. 4. Krzywa mocy w funkcji wysokości dla silnika bez sprężarki i wyposażonego w sprężarkę 3-szybkościową.

ze sprężarką mechaniczną zużywa więcej paliwa niż bez sprężarki i konstrukcja jest więcej skomplikowana, lecz mamy za to pełną moc silnika na dużej wysokości. Rys. 6. — widzimy koło elastyczne napędu wirnika sprężarki silnika Jupiter VII F.



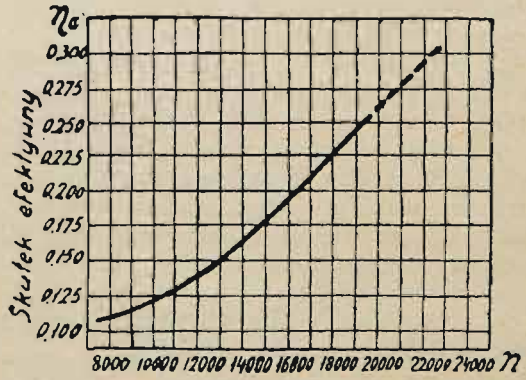
Rys. 6. Koło elastyczne napędu wirnika sprężarki silnika Jupiter VII.

Porównując sprężarki mechaniczne z turbosprężarkami musimy przyznać wyższość turbosprężarkom. Schemat układu silnika lotniczego z turbosprężarką Rateau jest bardzo prosty. Wykresy indykarskie wskazują na to, że zysk energii przy użyciu turbosprężarki w stosunku do sprężarki mechanicznej jest bardzo duży. Turbosprężarki nie trzeba wyłączać, dalej nie trzeba do niej skrzynki biegów, gdyż same spaliny regulują ilość obrotów turbiny; gdy obciążenie silnika wzrośnie, to wzrasta ciśnienie w cylindrze, ciśnienie i prędkość spalin; turbina gazowa zwiększa obroty, a więc tem samem zwiększa się ilość powietrza dostarczanego. Silniki z turbosprężarką można przeciążać bez obawy. Ilość obrotów turbosprężarki ma duży wpływ na przebieg sprężania; na rys. 5. widzimy wpływ ilości obrotów na stosunek ciśnień — końcowe do początkowego — i na stosunek temperatur — końcowa do początkowej.



Rys. 5. Wpływ ilości obrotów na końcowe ciśnienie i końcową temperaturę turbosprężarki.

kanie klapy wolnego wydechu i kierowanie wszystkich spalin na turbinę gazową. Rys. 5. wskazuje nam dalej, że przy wzroście ciśnienia końcowego następuje silny wzrost temperatury, co znowu wymaga zastosowania dużych chłodziw. Na rys. 7. widzimy wzrost efektywnej sprawności turbosprężarki Rateau ze wzrostem ilości obrotów; jest to prawie linja prosta; widzimy z tego, że korzystniej jest używać materiałów o bardzo dużej wytrzymałości, dopuszczających duże ilości obrotów; dzisiaj już szybkości obwodowe dochodzą do 350 m/sek, a z pewnością w przyszłości



Rys. 7. Wpływ ilości obrotów na sprawność efektywną turbosprężarki.

dojdą do 400 m/sek. Będzie to możliwe w miarę dalszych postępów techniki obróbczej — wyrównowanie wirników — jakoteż techniki metalurgicznej (odpowiednie materiały). Turbina gazowa wydechowa wyzyskuje doskonale energię gazów wydechowych, które zawierają około 30% całkowitej energii paliwa; ten procent tej energii w normalnym silniku idzie na marne; choćby nawet przeciwnie wydechowe w silniku ze sprężarką wzrosło przez zastosowanie turbosprężarki, to jednak właśnie dzięki wykorzystaniu energii wydechowych gazów, straconej bezpowrotnie w innym wypadku, ten sposób napędu sprężarki okazał się najekonomicznym. Zresztą przy locie na wysokość spada ciśnienie u wylotu turbiny, zatem wzrasta jej moc — czyli turbosprężarka w ten sposób kompensuje spadek mocy z wysokością samego silnika. Turbosprężarka spełnia dalej rolę tłumika w silniku, dzięki przemianie

energii prędkości gazów wylotowych na pracę — zatem hałas silnika się zmniejsza. Sprężarkę spręża się zwykle bezpośrednio z turbiną, gdyż sprężarka również wymaga dużych obrotów.

### Dotychczasowe zastosowania.

Pierwszą turbosprężarkę — jak już wyżej zaznaczyliśmy — zbudował w czasie wojny prof. Rateau; wał tej turbosprężarki był giętki; wirnik turbinowy miał 92 łopatek, wirnik sprężarki 10 łopatek osadzonych promieniowo. Ilość obrotów dochodziła do 32.000 obr./min., szybkość obrotowa do 400 m/sek. Doświadczenia robione z silnikiem Lorraine Dietrich 160 KM, który był zaopatrzony w turbosprężarkę, okazały, że moc na wysokości 2750 m wzrosła ze 111 KM do 164 KM (!), liczba obrotów zaś z 1370 do 1550 obr./min. Płatowiec Brequet z silnikiem Renault, zaopatrzonym w turbosprężarkę okazał następujące, wspaniałe wyniki: czas wznoszenia się na 5000 m zmniejszył się z 48 min. do 27 minut; szybkość lotu poziomego na wysok. 5000 metrów wzrosła ze 146 do 193 km/godz.; pułap podwyższył się o 4000 metrów (!); szybkość lotu poziomego na pułapie zwiększyła się o 25%.

Wybitna korzyść użycia sprężarek wyszła przy badaniach, robionych we Włoszech; mianowicie zrobiono porównanie motoru przepięzonego z motorem, zaopatrzonym w sprężarkę. Współczynnik sprężania powiększono z 5,5 na 8; moc wzrosła na ziemi o 15%; przy odpowiednim paliwie można było przy tym stosunku sprężania, równym 8, trzymać motor przy 85% pełnej mocy dłuższy czas ziemi; moc była stałą aż do wysokości 2,5 km, zaś na 5,5 km wysokości była mniejszą o 42%; silnik normalny na tej wysokości miał 50% mocy nominalnej, zaś silnik ze sprężarką zachował swoją moc do tej wysokości. Jako dalsze zalety należy wymienić lepsze parowanie benzyny w gaźniku, gdyż mamy tu gorące powietrze, tak, że niema mowy o skraplaniu się benzyny w przewodach ssących. Obliczono, że jeżeli tak dobrą sprężarkę, by moc się nie zmniejszała do wysokości 4 klm, to przyrost prędkości wyniesie ~ 14%, a pułap wzrośnie o 12,2 klm (oczywiście — wzrost teoretyczny); stała moc do wysokości 6 klm powoduje 23%-owy przyrost szybkości i teoretycznie 17 klm przyrostu pułapu.

Ciekawie rozwiązała sprawę chłodzenia wirnika turbiny w turbosprężarce lotniczej amerykańska fabryka General Electric Co.; mianowicie wirnik turbinowy był umieszczony bokiem do silnika, był nieosłonięty i wystawał dobrą swoją częścią poza kadłub; w ten sposób w czasie lotu wirnik dobrze się chłodził, powodując jednak pewien wzrost oporów samolotu. Są jeszcze inne sposoby chłodzenia wirników turbin wydechowych. Oczywiście, są i pewne wady i trudności w użyciu sprężarek; sprawność użyteczna sprężarki wynosi około 60% przeciętnie, co pociąga za sobą zwiększenie jednostkowego zużycia paliwa; dalej ciśnienie w gaźniku, komorze pływakowej i t. p. musi być takie jak ciśnienie sprężonego powietrza; paliwo oczywiście trzeba doprowadzić do gaźnika pod ciśnieniem jeszcze większym; powstaje tu zatem trudność uszczelnienia rur ssących, co oczywiście komplikuje konstrukcję; dalej dużo cierpi

zawór wydechowy, który jest przy użyciu turbosprężarki gorzej chłodzony i występują w nim większe naprężenia, niż w silniku bez turbosprężarki; wreszcie ważną jest kwestją powiększenia się wagi całego zespołu śmigło-silnikowego; waga całej instalacji zwiększa się przez wagę sprężarki, rur, chłodnic sprężonego powietrza, które jest gorące po wyjściu ze sprężarki i t. p.; ciężar wykonanej turbosprężarki, do silnika 300 KM ze wszystkimi rurami i przewodami wyniósł około 80 kg; średnio ciężar turbosprężarki wynosi około 20% wagi silnika.

Prawie wszystkie silniki wystawione na ostatnim Salonie Paryskim w 1934 r. były zaopatrzone w sprężarki (oczywiście, mowa tu o silnikach lotniczych). Z ciekawszych typów należy wymienić:

Firma C. L. M. (C. Lilloise des Moteurs) wystawiła licencyjny silnik Junkers'a — Diesel Jumo 5 — posiadający dwuszybkosową sprężarkę Rateau.

Firma Clerget pokazała czterotaktowy Diesel ze sprężarką Rateau.

Farman pokazał sprężarkę dwuwirnikową, o jednym wirniku wyłączalnym; silnik Farmana 12 CRS, zaopatrzony w tę sprężarkę rozwija swoją nominalną moc 400 KM na wysokości 6000 m (!).

Gnome-Rhone wystawia silniki gwiazdowe aż do mocy 1100 KM, z których prawie wszystkie posiadają sprężarki o dwu przekładniach; n. p. Mistral K 9 posiada z jedną przekładnią sprężarki moc 620 KM na wysokości 4950 metrów, z drugą 770 KM na wysokości 750 m. Missral Major K 14 z pierwszą przekładnią sprężarki rozwija moc 930 KM na 4530 m, z drugą 1135 KM na 720 m.

Hispano-Suiza wystawiła między innymi typ Y drs, rozwijający 860 KM na 4000 m ze sprężarką odśrodkową z wirnikiem z elektronu: ilość obrotów 24.000 na minutę; sprężarka jest umieszczona przed gaźnikiem i daje na wysokości 4000 m. ciśnienie 880 mm słupa rtęci; sprężarka posiada prostą, hydrauliczną regulację.

Lorraine wystawia typy „Petrel 720 KM“ i „Eidler 1100 KM“ ze sprężarkami.

Renault między innymi pokazał zwycięzcę z „Coupe Deutsch 1934“ 12 Drs. ze sprężarką, dalej „9 Fas“ i „14 Fas“ ze sprężarkami.

Salmson wystawił cały szereg silników odwróconych i gwiazdowych, z których jedne miały sprężarki jednoszybkosowe, drugie dwuszybkosowe.

Alfa-Romeo pokazała silnik D/2 C, 275 KM, posiadający sprężarkę pojemnościową Roots'a.

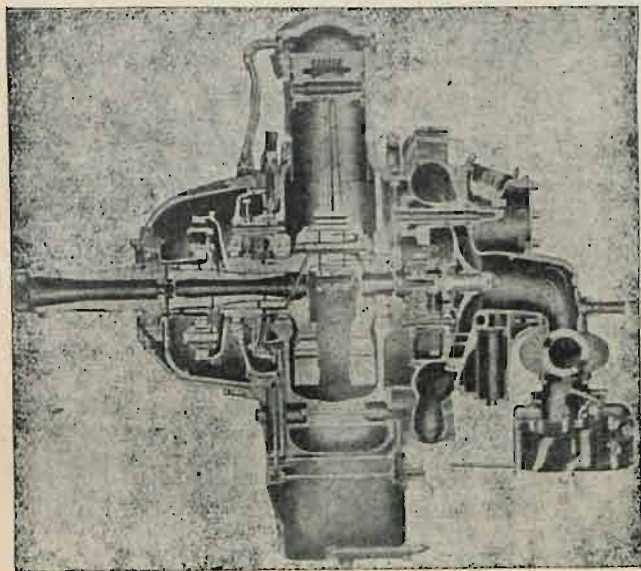
Piaggio wystawił silnik gwiazdowy 650 KM ze sprężarką dwuszybkosową.

Pratt-Whitney wystawił 3 typy „Wasp Junior“, „Wasp“ i „Hornet“, z których każdy posiadał sprężarkę. Na rys. 8. widzimy przekrój „Wasp'a“.

Z ciekawszych rozwiązań należy jeszcze wspomnieć o sprężarkach typu Brown-Boveri; firma ta stosowała sprężarki do Diesli a robiła próby i na silnikach wybuchowych. Użyte sprężarki były dwustopniowe, z regulowanym dyfuzorem; napęd turbiną wydechową, jednostopniową. Według patentu konstruktora inż. Büchi przy Dieslu wentyl ssący otwiera się odpowiednio wcześniej przed



końcem wydechu, zaś wylotowy odpowiednio późno, co powoduje przepłukiwanie cylindra powietrzem ze sprężarki. Aby jeden cylinder nie przeszkadzał drugiemu, mamy dla 6-u cylindrów



Rys. 8. Silnik Pratt-Whitney „Wasp” ze sprężarką.

2 kolektory spalin. Oczywiście będzie można tego sposobu użyć do silników lotniczych.

Z samolotów specjalnie przeznaczonych do lotów w stratosferze należy wymienić:

Samolot Farmana wykonany na zamówienie Ministerstwa Lotnictwa jest przeróbką typu F-190; powierzchnia nośna 60 m<sup>2</sup>; szczelna kabina, w kształcie walca długości 2 metrów, średnicy 1 metra wykonana jest z duraluminium i posiada butle z tlenem i powietrzem, tudzież aparat, pochłaniający dwutlenek węgla; specjalny kompresor spręża powietrze w kabine do ciśnienia, jakie panuje na wysokościach 2600 metrów; ponieważ powietrze to jest gorące, chłodzi się specjalnym urządzeniem. Silnik typu Farmana 350 KM rozwija moc maksymalną ~ 430 KM, posiada 8 cylindrów w „V”, śmigło czteroramienne o nastawnym skoku, średnicy 4'6 m, układ 3 sprężarek Rateau, włączonych mechanicznie, systemu inż. Waseige, z których pierwsza działa od 4000 m., druga od 8.000 m, trzecia od 14.000 m, pułap teoretyczny 20.000 m, końcowe ciśnienie sprężania na wysokości 18.000 m wynosi 760 mm Hg, ilość obrotów sprężarek 25.000 na minutę. Powietrze najpierw przechodzi przez jedną sprężarkę, potem przez dwie, a w końcu przez trzy. Temperatura powietrza po wyjściu z 1-ej sprężarki wynosi 400°; między sprężarkami zatem znajdują się chłodnice. Wszystkie sprężarki są wyłączalne z osobna, co ma bardzo ważne znaczenie w razie zepsucia się jednej z nich. Wszystkie trzy sprężarki razem zużywają 180 KM mocy, lecz należy pamiętać o tem, że na wysokości 18.000 m. gęstość powietrza wynosi mniej niż 0'40 zatem opory samolotu będą bardzo małe. Samolot Farmana miał już szereg lotów próbnych. Drugim samolotem tego rodzaju jest samolot „Guerchais 110”; teoretyczny pułap 15.000 m, powierzchnia nośna 45 m<sup>2</sup>, silnik Lorraine-Orion 700 KM, 3-stopniowa sprę-

zarka systemu Brown-Boveri o 12.500 obr./min, wagi 80 kg, pobierająca 150 KM zaczyna działać od 3.000 m, włączana mechanicznie. Szczelna kabina, okna z dwu warstw szkła, pomiędzy którymi przepływa ciepłe powietrze, by nie dopuścić do powstawania szronu. Szybkość nad ziemią 337 km/godz., na 7.000 m zaś 400 klm/godz.

Firma Junkers'a również projektuje samolot stratosferyczny z kilkustopniową sprężarką. Zakłady Junkers'a pozostają w ścisłym kontakcie z DVL. Samolot ten jest to metalowy dolnopłat, rozpiętości 28 m, całkowity ciężar w locie 4.000 kg. Silnik i sprężarka konstrukcji Junkers'a. W projekcie są najpierw loty próbne na wysokości 8.000 — 12000 m, a dopiero potem właściwy podbój stratosfery.

### „Wibu“.

Należy wspomnieć o jeszcze jednym sposobie zwiększania mocy silników spalinowych a mianowicie o dynamicznym doładowaniu „Wibu”, wynalezionem przez Dr. inż. Wicińskiego i inż. Bukaja. Wprawdzie ten sposób zwiększania mocy znalazł zastosowanie u silników Diesela czterotaktowych i dwutaktowych pracujących na ziemi, jednakże może uda się go zastosować do silników przenośnych, a więc i lotniczych. Narazie stosuje się go do silników Diesela i nie są znane jeszcze próby zastosowania go do silników wybuchowych, jednakże silniki Diesela mają już i w lotnictwie duże zastosowanie i dają zupełnie dobre wyniki, jak świadczą o tem sprawozdania n. p. Junkers'a, który już zaopatrzył niektóre swoje samoloty w silnik Diesela „Juno 5”, pracujący bez zarzutu wiele godzin. Podamy tu w krótkości wyniki, jakie otrzymali wynalazcy tego sposobu, opierając się na danych Dr. Wicińskiego.

Sposób „Wibu” polega na tem, że w cylindrze stwarza się znaczne podciśnienia przez to, że wentyl ssący nie otwiera się ani przed górnym martwym punktem ani w samym górnym martwym punkcie, lecz znacznie po martwym górnym punkcie; te podciśnienia w cylindrze, w chwili zupełnego otwarcia przelotu wentyla ssącego wytwarzają w rurze ssącej szybkości, zbliżone do szybkości głosu. Te duże szybkości powietrza stanowią tak duży zapas energii, że zamiana tej energii kinetycznej na ciśnienie w cylindrze powoduje wzrost ciśnienia przy końcu skoku ssania i na początku suwu sprężania ponad 1 atmosferę. Taki przebieg ssania można bardzo łatwo otrzymać przez odpowiedni kształt krzywki ssącej. Zamykanie zaworu ssącego odbywa się w punkcie, w którym osiągnięte zostanie najwyższe ciśnienie doładowania. Wykorzystanie drgań słupa gazów w rurach ssących ma również duże znaczenie, gdy chodzi o płukanie cylindra. Wiadomo, że gdy w silniku kończy się wydmuch, to cała przestrzeń dawkowa jest wypełniona pozostałymi gorącymi spalinami. Wpływające świeże powietrze nagrzewa się i miesza się z pozostałymi spalinami, co daje dwa szkodliwe zjawiska: zmniejszenie wagowej ilości zassanego powietrza i podwyższenie początkowej temperatury sprężania, co skolej zmniejsza maksymalną moc silnika. Otóż drgania słupa gazów w rurze doładowującej,

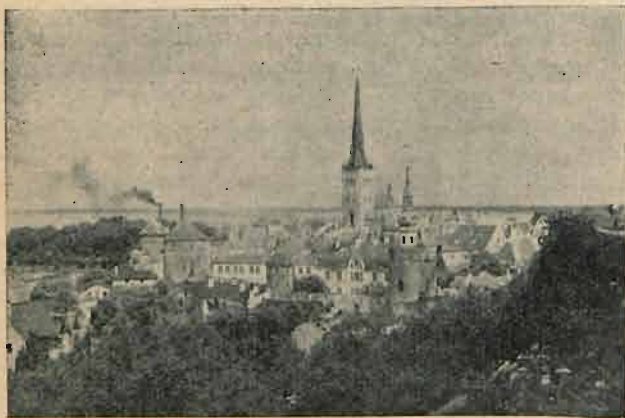
które istnieją tam po ukończeniu doładowania, mogą być wyzyskane w celu stworzenia nadciśnienia przed zaworem ssącym w chwili, gdy tłok jest w górnym martwym położeniu przy końcu wydmuchu, mianowicie te drgania mogą wywołać fale powietrza w cylindrze i dobrze go przepłukać. W pewnych wypadkach można z łatwością uzyskać różnicę ciśnień między rurą ssącą a wydmuchową w wysokości  $\sim 0,2$  atmosfery. Początkowe badania dynamicznego doładowania „Wibu“ pokazały, że przy zmianie liczby obrotów silnika doładowanie malało, a nawet wypadło ujemne. Udało się jednak stworzyć takie warunki, że przy zmianach liczby obrotów przebiegi w cylindrze i przebiegi w rurze ssącej dostosowywały się do siebie tak, że doładowanie dynamiczne było skuteczne przez cały zakres obrotów. Ten fakt miałby duże znaczenie dla ewentualnego zastosowania tego doładowania „Wibu“ do lotniczych silników Diesela, pracujących z innymi obrotami przy starcie, locie z szybkością normalną, maksymalną i t. d. Pomiar przeprowadzone przez wynalzców na silnikach Diesela 1 C 30/45 i 4 C 30/45 wykazały w jednym silniku (1 C 30/45) zwiększenie mocy

z 60 KM z przeciążalnością godzinną do 83 KM i na 75 KM 10-minutową przeciążalnością do 86 KM. Doładowanie znacznie zmniejszyło rozchód paliwa przy większych obciążeniach, głównie wskutek zwiększenia nadmiaru powietrza, co poprawiło spalanie. Silnik 4 C 30/45 wykazał przy zastosowaniu „Wibu“ wzrost mocy nominalnej z 265 KM do 300 KM z przeciążalnością godzinną do 330 KM i 10-minutową przeciążalnością do 345 KM. Dalsze badania pokazały, że przy stosowaniu doładowania „Wibu“ w silnikach z zaworami ssącymi normalnej wielkości występuje w nich znaczne dławienie, które uniemożliwia rozwinięcie wysokich ciśnień doładowania. Przy zwiększeniu wymiarów wentyla ssącego warunki znacznie się polepszyły, uzyskany wzrost mocy dochodził do 40%. Uzyskane ciśnienia na początku sprężania były następujące: przy niezmiennym stawidle wentylowem 1,18 ata, przy powiększeniu wymiarów wentyla ssącego 1,30 ata, przy zasysaniu przez szczeliny w cylindrze 1,50 ata; teoretycznie doładowanie jest możliwe do wysokości 3,30 ata.

Zbigniew Leliwa Krzywobłocki  
asyst. Pol. Lw.

## Z pobytu w Tallinnie.

Jeżeli stolica liczy 15% ogólnej ilości mieszkańców kraju, to można żywić pewne obawy co do nadmiernej urbanizacji państwa. Ale jeśli się uprzytomni, że państwo liczy 1,300.000 mieszkańców, czyli tyle co Warszawa z najbliższym regionem, to nikogo nie zdziwi, że stolica jest stosunkowo tak duża. Tallinn, ongiś Reval, stare, miłe, piękne miasto. Nad cichą, szklaną zatoką,



Tallinn. Widok ogólny.

otoczoną lasami, rozpościera się dookoła swego średniowiecznego centrum z XIII wieku — Toompea Hägi. Wzgórza wysokie, pokryte starymi domami, poprzecinane uliczkami wąskimi, stromymi, zbiegającymi do bram i do wież średniowiecznych murów. Wszędzie zieleń na tle ciemno szarej cegły; ostre, gotyckie dachy, strzeliste wieże kościelne świadczą o dawnej, przebrzmiałej lecz obecnie z pietyzmem podkreślanej tradycji.

Przyjazd od strony morza do Talina sprawia silne wrażenie. Zdała, ponad niskimi brzegami widnieje średniowieczna dzielnica miasta położona na wzgórzu; w miarę zbliżania się kontury stają

się corazto widoczniejsze, widać charakterystyczne czerwone dachy z białą malowanymi krawędziami; zatoka się ścieśnia, odsłania się widok na rozległe dzielnice nowoczesne, ponad które górują świetnie zachowane średniowieczne fortyfikacje. A wszystko na tle niskich wzgórz, pokrytych karłowatą, ciemną sosną.

A przybyłego ze strony lądu, pierwszą rzeczą co uderza, to jedyny w swym rodzaju widok dziewięciu wież z XIV wieku, stojących jedna przy drugiej, szeregiem, obecnie otoczonych szerokim na 200 m. pasem zieleni, gdzie po starych fosach zamienionych na ciche stawy pływają łabędzie. Aż wierzyć się niechce, że jest to już prawie 60-ty równoleżnik. To stare miasto na wzgórzu Toompea Hägi — to rodzaj estońskiego wawelu. W starym zamku mieści się siedziba prezydenta, tuż obok parlament z salą posiedzeń utrzymaną w kolorze ciemno błękitnym z ciekawym pilastem sklepieniem. Dookoła starej dzielnicy ciągną się planty częściowo wykonane, a częściowo jeszcze w budowie. Na zachodzie mieści się dzielnica fabryczna, która z wolna przechodzi w podmiejską osadę Kopli, gdzie znajduje się Esti Teknicum. — Politechnika Tallińska. Na południe dzielnica willowa opiera się o niskie brzegi jeziora Ulemiste. Dzielnica wschodnia, Kadriorg, na wzgórzach nadmorskich porośnięta lasem, skąd widać brzegi Fińskie, nosi charakter dzielnicy zamożnej i wypoczynkowej. Plan rozbudowy miasta, opracowany rzecz jasna już za czasów estońskich, przewiduje rozbudowę w kierunku wschodnim, nad brzegiem płytkiej zatoki morskiej usianej sterzącymi z wody głazami. Doskonale utrzymany bulwar nadmorski, długości 5 kilometrów prowadzi do znanej i silnie uczęszczanej miejscowości kąpielowej Piritä. Tylko z tą kąpielą tu gorzej; trzeba oddalić się przeszło 200 metrów od brzegu aby móc swobodnie pływać; ale dla dzieci i nie-

plywających jest to istny raj, tembardziej że plaża posiada piasek o rzadko drobnem uziarnieniu.

Pod wieczór, wracając wygodnymi, choć stale natłoczonymi autobusami do miasta po gładkiej nawierzchni nadmorskiego bulwaru Pirita tee, przejeżdża się wzdłuż pięknie utrzymanych parków i skwerów otaczających schludne, przeważnie drewniane domki na fundamentach z kamienia łamanego. W centrum, wzdłuż chodników Jaani i Viru tänaw o tej wieczornej porze przesuwały się tłumy ludzi; przed imponującym gmachem Estonia Teater długi łańcuch aut; olbrzymie afisze reklamują zawody ...śpiewackie niemniej emocjonujące estończyków od zawodów sportowych; niezliczona ilość kolporterów wykrzykujących dziwnie brzmiące tytuły gazet.

Piśmiennictwo estońskie jest silnie rozwinięte. Olbrzymi format poważnego dziennika Päevaleht kosztującego znikomą sumę 6 santimów widzi się w rękę każdego niemal przechodnia. Jeszcze tańsze, informacyjne pismo Waba maa bije ilość egzemplarzy zbliżającą się do nakładu najpoczytniejszych pism Warszawy — nic to dziwnego gdy się zważy, że istotnie analfabetyzm w Estonji to istne curiosum, a głód słowa drukowanego w ojczystym języku tak nienasycony, że każde miasteczko, nie mówiąc już o lokalnych stolicach prowincji musi mieć swój skromny, ale własny organ. A pamiętać należy, że język estoński, niezmiernie melodyjny ale też i trudny, jest poza granicami kraju prawie nieznan — wszystko jest obliczone na wewnętrzną konsumpcję małego narodu, którego największym kłopotem i bolączką jest nadmiar warstwy oświeconej.

\*  
\*  
\*  
Technika estońska jest młoda. Politechnika w Köpli i Wydział Techniczny Uniwersytetu w Tartu licząca razem 300 słuchaczy to jednak dość dużo jak na niespełna półtora miliona mieszkańców kraju. Pozatem liczba inżynierów w Estonji wynosi około 750 osób. W nauczaniu są reprezentowane wszystkie główne działy techniki; jednak począwszy od najbliższego roku szkolnego Politechnika w Köpli ulegnie zwinięciu, zamieniona na średnią szkołę techniczną; rozszerzony jednak zostanie Wydział Techniczny w Tartu.

Ostatnio ukończono badania nad wytworzeniem specyficznym krajowych materiałów budowlanych: specjalnego gatunku cegły wytrzymałej na mróz i rodzaju sztucznego kamienia, wytworzonego z produktów pozostałych po spalaniu łupka bitumicznego. Wierzyć się wprost nie chciało, gdy podczas zwiedzania wnętrza żelbetowej centrali elektrycznej w Tallinnie, pokazano silosy na paliwo — ale nie na węgiel, lecz na brunatnoszary kamień, lekko płamiący, taśmami bez końca dostarczany do palenisk. Jestto właśnie ów łupek bitumiczny, rodzaj asfaltu sztucznego, w Estonji znany powszechnie jako polerkivi, wydobywany systemem sztolniowym w kopalniach nadmorskich koło Narwy. Materiał ten wyparł niemal zupełnie węgiel i ograniczył wybitnie zużycie drzewa; obecnie istnieje tendencja do wyłącznego stosowania go w kolejnictwie.

Tallinn posiada dość silnie rozwinięty przemysł. W zachodniej dzielnicy mieszczą się zakłady maszynowe Krulla, wyspecjalizowane w dziedzinie

budowy urządzeń chłodniczych. Tuż obok olbrzymie zakłady tekstylne Balti Puuvilla Vabrik, dalej światowej sławy fabryka przetworów drzewnych Luthera, fabryka parowozów i wagonów Vagunvabrik. Zakłady te pracują przeważnie na eksport, gdyż zbudowane jeszcze za czasów rosyjskich nie znalazły rynku zbytu w kraju.

Zeszłego roku miasto Tallinn przystąpiło do drugiego etapu odsłonięcia swych zabytków przez uporządkowanie i zniwelowanie terenów otaczających stare mury miejskie i urządzenia tam ogrodów i skracających drogę arterji komunikacyjnych. Wykończona obecnie część między dworcem



Tallinn. Stare mury miejskie.

głównym i bramą północną zasługuje na szczerze uznanie. Idąc nowym odcinkiem ulicy Näituse poprzez burzone obecnie nieciekawe rudery widać coraz to odsłaniające się fragmenty średniowiecznej architektury. Potwierdza to znaną prawdę urbanistyczną, że o pięknie obiektu decyduje w dużej mierze jego otoczenie — ramy, w których powinien znajdować się piękny obraz. Zieleń i asfalt lepiej dziś pasuje do średniowiecznej budowlani aniżeli „kocie łby“ i odwieczne śmieci. Gotowy już odcinek plantów przy dworcu i przy wieży Małgorzaty służyć może za wzór dla tego rodzaju „odkryć“ ukrytego własnego miasta.

W tej dzielnicy, wtłoczonej między starą i nową część miasta znajduje się szereg ulic, jak np. cieniasta Suur Kloostri i Nunne, gdzie od kilku lat leży rzadko spotykany rodzaj nawierzchni, wcale dobrze się prezentującej mimo ciężkiego ruchu. Mianowicie na pokładzie zwirowym leżą płyty betonowe sześcioboczne, ujęte w stęgi z żelaza płaskiego. Płyty te wyrabiane są w dwóch typach: typ większy o wymiarze boków 30 cm. i grubości 20 cm. oraz typ mniejszy, o bokach

18 cm. grubości 15 cm. Fugi zalewane bitumem. Stan tej nawierzchni jest mimo ciężkiego ruchu całkiem dobry.

Port w Tallinnie nie przedstawia się zbyt imponująco. Mała Estonia posiadająca niezmiernie rozczłonkowane wybrzeże nie może obsłużyć swych portów. Oprócz Tallina są porty morskie w Narwie, Paldiski, Hapsalu i Parnawie. Nic też dziwnego, że plan przedwojenny rozbudowy portu odłożony został ad acta, a dzisiejsze 4 baseny portowe zupełnie wystarczające, tembardziej, że w pobliżu miasta niebrak zatok, jak np. Miinisadam, gdzie istnieją nadbrzeża z bocznicami kolejowymi obsługującymi najbliższe zakłady przemysłowe. Ale mimo że port w Tallinnie nie dorównuje przecież gdyńskiemu — to jednak jest malowniczy na tle amfiteatralnie rozłożonego starego miasta.

Tallin jest rzadkim przykładem konkurencji dwóch rodzajów trakcji tramwajowej. Obok paru linii tramwajowych poruszanych trakcją elektryczną istnieją dwie linie eksploatowane przy pomocy wagonów motorowych o napędzie spalinowym. Przejazdkę granatowym wozem motorowym do Köpli nie daje żadnych emocji ani wrażeń; jednak ten sposób lokomocji jest sam przez się ciekawy. Podobno dziś nieopłaci się zelektryfikowanie tych

lini, a raczej mówi się o „deelektryfikacji“ istniejących linii elektrycznych i zastąpienia ich trakcją motorową.

Nie przeszkadza to jednak że Dyrekcja Kolei Estońskich przeprowadza powoli (...kryzys), lecz stale swój plan elektryfikacji kolei. Na początek — dobre i to — oddano trakcji elektrycznej odcinek 13 km. w stronę Pääskula. Dworzec główny bardzo skromny posiada tylko 3 perony, dostępne dla publiczności bez ograniczeń. Jednak ostatnio wykonana linja do Hapsalu sprawia, że i tu myśleć trzeba o rozbudowie, przebudowie, a zatem o funduszach i kapitałach których jak wszędzie brak. Parę jeszcze lat trzeba poczekać zanim stolica dostanie stołeczny dworzec — ale projekty które widziałem są daleko idące.

\* \* \*

Ogólne wrażenie ze stolicy Estonji jest więcej jak dodatnie. Nie jest to olbrzym — miasto, zachodnie; jest to schludne, stare, dziś cudownie odmlodzone miasto, miasto dalekiej północy, gdzie w lipcu noc jest jasna jak szary dzień marcowy u nas. Kto się bliżej z jego mieszkańcami zetknął — ten tylko podziw i szacunek może odczuwać dla tego małego lecz jakże dzielnego narodu.

Inż. Piotr Zaremba  
(Poznań).

## Rozwój i wartość budulca drewnianego, przy równoczesnym rozwoju stali i betonu.

W dwudziestym stuleciu, w wieku stali i betonu, gdy świat został zakuty w stal jak średnio-wieczny rycerz w zbroję, kiedy po drogach betonowych mkną wymysły ludzkiego geniuszu samochody, a domy drewniane zostały wyparte przez drapacze chmur żelazne lub żelbetowe, zdawałoby się mogło, że drzewo jako budulec zostało raz na zawsze wyjęte poza nawias techniki współczesnej.

A jednak, lasy, resztki świetnych niegdyś puszczy, które rozpościerały się nieomal po całej kuli ziemskiej, przedstawiają wartość nie tylko historyczną, czy artystyczną, — lecz również i dla techniki współczesnej mają ogromne znaczenie budulca, który w niejednym wypadku nie da się zastąpić ani stalą ani betonem, a w wielu innych zwycięsko z nimi konkuruje.

Bo czyż można sobie wyobrazić, aby w krajach o tak niesłychanie rozwiniętym przemyśle metalowym, jak Niemcy, Szwecja i wiele innych, wznoszono wspaniałe, jak zobaczymy w dalszym ciągu niniejszego artykułu, budowle drewniane, gdyby materiał ten nie miał wysokich wartości technicznych? — Właśnie te współczesne budowle drewniane świadczą o tem, że w technice dzisiejszej drzewo nie straciło na użyteczności.

Aż do zeszłego stulecia drzewo było nieomal wyłącznie obok kamienia używanym materiałem do wszelkich prawie budowli. W osiemnastym stuleciu wznoszono nawet, duże, jak na owe czasy budowle z drzewa n. p. hale do 40 m lub mosty do 100 m rozpiętości.

Jasną jest rzeczą, że wszystkie te budowle

wykonywano w sposób rzemieślniczy — bez obliczeń, bez wyzyskania należytego materiału drzewnego, przez co nie mógł on wykazać należyte swoich zalet. Niemniej jednak budowle te oddawały usługi znaczne, ponieważ drzewo samo w sobie jest materiałem dobrym.

Później zainteresowano się drzewem z punktu widzenia inżynierskiego. Zaczęto stosować obliczenia — wykorzystano odpowiednio materiał i dlatego ten przy tak wielkiej konkurencji innych i przy tak wielkim ich rozwoju, nie dał się zepchnąć na plan dalszy, lecz okazał się tak dobrym, że jak już wyżej wspomniałem, państwa, które przodują w świecie pod względem rozwoju przemysłu metalowego, jak Niemcy, Szwecja, Szwajcaria, Austria i Stany Zjednoczone, a więc tak w starej Europie jak i w nowym świecie — mają również wysoko postawione budownictwo drewniane i używają tego materiału do różnych olbrzymich budowli.

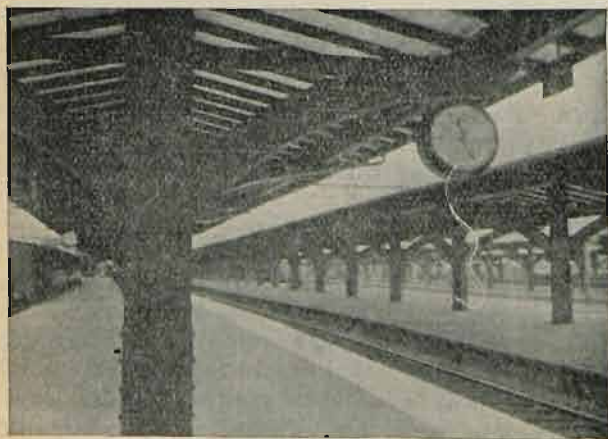
Pod względem rozwoju budownictwa drewnianego Europa stoi wyżej od Ameryki północnej, a w Europie Niemcy, które wyprzedzają w zdobyciach technicznych inne kraje, przodują i na tem polu.

Wielu niemieckich inżynierów, jeszcze przed Wielką Wojną światową, zajmowało się obliczeniami i konstrukcją budowli drewnianych. Zwrócono uwagę na łączenie elementów drewnianych, na sposób wykonania węzłów. Opracowano i wydano szereg przepisów z zakresu obliczeń konstrukcyjnych drewnianych. Podniosło to oczywiście w bardzo znaczny sposób wartość budulca drev-

mianego i spowodowało jego większą używalność w technice współczesnej.

Drzewo posiada wiele zalet, dzięki którym jego wady pozostają niejako w ciemiu. Jedną z najważniejszych jego zalet jest niska cena, a łatwość obróbki i składania, to zalety które, wespół z poprzednią uczyniły materiał drzewny bardzo przydatnym, specjalnie w czasie Wielkiej Wojny.

Po wojnie do większego zainteresowania się drzewem przyczyniła się w wysokim stopniu sytuacja gospodarcza, która zmusiła inżynierów do szukania materiału taniego, zwłaszcza, że i twierdzenie jakoby drzewo było materiałem bardzo nietrwałym nie znajduje w zupełności uzasadnienia. Istnieją bowiem mosty drewniane, które przetrwały 100 a nawet 200 lat w zupełnie używalnym stanie. Jeżeli w najnowszych czasach buduje się mosty drewniane prawie wyłącznie jako mosty tymczasowe, to nie spowoduje ich małej trwałości, lecz dlatego, że obciążenia są dzisiaj zbyt wielkie w stosunku do wytrzymałości drzewa. Mostów o charakterze stałym dla większego ruchu i większych obciążeń dziś się nie buduje. Do mostów tymczasowych oraz dla ruchu średniego i mniejszego, jakoteż do kładek dla pieszych drzewo nadaje się niezłe. W budowie mostów jednak nadają się inne materiały lepiej niż drzewo. Natomiast do budowy hal dworcowych, dachów peronowych, parowozowni drzewo odpowiada doskonale, zarówno ze względu na to, że gazy wydobywające się z lokomotyw, które oddziałują szkodliwie na beton i żelazo — nie szkodzą drzewu, jakoteż ze względu na prostotę konstrukcji i niski koszt budowy. Podaję kilka przykładów celem zobrazowania używalności drzewa w powyższych budowlach. Dworzec główny w Sztokholmie posiada halę podróżnych w której więzary są łukowe drewniane, dachy peronowe (rys. 1) są też drewniane i robią bardzo estetyczne wrażenie.



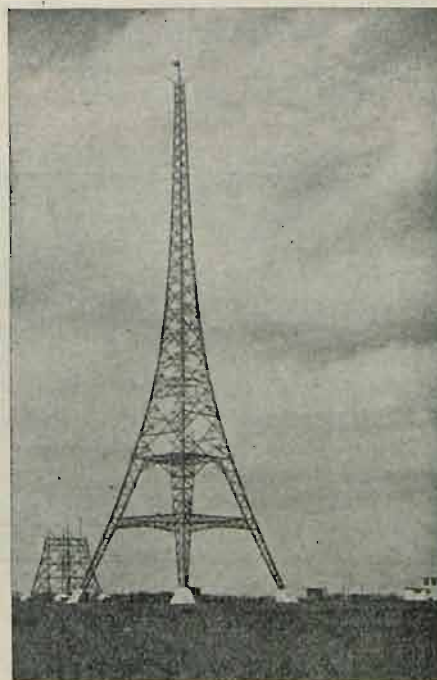
Rys. 1.

W całych Niemczech wykonano bardzo wiele dworców o konstrukcjach drewnianych, jak n. p. w r. 1921 w Stuttgardzie nowy dworzec główny. Hale sportowe, fabryczne, buduje się też jako konstrukcje drewniane.

W Południowych Niemczech wybudowano hale dla fabryki maszyn złożoną z dwu części, 2×21 m. rozpiętości, w której umieszczono dwa kranie (suwnice) elektryczne o nośności 20 t. każdy.

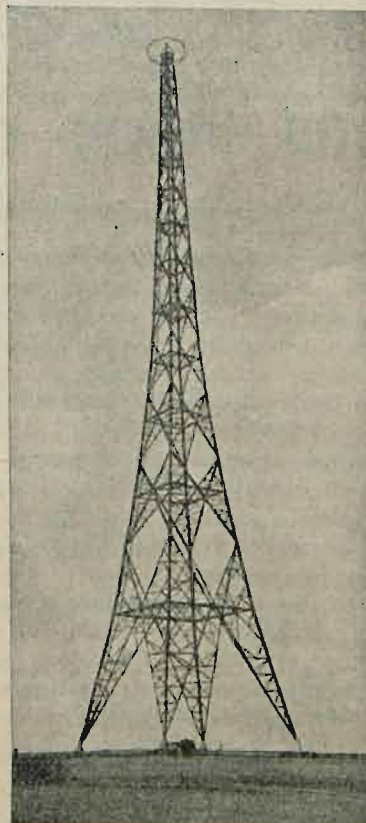
Hale te posiadają dość znaczne rozpiętości n. p. we Wrocławiu hala drewniana posiada 37.6 m rozpiętości.

W ostatnich latach otwarły się przed budulcem drewnianym nowe możliwości, a mianowicie



Rys. 2.

stwierdzono, że dla celów radja przy budowie wież antenowych drzewo oddaje lepsze usługi niż stal, ponieważ jest dobrym izolatorem. Dlatego



Rys. 3.

też w Niemczech zabrano się do budowy wież antenowych z drzewa i gdy do roku 1925 budowano wieże zaledwie do 60 m wysokości, dziś stoi cały szereg wież powyżej 100 m i to dla stacji drugorzędnych, a dla pierwszorzędnych (rys. 2) jak n. p. w Hamburgu o 163 m wysokości, a w Mühlacker o 190 m wysokości (rys. 3). Jak widzimy więc nigdy nie marzono o możliwościach wykonania tak wysokich wież drewnianych.

Również i w innej dziedzinie, co do której niktby naogół nie przypuszczał, aby to było moż-



Rys. 4.

liwe, drzewo znalazło zastosowanie. Jest nią budowa przewodów rurowych drewnianych do prowadzenia wody. Początkowo rury te wykonywano z drążonych pni. Tego rodzaju przewody rurowe były stosowane dość dawno. Lecz od niewielu lat w Ameryce Północnej i w Państwach Skandynawskich zaczęto budować rury drewniane składane. W Niemczech opierając się na doświadczeniach wyżej wymienionych krajów buduje się rury

składane drewniane dla mniejszych średnic, jako gotowe jednostki o długości 3—5 m, są to jednostki z heblowanego drzewa owinięte drutem (rys. 4).

Tych rur używa się do wszystkich możliwych celów, a specjalnie do odprowadzania wód chemicznie zanieczyszczonych przy fabrykach, ponieważ na drzewo chemiczne składniki nie działają tak szkodliwie, jak na metale. Chemiczny przemysł celulozy i papieru używa stale rur drewnianych dla tych celów. Poza to w okolicach niedostępnych, w górach buduje się przewody rurowe drewniane, ze względu — na trudny dowóz rur innych, na wytrzymałość na mróz i tanioc.

Dotychczas największe średnice rur wynosiły do 3 m, ciśnienie wewnętrzne do 8 atmosfer.

Z tych wszystkich przykładów wynika jasno, jak użytecznym materiałem jest drzewo i jakie może oddać usługi technice współczesnej, o ile zostanie umiejętnie użyte. Zważywszy, że w wielu innych gałęziach techniki, o których tutaj nie wspominałem, znajduje drzewo zastosowanie, dojdziemy do wniosku, że jest to materiał naprawdę drogocenny i że trzeba gospodarkę drzewną prowadzić planowo, aby nie roztrwonić tego naturalnego skarbu.

Zrozumieli to nasi sąsiedzi Niemcy i dzisiaj procentowo posiadają więcej lasów niż Polska, lecz pomimo tego drzewo sprowadzają, aby nie niszczyć własnych lasów. Z Polski natomiast drzewo się wywozi, chociaż już dziś nie mamy go zbyt wiele.

Rzecz oczywista, że drzewo posiada i swoje wady, ale też sztuka cała zastosowania go polega na tem, aby wykorzystać go tam, gdzie jego wady nie będą szkodliwe, a zalety uwydatnią się najlepiej.

Inż. Tadeusz Kłodnicki.

## Od drewna do sztucznego jedwabiu.

### Cz. II. Fabrykacja sztucznego jedwabiu<sup>1)</sup>.

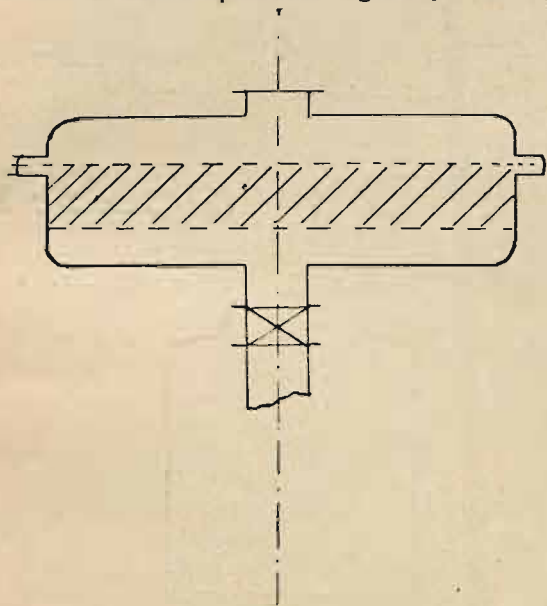
Własności jedwabiu jako surowca tekstylnego z jednej, a trudności napotykanne przy hodowli jedwabników z drugiej strony spowodowały, że już od dawna starano się o znalezienie sposobu dla fabrykacji sztucznych nici. Jeszcze Réamur w roku 1734 podał myśl, aby naśladować proces naturalnego powstawania jedwabiu, kształtować w przędzę rodzaj rozpuszczalnej gumy. Pierwszy tego rodzaju nici otrzymuje Millar z żelatyny, którą garbuje formaldehydem. Jednak dopiero z chwilą, gdy znaleziono rozpuszczalniki dla celulozy, które nie powodują jej rozkładu i pozwalają na łatwą jej regenerację, problem wchodzi w rachubę dla wytwórczości przemysłowej. I tak w roku 1884 hr. Chardonnet zgłasza do ochrony patentowej sposób dla otrzymywania sztucznego jedwabiu nitrocelulozowego. Metoda znajduje odrazu zastosowanie na skalę techniczną w kilku nowopow-

stałych fabrykach. Pewne wady powyższego pomysłu oraz niezmierniejący się popyt na omawiany produkt był bodźcem do dalszych badań, które przyniosły dwa całkowicie nowe pomysły: sposób otrzymywania sztucznego jedwabiu metodą miedziową (1897) — i wiskozową (1898). Walka konkurencyjna poszczególnych metod i zakładów, oraz powodzenie opracowań dotychczasowych spowodowały pojawienie się w literaturze powodzi prac, publikacji i patentów, które wprawdzie nie podawały nowych metod, jednak istniejące znacznie ulepszały. Praca w tym kierunku i dziś nie ustaje. Nic więc dziwnego, że fabrykacja sztucznego jedwabiu i pokrewnych produktów, posiada w literaturze fachowej, powodu dużej ilości publikacji, wyosobnione działy.

Opisywanie szczegółów, czy to jednej, czy kilku metod, które jeżeli są w literaturze, najczęściej są wycofane z przemysłu, mijałoby się z założeniem niniejszego artykułu; podam więc w formie encyklopedycznych wiadomości zasady poszczególnych metod (grup metod) z omówieniem aktualnych wad i zalet, oraz wymagań jakie stawiają dla głównego surowca — celulozy.

<sup>1)</sup> W części artykułu, umieszczonej w 6-tym Nr. Ż. T. wadliwie złożono rys. 11 i 14. Pierwszy należy obrócić o 90° w kierunku odwrotnym ruchowi wskazówek zegara, drugi o 180°.

Pierwsze opracowanie hr. Chardonnet'a opierało się na rozpuszczalności celulozy (ściślej azotanu celulozy). Mianowicie produkt nitrowania celulozy, zawierający około 12% N, rozpuszcza się w mieszaninie alkoholu i eteru, tworząc lepka ciecz t. zw. kollodium, które wyciśnięte przez wąskie otworki i wprowadzone do medjum, pozabawiającego go rozpuszczalnika, utworzy nić. Nitrowanie prowadzi się zapomocą mieszaniny nitrującej (mieszanina stężonych kwasów: azotowego i siarkowego). Reakcja natrafia na trudności, spotykane zwykle przy nitrowaniu ciał stałych. To też stosuje się działanie perjodyczne w małych porcjach. Do tego celu służą garnki kamionkowe, gdzie do kwasów uprzednio ogrzanych do wyma-

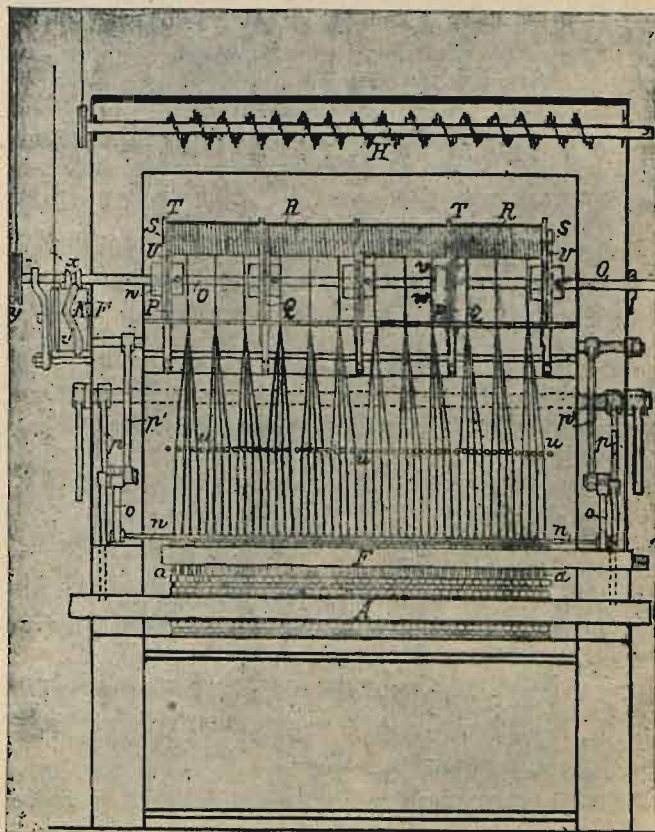


Rys. 16.

ganej temperatury (zwykle ok. 40° C.) wprowadza się porcjami celulozę. Masę odwirowuje się od kwasów i skolei myje wodą. Stosują też dla procesu nitrowania panwie syst. Thomson'a (rys. 16). Urządzenie to jest mniej kłopotliwe, ale nieekonomiczne ze względu na czas prowadzenia reakcji i zużycie kwasów, ponieważ kwas odciekający tylko pod własnym ciężarem, pozostaje w dużej ilości w masie, skąd usuwany jest już wodą myjącą (mycie odbywa się w tychże aparatach). O wiele dzielniejsze, choć bardzo kosztowne są używane wirówki, na których najpierw, przy wolnych obrotach nitruje się, a następnie przy szybkich odbija kwasy i myje. Wreszcie stosują też nitrowanie parami kwasu azotowego w próżni.

Materiał opuszczający wirówkę, czy panew Thomson'a, zawiera jeszcze pewną ilość zaokludowanego kwasu, który powoduje nietrwałość półproduktu i wyklucza użycie takiej masy do dalszej przeróbki. Dalsze mycie uskutecznia się po dokładnem rozdrobnieniu na holendrach i rafkach. Jednocześnie miesza się, często różnie znitrowane partje produktu, przez co ujednostajnia się skład chemiczny materiału wyjściowego. Tak otrzymana wilgotna nitroceluloza musi być odwodniona. Eksplozyjność materiału pozwala jedynie dla tego celu stosować wymywanie wody alkoholem przy dokładnem odciskaniu. Wreszcie suchą nitrocelulozę rozpuszcza się w mieszaninie 40 cz. eteru

i 60 cz. alkoholu. Otrzymany roztwór zawiera ok. 20% nitrocelulozy co daje ok. 6% N. Płyn, któryby, po dokładnem odsączeniu, zatykał dysze i powodował przerywanie się nici, pozostawia się na kilka dni, w celu uwolnienia dla tychże powodów od pęcherzyków powietrza, a następnie podaje się do aparatu formującego nici (rys. 17). Tu płyn jeszcze raz filtruje się przez porcelanowe „świece“; potem przeprowadza się przez dysze, skąd uformowany, jako cieniutka nić,



Rys. 17.

wchodzi do medjum ścinającego. Początkowo stosowano dla tego celu wodę, potem prąd ciepłego powietrza. Regeneracja rozpuszczalnika w pierwszym wypadku była znacznie utrudniona, w drugim — prostsza, ale też niewydajna.

Otrzymana tą drogą nić musi ulec denitryfikacji. Proces ten polega na hydrolizie estru, a osiąga się go przez zanurzenie motków w 10% -owym roztworze Na HS. Gotowy produkt zawiera jeszcze ok. 3% N, co daje możliwość analitycznego zidentyfikowania.

Metoda, jak z powyższego widać, nadzwyczaj kosztowna posiada ponadto źle widzianą w przemyśle wadę: zmniejszenie wagi gotowego produktu (nici zdenitryfikowanej) w porównaniu z nicią nitrocelulozową. To też z chwilą pojawienia się nowych metod, sposób Chardonnet'a został niemal całkowicie zarzucony. Niemniej jednak fabryki produkujące jedwab nitrocelulozowy, mają wielkie znaczenie, a to ze względu na obronę kraju. Z chwilą wybuchu wojny, fabryka ogranicza się tylko do pierwszej części produkcji.

Metoda nitrowa stawia wysokie wymagania dla surowca, szczególnie jeżeli chodzi o zawar-





wysokich polimeronów zapobiega dodatek  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ . Dojrzwianie prowadzi się w temperaturze  $120^\circ\text{C}$ , (temp. wyższa sprzyja polimeryzacji wysokocząsteczkowej) w naczyniach płaskich, ponieważ jednocześnie przez stosowanie próżni następuje odpowietrzanie. Dojrzwianie trwa od 48—100 godzin. Wikoza zawiera, jak już wspomniałem ok. 7% celulozy, ok. 6% NaOH i ok. 2% siarki. Celulozę oznacza się wagowo po wysoleniu roztworem NaCl z dojrzałej wiskozy.

Filtrowany roztwór wiskozy podają pompki trybikowe, lub tłoczkowe na maszyny przędzalnicze. Nić po wyjściu przez dyszę szklaną lub

platynową o  $\varnothing 0,1$  mm., wprowadza się do t. zw. kwaśnej wanny (rys. 19<sup>\*)</sup>), którą zwykle stanowi  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ca. 10% owoy z nieznacznym dodatkiem Zn ok. 0,5%. Skład wanny jest jednak bardzo różnorodny i ma decydujący wpływ na własności nici, a w szczególności na jej przekrój poprzeczny.

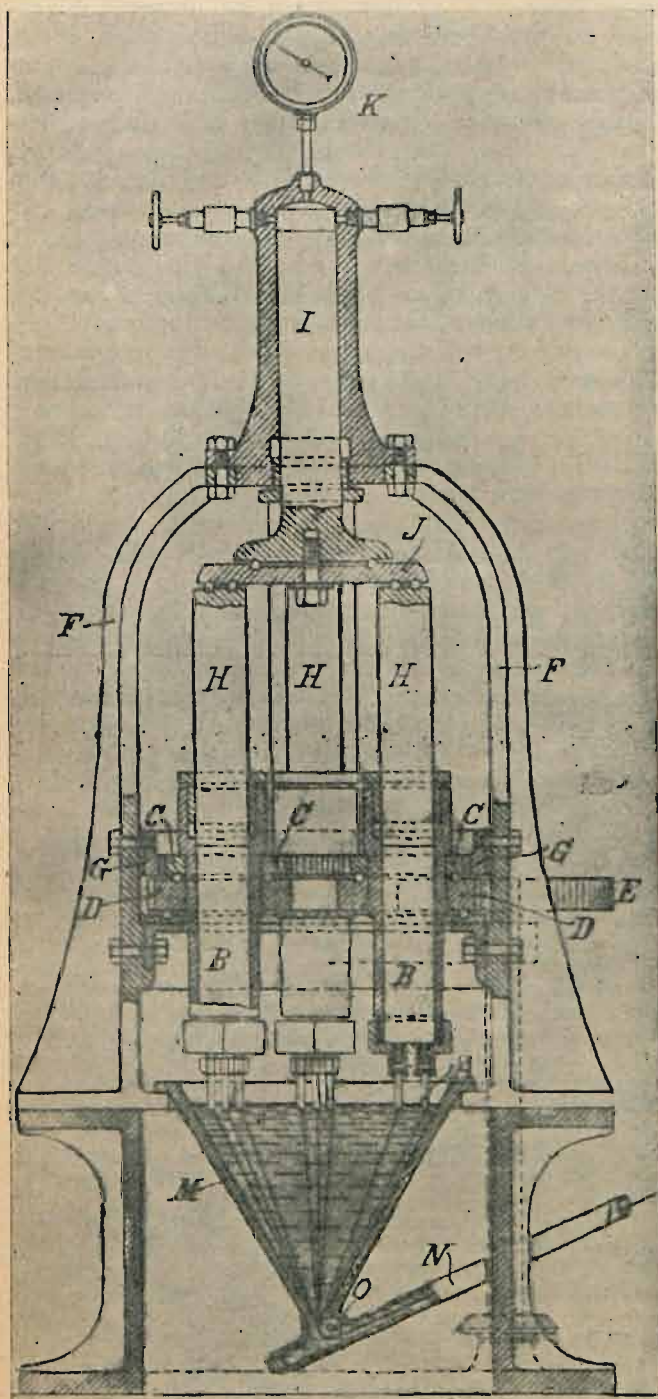
W ten sposób otrzymujemy t. zw. kwaśny jedwab. Przędzę gotową otrzymujemy z jedwabiu kwaśnego po myciu, suszeniu, desulfuracji w roztworze NaOCl i czynnościach objętych nazwą wykańczania jak: namydlenie, skręcanie i t. p.

Celuloza użyta do fabrykacji sztucznego jedwabiu metodą wiskozową, musi być w pierwszym rzędzie bardzo jednorodna. Aby wyrównać różnice poszczególnych partij, arkusze celulozy nadsyłane przez fabrykę w stukilogramowych belach, rozkłada się pojedynczo na wiele stosów, gdzie następnie przez utrzymanie w stałej temperaturze i wilgotności, celuloza nabiera równej wilgotności.

Ponieważ, jak widać z toku fabrykacji, w pierwszym rzędzie celuloza poddawana jest działaniu 18,5% NaOH, przyczem tylko część nierozpuszczalna t. zw.  $\alpha$  celuloza ulega dalszej przeróbce, ważnym jest, aby surowiec użyty tego składnika zawierał jak najwięcej. Celulozę więc nadsyłaną bada się na zawartość  $\alpha$  — celulozy (dobre gatunki zawierają ponad 86%, licząc na suchą masę). Nie mniej jednak wysoka zawartość  $\alpha$  — celulozy nie stanowi o wartości surowca. Celulozę poddaje się szeregowi prób i dopiero na podstawie zebranych danych można wnioskować o przydatności jej do fabrykacji. I tak oznacza się:  $\alpha$  celulozę,  $\beta$  — celulozę (wytwarzającą się z przesączu po oznaczeniu  $\alpha$  — celulozy (hemicelulozę) sumę składników celulozy, rozpuszczalnych w 18,5% NaOH, głównie  $\beta$  — i  $\gamma$  — celulozy), wilgotność, zawartość popiołu, tłuszczów, lepkość roztworów ksantogenjanowych lub celulozy w odczynniku Schweitzer'a, wreszcie określa się t. zw. liczbę miedziową (zdolność redukcyjna celulozy względem płynu Felling'a, która wyraża stopień utlenienia, lub rozkładu hydrolitycznego celulozy), liczbę pęcznienia pod wpływem 18,5% NaOH i t. p.

W latach wojny światowej weszła w życie metoda fabrykacji sztucznego jedwabiu, oparta na własnościach estrów celulozy kwasów organicznych, w szczególności kwasu octowego. Cztery — względnie trójocjan celulozy z dodatkiem ciał jak: kwas olejowy, tymol lub t. p. dla nadania nici giętkości, rozpuszcza się w chloroformie, a po odfiltrowaniu wyciska się przez dyszę. Nić przepuszcza się dla wysolenia przez łaźnię parafinową lub terpenową, a następnie na motkach, ogrzewa pod ciśnieniem dla odpędzenia ciał lotnych. Sposób ma tę zaletę, że surowiec (celuloza) obciążony resztkami kwasu octowego, nie traci na wadze w czasie przeróbki. Wadą metody jest konieczność użycia celulozy bawełnianej o wysokiej czystości.

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



Rys. 19.

<sup>1)</sup> Rys. 17 i 19 zaczerpnięto z publikacji: Die künstliche Seide. Dr. Karl Süvern.

# Walka o monizm.

(Rzecz z filozofii nauki, techniki i sztuki).

Artykuł poniższy informuje o potężnym procesie, który od zarania cywilizacji i kultury idzie przez życie. Proces ten nazywa autor „walką o monizm”. Według autora walka o monizm rozgrywa się wszędzie: od nauki i sztuki począwszy, na sporcie i ...moralności (? Red.) skończywszy. Ze zrozumiałych powodów dotknął autor tylko dwóch dziedzin życia: naukę i sztukę, i to tylko w tych miejscach, które mogą technika zainteresować. Artykuł jest więc podzielony na dwie części. W części pierwszej ukazuje autor ciekawe problemy z filozofii nauki i techniki, problemy, których technik zwykle nie dostrzega. W części drugiej ukazuje autor mało znany i dotychczas mało zbadany związek między nauką i sztuką. Zamieszczamy część drugą raz, że stanowi ona z częścią pierwszą nierozdzielalną całość, a powtóre, że mamy nadzieję, że zainteresują się nią Studenci Architektury.

Artykułu poniższego nie zamieszczamy w dziale „Recenzje i Krytyki” mimo, że nawiązuje miejscami do artykułów „O treść”, „O formę” i „O sens”, gdyż uważamy, że artykuł poniższy omawia sprawy, leżące w zasadzie swej poza „Recenzjami i Krytykami”.

REDAKCJA.

Nigdy dotąd walka o monizm nie przybrała tak potężnych rozmiarów, jak to jest obecnie w dwudziestym wieku. Walka ta rozgorzała na wszelkich polach życia. Widzimy ją w nauce i sztuce, ba! nawet sport i moralność zostały nią dotknięte. Ten pochod monizmu jest tak potężny, tak silnie związany z istnieniem człowieka, że stał się nieodwołalnym i nieubłagany, jak nieodwołalnym i nieubłagany jest rozkład pierwiastków promieniotwórczych. Kolebką monizmu jest nauka. Niema zjawiska, któregooby nie było wolno naukowo badać (począwszy od szmeru w kurku wodnym<sup>1)</sup>, na zjawiskach z astrofizyki skończywszy), nic więc dziwnego, że metoda naukowa, całkiem nieproszona, wciska się wszędzie. Być może, że jak dziecko ulega refleksowi Pawłowa „co to jest”, tak ludzkość cała ulega „refleksowi monizmu” (a może obydwa refleksy są identyczne?) Monizm jest bezinteresowny, nie służy żadnemu celowi. By użyć słowa, trzeba powiedzieć „interes naukowy” bez praktycznego celu. Bardzo często się zdarza, że z czystego, bezcelowego (w znaczeniu bez celu) „interesu naukowego” rodzi się praktyczny pożytek. Oto przykłady: Czy Pani Curie miała jakiś cel na oku poza interesem naukowym przy przerabianiu blendy uranowej? Czy Curie pomyślał o tem, że z jego piezoelektryczności będzie kiedyś radjotechnika miała wielką pociechę? Czy Hertz marzył o radjotelegrafii i radjofonii, a Faraday o motorach elektrycznych? Dziś mamy całą praktyczną radjoterapię oraz całkiem nowe działy techniki, dające praktyczne korzyści. — Dla naukowca interes naukowy nie

jest identyczny z praktycznym pożytkiem! (Gdyby nie było teoretyków z całą pewnością praktycy nie mieliby nic do roboty, choć pierwsi bez drugich takzeby się nie obeszl. Więc teoria i praktyka z pierwszeństwem dla teorii). — Czy pochod monizmu jest czemś ograniczony w czasie? Może tak, może nie. Może tak, bo być może, że sama nauka da sobie samej kiedyś pałką po głowie, wynajdując środek na zawiązanie myśli ludzkiej. (Może ten środek okaże się nawet koniecznym do wynalezienia, bo jak z obecnego stanu monizmu wynika, zanosi się na straszliwą dyktaturę nauki w bliskiej przyszłości. Logik angielski Russell przewiduje nawet czasy, kiedy ludzie, którym leży na sercu wolność ludzkiego ducha, zaczną się buntować przeciw tyranii nauki. „Niemniej — powiada on — jeśli już ma istnieć tyranja, to niech nią będzie tyranja naukowa...”). Już raz dała sobie nauka pałką po głowie, jak trafnie o tem pisze Russell: „Rozum okazał się własnym zdrajcą, stwarzając psychoanalizę”. — Może nie, bo ostatecznie zdudzi się kiedyś człowiekowi uchylać czoła przed irracjonalnymi siłami... (co to jest siła? zecer). Z odpowiedzią „może nie” wiąże się nieubłagana walka z absolutem, która na dobre rozgorzała w dwudziestym wieku. Niema już absolutnej przestrzeni, absolutnego czasu, absolutnych praw natury, absolutnych kryterjów sztuki<sup>2)</sup> i t. p. (Mówmy konkretniej: W sztuce np. „boskie” natchnienie, które tkwiło w długich włosach, w fantazyjnie zawiązanym krawacie lub innym objawie kabotynizmu zostało strącone z piedestału absolutu. Dziś artyści bywają łysawi i malują... atrakcyjne obrazki). Wszędzie względność! I to nie tylko filozoficzna, ale i fizyko-matematyczna.<sup>3)</sup> <sup>4)</sup> Nauka nie uznaje nadto dogmatyzmu i w nauce niema miejsca na niego! Czy

<sup>2)</sup> Jeśli chodzi o zaprzeczenie absolutnym kryterjom sztuki, to całkiem... trafnie zrobił to „odkrycie” Autor artykułu „O sens” z numeru 6 „Życia Technicznego” (artykułu, który był odpowiedzią na mój artykuł „O formę”), tylko, że ja we względność kryterjów sztuki nie powątpiewałem. Tylko, jeśli mówi ktoś o dedukcji, to nie należy jej odrazu asocjować z absolutem, bo można się narazić na zarzut, że się nie wie, iż można całkiem „spokojnie” dedukować w. nieabsolutnym „materjale”. (By uniknąć nieporozumień dodam jeszcze, że słowa „istnieją” z artykułu „O formę” nie należy asocjować z absolutnym bytem. W matematyce n. p. byt absolutny nie ma sensu, a jednak matematyk używa bardzo często pojęcia „istnienie” — „istnieją”. Zatem jednak: „Istnieją kryteria artystyczne” rozumie się ogólne — bynajmniej nie absolutne — z których można przecież coś wydedukować!).

<sup>3)</sup> Jeśli chodzi o względność filozoficzną, to nie zalicza się do niej „wynalazcę” Autora artykułu „O sens”, „wynalazcę”, mieszczący się w zdaniach: „Innego zdania będzie o prasie Céline’a panusia z miasteczka, innego spec. literacki. Inaczej „Wizję miasta” kol. Maciejki oceni abstrakcyjny umysł mechanika-elektryka, inaczej szary widz wystawy. Kwestia stopnia kultury estetycznej, temperamentu, rasy, wieku, wykształcenia”, bo trudno żądać, aby prawdy „a priori” ulegały względności, boć jest rzeczą „a priori” widoczną, że inaczej urządzi jakąś wystawę sztuki osobnik A, a inaczej osobnik B.

<sup>4)</sup> Niechaj z tego zdania jednak nikt nie wyciąga wniosku, że fizyki i matematyki nie uważam za rozdziały filozofii!

<sup>1)</sup> Przed kilku laty napisano w Niemczech pracę doktorską na ten temat.

na dnie wszelkiego pozrania leży może jakiś dualizm jeszcze nie wiadomo. Może tak, może nie. Raczej nie niż tak.

Ale cóż to jest monizm? Dany jest jakiś zespół zjawisk. Dorabiamy do niego jakąś teorię. Przypuśćmy teraz, że odkrywamy jakieś zjawisko, które się nie mieści w naszej teorii. Teoria upada, bo jest zamało ogólna. Trzeba postawić teorię ogólniejszą. To stawianie coraz ogólniejszych teorii jest istotą pojęcia „monizmu”. — Teorie muszą być obmyślane tak, by żadna z konsekwencji logicznych tego monizmu nie była sprzeczna z eksperymentem. Idźmy dalej! Można udowodnić „eksperymentalnie”, że droga monizmu jest jedyną drogą, nieprowadzącą ani do sprzeczności logicznych, ani do sprzeczności z eksperymentem. Uważny Czytelnik dorozumiewa się, że dowodu nie można przeprowadzić eksperymentem w zwyczajnym znaczeniu tego słowa, ale trzeba by zrobić syntezę historjozoficzną à la Mach, poczynając od zarania kultury i cywilizacji. Oto mała próbka. Mamy do rozstrzygnięcia pytanie: czy aperiodycyzm jest szczególnym przypadkiem periodycyzmu, czy naodwrot. Powie ktoś — głupie pytanie. Jednak nie, bo niepodobna zrozumieć jakim cudem mógł taki potężny umysł, jak umysł Arystotelesa, błędnie rozstrzygnąć to pytanie, i doprowadzić do sprzeczności z eksperymentem, jak to pokazał Galileusz. Dziś cała historjozofja nauki daje niezbity „eksperymentalny” dowód, że periodycyzm jest szczególnym przypadkiem aperiodycyzmu. (Ale poco tak daleka droga! — powie zapewne ktoś. Nie przeczę, że istnieje krótsza — może trywjalna — ale mnie właśnie chodziło o drogę historjozoficzną).

Powiedzieliśmy wyżej, że metoda naukowa wciśa się wszędzie, że za przykładem nauki „bakteryj” monizmu wnika we wszelkie zjawiska życia. Ze zrozumiałych powodów poruszam tylko naukę i sztukę i to tylko te ich rozdziały, które są z techniką związane. Jeśli chodzi o naukę, to nie mam pretensyj, że powiem coś nowego, wszak wszyscy wiedzą, że monizm stanowi istotę nauki, choć może jednak coś naogół... mało znanego dla technika. Jeśli chodzi o sztukę, to poruszam sprawy nowe, jeszcze mało zbadane. (Mam na myśli związek między nauką i sztuką). Co dotyczy monizmu w zjawiskach społecznych (poza nauką i sztuką), to jestem ze zrozumiałych powodów zmuszony odesłać czytelnika do dzieł społecznych filozofa angielskiego Russell'a.

Jeśli ostatniem ogniwem łańcucha poznania jest monizm, to przedostatniem jest dualizm. Mówmy o naukach ścisłych, związanych z techniką, i zatrzymajmy się nieco przy tem przedostatniem ogniwie poznania. Wogóle mogą zachodzić następujące rodzaje dualizmu: dualizm osoby badacza, dualizm metody, dualizm wyniku i dualizm celu. Dualizm rodzaju pierwszego i drugiego ma rację bytu w nauce, trzeci i czwarty ma dalsze ogniwo w formie monizmu. Dualizm osoby uczonego ma sens choćby tylko z tego powodu, że ludzkość nie tworzy jednej galarety, ale składa się z „osobno” myślących indywidualiów. Na czem polega dualizm ten? Oto: dwaj uczeni w dwóch różnych punktach globu ziemskiego, nie wiedząc nic o sobie,

a czasami się wogóle nie znając, wychodzą z różnych (czasami krańcowo różnych) założeń, posługując się tą samą logiką i opierając się na tym samym substracie eksperymentalnym, dochodzą do tych samych wyników. Mówmy przykładami: Smoluchowski i Einstein w dziedzinie t. zw. ruchów Brown'a; Schrödinger i Heisenberg w nowoczesnej teorii elektronowej.

Godnym zastanowienia jest dualizm metody. Zastanówmy się np. nad tem, w jakim stosunku do siebie pozostają znane z termodynamiki prawa Wien'a i Planck'a<sup>5)</sup>. Kiedy Planck postawił swoją teorię kwantów, wydawało się wszystkim, że stosunek ten jest monistyczny więc, że prawo Planck'a jest w stosunku do prawa Wien'a poprostu „une décimale de plus” — jakby Borel powiedział, alisci wnet się pokazało, że ten monizm jest zamaskowanym genialnym dualizmem. Oto pokazało się, że prawo Wien'a wypływa z rozkładu prędkości Maxwell'a — Boltzmann'a, a prawo Planck'a z rozkładu Bose'go — (Einstein'a). Te związki są zaiste zdumiewające! Ale jak Bose wpadł na swój rozkład prędkości? Poprostu w założeniach Maxwell'a zauważył pewną niekonsekwencję logiczną, której jakimś dziwnym zbiegiem okoliczności nie zauważył nawet wielki Boltzmann. Zatem prawo Planck'a i Wien'a pozostają do siebie w stosunku dualistycznym? O, nie tak prędko! Spytajmy się wprzód, który rozkład prędkości jest prawdziwy. Maxwell czy Bose? Alisci zjawił się młody uczoney Fermi i podał trzeci rozkład prędkości. — Wróćmy do Bose'go i Maxwell'a.

Dualizm czy monizm? Otrzymujemy interesującą odpowiedź: to zależy! Ze stanowiska założeń — dualizm, ze stanowiska dokładności pomiaru — monizm. I oto wróciliśmy do najstarszych relatywistów Zachodu — do greckich sofistów, którzy zawsze umieli wynaleźć taki punkt widzenia, by powiedzieć: „to zależy”. (By uniknąć nieporozumień, podkreślam, że nie chodzi tu o problem z czystej dialektyki (!) (sofiści byli niesłusznie posądzeni o robienie „czarnego z białego”), ale o problem z nauk ścisłych!!!). Więc dualizm i monizm? Jednak nie, tylko monizm, boć nie Maxwell ma rację, ale Bose. A co będzie z rozkładem Fermi'ego? Rozważmy stosunek rozkładu Fermi'ego do rozkładu Bose'go. Pokazuje się, że obydwa rozkłady są połączone ze sobą „przy pomocy” zmiennej, której na imię ...temperatura. Oto ni mniej ni więcej tylko: rozkład (Pauli'ego —) Fermi'ego przechodzi w wysokich temperaturach w rozkład Bose'go względnie — pominiawszy wspomnianą niekonsekwencję logiczną — w rozkład Maxwell'a. Zobaczmy jakie stąd wnioski wynikają np. dla emisji elektronowej w radjotechnice. Richardson postawił swoje prawo dla rozkładu Maxwell'owskiego (inne rozkłady były wówczas nieznanne). Zachodzi pytanie czy krzywa Richardson'a jest słuszną dla emisji np. „dull-emitter'a”, czy np. dla „zimnej” emisji Schottky'ego? Odpowiedź brzmi tembardziej przecząco, im niższą jest temperatura ciała emitującego. No, dobrze, ale czyż nie jest możliwą jakaś monistyczna synteza obydwóch rozkładów prędkości poza zwią-

<sup>5)</sup> Z poniższego Czytelnik domyśli się, o które sprawy chodzi.

zkiem „poprzez“ temperaturę? Tak, ale tu są całkiem specyficzne trudności, bo weszliśmy w prawa liczb całkowitych. (Miejmy nadzieję, że fizyka nowoczesna tak pełna „żądań“ (postulat Bohr'a z klasycznej teorii elektronowej), „zakazów“ („zakaz“ Pauli'ego z teorii kwantowania) i innych dziwów, jakoś sobie poradzi z temi trudnościami).

Wspomniane zjawiska nie są jedynymi w fizyce, nad którymi zawisł wielki znak zapytania. Dziś już i elektrony dają bardzo piękne... röntgenogramy Laue'go. Z Broglie'm, Schrödinger'em i Heisenberg'em ukazał się nowy dylemat w nauce: aspekt korpuskularny elektronu, czy undulacyjny? Monizm, czy dualizm? Jeśli dualizm to napewno dualizm metody! Jak dalece sprawa jest niewyjaśniona, niech służy fakt, że dotąd nie udało się ze stanowiska undulacyjnego elektronu wyjaśnić mechanizm emisji promieni Röntgen'owskich. Zresztą nikt się tem nie martwi, bo chodzi tutaj właśnie o dualizm metody. (Podobne tolerowane dualizmy metody mamy w optyce klasycznej). — Fizyka nowoczesna obdarzyła nas nadto nowym dualizmem. Pokazało się, że materja i energja pozostają do siebie w stosunku dualistycznym, gdy dawniej myślano, że te dwie „zmiennie“ są całkiem od siebie niezależne. Ale z drugiej strony ten nowy dualizm okazał się zamaskowanym monizmem. Okazało się bowiem, że dotykalna materja i na drodze długotrwałych abstrakcyj przez mózg ludzki wymyślona energja to... jedno i to samo. — Wreszcie jeszcze jeden przykład z nauk ścisłych: determinizm czy indeterminizm? Czy tu jest możliwy monizm i czy da się on ogólnie udowodnić? Indeterminizm stoi już mocno na nogach w fizyce, coby oznaczało monizm, boć determinizm jest tylko szczególnym przypadkiem indeterminizmu. Ale czy da się ten monizm ogólnie udowodnić? Tu zdania są podzielone. Są tacy, którzy wierzą w to, że przecież znajdzie się kiedyś jakieś „experimentum crucis“, które przechyli szalę na stronę indeterminizmu, ale są i tacy, którzy są święcie przekonani o tem, że to nie nastąpi. Być może, że ma tutaj rację doświadczony Planck, kiedy mówi, że „zasada przyczynowości nie jest ani prawdziwa ani fałszywa, ale jest to raczej zasada heurystyczna“. Zatem dualizm, ale dualizm metody!

Przyjrzyjmy się skutkom, jakie pociąga za sobą wzrost monizmu w technice. Dotknę sprawy tylko w kilku miejscach. Między innymi, że wzrostem monizmu rosną trudności przy robieniu

wynalazków<sup>6)</sup> za wyjątkiem wynalazków z elementarnej mechaniki makroskopowej. Trudności te polegają na tem, że każda dziedzina techniki wymaga kolosalnego przygotowania teoretycznego nawet z innych dziedzin. Mówmy przykładem: czy odkrycia Langmuir'a z radjotechniki byłyby możliwe, gdyby Langmuir nie posiadał rozległych wiadomości z całej fizyki a nawet z filozofji? (Myliliby się ten, kto by sądził, że Langmuir to tylko genialny eksperymentator. To samo możnaby powiedzieć np. o Michelson'ie).

Mówiąc o skutkach monizmu nie można pominąć milczeniem niebezpieczeństwa zbyt daleko posuniętej specjalizacji. Niebezpieczeństwo to jest dwojakie: grozi indywidualum i grozi całemu stanowi inżynierskiemu. Streszczę się tylko do niebezpieczeństwa rodzaju drugiego. Wyobraźmy sobie, że mamy dużo hiper-specjalistów i nagle jutro zjawiska, które dotąd przedstawiały interes wyłącznie naukowy, zaczynają przedstawiać interes praktyczny. Wczoraj przyniosło nam radjotechnikę, co nam przyniesie jutro? I tu mam małe pytanie: czy człowiekowi z dyplomem w kieszeni starczy czasu, pieniędzy i energii na uczenie się nowych pojęć lub przeinaczanie przestarzałych poglądów? No, i klęska społeczna gotowa! Z poprzednim pytaniem wiąże się problem, nad którym stan inżynierski będzie musiał się kiedyś zastanowić. Chodzi o nastawienie w wykształceniu inżyniera Specjalizm czy generalizm? Nie rozstrzygam tej kwestji, rzucam tylko myśl, nad którą warto się zastanowić i naświetlić ją z rozmaitych stron. — Dodam tylko, że zarówno specjalizm jak i generalizm przedstawia trudności i to, rosnące ze wzrostem monizmu! (Generalizm ma tę wadę, że jest trudno osiągalny. Przypuszczam, że ogólnie nie da się go zastosować w wychowaniu inżynierskim. Tutaj wydaje mi się jedynym wyjściem — indywidualizacja).

Dokończenie nastąpi.

Roman Nyga  
mechanik-elektryk.

<sup>6)</sup> Nie mam na myśli oczywiście, ogłaszanych co pewien czas w różnego rodzaju pismach, „wynalazków“ w rodzaju: jak zmieścić n-lampową meterodynę n. p. w jajku wielkanocnym? By robić takie lub temu podobne „wynalazki“, wystarczy być studentem . . . pierwszego lub drugiego roku — nawet niekoniecznie Wydziału Mechanicznego. Gdy się posiedzi na technice parę „dobrych“ latek i dojdzie się do wniosku, jak mało się umie, przestaje się mieć do czynienia z... urzędem patentowym. (Celem uniknięcia nieporozumień dodaję, że nie miałem dotąd do czynienia ze wspomnianym urzędem).

## Wprowadzenie krajowych wozów silnikowych na P. K. P.

Ogólna depresja gospodarcza i związany z tem spadek przewozów kolejowych odbił się bardzo wyraźnie na ruchu pasażerskim. Zmniejszenie frekwencji w latach 1929—1934 wynosi na naszych kolejach około 50%. Zarządy wszystkich kolei zmuszone są szukać nowych metod eksploatacyjnych, aby przy małych przewozach, podtrzymując tak ważny dla życia każdego kraju czynnik, jakim jest stałość i łatwość komunikacji — zapewnić opłacalność. Tym nowym czynnikiem eksploatacyj-

nym w ruchu osobowym są wozy silnikowe. Kraj nasz posiadający w znacznym jeszcze stopniu słabe tory i nawierzchnie, po których ciężkie pociągi pospieszne nie mogą rozwijać szybkości osiągniętych oddawna na kolejach Europy Zachodniej, specjalnie nadaje się do zastosowania lekkiej a pospiesznej trakcji silnikowej. Porównanie ruchu osobowego głównych kolei europejskich mówi nam, że najmniejsze napełnienie pociągów wykazują dane P. K. P. (Inżynier Kolejowy r. 1934),

co też przemawia za zamianą niektórych pociągów na wozy silnikowe o obsłudze i ciężarze znacznie mniejszym na pasażera. Poza to motoryzacja umożliwia stworzenie szybkich połączeń międzymiastowych, np. Warszawa—Łódź, Katowice—Kraków i ogromnie ułatwia obsługę ważniejszych dróg krajoznawczych.

Nowy rozkład jazdy w P. K. P. na okres letni b. r. przewiduje stopniowe wprowadzenie pospiesznych połączeń wozami silnikowymi na drogach łączących Warszawę z Gdynią, Katowicami i Krakowem oraz utrzymuje istniejące już od zimy połączenie Warszawa—Łódź.

W związku z tem wytwórnice krajowe wykańczają pewną ilość wozów zaopatrzonych w silniki ropowe i synchronizowaną mechaniczną przekładnię kłową. Prototypy tych wozów przeszły oprócz licznych prób, bardzo ciężki egzamin w okresie zimowym na linii Warszawa—Łódź — cztery przejazdy dziennie po 140 km (razem z drogą od zajezdni), przyczem każdy wóz pracował po parę tygodni bez zamiany, ani dłuższej ponad nocną przerwy. Obecny rozkład jazdy tych silnikowców czy silnikówek pozwala przejechać z Warszawy do Łodzi w ciągu 1 godziny 40 minut a więc szybkość handlowa, a zarazem techniczna wynosi tu 98 km/godz.. Zestawienie poniższe pozwala nam ocenić projektowane usprawnienie ruchu osobowego na niektórych drogach przez porównanie czasów jazdy pospiesznych wozów silnikowych M t E z takimi pociągami parowymi.

Połączenie i nazwa pociągu	Odległość w km	czas w minutach		szybkość km/godz.	
		jazdy	postoj.	techn.	handl.
Warszawa—Mława —Gdynia Pośp. 601 M t E 603	407	455	48	60	54
		320	16	80	76
Warszawa—Toruń Gdynia Pośp. 403 M t E 405	466	448	46	69,5	62
		315	15	93	88,5
Warszawa—Kato- wice Pośp. 201 M t E 207	318	284	14	70,5	67,2
		191	5	102,5	99,9
Warszawa—Radom —Kraków Pośp. 105 M t E	320	314	16	64,5	61
		211	3	92	91

Jak widzimy — projektowana modernizacja ruchu osobowego pozwoli na skrócenie czasu jazdy o 30%.

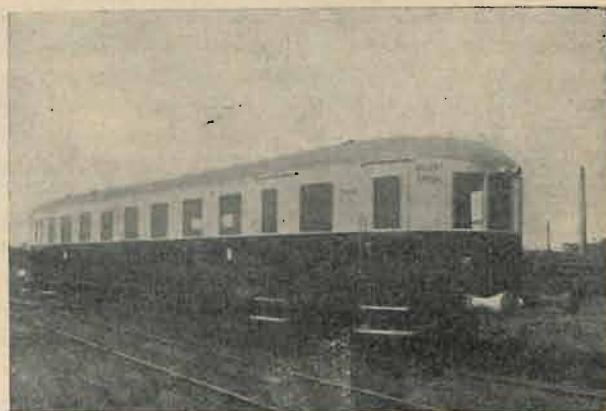
Korzystając z danych, nadesłanych nam przez wytwórnice — podamy krótki opis wozów zamówionych przez Ministerstwo Komunikacji.

Wozy silnikowe, wykonane przez fabrykę H. Cegielski S. A. w Poznaniu (rys. 1).

Ogólne dane: miejsc 86; moc silników 2 x 150 KM., norm. szyb. 120 km/godz., wóz dwukierunkowy, sterowanie pneumatyczne.

Pudło wozu spoczywa na dwu wózkach

dwuosioowych. Do ostoi każdego wózka umocowany jest silnik i przekładnia mechaniczna, przenosząca moc silnika na oś napędną wózka i obrotowy kół pędnych. Osie napędne wózków są osiami wewnętrznymi.



Rys. 1. Wóz silnikowy Cegielskiego.

Charakterystyka pudła wagonu:  
 długość całkowita ze zderzakami . . . 20.860 mm  
 „ pudła bez zderzaków . . . 19.860 „  
 szerokość pudła . . . . . 2.870 „  
 wysokość w świetle . . . . . 2.350 „  
 rozstęp osi wózka . . . . . 3.500 „  
 „ czopów skrętowych wózka . 12.280 „  
 ilość miejsc siedzących . . . . . 86  
 waga własna wozu (bez wody i pal.) . 30.200 kg  
 „ „ w stanie roboczym . . 31.240 „

konstrukcja pudła stalowa, całkowicie spawana.

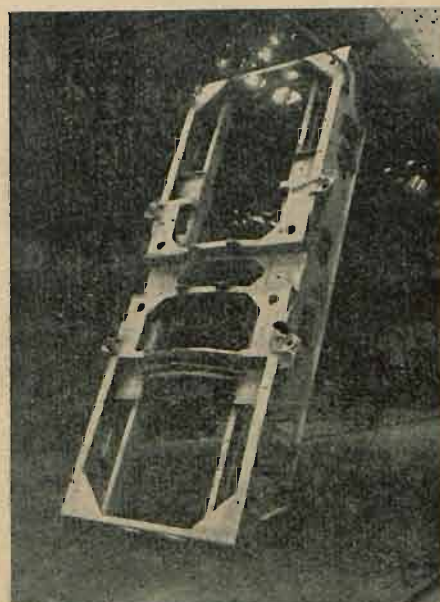
Pudło mocnej konstrukcji, typu wagonowego (nie autobusowego) o kształcie opływowym.

Do budowy użyto częściowo tylko stopów aluminiowych, lecz wyłącznie do elementów pomocniczych jak — klamki, półki bagażowe i t. p.

Ściany wagonu od wewnątrz pokryte są forniorem, podłoga pokryta linoleum i chodnikiem.

Siedzenia w klasie II i III miękkie, w drugiej kryte płuszem, w III-iej skórą.

Okna mają wymiar okien wagonów pulmonowskich, zaopatrzone są w rolety.



Rys. 2. Ostoja wózka, wytwórnia Cegielski.

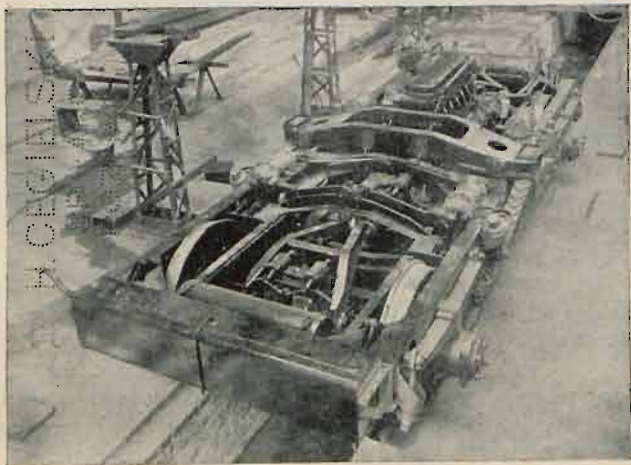
**Wózki:**

Ze względu na dużą szybkość wozu, oraz umieszczenie całkowitego napędu na wózkach — zastosowano wózki specjalnego typu.

Same wózki wykonane są z blachy stalowej, całkowicie spawane, przy zastosowaniu najnowocześniejszych metod. Zawieszenie resor odbiega od normalnie stosowanych sposobów. Dzięki specjalnemu patentowanemu zawieszeniu resor — wóz i przy dużych szybkościach cechuje wyjątkowo spokojny bieg.

**Charakterystyka napędu:**

Na każdym wózku umieszczono jako mechanizmy główne: 1 silnik 6 cylindrowy 4 suwny typu Diesel Sauer o mocy normalnie 150 KM przy 1500 obr./min., sprzęgło specjalnego typu, 4-biegowa skrzynka biegu syst. Mylius, przekładnię dla zmiany kierunku biegu umieszczoną na osi napędowej.



Rys. 3. Wózek wagonu Cegielskiego.

**Stosunek przeniesienia przekładni:**

w biegu I-szym 1 : 5,1  
 „ II-gim 1 : 2,78  
 „ III-cim 1 : 1,63  
 „ IV-tym 1 : 1

w mechanizmie nawrotnym osi napędnych 1 : 2,1.

Jako mechanizmy pomocnicze umieszczono:

2 sprzężarki,  
 1 prądnicą 1000 watt,  
 1 rozrusznik elektryczny,  
 1 rozrusznik z wentylatorem,  
 4 cylindry hamulcowe.

Oprócz tego na wózkach zmontowane są również zbiorniki paliwa, wystarczające na przebieg około 600 km bez tankowania z kompletem filtrów i przewodów, oraz hamulec Westinghouse'a i ręczny. Przewidziany hamulec elektromagnetyczny szynowy.

**Wyposażenie dodatkowe:**

Rozruch silników uskuteczniany jest zapomocą rozruszników, zasilanych od baterji akumulatorów, o łącznej pojemności 600 amp./godz. przy 24 voltach. Baterje te, doładowywane przez prądnice, umieszczone są jak zaznaczono wyżej — na wózkach.

Oświetlenie, zarówno wewnętrzne jak i zewnętrzne, zasilane jest również od wspomnianych wyżej akumulatorów.

Oprócz zwykłych reflektorów umieszczone są reflektory rzucające światło do góry, co uprzedza zdaleka o zbliżaniu się wagonu.

Ogrzewanie wodne — wodą chłodzącą silniki; może być dowolnie regulowane.

Zużycie paliwa: średnia praktyczna norma — na 100 km 38 kg oleju gazowego o wartości opałowej 10.000 cal/kg. Cena oleju gazowego około 0,25 gr 1 kg.

**Wyniki niektórych próbnych jazd:**

1. na odcinku Chabówka—Zakopane dnia 15. IX 1934 przy 8-miu postojach średnia szybkość 52 km/godz.

2. na odcinku Zakopane—Kraków, dnia 15. IX. 1934, przy 17-tu postojach średnia szybkość techn. 58<sup>1</sup>/<sub>2</sub> km/godz.

3. na trasie Warszawa—Łódź, 29. IX 1934, czas przejazdu 80 min., średnia szybkość 100,5 km/godz., szybkość maksymalna ok. 130 km/godz.

4. na trasie Warszawa—Poznań, dnia 26. IX 1934 czystej jazdy przy 8-miu postojach 2 g. 48 min., szybkość maksymalna około 130 km, średnica techniczna 108 km/godz.

5. na trasie Poznań—Zbąszyń, dnia 28. IX 1934, czas jazdy 38 min. (bez postojów), średnia techniczna 118 km/godz., szybkość maksymalna 130 km/godz.

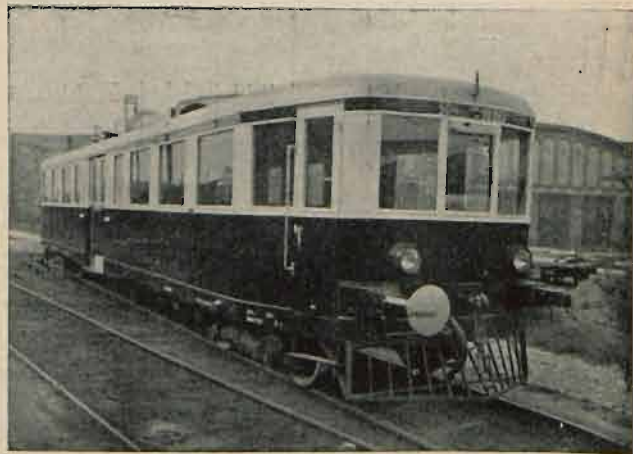
Rozruch wagonu charakteryzuje podana tabela. Osiągnięto:

20 km	po	13 sekund
40	„	25 „
80	„	75 „
100	„	147 „

Hamowanie normalnie łagodne, przy szybkości wozu 100 km/godz. wagon zatrzymuje się po 21,5 sek. 300 m przebiegu.

Ciążar wozu w stanie służbowym wynosi 28,6 ton, a więc około 0,35 ton na pasażera. Moc silników na 1 tonę ciężaru wozu — około 10 KM/t. Wóz posiada: przedziały pasażerskie o miejscach wyścielanych materiałem i skórą, pocztowy, na rzeczy, toaletę, oraz po jednym przedziale dla kierowcy na końcach pudła wozu. Na każdym stanowisku kierowcy znajdują się wszystkie urządzenia niezbędne do prowadzenia wozu, działające na oba silniki razem lub osobno.

Wozy budowane w fabryce Lilpop, Rau i Loewenstein S. A. w Warszawie.



Rys. 4. Wagon motorowy, turystyczny z 2 motorami Diesel Sauer B. L. D. wytwórnia Lilpop, Rau i Loewenstein.

1. Wóz 4-osiowy z silnikami Diesel Sauer (P. Z. Inż.). zbudowany jako wóz turystyczny dla linii podgórskich. Ze względu na przeznaczenie — drogi podgórskie o silnych krzywiznach, pudło

wozu osadzone jest bardzo nisko. Wejście umieszczono w środku pudła, przód i tył są oszklone, co umożliwi wygodne oglądanie widoków. Przy pomoście wejściowym umieszczono toaletę, przedział kotłowy, a nad silnikami, wystającymi ponad poziom podłogi, zostały umieszczone półki na rzeczy, zamykane żaluzjami.

Główne wymiary wagonu są następujące:

długość bez zderzaków . . . . .	17.000 mm
szerokość zewnętrzna . . . . .	2.900 „
wysokość od główki szyny do zewn. części dachu . . . . .	3.220 „
wysokość od główki szyny do podłogi „ wnętrza wagonu . . . . .	915 „
rozstęp czopów skrętowych . . . . .	11.800 „
„ osi wózka . . . . .	2.150 „
ciężar części wagonowej . . . . .	23.000 kg
„ urządzenia motorowego . . . . .	4.500 „
całkowity ciężar wagonu próżnego . . . . .	27.500 „
ciężar wagonu na 1 miejsce do siedz. . . . .	367 „

Wagon jest dwukierunkowy, stanowiska motorniczego na obu krańcach wozu oddzielone są od reszty wagonu barierką. Przewidziane są również rolety między kierowcą a przedziałem, aby przy nocnej jeździe oświetlenie wnętrza wagonu nie przeszkadzało przy prowadzeniu wozu.

Pomost wejściowy dzieli wagon na 2 przedziały pasażerskie jednakowej wielkości. Przedziały te 3 klasy mają ławki wyścielone, pokryte materiałem koloru niebieskiego. Ilość miejsc siedzących wynosi 76, w każdym przedziale po 36 oraz 4 siedzenia opuszczone na pomoście. Całość wagonu wyłożona jest fornierem gruszkowym z szeregiem inkrustacji, wykonanych w drzewie, nadającym z niebieskim kolorem obicia ławek bardzo estetyczny wygląd. Półki na bagaż umieszczone są wzdłuż ścian. Oprócz tego przewidziane jest miejsce na bagaż pod ławkami. Podłoga wyłożona jest całkowicie gumą.

Izolację wagonu stanowią płyty korkowe, którymi wyłożone są ściany i dach.

Okna wykonane w ramach aluminiowych, opuszczane są przy pomocy aparatów korbkowych. Jedynie okna czołowe przed kierowcą są stałe i zaopatrzone w wycieraczki oraz otwory, zamykane szklanymi płytkami dla dania możliwości kierowcy obserwacji sygnałów przy zamarzniętych sztybach.

Cała armatura wagonowa jak: zamki, pręty, tabliczki, popielniczki i t. p. są chromowane.

Wentylacja skuteczniejsza jest przy pomocy wywietrzników syst. „Torpedo“.

Oświetlenie elektryczne zasilane przez 2 prądnice 24 voltowe o mocy 2000 Amp. oraz baterię akumulatorów o pojemności 210 Amperogodzin.

Ogółem w przedziałach jest 16 lamp 20 voltowych.

Wózki wagonu 2-osiove wykonane są z żelaza profilowego i blach całkowicie zapomocą spawania. Rama wózka wspiera się na maźnicach rolkowych SKF za pośrednictwem sprężyn spiralnych. Pudło od wózka odsprężynowane jest zapomocą resorów piórowych umieszczonych wzdłuż boków wózka. Każdy z 2 motorów umieszczony jest wraz ze skrzynką biegów na ramie, która

podwieszoną jest pod pudłem wagonu za pośrednictwem gumowych przekładek, tłumiących drgania. Chłodnice są przy motorach z boku pod wagonem.

Charakterystyka urządzenia motorowego jest następująca:

motor Diesel Saurer typ WBLD	
ilość cylindrów . . . . .	4
średnica cylindrów . . . . .	110
skok tłoka . . . . .	150
moc . . . . .	100 KM
ilość obrotów . . . . .	1800
ciężar motoru . . . . .	820 kg
Przekładnia synchroniczna syst. „Mylius“	
ilość biegów . . . . .	4
sterowanie pneumatyczne	

Uruchomienie poszczególnych motorów lub równoczesne obydwu odbywa się ze stanowisk kierowcy, który na pulpicie ma wszystkie przyrządy sterujące i aparaty kontrolne.

Ogrzewanie wagonu odbywa się zapomocą wody chłodzącej silniki, która po obiegu wewnątrz motoru prowadzona jest przez rury żebrze, umieszczone wzdłuż ścian. Obieg wody każdego motoru jest niezależny od biegu drugiego, tak, że przy pracy tylko jednego silnika cały wagon ogrzewany jest połową ilości grzejników.

W razie postoju wagonu podczas mrozu woda obiegu silnika podgrzewana jest w specjalnym kotle, zaopatrzonym w pompkę cyrkulacyjną.

Wagon zaopatrzony jest w 2 rodzaje hamulcy Westinghousa podwójnego działania oraz ręczny.

Posiada pozatem urządzenie, które automatycznie wylacza motor i zatrzymuje wagon z chwilą, jeżeli kierowca zaslabnie i zdejmie rękę z dźwigni sterowej.

Dane eksploatacyjne wagonu:	
szybkość maksymalna . . . . .	85
droga hamowania z szybkości max. na płaskim . . . . .	220 m
czas hamowania . . . . .	10 sek.
czas rozruchu wagonu do 85 km	
szybkości . . . . .	1'55" „
zużycie paliwa . . . . .	310 gr/km

2. Wagon 4-osiovy z motorem Diesel Eberman jest wagonem cięższym, posiadającym przedział pocztowy i bagażowy i przez to ciężar wagonu na 1 miejsce do siedzenia wypada znacznie większy. Wejść na obu krańcach wagonu jest po kilka do różnych przedziałów, jak kierowcy bagażowego, pocztowego oraz pasażerskich. Przedział pasażerski 3 klasy rozdzielony jest na 2 części, dla palących i niepalących, ścianką szklaną. Ławki są typu półmiejskiego, kryte skórą.

Główne wymiary wagonu są następujące:	
długość bez zderzaków . . . . .	20.000 mm
szerokość zewnętrzna . . . . .	2.900 „
wysokość od główki szyny do zewnętrznej części dachu . . . . .	3.600 „
wysokość od główki szyny do podłogi „ wnętrza wagonu . . . . .	1.260 „
rozstęp czopów skrętowych . . . . .	2.275 „
„ osi wózka motorowego . . . . .	14.200 „
„ „ „ luźnego . . . . .	3.350 „
„ „ „ „ . . . . .	2.150 „
średnica kół . . . . .	1.000 „
całkowity ciężar wagonu próżnego . . . . .	38.000 kg

Motor w tym wagonie umieszczony jest na

wózku, na którym jest przewidziany przedział motorowy wraz z jednym stanowiskiem kierowcy. Wagon jest dwukierunkowy, drugie stanowisko kierowcy oddzielone jest ścianką od przedziału bagażowego. Wejście do stanowiska kierowcy przewidziane jest przez drzwi z zewnątrz oraz wewnętrzne drzwi suwane.

Przedział bagażowy o 2,8 m<sup>2</sup> powierzchni, pocztowy oraz toaleta łączą się z przedsionkiem. Przedział bagażowy posiada również drzwi zewnętrzne.

Przedziały pasażerskie o 39 i 29 miejscach do siedzenia umieszczone są w centrum wagonu. Ściany wozu wyłożone są fornierem dębowym, podłoga wyłożona gumą, półki bagażowe z siatki metalowej chromowanej ustawione są na słupkach nad ławkami, umożliwiając więc zmniejszenie znacznie większej ilości bagażu, aniżeli na półkach wzdłuż ścian.

Cała armatura jest chromowaną.

Okna zrównoważone specjalnym aparatem wyrównawczym osadzone są w metalowych chromowanych ramach. Okna przed kierowcą są stałe.

Wentylacja uskutecznioną jest zapomocą wentylatorów systemu LRL.

Oświetlenie zasilane jest z prądnicy 1000 amp. oraz baterji akumulatorów o pojemności 110 Amperogodzin.

Wózki wagonu spawane są jak w wagonie turystycznym. Motor umieszczony jest na jednym z wózków. Chłodnica na dachu wagonu.

Charakterystyka urządzenia motorowego jest następująca:

motor Diesel-Eberman	
ilość cylindrów . . . . .	6
średnica cylindra . . . . .	180
skok tłoka . . . . .	250
moc . . . . .	200 KM
ilość obrotów . . . . .	800
ciężar motoru . . . . .	1870
przekładnia Warsz. S. A. Bud. Parowozów	
ilość biegów . . . . .	4
ciężar skrzynki biegów . . . . .	1380
sterowanie pneumatyczne	

Ogrzewanie wagonu odbywa się przy pomocy wody chłodzącej silnik.

3. Wagon 2-osioowy jest bardzo lekkim i specjalnie nadającym się dla linii drugorzędnych znaczenia miejscowego o słabym ruchu. Posiada on 100-konny silnik Diesel-Saurer, jak w turystycznym, podwieszony pod pudłem wagonu. Na-

pęd uskuteczniany przez skrzynkę biegów systemu Mylius.

Przewidziana jest w tych wagonach możliwość ciągnięcia lekkiej doczepki, przyczem wtedy w ścianie czołowej należy wstawić drzwi do mostku łączącego oba wagony.

Główne wymiary wagonu są następujące:

długość wagonu bez zderzaków . . . . .	11.200 mm.
szerokość zewnętrzna . . . . .	2.900 "
wysokość od główki szyny do zew. części dachu . . . . .	3.250 "
wysokość od główki do podłogi . . . . .	1.025 "
wysokość wnętrza wagonu . . . . .	2.200 "
rozstęp osi . . . . .	6.200 "
średnica kół . . . . .	900 "
ciężar części wagonowej . . . . .	11.000 kg
" " motorowej . . . . .	2.500 "
całkowity ciężar wagonu . . . . .	13.500 kg
ciężar wagonu na 1 miejsce do siedzenia . . . . .	270 "

Wagon jest dwukierunkowy. Na obu końcach znajdują się pomosty ze stanowiskami dla kierowcy, oddzielonemi barjerkami od publiczności.

Wnętrze wagonu posiada 50 miejsc do siedzenia 3 klasy. Ławki są twarde. Z pomostu jest wejście do małego przedziału toaletowego.

Wagon całkowicie spawany spoczywa zapomocą resorów piórowych i gumowych amortyzatorów na maźnicach rolkowych czopów osi. Koła hamowane są dwustronnie zapomocą klocków. Hamulce są podwójne Westinghousa i ręczne. Piasecznice mają wyloty pod każdym z kół.

Blacha oszyciowa jest cieńsza niż przy poprzednich wagonach, wynosi bowiem 1,5 względnie 1 mm na dachu.

Okna zrównoważone osadzone są w ramach aluminiowych, okna czołowe są stałe.

Ściany wagonu wyłożone są dyktą dębową, podłoga — linoleum. Półki wzdłuż wagonu dają wrażenie przestronności. Cięższy bagaż można składać pod ławkami. Ogrzewanie uskutecznione jest zapomocą powietrza nagrzanego przez spaliny i doprowadzonego do wnętrza wagonu w 4 punktach pod ławkami.

Wentylację stanowią wywietrzniki systemu LRL.

Oświetlenie elektryczne od dynamy poruszającego przez silnik wagonu względnie od baterji akumulatorów.

Tadeusz Tymiński

## Przysposobienie Gospodarcze Sekretariat Okręgu IV we Lwowie.

W prasie ukazało się szereg artykułów w związku z akcją Przysposobienia Gospodarczego na terenie Państwa Polskiego. Były to artykuły ujęte fachowo lub mniej fachowo, były też one mniej lub więcej dla P. G. przychylnie. Ukazały się w różnych dziennikach i w różnych miastach Polski w różnym czasie. Nie będę polemizował z temi wszystkimi zarzutami, które autorowie poszczególnych artykułów podnosili przeciw Przysposo-

bieniu Gospodarczemu, nie dlatego, abym chciał przejść ponad niemi do porządku, ani też z tego powodu, że uważam niektóre przynajmniej z nich za zupełnie bezpodstawne, lecz jedynie dlatego, ponieważ sądzę, że najlepszym sposobem przekonania, tak autorów tych artykułów, jak i szerszego grona ludzi, usposobionych nieprzychylnie do naszej akcji, jest wykazanie im i udowodnienie faktami, racji jej bytu.



Pozostawiam sobie poruszanie tej sprawy po wakacjach, kiedy będę mógł służyć dowodami, stwierdzającymi słuszność podjętych przez nas z wielkim nakładem pracy poczynań, dla realizowania programu P. G.

W obecnej chwili zajmę się sprawą, która interesuje przede wszystkim młodzież, a mianowicie sprawą stworzenia obozów na terenie Województwa Lwowskiego.

Dotychczas na terenie naszego województwa obozów nie było; niezbyt wiele było również praktyk płatnych, indywidualnych, jako w dzielnicach stosunkowo mało uprzemysłowionej. Przez stworzenie obozów, do których włączyliśmy wiele praktyk bezpłatnych, umożliwiliśmy całemu szeregowi kolegów bezpośrednie zetknięcie się z zagadnieniami, związanymi z organizacją zakładów przemysłowych i wypełnienie tem samym obowiązujących rygorów szkolnych. Wszystkim, korzystającym z praktyk obozowych, zapewniamy, poza wynagrodzeniem, według trzech stopni, zależnych jedynie od zaawansowania w studiach, mieszkanie i całkowite utrzymanie. Zrealizowanie tego było możliwym dzięki temu, że utrzymanie zespołu jest bez porównania tańsze, niż utrzymanie tyłu praktykantów indywidualnie.

Na terenie Wojew. Lwowskiego powstaną 3 obozy i kilka podobozów, razem dla około 157

ludzi. Jeden obóz stworzony zostanie w samym Lwowie. Będzie to obóz, w którym znajdzie pomieszczenie 75 kolegów. Jest to dość znaczna liczba w stosunku do ilości praktyk w latach ubiegłych.

Obóz drugi znajdować się będzie w Drohobyczu dla 32 osób, trzeci w Borysławiu i kilka podobozów ze względu na duże odległości, razem dla około 50 osób. We wszystkich tych miejscowościach obozy znajdują pomieszczenie w dużych jasnych lokalach w pobliżu boisk sportowych tak, że oprócz praktyki będą mogli kolidy uprawiać sporty i gry sportowe, a tem samem przynajmniej częściowo wykorzystać dla zdrowia miesiące wakacyjne.

Jak z tego krótkiego zestawienia widać liczba praktyk jest w tym okręgu dość znaczną w przeciwieństwie do lat ubiegłych. Nie jest to jednak wszystko i myślę, że w przyszłym roku zdołamy ich uzyskać znacznie więcej.

Po zakończeniu obozów zabiorę jeszcze raz głos na łamach, tak Życia Technicznego, jakoteż innych czasopism i sądzę, że będę mógł wszystkim tym, którzy z rezerwą odnoszą się do Przystosowania Gospodarczego wykazać, że pomimo ich przewidywań akcja P. G. jest akcją pożyteczną i będzie nią również w przyszłości.

*Inż. Tadeusz Kłodnicki.*

## Instytut Spraw Społecznych.

### Kalendarz Bezpieczeństwa i Higjenu Pracy.

Ukazał się, jak i w latach ubiegłych, wydany przez Instytut Spraw Społecznych, zwięzłe i artystycznie opracowane, Kalendarz Bezpieczeństwa i Higjenu Pracy na rok 1935, pod hasłem: „Dobra organizacja jest warunkiem bezpiecznej pracy”. Kalendarz ten na 128 bogato ilustrowanych stronach zawiera informacje o stanie bezpieczeństwa i higjenu pracy w Polsce, przedstawia wielkie gospodarce znacznie racjonalnej organizacji bezpieczeństwa i higjenu pracy w przemyśle, podaje wskazówki dotyczące organizacji służby bezpieczeństwa w zakładach przemysłowych, omawia najważniejsze przyczyny wypadków i sposoby ich usunięcia, informuje o najnowszych zdobyciach techniki w zakresie zapobiegania wypadkom i chorobom zawodowym, podaje wypadkowość w ważniejszych gałęziach przemysłu, omawia najważniejsze przepisy z zakresu ubezpieczenia od wypadków i chorób zawodowych.

Kalendarz ten jest niezbędny dla każdego, kto pragnie przeprowadzić skutecznie akcję zapobiegania wypadkom przy pracy i chorobom zawodowym.

*Wielobób Mieczysław.*

### Zamiast inwalidów — pożyteczni pracownicy.

Liczba ludzi, którzy tracą zdolność do pracy wskutek ischjasu i analogicznych schorzeń nerwowo-reumatycznych jest dość znaczna. Zatrudnieni są oni przeważnie w zawodach, wymagających ciężkiej pracy fizycznej przy jednoczesnym narażeniu na działanie czynników klimatycznych, wilgoci, zimna lub też gwałtownych zmian temperatury. Schorzenia te zwykle przebiegają w kilku nawrotach, zaostrzają się i słabną, aż wreszcie prowadzą do zupełnego inwalidztwa. Robotnik po długotrwałym okresie leczenia, przerywanym pracą zawodową, zgłasza się po rentę, jako trwale niezdolny do pracy. Rentę tę zwykle otrzymuje, gdyż istotnie nie może pracować.

W Kijowskiej Klinice Chorób Zawodowych przeprowadzono nad tego rodzaju inwalidami pracy ciekawe doświadczenia. Starano się mianowicie przez zmianę zawodu nie dopuścić do przedczesnego i niepotrzebnego inwalidztwa. Renta, którą wypłaca się nieproduktywnie przez długie

lata, kosztuje społeczeństwo bardzo drogo. Lepiej i taniej jest wyłożyć w odpowiednim czasie pewną sumę pieniędzy, aby przeszkolić robotnika w innym zawodzie, w którym nie jest narażony na działanie czynników szkodliwych.

Eksperyment udał się całkowicie. Przeprowadzono go w ten sposób, że robotników, którzy ulegli drugiemu nawrotowi ischjasu i którzy byli już na drodze do inwalidztwa, nie posyłano, po zaleczeniu choroby, z powrotem do pracy. Przechodzili oni najpierw gruntowną kurację w klinice, a potem, na koszt ubezpieczeń społecznych, przeszkolenie zawodowe. W ten sposób np. przeszkolano robotników ziemnych, dozorców nocnych, tragarzy, palaczy — na pisarzy, administratorów, portjerów i t. p., a więc w zawodach mało narażonych na działanie czynników klimatycznych. Po odbytej kuracji i przeszkoleniu obejmowali oni nowe stanowiska i choroba, u większości z nich, nie odnawiała się.

Korzyść była obopólna: dla ubezpieczeń społecznych, bo zaoszczędziły na rentach — dla robotników, bo zachowali zdolność do pracy i zdrowie.

### Instytut Spraw Społecznych na Międzynarodowych Targach Poznańskich.

Na tegorocznych Międzynarodowych Targach w Poznaniu (28. IV.—5. V.) Instytut Spraw Społecznych zorganizował po raz pierwszy specjalny dział, poświęcony sprawie bezpieczeństwa i higjenu pracy.

W części propagandowej tego działu zobrazowane zostało gospodarce i społeczne znaczenie zagadnienia bezpieczeństwa i higjenu pracy w Polsce, a mianowicie: przedstawiono wypadkowość w poszczególnych gałęziach przemysłu ze wskazaniem głównych przyczyn wypadków oraz strat materialnych, jakie ponosi przemysł, pracownicy i całe społeczeństwo w powodu wypadków przy pracy.

Na czoło wysunięta została myśl, że większości strat tych można uniknąć pod warunkiem, że będzie prowadzona planowa i systematyczna akcja zapobiegawcza. Tytułem przykładu, jakie rezultaty można tą drogą osiągnąć, podano rozwój akcji zapobiegawczej w niektórych krajach europejskich i w Stanach Zjednoczonych A. P.

Poza częścią propagandową w dziale bezpieczeństwa i higjenu pracy znajdował się szereg stoisk handlowych firm

krajowych i zagranicznych, zajmujących się wyrobem lub sprzedażą przyrządów i aparatów ochronnych i zabezpieczających, jak maski, okulary, ubrania robocze, gaśnice i t. p.

W związku z Targami Instytut przygotował specjalne wydawnictwo, zawierające spis wytwórni i firm handlowych z zakresu przyrządów zabezpieczających.

Z uwagi na poważną rolę, jaką w życiu gospodarczym Polski odgrywają Międzynarodowe Targi Poznańskie, zorganizowany w roku bieżącym dział bezpieczeństwa i higieny pracy będzie miał niewątpliwie duży wpływ na dalsze losy akcji profilaktycznej w Polsce i na rozwój przemysłu, wytwarzającego odpowiednie artykuły.

### Nowe możliwości produkcyjne dla przemysłu polskiego.

Wskutek zrozumienia przez nasze społeczeństwo ważności zagadnień bezpieczeństwa i higieny pracy, co daje się coraz częściej zaobserwować, przemysł polski rozpoczął już walkę z wypadkami przy pracy i chorobami zawodowymi.

Coraz więcej przedsiębiorstw przekonywuje się, że zastosowanie odpowiedniej organizacji pracy i urządzeń, chroniących robotnika, odbija się dodatnio na stanie fizycz-

nym załogi, a tem samem i na wydajności pracy. Poza tem istniejące ustawodawstwo przewiduje, jak wiemy, ulgi w składkach ubezpieczeniowych dla przedsiębiorstw, prowadzących na terenie zakładów akcję profilaktyczną i higieniczną.

Akcja taka napotyka jeszcze w Polsce m. in. i na tę trudność, że nie wytwarza się w kraju całego szeregu odpowiednich urządzeń i przyborów, jak: osłon maszyn, zabezpieczeń indywidualnych, masek, okularów ochronnych i specjalnych urządzeń higienicznych i ratowniczych. Często też nawet wytwórnie, posiadające odpowiednie artykuły, nie są poinformowane o właściwych miejscach zbytu, a nabywcy sprowadzają te artykuły z zagranicy.

Pragnąc ułatwić kontakt zarówno wytwórcom, jak i przedsiębiorcom, pragnącym nabyć odpowiednie urządzenia oraz pobudzić fabryki i warsztaty najrozmaitszych działów przemysłu do produkcji przedmiotów z zakresu ochrony pracy, Instytut Spraw Społecznych zorganizował w roku bieżącym na Targach Poznańskich specjalny dział bezpieczeństwa i higieny pracy, który niewątpliwie zainteresował najszerze sfery polskiego przemysłu.

## Kronika Techniczna.

### Roczny plan produkcji samochodów krajowych.

Wytwórnia Samochodów Państwowych Zakładów Inżynierji wykona w czasie od 1. IV. 35 do 31. III. 36 3200 wozów następujących modeli: podwozia i podwozia skarosowane 621 L i 621 R, 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tonowe na ciężarówki i autobusy 20 miejscowe oraz małe samochody osobowe, typ 508. Wszystkie te modele są ulepszeniem typami Fiata, budowanymi na zasadzie licencji. Samodzielna produkcja wytwórni — 7 wozów dziennie, wykonywanych w 87<sup>0</sup>/<sub>100</sub> z surowców i półfabrykatów krajowych. Wartość przewidzianej produkcji wynosi 35 milionów zł., z czego tylko 10<sup>0</sup>/<sub>100</sub> wypłaci się zagranicy za licencje oraz części, których przemysł krajowy jeszcze nie wyrabia. Półfabrykatów dostarczają huty Ostrowieckie, Batory, Wspólnota interesów i różne wytwórnie elektrotechniczne i specjalne, jak np. Bielany.

Stałe zajęcie znajdzie około 20.000 ludzi.

Państwowe Zakłady Inżynierji wykonują też podwozia o wielkiej nośności z silnikami Sauer-Diesel, używanymi również do wozów silnikowych i w wojsku. Na czele nowej dyrekcji P. Z. Inż. stoi od roku inż. dr. A. Kręglewski.

T.

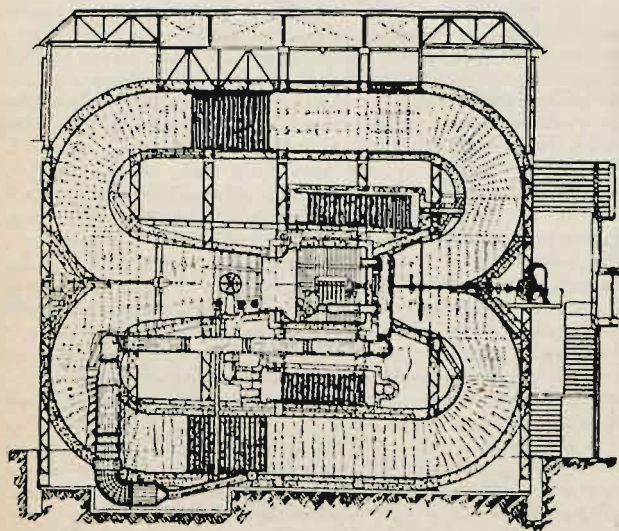
### Kronika lotnicza.

#### Tunel powietrzny do badania silników wysokościowych.

W ostatnich czasach podejmuje się często próby zdobycia stratosfery; planuje się nawet utworzenie stałej komunikacji n. p. transoceanicznej przez stratosferę. Oczywiście przeloty stratosferyczne wymagają w pierwszym rzędzie silników takich, któreby zachowywały swoją moc na tych wielkich wysokościach. Zachowanie mocy do pewnej wysokości można uzyskać albo przez przewymiarowanie silnika t. z. dajemy większy litraż niż nam potrzeba do danego samolotu w locie nad ziemią, albo przez przekompromowanie silnika t. z. dajemy większy stosunek sprężania niż normalny i w locie na niskiej wysokości musimy silnik dławić, lub wreszcie stosujemy sprężarki, które mogą być napędzane przez koła zębate lub przez turbiny gazowe; te ostatnie są pędzone gazami wylotowymi. Oczywiście, należy badać zachowanie się takich silników w miarę malenia gęstości, ciśnienia i temperatury powietrza. Oczywiście, próby tego rodzaju trudno robić w locie, bo chodzi tu o pomiary bardzo dokładne, wymagające dużej aparatury; silniki, mające zachować swoją moc do wysokości 4 klm., dadzą się z wystarczającą dokładnością wypróbować na ziemi bez żadnych specjalnych instalacji; silniki, przeznaczone do lotów na większych wysokościach, muszą już być badane przy ciśnieniu mniejszym od 1 atmosfery, a zatem w specjalnie w tym celu urządzonych hamowniach. Oczywiście istniały próby badania takich silników wysokościowych w górach, nawet na wysokości kilku tysięcy metrów; lecz próby tego rodzaju nie dały dobrych wyników, nawet, gdy umieszczano silniki na wozach kolejki wy-

sokogórskiej celem robienia pomiarów przy zmieniającem się ciśnieniu i gęstości. Hamownie wysokościowe względnie tunele dla silników wysokościowych były już znane od dawna; Niemcy w czasie wojny światowej badali już silniki w takim prymitywnym tunelu z wystarczającą dokładnością. Stany Zjednoczone posiadają również taki tunel (Bureau of Standards), gdzie przeprowadza się cały szereg interesujących doświadczeń. Ostatnio zbudowano tego rodzaju urządzenie we Włoszech, a mianowicie we fabrykach „Fiat” i „Isotta Fraschini”. Szczególnie sławną jest fabryka „Fiat” dzięki swoim silnikom o dużej mocy — do 3100 KM — wbudowanych na płatowcach Macchi Ansaldo, na których ustanowiono cały szereg światowych rekordów szybkości (ostatnio — 709 km/godz.). Instalacje włoskie są dzisiaj jednymi z najlepszych na świecie i dlatego warto się im przyjrzeć. Budowę ukończono w roku 1932. Tunel Isotta Fraschini jest przeznaczony dla silników chłodzonych wodą. Składa się z komory pomiarowej i z kanału obiegowego dla powietrza. Hala, w której mieści się ten tunel, ma 17 mt. wysokości; komora pomiarowa ma wymiary 3,5×4,5×3 m. Jedną ścianę stanowią zasuwane drzwi; na bocznych ścianach znajdują się: 2-metrowa dysza na jednej i dyfuzor na drugiej; powietrze pędzone jest wentylatorem. Po bokach tunelu znajdują się chłodnice, zaś cały tunel jest połączony z instalacją ssącą, która pozwala na obniżenie ciśnienia ssania do 0,26 atmofery. Sam kanał jest wykonany z blachy stalowej, spawanej elektrycznie; spoczywa na rusztowaniu również ze stali. Izolacja składa się ze smoly, zmieszanej z drobno-pokrajany korkiem, nałożonej wprost na ściany; jest to pierwsza warstwa izolacyjna; następną warstwę stanowi drzewo, poczem mamy znowu 2 warstwy korkowe i wreszcie deski. Aby gazy wydechowe nie mogły dostać się do wnętrza kanału, posiada to całe urządzenie turbowentylator, który rurą o średnicy 600 m/m zasysa gazy spalinowe a oprócz tego drugą rurą zasysa powietrze z kanału; w ten sposób otrzymujemy w rurze wydechowej i w komorze pomiarowej to samo ciśnienie; można oczywiście przy pomocy rozmaitych zaworów dławiących wytworzyć inne ciśnienia w komorze pomiarowej i w rurze wydechowej. Silnik zasysa powietrze wprost z komory, do której napływa powietrze uzupełniające w miejsce zużytego przez silnik przez zawór regulowany. Jak widzimy, dzięki temu urządzeniu w komorze silnika, w kanale i w rurze wydechowej panuje jednakowe podciśnienie. Temperaturę reguluje się w ten sposób, że powietrze zasysane z komory przez silnik, przedtem już ochłodzone, przechodzi przez drugą chłodnicę; w ten sposób powietrze wchodzące do gaźnika ma temperaturę niższą, co zmniejsza niebezpieczeństwo powstawania szronu i porywania cząsteczek lodu przez prąd powietrza w gaźniku; przez ciągłe odnawianie powietrza usuwamy niebezpieczeństwo wybuchu benzyny, która ulatnia się wewnątrz kanału. Aby jednak w razie wypadku np. w razie pęknięcia przewodu benzynowego, zmniejszyć niebezpieczeństwo wybuchu, każda część kanału posiada wycięte otwory o powierzchni

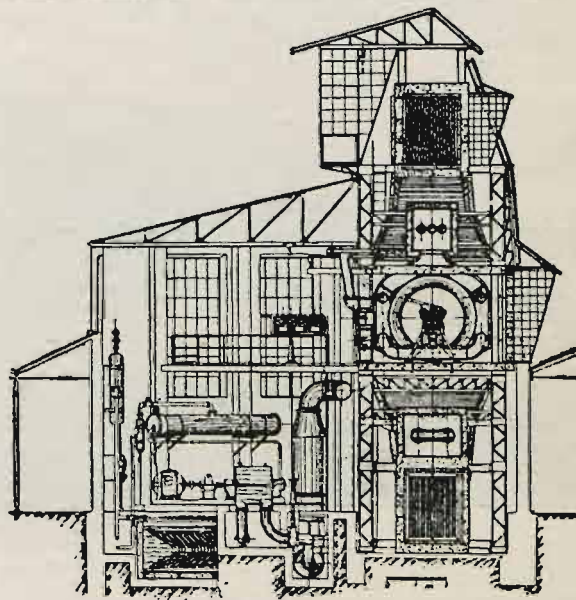
~8 m<sup>2</sup>, pokryte blachą aluminiową o grubości 2 m/m. Blacha ta spoczywa na uszczelce gumowej i przyciskana jest przez samo powietrze dzięki różnicy ciśnień wewnątrz i zewnątrz kanału; w razie wybuchu mieszanki wewnątrz kanału blachy te zostają odrzucone i pozwalają ujść gazom. Istniejąca instalacja pozwala na badanie silników do 800 KM przy warunkach, odpowiadających wysokości 10 km; powietrze wtenczas wewnątrz kanału posiada 198 mm Hg i - 50° C; instalacja wentylatorów jest tak urządzona, że na zewnątrz może panować normalne ciśnienie; chłodnice tak intensywnie chłodzą, że zewnętrzne powietrze może mieć + 30° C. Temperatura - 50° C odnosi się do powietrza przed gaźnikiem, zaś w kanale zwykle panuje temperatura - 18° C. Powietrze jest pędzone z szybkością 80 km/godz. przy pomocy śmigła o średnicy 3 m, zużywając 60 KM mocy. W ruchu ogółem odprowadza się 250.000 kal/godz., z tego 220.000 kal/godz. odprowadza solanka o temperaturze - 28° C w chłodnicy dla powietrza zewnętrznego oraz w chłodnicach umieszczonych w kanale; resztę t. z. 30.000 kal/godz. odprowadza się w chłodnicy służącej do chłodzenia powietrza przed gaźnikiem przez obieg solanki o temperaturze - 52° C. Cykl chłodniczy składa się z 3 stopni; urządzenie chłodnicze składa się z 2 kompresorów dwucylindrowych (dla wysokiego i średniego ciśnienia), napędzanych przez motory elektryczne o mocy 135 KM każdy i z 1 kompresora jednocylindrowego dla niskiego ciśnienia, który zużywa 25 KM. Ruch solanki jest utrzymywany przez pompy odśrodkowe, które razem zużywają 13,5 KM. Dalej w całej instalacji rozmieszczone są chłodnice w liczbie 5, z tych 2 w kanale dla odprowadzenia ciepła, które oddaje silnik i które przenika z zewnątrz; 2 dalsze chłodzą powietrze zasysane z zewnątrz do temperatury - 18° C. Te dwie chłodnice pracują na zmianę w ten sposób, że najpierw przepuszcza się powietrze przez chłodnicę nieczynną, gdzie już następuje



Rys. 1. Przekrój podłużny przez halę, tunel i komorę.

ochłodzenie skutkiem zetknięcia się z oszronionymi ścianami tej chłodnicy; to ma i tę zaletę, że następuje usunięcie szronu ze ścianek. W 2-jej chłodnicy następuje ochłodzenie powietrza do - 18° C dzięki obiegowi solanki; temperatura ochłodzenia wynosi - 18° C. Obieg solanki jest sterowany przy pomocy zaworów. Piąta chłodnica mieści się w skrzyni żelaznej; temperatura ochłodzenia wynosi tu - 52° C. Jeżeli zajdzie potrzeba wykonywania napraw silnika, przewidziane jest ogrzewanie elektryczne komory pomiarowej; w takim wypadku komorę pomiarową oddziela się od całego kanału zasuwą izolującą, przez co temperatura powietrza w kanale prawie że nie ulega żadnym zmianom. Do wytworzenia niskiego ciśnienia w kanale i w rurze wydechowej służy turbokompresor, napędzany przez motor elektryczny o mocy 350 KM; zużycie przeciętne wynosi około 285 KM; ten turbokompresor zasysa około 310 kg. gazów wydechowych na godzinę i wyrzuca je na zewnątrz; ciśnienie otrzymane wynosi około 0,26 kg/cm<sup>2</sup>. Spaliny celem oszczędzania wirników, przed wejściem do kompresora przechodzą przez rury chłodzone wodą, dalej przez chłodnicę rurową i w końcu wstrzykuje się do nich wodę. Całkowita obsługa odbywa się ze specjalnego pomostu, na którym są zebrane wszystkie zegary, manometry, termometry i t. p.; moc silnika mierzy

się przy pomocy hamowni typu Froude'a DPX R 6. Jak z tego widzimy, Włosi bardzo intensywnie przygotowują się do podboju stratosfery. Na rys. 1 i 2 mamy przedstawione

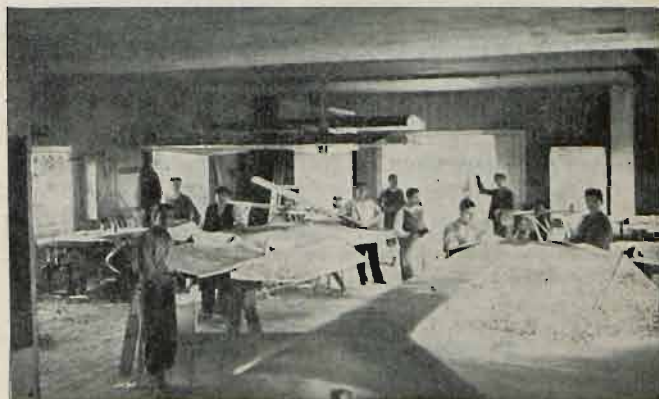


Rys. 2. Przekrój poprzeczny przez halę, wyciąg i komorę.

przekroje poprzeczny i podłużny przez halę, tunel i komorę pomiarową.

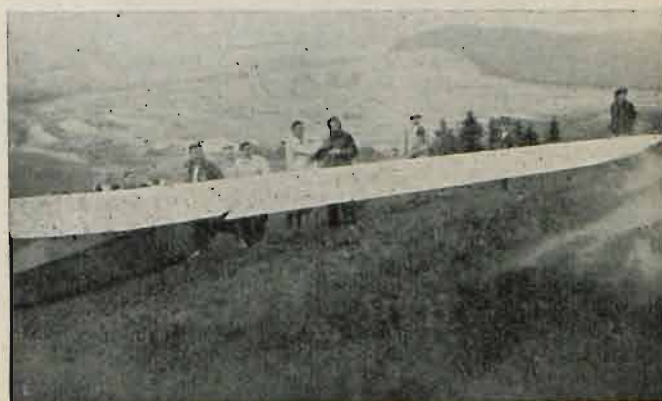
### Z Bezmiechowej.

Poniżej umieszczamy kilka zdjęć z Bezmiechowej; na rys. 3 widzimy fragment hali warsztatowej, mieszczącej się na parterze pudynku, zbudowanego w r. 1933; widać dwa



Rys. 3. Fragment hali warsztatowej w Bezmiechowej.

Fot. Twardowski.



Rys. 4. Przyłot p. Kotowskiego do Bezmiechowej.

Fot. inż. pil. Czarwiński.

skrzydła szybowca przejściowego CW 2 w remoncie oraz dwa skrzydła „Wrony”, umieszczone na specjalnych wieszakach pod sufitem. Rys. 4 przedstawia moment po wyładowaniu p. Franciszka Kotowskiego, jednego z asów szybowcowych, który na „Komarze”, holowany przez R. W. D. 8, przyleciał złożyć wizytę. Obok p. Kotowskiego (z okularami na czole)



Rys. 5. Przód szybowca CW5 bis/34.  
Fot. inż. pil. Czerwiński.

stoi p. K. Twardowski, kierownik warsztatów z ramienia spółki, prowadzącej W. Z. A. we Lwowie. Rys. 5 przedstawia nam przód szybowca C. W. 5 bis/34 jednego z najlepszych dziś w Polsce (konstrukcji inż. pil. W. Czerwińskiego); pierwszy od lewej stoi p. B. Łopatniuk, drugi p. Twardowski.

#### Lekki stop aluminiowy.

W Anglii pojawił się nowy lekki stop aluminiowy pod nazwą „Ceralumin C” o takim składzie: Cu = 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Ni = 1,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Mg = 0,8<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Fe = 1,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Si = 1,2<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, Cer = 0,15<sup>0</sup>/<sub>0</sub> — reszta Al. Dodatek ceru — zresztą bardzo niewielki — wpływa znakomicie na tworzenie się drobniejszej struktury i pozwala na dodanie żelaza w większej ilości; również cer zapobiega tworzeniu się samego tylko związku żelazo-aluminiowy, który to związek wpływa na kruchość stopu. Cer również polepsza własności odlewnicze stopu. Stop ten obrabia się w następujący sposób: ogrzewanie 4—6 godzin w temperaturze 515—535<sup>0</sup> C, chłodzenie w wodzie; następnie ogrzanie do 175<sup>0</sup> C przez 16 godzin (t. z. sezonowanie), poczem znowu chłodzenie w wodzie. Nowy stop posiada wytrzymałość na rozerwanie 14—16 kg/mm<sup>2</sup>, twardość 100—140 stopni Brinella, dosyć wysoką granicę sprężystości i dużą wytrzymałość na zmęczenie. Można go lać w piasku i w kokili.

(Techn. Samoch. 11. 1934.).

#### Angielskie badania korkociągu.

Badania korkociągu zaczęły się właściwie już w czasie wielkiej wojny, mianowicie w r. 1916 major F. W. Gooden stwierdził, że korkociąg powstaje na skutek przeciągnięcia samolotu; w tym też roku zaczyna Gooden pierwsze badania korkociągu. Jako pierwszy wynik tych badań, ogłasza Gooden fakt, że z korkociągu można maszynę wyprowadzić; dalsze badania są już prowadzone w sposób naukowy w Farnborough; tu też układa się pierwsze równania korkociągu; wreszcie zaczynają się badania w tunelu w celu poznania dokładnego tego ruchu z punktu widzenia aerodynamicznego. Jeżeli chodzi o bliższe dane, dotyczące się korkociągu, to ciekawsze są następujące: położenie kadłuba (osi podłużnej samolotu) względem pionu waha się w granicach od 20<sup>0</sup>—80<sup>0</sup>. Czasami rozłożenie mas jest takie, że kąt natarcia samolotu w korkociągu wynosi 90<sup>0</sup>. Najbardziej miarodajnymi dla właściwości korkociągu są momenty około osi pionowej samolotu (t. zn. oś skręceń) i je też należy w pierwszym rzędzie badać. W czasie już dawniejszych badań ustalono, że czas potrzebny do jednego obrotu około osi pionowej wynosi przeciętnie 2 sekundy dla mniejszych, jednoosobowych maszyn, zaś 3—4 sekundy dla maszyn większych, dwuosobowych. Szybkość opadania wynosi około 30 m/sek, zaś przyspieszenie w kierunku osi pionowej wynosiło w większości wypadków równo 2 g (g = przyspieszenie ziemskie). Dalej stwierdzono, że wyprowadzenie z korkociągu da się najlepiej skutecznie w ten sposób, że

drażek sterowy „daje się” silnie naprzód (jak przy ostrem pikowaniu), zaś ster boczny wychyla się w stronę przeciwną. Po tych pierwszych próbach zaczęto używać aparatów piszących do znaczenia prędkości kątowej, do znaczenia pochyleń i wychyleń około poszczególnych osi i t. p. Przy pomocy tych przyrządów wykonano bardzo ciekawe próby i pomiary korkociągu na samolocie myśliwskim Bristol „Fighter”. Badano wpływ wychyleń sterów i wpływ momentów bezwładności na jakość korkociągu. Te właśnie badania okazały, że momenty około osi pionowej samolotu mają ogromny wpływ na przebieg korkociągu, podczas gdy przedtem sądzono, że największy wpływ mają momenty około osi poprzecznej; najbardziej skuteczną częścią opierzenia przy wychodzeniu z korkociągu okazał się ster boczny. To zdanie zostało potwierdzone badaniami korkociągu na jednoosobowej maszynie, która okazywała szczególne skłonności do wchodzenia w korkociąg; maszyna ta posiadała krótki kadłub o przekroju prawie kołowym. W kanale aerodynamicznym ustalono, że tego rodzaju kadłub przy szybkości obrotowej, odpowiadającej płaskiemu korkociągowi, stawia bardzo mały opór przy obrocie około osi pionowej. Ster boczny tego samolotu znajdował się zupełnie ponad sternem wysokościowym. Zrobiono zatem pomiary na tym samolocie, ale z tą zmianą, że ster wysokości umieszczono wysoko. Okazało się, że skłonności do korkociągu zniknęły. Przedłużenie kadłuba i powiększenie usterzenia pionowego nie odnosiły dużego skutku. W ostatnich latach bada się również korkociąg w kanałach pionowych. Z pomiarów najważniejsze są te, które odnoszą się do równowagi momentów około osi pionowej. Momenty tego rodzaju, wywołane przez skrzydło, miały co do wielkości dosyć duży zakres; dziś jeszcze trudno powiedzieć, która część samolotu wywołuje szczególnie silne momenty około osi pionowej; jedno w każdym razie można twierdzić, że każdy tego rodzaju moment wywołany przez skrzydło, można wyrównać odpowiednią częścią opierzenia. Jeżeli chodzi o momenty te wywołane przez kadłub, to okazało się, że zależą one nie tylko od kształtu bocznych ścian kadłuba, ale i od przekroju kadłuba. Okazało się n. p., że kadłub o przekroju kołowym posiada szczególnie niekorzystne właściwości i że widocznie kadłuby tego rodzaju były często powodem wpadania w płaski korkociąg. Natomiast kadłuby głębokie o przekroju n. p. eliptycznym są korzystne, bo wywołują duże tłumienia. Jeżeli chodzi o usterzenie pionowe, to można dzisiaj śmiało twierdzić, że usterzenie pionowe jest u większości dzisiejszych seryjnych samolotów w czasie korkociągu w „cieniu” t. zn. niejako zakryte przez całe opierzenie ogonowe. Z przeprowadzonych pomiarów wynika jednakże, że ster boczny jest dostatecznie skutecznym, o ile tylko ster wysokościowy jest dostatecznie w tyle lub dosyć wysoko. Przytem okazało się, że ułożenie steru wysokościowego nawet powyżej steru bocznego jest korzystniejsze, niż zupełne oddalenie steru wysokościowego do tyłu, gdyż działanie steru bocznego jest wtenczas skuteczniejsze.

Robiono dalej doświadczenia z modelami luźno puszczonymi w kanałach pionowych. Najpierw takie modele puszczano z dachu wysokich hał, wprawiając je w ruch korkociągowy. Pomiary były zachęcające; okazało się, że modele z balsu o rozpiętości 0'6 m oddawały zupełnie dobrze właściwości maszyn rzeczywistych. Zbudowano zatem kanał pionowy (w r. 1931), który posiada średnicę 3'6 m i 9 m wysokości; największa prędkość w tym kanale wynosi 10'7 m/sek. Praca przy takim kanale nie jest zupełnie uciążliwą i modele mogą dowolnie długo być w ruchu korkociągowym. Pomiary te mają na celu badanie nowych typów pod względem skłonności do wchodzenia w korkociąg. Okazało się, że należy modele bardzo dokładnie obrabiać i trzymać się bardzo ściśle wymiarów; dalej pomiary okazały, że modele naogół korzystniej się zachowują, niż maszyny rzeczywiste; skonstruowano zatem urządzenia, mające na celu zwiększanie korkociągu, by niejako skompensować lepsze właściwości małego modelu. Jako kryterjum dla nowego typu samolotu ustanowiono, że czas trwania korkociągu od chwili wejścia do chwili wyjścia samolotu nie może przekraczać 8 sekund. Czy czas ten jest wystarczającym — pokażą to jeszcze dalsze badania.

(Luftwissen, Bd. 1. Nr. 7. 1934.).

#### Ciekawsze typy samolotów angielskich.

Hawker „High — speed Fury” stanowi dalszy rozwój samolotu „Fury” i „Super Fury”. Jest to dwupłat o małym dolnym skrzydle. Wprowadzono tu pewne ulepszenie aerodynamiczne — mianowicie wbudowano motor Rolls Royce „Goshawk III” 600 K M. chłodzony parą; skutkiem tego odpadły

chłodnice, co zmniejszyło opór czołowy; kondensatory znajdują się w skrzydłach; są umieszczone prawie na całej rozpiętości w krawędzi natarcia. Maxymalna prędkość tej maszyny wynosi do 450 km/godz.

„Hawker P. V” — jednoosobowy dwupłat w kształcie strzały; skrzydło dolne trochę większe niż „Hawker High speed Fury”. Motor Rolls Royce 600 KM, chłodzony parą „Goshawk III”; oprócz kondensatorów w skrzydle posiada wciągana chłodnicę.

„Westland F, 7/30”. — dwupłat, myśliwski, jednoosobowy; przeznaczony do celów myśliwskich w dzień i w nocy; aby w tym celu uzyskać dobrą widoczność dla pilota, kabina znajduje się bardzo na przodzie, właściwie tuż za śmigłem; motor umieszczono z tyłu, za kabiną pilota, a napęd odbywa się przy pomocy długiego wału giętkiego. Motor Rolls Royce 665 KM „Goshawk VIII” chłodzony parą; kondensatory znajdują się pod kadłubem; na przodzie skrzydła znajdują się sloty.

Supermarine „Spitfire” — myśliwiec jednoosobowy stanowi wylot w dotychczasowych konstrukcjach angielskich maszyn wojskowych przez to, że jest dolnopłatem (Anglicy uporeczywie trzymają się dwupłatów). Podwozie niskie, aerodynamicznie dobrze oprofilowane. Motor „Go-

shawk II” Rolls Royce chłodzony parą, 600 KM. Konstrukcja metalowa.

„Armstrong A. W. 19” — dwupłat o różnych przeznaczeniach. Kabina pilota wysoko ponadskrzydłem i przed skrzydłem w celu dobrej widoczności; za pilotem znajduje się zbiornik benzyny a dalej dopiero kabina obserwatora; zarzucano tu zatem zwykłą konstrukcję umieszczenia kabin pilota i obserwatora tuż za sobą, Motor 700 KM Armstrong-Siddeley „Tiger IV”.

„Westland P. V. 7.” — również i tu rozwiązano problem dobrej widoczności dla pilota w ten sposób, że kabina pilota znajduje się na przodzie skrzydeł, zaś kabina obserwatora znacznie w tyle Motor Bristol „Pegasus II. M. 3.” 580 K. M. Skrzydła posiadają klapy do lądowania.

„Fairey” — do różnych celów, jest dwupłatem, nie przedstawiającym nic szczególnego. W celu zapewnienia dobrej widoczności odstęp płatów jest bardzo duży; ponadto kabina pilota jest wysoko umieszczoną. Motor 700 K M Armstrong-Siddeley „Tiger”.

(Luftwissen, Bd. 1, Nr. 7 1934).

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

## Kronika Kół Naukowych.

### Z Koła Chemików S. P. L.

Dnia 28. II. b. r. odbyło się Walne Zebranie Koła, na którym jednogłośnie uchwalono absolutorjum ustępującemu Zarządowi. Dyskusja nad sprawozdaniem oraz nad sprawami interesującymi członków, jak Przystosowanie Gospodarze, wydawanie skryptów i t. d. była bardzo ożywiona i wykazywała duże zainteresowanie. Nowy Zarząd po ukonstytuowaniu się dnia 5. III. b. r. przystąpił do pracy.

Referat Naukowy w okresie sprawozdawczym urządził zebranie dyskusyjne z referatem Kol. Władysława Kozaka p. t. „Wywoływacze, teoria i zastosowanie praktyczne”. Obecnych 16 osób. W okresie przedświątecznym rozpoczął się 20-godzinny kurs Obrony Przemysłowej. Zgłoszonych 45 kolegów. Doceniając znaczenie znajomości nauk technicznych i przyrodniczych przez ogół społeczeństwa dla podniesienia poziomu kultury i cywilizacji Narodu rozpisal Referat Naukowy konkurs na artykuł do prasy codziennej, popularyzujący chemję. Warunki konkursu podane były w Życiu Technicz. Staraniem referatu naukowego umieszczano w Życiu Techn. artykuły z dziedziny chemji, a mianowicie: w numerze 4-tym trzy, w 5-tym jeden, w 6-tym dwa i 7-ym trzy.

Referat Wycieczek urządził wycieczkę na Wystawę Grafików Czeskich (16 zgłoszonych) oraz do najnowocześniejszej urzędzonej garbarni „Polonia” we Lwowie (24 uczestników). Obecnie odbywa się wycieczka wakacyjna Lwów—Mościce—Skarżysko—Łódź—Warszawa.

Referat praktyk wakacyjnych napotykał na trudności przy uzyskiwaniu praktyk dla członków Koła, spowodu przejścia ostatnio sprawy tej przez Przystosowanie Gospodarze.

Referat propagandy rozsprzedał wydane na poprzedniej kadencji humorystyczne pismo Koła „Kakodylek”. Zamieszczał sprawozdania z działalności Koła. Kierownik agencji zajmował się komisową sprzedażą Życia Technicznego, którego poczytność spowodu licznych artykułów chemicznych wzrosła (sprzedano 60—80 egz.). Sprawy związane z utrzymaniem kontaktu między Kolem a Redakcją Ż. T. zostały ostatnio powierzone kol. Stentzłowi Julianowi.

Gospodarz zajął się uporządkowaniem Archiwum. W związku z tem książki nie wiążące się ściśle z zagadnieniami chemji rozesłano do odnośnych Kół Naukowych Politechniki i Uniwersytetu.

Prezydium spowodowane uchwałą Walnego Zebrania wysłało, po porozumieniu się z delegatami Kół Naukowych Politechniki Lwowskiej, list do Przystosowania Przemysłowego następującej treści:

L. 213/35

Lwów, 5 kwietnia 1935 r.

Do  
Sekretarjatu Głównego Przystosowania Gospodarczego  
przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu w Warszawie  
przez Sekretarjat Okręgowy IV-ty we Lwowie

Wobec faktu przejścia przez obozy Przystosowania Gospodarczego rozdziału praktyk wakacyjnych dla studentów Wyższych Uczelni, Zarząd Koła Chemików S.P.L.,

na podstawie relacji uczestników zeszłorocznych obozów, usilnie prosi Sekretarjat Główny, by w miarę Swych możliwości przyczynił się do uwzględnienia następujących postulatów:

- a) poprawy warunków higienicznych,
  - b) poprawy warunków materialnych, przez podwyższenie stawek i wypłacanie należności w czasie odbywania praktyki,
  - c) umożliwienia uczestnikom mieszkającym stale w miejscach obozów, zamieszkiwania przy rodzinie, oraz wypłacania ekwiwalentu za strawne i mieszkanie,
  - d) osobnego zobozowania studentów Szkół Wyższych.
- Spodziewamy się, że P. T. Sekretarjat Główny w zrozumieniu słuszności naszych żądań, przyczyni się do realizowania powyższych postulatów, co wpłynie na rozwój i popularność praktyk zespolowych.

Za:

(—) Maciej Stattler  
sekretarz

(—) Władysław Brzyski  
prezes

### Z życia Koła Mechaników S. P. L.

Działalność nowego Zarządu Koła rozpoczęła się w dniu 15 marca b. r. Na Zebraniu Konstytuującym godność prezesa Koła powierzono nadal kol. Müllerowi Hipolitowi, do przedydium weszli kol.: Rejman, Piwkowski, Szeliga i Błonski. Wśród Kolegów członków Zarządu widać szczerą zapał i chęć jaknajlepszego wypełniania przyjętych na siebie obowiązków, co już zaczyna dawać dobre rezultaty.

Szczególniejszą uwagę poświęcono tym agendum Koła, które bezpośrednio dostarczają pomocy naukowych studjującym. I tak, dzięki wydatnej subwencji, Biblioteka Koła poczyniła szereg poważnych zakupów, sprowadzając do swych zbiorów najnowsze wydawnictwa krajowe i zagraniczne. Również i Komisja Katalogów powiększa stale swe zbiory broszur i rysunków fabrycznych, zjednując sobie szerokie uznanie wśród kolegów rysujących.

Dużą żywotność wykazuje również Komisja Wycieczkowa. Tym razem kierownicy Komisji zwrócili swe zainteresowania ku ciekawszym obiektom i urządzeniom technicznym samej Politechniki, które ze względu na ich specjalne zadania nie są dostępne dla szerokiego ogółu. Tak więc pod hasłem: „poznaj sam siebie” odbyła się interesująca dla niełotników wycieczka do Laboratorium Aerodynamicznego P. L., poprzedzona wyczerpującym wykładem kierownika tegoż p. dr. Fuchsa. Również Zakład Fizyki B. był celem jednej z wycieczek. Tam koledzy elektrycy zapoznali się z ciekawą konstrukcją generatora prądu stałego na 3000 wolt. Dalsza wycieczka udała się do Katedry Astronomji Sferycznej i Geodezji Wyższej. Zwiedzenie Obserwatorium Astronom. i Meteorologicznego było dla kolegów mechaników nielada wydarzeniem, gdyż, jak wiadomo, zainteresowania ich rzradka

tylko zwracają się aż ku gwiazdom. Powadzenie tej wycieczki zmusiło Komisję do powtórzenia jej raz jeszcze.

Komisja nie zapomniała jednak o wypadach na zewnątrz, do obiektów przemysłu lwowskiego. W szeregu następnych wycieczek zwiedzono: Garbarnię „Nowość”, Zakłady Kilimkarskie, drukarnię „Wieku Nowego”, Fabrykę Sklejek „Oikos” w Rzęśnie Polskiej i Fabrykę przyrządów mierniczych Bujaka we Lwowie. W niedzielę 12 maja przy sprzyjającej pogodzie odbyła się piękna wycieczka autobusowa dla kolegów elektryków do Gródka i Lubienia, gdzie zwiedzono urządzenia wysokiego napięcia Z. E. O. L.

W okresie feryj wakacyjnych projektowana jest wielka

wycieczka zagraniczna do Niemiec, Belgii (Wystawa Światowa w Brukseli) i w powrotnej drodze Szwajcarii, Austrii i Węgier. Przygotowaniem wycieczki zajmuje się Koło niezwykle gorliwie, zdając sobie sprawę ze znaczenia i doniosłości tej imprezy. Pomimo dość wielkich kosztów, zainteresowanie nią Kolegów, jak również pp. Profesorów i Asystentów jest niezwykle, co należy przypisać szczególnie interesująco ułożonej trasie wycieczki. Na przeszkodzie do jej ostatecznego zrealizowania stoi brak decyzji M. S. Z., które dotąd nie udzieliło zezwolenia na wyjazd.

Jerzy Piwkowski.  
v-prezes

## Nadesłane do Redakcji.

*Polski Związek Inżynierów Budowlanych z Warszawy nadesłał do Redakcji „Życia Technicznego” list wystosowany do Pana Ministra Spraw Wewnętrznych, z prośbą o zamieszczenie. Poniżej zamieszczamy list ten w całości.*

REDAKCJA

POLSKI ZWIĄZEK INŻYNIERÓW  
BUDOWLANYCH

Warszawa, ul. Czackiego 1., m. 1.

Dnia 20. III. 1935 r. Nr. 381.

Do

Pana Ministra Spraw Wewnętrznych  
w miejscu

Sprawa urbanistyki nabrała w ostatnich czasach specjalnie doniosłego znaczenia wobec rozpoczęcia energicznej akcji w kierunku uporządkowania chaotycznej dotąd zabudowy miast i ich regionów. Polski Związek Inżynierów Budowlanych skupiający inżynierów, wychowanków Wydziałów Inżynierji obu Politechnik Polskich, pracujących na polu budownictwa, specjalną wagę przywiązuje do tego zagadnienia, tak ważnego dla rozwoju Państwa. Z tego względu Zarząd Związku czuje się zmuszony do zwrócenia się do Pana Ministra z prośbą o wzięcie pod uwagę postulatów w tej sprawie, które mamy zaszczyt poniżej przedstawić.

Urbanistyka, jako planowanie osiedli i ich regionów w najszerszym znaczeniu tego słowa, obejmuje kompleks zadań, których celem jest wytworzenie normalnych warunków współżycia mieszkańców miast i zaspokojenia ich wspólnych potrzeb, zarówno ze względu na ich stan obecny, jak i na przewidywany rozwój.

Miasta nowoczesne daleko odbiegły od swych pierwowzorów z lat ubiegłych — miasta dzisiejsze winny być planowane przy uwzględnieniu najnowszych zdobyczy techniki komunikacyjnej, zdrowotnej, przy znajomości zasad odwodnienia, robót ziemnych, zabudowania strefowego i t. p.

Każdy najprostszy projekt rozbudowy miasta narzuca całym pokoleniom nie tylko sposób mieszkania, lecz również poruszania się, odpoczynku — narzuca poprostu sposób życia milionom osobników.

Wynika z tego, że urbanistyki nie można utożsamiać w obecnym okresie rozwoju techniki z architekturą; architektura jest częścią składową urbanistyki, lecz urbanistyka nigdy nie może być traktowana jako część architektury.

Do wypowiedzenia powyższego zasadniczego zastrzeżenia czuł się Związek powołany wobec jaskrawych tendencji ujawnianych przez znaczny odłam architektów, którzy przyjąwszy sobie tytuł „urbanistów“, podkreślają swe monopolistyczne uprawnienia do ingerencji we wszystko, cokolwiek ma coś wspólnego z rozbudową miasta.

W związku z tem została zorganizowana na Wydziale Architektury Politechniki Warszawskiej specjalna sekcja urbanistyczna, która ma kształcić specjalistów, jedynie powołanych do zajmowania stanowisk w dziedzinie urbanistyki.

Każda kreska, wyrysowana przez architekta na planie przyszłego miasta oznacza miljonowe czynności podstawowe jak — roboty ziemne, tramwajowe, kolejowe, sieć uliczną, regulację rzek i ścieków, mosty, skomplikowane węzły ruchu ulicznego. Te roboty, mające być później wykonywane, jako podstawa przyszłego miasta, przez odpowiedzialnych inżynierów dróg i mostów, inżynierów budowlanych — nie mogą być narzucane i kierowane przez ludzi, którzy nie rozporządzają szczegółowymi studjami fachowcami z tych dziedzin.

Większość zagadnień, objętych ogólną nazwą „Urbanistyki“, jak: budowa dróg, kolei, komunikacja miejska, budowa wodociągów i kanalizacji, technika sanitarna, budownictwo użyteczności publicznej, budownictwo wodne, miernictwo i ekonomika budowlana, stanowią podmiot bezpośrednich studjów i zainteresowania inżyniera budowlanego; metody pracy w urbanistyce, oparte na skrupulatnym analizowaniu i przygotowywaniu potrzebnych materiałów i ich wzajemnym uzgadnianiu, odpowiadają naturalnemu nastawieniu inżyniera budowlanego. Z tych powodów raczej inżynier budowlany mógłby pretendować do przyjęcia na siebie roli kierownika w dziedzinie urbanistyki, nie czyni on jednak tego, zdając sobie sprawę, że zagadnienie jest tak odpowiedzialne i rozległe, że rozwiązane może być tylko przy harmonijnej i dobrze ujętej współpracy odpowiednich specjalności. Kwestja kierownictwa w tej współpracy nie może być szematycznie rozwiązana i tylko osobiste kwalifikacje, zarówno naukowe, jak i praktyczne mogą decydować o wyborze właściwego kierownika, w zależności często od warunków miejscowych.

Wobec powyższego, Zarząd Związku ma zaszczyt prosić Pana Ministra:

1. o wydanie zarządzenia, aby kwestja urbanistyki w ustawie budowlanej oraz w urzę-

dowych przepisach prawnych nie była przesądzona w sposób krzywdząco-jednostronny, a mianowicie: aby zgóry nie przesądzały, że dziedzina Budowy Miasta należy do architektów;

2. o wydanie zarządzenia, aby do Komitetów Rozbudowy, Wydziałów Rozbudowy względnie Wydziałów Technicznych gmin miejskich oraz do Wojewódzkich Komitetów Planów Regionalnych powoływano inżynierów dróg i mostów (budownictwa).

3. o wywarcie wpływu na właściwe włą-

dze, aby w zakresie kształcenia poszczególnych specjalności, wchodzących w skład urbanistyki, była zwrócona większa uwaga na tematy bezpośrednio z tą nauką związane.

Prosząc o przychylne potraktowanie prośby Związku, mamy zaszczyt oświadczyć, że gotowi jesteśmy na życzenie Pana Ministra służyć dalszemi informacjami i jaknajszerszem współdziałaniem w tej ważnej dziedzinie.

Prof. Dr. Andrzej Pszenicki  
Prezes Związku

## Plac Targów Wschodnich Meranem dla Lwówian

Skwar promieni letniego słońca i rozpalone, buchające zarem kamienie ulic zmuszają mieszkańców Lwiewo Grodu do szukania świeżego powietrza. Plac Targów Wschodnich stał się dla tych wszystkich, zaduchem miejskim męczonych, wprost oazą. To też roi się Plac Powystawowy od spacerowiczów i amatorów świeżego powietrza.

W Pawilonie Żywieckim na terenie Targów Wschodnich otwarty już został ku ogólnemu zadowoleniu Pokój do Śniadań, znanej nietylko Lwowie ale i w całej Polsce firmy Józef Nowak. Schludny ten lokal, gdzie dosłownie za parę groszy można dostać wszelkie zimne i gorące potrawy, położony wśród zieleni, cieszy się zasłużonym powodzeniem.

Rozumna kalkulacja p. Nowaka, pomijająca choćby ciążenie jedynie zysków, a mająca za cel spopularyzowanie swej firmy połączyła dobre z pożytecznym. Nadto p. Nowak, pragnąc zadowolić wybredne wymogi Lwówian, podaje w swym lokalu wyłącznie piwo z Areyksiańskich Browarów w Lwowie, znane ze swej wysokiej jakości w całej Polsce. Wszystkie powyższe zalety połączone razem sprawiły, że Pawilon Żywiecki odwiedzany jest tłumnie przez Lwówian, wynoszących z tego lokalu miłe zadowolenie.

## Stowarzyszenie Mechaników Polskich z Ameryki Sp. Akc. Warszawa, Marszałkowska 1. 130

Wytwórnia w Pruszkowie  
i Zakłady Przem. w Porębie

Skrót telegraficzny:  
„Pmechanics“

Telefony: 693-88, 693-31, 693-66, 693-41, 693-26, 693-22

Dłutownice pionowe 250, 350  
i 500 m/m skok typ D A A

ZAKRES FABRYKACJI:

1. Obrabiarki do metali i drzewa różnych typów.
2. Narzędzia precyzyjne do metali.
3. Obrabiarki i narzędzia specjalne dla przemysłu wojennego i kolejnictwa.
4. Przyrządy: podzielnice uniwersalne, przyrządy do frezowania i szlifowania na tokarkach, imadła maszynowe i warsztatowe.
5. Odlewy maszynowe, cylindry parowozowe, rury żeliwne wodociągowe i kanalizacyjne, odlewy dla centralnego ogrzewania.
6. Naczynia kuchenne emaljowane i surowe, odlewy sanitarne emaljowane.
7. Piece żeliwne.

Prospekty i oferty na żądanie

  
ZAKŁADY REPRODUKCYJNE  
„KLISZ“  
SCHLÖSERA  
(dawniej Hofra)  
LWÓW  
UL. SYRSTUSKA L. 10.

## DRUKARNIA URZĘDNICZA

BIBLIOTEKA  
POLITECH. I WARSZAWSKIEJ  
LWÓW, ZIELONA 7.  
TELEFON Nr. 291-07.  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

Dostarcza druki  
po cenach najniższych.

### 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.

Wytwórnia i Skład Artykułów Rysunkowych  
**W. Skiba i A. Wyporek**

Spółka Akcyjna

Warszawa, Marszałkowska 71 (w podwórzu)  
Rok założenia 1901. Tel. 8-41-23, 8-35-66.

„LAWIT” Fabryka Gwoździ i Wyrobów Drucianych  
**Bracia LAWENDEL i Bracia WITTE**  
Warszawa, Królewska 31.

Telefon 621-17.

Konto P. K. O. 4064.

Specjalność Fabryki: Gwoździe galanteryjne, meblowe z blaszanymi główkami, mosiężne, mosiądzowane i niklowane. Sprzączki wszelkiego rodzaju, haki, haftki i p. t. Pluskiewki i spinacze biurowe.

**ZAKŁAD ELEKTRYCZNY  
OKRĘGU LWOWSKIEGO**

Spółka Akcyjna

Lwów, Leona Sapiehy 3.

Telefon 253-84.

Telefon 253-84.

By radość kwitła, dziś w rodzinnem kole,  
Choć się pod znakiem żyje kryzysowym, niech

**PIWO LWOWSKIE**

to z zamknięciem nowem znajdzie się wszędzie  
na codziennym stole.

Wytwórnia Resorów Samochodowych

**S. A. FILIPOWICZA**

Lwów, ul. Janowska 1. 80.

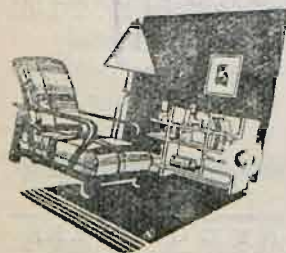
Telefon 274-99.

Telefon 274-99.

**C. Hartwig S. A.**

Oddział we Lwowie

Lwów, ul. Leona Sapiehy 34.



**MEBLE:**

jadalnie, sypialnie,  
gabinety, salony,  
kluby, tapczany,  
materace i dekoracje

poleca

WIEDŃSKA WYTWÓRNIA  
STOLARSKO-TAPICERSKA

**Jan Ortner**

Lwów, ul. Sykstuska 41.

Telefon 292-79.

Kawiarnia-Dancing-Variété

**CAFÉ ADRIA**

reprezentacyjny lokal Warszawy, Moniuszki 10.  
pod kierown. dyr. Franciszka Moszkowicza.



Rok założenia 1901. Rok założenia 1901.

„THEMANN”

Dom ekspedycyjno-transportowy  
Lwów, Rutowskiego 7. — T. 229-89.  
wykonuje transporty sprzesied-  
leniowe i przeprowadzki naj-  
solidniej i najtaniej.

Pracownia Artyst. Blacharska  
Wyrobów Galanteryjnych i Budowlanych  
**RUDOLF HLADNY**

Telefon Nr. 250-15.

We Lwowie, ul. Sierpowa 4 (boczna ul. Zielonej).

**WŁOSKA SPÓŁKA AKCYJNA  
RIUNIONE ADRIATICA DI SICURTA**

Adriatyckie Towarzystwo Ubezpieczeń w Tryjeście  
Dyrekcja we Lwowie, ul. Trzeciego Maja 12.  
Telefony 207-75 i 239-27

Przyjmuje ubezpieczenia na życie, od ognia, kradzieży  
z włamaniem, odpowiedzialności prawnej i nieszczęśliwych  
wypadków na najdogodniejszych warunkach.

Przedsiębiorstwo budowlane

**Michał Nehrybecki**

Architekt-budowniczy

Lwów, ul. Międzyńskich 1. 9.

Tel. 261-54.

(boczna Łyczakowskiej)

Tel. 261-54.

Jeść i pić

tylko u

**ROHERA i SEIDLA**

Lwów, ul. Jagiellońska 1. 11. — Telef. 228-25.

**HANDELOWCÓW**

krajowych i zagranicznych

Pokój do śniadań, piwo na miarę, wina, wódki i koniaki.

**LEONA RUBINFELDA**

Lwów, ul. Słowackiego 14. — Telefon 233-24.

HUTA SZKLANA „LEOPOLIS”

**T. GARFINKLA**

LWÓW, UL. ŻÓŁKIEWSKA L. 106

TELEFON Nr. 234-23.

TELEFON Nr. 234-23.



---

# „PIONIER”

**FABRYKA OBRABIAREK** SP. Z OGR. ODP.

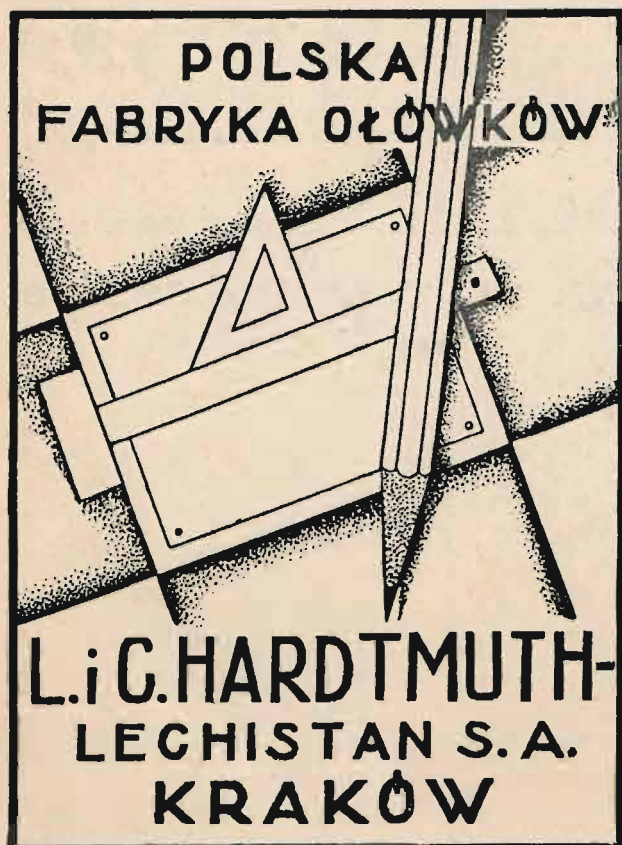
**WARSZAWA, UL. KROCHMALNA 71. TELEFON 695-86.**

**P O L E C A:**

**tokarki, rewolwe-  
rówki, frezarki,  
wiertarki, pompki  
do smaru i wody  
s h a p i n g i.**

**Nie kupuj zagranicznych wyrobów!  
Spróbuj polskie – są znakomite!**

---



Poleca

**Ołówki**  
szkolne,  
biurowe

**dla techników**

**Najlepszej jakości!**

**Żądać wszędzie!**

**Żądać wszędzie!**

---

## **Ważne dla pań domu**

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

# **„Teps”**

Użycie 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.

---