

**ŻYCIE** NR. 1-2. R. XI.  
934/35.  
**TECHNICZNE**

# „ZEGLUGA POLSKA”

**S. A. W KRAKOWIE**

**RYNEK GŁÓWNY 19. II P.**

**TELEFON NR. 104-62.**



**d o s t a r c z a:**

węgiel  
jaworznicki,  
dąbrowiecki i górnośląski  
wagonami i galarami, hurtownie i detalicznie  
z dostawą do piwnic.

**Piasek, Żwir i Spółę.**

**Wynajmuje statki  
na wycieczki**



## „KARPATY”

**SPRZEDAŻ PRODUKTÓW NAFTOWYCH  
S P Ó Ł K A Z O G R. P O R.**

**ORGANIZACJA KRAJOWEJ SPRZEDAŻY KONCERNU NAFTOWEGO**

## „M A Ł O P O L S K A”

**P O L E C A:**

**BENZYNE** lotniczą, samochodową, traktorową  
**NAFTE** rafinowaną: zwykłą, sinopłomienną, przemysłową  
**OLEJE** maszynowe, samochodowe, cylindrowe  
**SMARY** maszynowe, do wozów i trybów  
**ASFALTY** drogowe, budowlane, papowe

oraz **OLEJE I SMARY SPECJALNE** marki

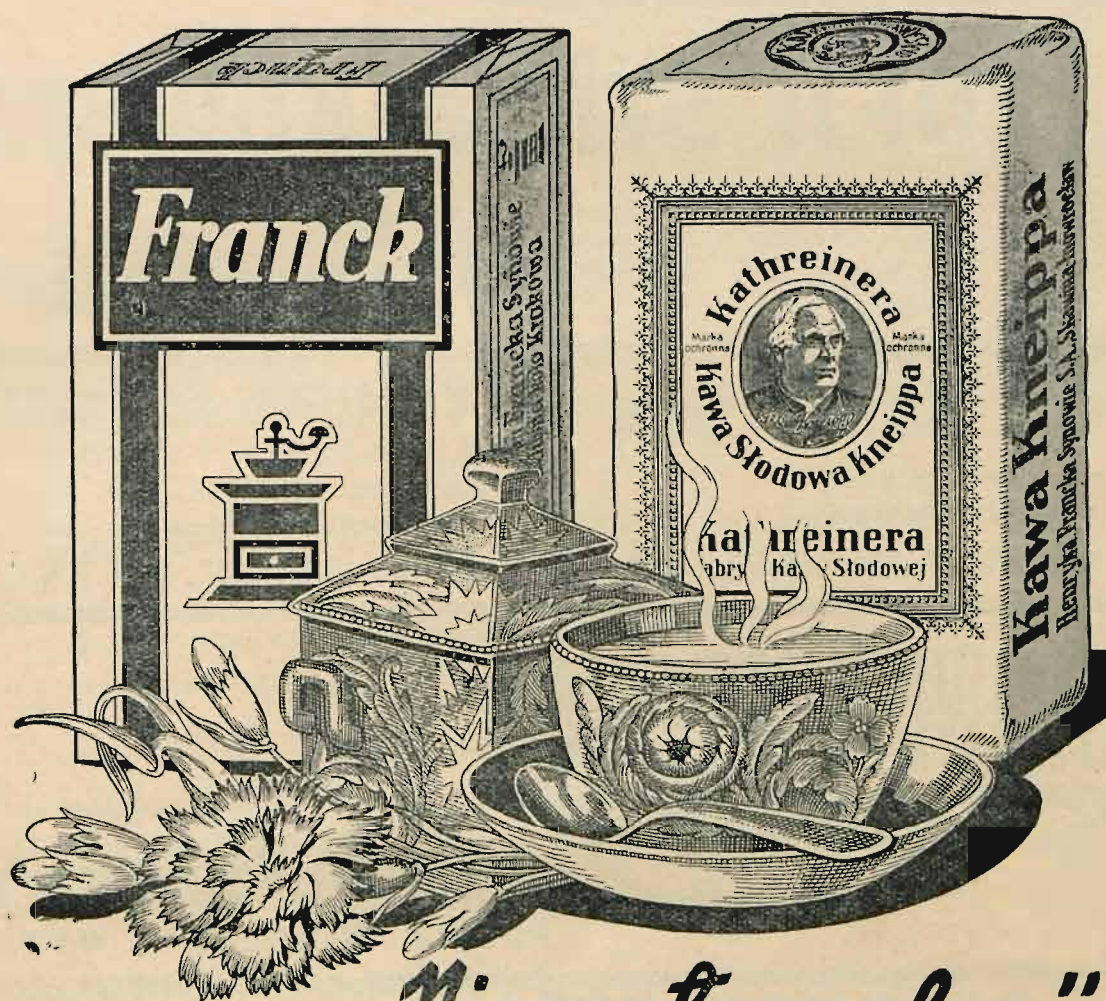
## „G A L K A R”

**CENTRALA: LWÓW, BATOREGO 26. ODDZIAŁY I SKŁADY WE WSZYSTKICH WIĘKSZYCH MIASTACH POLSKI.**

**FOT**OGRAFICZNE przybory i labor. **ABO** NAMENTY TEATR. i przedsprzedaż **RAD** JO APARATY i części składowe

**LWÓW, PLAC MARJACKI L. 9. TELEF. 26-56.**

**PRACE LABORATORYJNE WYKONUJE SIĘ SZYBKO, TANIO A SOLIDNIE.**



*„Nierozłączalne”  
... napój milionów!*

**KSIĘGARNIA TECHNICZNA**

**M. G ö t t a**

**Lwów, ul. Kopernika I. 26.**

Telefon 61-81,

p. k. o. 124-372

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

---

ZAKŁADY WYCHOWAWCZO-NAUKOWE

**Im. ZOFJI STRZAŁKOWSKIEJ**

LWÓW, UL. ZIELONA L. 22.

---

**KONRAD KAIM i SYN**

Skład fortepianów, pianin,  
harmonji, gramofonów i płyt

LWÓW, KOPERNIKA 11. TELEF. 20-45.

**ZYGMUNT KUŹNIEWICZ**

BANDAŻYSTA i ORTOPEDYSTA

LWÓW, UL. GRÓDECKA 2b. TELEF. 54-63.

Dostawca szpitali, klinik, Ubezp. Społ. i Dyr. kolej. Poleca  
własnego wyrobu sztuczne nogi i ręce, aparaty i gorsety  
ortopedyczne, prostotrzymacze, opaski przepuklinowe, pasy  
brzuszne oraz bandaże wszelkiego rodzaju. Dla Pań usługa damska.

---

**ELEKTROWNIA MIEJSKA  
w KRAKOWIE**

SKLEP UL. BRACKA L. 12.

POLECA W WIELKIM WYBORZE:  
ŚWIECZNIKI, LAMPY, ŻARÓWKI, ŻELAZKA,  
KUCHENKI I INNE GRZEJNIKI ELEKTRYCZNE.  
D O G O D N E R A T Y !

---

ZAKŁADY GARBARSKIE „NOWOŚĆ“

SPÓŁKA AKCYJNA W RADOMIU

ODDZIAŁ WE LWOWIE

WYTWORNA  
BIELIZNA  
MĘSKA

**OPUS**

---

**WARSTAT NAPRAW**

**WODOCIĄGÓW DOMOWYCH**

LWÓW, UL. CZARNIECKIEGO 3.  
T E L E F O N 1-76.

---



Produkty Smarne

# Produkty Smarne

wyrobiane ze specjalnych gatunków rop krajowych w rafinerji Vacuum Oil Company S. A. w Czechowicach, w wojew. Śląskiem

z a p e w n i a j ą

bezpieczeństwo ruchu, zmniejszenie kosztów produkcji i wydatków na naprawy oraz części zamienne.

Blisko 70-cioletnie doświadczenie w produkcji wysoko-wartościowych olejów i smarów jest najlepszą gwarancją ich niedoścignionej jakości.

---

## VACUUM OIL COMPANY S. A.

---

### J. H. THAL

LWÓW, 3. MAJA 17. TEL. 45-46.

Poleca ze składu:

TEKTURĘ marki „GRZEGORZEWO”,  
„RAJÓWKA” i inn. — oraz  
FARBY I ŚRODKI POM. GRAFICZNE

REPREZENTOWANEJ SP. AKC. CHEM. FABR.

**D r. R A T T N E R**  
**W W A R S Z A W I E.**

### PIEKARNIA KIRSCHINGERA

poleca chleb kminkowy  
ciemny i graham śrutowy.

LWÓW, OBWÓDOWA 19. TELEF. 76-75.

### ZIEMSKIE

### TOWARZYSTWO PARCELACYJNE

SPÓŁKA AKCYJNA WE LWOWIE



WYTWÓRNIA INSTRUMENTÓW MUZYCZNYCH

### FR. NIEWCZYK

Lwów, Gródecka 2b. Tel. 25-76.

Poleca wszelkie instrumenta muzyczne pod gwarancją, sprzedaż przyborów, gramofonów, płyt. Naprawa instrumentów i gramofonów. Cenniki na żądanie.

FABRYKA MASZYN, ODLEWNIĄ ŻELAZA I METALI

### „F E R R U M”

SPÓŁKA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ

LWÓW, ŻÓŁKIEWSKA L. 147. TEL. 10-47.

Stacja kolejowa LWÓW-PODZAMCZE. Konto P. K. O. Nr. 141.875.

Adres dla telegramów: FERRUM, LWÓW.

Buduje i przeprowadza rekonstrukcje młynów, gorzelń i tartaków. Wykonuje wszelkie roboty konstrukcyjne żelazne, części transmisyjne, odlewy żelazne od najmniejszej do największej wagi, z modeli własnych lub nadesłanych. Instalacje różnych zakładów przemysłowych. Ryflowanie walców. Oskardniki. Prasy do wyrobu płytek chodnikowych.

## Od Redakcji.

Zmiana na stanowiskach Redaktora Naczelnego, czwartego z rzędu od czasu jak inż. Jan Grubecki powołał z powrotem do życia nasze czasopismo i z właściwą sobie energią i ciężkim wysiłkiem doprowadził je do stanu obecnego — wreszcie zmiana administratora jakoteż przerwa wakacyjna i ciężkie warunki materialne spowodowały, że numer powakacyjny „Życia Technicznego“ doznał znacznego opóźnienia.

Wydając niniejszy numer „Życia Technicznego“ zaczynamy z kolei jedenasty rok administracyjny, z tą nadzieją, że czasopismo nasze zyska sobie coraz większe uznanie i że nie zabraknie chętnych kolegów, którzy nie bacząc na żmudną pracę w Redakcji, zechcą przyczynić się, biorąc udział czynny w naszej pracy, do coraz większego rozwoju pisma, które jest organem ich Związków Naukowych.

Wierzymy, że koledzy inż. Grubecki i jego następcy inż. Thienel i inż. Kopyciński nie napróżno poświęcili tyle czasu przy pracy nad prowadzeniem i rozwojem „Życia Technicznego“.

REDAKCJA.

---

---

**OD MŁODOŚCI DO STAROŚCI**  
BĘDZIESZ MIEĆ ZDROWE ZĘBY  
UŻYWAJ **AGATOL** PASTĘ  
STALE DO ZĘBÓW  
ST. GÓRSKIEGO. ZĄDAJ WSZĘDZIE

OD PÓŁ WIEKU POWSZECHNIE  
ZNANY ZE SKUTECZNOŚCI

NISZCZY **ARAGO**  
BRÓDAWKI ST. GÓRSKIEGO  
SKÓRY WARSZAWA

STWARDNIENIA  
**ODCISKI**

**POT**  
NÓG, RAK, PACH  
PO 1 UŻYCIU USUWA  
**EKSİKANS**  
ST. GÓRSKIEGO

Przedruk prawnie zastrzeżony.

Cena numeru podwójnego 1 zł. 20 gr.

# Życie Techniczne

## Miesięcznik

Organ Kół Naukowych Polskiej Młodzieży Akademickiej Wyższych Uczelni Technicznych w Polsce i w Wolnym Mieście Gdańsku.  
Zawiera Komunikaty Stowarzyszenia Popierania Wynalazczości.

Spis treści: *Rudolf Christmann*: Challenge 1934. — *Inż. Stanisław Ochęduszek*: Z teorii palników gazowych. — *Piotr Zaremba*: W czterech stolicach nadbałtyckich. — *Inż. Bronisław Kopyciński*: Obecny stan sprawy oznaczenia objętości przepływu wody przez przelew. — *Inż. Robert Szewalski*: Na Kaukaz (dokończenie). — *Leszek Eker*: Szkodliwa pomoc. — *Inż. Jan Buczewski*: Projekt międzymiastowego przedsięwzięcia utylizacyjnego, jako jednego z czynników racjonalizacji gospodarstwa. — Recenzje i krytyki. — Kronika techniczna. — Kronika kół naukowych. — Różne. — Spis treści z roczników VIII, IX, i X.

### Challenge 1934.

BIBLIOTEKA  
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ  
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1

„Zwycięstwo odniesione w „Challenge 1932“ zmusza całe polskie lotnictwo do jeszcze bardziej wyteżonej pracy. Nie wolno nam zmarnować tego, co już zostało zdobyte. Musimy się skupić wszyscy pod hasłem „Zwyciężyć w Challenge’u 1934“. Oto testament lotniczy ś. p. Zwirki, w myśl którego lotnictwo polskie przystąpiło do przygotowania maszyn oraz ekip.

W pierwszych dniach marca 1934 r. zorganizowano w Grudziądzu obóz treningowy, celem przeszkolenia oraz selekcji pilotów, powołanych w większej ilości niż potrzebna ilość zawodników. Kurs ten obejmował ślepy pilotaż, lot nocny szybkość minimalną, starty na przeszkodę, lądowanie z przeszkody oraz akrobację jako środek treningowy utrzymujący pilotów w formie. Po zwinięciu tego obozu w Grudziądzu przeniesiono ekipę do Warszawy na Okęcie, gdzie rozpoczął się mozolny okres słuchania wykładów. Piloci wraz ze swoimi towarzyszami musieli chodzić do szkoły, gdzie po 7 godzin dziennie słuchali o silnikach challenge’owych, płatowcach, przyrządach pokładowych, meteorologii, zaznajamiali się z regulaminem oraz sposobem najlepszego wykorzystania regulaminu. Od 1-go czerwca zaczęto latać po Polsce i zagranicę. Latano na samolotach R-13, RWD 5; oraz Tiger-Moth. Trasy obejmowały loty po 7—8 godzin dziennie. W końcu tego okresu latano na samolotach R-13 do Paryża wzdłuż trasy challenge’owej.

Po ostatniej selekcji zakwalifikowano na zawodników: Bajana, Płonczyńskiego, Karpińskiego, Skrzypińskiego, Florjanowicza, Buczyńskiego, Dudzińskiego (szef ekipy), Grzeszczyka, Gedgowa, Włodarkiewicza i Balcera. Z wyżej wymienionych sześciu pierwszych otrzymało RWD-9 zaś następni PZL-26. Jako zapasowych pilotów wyznaczono Kościńskiego i Latwisa.

Płatowiec RWD-9 jest dalszą ewolucją RWD-6 maszyny, która zwyciężyła w r. 1932. Zmiana wagi, która wynosiła w obecnym roku dla samolotów 560 kg. pozwoliła na budowę 4-miejscowej

limuzyny z siedzeniami po 2 obok siebie. Do samolotu tego po raz pierwszy zastosowany został silnik polskiego konstruktora inż. Norkuńskiego.

Jest to gwiazdzisty 9-cylindrowy silnik Skoda Gr 760 o mocy nominalnej 260 KM z przekładnią 2 : 3 o wadze 160 kg, a więc ma bardzo dobry stosunek ciężaru do mocy — około 0.6 kg/KM wykonany całkowicie w kraju. Części składowe tego silnika przyjmowała Mech. Stacja Dośw. Politechniki Lwowskiej oddz. w Warszawie. Jak się mechanik Bajana, sierż. Pokrzywka o nim wyraził „Jest to złoto — nie silnik“. Dzięki temu silnikowi RWD-9 osiągnąć może szybkość maksymalną ~ 270 km/godz. oraz skrócić przestrzeń startu prawie do 75 m. Również szybkość lądowania, dzięki zastosowaniu specjalnego profilowania skrzydeł i szczelin Handley-Page’a da się zmniejszyć do 55 km/godz. Ułatwia to w znacznym stopniu start i lądowanie na ograniczonej przestrzeni lotniska polowego. Konstrukcja kadłuba, ze spawanych rur stalowych i skrzydeł z drzewa, przystosowana jest do warunków krajowej produkcji. Silnik jest oprofilowany pierścieniem Townenda dla zmniejszenia szkodliwych oporów czołowych. Dwa samoloty RWD-9 wyposażone zostały w czeskie silniki Walter-Bora 200 KM, które na ogół zawiadły.

Drugi typ samolotu zgłoszony do Challenge’u to — PZL-26 — jest to dalsza ewolucja PZL-19. Dolnopłat o wielkiej szybkości dochodzącej do 300 km/godz. PZL-26 ma 3 siedzenia ustawione tandemowo, co zapewnia możliwie najmniejszy przekrój poprzeczny kadłuba i co zatem idzie najmniejsze opory. Samolot ten zaopatrzony w amerykański silnik Menasco B. 6 S. 3 o mocy 265 KM przy 2’500 obr./min. 6-cylindrowy odwrócony chłodzony powietrzem. Silnik ten zupełnie zawiódł. Samolot wykonany jest w całości z drzewa przy czym konstrukcja skrzydła jett kesonowa, bezpodłużnicowa, całkowicie metalowa wykonana z falistej blachy, kryta blachą gładką wg. patentu

dr. inż. F. Misztala wychowanka Politechniki lwowskiej.

Próby techniczne zdały nasze załogi oraz maszyny celująco. Dziesięć pierwszych miejsc, w 50% zajęli Polacy przy dość ostrej i poniekąd niesprawiedliwej punktacji za właściwości techniczne samolotów.

Lot okrężny, który jest najbardziej wyjątkową i wszechstronną próbą płatowca, silnika oraz załogi, mocno przprzedził szeregi zawodników.

Ekipa nasza zgodnie z otrzymanym poleceniem „Ryzykować wszystko albo nie” prowadziła dwie polityki lotu. Jedni jak np. Bajana i Płonczyński mając pełne szanse na zdobycie zwycięstwa, lecieli ostrożnie bez niepotrzebnej brawury oszczędzając silniki na decydującą rozgrywkę maksymalnej szybkości. Polityka ta jak się okazało nie zawiodła ich nadziei.

Inni jak Grzeszczyk i Włodarkiewicz lecieli „na zbyty łeb” starając się w ten sposób podciągnąć do pierwszej dziesiątki.

Najtrudniejszymi etapami okazały się Pireneje i trasa Rimini-Zagrzeb. Dziwnym zbiegiem okoliczności ekipa nasza największe straty poniosła na ziemi ojczystej (Włodarkiewicz, Balcer, Macpherson a w końcu Gedgowd).

Jakkolwiek zdawało się, że przeciętna szybkość na trasie 210 km/godz. będzie łatwa do

osiągnięcia to jednak tylko 4 zawodników uzyskało taką szybkość. (Gedgowd, Dudziński, Ambruz i Osterkamp).

W próbie szybkości maksymalnej tylko jeden lotnik poważnie nam zagrażał — Seideman na Fieselerze. Obawy nasze okazały się niesłuszne i zgodnie z przewidywaniem inż. Drzewieckiego, Fieseler nietylko niedorównał naszym RWD-9 ale okazał się powolniejszy. Markę najszybszych maszyn zdobyły Messerschmidty dociągając prawie do reklamowanej szybkości 300 km/godz. mianowicie 291 km/godz. (Osterkamp).

Godny podziwu był spokój i opanowanie Bajana, który jeszcze przed startem do próby szybkości maksymalnej zdał sobie sprawę, że do utrzymania pierwszego miejsca wystarczy mu szybkość 250 km/godz. nie dał się ponieść nerwom i lotniczej brawurze przebywając trasę 300 km szybkością podrózną, oszczędzając do ostatniej chwili swój mały znany, a mocno „spracowany” silnik.

Zwycięstwo nasze, nie jest więc „dziełem przypadku” ale wynikiem dobrze przemyślanej i wzorowo wykonanej idei konstruktorów, wyszkolenia załóg i osobistych walorów ludzi, którym powierzono honor reprezentowania barw Polski i spełnienie testamentu ś. p. Żwirki.

Rudolf Christmann

Pehor. rez.-pilot. stud. Polit. Lwow.

## Z teorii palników gazowych.

Można śmiało powiedzieć, że dotychczas jeszcze niema wyczerpującej teorii palników gazowych i praca niniejsza również nie rości sobie pretensji do wypełnienia tej luki<sup>1)</sup>. W artykule poniższym będziemy zajmowali się zasadniczo przemianami, którym podlega energia medjów gazowych, przepływających przez t. zw. smoczek, poczem na drodze rozważań termodynamicznych wyjaśnimy, dlaczego przy zmianie paliwa o wartości opałowej mniejszej na paliwo o wartości większej należy „przyklepać” dyszkę palnika.

Smoczek, którego schemat przedstawiony jest na rys. 2., stanowi podstawową część składową palnika. Smoczek składa się z tzw. dyfuzora t. j. kanału otwartego z obu stron (ściśle biorąc nazwa ta przysługuje tylko tej części kanału, w której występują już oba medja, o których mowa niżej) oraz dyszy, która mieści się po jednej stronie tego kanału. Ssące działanie smoczka polega na tem, że medjum pierwsze na skutek różnicy ciśnień przed i za dyszą wpływa z pewną szybkością do wnętrza dyfuzora i strumieniem swym porywa cząsteczki drugiego medjum, które dostaje się do wspomnianego kanału po tej stronie, po której znajduje się dysza. W dalszej drodze następuje wymieszanie się medjów tak, że na końcu dyfuzora wypływa już niewielej jednolita mieszanina.

<sup>1)</sup> Problem palników gazowych poruszany jest w następujących pracach:

T. Niemczyński: „O palnikach atmosferycznych”, Technika Ciepła 1929,

W. Trinks: „Industrieöfen“ B. II, VDI-Verlag 1931.

P. Rheinländer: „Untersuchung und Berechnung von Düsenbrennern“, Wärmestelle des Vereines deutscher Eisenhüttenleute, Mitteilung 159.

Dzięki swej nadzwyczajnej prostocie smoczki znalazły zastosowanie jako pompy (kompresory) np. w kondensatorach do usuwania powietrza. Przez odpowiednie bowiem wykształcenie dyfuzora tudzież odpowiedni dobór przekrojów elementów smoczka można uzyskać potrzebne sprężenie mieszaniny w końcowym przekroju dyfuzora.

W palnikach zadanie smoczka polega na zassaniu potrzebnej ilości tzw. wstępnego (pierwszego) powietrza przez strumień gazu palnego, wypływającego przez dyszę (możliwy jest również układ odwrotny), tudzież możliwie dokładnem wymieszaniu obu tych gazów jeszcze przed wylotem z dyfuzora. Ciśnienie mieszaniny na końcu dyfuzora jest zazwyczaj prawie równe ciśnieniu powietrza u wlotu do dyfuzora.

### I.

Nim przystąpimy do rozważań nad przemianami energii, jakie zachodzą w smoczku, przypomnijmy sobie, z jakich rodzajów energii składa się całkowita energia gazu przepływającego rurociągiem<sup>1)</sup>. Dla uproszczenia zakładamy poziome położenie rurociągu, wobec czego w czasie przepływu nie zachodzą żadne zmiany energii potencjalnej „położenia”. Niechaj rurociągiem o przekroju  $F$  m<sup>2</sup> przepływa  $G$  kg/s gazu z szybkością jednostajną  $w$  m/s; absolutne ciśnienie gazu w rurociągu niech wynosi  $P$  kg/m<sup>2</sup>, zaś absolutna temperatura gazu  $T$  °K = 273 +  $t$ ° C (p. rys. 1.).

Przedewszystkiem należy tu wymienić energję we wnętrzu gazu  $U$ , pochodzącą od ener-

<sup>1)</sup> Sposób rozumowania przejęto z wykładów prof. W. Nusselta: „Mechanische Wärmetheorie“ (Monachjum).



gji kinetycznej drobin gazu (w myśl kinetycznej teorii ciepła):

$$U = G \cdot u \text{ kal/s.}$$

W myśl zasad termodynamiki — jednostkowa energia wewnętrzna (w odniesieniu do 1 kg gazu) wynosi:

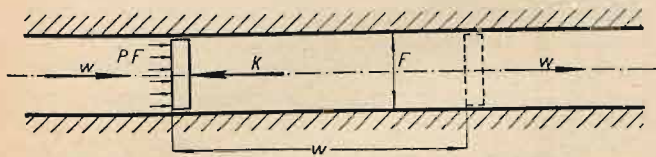
$$u = c_v \cdot T \text{ kal/kg,}$$

gdzie  $c_v \text{ kal/kg}^\circ K$  przedstawia ciepło właściwe gazu w stałej objętości. Za poziom odniesienia uważamy tutaj zupełną martwość cząstek, jaka istnieje w temperaturze  $0^\circ K$ .

Pozatem gaz posiada energję kinetyczną:

$$B = G \cdot A \cdot \frac{w^2}{2g} \text{ kal/s,}$$

gdzie  $A = 1/427 \text{ kal/kgm}$  wyraża równoważnik ciepłny pracy, zaś  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$  przyspieszenie siły ciężkości.



Rys. 1.

Na tem jednak nie koniec. Wyobraźmy sobie tłok utworzony z tego samego gazu (przedstawiony na rys. 1.), przesuwany przez strumień. Ponieważ mamy do czynienia z ruchem jednostajnym gazu, więc w kierunku przeciwnym do ruchu tego tłoka przeciwdziałać musi siła:

$$K = F \cdot P \text{ kg.}$$

Praca, którą gaz jest w stanie wykonać podczas jednej sekundy i którą byłby wykonał, gdyby fikcyjny tłok został zastąpiony przez tłok rzeczywisty, wynosi:

$$L = F \cdot P \cdot w \text{ kgm/s,}$$

gdyż w tym czasie tłok odbył drogę  $w \text{ m}$ . Pracę tę oddaje gaz w maszynie tłokowej w okresie tzw. napełniania. — Wiadomo, że:

$$F \cdot w = V \text{ m}^3/\text{s}$$

przedstawia objętościowy przepływ gazu. Jeżeli skorzystamy nadto ze związku:

$$V = G \cdot v = \frac{G}{\gamma},$$

gdzie przez  $v = \frac{1}{\gamma} \text{ m}^3/\text{kg}$  oznaczono objętość właściwą, zaś przez  $\gamma \text{ kg/m}^3$  ciężar właściwy gazu, to wyrażenie na  $L$  tak się zmieni:

$$L = G \cdot P \cdot v = G \cdot \frac{P}{\gamma}.$$

Człon  $P \cdot v$  przedstawia energję potencjalną 1 kg medjum gazowego spowodu ciśnienia; energja ta równowarta jest energii potencjalnej położenia tejże masy gazu względem poziomu porównawczego, położonego  $P/\gamma \text{ m}$  poniżej osi rurociągu.

Jeżeli pominiemy ewentualną jeszcze energję chemiczną (w przypadku gazów palnych), która wyzwala się dopiero przez spalanie, to całkowitą energję przepływającą przez rozpatrywany przekrój rurociągu wyraża równanie:

$$E = G \cdot e = G \cdot (u + A \cdot P \cdot v + A \cdot \frac{w^2}{2g}) \text{ kal/s} \quad (1)$$

Jednostkowa całkowita energia gazu wynosi:

$$e = (u + A \cdot P \cdot v) + \frac{A}{2g} \cdot w^2 \text{ kal/kg} \quad (2)$$

Wyrażenie:

$$i = u + A \cdot P \cdot v \text{ kal/kg} \quad (3)$$

za Mollierem nazwano ciepłikiem. Niełatwo wykazać, że dla gazów doskonałych:

$$i = c_p \cdot T, \quad (3a)$$

wiadomo bowiem z zasad termodynamiki, że:

$$P \cdot v = R \cdot T \text{ tudzież } c_p = c_v + A \cdot R,$$

gdzie  $R \text{ kgm/kg}^\circ K$  przedstawia stałą gazową.

Całkowita energia gazu w rurociągu wynosi zatem:

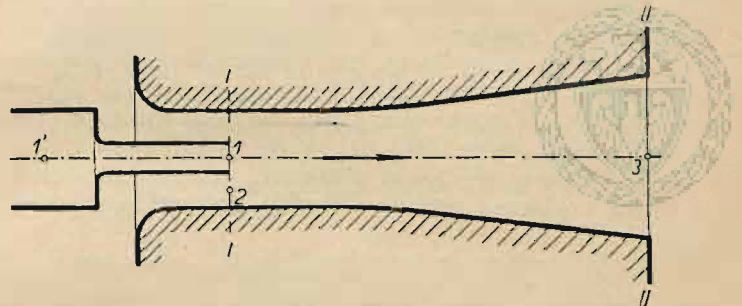
$$e = i + A \cdot \frac{w^2}{2g} \text{ kal/kg} \quad (2a)$$

zaś przepływ energii w rozpatrywanym przekroju rurociągu ma wartość:

$$E = G \cdot (i + \frac{A}{2g} \cdot w^2) \text{ kal/s} \quad (1a)$$

II.

Przystępując do właściwych rozważań nad smoczkiem<sup>1)</sup>, bierzemy pod uwagę masę gazu między przekrojami I—I i II—II na rys. 2. Wskaźnikiem 1 oznaczamy będziemy parametry dotyczące medjum płynącego przez dyszę w przekroju I—I, wskaźnikiem 2 wielkości fizyczne medjum drugiego (ssanego) w tym samym przekroju, zaś wskaźnik 3 odnosi się do mieszaniny obu medjów w końcowym przekroju dyfuzora II—II (ściśle biorąc tam, gdzie nastąpiło już wymieszanie się obu medjów).



Rys. 2.

Ponadto przedstawiają:

- $F_1 \text{ m}^2$  wolny przekrój dyszki w przekroju I—I,
- $F_2 \text{ " " " " " "$  dyfuzora " " II—II,
- $F_3 \text{ " " " " " "$  " " " " " " III—III.

Prawo ciągłości orzeka, że ciężar mieszaniny gazów opuszczających dyfuzor równa się sumie ciężarów medjum 1. i 2.; a zatem:

$$G_3 = G_1 + G_2 = \frac{F_3 \cdot w_3}{v_3} \quad (4)$$

Jeżeli pominiemy wymianę ciepła pomiędzy smoczkiem i otoczeniem, tzn. jeśli założymy, że przemiany energii w smoczku odbywają się adiabaticznie, to w myśl zasady zachowania energii (I Zasada termodynamiki) przepływ energii mieszaniny w przekroju II—II musi równać się sumie przepływów energii medjów 1. i 2. w przekroju I—I. W myśl powyższych wywodów możemy zatem napisać:

$$G_3 \cdot (i_3 + \frac{A}{2g} \cdot w_3^2) = G_1 \cdot (i_1 + \frac{A}{2g} \cdot w_1^2) + G_2 \cdot (i_2 + \frac{A}{2g} \cdot w_2^2) \quad (5)$$

Strumień medjum 1. po opuszczeniu dyszy rozprzestrzenia się na większym przekroju, co — jak

<sup>1)</sup> Tok rozważań zaczerpnięto z wykładów prof. Eichelberga: „Technische Wärmelehre” (Zurych).

wiadomo — połączone jest z uderzeniami, spowodowanymi gwałtownym zmniejszeniem szybkości. W takim przypadku szczególne usługi oddaje prawo zachowania ilości ruchu, które głosi, że zmiana pędu ( $G/g \cdot w$ ) w czasie (stosunek przyrostu pędu do przyrostu czasu, w którym zmiana się odbywa) — dla masy gazu między przekrojami I—I i II—II (rys. 2.) — jest równa wypadkowej (różnicy) sił działających w przekrojach I—I i II—II. A zatem:

$$\frac{G_3}{g} \cdot w_3 - \left( \frac{G_1}{g} \cdot w_1 + \frac{G_2}{g} \cdot w_2 \right) = P_1 \cdot F_1 + P_2 \cdot F_2 - P_3 \cdot F_3 \dots \dots \dots (6)$$

Poza powyższymi równaniami mamy do dyspozycji równanie charakterystyczne (Clapeyrona), określające stan termiczny gazów:

$$P \cdot V = G \cdot R \cdot T \text{ lub } P \cdot v = R \cdot T, \dots (7)$$

tudzież równanie określające stan kaloryczny, które dla gazów idealnych ma postać:

$$i = c_p \cdot T \dots \dots \dots (3a)$$

Aby zilustrować sposób posługiwania się podanymi równaniami, przerobimy przykład. Dla uproszczenia sprawy zakładamy, że zarówno dyszą jak i przekrojem pierścieniowym smoczka (rys. 2.) przepływa ten sam gaz np. powietrze, dla którego:  $c_p = 0,24$ , zaś  $R = 29,3$ . Ponadto przyjmujemy cylindryczny kształt dyfuzora, wobec czego:

$$F_3 = F_1 + F_2,$$

przyczem średnica dyfuzora niech wynosi  $D_3 = 200 \text{ mm}$ , a średnica dyszy  $D_1 = 100 \text{ mm}$ . Ciśnienie w przekroju I—I niech wynosi:  $P_1 = P_2 = 10^4 \text{ kg/m}^2$  ( $p_1 = 1 \text{ ata}$ ), zaś temperatury powietrza w tym przekroju niech będą:  $T_1 = 600^\circ \text{ K}$ ,  $T_2 = 300^\circ \text{ K}$ . Wreszcie przyjmujemy prędkości w przekroju I—I:  $w_1 = 1000 \text{ m/s}$ , a  $w_2 = 100 \text{ m/s}$ .

Pytamy się, jakie ciśnienie, jaką temperaturę i jaką szybkość posiadać będzie powietrze w przekroju II—II.

Opierając się na równaniu (7), obliczamy:

$$G_1 = \frac{10^4 \cdot 0,1^2 \cdot \pi \cdot 1000}{4 \cdot 29,3 \cdot 600} = 4,46 \text{ kg/s},$$

$$G_2 = \frac{10^4 \cdot (0,03142 - 0,00785) \cdot 100}{29,3 \cdot 300} = 2,68 \text{ kg/s}.$$

W myśl równania (4):  $G_3 = 4,46 + 2,68 = 7,14 \text{ kg/s}$ .

Ciepłki wynoszą:

$$i_1 = 0,24 \cdot 600 = 144, \quad i_2 = 0,24 \cdot 300 = 72 \text{ (równ. 3a)}.$$

Równoważnik cieplny energii kinetycznych ma wartość:

$$\frac{A}{2g} \cdot w_1^2 = \frac{1}{427} \cdot \frac{1000^2}{2 \cdot 9,81} = 120 \text{ kal/kg},$$

podobnie:

$$\frac{A}{2g} \cdot w_2^2 = 1,2 \text{ kal/kg}.$$

Wstawiając odpowiednie wartości w równanie (5), otrzymamy:

$$i_3 + \frac{A}{2g} \cdot w_3^2 = \frac{1}{7,14} \cdot (4,46 \cdot 264 + 2,68 \cdot 73,2) = 192 \text{ kal/kg},$$

albo:

$$0,24 \cdot T_3 + \frac{1}{427 \cdot 2 \cdot 9,81} \cdot w_3^2 = 192 \dots (I)$$

Równanie (6) daje:

$$7,14 \cdot w_3 - (4460 + 268) = 9,81 \cdot 0,1^2 \cdot 3,14 \cdot (10^4 - P_3)$$

$$\text{lub } P_3 = 25350 - 23,2 \cdot w_3 \dots \dots (II)$$

Z równania (4) wypada:

$$7,14 \cdot 10^4 \cdot v_3 = 314 \cdot w_3 \dots \dots (III)$$

Wreszcie z równania (7) wynika:

$$P_3 \cdot v_3 = 29,3 \cdot T_3 \dots \dots (IV)$$

Mamy zatem układ 4 równań (I, II, III i IV) z 4 niewiadomymi:  $P_3, v_3, T_3$  i  $w_3$ . Do wyniku najprościej dochodzi się w ten sposób, że w równaniu (IV) wstawiamy wartość  $P_3$  z równania (II) oraz wartość  $v_3$  z równania (III), poczem kombinujemy uzupełnione w ten sposób równanie (IV) z równaniem (I). W rezultacie otrzymujemy równanie kwadratowe:

$$w_3^2 - 1274 \cdot w_3 + 268000 = 0$$

W związku z tem wynika podwójne rozwiązanie, a mianowicie:

$$\begin{aligned} w_3 &= 266 \text{ m/s}, & P_3 &= 19180 \text{ kg/m}^2, \\ w'_3 &= 1007 \text{ „}, & P'_3 &= 1950 \text{ „}, \\ p_3 &= 1,918 \text{ ata}, & T_3 &= 766 \text{ }^\circ\text{K}, \\ p'_3 &= 0,195 \text{ „}, & T'_3 &= 295 \text{ „}. \end{aligned}$$

O tem, które z tych wartości odpowiadają rzeczywistości, decyduje II Zasada termodynamiki. Zasada ta głosi, że w przyrodzie prawdopodobne są tylko takie zjawiska, którym towarzyszy przyrost entropji. Zjawiska te w termodynamice noszą nazwę nieodwracalnych. A zatem musimy obliczyć entropję dla obu medjów w przekroju I—I tudzież entropję mieszaniny w przekroju II—II smoczka.

Wiadomo z zasad termodynamiki, że wartość (względna) entropji  $G \text{ kg}$  gazu — ponad wartością tejże dla tego samego gazu w temperaturze  $0^\circ \text{ C}$  i pod ciśnieniem  $P = 10^4 \text{ kg/m}^2$  — daje wzór:

$$S = G \cdot (c_p \cdot \ln \frac{T}{273} - A \cdot R \cdot \ln \frac{P}{10^4}) \text{ clausiów}.$$

Dla przekroju I—I ważne jest równanie:

$$S_1 = S_1 + S_2,$$

gdyż entropja ma własności addytywne tzn., że entropja układu równa się sumie entropji poszczególnych części tego układu. Wartości entropji  $S_1$  i  $S_2$  są następujące:

$$S_1 = 4,46 \cdot (0,24 \cdot \ln \frac{600}{273} - 0) = 0,843 \text{ claus/s},$$

$$S_2 = 2,68 \cdot 0,24 \cdot \ln \frac{300}{273} = 0,061 \text{ „}$$

$$\text{stad: } S_1 = 0,904 \text{ claus/s}.$$

Dla przekroju II—II otrzymamy wartości:

$$S_{II} = 7,14 \left( 0,24 \cdot \ln \frac{766}{273} - \frac{1}{427} \cdot 29,3 \cdot \ln \frac{19180}{10000} \right) = 1,448 \text{ claus/s};$$

$$S_{II}' = 7,14 \left( 0,24 \cdot \ln \frac{295}{273} - \frac{1}{427} \cdot 29,3 \cdot \ln \frac{1950}{10000} \right) = 0,932 \text{ claus/s}.$$

Wprawdzie w obu przypadkach entropja  $S_{II}$  jest większa od entropji  $S_1$ , to jednak za słuszne należy uważać to rozwiązanie, które daje większy przyrost entropji. Już sam przepływ medjum przez przewód, w którym zachodzi gwałtowne powiększenie przekroju, jest przemianą nieodwracalną (połączoną ze stratą Carnota), a co dopiero mówić o opisanym smoczku, gdzie obok skoku średnicy ze 100 do 200 mm (dla medjum 1.) mamy jeszcze do czynienia z nieodwracalnym zjawiskiem mieszania się medjów o różnych ponadto temperaturach. Strata energii, która jest następstwem każdego zjawiska nieodwracalnego, wyraża się iloczynem przyrostu entropji przez najniższą temperaturę przebiegu (prawo Gouy-Stodoli). W naszym przykładzie strata ta wynosi:

$$A \cdot \Delta L = (1,448 - 0,904) \cdot 300 = 163 \text{ kal/s}.$$

A zatem w przekroju końcowym dyfuzora miarodajne są dla nas wartości:  $w_3 = 266 \text{ m/s}$ ,  $P_3 = 19180 \text{ kg/m}^2$  oraz  $T_3 = 766 \text{ }^\circ\text{K}$ . Teraz dopiero możemy rozważyć, jakim przekształceniom

uległa energia kinetyczna w dyfuzorze. Energia kinetyczna w przekroju I—I (rys. 2) ma następującą wartość:

$$G_1 \cdot \frac{A}{2g} \cdot w_1^2 + G_2 \cdot \frac{A}{2g} \cdot w_2^2 = 4,46 \cdot 120 + 268 \cdot 1,2 = 538 \text{ kal/s.}$$

W przekroju końcowym z energii tej tylko nieznaczna część pozostała w tej samej postaci, a mianowicie:

$$G_3 \cdot \frac{A}{2g} \cdot w_3^2 = 7,14 \cdot \frac{266^2}{427 \cdot 2 \cdot 9,81} = 60 = 0,112 \cdot 538,$$

reszta tj. 88,8% przeistoczyła się w ciepłok podnosząc znacznie temperaturę i ciśnienie mieszaniny na końcu dyfuzora. Gdybyśmy bowiem wzięli pod uwagę tylko ciepłoki w przekroju I—I smoczka, to — jak wykaże poniższy rachunek mieszaniny — temperatura mieszaniny wypadłaby znacznie niższa. I tak z równania:

$$7,14 \cdot 0,24 \cdot T_3'' = 4,46 \cdot 144 + 2,68 \cdot 72$$

wynika temperatura:

$$T_3'' = 487 \text{ }^\circ\text{K} \text{ a nie } T_3 = 766 \text{ }^\circ\text{K.}$$

Łatwo można się przekonać, że

$$7,14 \cdot 0,24 \cdot (766 - 487) = 538 - 60.$$

Przerobiony przykład poucza dobitnie, że w przypadku zderzenia się dwóch strumieni gazów (w smoczku) powstają wiry, które pochłaniają znaczną część energii kinetycznej. Następstwem wirów jest mieszanie się cząstek gazów oraz wzajemne ocieranie się ich o siebie (tarcie wewnętrzne) i o ścianę dyfuzora (tarcie zewnętrzne), co przyczynia się do wzrostu energii wewnętrznej (temperatury) i ciśnienia mieszaniny.

Potwierdzenie przytoczonej okoliczności wynika nadto z następującego przeliczenia. Jak już poprzednio wyznaczono, mieszanina medjum 1. i 2. miałaby w przekroju I—I dyfuzora temperaturę  $T_3'' = 487 \text{ }^\circ\text{K}$  pod ciśnieniem  $p_1 = 1 \text{ ata}$ , gdyby tam zachodziło idealne mieszanie się obu medjów. W przekroju końcowym dyfuzora ciśnienie tej mieszaniny wzrosło do  $p_3 = 1,918 \text{ ata}$ , a temperatura jej do  $T_3 = 766 \text{ }^\circ\text{K}$ . Zastanówmy się nad tem, jaki wykładnik musiałaby mieć politropa, gdyby kompresja mieszaniny od  $p_1$  do  $p_3$  odbywała się w sprężarce tłokowej i przebiegała ściśle po politropie. W myśl zasad termodynamiki obowiązuje dla politropy następująca zależność:

$$\frac{T_3}{T_3''} = \left( \frac{p_3}{p_1} \right)^{\frac{n-1}{n}},$$

gdzie  $n$  oznacza wykładnik politropy. Po wstawieniu w ostatnim równaniu poszczególnych wartości, otrzymujemy:

$$\frac{766}{487} = 1,572 = 1,918^{\frac{n-1}{n}}$$

a stąd:  $n = 3,29$ . Ciepło właściwe tej przemiany, które w przebiegu politropowym, jak wiadomo, ma wartość stałą, obliczamy z równania:

$$c = c_v \cdot \frac{n-\gamma}{n-\gamma} = 1,4 \cdot \frac{3,29-1,40}{3,29-1} = 0,1415 \text{ kal/kg }^\circ\text{K,}$$

gdzie  $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$  przedstawia stosunek ciepła właściwego pod stałym ciśnieniem do ciepła właściwego w stałej objętości. Ciepło właściwe  $c$  ma znak dodatni czyli podczas założonej kompresji — do gazu musiałoby dopłynąć ciepło w ilości:

$$Q = G_3 \cdot c \cdot (T_3 - T_3'') = 7,14 \cdot 0,1415 \cdot (766 - 487) = 283 \text{ kal/s.}$$

Ciepła tego musiałoby dostarczyć zewnętrzne otoczenie.

W jaki sposób przebiega linja  $p = f(v)$  w dyfuzorze — trudno przewidzieć; jedno jest pewne, a mianowicie, że zarówno praca sprężania jak i ciepło (tarcia), które do przebiegu się dostaje, są równe różnicy wartości energii kinetycznej w przekrojach I—I i II—II, z otoczenia bowiem ciepło nie może dotrzeć do wnętrza dyfuzora, gdyż zgodnie z założeniem dyfuzor został idealnie zaizolowany.

Należałoby jeszcze zastanowić się nad tem, jaki kształt musiałby posiadać dyfuzor rozpatrywanego smoczka, aby ciśnienie na jego końcu równe było ciśnieniu w przekroju I—I. Obliczenie przekroju końcowego dyfuzora nie natrafia na żadne trudności; trzeba by postępować analogicznie jak poprzednio, modyfikując odpowiednio równania (II), (III) i (IV). Ze szczegółowego jednak rachunku zrezygnujemy i oprzemy nasze rozumowanie na wiadomościach z przepływu gazów. Ponieważ prędkość  $w_3$  powietrza w dyfuzorze jest mniejsza od prędkości krytycznej ( $\approx 330 \text{ m/s}$ ), zatem powietrze jakościowo zachowuje się w końcowej części dyfuzora tak, jak ciecz nieściśliwa. Zmniejszenie przekroju wywołać musi wzrost szybkości, a tem samem spadek ciśnienia. W rozważanym smoczku dyfuzor musiałby mieć przy końcu przekroje zwężające się w kierunku ruchu. — W budowie palników gazowych np. w palniku Meckera spotyka się dyfuzory o kształcie stożka rozbieżnego. Czyni się to w tym celu, aby sprężyć mieszkankę gazu palnego z powietrzem, co jest potrzebne do pokonania oporu przepływu przez specjalną nasadkę, którą kończy się dyfuzor palnika. Należy również zauważyć, że końcowy kształt dyfuzorów pomp smoczkowych, gdzie chodzi o wydalenie pewnego medjum z przestrzeni, w której panuje depresja w otoczenie, jest również taki sam.

### III.

A teraz zastosujemy wyprowadzone tu równania do palników gazowych. W szczególności chodzi nam o to, aby wykazać, od jakich czynników zależy jest stosunek ilości powietrza  $G_2$ , zassanego przez smoczek palnika, do ilości gazu palnego  $G_1$  przepływającego przez dyszę palnika. Stosunek ten oznaczać będziemy przez:

$$n = \frac{G_2}{G_1}; \dots \dots \dots (8)$$

stąd:

$$n+1 = \frac{G_3}{G_1} \dots \dots \dots (8a)$$

Ponieważ zależy nam tylko na tem, aby z naszych rozważań można było wyciągnąć jakościowe a nie ilościowe wnioski, zakładamy, że własności fizyczne gazu palnego są identyczne z własnościami powietrza.

Bierzemy pod uwagę palnik Bunsena, dla którego  $F_1 + F_2 = \sim F_3$ . Pomijamy również nieznaczną depresję, która panuje w przekroju I—I smoczka (rys. 2), i zakładamy:

$$P_1 = P_2 = P_3 = P, \dots \dots \dots (9)$$

gdzie  $P$  przedstawia ciśnienie barometryczne.

Po uwzględnieniu związków (8), (8a) i (9), otrzymujemy zmieniony kształt równań zasadniczych:

$$\text{równ. (5): } (1+n) \cdot \left( i_3 + \frac{A}{2g} \cdot w_3^2 \right) = i_1 + \frac{A}{2g} \cdot w_1^2 + n \cdot \left( i_2 + \frac{A}{2g} \cdot w_2^2 \right), \dots \dots \dots (V)$$

równ. (6):  $(1 + n) \cdot w_3 = w_1 + n \cdot w_2, \dots$  (VI)

równ. (4):  $(1 + n) \cdot G_1 = \frac{F_3 \cdot w_3}{w_1}, \dots$  (VII)

równ. (7):  $P \cdot v_3 = R \cdot T_3 \dots$  (VIII)

Po wyeliminowaniu z tego układu niewiadomych:  $T_3, v_3$  i  $w_3$ , osiagamy równanie:

$$(w_1 + n \cdot w_2) \cdot \left[ \frac{c_p \cdot P \cdot F_3}{G_1 \cdot R} + \frac{A}{2g} \cdot (w_1 + n \cdot w_2) \right] = (1+n) \cdot \left[ i_1 + n \cdot i_2 + \frac{A}{2g} (w_1^2 + n \cdot w_2^2) \right] \dots (10)$$

Ze wzgledu na to, że istnieje zależność:

$$\frac{P}{G_1 \cdot R} = \frac{T_1}{F_1 \cdot w_1} \text{ oraz } c_p \cdot T_1 = i_1,$$

równanie (10) po uporządkowaniu tak się przedstawia:

$$\frac{F_3}{F_1} \cdot i_1 \cdot (1+n \cdot \frac{w_2}{w_1}) = i_1 + n(i_1 + i_2) + n^2 \cdot i_2 + n \cdot \frac{A}{2g} \cdot w_1^2 \cdot (1 - \frac{w_2}{w_1})^2 \dots (10a)$$

Ponieważ w palnikach  $w_2$  jest małe wobec  $w_1$ , więc nie popełnimy wielkiego błędu, jeśli przyjmujemy, że stosunek  $\frac{w_2}{w_1} = 0$ . Wówczas otrzymamy równanie drugiego stopnia o kształcie:

$$n^2 + \frac{i_1 + \frac{A}{2g} \cdot w_1^2 + i_2}{i_2} n - \frac{i_1}{i_2} \cdot (\frac{F_3}{F_1} - 1) = 0 \dots (10b)$$

Należy uwzględnić, że:

$$i_1 + \frac{A}{2g} \cdot w_1^2 = i'_1 \dots (11)$$

przedstawia wartość ciepłika gazu palnego w punkcie 1' (rys. 2.) przed dyszą, jeśli założymy, że wypływ przez dyszę odbywa się bez wymiany ciepła z otoczeniem i bez strat — tudzież, że szybkość ruchu tego medjum w kanale przed dyszą jest znikomo mała. Równanie (11) wypływa z zasady zachowania energii (omówionej na wstępie):

$$e'_1 = e_1.$$

Ponieważ temperatura  $T'_1$  gazu przed dyszą równa się temperaturze otaczającego powietrza  $T_2$  (spadek temperatury powietrza podczas przepływu z otoczenia do przekroju I—I może być śmiało zaniedbany), więc:

$$\frac{i'_1}{i_2} = \frac{c_p \cdot T'_1}{c_p \cdot T_2} = 1 \dots (12)$$

Wobec tego stosunek ciepłików  $\frac{i_1}{i_2}$  ma następującą wartość:

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{c_p \cdot T_1}{c_p \cdot T_2} = \frac{T_1}{T_2} = \left( \frac{P_1}{P_1'} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}}, \dots (13)$$

przyczem  $\frac{P_1}{P_1'}$  przedstawia ciśnienie gazu przed dyszą, zaś  $\kappa = \frac{c_p}{c_v}$  jest wykładnikiem adjabaty, według której — jak już poprzednio zauważono — odbywa się ekspansja gazu w dyszy.

Jeśli zastosujemy w równ. (10b) zależności wyrażone w równ. (11), (12) i (13), to po rozwiązaniu otrzymamy następującą przybliżoną wartość stosunku  $n = G_1/G_2$ :

$$n + 1 = \sqrt{1 + \left( \frac{P_1}{P_1'} \right)^{\frac{\kappa-1}{\kappa}} \cdot \left( \frac{F_3}{F_1} - 1 \right)} \dots (10c)$$

Z równania tego wypływają następujące wnioski, potwierdzone w praktyce. W istniejącym palniku można zwiększyć stosunek ilości powietrza wstępnego do ilości gazu przez obniżenie ciśnienia w rurociągu przed dyszą  $P_1'$  (zakładamy przytem to samo nastawienie przekrojów dolotowych dla powietrza). Pozostawiając bez zmiany ciśnienie gazu w rurociągu, możemy ten sam skutek osiągnąć

przez wymianę dyszy na węższą (mniejsze  $F_1$  przy niezmienionym przekroju  $F_3$  dyfuzora).

W praktyce konieczność zmiany stosunku  $n$  w palnikach pozostaje w związku ze zmianą paliwa gazowego. — Okazało się, że praca n. p. palnika Bunsena jest prawidłowa, gdy palnik zasysa powietrze wstępne w ilości równej połowie ilości powietrza, potrzebnego do zupełnego spalania gazu, przepływającego przez dyszkę. Im większa jest wartość opałowa gazu, tem większe jest zapotrzebowanie powietrza. Stąd zmiana paliwa wymaga zastosowania się do opisanych powyżej wskazówek.

Na zakończenie tego artykułu obliczymy jeszcze wspomniany stosunek powietrza wstępnego do ilości gazu palnego dla laboratoryjnego palnika Bunsena o następujących wymiarach: średnica dyszki  $d_1 = 1,5 \text{ mm}$ , średnica dyfuzora  $d_3 = 10,5 \text{ mm}$ ; stąd:  $F_1 = 1,77 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ , zaś  $F_3 = 86,59 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ . Niechaj nadciśnienie przed dyszką wynosi ( $P_1' - P_1$ ) =  $60 \text{ kg/m}^2$ , ciśnienie w przekroju I—I (rys. 2)  $P = 10^4 \text{ kg/m}^2$ , temperatura powietrza tamże  $T_2 = 300 \text{ }^\circ\text{K}$ , wreszcie:  $\kappa = 1,4$  i  $c_p = 0,24 \text{ kcal/kg }^\circ\text{K}$ .

Obliczamy:  $F_3/F_1 = (10,5/1,5)^2 = 49$ ; z równ. (13):  $T_1 = 0,9983 \cdot 300 = 299,486$ ; z równ. (11):

$$w_1 = \sqrt{427 \cdot 2 \cdot 9,81 \cdot 0,24 \cdot (300 - 299,486)} = 32,14;$$

$$\text{z równ. (10c): } n = \sqrt{1 + 0,9983 \cdot (49 - 1)} - 1 = 6.$$

Jeżeli przełączymy zestawienie paliw gazowych, to przekonamy się, że pod względem ciężaru właściwego bliski powietrza jest etylen. Teoretyczna ilość powietrza potrzebna do spalania tego gazu wynosi:  $14,3 \text{ m}^3/\text{m}^3$  etyl. W rozpatrywanym palniku ilość wstępnego powietrza wynosiłaby:  $\sim 6/14 = 43\%$  całkowitego powietrza, potrzebnego do zupełnego spalania.

Wyznamy jeszcze prędkość, z jaką powietrze dopływa do dyfuzora. Obliczamy przepływ gazu palnego:

$$G_1 = \frac{1,77 \cdot 10^{-6} \cdot 32,14}{29,3 \cdot 299,5} = 6,485 \cdot 10^{-5} \text{ kg/s};$$

przepływ powietrza:  $G_2 = 6 \cdot 6,485 = 38,9 \cdot 10^{-5} \text{ kg/s}$ ; przekrój pierścieniowy smoczka:  $F_2 = F_3 - F_1 = 84,82 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ . Zatem prędkość przepływu powietrza:

$$w_2 = \frac{38,9 \cdot 10^{-5} \cdot 29,3 \cdot 300}{84,82 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4} = 4,03 \text{ m/s}.$$

Stosunek prędkości powietrza do prędkości gazu palnego wynosi:  $\epsilon = \frac{w_2}{w_1} = 0,125$ . Porównajmy ten wynik z wartością stosunku, podanego przez Niemczynowskiego na str. 141. artykułu, cytowanego w odnośniku<sup>1)</sup> na początku tej pracy. Stosunek ten, wyznaczony dla kształtu palnika Bunsena, wyraża się następującym wzorem:

$$\epsilon' = \sqrt{\frac{2}{\frac{F_2}{F_1} + \frac{F_1}{F_2}} \dots} \dots (14)$$

Po wprowadzeniu poszczególnych wartości z naszego przykładu otrzymamy  $\epsilon' = 0,204$ , a więc wielkość tego samego rzędu, co uzyskany przez nas wynik.

Prędkość wypływu mieszaniny z dyfuzora wynosi:  $w_3 = \frac{1}{7} \cdot (32,14 + 6 \cdot 4,03) = 8,05 \text{ m/s}$  (równ. VI), co leży w granicach prędkości spotykanych w palnikach.

Nakoniec należy jeszcze raz podkreślić, że podane tu przeliczenia z dziedziny palników mają charakter orientacyjny.

Streszczenie. I. Na wstępie tej pracy omówiono energię gazu płynącego w rurociągu. — II. Dalej rozpatrywano prawa, które rządzą przepływem gazu w smoczku. Na przerobionym szczegółowo przykładzie przedstawiono, jakim przemianom ulega energia w obrębie dyfuzora smoczka. Zwrócono uwagę na bardzo dużą stratę energii kinetycznej i że strata ta spowodowana jest powstawaniem wirów podczas mieszania się dwóch strumieni

gazów. — III. Zastosowano podane prawa do palnika Bunsena i po przyjęciu całego szeregu uproszczeń wyprowadzono przybliżony wzór (10 c), z którego wynika, że zwiększenie stosunku ilości powietrza wstępnego do ilości gazu w palniku gazowym uzyskać można albo przez zmniejszenie ciśnienia w rurociągu przed dyszą albo przez wymianę dyszy na węższą bądź też przez oba te zabiegi razem. Przeliczeniem przykładu z dziedziny palnika Bunsena zakończono tę pracę.

*Inż. Stanisław Ochęduszeko.*

## W czterech stolicach nadbałtyckich.

*Związek Studentów Inżynierji Politechniki Lwowskiej ma chwalebny zwyczaj dorocznego urządzania wycieczki naukowej do krajów o wysokim poziomie techniki. Obostrzenia paszportowe stosowane od kilku lat zmusiły Związek mimo jego woli do przerwania w ostatnich dwóch latach tej tradycji. Dopiero w tym roku korzystając z furtki na szeroki świat jaką stały się popularne wycieczki morskie Linji „Gdynia-Ameryka“ urządziliśmy wyprawę do krajów nadbałtyckich w ramach dwóch, kolejno po sobie następujących wycieczek tej linji.*

*W dalszych numerach „Życia Technicznego“ ukazywać się będą techniczne sprawozdania ze zwiedzanych obiektów — niech mi będzie wolno, jako wstęp do tych ścisłych opisów naszkicować ogólny przebieg tej wyprawy, jej dole i bardzo nieliczne niedole.*

Pomijam jazdę ze Lwowa do Gdyni — zwykłą lądową podróż z rozprostowaniem nóg w Warszawie, a przechodzę wprost do tej tak milej dla szczura lądowego chwili gdy powiewając zielonym biletem okrętowym niecierpliwie przepycha się przez tłum zgromadzonego licznie pospółstwa przed dworcem morskim w Gdyni. O tem, że podczas zeszłorocznej wycieczki Krajowej Związku sam należał do tegoż pospółstwa gapiącego się na odjazd „Polonji“ na Fjordy — o tem dziś się nie mówi.

Dworzec Morski. Wiele mówiące określenie — coś co łączy pojęcie dworca kolejowego, tego zwykłego, przyziemnego obiektu z Morzem — czemś wielkiem i niecodziennem. I tak jest w istocie. Naprzeciwko tabliczki „Zawiadowca stacji Gdynia Morska“ — widać przestronne lokale biur okrętowych. Dla kogoś, kto zna dworce morskie północnej Francji lub Ostendy — nasz dworzec morski wydaje się pysznym pałacem, wspaniałym gmachem, lśniącym w bieli.

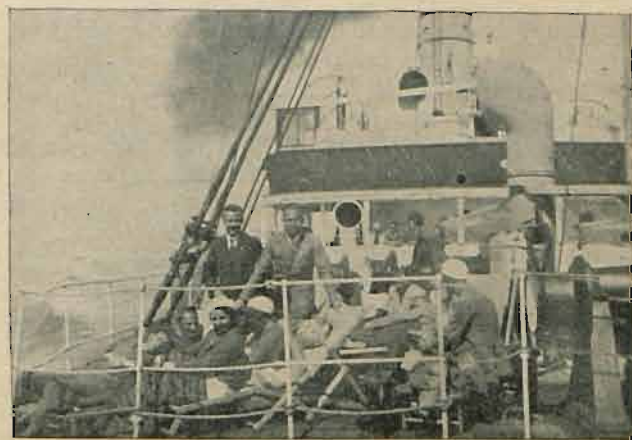
Wchodzimy do hallu. Ani się człek nie obejrzy, a walizki jego pokrywają się kolorową gammą nalepek obliczonych na wzbudzenie zazdrości u bliźnich po powrocie. Dajemy dowody osobiste u wyjścia na „peron morski“ tak jakbyśmy nic innego od lat nie robili jak tylko jeździli okrętami. Na twarzy spokój, a przecież oczy widzą przez szklane drzwi jasno szary statek, iskrzący się w słońcu i w pełnej gali chorągiewek.

Zaokrętowanie! Ileż wrażeń mieści się w tem słowie stworzonym przez biurokrację przybrzeżną. Zaokrętowanie to miejsce niedoświadczone jeszcze nogą na kołyszący się trap, to pierwsze zapo-

znanie się z kabiną, to wreszcie prędkie objęcie okrętu w swe posiadanie i dumne gapienie się z wysokości drugiego pokładu na szeroko otwarte oczy uczestników wycieczki Ligi Morskiej i Rzecznej z Augustowa. I mówić tu w tej chwili o równoprawnieniu i demokracji!

Na wielkim zegarze bez cyfr dawno już po 11-ej, a jeszcze stoimy przy brzegu. Wreszcie — Pan Kapitan Edward Pacewicz, po Bogu najwyższy władca, na okręcie, urękawiczoną dłonią daje znak. Ciężko sapiąc odciągają nas holowniki od brzegu chwilę patrzymy na zabudowania portu wojennego, wyjeżdżamy za falochrony i — morze, nie to widziane ze statku na Hel idący, ale Morze z pokładu naszej „S/S Warszawy“ dostojniej się prezentujące. Gdzie bowiem Hel, a gdzie Szwecja.

Pan Intendent przydziela miejsca na sali jadalnej. W danej chwili nie wiedzieliśmy o pracy i odpowiedzialności jako p. intydynt Paszkowicz ino w chwili rozdziału miejsc — dopiero dwa ty-



Rys. 1.

godnie później na wodach estońskich odczytał on nam swą nowelę o życiu na dalekobieżnym statku. Wtedy dowiedzieliśmy się, że nietaktem byłoby, gdyby posadził on Księdza przy rabinie, właściciela dóbr przy Kanoniku lub starszego, głuchawego pana przy samotnie podróżującej pannie. Przecie nastrój przy obiedzie decyduje o całej jeździe — i dlatego dobrze zrobiono, że podczas drugiej podróży dano nam honorowe miejsca u prawicy kapitańskiej — gdyż 20 studentów potrafi chyba wprowadzić pewne ożywienie.

Gong wzywa na pierwszy posiłek. Ktoś, kto tak jak my stołujący się na wikcie kuchni Bratniackiej — przerzucony nagle w osławione Królestwo Lukullusa jakim są statki Gdynia-Ameryka, traci na chwilę orientację. Czy te 12 zakąsek to już cały obiad, czy też trzeba się oszczędzać? — oto pytanie, które nie pozostało długo bez rozstrzygnięcia, gdyż wyszedłszy na pokład po półtorej godziny ciężkiej pracy stwierdzić mogliśmy, że po tych zakąskach coś jeszcze nastąpiło.

Już nie widać Helu. Zaczyna się błoga siostra okrętowa, odpoczynek na leżakach w cudnym słońcu przy łagodnej fali, zawieranie znajomości, pierwsze flirty i bridże na pokładzie górnym połączone z ciągłym łowieniem zdmuchiwanym kart. Ale tylko zwarjowany brydżista mógł na morzu oddawać się tej lądowej chorobie — (nie wynika z tego rzecz jasna że obowiązywała wszystkich choroba morską).

Pierwszy zachód słońca po pierwszej kolacji — ileż uroku kryje połączenie tych rozkoszy kulinarno-estetycznych. Wieczorem dancing przy obfitej iluminacji okrętu i późną nocą szukanie swych kabin. W tym pokoiku, gdzie przez 3 przeszło tygodnie mamy mieszkać w czterech, zacisznie i czysto. Wiele humoru wywołują dyskretne koszyczki papierowe na poduszkach, trochę plotek i wreszcie sen przy łagodnym kołysaniu i niestrudzonym pomruku wentylatorów na korytarzu.

Nazajutrz: 20 czerwca widnieją już wschodnie brzegi szwedzkiej wyspy Götland. Miło jest leżeć na (niekoniecznie swoim) leżaku opalać się, a jednocześnie obserwować niedalekie brzegi. Ale gongi przerywające jednostajną błogość dnia również działają na zmysł słuchu.

W południe mijamy niskie brzegi wysepki Gotska Sandö i około 3-ej przyjmujemy na pokład pierwszego pilota. Przez godzinę statek lawiruje między niskimi skalistymi wysepkami, zamieszkałymi jedynie przez mewy. Mijamy pierwsze miasteczko szwedzkie Växholm i pod kierunkiem drugiego pilota wjeżdżamy na fiordy.

Trudno opisać urok tej jazdy. Ocierając się nieledwie o skały, płynie w głąb łądu wzdłuż willi, letnisk, parków i niskich lasów, Co chwilę zakręt, przesmyk, wysepka — na niej wille, łodzi motorowe w przystani, potem jakieś osiedle. Uderza dziwna soczystość zieleni na tle różowych granitów u nas początek lata, a tu jeszcze wiosna! Mijamy twierdzę Fridricksborg, przejeżdżając tuż pod lufami armat — potem kilka ostrych wiraży między wyspami i daleko w mgłę wieczoru widać Sztokholm. Coraz częściej mijają nas pako-wne statki — „tramwaje“ miejskie, coraz więcej stojących u brzegu statków — wysokie kamienice i... nagle uderza gong na kolację. Ze wstydem trzeba przyznać, że pasażerowie woleli posiłek niż widok Sztokholmu i wyszedłszy z sali jadalnej mieliśmy już przed sobą wybrzeże i siedmiopiętrowe kamienice przy Katarinavägen.

Po krótkiej chwili, bez żadnych formalności wychodzimy na ląd i wpadamy w objęcia oczekujących nas kolegów-szwedów z Politechniki „Techniska Högskolan“ w Sztokholmie.

Przez 3 dni naszego pobytu, nie bacząc na wakacje i praktyki stale nam towarzyszyli kol. Bengt Tesch, dalej K. Suwe o wybitnie szwedz-

kim typie, wysoki blondyn z czerwoną twarzą; nieoceniony i niezwykle w naszym gronie popularny Erik Westvöm, który swój urząd porucznika królewskiej Piechoty doskonale umie połączyć z rolą studenta na 20-dniowych pomiarach, sekretarz Związku Studentów Politechniki kol. A. Pählman oraz inż. Tengvall. Już pierwszego dnia powiedli nas ulicami na forsowny spacer zakończony wizytą w Tivoli — „wesołem miasteczku“ Sztokholmu, gdzie niektórzy z kolegów wypróbowali, że nie zawsze oplaci się zostać właścicielem pluszowego niedźwiadka wartości 30 örów wystrzelawszy naboju za sumę 5 koron. Grubo przed świtem wróciliśmy do rzęsiście oświetlonej „Warszawy“.



Rys. 2.

O tem cośmy zwiedzali w następane dni napiszę szczegółowo w technicznej części sprawozdania. Nadmienię tylko że pierwszego dnia zwiedziliśmy budowę najsmielszego w Europie węzła ulicznego Slussen, dalej Państwową Stację Doświadczalną materiałów budowlanych w Lillians Skogen, poczem koleją elektryczną udaliśmy się na wyspę Lidingö celem zwiedzenia Fabryki Morskich i Kolejowych urządzeń sygnalizacyjnych firmy „AGA“, a nad wieczór Olimpijski Stadjon Miejski i wspaniały gmach Politechniki oraz Laboratorium Hydrotechniczne i Aerodynamiczne.

Nazajutrz zwiedzaliśmy ukończony w 1923 roku reprezentacyjny Dom miejski — Stadshuset chluba architektury szwedzkiej, projektu arch. Östberga, dalej Dworzec główny wraz z uruchomioną w marcu b. r. centralną nastawnią elektryczną dla całego węzła kolejowego ze świetlną tablicą ruchu pociągów, następnie niezwykle ciekawe Muzeum Kolejowe. W ciągu popołudnia zwiedziliśmy budowę mostu łukowego Västerbron nad zatoką Mälaren rozpiętości 168 + 204 m, dalej będący na ukończeniu most łukowy żelbetowy 181 m rozpiętości Tranebergsbro oraz zwiedziliśmy odległe o 20 km na zachód od miasta stację filtrów w Löve.

Z „własnej pilności“ przejechaliśmy się koleją elektryczną w stronę Salsjöbaden i koleją podziemną na południe miasta.

Oto bilans techniczny. A ogólne wrażenie? Trudno w ograniczonych ramach tego wstępu rozwozić się nad tem szeroko — przyznać trzeba że technikę szwedzką cechuje niebywały na kon-

tynencie rozmach, umiłowanie nowoczesnych form architektonicznych, niezwykła celowość.

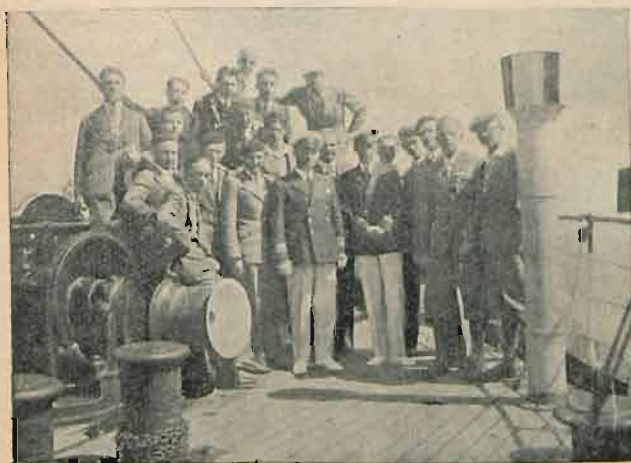
\* \* \*

Podkreślić trzeba tu niezwykłą przychylność p. Kap. Pacewicza względem naszej wycieczki — za jego zezwoleniem gościliśmy w salach jadalnych statku naszych kolegów — Szwedów. Aby nie być źle zrozumianym, pragnąłbym dodać, że Kompanja Gdynia-Ameryka nie zgodziła się na uregulowanie przez nas kosztów przyjęcia naszych miejscowych gospodarzy i to nie tylko w Sztokholmie, ale i w Rydze, Tallinnie i Helsinkach. W ten sposób codziennie „podejmowaliśmy“ obiadem i kolacją naszych przewodników, nadużywając może zbyt często cierpliwości władcy naszego statku.

Ostatni wieczór spędziliśmy, gościnnie podejmowani przez Koło Studentów inżynierji Politechniki Sztokholmskiej, w ogrodzie Lindgarden na wyspie Skansen. Do późnej nocy kosztowaliśmy specjały kuchni szwedzkiej poczem bądźto taksówkami, bądźto motorówkami przez zatokę wróciliśmy na statek na chwilę przed odjazdem.

Pożegnalne pieśni polsko-szwedzkie nie mogły zamącić spokoju policji szwedzkiej, jej poważnych dwóch przedstawicieli tolerowało te nocne symfonje, które przerwał ryk syreny do odjazdu. O pierwszej w nocy przy małym deszczu pożegnaliśmy miasto skalistej wyspy — Stockholm.

\* \* \*



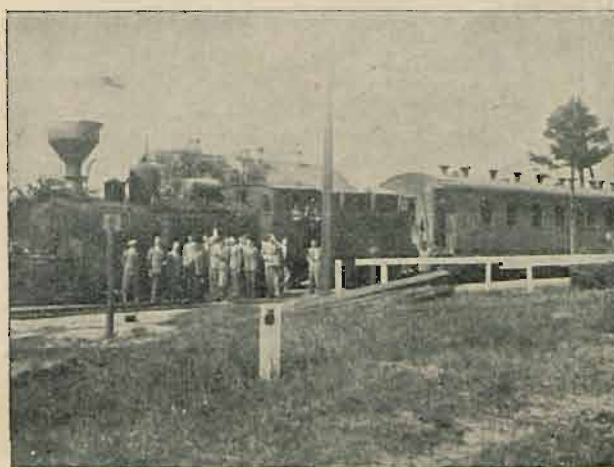
Rys. 3.

Powrót do Gdyni odbył się przy gniewie Neptuna i wielu z Kolegów przeszło w tym dniu chrzest morza. Z daleka mijaliśmy stare Visby widoczne na tle skalistych brzegów i po całodziennej jeździe dobiliśmy rano do Gdyni. Nie był to powrót na stałe: po dwóch dniach pobytu na Kamiennej Górze znowu znaleźliśmy się z walizkami w hallu Dworca Morskiego, tym samym jako fachowi podróżnicy. Do swych kabin wróciliśmy jak do domu; awansowaliśmy dostając przydział z jadalni „B“ na rufie do jadalni „A“ w środku statku przy stole pierwszego oficera w którego miłem towarzystwie spędziliśmy szereg miłych dni.

Jazda do Rygi odbyła się przy morzu tak spokojnym, jak spokojnym może być staw w upalne lato. Nazajutrz po wypłynięciu z Gdyni wjeżdżamy w ujście Dźwiny i po godzinnej jeździe dobijamy

do centrum miasta przy pałacu prezydenta. Pobyt w Rydze ułatwili i uprzyjemnili nam Koledzy i Koleżanki ze Związku Akademików Polaków na Łotwie z kol. Franciszkiem Skierszkanem na czele oraz liczni koledzy łotysze, że wymienię tylko kol. Atvens i Karklins.

Wieczorem odbyliśmy zapoznawczą wędrowkę po Rydze, nazajutrz z samego rana rozpoczęliśmy zwiedzanie techniczne. Korzystając z udzielonego nam przez Generalną Dyрекcję Kolei łotewskich wagonu z lokomotywą zwiedziliśmy pod kierunkiem pp. inż. Zitkowa i Trautsolta cołość węzła ryskiego, stację towarową Skirotava na linii Ryga-Dźwińsk, dalej niedawno wzniesiony most obrotowy żelazny nad cieśniną Caurteka, stację portową. Popołudniu zwiedziliśmy 3 mosty na Dźwinie, nowoczesne centralne hale targowe oraz dokonaliśmy objazdu motorówką w dół Dźwiny, zwiedzając przytem chłodnie i silosy.



Rys. 4.

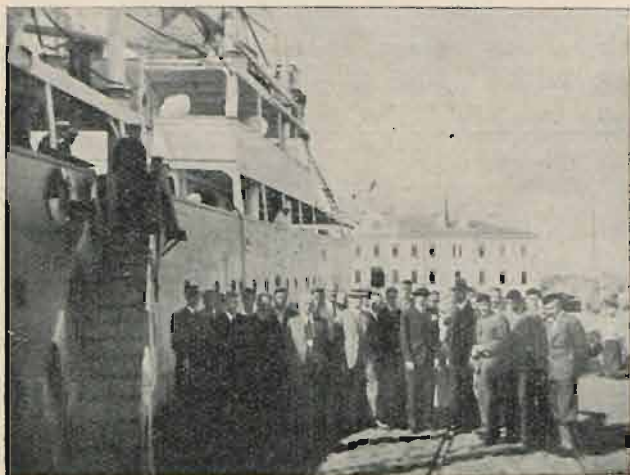
Po znojnym dniu, nad wieczór przejażdżka do miejscowości kąpielowej Maiori, odległej o 20 km na zachód od Rygi. Przyjemna kąpiel wieczorna, i długa tura plażą, poczem powrót do Rygi autami. Cały wieczór spędziłem wraz z kilkoma kolegami w lokalu Związku Akademików Polaków przy Liela Grecinieku („Grzeszna ulica“) gdzie kol. Skierszkan wraz z koleżankami i kolegami gościnnie nas podejmował. Długo gawędziliśmy o życiu Polaków na Łotwie, o ich doli i niedoli i mieliśmy możność stwierdzić niezwykłą tężyznę i energję rozwijaną przez narodową polską młodzież akademicką na Łotwie. Tę wymianę zdań mieliśmy okazję pogłębić przy dłuższej rozmowie z kol. Skierszkanem, którego gościnność na długo pozostanie nam w pamięci. Już świtało, gdy zdążyliśmy na statek, aby opuścić Rygę.

Jazda z Rygi do Tallinna przypadła właśnie w dzień Święta Morza. Rano Msza św. na pokładzie, przybranych flagami — na widnokręgu z jednej strony widać bezludne brzegi Kurlandji, a z drugiej strony niskie, lesiste brzegi estońskiej wyspy Saaremaa. O dwunastej w południe wielkie strzelanie z modździerza i puszczanie rakiet (tylko niezbyt głośne, aby pobliskie statki nie nadjechały z pomocą!) — wieczorem „Akademja“ z produkcjami zaimprovizowanego chóru technicznego (ryk fal zagłuszał fałszywe tony (oraz popisy zręczności, w których o ile wiem nikt z naszej grupy

laurów nie zyskał) — poczem reprezentacyjny dancing na wysokości wyspy Hiiumaa.

Wkroczyliśmy w strefę „białych nocy“. Mimo że już dawno po północy, doskonale lornetować można przejeżdżające liczne statki i obserwować brzegi.

Nazajutrz bardzo mało osób na pokładzie obserwowało wjazd do portu w Tallinnie. A szkoda, bo widok był wyjątkowy. Już na godzinę przed wjazdem widniały na horyzoncie liczne wieże starego miasta, położonego na wysokim wzgórzu. W miarę zbliżania się rosły kontury, przybierały coraz wyraźniejsze kształty i starożytny, średnio-wieczny Tallinn zdawał się wychodzić wprost z morza.



Rys. 5.

Pierwsze wrażenie jest zawsze najszczerze. Takiej serdeczności, jakiej zaznaliśmy podczas naszego krótkiego pobytu w stolicy Estonji nie widzieliśmy nawet w Szwecji. Koledzy i koleżanki z miejscowej Politechniki z prof. Reinwaldtem, dziekanem wydziału Mechan. i Dr. Lepikiem, prof. Budownictwa Wodnego na czele prześcigali się, aby nam jaknajwięcej i w najwygodniejszy dla nas sposób pokazać zakłady miejskie, Politechnikę wraz z nowym laboratorium drogowym, nowoczesne nawierzchnie i całość zabytków tego małego, lecz jakże sympatycznego miasta. Nad wieczór autobusami zawieźli nas pierwszorzędną nadmorską szosą do miejscowości Pikita, gdzie na plaży pojawienie się nasze wywołało prawdziwą sensację.

Rozdzieleni na małe grupy błakaliśmy się do późnej nocy po mieście, dziwiąc się tylko, że słońce całkowicie nie zachodzi. Latarnie uliczne nie świecą się — samochody jadą bez świateł — a po szarogłaznej nocy nastaje świt niespostrzeżony przez nikogo z nas. Aż do chwili odjazdu statku gościliśmy u siebie prof. Lepika, płk. Kurvitsa, oraz licznych kolegów estońskich, z których wielu, że wymienię koleżankę Niinę Rines, kol. Lamnasa, Pöltsa, Margevitsa było na praktykach wakacyjnych w Polsce.

O trzeciej rano wyjechaliśmy z Tallinna, a w pięć godzin później, punktualnie o 8-ej spuszczoneo trap na wybrzeże Helsinki.

Niezupełnie wyspani, ale chętni nowych wrażeń schodzimy na łód finlandzki gdzie otacza

nas swą opieką p. sekretarz Poselstwa w Helsinkach. Sędziwy profesor meljoracji politechniki i były rektor dr. J. A. Hallakorpi oczekuje na nas otoczony asystentami i inżynierami Veikko i Tuompo, Aaro Sarparanta i Kari Lampén oraz liczna rzesza kolegów-studentów wydziału Inżynierji. Wielką gromadą dążymy na śniadanie na szczyt hotelu Torn, gdzie przy kosztowaniu specjalów fińskich zawieramy pierwsze znajomości. W 1928 roku prof. Hallakorpi był z wycieczką studentów we Lwowie — przypomina on to w swem przemówieniu, skierowanym do nas — cieszy się, że widzi po raz pierwszy od wielu lat wycieczkę studentów polskich u siebie.

Po wysłuchaniu Mszy św. w miejscowym polskim kościele udajemy się autami kolegów z Politechniki, oraz autobusem na objazd miasta, portu, zwiedzamy budowy żelbetowych kościołów, oglądamy dworzec, muzeum kolejowe, oczyszczalnię ścieków. Dzień naszego pobytu w Helsinki przypadł na wszechfiński zlot towarzystw sportowych i całe miasto wypełnia 50.000 przybyłych sportowców, wszędzie pochody, zebranie na stadionie — sport panuje tego dnia niepodzielnie.

Po wspólnym obiedzie na statku zwiedzamy szereg olbrzymich, nowoczesnych szpitali żelbetowych w budowie, kilka dróg wykonywanych, imponujący gmach Parlamentu gdzie podziwiamy elektryczne instalacje do automatycznego (!) głosowania dla pp. posłów oraz kończymy nasz objazd zwiedzeniem imponujących budynków laboratorium hydrodynamicznego, teksylnego, papierniczego przy miejscowej Politechnice.

Idąc do właściwego gmachu Politechniki podziwiamy uliczne popisy muzyczne Armji Zbawienia i... rozkoszujemy się pomarańczami, które



Rys. 6.

w tym mroźnym kraju Północy nabyć można 8 sztuk za 5 marek fińskich, czyli za 44 groszy! Nic dziwnego, że wielu z kolegów a między innymi i niżej podpisany do dziś odczuwa pewien lekki niesmak, myśląc o tym owocu!

W gmachu Politechniki czeka nas obejrzenie filmu o budowie zakładu wodnego na wodospadach Imatry. Objasniany przez kierownika budowy tych zakładów, inż. Viljo Castréna. Niestety jeden dzień na Finlandję, wyznaczony przez kampanję Gdynia-Ameryka zmusza nas do oglądania tylko na ekranie tego, co należałoby zobaczyć na miejscu.



Wieczorem bankiet pożegnalny w pierwszorzędnej restauracji Kaivohuone z udziałem prof. Hallakorpi oraz naszych gospodarzy. Miło nam było też gościć kapitana naszego pływającego hotelu, p. Pacewicza — jego obecność sprawiła że nikt nie obawiał się spóźnienia na statek, toteż cała nasza gromada zajechała autami za ledwie na dwie minuty przed czasem odjazdu.

Ostatnie pożegnalne śpiewy i statek odbija, mija ostatnią wyspę fińską Sveaborg i ląd pozostaje za nami. Pełne 2 dni jazdy powrotnej przechodzą aż nazbyt szybko przy silnej fali; niedługo pożegnalny „wieczór kapitański“ i dobijamy do Gdyni po przebyciu 3320 km. morskiej tury.

Dopiero zwiedzivszy porty 4 stolic nadbałtyckich widzi się olbrzymią wprost przewagę Gdyni nad innymi portami — dopiero w Gdyni znać rzeczywiście ruch portowy i ożywienie. Jestto spostrzeżenie nader pocieszające.

Jeden dzień poświęcony na zwiedzenie Gdańska i portu motorówką Rady portu, gdzieśmy sprawili wiele kłopotu naszym kolegom Polakom z Politechniki gdańskiej swą wizytą — jeden dzień zwiedzanie części budującej się portu i falochronów w Gdyni — i oto koniec tej wycieczki.

Jeszcze jedno. Jeśli wycieczka ta doszła do skutku i przyniosła nam takie korzyści, to wielką zasługę ponosi w tem linja Gdynia-Ameryka, która szła nam jaknajbardziej na rękę pod każdym względem. Sądzę, że i inne zrzeszenia Akademickie mogły by pomyśleć o kierowaniu swych wycieczek na zamorskie okolice używając do tego naszych, polskich statków. L'appétit vient en mangeant mówią Francuzi i nie jest wykluczone, że nieraz jeszcze Z. S. I. korzystać będzie z polskiej bandery.

Piotr Zaremba

## Obecny stan sprawy oznaczenia objętości przepływu wody przez przelew.

Dokładne oznaczenie objętości przepływu przez przelew może mieć w praktyce zastosowanie: 1. przy bezpośrednim pomiarze objętości przepływu, 2. dla celów laboratoryjnych, a więc regulowania lub utrzymania stałego przepływu wody w korytach doświadczalnych i 3. przy obliczaniu światła jazu dla danej wysokości spiętrzenia. Dla dwu pierwszych wypadków użyjemy zreguły przelewu zupełnego ze stałym dopływem powietrza pod strugę, o ostrej krawędzi ze względu na największe zbliżenie strugi do kształtu teorycznego i możliwość zastosowania wzorów empirycznych podających zupełnie dokładnie objętość przepływu w zależności od wysokości i szerokości ścianki przelewowej, grubości strugi na przelewie i prędkości wody dopływającej, oraz ewentualnie stosunku szerokości przelewu do całkowitej szerokości koryta przy przelewach z kontrakcją boczną. Przy obliczeniu objętości przepływu przez jaz będziemy mieli trudność w wyszukaniu odpowiedniego wzoru zapewniającego nam wymaganą dokładność, a to z powodu różnorodności czynników mających wpływ na objętość przepływu. Podanie jednej formuły, ważnej dla wszystkich jazów jest niemożliwe, gdyż trudno ująć w jednej formule wszystkie zależności, gdzie do wyżej wymienionych dochodzi jeszcze wpływ kształtu jazu, a zwłaszcza wykształcenie jego korony, szorstkości, ciśnienia na obie strony strugi, krzywizny samej strugi. Przyłącza się jeszcze do tego zależność od wielkości objętości przepływającej wody ze względu na działanie przyspieszenia ciężkości (liczba Froude'a), dalej wewnętrzne tarcie międzycząsteczkowe wody przy zmienności krzywej prędkości wewnątrz strugi (liczba Reynolds'a). Wynika z tego, że teoretyczne ujęcie tego problemu jest bardzo uciążliwe i że do celu mogą nas doprowadzić raczej wzory empiryczne, oparte na dużej ilości dokładnych pomiarów, wykonanych w stosunkach jaknajbardziej zbliżonych do rzeczywistości, czyli w skali naturalnej, gdyż przenoszenie wyników z modeli o różnej wielkości do wielkości naturalnej nie odbywa się według pro-

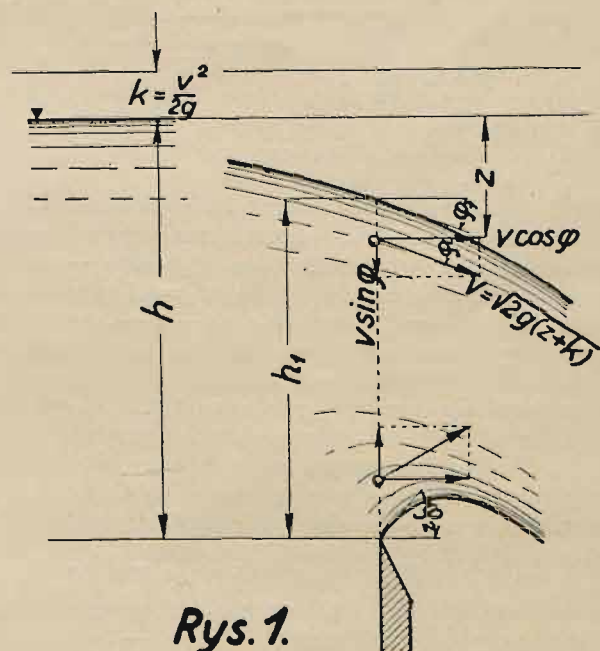
stej, lecz jakiejś krzywej, którą i tak musi się empirycznie określić. (Eisner: Überfallversuche in verschiedener Modellgrösse).

Podstawowem równaniem przy teoretycznych rozważaniach nad objętością przepływu wody będzie:

$$Q = \int_0^{h_1} v \, dF$$

Trudność rozwiązania tego równania polega na oznaczeniu krzywej prędkości i granicy całkowania.

Jeżeli narysujemy przekrój wzdłuż strugi wody (Rys. 1.) i wybierzemy jakąś cząstkę wody na pio-



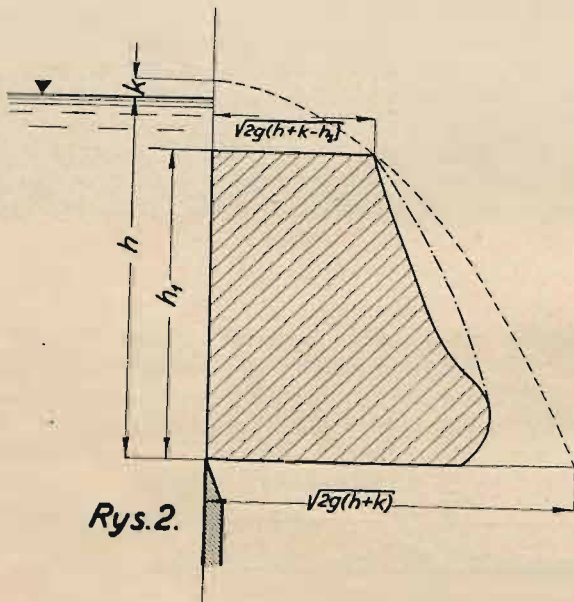
Rys. 1.

nowym przekroju wzdłuż krawędzi przelewu to musimy zauważyć, że prędkość będzie miała kierunek nachylony pod pewnym kątem  $\varphi$  do poziomu. Wielkość tej ukośnej prędkości wynosi w myśl prawa Torricellogo  $v = \sqrt{2g(z+k)}$  gdzie  $z$  ozna-

cza odległość cząstki wody od zwierciadła nie-  
obniżonego, a  $k = \frac{v^2}{2g}$ , wysokość prędkości po-  
czątkowej. Chcąc obliczyć  $Q$  ze wzoru zasadni-  
czego, musimy jako prędkość prostopadłą do da-  
nego przekroju wstawić rzut prędkości na poziom,  
czyli  $v \cdot \cos \varphi$ . Składowa pionowa prędkości, zwró-  
cona ku środkowi, ma pewien wpływ na prędkość  
poziomą, mianowicie zwiększa tarcie międzyczą-  
steczkowe wody, skutkiem czego prędkość po-  
zioma doznaje pewnego zmniejszenia, proporcjonal-  
nego do  $\Sigma v \sin \varphi$ , gdyż składowe pionowe prę-  
dkości z poszczególnych cząsteczek wody sumują  
się w granicach: dla górnej partji strugi od  $(h+k-h_1)$   
do  $(h-z)$  a dla dolnej od 0 do  $(h-z)$ . Suma ta  
osiąga maximum w punkcie gdzie:

$$\int_{h+k-h_1}^{h-z} v \sin \varphi = \int_0^{h-z} v \sin \varphi$$

i w tem miejscu prędkość ulegnie największemu  
zmniejszeniu. Najlepiej uzmysłowimy to sobie rysuj-  
ąc rzeczywistą krzywą prędkości według dokład-  
nych pomiarów Keutnera (Rys. 2.). Widzimy, że



kształt tej krzywej (powierzchnia zakreskowana)  
odpowiada w zupełności przez nas wydedukowa-  
nemu. Krzywa oznaczona na rysunku — — —  
przedstawia wykres prędkości  $v = \sqrt{2g(z+k)}$   
(krzywa Poleni'ego), krzywa — . — . — . przedsta-  
wia  $v \cos \varphi$ , a zmniejszenie prędkości ku środkowi  
strugi z powodu działania  $\Sigma v \sin \varphi$  możemy za-  
obserwować na krzywej rzeczywistej.

Oznaczając kąt górny strugi literą  $\varphi_1$ , dolny  
 $\varphi_2$  (rys. 1) i przyjmując, że zmiana tego kąta we-  
wnątrz strugi następuje n. p. według linii prostej  
to otrzymuje się równanie prędkości

$$v = \sqrt{2g(z+k) \cos \left[ \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{h_1} (z + h_1 - h) - \varphi_1 \right]}$$

krzywa narysowana według tego równania od-  
powiada w przybliżeniu krzywej — . — . — . na rys. 2.  
Gdyby się znalazło doświadczalnie krzywą zmiany  
kąta w strudze i stąd dopiero obliczyło  $v \cos \varphi$ ,  
to otrzymałoby się faktyczny obraz tej krzywej.  
Aby otrzymać rzeczywistą wielkość prędkości  
w poszczególnym punkcie należałoby prędkość  
 $v \cos \varphi$  pomnożyć przez współczynnik  $\mu$  zależny od

$\Sigma v \sin \varphi$  i szorstkości kinematycznej  $Z$ . Otrzy-  
malibyśmy wzór na prędkość prostopadłą do na-  
szego przekroju w formie  $v = \mu \sqrt{2g(Z+k)} \cdot \cos \varphi$ ,  
gdzie  $\mu$  i  $\cos \varphi$  są funkcjami  $z$ , a jako stałe wcho-  
dzą wartości kątów zewnętrznych  $\varphi_1$  i  $\varphi_2$ . We wzor-  
ze tym nie ma wpływu wysokość przelewu  $w$ ,  
wpływ ten jest w pewnej mierze zawarty w war-  
tości kąta  $\varphi_2$ . Ogólnie otrzymalibyśmy prędkość  
jako funkcję jednej zmiennej  $z$ , ale kształtu mocno  
skomplikowanego, dającego się przedstawić jako  
iloczyn trzech funkcji, z których dwie możnaby  
określić empirycznie, na podstawie zmiany kąta  $\varphi$ .  
Korzyść z takiego przedstawienia rzeczy byłaby  
ta, że wzór taki możnaby także zastosować do  
innych kształtów jazów, chodziłoby tylko w każ-  
dym wypadku o określenie kątów  $\varphi_1$  i  $\varphi_2$ .

Przedstawione rozważania miały na celu oka-  
zanie, że wyprowadzenie wzoru ściśle teoretycz-  
nego jest trudne i zachodzi potrzeba doświadczal-  
nego określenia zmiany wielkości prędkości skut-  
kiem ukośnego jej działania.

Na określenie objętości przepływu wody  
przez przelew mamy dużo wzorów dających prak-  
tycznie dobre wyniki, których jednak dokładność  
zmienia się ze zmianą grubości strugi przelewu,  
a stosowność ograniczona jest do pewnych war-  
unków. Pozatem nie można tych wzorów uogólnić,  
t. zn. dla każdego typu przelewu musimy użyć  
innego wzoru.

Pierwszym wzorem na przelew zupełny jest  
znany wzór Poleni'ego:

$$Q = \mu \int_0^h b \sqrt{2g z} dz = \frac{2}{3} \mu b h \sqrt{2g h}$$

Wzór ten poprawił Weisbach, uwzględniając  
wpływ prędkości wody dopływającej

$$Q = \mu \int_0^h b \sqrt{2g(z + \frac{v^2}{2g})} dz = \\ = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[ (h + \frac{v^2}{2g})^{3/2} - (\frac{v^2}{2g})^{3/2} \right]$$

po rozwinięciu wyrażenia w klamrze na szereg  
i po podstawieniu  $v^2 = \frac{Q^2}{b^2(h+w)^2}$  otrzymujemy:

$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g} \left[ 1 + \alpha \left( \frac{h}{h+w} \right)^2 \right], \text{ gdzie } \alpha = \left( \frac{2}{3} \mu \right)^2$$

Forma tego wzoru była podstawą dla szeregu  
innych badaczy, którzy układają swe wzory ozna-  
czając doświadczalnie współczynnik  $\mu$  n. p. wzór  
Bazin'a, gdzie

$$\mu = \left( 0,6075 + \frac{0,0045}{h} \right), \quad \alpha = 0,55$$

wzór Frese'go

$$\mu = \left( 0,615 + \frac{0,0021}{h} \right), \quad \alpha = 0,55$$

wzór szwajcarskiego związku inżynierów i archi-  
tektów (S. I. A.)

$$\mu = 0,615 \left( 1 + \frac{1}{1000h + 1,6} \right), \quad \alpha = 0,5$$

i wreszcie wzór Rehbocka, dający najdokładniej-  
sze wyniki z pomiędzy tej grupy wzorów, gdzie  
 $\mu_0 = \mu \left[ 1 + \alpha \left( \frac{h}{w+h} \right)^2 \right] = 0,605 + \frac{1}{1000h} + 0,08 \frac{h}{w}$

Wzory powyższe mają tę wadę, że współczynniki  
składają się częściowo z wyrazów bezwymiaro-  
wych, a częściowo wymiarowanych, skutkiem czego  
mogą być zastosowane tylko do pewnych jedno-  
stek długości, nie można więc ich uogólnić. Poza-

tem wartości  $\mu_0$  odcięte w zależności od  $h$ , tworzą dla różnych wysokości przelewów  $w$ , pęk hyperbol. Chcąc te wady usunąć ustawił Rehbock w 1928 r. nowy wzór, wprowadzając t. zw. wysokość zastępczą,  $h_e = h + 0,0011 m$ . Badania laboratoryjne wykazały, że wartość  $\mu_0$  zmienia się według linii prostej dla stałej wysokości przelewu w zależności od  $h$ .

$\mu_0 = a + b \frac{h_e}{w}$ , przy czym  $a$  i  $b$  dla przelewu o ostrej krawędzi mają wartość stałą;  $a = 0,6035$ ,  $b = 0,0813$ , a wzór ma ostatecznie postać:

$$Q = 2,953 b \left( 0,6035 + 0,0813 \frac{h_e}{w} \right) h_e^{3/2}$$

$$\text{lub } (1,782 + 0,24 \frac{h_e}{w}) b \cdot h_e^{3/2}$$

Zaletą tego wzoru w porównaniu do poprzednich jest to, że  $\mu_0$  jest wielkością niewymiarowaną; można więc wzoru tego użyć dla dowolnych jednostek długości. Podobnie jak poprzednie wzór ten jest zbudowany na zasadzie równania krzywej prędkości Poleni'ego, a objętość jest całką tej krzywej, którą dla otrzymania wyników zgodnych z rzeczywistością należy pomnożyć przez współczynnik empiryczny  $\mu$ .

Spółczynnik ten jest niczem innym jak tylko stosunkiem powierzchni krzywej rzeczywistej do teoretycznej krzywej Poleni'ego.

Jak widzimy z rys. 2., obie krzywe mają tylko jeden punkt wspólny w miejscu górnego ograniczenia strugi, pozatem jednak są zupełnie odrębne. Dalej by otrzymać objętość należy powierzchnię prędkości całkować w granicy od  $o-h_1$ , tymczasem dotychczas omówione wzory, oparte na równaniu Poleni'ego, są całką tej krzywej w granicach od  $o-h$ , czyli nie w przekroju samego przelewu. Musimy wobec tego dojść do przekonania, że współczynnik  $\mu$ , jako tak pojęty stosunek powierzchni jest tworem sztucznym. Drogą doświadczeń można go określić dla jakiegoś typu jazu dla danych  $h$  i  $w$ , ale wyniki dla innych typów i kształt funkcji będą miały charakter odmienny.

Doświadczenia nad kształtem krzywej prędkości na przelewach posłużyły Keutnerowi do ułożenia wzoru, opartego na innych założeniach. Pomiaru swe wykonywał Keutner na modelach jazu o zaokrąglonej koronie. Wobec tego, że kąt nachylenia strugi od strony dolnej wynosi  $0^\circ$ , którego cosinus jest równy jedności, krzywa prędkości rzeczywistych zbliża się w tym punkcie do krzywej  $v = \sqrt{2 g (z+k)}$ , i raczej będziemy obserwować wpływ  $\int v \sin \varphi$ , który to wpływ sumuje się, aż do korony jazu. Rysunek 3. okazuje, że tak jest w istocie. Wyniknie stąd, że wzorów wyprowadzonych dla tego kształtu jazu nie będzie można zastosować do innych. Punkt 1 krzywej zachowa prędkość teoretyczną  $v = \sqrt{2 g (h+k-h_1)}$ . Jeżeli z tego punktu poprowadzimy pionową, to powierzchnię krzywej rzeczywistej podzielimy na powierzchnię prostokąta  $Fm$  (1, 2, 3, 4) i powierzchnię dodatkową (1, 4, 5,  $v_1$ ).

W wyniku swych doświadczeń Keutner podaje, iż stosunek  $m$  powierzchni całkowitej do powierzchni prostokąta dla tego typu jazu jest wielkością stałą i wynosi:

$$m = 1,258.$$

Mając  $m$  Keutner oblicza wprost powierzchnię prędkości (rys. 3.)

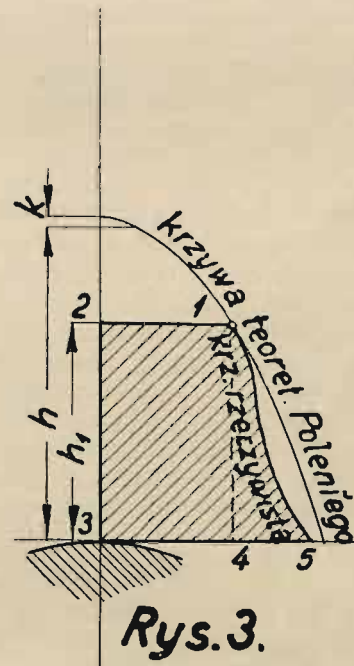
$$F_v = m \times \sqrt{2 g (h+k-h_1)} \times h_1$$

$h_1$  oblicza doświadczalnie, jako funkcję  $h$  i  $w$ .

$$h_1 = 0,73 h \sqrt{\frac{h}{w}} \text{ i stąd}$$

$$Q = 4,067 b h \sqrt{\frac{h}{w}} \sqrt{h+k-0,73 h \sqrt{\frac{h}{w}}}$$

Jak widzimy wzór bardzo uciążliwy do obliczenia, a jak już powyżej powiedziano zestawiony tylko



dla specjalnego kształtu jazu. Dla innych typów jazów należałoby współczynnik  $m$  i funkcję  $h_1$  osobno określić.

Wartość rozważań Keutnera polega na wprowadzeniu wzoru z innego punktu widzenia niż dotychczasowy, a co do praktycznego zastosowania, to sprawa ta jest jeszcze kwestją otwartą. Brak pomiarów na przelewie o kształcie teoretycznym i wzoru na objętość przepływu w tym wypadku nie pozwala na porównanie jego dokładności z innymi wzorami. W każdym razie pod względem teoretycznym zbliża się najbardziej do rzeczywistego kształtu krzywej prędkości, pozatem wprowadza po raz pierwszy do wzoru formułę empiryczną na wysokość strugi wody na przelewie, zależną od  $h$  i  $w$ , i naturalnie od kształtu jazu.

Teoretycznie stara się tę wysokość strugi wody na przelewie wyprowadzić Bundschu.

Przyjmuje przedewszystkiem, że prędkość na całej grubości przelewu jest wielkością stałą i wynosi  $\sqrt{2 g h}$  (Rys. 4). Wobec czego powierzchnię prędkości tworzy prostokąt o powierzchni

$$F = h_t \cdot \sqrt{2 g h}$$

$$\text{czyli } Q = b (H-h) \sqrt{2 g h}$$

$h$  powinno mieć taką wartość, aby przelewem mogła przepłynąć maksymalna ilość wody, to znaczy prostokąt prędkości powinien być największym prostokątem wpisanym w parabolę Poleni'ego.

Obliczenie dla maximum z równania  $\frac{dQ}{dh} = 0$  daje wartość:  $h = \frac{H}{3}$  a odpowiadająca temu prędkość wyniesie

$$v = \sqrt{2g \frac{H}{3}} = \sqrt{g h_t}$$

czyli otrzymujemy prędkość t. zw. graniczną. Ostatecznie

$$Q = m \cdot \sqrt{g} \cdot b \left(\frac{2}{3}H\right)^{1.5}$$

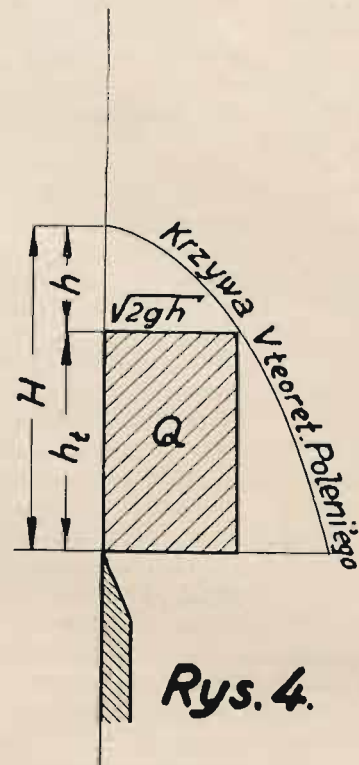
Jeżeli przyjęcia Bundschu porównamy z doświadczeniami Keutnera przekonamy się, że  $h_t$  jest większe w rzeczywistości od przyjętego przez niego, pozatem kształt krzywej prędkości nie jest wcale linią prostą. Wzór ten właściwie możnaby zaliczyć do grupy wzorów Poleni'ego, gdyż jak tam mamy tu ogólną formę

$$Q = m \cdot b \cdot \text{Const.} H^{1.5}$$

gdzie  $m$  podaje stosunek powierzchni właściwej do przyjętej, który należy określić doświadczalnie.

Widzimy, że wszystkie dotychczas wyprowadzone wzory mają raczej charakter empiryczny, bez należytych podstaw teoretycznych. Nie umniejsza to wcale ich praktycznej wartości. Wszystkie te wzory, jak nawet proponowany przez Keutnera inny kształt w formie  $Q = z \cdot b \cdot h_x^x \cdot w^y$ , gdzie  $z$ ,  $x$ ,  $y$  są zmiennymi oznaczonymi doświadczalnie, praktycznie dają lub mogą dać dokładne wyniki, pod warunkiem starannego wyznaczenia współczynników. Kwestja oznaczenia objętości przepływu dla różnych kształtów jazów stoi jeszcze otwo-

rem, gdyż brak formuły ogólnej, którąby można stosować dla każdego typu. Pewne podstawy do



Rys. 4.

znalezienia formy takiego wzoru mogłyby dać badania nad krzywą zmiany kąta nachylenia linii prądu w strudze.  
Inż. Bronisław Kopyciński.

## Na Kaukaz...

(Dokończenie).

Z powodu spóźnionej pory zmuszeni jesteśmy odłożyć zwiedzanie obiektów technicznych do dnia następnego. Tymczasem zaś ucinamy sobie przejażdżkę po mieście. Jadąc głównymi ulicami po-



Rys. 1. Dworzec kolei elektrycznej w Baku zbudowany w stylu mauretańskim.

dziwiamy duży szereg budowli monumentalnych: niedawno wzniesiony w maurytańskim stylu dworzec kolei elektrycznej, dalej stary Instytut Tjurski, nowoczesny pałac prasy, gmach sowietów i wiele, wiele innych. Skierowujemy się do nowej, dużych rozmiarów dzielnicy robotniczej. Przasfaltowanych

ulicach nazwanych nazwiskami 26-ciu komisarzy ludowych rozstrzelanych w r. 1921 przez Anglików, zgrupowane są estetycznie prezentujące się domki mieszkalne, przeważnie dwupiętrowe, z ogródkami na pierwszym planie. Mieszkania są dwu-, trzy-, i cztero-pokojowe, każde z oddzielną



Rys. 2. Baku. Dzielnica robotnicza „Nowyj Gorod“.

łazienką, co stanowi punkt ambicji dla budownictwa sowieckiego. Kuchnia jest wspólna dla całego piętra; tłumaczy się to do pewnego stopnia tem, że główne posiłki otrzymują robotnicy, za-

równy mężczyźni jak i kobiety, przeważnie w stółniach fabrycznych. Dzielnic robotnicza, t. zw. „Nowyj Gorod“ ma swój własny dom klubowy, hotel, szpital, park i stadion. Wysoko położona, dysponuje pięknym widokiem na okolicę. Z kolei wiozą nas stąd samochody nad brzeg morza. Z bulwaru wznosimy się następnie serpentynami poprzez starą dzielnicę arabską ku górze. Coraz większa połać miasta odsłania się naszym oczom. Widok z góry jest wprost przepyszny. Nieskończona, zdaje się, ilość światła jarzy się dokoła zatoki aż hen ku półwyspowi Apszerońskiemu. Środkiem zaś, aż do widnokręgu, faluje skąpane w świetle księżyca tajemnicze i potężne morze...

W wolny wieczór nie próżnujemy. Niekępowani przez nikogo przemierzamy miasto wzdłuż i wszerz, radzi poznać je jak najlepiej. Trudno nie zawadzić w tych warunkach o jakiś „torgsin“, sklep sprzedający towar za złoto lub obcą walutę. Uderza tu duża ilość kupujących z pośród tubylców, obywateli sowieckich; kupują oni za złoto, którego — jak widać — posiadają znaczniejsze jeszcze zapasy. Na ulicach panuje duży ruch pieszych aż do późnych godzin wieczornych. W węższych ulicach przenosi się on nawet na jezdnię, mimo tablic ostrzegawczych umieszczonych co krok. Bramy zamyka się dopiero o 24-tej, gdzieś niedziele nie zamyka się ich wcale aż do rana. Tu w Baku widzimy pierwszego obywatela pod dobrą datą. Obrazek taki zdaje się jednak być coraz to rzadszym w Związku Sowieckim. Ciężkie warunki życia, skromne zarobki i wysoka cena alkoholu wpłynęły na ten stan rzeczy. A zresztą, może i postęp oświaty miał tu coś do powiedzenia?...

Rano wyruszamy na zwiedzanie obiektów technicznych. Wędrówkę zaczynamy od dyrekcji Aznieftu, jedynej dziś, rozumie się państwowej firmy naftowej na terenie Asserbejdżanu, skupiającej w swem ręku ponad 270 dawnych spółek naftowych z okresu przedrewolucyjnego. Na czele Aznieftu stoi profesor Barymoł, wybitny człowiek starego reżimu, skazany w swoim czasie jako kontrrewolucjonista na karę śmierci i następnie ułaskawiony. Dziś cieszy się on jako specyjalnym poparciem Stalina i nieraz bezpośrednio od samego dyktatora Rosji odbiera instrukcje wytyczne dla działalności firmy. W biurze geologicznym Aznieftu wysłuchujemy referatu o terenach roponośnych i stanie produkcji zagłębia. Rejony naftowe otaczają miasto Baku półkolem, od morza do morza. Stare nazwy terenów w języku tjurckim jak Bibiejbat, Łochbatan, Surachany i t. d. zastąpiono obecnie nazwiskami zasłużonych: Stalina, Lenina, Ordżonikidse i t. p. W ostatnich czasach przystąpiono do eksploatacji jeszcze jednego rejonu położonego 180 km na południe od Baku, na półwyspie Apszerońskim. W rejonie Stalińskim znajduje się mnóstwo szybów na terenie wyrwanym dopiero co morzu. Pracę tę kontynuuje się w dalszym ciągu. W samem morzu są również szyby, przeważnie o charakterze poszukiwawczym. Ropa występuje w piaskach, w pokładach naogół znacznie płytszych aniżeli u nas w kraju. Z szybów znajdujących się w eksploatacji najpłytszy liczy 125 m, najgłębszy 1843 m głębokości. Dzienna produkcja Baku wyraża się liczbą około 52.000 tonn, z czego na re-

jon Ordżonikidse przypada 21.500 t, t. j. bezmała 40%, na rejon Staliński 13.000 tonn i t. d. Dane co do produkcji ogłaszane są stale w dziennikach. Na wszystkich terenach razem znajduje się około 3.600 szybów w eksploatacji, a 380 w wierceniu. Program na rok 1934-ty przewiduje dalsze, bardzo duże nasilenie wierceń. Wiercenia odbywają się głównie systemem „rotary“, w kilku procentach systemem „turbobur“.

Z dyrekcji Aznieftu ruszamy na teren Stalina. Znajduje się on na południe od miasta, pomiędzy morzem a tarasowatym stokiem górskim, na którym roi się od nędznych chat tjurckich. Oglądamy tu szereg szybów gazowych oraz gazowo-ropnych, samoczynnych. W naszym pojęciu gospodarka wydaje się być rabunkową. Na terenach pełno rozlanej ropy, która wsiąka w ziemię i paruje. Eksploatuje się to tylko, co idzie masami. Pozostaje to zapewne w związku z polityką eksportową Rosji i potrzebą zdobycia jak najszybciej walut na pokrycie zobowiązań zagranicznych. Zresztą Rosjanie o to się nie martwią: gdzie kopnąć, tryska ropa. Niezmiernie interesu-

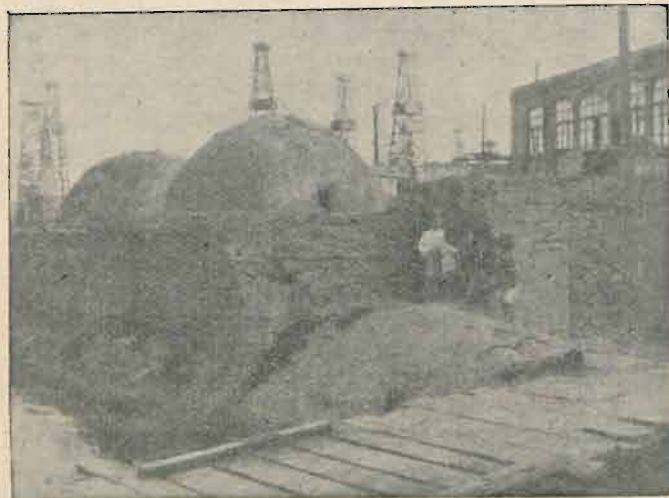


Rys. 3. Baku. Szyby naftowe w morzu.

jąco wyglądają szyby w morzu. Są to niemal że unikaty na świecie, poza Baku zna je bowiem tylko jeszcze Kalifornia. Szyby znajdują się w maksymalnej odległości 200 m od brzegu, przy głębokości morza od 6 do 8 metrów. Górę szybu stanowi studnia głęboka na kilkanaście metrów, wiercenia zaś dochodzą do 700 m głębokości.

Popołudniu jedziemy autami do najstarszych i najbogatszych terenów roponośnych Surachany, nazwanych obecnie nazwiskiem gruzińskiego rewolucjonisty Ordżonikidse. Droga prowadzi gładkim asfaltem obok uprzemysłowionego dziś miasta Surachany, znanego ze starej świątyni pogańskiej „czcieli ognia“, której ruiny zachowały się po dzień dzisiejszy. Gęsty las szybów surachańskich czyni już zdaleka imponujące wrażenie. Najbardziej znane, charakterystyczne widoczki z bakijskich pól naftowych pochodzą właśnie z tego terenu. Z pośród domków wjeżdża się dziś bezpośrednio pomiędzy las szybów. Wieże są przeważnie bardzo wysokie, bo na 50—70 m. Pomiędzy nimi kryją się tu i ówdzie domki tjurckie, a przed nimi widoczne kobiety z opuszczonymi na twarz

zasłonami i chmury czarnych dzieciaków. Trudno oprzeć się pokusie i nie zajrzeć do takiego domku. Cukierki rozdawane dzieciom torują nam wszędzie drogę. Gęstość zaludnienia jest tu wprost nieprawdopodobna. Dopiero za naszym przybyciem wychodzi to wszystko z izb niby z nor i otacza nas niezrozumiałym dla nas szwargotem. Szczególne zainteresowanie budzi stara „bania“ czyli



Rys. 4. Surachany. Stara „bania“ turecka na tle szybów.

łaźnia turecka, charakterystyczna przez wznoszącą się nad nią kopułę. Wchodzimy niskim wejściem, prawie na czworakach i spuszcza się na dno. Znajduje się tu studzienka, z której czerpano dawniej wodę siarczaną do kąpieli, a bodajże w niej samej się kąpano. Dziś studzienka zawalona jest śmieciem i trzeba nielada zaciężności turysty, aby wytrwać w tej atmosferze parę chwil. Po tem egzotycznym intermezzo wracamy do naszych szybów. Zwiedzane tu przez nas szyby prezentują się na ogół dodatnio. W jednym z nich wierconym metodą „turbobur“ trafiamy na ciekawy moment opuszczenia świdra po dokonaniu na pewnej partji rurowaniu. W szybie tym nie posiadają delatometru i wiertacz kierować się musi w pracy czuciem, wnioskując z drgań przewodu wodnego o nacisku świdra. Przy zapadających ciemnościach jedziemy do nowego rejonu Kała, wierconego i eksploatowanego od niespełna roku. Dziś wznosi się tutaj kilkadziesiąt szybów, z których jeden wykazuje kapitalną produkcję 3.000 tonn na dobę, t. j. więcej, aniżeli wynosi całkowita produkcja polska. Drogę powrotną do Baku, 50 km prowadzących wśród terenów naftowych, odbywamy już przy świetle księżyca, wzbogacając zapas wrażeń dnia nowymi wrażeniami, równie jak tamte pięknymi.

Na następnym starcie rannym znalazła się już tylko grupa rzetelnych naftowców, speców w tej dziedzinie. My pozostali udajemy się „prywatnie“ na miasto, zaczynając wędrówkę od arcyciekawego starego grodu muzułmańskiego, rozłożonego szeroko na stoku góry. Idziemy wąskimi uliczkami, pnącemi się stromo po pochyłości. Gdziekolwiek szerokość ulicy nie przekracza nawet dwóch metrów. Zwiedzamy oryginalną basztę dziewcząt, z której rzucić się miała ongiś do morza córka jednego z chanów, dalej stare zamczysko

chanów perskich, konserwowane starannie jako jeden z cenniejszych zabytków kulturalnych. Poniżej zamku wznosi się nadworny meczet, zamieniony dziś na bibliotekę publiczną. Stary Tjurk prowadzi nas stąd do innego, położonego opodal meczetu, w którym wierni odprawiają jeszcze modły. Zrzuciwszy u wejścia obuwie wchodzimy do wnętrza wyłożonego bogato dywanami perskimi. Przed ołtarzem zwróconym do Mekki niema w tej chwili wiernych. Podobnie bowiem jak w kościołach innych wyznań, młodzież trzyma się zdala od życia religijnego; do meczetu przychodzą tylko jeszcze starzy muzułmani. Nawet śpiew muezzina rozlega się z minaretów już tylko w największe święta, tak, że nie możemy mieć nadziei usłyszenia go w Baku. Opuszczamy zatem dzielnicę muzułmańską, skierowując z kolei swe kroki do okazałego soboru prawosławnego. W ogródku przed soborem jest szkółka dla dzieci na wolnym powietrzu. Dostępu do wnętrza świątyni broni brodaty strażnik z przewieszonym przez ramię na sznurku karabinem. Nie dziwimy się jego stanowczości; wewnątrz mieści bowiem prawdziwy skarb,.... zapasy pszenicy. Poniżej cerkwi schodzimy na budujący się gorączkowo plac o charakterze reprezentacyjnym. Praca wre tu dniem i nocą, gdyż ma być ukończoną przed bliskim już świętem rewolucji. W miejscu, gdzie wczoraj jeszcze burzono domki, dziś zakłada się już skwery, wylewają asfalter drogi lub wznosi ozdobne latarnie. Tempo jest naprawdę amerykańskie!

Po drodze wstępujemy do sklepów, przede wszystkim zaś do księgarni, szukając interesują-



Rys. 5. Baku. Obrazek z dzielnicy muzułmańskiej z strzelistym minaretem na pierwszym planie.

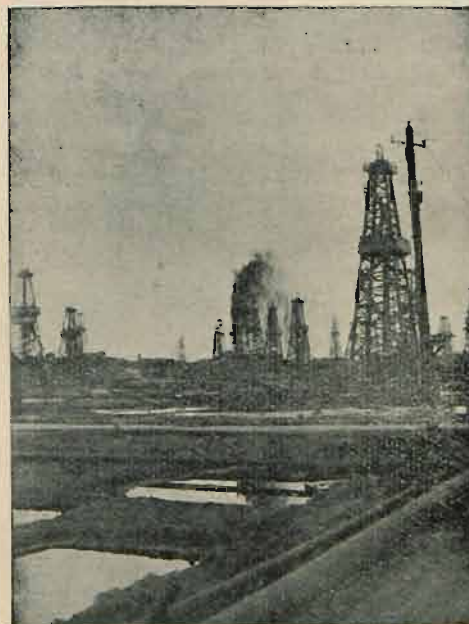
cych nas książek. Trzeba to podkreślić, że w Rosji jest w każdym mieście dużo księgarni i to dobrze zaopatrzonych. Najwięcej zainteresowania budzi dziś oczywiście u wszystkich literatura techniczna. Cena książek jest niesłychanie niska. Zdarzyło mi się np. kupić książkę (nową), przekład z niemieckiego, tańszą stokilkadziesiąt razy od nie-

mieckiego oryginału. Nic dziwnego, że w tych warunkach rozbudzony został w masach społeczeństwa rosyjskiego istny głód wiedzy. Starzy i młodzi, studując literaturę fachową, podwyższają swoje kwalifikacje zawodowe i zapewniają sobie przez to lepsze warunki bytu.

Niezależnie od tej powszechnej tendencji kształcenia się, wspólnej zapewne dla wszystkich ziem wchodzących w skład Związku Sowieków, zaznacza się na Kaukazie u zamieszkujących go ludów specyficzna tendencja budowania własnych kultur narodowych. Obecni władcy Rosji popierają ten prąd w przeciwieństwie n. p. do dawnych rządów carskich, które tłumili wszelkie przejawy samodzielnego życia kulturalnego narodów kaukaskich. Jest rzeczą niewątpliwą, że nowe te kultury budowane już na światopoglądzie komunistycznym przyczyniają się do utrwalenia związków łączących te kraje z Rosją Sowiecką. W ramach tego prądu wszystkie narody i grupy etniczne posiadające własny język i znaki pisarskie zajęte są obecnie tworzeniem literatury narodowej w swym własnym języku. Wydają dzienniki, periodyki, literaturę fachową i piękną. Specjalne instytucje kulturalne poświęcone są badaniom archeologicznym i historycznym oraz zbieraniu pamiątek narodowych. Dobywa się z ukrycia, publikując je, pieśni ludowe i eposy. Tworzy się rozgałęziony system szkolnictwa narodowego, w którym zajęci jeszcze w dość znacznej liczbie Rosjanie uważają się jednak za nauczycieli tylko do czasu. Rosną szybko kadry rodzimej inteligencji, pierwotne zaś do niedawna formy życia mas podlegają w związku z uprzemysłowieniem kraju radykalnym przeobrażeniom.

Baku jest centrum kultury tjurkskiej. Do najwybitniejszych instytucji kulturalnych należy tu zorganizowane przed paru laty muzeum asserbejdżańskie. Mieści się ono w pięknym, aczkolwiek za szczupłym w stosunku do posiadanych już zbiorów, pałacu byłego milionera naftowego, Tjurka, który zmarł stuletnim starcem w r. 1923. Muzeum obejmuje galerię obrazów, dział etnograficzny i przyrodniczy. Galeria wita nas na wstępie kopją sceny z cyrku Styki. Zbiory dzielą się tu na dwie części, nowoczesną malarzy związanych z Kaukazem i Tjurków, oraz starszą obejmującą malarzy wszystkich narodowości z epoki przedrewolucyjnej. Ciekawszą jest oczywiście wystawa regionalna przez wzgląd na nowoczesną, częściowo specyficzną sowiecką tematykę i nawskróś rewolucyjną formę malarstwa. Tematy takie, jak „kompozycja“ i „bezprzedmiotowość“ albo n. p. „kuźnia“ mówią same za siebie. Jednakowoż tylko nieliczne obrazy stoją na jakim takim poziomie, większość ich nie nadaje się jeszcze w naszym przekonaniu na wystawę, a niektóre są w muzeum wręcz kompromitujące. Lepiej pod tym względem przedstawia się wystawa starszego malarstwa, aczkolwiek rzeczy znakomitych tu niema. Tycjany i Rubensy są oczywiście kopjami sporządzonymi w Moskwie. Tabliczki umieszczone pod temi obrazami podają, że oryginały znajdują się w takim a takim muzeum stolicy Rosji. Na ten temat krążą jednak wersje odmienne. Polityka kulturalna Rosji dąży bowiem do spopularyzowania sztuki i decentralizacji zbiorów. Pod tą pokrywką wywieziono ponoć na prowincję obrazy starych mistrzów, zostawiając w Moskwie skromne

kopje. Kopje są zatem tu i tam, w stolicy i na prowincji, obrazy zaś sprzedano do Ameryki, zasilając uzyskanymi ze sprzedaży dolarami kasę państwową. Bardzo ciekawie przedstawia się dział etnograficzny. Obejmuje on plemiona koczownicze, pół-koczownicze i osiadłe. Wystawiono ich szalasy i chaty, stroje, naczynia, narzędzia pracy i poszczególne wyroby. W pierwotnej szacie zachowano warsztaty rzemieślnicze i kramy kupieckie, oraz tchnącą prawdziwie wschodnim przepychem komnatę chana. Podziwiamy tu piękną broń, miecze i kindzały, oraz perskie dywany bezcennej wprost wartości. W zakończeniu przedstawiono rozwój kraju w dobie rewolucji: uprzemysłowienie i elektryfikację, budowę osiedli robotniczych, piśmiennictwo i t. d. Dział przyrodniczy, najliczniej zwiedzany przez miejscową ludność, obejmuje ekspozyty zwierzęce, roślinne i przyrody martwej. Za bardzo trafne i pouczające dla widza należy uważać umieszczanie zwierząt za dużą szybą, na

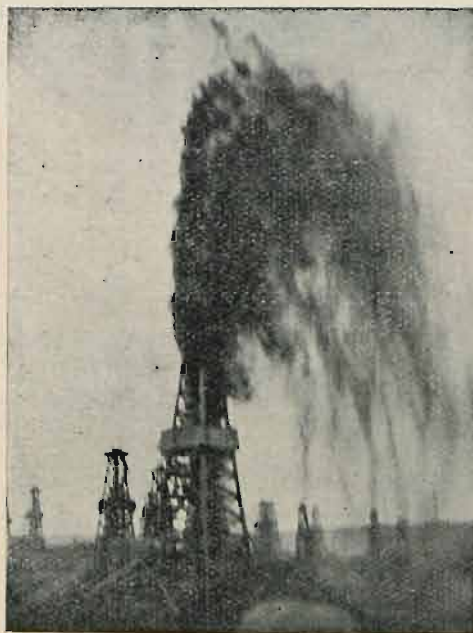


Rys. 6. Łochbatan. Widok na pole naftowe; w oddali „fontanna“.

tle właściwego krajobrazu i roślinności. Sposób ten stosowany jest zresztą w największych muzeach świata. W wędrówce po muzeum asserbejdżańskim towarzyszył nam kustosz tego muzeum, młody Tjurk, który z własnego popędu poznawszy w nas cudzoziemców zaofiarował nam swe usługi. Poznaliśmy w nim człowieka dużej inteligencji oddanego z zapałem sprawie dźwignienia kultury swego narodu.

Popołudniu czeka nas niespodzianka. Jedziemy do Łochbatan, nowego od niespełna roku eksploatowanego terenu, gdzie dopiero dzień temu trysnęła „fontanna“. Towarzyszący nam inżynier określa produkcję dzienną nowego szybu na 8 do 10.000 tonn. Obiecujemy sobie zatem ujrzeć zjawisko naprawdę pierwszorzędne. Auto rwie serpentyną pod górę. Za miastem mijamy położone po obu stronach szosy cmentarze, a więc najpierw wyróżniający się pięknymi pomnikami stary cmentarz armeński, za nim prawosławne „kładbiszczce“,

jeszcze dalej ubożuchny cmentarz mahometan, wreszcie otoczony dostatnym murem cmentarz żydowski. Niewiadomo, czy ma tu stanąć nowa dzielnica robotnicza, czy fabryka jakaś, czy park tylko, dość, że barbarzyńskie kilofy czynią już spustoszenie wśród świeżych jeszcze, często okazałych nagrobków, aż żal patrzeć. Jeszcze kilka zakrętów i stajemy na grzbiecie górskim otaczającym Baku. Stromy zjazd prowadzi nas stąd do t. zw. „wilczych wrót“, poczem wjeżdżamy w dość dziką okolicę, w najbliższe sąsiedztwo nawpół wygasłego wulkanu. Za stacją kolejową Łochbatan ukazuje się naszym oczom las szybów i czarna stojąca w miejscu chmura nad nim. To „fontanna“. W powietrzu czuć silnie skondensowany zapach ropy. Podjeżdżamy możliwie blisko i tak, aby podchodzić do fontanny z wiatrem. Zastajemy już tutaj wcale pokąźny tabor samochodowy. Przywieziono nim oddziały robotnicze, cywilne i wojskowe, narzędzia pracy i worki z piaskiem. Nie



Rys. 7. Łochbatan. Wybuch ropy („fontanna“).

omieszkali tu przybyć także przedstawiciele miejscowego sowietu. Opodal ustawiła się straż pożarna Aznieftu, gdyż możliwość pożaru jest przy wybuchu ropy bardzo duża. Uzbrojeni w przepustkę, którą trzyma w kieszeni zamykający nasz pochód inżynier Aznieftu, ruszamy szybko naprzód, kierując się wąskimi ścieżkami wśród pól zalanych ropą. Wśród tłumu robotników i gawiedzi rozchodzi się głośny szep: Amerykańcy! I o dziwo, rozstawione po drodze posterunki wojskowe G. P. U. przepuszczają nas, nie pytając nawet o przepustkę. Dochodzimy w ten sposób na odległość mniej więcej 100 metrów od szybu, skąd ze wzgórza mamy zapewnioną świetną obserwację zjawiska. Fontanna bije do góry z żywiołową siłą, osiągając wysokość ponad 100 metrów. Na stanowisku naszym panuje huk tak wielki, że słowa własnego nie słysząc. Słup ropy wyrzuca z siebie raz po raz masę kamieni rozlatujących się wysoko w powietrzu. Chwilami zdaje się, że wybuch przybiera na sile. Wieża wiertnicza trzeszczy w po-

sadach. Wydłużający się ku górze strumień ropy wyrwa z korony deski, unosząc je daleko ze sobą. Akcja obsługi idzie w dwóch kierunkach, opanowania produkcji szybu przez nałożenie na otwór wiertniczy głowicy z wentylem regulującym i zabezpieczenia olbrzymich ilości ropy spadającej na okoliczne pola i spływającej z nich beładnie ku morzu. Z pomocą przychodzą tu zbiorniki ziemne pozostałe z ostatniego wybuchu ropy na tym terenie, w maju br. Najbliższe są już wypełnione po brzegi ropą, a oddziały robotnicze złożone przeważnie z wojska i studentów wyższej naftowej uczelni technicznej pracują nad umocnieniem wałów workami z piaskiem. Inni znów kopią kanały umożliwiające przepływ ropy do dalej położonych zbiorników. Praca wre gorączkowo. Ropa wyrzucana fontanną z szybu przedstawia bowiem olbrzymią wartość. Dla porównania wypada przytoczyć, że ilość jej jest 5 — 6 razy większa od całkowitej produkcji polskiej! Pod zbiorniki z ropą podjeżdżają auta z beczkami, które napełnia się ropą z węzłów gumowych. Efekt tej pracy jest oczywiście chwilowo bardzo nikły. Trudno, wybuch ropy fontanną jest w istocie swym czemś niepożądanym dla producenta, który nie przewidział tej możliwości i nie przygotował się do niej należycie. Istotnie dowiadujemy się, że na dnie szybu, na głębokości około 750 m, pozostał świder i że wiercono cały czas bez rur. Sytuację ratuje do pewnego stopnia okoliczność, że z ostatniego wybuchu ropy na tym terenie pozostały zbiorniki ziemne. Wtedy zaś, w maju, było znacznie gorzej. W ciągu kilkunastodniowej produkcji szybu, aż póki się sam nie zakorkował, wylało się około 200.000 tonn ropy, z czego zdołano złapać wszystkiego jedną czwartą, reszta zaś t. j. 150.000 tonn uległa zniszczeniu, spływając do morza, parując i wsiąkając do ziemi.

Już zmrok zapada, gdy syci wrażeń opuszczamy Łochbatan. W skrytości ducha dziękujemy Panu Bogu, że ani razu nie odmienił kierunku wiatru. Ładne byłibyśmy wyglądali! Razem z nami opuszcza teren pracy kompanja G. P. U. Długi wąż granatowych rajtuzów i białych koszul z zakasaniem rękawami sunie za swym przewodnikiem do baraków. Na ich miejsce przychodzą nowi. Zwożą ich pośpiewujących wesoło ciężarowe auta, które spotykamy na szosie. Na stacji kolejowej Łochbatan gromadzą się cysterny, na bocznych torach widać wagony zamienione pośpiesznie na mieszkania robotnicze. Nasz Lincoln pruje znakomicie. Wkrótce jesteśmy na górze, skąd roztacza się o tej porze, na pograniczu dnia i nocy, nieporównanie piękny widok na Baku. Padają okrzyki zachwytu. Będę chyba musiał odbyć wkrótce podróż do Neopolu, aby rozstrzygnąć dręczące mnie pytanie: Co jest piękniejsze, Baku czy Neapol?

Wieczorem jestem w szczupłym gronie w operze. Kasjerka „demaskuje“ w nas Polaków i sama okazuje się miłym dziewczęciem rodem z Warszawy. Grają Fausta Gounoda z Nocą Walpurgii. Głosy okazują się przeciętne, orkiestra, którą dyryguje młody jegomość w wytartym tuzurku i miękkim kołnierzyku, gra słabo, a dekoracje są więcej niż skromne. Zachwyca natomiast balet. Bierze w nim udział kilkadziesiąt osób, w tem dwie primabaleriny i szereg odpowiedzialnych solistek. Naprawdę,



jest na co patrzeć. Wypełniająca teatr po brzegi publiczność bije siarczyste brawa. W antraktach przyglądamy się jej zbliska. Prezentuje się ona znacznie korzystniej, aniżeli np. w Kijowie. Widać pewną dbałość w ubiorze i miłą kokieteryję u towarzyszek. Toalety ich są wcale porządne, zbliżone już wielce do naszych stosunków. Tu i ówdzie błysnie nawet lakierek. W foyer spacerują pary w kółko, jak na balowej sali. Z odznaką „Intourist'u” w klapie surduta stoimy w pośrodku i robimy przegląd, który dla płci nadobnej Baku wypada wcale korzystnie.

Następny dzień poświęcamy przedewszystkiem na zwiedzenie Technicznego Instytutu Pedagogicznego. Obejmuje on w pierwszej linii 5-cio letnie studjum wyższe odpowiadające naszym kursom politechnicznym, następnie t. zw. rob-fak i kursa dokształcające, specjalne. Studenci studjum wyższego mieszkają w internacie przy Instytucie. Nauka jest bezpłatna. Wszyscy studenci otrzymują stypendja, t. j. w gruncie rzeczy kompletne zaopatrzenie rządowe. Studjowanie w uczelni nie jest oczywiście w tych warunkach wynikiem własnej decyzji, ale decyzji władz, która naznacza do tego w zasadzie tylko jednostki zdolniejsze. Inna rzecz, że selekcja ta wobec dużego braku sił kierowniczych (inteligencji zawodowej) nie jest narazie zbyt surowa. Student obowiązany jest uczęszczać na wszystkie wykłady, odrabiać w terminie ćwiczenia i zdawać egzaminy. Podobnie jak w pracy fabrycznej istnieją tu udarnicy i progulszczyki. Powtarzanie roku toleruje się tylko wyjątkowo. Studenci zdolniejsi, szybciej odrabiający ćwiczenia, obowiązani są pomagać słabszym kolegom w pracy. Jest to przepis bardzo charakterystyczny; uniemożliwia on zdolniejszym jednostkom zgłębianie ciekawych ich specjalnie problemów ponad wymaganą oficjalnie normę, a to

na rzecz uzyskania w szkole możliwie wysokich wyników przeciętnych. Wykłady z ćwiczeniami i nauką zajmują 9 godzin czasu w rozkładzie dnia studenta. Resztę zajmuje wychowanie fizyczne, praca społeczna i spoczynek. Co szósty dzień jest dniem wolnym od pracy. Dużą wagę przywiązuje się do praktyki technicznej, która jest tu o tyle ułatwiona, że wszystko jest własnością jednej firmy, państwa. Dwa miesiące letnie przeznaczone są na wakacje.

Organizacyjnie rozpada się studjum w Baku na 7 wydziałów o daleko posuniętej specjalizacji. Tak n. p. istnieją aż 3 wydziały naftowe: naftowiertniczy, eksploatacyjny i przeróbczy. Program studjów obejmuje zarówno przedmioty teoretyczne jak i praktyczne. O poziomie nauki trudno było oczywiście przekonać się w ciągu krótkiej bytności w szkole. Jakby na przekór logice oprowadzano nas, mechaników, po wystawie rysunków wydziału budownictwa wodnego. W każdym razie wydawał się poziom szkoły w Baku wyższym znacznie od Kijowa. W gabinecie rektora odbyła się swobodna pogawędka i wymiana zdań z udziałem kilku profesorów i szeregu studentów uczelni. Dowiedzieliśmy się z niej m. i., że Tjurcy stanowią ponad połowę studentów. Niektóre wykłady odbywają się już obecnie w języku tjurkskim, a w niedalekiej przyszłości ma być szkoła zamieniona całkowicie na uczelnię tjurkską. Odsetek kobiet studjujących jest ogromnie duży (35%). Absolwenci wyższego studjum otrzymują tytuł inżyniera danej specjalności. Tytuły naukowe są gwarantowane i chronione przez państwo.

Odprowadzani przez rzesze studentów opuszczamy Instytut po dwugodzinnym pobycie, kończąc na tem oficjalne zwiedzanie Baku i wyczerpując program techniczny wycieczki.

*Inż. Robert Szewalski.*

## Szkodliwa pomoc.

Na tablicach ogłoszeń Uczelni, na murach i płotach, w domach akademickich — niemal wszędzie — pstrzą się zawiadomienia o kursach, mających przygotować młodzież do egzaminów. Zwolują one, zachęcają, proszą i niejednokrotnie wręcz radzą młodzieży, aby uczęszczała na kursy licznie obiecując, wzamian za zapłatę, przeprowadzić chętnych łatwo i szybko przez te trudności, które piętrzy zmuszają studjum nauk technicznych. Dziś, gdy w organizowaniu kórsów biorą udział nietylko związki samopomocowe młodzieży, lecz również członkowie poważnego stowarzyszenia naukowego, jakim jest Związek Asystentów Politechniki Lwowskiej, gdy na terenie naszej Uczelni rozwinął się nowy rodzaj przemysłu, zwany „przemysłem kursów“, należy zastanowić się nieco głębiej nad tem, czy ta pomoc w nauce jest dla młodzieży pożyteczna i czy wyłożony nań grosz przyniesie prawdziwą korzyść. Rozważenie zagadnienia jest i z tej przyczyny na czasie, że nawet z ust Profesorów padają różne zdania, bądźto pochwały, bądź surowej nagany kursów oraz niektóre Rady Wydziałowe patrzą pobłażliwie na tę postronną edukację.

Kursów jest sporo! Biorą one w opiekę studentów u wrót pracy szkolnej, przygotowują ich bowiem na wstępie do t. zw. egzaminu kwalifikacyjnego, a dalej w ciągu studjów, pomagają im w każdym z ważniejszych przedmiotów teoretycznych lub zawodowych. Zachowując kolejność, w jakiej postępuje płatne dokształcanie młodzieży, poświęcę słów kilka kursom, ułatwiającym przepłynięcie przez Scyllę i Charybdę — przez egzamin kwalifikacyjny.

Nie należy się ludzić myśla, że egzaminy kwalifikacyjne są środkiem oddzielającym sprawiedliwie „ziarno od plewy“ i wybierającym tych, którzy następnie będą chlubą szczytnego stanu inżynierskiego. Zbyt częste są bowiem przypadki, że „pierwsi“ są w studjach i działalności zawodowej ostatniemi, a „ostatni pierwsi“; zbyt silnie ciąży na studentach polskich znamię słowiańskiej natury, zdolnej, zapałnej lecz zarazem niewytrwałej, dla której przejrzanie wyników pracy jest rzeczą arcytrudną. Lecz gdy w Uczelni miejsca za mało, a brak sił pomocniczych oraz dostatecznego ekwipunku laboratorjów każe dławić przypływ młodych garnących się do wiedzy, musi niestety

egzamin kwalifikacyjny spełniać zadanie regulatora, przymykającego kłapę wstępu do Uczelni. Pomimo licznych braków istotna wartość tego egzaminu polega na tem, że wynik może uchodzić za probierz zaradności kandydatów. Wymagane przez Politechnikę od nowowstępujących przygotowanie naukowe jest ogólnie znane. Sekretarjat ogłasza drukiem zakres poszczególnych przedmiotów, a liczne i doskonale podręczniki tworzą obfite źródło, z którego można zaczerpnąć potrzebnych wiadomości. Nic więc nie przeszkadza temu, aby chętni do studjów technicznych, wiedząc dokładnie, czego od nich Politechnika wymaga, przygotowali się do egzaminu samodzielnie na podstawie książek oraz uzyskanego w szkole średniej ogólnego wykształcenia... Ci, którzy najlepiej wywiążą się z zadania, mogą ze sporą dozą słuszności uchodzić za szczególnie przydatnych do pracy technicznej.

Tymczasem kursy przygotowując „hurtownie“ do egzaminu wstępnego zacierają niestety tę bardzo pożądaną indywidualność pracy i utrudniają w następstwie Profesorom należyłą ocenę kandydatów, ponieważ dostarczają młodzieży „obktą“ jednakowo i naprędce. Prócz tego odbyty kurs przekonywa wstępujących do Politechniki, że znane im z gimnazjów płatne korepetycje mają również zastosowanie w studjach wyższych i wskazuje on drogę najmniejszego oporu, nader szkodliwą w dalszej pracy.

Wśród korepetytorów widzi się Asystentów, najbliższych współpracowników i pomocników wykładających Profesorów, widzi się ludzi, którzy prowadzą, poprawiają i oceniają prace szkolne, którzy więc winni zaskarbić sobie u studentów od pierwszej chwili głęboki szacunek należny ich naukowemu stanowisku. Sądzę, że jest zbyt wiele rozwodzić się nad tem obszernie, jak przykre następstwa dla powagi Asystentów mogą spowodować naprzykład słowa: „Wykłady na kursach są prowadzone przeważnie przez Asystentów Politechniki“, umieszczone na ogłoszeniach reklamujących kursy, lecz śmiało można twierdzić, że udział w kursach pomocniczych sił naukowych, jako płatnych korepetytorów, nie przysparza chwały ani stanowi asystenckiemu ani Uczelni.

Aby uzyskać wszechstronny obraz dobroczynnej działalności kursów przygotowawczych warto również nadmienić, że owa tak mocno reklamowana impreza, którą stowarzyszenia samopomocowe uważają chętnie za wydatną pomoc dla młodzieży, naraża tę młodzież zgoła niepotrzebnie na poważny wydatek sięgający kwoty 200 złotych.

W zaprawionych na wstępie do korzystania z cudzej pomocy studentach znajdują chętnych klientów „przedsiębiorstwa“, które urządzają kursy przygotowujące do egzaminów w ciągu studjów. Trzeba przyznać, że kursy te są doskonale zorganizowane. Liczne rzucające się w oczy zawiadomienia pouczają o terminach egzaminów, przypominają o rygorach, podają ceny poszczególnych przedmiotów oraz nazwiska wykładających je specjalistów. Po uzyskaniu dostatecznej ilości chętnych zaczyna się pospieszna ich edukacja. Wykładowcy, korzystając z doświadczenia nabytego przez dłuższą pedagogiczną działalność, grupują treść przedmiotu tak, aby lekko wnikała do mózgu nie męcząc zbytnio głowy słuchacza.

Student już nie potrzebuje „trawić czasu“ na prace przygotowawcze, na szperanie i zastanawianie się, lecz łyka gotowy wyciąg z wiedzy.

Skutki odbytego kursu są zazwyczaj pomyślne. Wychowankowie zdają egzaminy z pięknym postępem, pracując nader krótko. Nic w tem dziwnego. Materiał omówiony na kursie zgadza się dokładnie z minimum wymagań Profesora. Kilkunastominutową rozmową — egzaminem — jest trudno zgłębić dokładnie istotne wiadomości kandydata. Bada się go więc tu i tam, a gdy próba wypada pomyślnie wnioskuje na jej podstawie o reszcie utajonych umiejętności. Pytania lub zadania, służące do egzaminowej próby, są na kursie obrobione szczególnie pieczołowicie, więc student jest niezgorzej zabezpieczony przed „ulaniem“.

Trudnoby coś zarzucić temu sposobowi edukacji, przyczyniającemu się walenie do szybkiego „wyrobu“ inżynierów, gdyby nie pewien wzgląd, o którym nie chcą wiedzieć uczniowie, nauczyciele i sympatycy kursów. Zapominają oni bowiem o tem, że istotą należytego wykształcenia technicznego nie są wbite do głowy naprędce różnorakie wiadomości. Przeciwnie, jedynie systematyczna, wytrwała i koniecznie samodzielna praca jest zdolna nadać umysłowi technika beczenną elastyczność, która następnie pozwala odważnie „brać za bary“ wszelkie zagadnienia, wyłaniające się w czasie pracy zawodowej. Zwalczanie licznych trudności, w które obfituje nauka różnych przedmiotów, następnie szukanie potrzebnych wiadomości, porównywanie ich ze sobą oraz zaznajamianie się z literaturą jest mocnym kitem, który utrwała w mózgach słuchaczy treść wykładów Profesorów. To, co sądzone powierzchownie może się здаwać „stratą czasu“, jest żywotnym kapitałem, przynoszącym w przyszłości sowite procenty. Tymczasem, dzięki skrętnym zabiegom zapłaconej pomocy, kształtują się liczne szeregi niezaradnych mózgow. Rodzą się technicy zdolni jedynie do wykonywania cudzych myśli i rozporządzeń, wyzuci z koniecznej w zawodzie inżynierskim inicjatywy oraz wyrobionej wytrwałą pracą zmysłu krytycznego. Czyż więc można się temu dziwić, że obecnie, mimo ogólnie głoszonej nadprodukcji sił technicznych, jest prawdziwą sztuką znaleźć ludzi młodych, którzy mogliby samodzielnie i z pożytkiem pracować na przemysłowej niwie.

Ruchliwe „przedsiębiorstwa“ zużytkowały jako źródło dochodu nietylko „słowo mówione“; płatną pomoc rozszerzono również na prace konstrukcyjne studentów. Rokrocznie sporo obowiązkowych projektów, wypracowań dyplomowych, rysunków nabywa się u „specjalistów“ i na podstawie takich fałszywych dowodów uzdolnienia do pracy technicznej otrzymuje się następnie prawo zasiadania do końcowego egzaminu inżynierskiego. Droga ta, nieuczciwa i wysoce demoralizująca, znajduje coraz więcej chętnych, bo wobec braku sal rysunkowych i nawału projektujących jest bardzo trudno stwierdzić niezbitcie autorstwo przedłożonej pracy. Jak wielka panuje „wyróżniałość“ wśród młodzieży w zapatrywaniu się na sprawę samodzielnego projektowania niech świadczy wiadomość, że naprzykład jedno z Kół Naukowych zbiera skrętnie wykonane projekty, które służą za matryce do dalszego ich „rozmnażania“.

Opisany pokrótce stan rzeczy nie budziłby obaw wtedy, gdyby Politechnika była kadra, kształcąca pospiesznie lecz pobieżnie „żołnierzy do bitwy“. Jednak tak nie jest. Wszak Wyższa Uczelnia Techniczna ma wychowywać zastępy ludzi światłych, pracowników dzielnych i pożytecznych dla spraw techniki, a nie „szary tłum“,

uważający dyplom jedynie za warunek konieczny do uzyskania jakiegokolwiek posady. Wysiłki Rad Wydziałowych pragnących czystymi reformami programu usprawnić studia — nie osiągną celu tak długo, dopóki w Politechnice będą się rozwijać omal że koncesjonowane szkoły nieuków. *L. Eker.*

## Projekt międzymiastowego przedsiębiorstwa utylizacyjnego, jako jednego z czynników racjonalizacji gospodarstwa.

Przemysł utylizacyjny, zużytkowujący odpadki zwierzęce, t. j. zwierzęta przeznaczone do zniszczenia, padlina, resztki z rzeźni i t. p., dla produkcji łoju mydlarskiego, mączki mięsnej (dla trzody ptactwa i ryb), a w dalszej przeróbce dostarczający kleju, żelatyny, gliceryny i fosfatów, wegetuje w Polsce tylko w jej części zachodniej.

Dla Kresów Wschodnich, dziedzina ta jest jeszcze tylko... rewelacją.

Przed przystąpieniem do omawiania sposobów zastosowania tego przemysłu na terenie Kresów Wschodnich, poruszę przedtem bliżej, stan obecny tego zagadnienia, na świecie, w kraju i na naszych Kresach.

Na Kresach Wschodnich, a wreszcie i większej części kraju dotychczasowym sposobem likwidowania anty-sanitarnych skutków gnijącej padliny, jest zakopywanie jej na specjalnie przeznaczonych na ten cel, terenach t. zw. „grzebowiskach“.

Względy higieniczne, tego archaicznego pomysłu, są całkowicie chybione i ewentualnie mogą być nawet przykre w konsekwencjach, bo przy najszczelniejszym oparkaniu „grzebowiska“ i najstaranniejszym zakopywaniu padliny, zawsze znajduje się taki pies, szczur, wrona czy też woda podskórna, które dotrą do zapowietrzonego ścierwa i zarazę (np. nosaciznę) rozniosą.

Zabiegi „chemiczne“ (np. wapno chlorowane) współdziałające z grzebowiskowym systemem, są to przeważnie zabiegi... atramentowe.

Polegać na działaniu słonecznych promieni ultrafioletowych i na wzajemnym zwalczaniu się flory drobnoustrojowej byłoby również... nadużyciem zaufania.

Dlatego też taki system likwidacji tego zagadnienia jest strusią metodą chowania głowy w piasek.

Zresztą system grzebowisk, powoduje tylko koszty, nie dając wzamian nic (prócz zarazy).

Jedynym i rzeczywiście europejskim rozwiązaniem sprawy jest nie tylko unieszkodliwić anty-sanitarne właściwości padliny, ale nawet zamienić ją na produkt społecznie nieodzowny!

Takie rozwiązanie może dać tylko racjonalnie pomyślana przemysłowa eksploatacja resztek zwierzęcych.

Dotychczasowe systemy eksploatacji resztek, które w dalszym ciągu artykułu będę nazywał — surowcem, mają tę wspólną wadę, że wydajność ich produkcji, ze względów kalkulacyjnych, nie może zejść poniżej pewnego minimum, zbyt wysokiego, dla większości ośrodków miejskich.

Składa się na to przede wszystkim nieregularna dostawa surowca, zastrzeżenia sanitarne,

warunki komunikacyjne i trudności transportowe spowodowane formą surowca.

Dlatego też eksploatacja, tak obfitego zresztą u nas surowca, kalkuluje się tylko w wielkich ośrodkach miejskich. Wynikałoby to z tego, że prowincja, a więc większa część kraju skazana jest na system grzebowiskowy.

\* \* \*

Dalszemi trudnościami w rozpowszechnianiu się u nas tej dziedziny przemysłu są:

Warunki finansowe — mianowicie: wysoki kapitał inwestycyjny — przy problematycznej jego amortyzacji;

Pod względem technicznym: — różne wady dzisiejszych systemów, a przede wszystkim wspólna — to jest niemożliwość eksploatacji surowca z prowincji z przyczyn wyżej omówionych.

Do przeżytków należy — system parowy eksploatacji, analogiczny do wygotowywania mięsa i kości na rosół — w kuchni.

System ten daje produkcję gorszą i tylko z częściowym wyzyskaniem surowca. Pozostałość wyrzuca się na pole lub do dołów i zatrzuwa w taki sposób, wzywami, całą okolicę. Sama fabrykacja jest brudna, smrodliwa i z tego powodu ciężka dla personalu zakładu.

Produkcja takich przedsiębiorstw ustępuje beznadziejnie konkurencji zagranicznej.

Drugi rodzaj eksploatacji oparty jest na ługowaniu, metodą Soxhlet'a. Ten system wyzyskuje bardzo racjonalnie surowiec, dając maximum produkcji pierwszorzędnej jakości. Fabrykacja czysta, higieniczna i nie zatrzuwa okolicy wzywami.

Jest to najaktualniejszy obecnie i najlepszy z systemów.

Za granicą, gdzie metoda Soxhlet'a, dawno już zyskała sobie prawo obywatelstwa, nie tylko w tej, ale i w wielu innych dziedzinach przemysłu eksploatacja resztek zwierzęcych należy do najlepiej rentujących się.

Zakłady utylizacyjne w Polsce mają, prawie wyłącznie, charakter przedsiębiorstw urbanistycznych.

Przestarzała forma tych zakładów (przeważnie system parowy), kosztowna produkcja (no i... właściwości gospodarki miejskiej), sprawiają, że są to objekty wyłącznie deficytowe i tolerowane tylko, ze względu na ich sanitarną nieodzowność.

Niemowlęcy stan, tej dziedziny u nas, sprawił, że przemysł mydlarski, odnośnie do łoju, wyłącznie korzysta z surowca zagranicznego, z krajów przeważnie mniej rolniczych, jakoby kraj nasz, par excellence rolniczy, nie mógł dostarczyć my-

dlarstwu odpowiedniego materiału, w wystarczającej ilości.

Mydło należy do artykułów, społecznie pierwszej potrzeby.

U nas, ceny mydła, jako produktu napół-zagranicznego są, stosunkowo, bardzo wysokie, a więc jest to produkt, niestety, jeszcze za mało popularny.

Zresztą w naszych obecnych stosunkach, odnosi się to także do wielu innych produktów, które zdawałoby się, powinny należeć do artykułów pierwszej potrzeby, jak np. cukier, węgiel, nafta i t. p.

Cywilizacja kroczy ku nam, od strony, tradycji wieków ustalonej t. j. z Zachodu...

W praktyce dzieje się to w taki sposób, że objawy tej kultury, nim dotrą do Kresów Wschodnich, tracą nieraz wiele... na świeżości.

Jest to ostrzeżenie przed ewentualnym importem na Kresy Wschodnie, przestarzałej aparatury z Zachodu...

Kilka miesięcy temu poruszyłem zagadnienie pow. eksploatacji na terenie Nowogródka i opracowałem wstępny szkic jego realizacji.

Wobec żywszego zainteresowania się tą sprawą, nietylko na terenie Nowogródzczyzny, ale i w innych dzielnicach kraju, opracowałem obecnie ściślejszy projekt takiej eksploatacji. W związku z niniejszym pierwotny szkic wstępny przestał być aktualnym.

W projekcie uwzględniłem specyficzne warunki Kresów Wschodnich, oraz, wyżej omawiane słabe strony eksploatacji resztek zwierzęcych.

Przedewszystkiem usiłowałem rozwiązać zasadnicze trudności, wynikające z przyczyn następujących:

1. z trudności dostarczania surowca, w postaci bądź to żywych zwierząt, przeznaczonych do zniszczenia, bądź też w stanie padliny, a więc w formie, jak to już wyżej wzmiankowałem, bardzo niewygodnej dla transportu;

2. z niemożliwości zainstalowania przedsiębiorstwa w zbyt małych ośrodkach.

Wykorzystałem fakt, niejakiego dopełniania się powyższych przeszkód, w ten sposób, że eksploatacją objąłem w projekcie, szereg mniejszych, lub większych ośrodków, z sobą sąsiadujących.

Przewidziałem więc zainstalowanie w każdym z ośrodków, objętych przedsiębiorstwem, bardzo taniej miejscowej suszarni, o wydajności odpowiadającej pojemności miejscowego surowca.

W ten sposób znacznie zwiększyłem możliwości dostawy surowca, który zamiast być skierowany, w formie bardzo niewygodnej do bardzo nieraz odległej centrali jest dowieziony tylko do najbliższego miasteczka posiadającego suszarnię przedsiębiorstwa.

Surowiec po wysuszeniu w miejskiej suszarni, gdzie traci 65% zawartej w sobie wilgoci, sterylizowany (120°), łatwo pakowny i wytrzymały długie magazynowanie, co umożliwia regularną jego przeróbkę, jest bez większych kłopotów i kosztów dostarczony do centrali i poddany tam operacji odtłuszczającej.

Wyniki eksploatacji t. j. łój i mączka mięsno-kostna, przy systemie tu zastosowanym (Soxhlet'a), byłyby najlepszej jakości i nieustępujące konkurencji zagranicznej.

Z powodu szeregu innowacji techniczno-konstrukcyjnych, jakie do projektu wprowadziłem, jest on obecnie przedmiotem badań w Związku Wynalazców w Katowicach i również zainteresowały się nim ze względów społecznych inne czynniki.

Prostota aparatury, zbędność kotła parowego, spowodowały, że koszty realizacji takiego przedsiębiorstwa, są stosunkowo brzo niskie.

Niżej podaję kalkulację zaprojektowanej przemennie eksploatacji:

Projekt przedsiębiorstwa, obejmuje eksploatację 8-miu sąsiadujących z sobą miast i miasteczek, dostarczających ogółem 5.000 kg. surowca, przeciętnie, na dobę. Surowiec po wysuszeniu, w poszczególnych suszarniach miejskich, redukuje się do 2.800 kg.

Z tego centrala, przedsiębiorstwa, produkuje 2.000 kg. mączki mięsno-kostnej i 800 kg. łożu — na dobę.

W kalkulacji uwzględniłem 3-miesięczny okres czasu.

W tym okresie wyprodukowanoby:

36 ton łożu a 800 zł. — tona —	28.800 zł.
przy obecnej wartości rynkowej	
90 ton mączki a 200 zł. — tona —	18.000 „
przy obecnej wartości rynkowej	

Ogólna wartość: 46.800 zł.

Dochodów z innych produktów, przeróbki resztek zwierzęcych, jak np. ze skór, szczeciny, krwi i t. p. w niniejszej kalkulacji nie uwzględniłem.

Potrzebny dla realizacji przedsiębiorstwa kapitał:

Investycje: 8 suszarni i centrala	87.000 zł.
Utrzymanie przedsiębiorstwa w ruchu w okresie 3 miesięcy	33.000 „

Ogółem: 120.000 zł.

Czyli udział każdego, zrzeszonych w przedsiębiorstwie miast, wyniósłby przeciętnie 15.000 zł.

UWAGA:

W wymienionych kosztach utrzymania przedsiębiorstwa przewidziałem również wynagrodzenie za dostarczenie surowca, które wynosiłoby 15 zł. od tonny surowca (bez skóry) — loco suszarnia. Poza naciskiem administracyjnym, byłby to sposób najskuteczniejszy.

Zysk roczny, przy 3-ch letniej amortyzacji wyniósłby 55.000 zł. t. zn. każdemu z miast zrzeszonych, przypadło by w zysku, przeciętnie 6.900 zł. rocznie, t. j. 46% w wartości udziału (15.000 zł.).

Łój cieszy się tak dużym popytem, że stosowanie specjalnych cen konkurencyjnych, byłoby dziś zupełnie zbędnym.

Natomiast mączka mięsna, która, w szczególności na Kresach Wschodnich, jest jeszcze mało znanym produktem, wymaga pewnego czasu na jej propagandę, dla wykazania swojej wielkiej użyteczności, w dziedzinie hodowli trzody, drobiu i ryb.

Z tych względów należałoby w początkach eksploatacji sprzedawać ten produkt po cenach znacznie niższych od rynkowych. Można by tu skutecznie np. przez przedłużenie okresu amortyzacji, ewentualnie z jednoczesnym zrzeczeniem się zysków na ten okres czasu.

Jeżeli by więc np. przedłużyć okres amortyzacji od 5—6 lat, to mączkę można by sprze-

dawać po 12 groszy za kg. (przy obecnej cenie rynkowej 20 gr. za kg.).

Oczywiście byłby to już maksymalny wysiłek, dla walki z konkurencją, do czego z pewnością nie dojdzie, choćby ze względu na to, że konkurencyjna mączka krajowa, jako pochodząca z zakładów parowych, jest o wiele gorsza jakościowo.

Gdyby wreszcie nawet ta niska cena, 12 gr. za kg. mączki, utrzymała się i po zamortyzowaniu włożonego w przedsięwzięcie kapitału, to i tak zyski roczne wynosiłyby jeszcze 20% od wartości udziałów (15.000 zł.).

Kończąc na niniejszem, nadmienię jeszcze, że suszarnie miejskie, nadawałyby się również, z powodzeniem, do suszenia warzywa, owoców, grzybów i t. p.

Właściwość tą, bardzo cenną, ze względu na nieregularność, charakteryzującą dostawę resztek zwierzęcych, można więc doskonale wyzyskać w wypadkach przerwy w dostawie surowca zwierzęcego.

Również centrala, gdzie wylugowuje się łój z surowca zwierzęcego, może być łatwo przystosowana do lugowania np. makuch z okolicznych olejarni (zawierających do 15% oleju), odpadków zatłuszczonych z warsztatów np. kolejowych) i t. p.

Nie byłoby więc poważniejszej obawy kryzysu. Takich uniwersalnych właściwości, stare systemy (parowe) nie posiadają, co znacznie zwiększa ryzyko ich eksploatacji.

Eksploatując więc racjonalnie, nie tylko nie użyteczny inaczej, ale nawet szkodliwy produkt grzebawiska) gospodarstwo społeczne zyskałoby wiele przez zatrudnienie tysięcy bezrobotnych, dałoby społeczeństwu naprawdę krajowe, dobre i bardzo tanie mydło i również przyczyniłoby się do znacznego potaniaenia produktów hodowli (nie z przyczyn kryzysowych), a więc i popularyzowania konsumpcji mięsa i ryb, a co najważniejsze, nie traciłoby się milionów złotych na import obcego łoju.

Inż. Jan Baczewski

Nowogródek, ul. Stenimska 22.

## Recenzje i krytyki.

**Vocational Guidance in Engineering Lines**, Elicited and Edited by the American Association of Engineers. First Edition. Printed and for sale by The Mack Printing Company, Easton Pa. 1933, str. XXXII + 531.

Staraniem Amemrican Association of Engineers w ciągu ubiegłego roku doszło do skutku wydanie od dawna planowanego poradnika dla tych, którzy jako zawód obierają sobie jedną z gałęzi sztuki inżynierskiej. Książka ta, zatytułowana: *Vocational Guidance in Engineering Lines*, osobliwą swą treścią i układem — nie posiada bowiem pierwowzórów z którymi by ją porównać można — ze wszech miar zasługuje, aby zwrócić na nią uwagę naszych kół fachowych.

Ktokolwiek zajmował się sprawą poradnictwa zawodowego mógł zauważyć, jak często i łatwo autorowie pisujący w tej materji popadają w jedną z dwóch skrajności: Jedni, zapominając że należałoby zwrócić uwagę czytelnika na coś więcej niż sama tylko romantyczna strona opisanego zawodu, popadając w płytki entuzjazm, który przemawia do czytelnika wyłącznie ze strony emocjonalnej, podczas gdy inni, zajmując stanowisko czysto materialistyczne, zadowalają się wyliczaniem szkół, w których można otrzymać potrzebne wykształcenie, podawaniem dat takich, jak: trwania studjów, wysokość przeciętnych kosztów utrzymania studenta, wysokość czesnego i taks egzaminowych, oraz wskazówek dotyczących sposobności zarobkowych, widoków konjunkturnych, warunków awansu i t. p., jak gdyby wybór zawodu był wyłącznie kwestją pieniężnej kalkulacji; jak gdyby sprawa powołania i zamiłowania albo wogóle nie istniała, albo też była rzeczą łatwą do rozstrzygnięcia, a dla czytelnika z góry przesądzona.

Tym dwom skrajnym kierunkom u tych, którzy poradnictwa zawodowego udzielają, odpowiada równie skrajne ustosunkowanie się do sprawy wyboru zawodu wielu abiturjentów, z pośród których jedni, za powołanie zawodowe mylnie przyjmują powierzchowny entuzjazm dla modnego w danej chwili kierunku studjów, inni zaś, z pewną cyniczną szczerością przyznają, że szukają zawodu, w którym przy najmniejszym wkładzie trudów możnaby osiągnąć popłatne stanowisko. Naturalnie, istnieje — może najlichnieszsza, a w każdym razie najwięcej dobrego poradnictwa zawodowego potrzebująca grupa takich, którzy się w sprawie wyboru zawodu sumiennie zorientować pragną i szukają platformy, na której by swoje plany życiowe oprzeć mogli. Wśród tych ostatnich nie brak jest jednostek, które wyrazowi „powołanie“ nadają znaczenie niemal mistyczne, jakiegoś wewnętrznego głosu, którego słuchać należy aby się nie minąć z przeznaczeniem. Takie rozumienie tej sprawy, bardzo pożądane n. p. u kandydatów do stanu duchownego, może odpowiadać światopoglądowi niektórych wysoce idealistycznych i wartościowych jednostek, nie wyjaśnia jednakowoż zagadnienia powołania wogóle i nie powinno stanowić tonu dominującego w obiektywnem poradnictwie zawodowem.

Omawiana książka ujmuje problem wyboru zawodu w przewyborny sposób. Cechuje ją zdrowy idealizm zawodowy, wolny zarówno od mistycznych jak od powierzchownego entuzjazmu, a równie z dala trzymający się od grubego materializmu. Książka posiada swą „atmosferę“; jest nią atmosfera szczeroci i otwartosci, taka, jaka może cechować rozmowę ojca z synem. Problem wyboru zawodu został ujęty głęboko. Książka nasza nie ogranicza się do informowania. Ona również uczy, dając materiał, którego przemyslenie formuje światopogląd i filozofję życiową; nie zasypuje czytelnika mnóstwem informacji drobiazgowych, ale ukazuje mu zawód inżynierski w perspektywie, w której szczegóły nie przysłaniają całości.

„*Spiritus movens*“ wydawnictwa był Dr. J. A. L. Waddell, współwłaściciel firmy inżynierów-doradców Waddell&Hardesty w nowym Yorku. Sprawy poradnictwa zawodowego i podniesienia powagi stanu inżynierskiego leżały od wielu lat na sercu temu znakomitemu inżynierowi, który umie godzić nader szlachetny światopogląd z inżynierskim poczuciem rzeczywistości. Dr. Waddell objął redakcję wydawnictwa wespół z F. W. Skinnerem i H. E. Wessmanem, a do książki wcielił treść wielu swych dawniejszych artykułów i odczytów z dziedziny poradnictwa zawodowego. Komitet redakcyjny zaprosił do współpracy szereg wybitnych jednostek z amerykańskiego świata inżynierskiego, które podjęły się napisania poszczególnych rozdziałów; książka ma tedy charakter zbioru monografji. Że dzieło, w którego napisaniu uczestniczyło przeszło pięćdziesięciu autorów posiada dużą jednolitość, jest to zasługa redaktorów, którym należy się uznanie nie tylko z powodu szczęśliwie dokonanego doboru współpracowników, ale i za szereg artykułów treści ogólnej jakimi sami książkę wzbogacili. W ten sposób zostały uwydatnione tezy przewodnie przyświecające wydawnictwu, pewne linje wytyczne, które nadają zbiorowemu dziełu jednolity i wybitny charakter.

Jedną z takich tez przewodnich jest zapatrywanie, że trafny wybór zawodu leży zarówno w interesie jednostki, jak stanu inżynierskiego, społeczeństwa i szkoły do której się jednostka kieruje. Mając na oku to społeczne znaczenie poradnictwa zawodowego redaktorowie dzieła już w pierwszym rozdziale oświadczają, że celem jego jest tak samo pozyskanie dla zawodu inżynierskiego jednostek stosownych i wartościowych, jak i odstręczenie od niego kandydatów, którzy się do studjów i zawodu technicznego nie nadają. Zgodnie z tą tezą autorowie poszczególnych rozdziałów nie ukrywają żadnych okoliczności ani trudności, które mogą na niektórych czytelników podziałać zniechęcająco. Ta charakteryzująca książkę metoda wynika również i z tego praktycznego względu, że uzdolnienie człowieka bywa przeważnie dość wielostronne, tak, iż dla każdej prawie jednostki istnieje cały szereg odpowiednich kierunków zawodowych, wskutek czego konkretne wskazówki najłatwiej jest podawać w formie negatywnej, wskazując, kto się do zawodu inżynier-

skiego lub jego poszczególnych gałęzi i specjalności nie nadaje. Ten pogląd precyzuje Dr. H. D. Kitson, profesor psychologii w Uniwersytecie Columbia, w rozdziale 6-tym, traktującym o sposobach stwierdzania wrodzonych zdolności. Zbija on mniemanie jakoby jednostka była z natury predestynowana do pewnego ściśle określonego zawodu; stwierdza, że talenty wrodzone zakreślają tylko pewne, zwykle dość szerokie granice dla wyboru zawodu i wypowiada się sceptycznie o otwartości rozmaitych „testów” dla poradnictwa zawodowego.

Z naciskiem powtarzany jest dezyderat, aby stan inżynierski zyskiwał sobie w społeczeństwie poważanie i znaczenie odpowiadające zasługom inżynierów dla rozwoju cywilizacji. To życzenie znajduje najodpowiedniejszy wyraz w rozdziale 3-cim, zatytułowanym „Prometeusz w okowach”, którego autor, niepośledniej miary ekonomista Stuart Chase, wytyka obecne podporządkowanie społeczne inżyniera, czynnika który postęp tworzy, innym czynnikiem. Winę tego stanu rzeczy ponoszą jego zdaniem w znacznej mierze sami inżynierowie. Autor widzi w tem jeden z powodów dzisiejszych klęsk ekonomicznych i daje wyraz przekonaniu, że skomplikowana maszyna cywilizowanego życia powinna być kierowana przez umysł inżynierski.

Plan książki jest nader przejrzysty. W kilku następujących rozdziałach — z których dwa zostały już wymienione — sprawa wyboru zawodu zostaje zanalizowana na szereg problemów, tak, iż młody czytelnik jest w możności postawienia sobie szeregu konkretnych pytań. Niektóre z tych pytań dotyczą jego uzdolnień i zamiłowań, inne zaś, wcale liczne, mają służyć jako sprawdziany charakteru i usposobienia. I zupełnie słusznie; wybór odpowiedniego zawodu i wybór interesującej gałęzi studiów, nie są to sprawy, które by się w całości pokrywały; podczas gdy o wyborze studiów dla samej satysfakcji studiowania można decydować prawie

wyłącznie na podstawie uzdolnień, do rozwiązań nad wyborem zawodu należy wciągnąć wiele innych danych i okoliczności. Kilka rozdziałów omawiających główne kierunki studiów inżynierskich uzupełniają pierwszą część dzieła.

W czterdziestu rozdziałach części drugiej omówiono — w alfabetycznym porządku — wszystkie ważne w obecnej dobie kierunki specjalizacji. Ostatni rozdział stanowi *résumé* całości, podając również pewne rady dla rozpoczynających studia techniczne i życie akademickie. W rozdziale tym autorowie raz jeszcze z naciskiem przestrzegają, aby młody technik nie zaczynał specjalizacji zbyt wcześnie.

Reprodukcje fotograficznych zdjęć znacznych dzieł inżynierskich, w liczbie pięćdziesięciu, niewątpliwie ozdabiają książkę i urozmaicają jej lekturę; o wiele większe jednak urozmaicenie jej leży w indywidualnych różnicach stylu poszczególnych autorów. Dzięki nim, książka nabiera specjalnej wartości jako polecenia godna lektura dla techników studiujących język angielski.

Zalować należy, że z powodu mało u nas rozpowszechnionej znajomości języka angielskiego niewielka część zainteresowanych będzie w stanie bezpośrednio korzystać z tego dzieła. Niemniej powinno się ono znaleźć w bibliotekach stowarzyszeń technicznych, kół naukowych i innych zrzeszeń młodzieży technicznej, w bibliotekach uczniowskich naszych gimnazjów, liceów, i średnich szkół technicznych, oraz w prywatnych księgozbiorach wszystkich przyjaciół młodzieży.

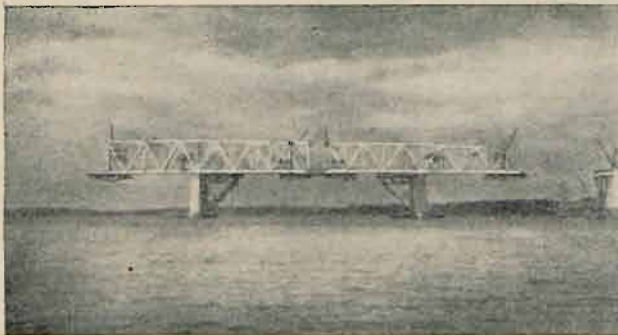
Pewien szczegół, dotyczący powstania omawianego dzieła jest tak znamienny, że domaga się napomknienia: Oto całkowita praca autorów i redakcyjnego komitetu książki była bezwzględnie bezinteresowna. Dzieło jest sprzedawane po cenie kosztów druku, papieru i okładki

(Inż. Dr. Witold Aulich)

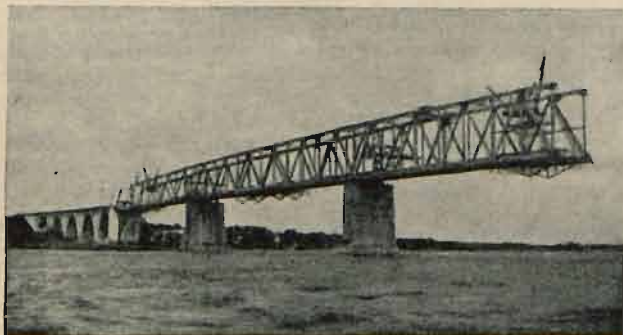
## Kronika Techniczna.

### Mosty.

W Nr. 6. Z. T. z 1934. Podaliśmy krótki opis mostu nad cieśniną Mady Bert w Danii, obecnie zamieszczamy dwa ciekawe zdjęcia, na których widzimy sposób montażu tego mostu. (Bulletin A. I. P. C.) (Rys. 1. 2).



Rys. 1.



Rys. 2.

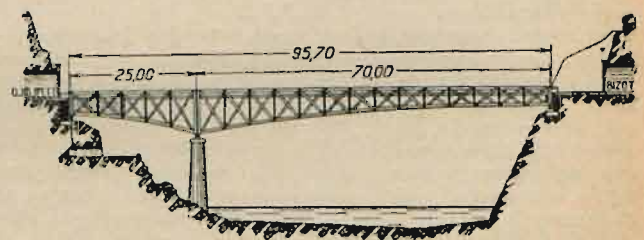
Rys. 3. 4. przedstawiają most kolejowy 1<sup>o</sup> towy pod Bir Lakdar w Algierze.

Belki główne wykształcone jako ciągle dwuprzęsłowe o rozpiętości 25 + 75 m. Montaż przesła o rozp. 25 m przeprowadzono na rusztowaniu; resztę zmontowano sposobem wspornikowym, przyczemm związano mniejsze przęsło ciężarem 260 t.

(Le Genie Civil. 1932, str. 517).



Rys. 3.



Rys. 4.

# Kronika Kół Naukowych.

## Z Koła Elektryków S. P. W.

Dnia 23 marca r. b. nowoobрани Zarząd z prezesem kol. Juljuszem Grabowskim na czele przystąpił do pracy. W celu zdobycia środków na akcję wydawniczą wysłano szereg memorjałów do instytucji i przedsiębiorstw. Wydano ostatnio „Wykres Ossanny” i „Salme Krakowską” wkrótce powinno się ukazać kilka wydawnictw teletechnicznych i książek z Transformatorów i Części Maszyn.

Dzięki staraniom Koła wygłoszono kilka odczytów na tematy specjalne, w końcu czerwca odbędzie się dla młodszych Kolegów odczyt o praktykach elektrycznych.

Oprócz kilku wycieczek miejscowych zorganizowano wycieczkę naukową do Łodzi i Poznania, tę ostatnią dwudniową. Projektowana wycieczka do Niemiec nie doszła do skutku z powodu zbyt małej liczby chętnych, przy dzisiejszych ciężkich warunkach materialnych. Zamiast tej wycieczki odbędzie się w końcu czerwca wycieczka naukowa na Pomorze.

Biblioteka opracowała i wydała katalog działowy. Zwiększeniu księgozbioru stoi na przeszkodzie szczupłość lokalu Koła; starania o nowy lokal mają być wkrótce uwieńczone pomyślnym skutkiem w związku z oddaniem do użytku Politechnice nowego kompleksu gmachów. Również inne Komisje odczuwają brak miejsca, urzędując w ciasnym korytarzu.

Istniejąca przy Kole Sekcja Radjotechniczna korzystała w r. b. z subsydjum Koła powiększonego do zł. 315— i prowadziła prace głównie w kierunku krótkofalostwa. Jest nadzieja na utrzymanie lokalu Sekcji w Politechnice i objęcie opieki nad nią przez prof. Groszkowskiego co przyczyniłoby się niewątpliwie do jej rozwoju.

Pomimo intensywnych starań Koła liczba praktyk uzyskanych znacznie zmalała w porównaniu z latami ubiegłymi. Na praktyki zagraniczne wyjeżdżają koledzy w porozumieniu z „Liga” do Francji i Czechosłowacji.

Skarb Koła stara się usilnie o zwrot zajętych pożyczek; prowadzenie tej akcji umożliwia udzielanie pożyczek na cele naukowe najbardziej potrzebującym bez przekraczania funduszu pożyczkowego.

Okres wakacyjny jest przerwą w intensywnej pracy Koła urzędująca Komisja Wakacyjna załatwia tylko sprawy bieżące mniejszej wagi. (—) *Juljusz Grabowski.*

## Zarys działalności Koła Inżynierji Lądowej Studentów Politechniki Warszawskiej od 1. IX 1932. do 15. VI. 1934 r.

Znaczną część energii i wysiłku Zarządu w wyżej wymienionym okresie czasu pochłonęła praca wewnętrzna Koła. Nowa Ustawa Akademicka wpłynęła na zmianę form organizacyjnych Stowarzyszeń, wynikiem czego było dostosowanie Statutu i O. dynacji Wyborczej do nowych przepisów. — Poza tem wprowadzono szereg poprawek w Statucie Koła, usuwając w ten sposób jego braki. Stwierdzono podczas rewizji, przeprowadzonej przez Radę Zrzeszenia Kół Naukowych Politechniki Warszawskiej oraz zreorganizowano gospodarkę finansową Koła.

Przeszkody wyżej wymienione, zwiększone z trudnościami natury materialnej nie zdołały jednak wpłynąć ujemnie na ukształtowanie się i tempo pracy wewnętrznej. Zarząd Koła, korzystając z wytycznych poprzednich Zarządów, kontynuował prace — podjęte przez swych poprzedników oraz urzeczywistniał własne plany i projekty.

### Zatrucia tlenkiem węgla u pilotów samolotowych.

Cała Polska śledzi z wielkiem przejęciem świetny turniej lotniczy, zaszczyt zorganizowania którego przypadł nam, dzięki bohaterskiemu wysiłkowi śp. por. Żwirki i śp. inż. Wigury w poprzednim turnieju.

Wszystkim imponuje niezwykła techniczna sprawność naszych samolotów oraz odwaga i opanowanie polskich lotników. Wielbimy naszych dzielnych pilotów i konstruktorów i dlatego powinniśmy wiedzieć, że w pracy swej, niezależnie od wielkiego niebezpieczeństwa, które stale grozi ich życiu, narażeni są na przedwczesną utratę zdrowia.

Ostatnie badania, przeprowadzone przez J. White'a w Amerykańskim Instytucie medycyny lotniczej wykazały, że u pilotów występuje chroniczne zatrucie tlenkiem węgla, który wydobywa się z motorów spalinowych i przenika do kabin samolotu.

Podkreślić należy wielce pożądaną fakt nawiązania bliższego kontaktu z Kolem Inżynierów Dróg i Mostów przy Stowarzyszeniu Techników Polskich w Warszawie, dzięki czemu został rzucony pomost między przedstawicielami techniki polskiej, a jej adeptami.

Wyniki pracy w poszczególnych Komisjach przedstawiają się następująco:

Komisja Naukowa wysunęła na plan pierwszy rzucone już wcześniej hasło reformy programu i reformy studjów, potraktowała to istotne dla nas zagadnienie bardzo poważnie, stwarzając sekcję, która ma działać w tym kierunku, gromadząc i grupując odpowiedni materiał statystyczny w celu przedstawienia Radzie Wydziałowej memorjału, opracowanego przez Koło Inżynierów Dróg i Mostów oraz Koło Inżynierji Lądowej. Sekcja odczytowa, zorganizowała 9 odczytów, omawiających tak ciekawe wydarzenia techniczne, jak przebudowa węzła warszawskiego, budowa tamy Hoovera i t. d.

Dziedzina pomocy naukowych została wzbogacona o kilka wydawnictw: „Wzory obliczania światła mostów i przepustów inż. Pstrokońskiego. „Wzór obliczania trakcji elektrycznej” inż. Nowickiego. „Wiadomości do colloquium z układania murów ceglanych” dr. inż. Żeńczykowskiego oraz szereg fotografii projektów przejściowych i dyplomatycznych, nomogramy średnic rur wodociagowych, tablice do robót ziemnych i t. p.

Komisja Praktyk dołożyła wszelkich starań, aby zapewnić członkom Koła 13 płatnych i 7 bezpłatnych praktyk krajowych oraz 6 praktyk płatnych i 2 bezpłatne we Francji. Poza tem porozumiewano się z Polskim Touring Klubem w sprawie utworzenia Akademickich Obozów Pracy. — Wynik tych pertraktacji był jednak niepomyślny. Zdołano tylko zatrudnić 6 kolegów w Akademickim obozie Pracy na terenie Górnego Śląska. — Ogłoszenie konkursu na sprawozdanie z praktyk wakacyjnych i ufundowanie nagród stało się bodźcem do napisania kilku prac o dużej wartości naukowo-technicznej.

Efektownie wypadła praca Komisji Wycieczkowej, która w piętnastu wycieczkach miejscowych zainteresowała uczestników ciekawymi obiektami budowlanymi i inżynierskimi stolicy Polski. Podczas 4-ro dniowej wycieczki na teren Śląska i Województwa Krakowskiego zwiedzono imponujące urządzenia zakładów przemysłowych Górnego Śląska, a ponadto w drugiej wycieczce kilkudziesięciu wycieczkowiczów mogło naocznie stwierdzić nieprawdopodobny rozrost perły polskiego wybrzeża-Gdyni, oraz urządzeń hydroelektrycznych w Gródki-Zurze. Projektowana na szeroką skalę 2-miesięczna wycieczka do Ameryki na „Stulecie postępu” w Chicago nie doszła do skutku z powodu trudności finansowych. Komisja Wycieczkowa ma zamiar powetować tę stratę przez realizację projektowanej wycieczki do Niemiec.

Komisja Biblioteczna dokonała ostatecznej reorganizacji biblioteki w myśl metod nowoczesnych, kontynuując pracę, zapoczątkowaną podczas kadencji poprzedniej Komisji.

Na zakończenie wspomnę jeszcze o 2-ch balach reprezentacyjnych K. I. L., które dały duży jak na kryzysowe warunki dochód, mające swe podłoże w umiejętnej organizacji i nader pomysłowej reklamie.

(—) *Paweł Janczukowicz.*

## Różne.

Badanie powietrza, którem oddychu zarówno pilot, jak i pasażerowie, wykazuje zawsze zawartość tlenku węgla, mniejszą lub większą, zależnie od konstrukcji samolotu. W samolotach niektórych typów gromadzi się on w tak znacznych ilościach, że w krwi pilotów stwierdzono około 15% tlenku węgla. Jakkolwiek w stężeniu tem nie grozi pilotowi jeszcze utrata przytomności, ani też inne groźne objawy ostrego zatrucia, jednak takie systematyczne zatrucie się tlenkiem węgla nie pozostaje bez wpływu na zdrowie pilota. Wywołuje ono różnorodne zaburzenia nerwowe, powoduje po pewnym czasie anemię oraz szereg innych dolegliwości. Nie jest wykluczone, że przyczyną niektórych katastrof samolotowych może być chwilowe zamroczenie świadomości pilota z powodu zatrucia gazami spalinowymi.

Zdaniem J. White'a możnaby uniknąć tych przykrych następstw przy niewielkich zmianach w konstrukcji rur, odprowadzających gazy spalinowe nazewnątrz.

# Spis treści z roczników VIII. IX. i X.

## Nauki inżynierskie\*).

- Drogi włoskie. — J. Grubecki (IX. 8—9).  
 Przybliżone metody teorii sprężystości. — Dr. Wł. Buszyński (X. 4).  
 Z wycieczki naukowej Z. S. I. Pol. Lw. do Włoch. — Grubecki Jan (VIII. 1—2).  
 Estetyka w budowie mostów. — Inż. B. Kopyciński (IX. 4).  
 100 metrowy most żelbetowy w Kalifornji. — B. K. (X. 1—2).  
 Most wiszący nad rzeką Allier we Francji. — B. K. (X. 1—2).  
 Budowa najw. w świecie żelbetowego mostu łukowego. — S. M. (X. 3).  
 Most wiszący nad Złotemi Wrotami w San Francisco. — S. M. (X. 4).  
 Most w porcie Sydney w Australji. — S. M. (X. 4).  
 Montaż mostu żelbetowego systemem wspornikowym. — S. M. (X. 4).  
 Most kolejowy na rzece Roer. — S. M. (X. 5).  
 Postępy w dziedzinie mostów spawanych. — S. M. (X. 5).  
 Most nad rzeką Trient w Gueuror w Szwajcarii. — S. M. (X. 5).  
 Most nad cieśniną Mały Bełt w Danji. — S. M. (X. 6).  
 Wzmocnienie stalowych mostów kolejowych przy pomocy spawania. — V. P. (X. 7).  
 Wstęp do mostownictwa. — Dr. A. Chmielowiec (X. 9—10).  
 Zastosowanie zdjęć fotograficznych dla celów pomiarowych — Inż. Dr. Wilczkiewicz (X. 4).  
 Fotogrametria w zastosowaniu do pomiarów miejskich. — Dr. Inż. Edmund Wilczkiewicz (X. 5).  
 Porównanie dokładności trzech metod pomiarowych. — Dr. Inż. E. Wilczkiewicz (X. 9—10).  
 Zakłady hydroelektryczne we Włoszech. — Juniewicz Stanisław (VIII 1—2) VIII 3. (IX. 4).  
 Drogi wodne jako czynnik rozwoju gospodarczego. — Inż. Dr. M. Mazur (X. 3) (X. 4).  
 Największa przegroda doliny na świecie. — B. K. (X. 3).  
 Dnieprostroj. — Inż. Robert Szewalski (X. 7).  
 Metody badań własności fizycznych gruntu dla celów drenarskich. — Dr. Inż. Wł. Roniewicz (X. 8) (X. 9—10).  
 Uwagi o regulacji naszych rzek w dobie obecnej. — Zb. Kąjetanowicz (X. 9—10).

## Architektura i budownictwo.

- Nowoczesny sposób budowania kościołów. — P. (X. 6).  
 Kościoły gotyckie we Francji. — Dr. A. Chmielowiec (X. 7).  
 Architektura najmłodsza. — Inż. Adam Mściwojewski (X. 9—10).  
 Żelazno-betonowe silosy Państwowych Zakładów Przemysłowo-Zbożowych w Lublinie. — A. Bańdur (X. 9—10).  
**Technologia.**  
 O karorji niektórych stopów ołowiu. — Antoni Niedźwiedzki (IX. 4).  
 Techniczna i gospodarcza użyteczność drewna. — Tadeusz Kaempf (IX. 8—9).  
 Spawanie stali. — Inż. Poniż Venceslaw (X. 5) (X. 6) (X. 7).  
 Fabrykacja mebli giętych. — Tadeusz Kaempf (X. 5).  
 Wyrób rur bez szwów metodą elektrochemiczną. — Kazimierz Wiśniowski (X. 7).  
 Skrócone metody do wyznaczania zawartości węgla w stalach i surowcach. — Inż. L. Dreher (X. 8).  
 Cięcie metali. — Inż. V. Poniż (X. 8).

## Maszynoznawstwo.

- Maszyna i kryzys. — Jerzy Turowicz (IX. 7).  
 „Tartaczniczo”. — Tadeusz Kaempf (IX. 7).  
 Nowy polski wynalazek z dziedziny silników spalinowych. A. Gałuszka (X. 3).  
 Kącik dla konstruktorów. — L. Ekar (X. 3).  
 Basen do przeładunku towarów masowych w porcie gdańskim. — Insp. Rady Portu Pytel (IX. 5—6).  
 Realne podstawy do stworzenia przem. okrętowego w Polsce. — Jan Gospodarowicz (IX. 5—6).  
 Współczesne maszyny okrętowe. — J. Gospodarowicz (IX. 5—6).  
 Kwestja napędu statków w polskiej marynarce handlowej. — Jan Gospodarowicz (IX. 5—6).  
 Wyporność, nośność, brutto — netto, tonny rejestrowane. — Marjan Rakowski. (X. 5).

## Górnictwo.

- Polskie Zagłębie Węglowe i jego współzawodnicy. — inż. Gustaw Lippko (X. 3) (X. 4).

Podstawy nowoczesnych badań geofizycznych i ich zastosowanie w geologii i górnictwie. — Dr. inż. Zygmunt Mitera (X. 7) (X. 8).

## Lotnictwo.

- Znaczenie szybownictwa. — Tur (VIII. 1—2).  
 Meeting lotniczy Aeroklubu Lwowskiego. — M. Piński (VIII. 3).  
 Zadania polskiego szybownictwa. — J. Turowicz (IX. 4).  
 Nowy szybowiec szkolny. — (IX. 1—2).  
 Wywiad szybowcowy. — Tur (X. 3).

## Elektrotechnika.

- Zakłady hydroelektryczne we włoszech. — Juniewicz Stanisław VIII — 1—2) (VIII. 3) (IX. 4).  
 Wycieczka Koła Elektryków Stud. Pol. Warszawskiej do Szwecji — A. Iwonicki (VIII. 3) (IX. 4).  
 O przepięciach atmosferycznych w liniach elektrycznych dalekonośnych. — Inż. Paweł Nowacki (IX. 7).  
 Elektryfikacja okręgu paryskiego. — Marjan Strzelbicki (X. 5).  
 Radjotechnika kroczy naprzód... — Zbyg. Łukowski (X. 6).  
 Dnieprostroj. — Inż. Robert Szewalski (X. 7).  
 Szlakiem rozwoju teletechniki i telewizji. — Inż. Ł. Doroh (X. 8).

## Chemia.

- O chemji i chemikach słów kilka. — Władysław Buzek (IX. 5—6).  
 O fabrykacji cukru z drzewa. — Inż. Tadeusz Bieszczanin (X. 9—10).

## Fotografika.

- Konkursy fotograficzne — (VIII. 3).  
 Jak wybrać aparat fotograficzny. — Stanisław Pietsch (IX. 4).  
 W odpowiedzi p. St. Piestchowi. — Inż. M. Dederko (IX. 5—6).  
 I Konkurs fotograficzny za najlepsze zdjęcie zimowe. — Feliks Haczewski (X. 1—2).

## Leśnictwo.

- Wycieczka oddziału Lasowego w Góry Świętokrzyskie. — Maciej Czarnowski (VIII. 1—2).  
 „Tartaczniczo”. — Tad. Kaempf (IX. 7).  
 Techniczna i gospodarcza użyteczność drewna. — Tadeusz Kaempf (IX. 8—9).  
 Beczki bezklepkowe. — Tad. Kaempf (X. 1—2).

## Od Redakcji.

- Komunikaty Redakcji i Administracji. — (VIII. 3).  
 Międzynarodowa Wystawa Prasy Technicznej w Medjolanie. — (IX. 4).  
 Od Redakcji. — (VIII. 1—2) (IX. 4) (IX. 8—9).  
 Życie Techniczne u progu nowego roku akad. (X. 1—2).  
 Z nowym rokiem — Nowe „Życie”. — inż. A. Bańdur (X. 4).  
 W dziesięciolecie pisma. — (X. 10).

## Ogólne.

- Kobieta-inżynier. — Antoni Niedźwiedzki (VIII. 1—2).  
 Drogi włoskie. — J. Grubecki (IX. 7) (IX. 8—9).  
 „Kilka słów o Technokracji”. — Inż. Paweł Nowacki (IX. 8—9).  
 „Rola inżyniera w przemyśle szklanym”. — Inż. Józef Peszel (X. 1—2).  
 Rola techniki w ochronie przyrody. — A. Kopyciński (X. 4).  
 Zadanie inżyniera jako oficera rezerwy — „Podchorąży”. — (X. 5).  
 O uczonych, wynalazcach i o nas. — Inż. A. Lidwin (X. 5) (X. 6).  
 Drogi lodowe dla celów eksploatacji lasów syberyjskich. — Inż. Miecz. Janiczek (X. 6).

## Organizacja studjów, pracy.

1. Racjonalizacja pracy umysłowej. — Koziol Jan (VIII 1—2).
2. Kobieta-inżynier. — Antoni Niedźwiedzki (VIII. 1—2).
3. Posada wakująca. — P. G.
4. Organizacja praktyk studenckich w przedsiębiorstwach przy uwzględnieniu warunków wytworzonych przez kryzys gospodarczy. — Inż. Sławiński (VIII. 1—2).
5. „Henryk Ford”. — Jerzy Turowicz (VIII. 3).
6. Wrażenia z praktyk we Francji. — Stanisław Wóycicki (VIII. 3).
7. Nowe praktyki. — Stefan Grobowski (VIII. 3).
8. Reforma studjów a czas studjowania na wydziale Architektury Pol. Warsz. — Stanisław Murczyński (VIII. 3).
9. Niefortunna rzecz o Fordzie — Parowan — 750 na 800. — Druga Trójca. — Zbigniew Szeigert (IX. 4).
10. Autonomja. — Bronisław Drewnawski (IX. 5—6).

\*) Cyfry rzymskie oznaczają rocznik, arabskie, numer Życia Techn.



11. O modelowaniu. — Zyg. Kowalczyk (IX. 7).  
 12. A jednak Ford... — Jerzy Turowicz (IX. 7).  
 13. „Kilka słów o Technokracji”. — Inż. Paweł Nowacki (IX. 8—9).  
 14. O znaczeniu konstrukcji w nauczaniu, oraz w życiu technicznym i gospodarczym. — Prof. inż. St. Łukasiewicz (X. 1—2).  
 15. O planową organizację praktyk. — Jerzy Turowicz (X. 1—2).  
 16. Pierwsze akademickie obozy pracy. — Eug. Wilczyński (X. 1—2).  
 17. W sprawie reformy studjów na politechnice. — Dr. A. Chmielowiec (X. 3).

#### Wycieczki,

- Z wycieczki naukowej Związku Studentów Inż. P. Lw. do Włoch. — Grubecki Jan (VIII. 1—2).  
 Zakłady hydroelektryczne we Włoszech. — Juniewicz Stanisław (VIII. 1—2) (VIII. 3).  
 Wycieczka Oddziału Lasowego w góry Świętokrzyskie. — Maciej Czarnowski (VIII. 1—2).  
 Wycieczka Koła Elektryków Stud. Pol. Warsz. do Szwecji. — Andrzej Iwonicki (VIII. 3) (IX. 4).  
 U zbiegu trzech granic. — Jerzy Ruebenbauer (IX. 4) (IX. 7).  
 Wycieczka na Mont-Blanc. — Jakób Z. Bujak (IX. 4).  
 Drogi włoskie. — J. Grubecki (IX. 7) (IX. 8—9).  
 Wspomnienia z Suanu. — M. Strzelbicki (IX. 8—9).  
 Wycieczka Stud. Inż. Mierniczej Po' Lw. — Ign. Rabank. — (IX. 8—9).  
 Wycieczka Koła Stud. Inż. lasowej Pol. Lw. do Puszczy Białowiejskiej. — E. Kołodziej (IX. 8—9).  
 Verfu Pietrom More. — Zb. Schneigert (IX. 8—9).  
 W maszynowni do Ameryki. — W. Urbanowicz — (X. 1—2).  
 Eesti. — Zb. Schneigert (X. 3).  
 Z wycieczki do Z. S. R. R. — (X. 3).  
 Sprawozdanie z wyc. nauk. Z. S. I. Pol. Lw. — Zaremba Piotr (X. 3) (X. 4) (X. 5) (X. 6).  
 Drogi lodowe dla celów eksploatacji lasów syberyjskich. — Inż. Miecz. Janiczek (X. 6).  
 Wycieczka K. G. N. do Borysławia 16 i 17 1933 m. VII Zjazd Naftowy. — L. T. (X. 6).  
 Dnieprostroj. — Inż. Robert Szewalski (X. 7).  
 Na Kaukaz... — Inż. R. Szewalski (X. 9—10).

#### Teatr.

- „Powrót Odysa” St. Wyspiańskiego w Teatrze Lwowskim. — prof. J. H. Rosen (VIII. 3).  
 „Klub Różowego Monokla”. — Z. S. (IX. 4).  
 „Jeńcy” F. T. Marinettiego „Jutro”. — J. Konrada Korzeniowskiego w Teatrze Wielkim (IX. 7).  
 „Opera za 3 grosze” (IX. 7).  
 Teatr Rozm. Żłota Ciocia P. Gavault. — Omikra (IX. 7)  
 W Teatrze Wielkim — Śluby Panięskie (IX 8—9),  
 Freulein Doktor. — J. Tepy (IX 8—9).  
 Porwana Narzeczona (IX. 8—9).  
 W Teatrze Rozmaitości, Michasia i jej matka, Roberta de Fleurs, a i de Caillvet'a.

#### Nekrologi.

- Ś. p. Zygmunt Laskowski. — Tur (VIII. 3).  
 Ś. p. Jan Grodkowski. — B. K. (VIII. 3).  
 Ś. p. inż. Stefan Wiktor. — K. M. (IX. 8—9).  
 Ś. p. podp. Inż. Witold Gracjan Sokółski Z. S. I. M. Pol. Lw. (X. 9—10).  
 Ś. p. Adela z Łotockich Strzelbicka (X. 9—10).

#### Bibliografja.

- Pożyteczna książka. — L. Ecker (VIII. 3).  
 „Personal a marnotrawstwo. Inż. B. Nawrocki. Wydawnictwo „Ligi Pracy” (VIII. 3).  
 Parę słów o dobrej książce. — Feliks Szwed (IX. 4).  
 Mapa szlaków turystycznych. — Schneigert (IX. 5—6).  
 Książki nadesłane. (IX. 5—6) (IX. 4).  
 Wydawnictwo Ligi Pracy Nr. 68 (IX. 5—6).  
 Wierchy — rocznik P. T. T. — J. R. (IX. 7).  
 Beton w ogrodzie (X. 1—2).  
 Zaniedbanie źródła dobrobytu w Polsce. — Inż. P. Drzeszech. (X. 1—2).  
 Inż. P. Tuten: Atlas konstrukcji spawanych. Cz. I. — Inż. V. Poniż (X. 6).  
 Tad. Tołwiński: Urbanistyka (9—10).

#### Konkursy.

- Konkurs żelbetowy (IX. 4) (IX. 5—6) (IX. 7) (IX. 8—9).  
 Konkursy fotograficzne (VIII. 3) (IX. 4) (IX. 5—6) (IX. 7) (IX. 8—9).  
 Konkurs na okładkę „Życia Technicznego”.  
 Ankieta teatralna (IX. 4) (IX. 5—6).

#### Praktyki.

- Wrażenia z praktyk we Francji. — Stanisław Wóycicki (VIII. 3).  
 „Nowe praktyki”. — Stefan Grabowski (VIII. 3).  
 Z praktyki wakacyjnej w obozie pracy. — Wł. Fiszer (X. 3).  
 Uwagi w sprawie praktyk wakacyjnych. — G. Sokolnicki. — (X. 8).

#### Związek popierania wynalazczości.

- Powstanie, zadanie i organizacja Związku Wynalazców Rzeczypospolitej Polskiej w Katowicach. — Inż. A. Lidwin (X. 4).  
 Komunikat Związku Wynalazców. — Dr. Tadeusz Saloni (X. 6)  
 Dział Związku Wynalazców R. P. (X. 7).  
 Sprawozdanie z Walnego Zebrania Członków „Stow. Popierania Wynalazczości”. Inż. A. Lidwin (X. 9—10).

#### Różne.

- Współcześni alchemicy. — A. Puszkiewicz i Z. Wertz. (VIII. 1—2).  
 „Uśmiechnij się”. — P. G. (VIII. 3).  
 Z przeszłości Jarosławia. — Zbigniew Draniewicz (VIII. 3).  
 Sprostowanie (VIII. 3).  
 Zjazd Leśników (VIII. 3).  
 Niefortunna rzecz o Fordzie. — Porowan — 750 na 800  
 Druga trójca, Zbigniew Szeigert (IX. 4).  
 Odezwa w sprawie opłat szkolnych (IX. 4).  
 Jubileusz Prof. Inż. Dr. Maksymiljana Thulliego. — Redakcja. (IX. 5—6).  
 Kilka słów o Politechnice Gdańskiej. — Jerzy Czerwiński (IX. 5—6).  
 O stylach życia XX wieku Robert Tauschiński (IX. 5—6).  
 „ ” „ ” (IX. 7) ciąg dalszy (IX. 8—9).  
 Komunikat Stowarzyszenia asystentów P. Lw. (X. 7).  
 Beczki bezklepkowe. — Tad. Kaempf (X. 1—2).  
 Sprawozdanie Red. Życia Technicznego na okres od 1 X 1932 — 30 VIII 1933 r. — Z. Thinel (X. 1—2).  
 Parę uwag o ochronie przyrody. — Inż. K. Kuźnior (X. 3).  
 Rzecz, która i nas obchodzi. — L. Eker (X. 4).  
 I Polski Zjazd Inżynierów Budowlanych (X. 6).  
 Sport wodny we Lwowie (X. 6).  
 Walka z nielegalną zapalniczką (X. 6).  
 Powszechnie obozy nad morzem polskim. — W. N. (X. 9—10).  
 „Do jutra”. — W. L. (IX. 4).  
 Prace L. O. P. P. a młodzież akademicka. — Antoni Bukowiecki (IX. 8—2).  
 Z przeszłości Jarosławia. — Zbigniew Draniewicz VIII. 3).

#### Kronika Techniczna.

- Ciekawsze zamierzenia komunikacyjne na Podtatrzu. — S. H. (X. 7).  
 Nowe linje autobusowe w zarządzie P. K. P. — S. H. (X. 7).  
 Port drzewny w Gdyni. — S. H. (X. 7).  
 Przepisy projektowania i wykonywania konstrukcyj spawanych w budownictwie (X. 8).  
 Spawanie w konstrukcjach stalowych. — V. P. (X. 8).  
 Oparcie utożsamiające ruchy siedzenia. Nr. P. 38930.  
 Zasoby i produkcja ropy (X. 9—10).  
 Mosty. — S. M. (X. 9—10).  
 Muzeum przemysłowe w Warszawie. — Sh. (X. 9—10).  
 Przemysł naftowy w r. 1931. — P. G. (VIII. 1—2).  
 Trwale igły gramofonowe. — K. P. (VIII. 1—2)  
 Polskie parowozy zagranicą B. K. (VIII. 3).  
 Nowe typy parowozów. S. P. (VIII. 3).  
 Wagony motorowe. S. P. (VIII. 3).  
 Szkło warstwowe „Triplex” (Auto). — S. K. (VIII. 3).  
 Szyby okienne z aluminium. — B. K. (VIII. 3).  
 Rekordowe wiercenia. — P. G. (VIII. 3).  
 Największy most łukowy żelbetowy w Polsce. — B. K. (IX. 4),  
 Promienie Roentgena na usługach budownictwa. — B. K. (IX. 4).  
 Ukształtowanie nadwozia wozów motorowych ze wzgl. na opór powietrza. B. K. (IX. 4).  
 Z dróg włoskich. — J. G. (IX. 4).  
 Pomiary temperatur w przegrodach dolin. 9. Jun. (IX. 4).  
 Meljoracje terenów przy pomocy dynamitu. — S. Jun (IX. 4).  
 Jubileusz Fabryki Ghemicznej M. Leszczyński. — B. K. (IX. 4).  
 Mały samochód. E. W. (IX. 5—6).  
 Wóz drogowo-kolejowy. — B. K. (IX. 5—6).  
 Zastosowanie podgrzewaczy „Acfi” przy parowozach. — B. K. (IX. 5—6).  
 Z dróg włoskich. — J. G. (IX. 5—6).  
 Dworzec autobusowy w Poznaniu. — Zaremba P. (IX. 7).  
 Polskie parowozy pospieszne. — Maurycy Hanke (IX. 7).  
 Nowy szybowiec rekordowy. — Zb. Łukomski (IX. 8—9).  
 O dąglezi polskiego pochodzenia. — Maciej Czarnowski (IX. 8—9).

- Nowy szybowiec szkolny. — T. (X. 1—2).  
 Polski przemyśl motocyklowy. — T. (X. 1—2).  
 Węzeł sztokholmski. — Z. Schneigert (X. 1—2).  
 100 metrowy żelbetowy most w Kalifornii. — B. K. (X. 1—2).  
 Most wiszący nad rzeką Allier we Francji. — B. K. (X. 1—2).  
 Elektryfikacja kolei żel. zagranicą. — B. K. (X. 1—1).  
 Budowa drogi z kostek bet. — W. Lubortowy (X. 1—2).  
 W Gdyni stanie ogromna bazylika żelbetowa (X. 1—2).  
 Nowy materiał izolacyjny „Suprema“ (X. 1—2).  
 Kościół św. Rocha w Białym Stoku będzie największą świątynią żelbetową w Polsce (X. 1—2).  
 Wystawa prac rys. stud. inż. Łąd. i wod. — A. C. (X. 3).  
 Budowa najw. w świecie mostu żelbet. — S. M. (X. 3).  
 Największa przegroda doliny na świecie. — B. K. (X. 3).  
 Nowy typ wieży antenowej. — B. K. (X. 3).  
 Wyciąg dla statków w Niederfinów w Niemczech. — Dr. M. M. (X. 4).  
 Jak Niemcy dbają o pracę dla bezrobotnych. — Dr. M. M. (X. 4).  
 Dysza — wir (X. 4).  
 Most wiszący nad Złotymi Wrotami w San Francisco. — S. M. (X. 4).  
 Most w porcie Sydney w Australii. — S. M. (X. 4).  
 Montaż mostu żelbetowego systemem wspornikowym. — S. M. (X. 4).  
 Reflektografia. — Inż. T. Piechowiec (X. 5).  
 Most kolejowy na rzece Roer. — S. M. (X. 5).  
 Postępy w dziedzinie mostów spawanych. — S. M. (X. 5).  
 Trybuay w Stuttgarcie. (X. 5).  
 Przegroda doliny w Plarkasli. — B. K. (X. 5).  
 Most nad rzeką Trieut w Gueuros w Szwajcarii. — S. M. (X. 5).  
 Napowietrzna linia na napięcie 220.000 volt. (X. 5).  
 Elektryczne zabezpieczenie rur od zamarzania. X. 5).  
 Pierwsza linia trolejbusowa w Berlinie. — M. K. (X. 6).  
 Most nad cieśniną Mały Beld w Danii. — S. M. (X. 6).  
 Przetapianie starych samochodów w piecach Mortinowskich. M. K. (X. 6).  
 Nowoczesny sposób budowania kościołów. — P. (X. 6).  
 Z dziedziny rekordów: Największy tunel podwodny. — S. H. (X. 7).  
 Most na Sole w Kohernicach. — S. M. (X. 7).  
 Największa żarówka. — K. M. (X. 7).  
 Wzmocnienie stalowych mostów kolejowych przy pomocy spawania. — V. P. (X. 7).  
 Estetyka konstrukcji stalowych. — V. P. (X. 7).

# MAŁOPOLSKI ZWIĄZEK MLECZARSKI

SPÓŁDZIELNIA Z OGRANICZONĄ ODPOWIEDZIALNOŚCIĄ.

Centrala:  
Kraków, ul. Friedleina 4.

Oddział główny:  
Lwów, ul. 29 Listopada 21.

Dalsze Oddziały:  
Stanisławów, Tarnopol,  
Katowice.

**CENTRALA HANDLOWA 300 SPÓŁDZIELNI MLECZARSKICH EKSPORTUJE I SPRZEDAJE W KRAJU HURTOWNIE I DETALICZNIE MASŁO — MLEKO PASTERYZOWANE — SERY — JAJA — MIÓD.**

**Dostarcza wirówki do mleka, maślnice różnych typów, wygniatacze, przyrządy do badania mleka, chemikalja do analiz, naczynia cynowane, artykuły hodowlane, kompletne urządzenia mleczarni i serowni.**

**Cenniki na żądanie.**

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
rocznie	zł. 6.—	zł. 3.—	po treści	150	80	45	30	20	50% drożej
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.

Adres Redakcji i Administracji: Lwów, Politechnika, „Życie Techniczne“.  
 Oddziały: Gdańsk-Politechnika, Kraków-Akademja Górnicza, Warszawa-Politechnika.  
 Katowice: Stowarzyszenie Popierania Wynalazczości, Gmach Województwa.  
 Godziny urzędowe Redakcji i Administracji w poniedziałki, środy i piątki od 18—20 godz. na Filji Politechniki Lwowskiej (ul. Leona Sapiehy 55).

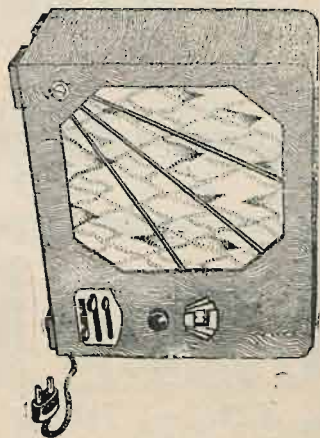
Redaktor naczelny: **Inż. Tadeusz Kłodnicki.**

Redaktor odpow.: **Inż. Adolf Bańdur.**

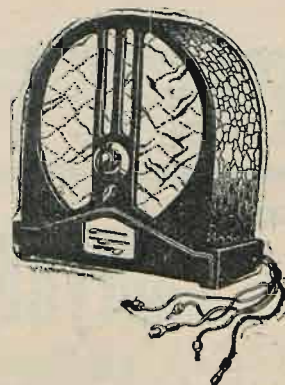
Administrator: **Jan Gašior.**

# B I N O F O N

2-lampowy radjoodbiornik  
z wbudowanym głośnikiem



Model Z zasilany z sieci  
Zł. 165.—



Model B zasilany z bateryj  
Zł. 130.—

w y r o b u

PAŃSTWOWYCH ZAKŁADÓW TELE- i RADJOTECHNICZNYCH  
Warszawa – telefon 10-11-36 – Grochowska 30.

W pasteryzowanym mleku  
zniszczone są bakterje chorobotwórcze.  
Dlatego pijcie tylko



Pasteryzowane mleko  
„MASŁOSOJUZU”

Dostawa do domów. Zamówienia tel. 81-09 lub 43-86.

# „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. Telef. 10-28-41.

**GAZOLINA, GAZOLINA, GAZOLINA**  
**GAZ**

**ZIEMNY**

to

najlepszy, najtańszy, najwygodniejszy materiał opałowy

**GAZ**

**ZIEMNY**

w obrębie własnej sieci rurociągów

dostarcza **S. A. GAZOLINA LWÓW, UL. LEONA SAPIEHY 3. TEL. 32-80.**

**GAZOLINA, GAZOLINA, GAZOLINA**

**GAZOL**

**PŁYNNY GAZ**

**ZIEMNY w BUTLACH**

do wszystkich miejscowości w Polsce

**GAZOLINE**

**BENZYNE**

smochodową

**OLEJE**

**SMARY**

wszelkiego rodzaju

Rok założenia 1874.

# Fabryka Konserw Zygmunta Ruckera

Spółka Akcyjna we Lwowie, ul. Żółkiewska L. 221. — Telefon 97, 83-10.

**KONSERWY JARZYNOWE**

grozek, 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.**

Fabryka kwasu węglowego

# K. FRANZEL i SYNOWIE

Lwów, ul. Nowej Rzeźni 21. Tel. 8-17.

## Deutz-Humboldt

Zastępca Inż. Alojzy Schacherl

**LWÓW, Romanowicza 1.**

Motory spalinowe wszelkiego rodzaju dla popędu przem. elektrycz. wozów motorowych, autobusów, lokomotyw, okrętów, etc. etc. na benzynę, gaz i ropę (DIESLE).

Wszelkie urządzenia kopalń węgla, soli potasowych i in., hut żelaznych, — sortownie mechan., mokre, suche etc. dla węgla, rudy i minerałów, konstrukcje stalowe, kotły etc.

Warszawa, Mazowiecka 7. „Silniki spalinowe“.

Poznań, Spokojna 12. Inż. Czesł. Gottschalk.

Magazyn papieru

## Schex i Stenzel

Lwów, ul. Sykstuska L. 2. — Telet. 34-30.

Poleca: Wszelkie przybory kancelaryjne, biurowe, techniczne i szkolne.

## I. M O N I S

Warszawa, Marszałkowska 81.

Poleca ze składu konsygnacyjnego w Warszawie wszelkie papiery rysunkowe, milimetrowe, światłoczułe, kalki papierowe, milimetrowe, oliwione, płócienne, witraże do okien.

# Walcownie miedzi i mosiądzu, rafinerja miedzi

w W a r s z a w i e i G ł o w n i e.

Spółka Akcyjna Fabryk Metalowych

pod firmą

## Norblin, B-cia Buch i T. Werner

Zarząd w Warszawie, ul. Żelazna 51.

Telefony: 618-80, 660-00, 663-01, 220-33, 276-14 i 518-10.

Wykonywa na zamówienie:

**Blachę** handlową, miedzianą i mosiężną, jak również blachę paleniskową do kotłów parowych.

**Druty** miedziane i mosiężne — i krzemobronzowe do telefonów, telegrafów i tramwajowe „Trolley“.

**Rury** miedziane i mosiężne ciągnione, bez szwu, systemu Manesmanna.

**Pręty i Szyny** miedziane i mosiężne.

**Kable-Linki** miedziane gołe.

Poleca gotowe na składzie:

**Plakery:** Sztuciec na białym metalu, grubo srebrzony, gładki i stylowy.

**Galanterję** kosze, etażery, cukiernice, lichtarze i t. p.

**Urządzenia dla restauracji i hoteli. — Przedmioty kościelne.**

### Urządzenia mechaniczne, maszyny i aparaty

dla przemysłu: chemicznego, naftowego, ceramicznego, cukrowniczego, żywnościowego — górnictwa — salin, i t. d. i t. d.

dla: Rzeźni Miejskich i Eksportowych.

**Chłodnie mechaniczne** o wydajności od 600 kal. do 600.000 kal./godz.

dla Rzeźni Miejskich i eksportowych, mleczarstwa, browarnictwa, przemysłu chemicznego, użytku domowego i t. d.

**Automaty chłodnicze syst. „Rotofrigor“** od 600 kal. do 8.000 kal./godz.

**Fabryki sztucznego lodu**

**Kompletne urządzenia do przeróbki nasion oleistych i rafinacji olejów i tłuszczów.**

Kotły parowe, maszyny parowe, kompresory powietrzne i gazowe, urządzenia wentylacyjne i wentylatory, urządzenia do uszlachetniania wody, nagrzewnice do ogrzewań, **odlewy ze szlachetnego, specjalnego żeliwa marki „Perlit“ o wytrzymałości do 34 kg./mm<sup>2</sup>, „Perlit-Eutekton“ „Nikon“, „Silikon“,** odlewy z żeliwa zwykłego o wadze do 20 ton,

Wykonuje i dostarcza

## Z. Zieleniewski i Fitzner — Gamper S. A.

### K r a k ó w

Warszawa, Łódź, Poznań, Lwów, Wilno, Radom, Sanok, Sosnowiec, Dąbrowa Górnicza, Siemianowice.

# „TECHNOMETAL”

Inż. Kamienobrodzki i S-ka  
Lwów, Potockiego 4

Telefon 53-21.

Budowa dróg brukowanych i smogranitowych. Materiały granitowe i bazaltowe. Maszyny do obróbki drzewa i metali.

ZAKŁADY REPRODUKCYJNE  
„KLISZ”  
SCHLÖSERA  
(dawniej Hotra)  
LWÓW  
UL. SYRSTUSKA 110.

## „Czy do Twego centralnego ogrzewania zamówiłeś już koks w gazowni?”

Odpowiadając na liczne zapytania, podajemy niniejszem do wiadomości, że czwarty tom „PODRĘCZNIKA INŻYNIERSKIEGO” pod redakcją prof. Dra Stefana Bryły ukaże się w jesieni br.

**KSIĘGARNIA POLSKA**

Bernarda Połonieckiego we Lwowie

ul. Akademicka 2 a.

ZAKŁAD RYTOWNICZY  
wykonuje tablice lane, grawirowane,  
emaljowane, sztance, odznaki i t. p.

**S. SANDWIK**

Wytwórnia pieczęci  
kauczukowych i metalowych

**LWÓW**

Pasaż Mikolascha



# WAGI

Dla kolejnictwa,  
przemysłu i handlu  
i do wszelkich celów

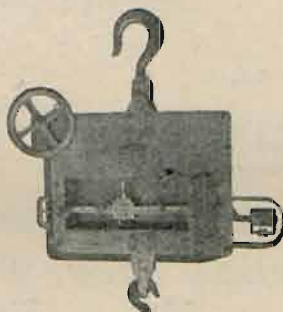
**Fabryka wag**

**A. KRZYKOWSKI**

w Warszawie

ul. Łucka 13 (gm. wł.)

Telefony: Nr. 646-85 i 840-85.



**Ważne dla budujących!**

Wszelkie materiały budowlane wchodzące w zakres budownictwa dostarczają najsolidniej

**Miejskie Zakłady Ceramiczne**

Kraków, ul. Basztowa 10  
Telefon Nr. 114-72

Pracownia art.-blacharska  
wytwarzająca wyroby galanteryjne i budowlane

**RUDOLF HLADNY**

Telefon Nr. 50-15.

we Lwowie, ul. Sierpowa 4. Boczna Zielonej.

Towarzystwo Kontynentalne  
dla Handlu Żelazem

**KERN i Ska, Kraków, ul. Kopernika 6.**

ODDZIAŁY: Warszawa, ulica Królewska 18. Poznań, ulica Magazynowa.  
Lwów, ulica Gazowa 7. Borysław, ulica Drohobycka. Trzebinia, ulica Chrzanowska.

Własna fabryka armatur w Łagiewnikach  
k/Krakowa.

Dostarcza wszelkie materiały instalacyjne i sanitarne dla urządzeń w domach prywatnych, w zakładach i instytucjach publicznych, szpitalach i t. p. żelazne i blachy wszelkiego rodzaju.

oraz: żelazo handlowe i budowlane, towary

**PIOTR MIKOLASCH I SKA LWÓW**

LWÓW, PASAŻ MIKOLASCHA

Hurtowy skład apteczny dostarcza wszelkie artykuły laboratoryjne, chemikalje, kwasy, barwki, szkło i przybory laboratoryjne, odczynniki i t. p. pierwszorzędnej jakości światowych firm. — Telefon nr. 489, 26-28.

**EKA**

FABRYKA  
AKUMULATORÓW  
SKA Z OGR. ODP.

WE LWOWIE, UL. POTOCKIEGO L. 58 A.  
TELEFON NR. 54-17.

**JAN ZAWALSKI**

PAROWY ZAKŁAD WULKANIZACYJNY

LWÓW, UL. JAGIELLOŃSKA 12. (w podwórzu):

Dawniej ul. 3 Maja l. 4.

Spajanie przedmiotów gumowych aparatami parowymi, naprawa gum samochodowych wszelkich wymiarów, obkładanie gumą kółek do wózków ciężarowych oraz wałków różnego rodzaju, naprawa poduszek dla chorych, gumowych przyrządów lekarskich i t. p. przedmiotów.

**ALFONS MENSÍK** Towary żelazne

Telefon Nr. 25-53. LWÓW, WAŁOWA 11. P. K. O. 144.639.

Poleca w największym wyborze: Narzędzia dla wszelkich gałęzi rękodzielnictwa, przemysłu i gospodarstwa. Okucia budowlane, meblowe, do szorów i aut, naczynia kuchenne i przybory domowe. Z pierwszorzędnych fabryk.

Stały dostawca II. Domu Techników i Bratniej Pomocy Stud. Pol. Lwów.

**M. DRZEWICKI**

Lwów, ul. Leona Sapiehy 21.  
Wędliny z własnej fabryki.

**„NARODNA TORHOWLA”**

**32 sklepy w miastach**

we Lwowie: Rynek 36, Łyczakowska 155, Bilczewskiego 3, Gródecka 23 i Słodowa 1.

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



Do nabycia w Redakcji „Życia Technicznego“ Lwów, Politechnika w cenie zł. 2.50.

Wytwórnia pasów  
do maszyn, troków  
do szycia oraz artykułów sportowych

**Wilhelm Hass**

**Lwów**

**ul. Gródecka 1. 25.**

Rok założenia 1887.

Telefon Nr. 42-29.

Pierwszorzędny  
wyrób z kruponów  
krajowych i zagranicznych. Uszczelnienia do maszyn i pomp



ZWIJKI (GILZY) BIBUŁKI  
„HERBEWO”

HERLICZKA  
BEŁDOWSKI  
WOŁOSZYŃSKI

*Najwyższe  
Gatunki!*

*Normitan*



BON-TON  
KORKOWE

MAÏS

BIBUŁKI WĄSKIE I SZEROKIE

DO KRYCIA DACHÓW, OZDOBY  
WNĘTRZ, FASAD, DO REKLAM,  
SZYLDÓW I LITER, DO WSZELKICH  
CELÓW GRAFICZNYCH

UŻYWAJCIE CZYSTEJ  
BLACHY CYNKOWEJ

WYJAŚNIENIA — OFERTY

B L A C H A

C Y N K O W A

S P Ó Ł K A Z O. O D P.

KATOWICE, MARJACKA L. 11.

TELEFON NR. 345-44.

# GLANGBEINIT LECZNICZA NATURALNA SÓL KĄPIELOWA

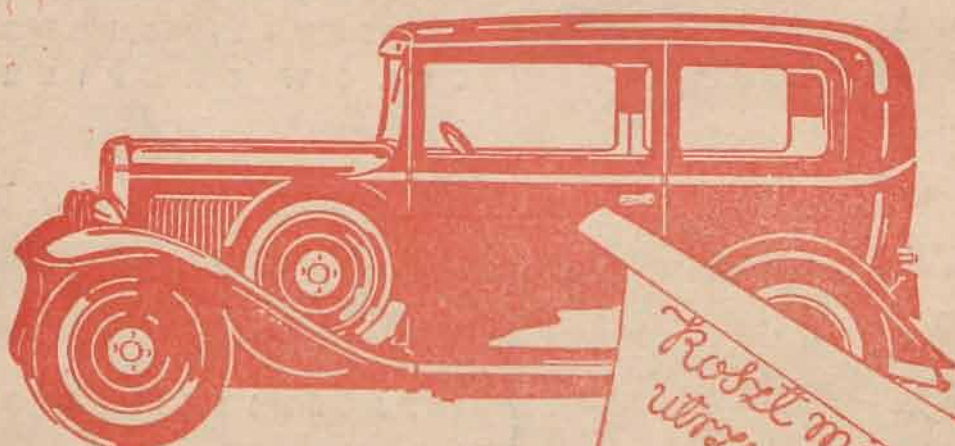
Stosowana przez P.P. Lekarzy

na tle: R e u m a t y z m u  
G i c h t u (dny)

przy: R a c h i t i s

Gruźlicy gruczołowej  
I s c h i a s i e  
W chorobach kobiecych

Sprzedaż w oryginalnych skrzyneczkach à 1 i 3 kg.



# SAMOCHOZ PRZESTAŁ BYĆ LUKSUSEM

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

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

# 508

# POLSKI FIAT



CENTRALA: WARSZAWA, SAPIEŻYŃSKA 6.