



y. 10/6

TECHNICAL

©

SPÓŁDZIELNIA STUDENTÓW P O L I T E C H N I K I

WE LWOWIE

zarejestr. stow. gosp. spoż. z ogr. odp.

ul. Leona Sapiehy I. 12.

Telefon 252-78. P. K. O. 101.426.

Poleca dla P. T. Inżynierów, Biur Technicznych i Szkół

papiery rysunkowe w arkuszach i rolkach marki Schoellershammer, Schöllers-Parole i Schöllers-Bausch

papiery podklejane płótnem i z wkładką aluminiową

papiery szkicowe i kalki matrycowe: woskowane, preparowane, pergaminowe i płócienne,

papiery i kalki milimetrowe w arkuszach i rolkach,

papiery specjalne: kredowane, japońskie, awarelowe, węglowe, tonowe, światłoczułe „Ozalid“ fotokartony,

papiery kancelaryjne i maszynowe.

Przybory rysunkowe: przyborniki, cyrkle, grafiony m-ki Gerlach, Richter i Wyk. Suwaki, logarytmiczne Nestlera i japońskie. Stoły i deski rysunkowe, przykładnice, trójkąty (drewniane i celulooidowe) podziałki milimetrowe i redukcyjne, krzywki, szablony literowe Bahra.

Ołówki, gumy, tusze, farby, piórka, pendzle, kleje.

Wszystkie artykuły kancelaryjne i szkolne.

Na żądanie cenniki, oferty i próbki.

Przy stałych dostawach i większych

zamówieniach znaczne rabaty.

Ekspedycja towaru odwrotną pocztą

Chłodnictwo i aparaty chłodnicze.

W obecnych czasach chłodnia mechaniczna zyskuje coraz szersze zastosowanie w rozmaitych dziedzinach życia, dzięki korzyściom materialnym, jakie daje, a to: konserwacja żywności, niezależnienie producenta od zmian klimatycznych, umożliwienie wyzyskania koniunktury na rynku i t. d.

Odpowiedni dobór czynników chłodniczych decyduje w praktyce, w pierwszym rzędzie, o sprawności instalacji, wysokości kosztów eksploatacji, łatwej obsłudze i t. d.

W mechanicznych instalacjach chłodniczych wyzyskuje się właściwości krążących w nich czynników chłodniczych, które w stanie płynnym, przy niskim ciśnieniu i niskiej temperaturze, przez wchłanianie ciepła z otoczenia (powietrza, solanki, wody, przetworów chłodzonych) przechodzą w stan gazowy.

Płynny np. amonjak, krążący w instalacji chłodniczej, przechodzi w t. zw. odparowywacz (refrigeratorze) w stan gazowy i odbiera przytem ciepło ze swego otoczenia, to znaczy ochładza je. Kompresor chłodniczy po stronie ssącej odprowadza gazy amonjakalne z refrigeratora i spręża je po stronie tłoczącej na ciśnienie 8–10 atmosfer, zależnie od temperatury i ilości wody chłodzącej. W skraplaczu (kondensatorze) odprowadza się przy pomocy wody chłodzącej ciepło, które czynnik chłodniczy w odparowywaczu przejął, przechodząc w stan gazowy. Pod wpływem ciśnienia i równoczesnego ochładzania doprowadza się czynnik chłodniczy ponownie do stanu płynnego. W stanie płynnym dostaje się amonjak następnie poprzez stację regulującą ponownie do odparowywacza. Proces ten powtarza się stale w sposób opisany, a amonjak krąży nieustannie, przechodząc w refrigeratorze w stan gazowy, odbierając ciepło, a w skraplaczu w stan płynny, oddając je ponownie (rys. 1).

Dla oceny wartości danego czynnika chłodniczego miarodajnym jest, ile ciepłostek (kaloryj) odbiera pewna ilość czynnika chłodniczego i w pewnym czasie, od swego otoczenia, a więc jego zdolność chłodnicza. Im większa jest jego zdolność chłodnicza, tem lepiej odpowiada on swemu zadaniu.

Ze względów konstruktywnych stosuje się w praktyce następujące czynniki chłodnicze, a więc amonjak, kwas siarkawy, tlenek węgla, eter, chlorek metylu i t. d.

Najczęściej spotykamy się z instalacjami chłodniczymi, pracującymi przy pomocy amonjaku (NH_3).

Amonjak (NH_3) jest gazem bezbarwnym, o bardzo intensywnym zapachu. Pod ciśnieniem około 8–10 atm. i przy pomocy ochładzania przechodzi on w stan płynny.

W stanie sprężonym otrzymuje się go w butlach. Jako czynnik chłodniczy, posiada amonjak wiele zalet w stosunku do innych czynników; ważną zaletą jest niska jego cena (ok. 1:50 za 1 kg. 100% amonjaku).

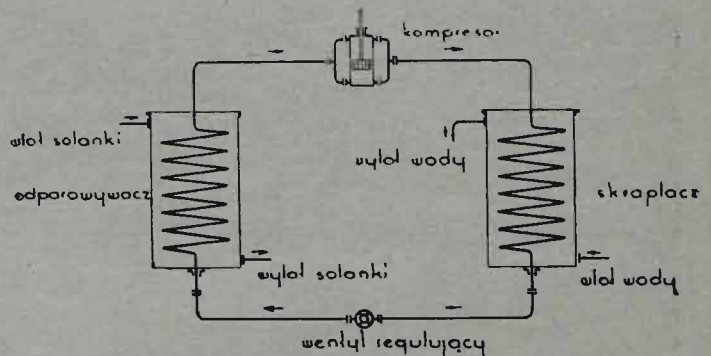
Stosunkowo wysoka wydajność chłodnicza przy niewielkich wymiarach instalacji, niskie stosunkowo ciśnienie po stronie ssącej i po stronie kompresyjnej, sprawiają, że amonjak dla celów chłodniczych szczególnie dobrze się nadaje. Jego teoretyczna wydajność chłodnicza wynosi przy odparowaniu w temperaturze -10°C — 687 kaloryj na jeden metr kubiczny.

Jest rzeczą znaną, że amonjak ze względu na swe chemiczne własności i swój intensywny zapach, może w bezpośrednim zetknięciu się z chłodzonymi produktami, wpłynąć na nie szkodliwie. Technika budowy urządzeń chłodniczych i systemów rurowych jest jednak obecnie tak wysoko postawiona, że o b a w a u l a t n i a n i a się amonjaku z kompresora albo aparatów, a w szczególności z rurociągów chłodniczych, jest zupełnie nie u z a s a d n i o n a. Dowodzi tego

najlepiej ta okoliczność, że w większych zakładach chłodniczych stosuje się prawie wyłącznie t. zw. bezpośrednie odparowanie amonjaku, t. zn. odparowanie amonjaku odbywa się bezpośrednio w systemach rurowych w komorach chłodniczych, które w tym wypadku zastępują wspomniany powyżej odparowywacz.

Tam, gdzie z jakichkolwiek przyczyn możliwość szkodliwego wpływu amonjaku musi być zgóry usunięta, stosuje się instalacje o t. zw. pośrednim odparowaniu. W tych instalacjach istnieje specjalny odparowywacz, który umieszczony jest w osobnym zbiorniku wypełnionym solanką, o odpowiedniej koncentracji. Działanie odparowywacza polega w tym wypadku na ochładzaniu solanki do wymaganej temperatury, którą się przetłacza przy pomocy specjalnych pomp do systemów wężownic chłodniczych, umieszczonych w komorach chłodni.

W instalacjach tego typu nieszczelność w systemach chłodniczych spowodować może jedynie wyciekanie nieszkodliwej dla przetworów solanki, zepsucie zapasów jest wykluczone.



Schemat urządzenia chłodniczego

Rys. 1.

W wielkich instalacjach chłodniczych, stosuje się przeważnie chłodzenie przy pomocy oziębionego powietrza, rozprowadzanego kanałami, drewnianymi. Refrigerator chłodzi doprowadzone z zewnątrz powietrze na wymaganą temperaturę. Czynnik chłodniczy i w tym wypadku nie styka się bezpośrednio z chłodzonymi przetworami i nie może wpłynąć na nie szkodliwie.

Charakterystyczny zapach amonjaku stanowi wprawdzie ujemną właściwość, ma jednak ważne zadanie w instalacji chłodniczej, jako sygnał ostrzegawczy dla obsługi w wypadku ulatniania się gazu skutkiem powstałych nieszczelności.

Pomijając szkodliwość gazu na produkty, pamiętać należy, że dla sprawnego działania urządzenia chłodniczego wymagana jest pewna, ściśle oznaczona ilość gazów w aparaturze chłodniczej. Zmniejszona ilość czynnika obniża wydajność instalacji. Sygnał ostrzegawczy ma więc dla ruchu duże znaczenie i dlatego też zalicza fachowiec zapach amonjaku do ważniejszych zalet tego czynnika chłodniczego.

Drugim często spotykanym — szczególnie w starszych instalacjach — czynnikiem chłodniczym jest kwas siarkawy (SO_2).

Własności fizyczne czynników chłodniczych.

| | Amonjak | Kwas siarkawy | Kwas węglowy | Chlorek metylu |
|---|------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|
| Znak chemiczny | NH_3 | SO_2 | CO_2 | CH_3Cl |
| Teoretyczna wydajność chłodnicza ($-10^\circ, +10^\circ$) | 687 kal/m ³ | 264 kal/m ³ | 3542 kal/m ³ | 378 kal/m ³ |
| Ciśnienie odp. -10°C | 2,9 atm. | 1 atm. | 27 atm. | 1,8 atm. |
| Ciśnienie kond. ($+25^\circ\text{C}$) | 10,2 atm. | 3,9 atm. | 66 atm. | 5,8 atm. |
| Wydajność chłodnicza na 1 KM. ($-10^\circ, +25^\circ$) | 4291 kal. | 4370 kal. | 3470 kal. | 4360 kal. |

Kwas siarkawy jest gazem również bezbarwnym, który posiada swój specyficzny zapach.

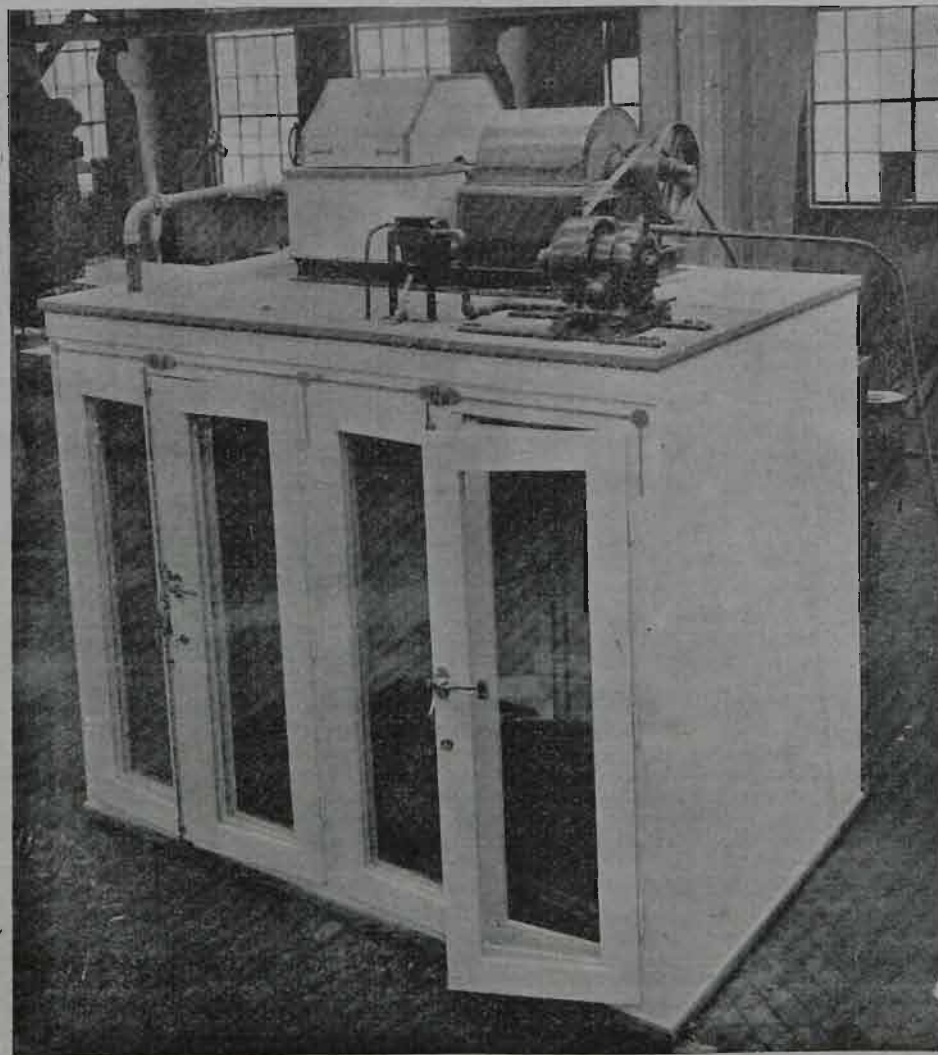
Łączy się on łatwo z wodą i powietrzem, w stanie „wilgotnym”, nie nadaje się on do celów chłodniczych, gdyż powoduje duże komplikacje w ruchu instalacji, z powodu nadmiernych korozji elementów instalacji i zatkania przewodów i armatur.

Kwas siarkawy posiada stosunkowo niską wydajność chłodniczą, t. zn. że ta sama ilość gazu odprowadza w tych samych warunkach mniejszą ilość ciepłotek od otoczenia, jak np. amonjak. Wskutek tego otrzymać musi kompresor, pracujący przy pomocy kwasu siarkawego, znacznie większe wymiary, co z wielu względów stanowi jego ujemną stronę.

Cenną jednak zaletą kwasu siarkawego, jako czynnika chłodniczego, jest jego stosunkowo niskie ciśnienie skraplania, które się waha w granicach od 3 do 5 atm., zależnie

Automaty chłodnicze typu „Rotofrigor“ (Rys. 2) składają się z dwóch kul umieszczonych na wspólnym wale. W jednej z tych kul znajduje się jeden lub więcej małych kompresorków i aparatury regulujące, druga natomiast kula stanowi refrigerator, w którym odbywa się odparowanie czynnika.

Każda z owych kul zanurzona jest w osobnym zbiorniku, zbiorniki zaś te napełnione są wodą chłodzącą, względnie solanką. Podczas ruchu instalacji obracają się kule, w których umieszczone są kompresory, w zbiorniku z wodą chłodzącą, a płaszcz tej kuli działa jako skraplacz (kondensator instalacji, w którym się odbywa skraplanie SO_2 pod wpływem ciśnienia, wytworzonego przez kompresorki i odnawianą wodę chłodzącą. Kula — odparowywacz ochładza zawartą w zbiorniku solankę, którą się następnie rozprowadza przy pomocy pompki do systemów chłodniczych w chłodni.



Rys. 2.

Automat chłodniczy „Rotofrigor“ w połączeniu z szafą chłodniczą.

od temperatury wody chłodzącej i dużą smarność kwasu w stanie płynnym. Niskie ciśnienia kondensacyjne są w instalacjach chłodniczych ze względów konstruktywnych zawsze pożądane, gdyż powodują łatwość obsługi, niskie koszty konserwacji instalacji, łatwość uszczelnienia systemów rurowych i t. d.

W Polsce produkuje się duże ilości kwasu siarkawego; można go więc z łatwością nabyć w każdej żądanej koncentracji i ilości, za stosunkowo niską cenę i w stanie zupełnie „suchym“.

Jednaka zdolność bardzo szybkiego i łatwego wchłaniania wody (np. przy napełnianiu instalacji) utrudnia stosowanie tego czynnika chłodniczego, skutkiem czego w praktyce spotyka się kompresorowe instalacje chłodnicze, pracujące na SO_2 coraz rzadziej.

Istnieją jednak urządzenia chłodnicze, które stosują wyłącznie kwas siarkawy, jako czynnik chłodniczy i wyciskują doskonale jego zalety, a mianowicie automaty chłodnicze typu „Rotofrigor“.

Dzięki niskiemu ciśnieniu, otrzymuje aparatura elementy o stosunkowo lekkiej konstrukcji przy dużej wydajności, a smarność kwasu siarkawego zezwala na umieszczenie części ruchomych w szczelnie zamkniętych kulach.

Automat „Rotofrigor“ pracuje pod próżnią, a w związku z tem muszą być kule przed uruchomieniem hermetycznie zamknięte. Wprowadzony w suchym stanie kwas siarkawy, krąży nieustannie w instalacji automatyki, smarując ruchome części, a możliwość wchłonięcia wody jest skutkiem hermetycznej szczelności automatyki, wykluczona.

Automaty typu „Rotofrigor“ pracują jak to wynika z ich nazwy, prawie zupełnie samoczynnie i nie wymagają obsługi. Uzupelnianie czynnika chłodniczego odpada w zupełności, ponieważ ulatnianie się kwasu siarkawego jest niemożliwe.

Automat chłodniczy „Rotofrigor“, pracujący przy pomocy kwasu siarkawego, jest idealnym wprost aparatem chłodniczym dla mniejszego i średniego przemysłu żywnościowego.

L. ZIELENIEWSKI i FITZNER- GAMPER S. A.

Kraków, Warszawa, Łódź,
Lwów, Poznań, Gdynia,
Radom, Lublin, Wilno.

Budujemy
i dostarczamy:

kompletne urządzenia chłodnicze

dla wytwórni wyrobów masarskich
i rzeźników, młeczarni, składów piwa,
restauracji, hoteli, pensjonatów; szpi-
tali i sanatoriów; przemysłu chemicz-
nego i tekstylnego; rzeźni miejskich
i eksportowych; hal targowych i t. d.;
do konserwacji wyrobów masarskich,
mięsa, jaj, piwa, wód mineralnych,
owoców, jarzyn, kwiatów, sztucznych
tłuszczów i t. d.

Specjalność naszą stanowi budowa
AUTOMATÓW CHŁODNICZYCH

systemu

„ROTOFRIGOR”

„KARPATY”

Sprzedaż Produktów Naftowych
Spółka z ogr. por.

Organizacja Krajowej Sprzedaży Koncernu Naftowego „MAŁOPOLSKA”

poleca:

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

marki

„GALKAR”



Centrala:

Lwów, ul. Batorego 26.

Oddziały i składy we
wszystkich większych
miastach Polski.

PRZEMYSŁ MYDLARSKI I PERFUMERYJNY FRYDERYK PULS

SPÓŁKA AKCYJNA
W WARSZAWIE
UL. WIERZBOWA L. 11.

Mydła specjalne
Mydła w opakowaniu

Mydła glicer. przezroczyste
kokosowe i płynne

Mydła bez opakowania
Środki do golenia

Wody kolońskie
Wody kolońskie kwiatowe

Perfumy
Pachnidła do bielizny

Kosmetyki upiększające
i art. toalet. kosmetyczne

Pudry toaletowe

Środki do
pielęgnowania włosów

Kosmetyki do
pielęgnowania skóry

Środki do
pielęgnowania zębów

Proszki i mydło do prania

POLECAMY:

Nowo otwarty lokal
restauracyjno-śniadankowy

Rohera i Seidla

Lwów, ul. 3 Maja I. 5. Telefon 283-27.

Kazimierz Święcicki Artykuły
Techniczne

Dostarcza dla wszelkiego rodzaju przemysłu. Armatury, uszczelnienia, węże gumowe, parciane, piły, taczki, szmerglowe metale, kompozycję łożyskową, pasy, transmisje, łożyska kulkowe i rolkowe. Urządzenia dla gorzelń, browarów, tartaków i przemysłu naftowego.

Lwów, ul. Grodecka I. 35. Telefon 278-22.

Fabryka Porcelany
i
Wyrobow Ceramicznych
W
ĆMIELOWIE

S. A.

Poleca

porcelanę do wysokich i niskich napięć,
porcelanę montażową, techniczną, dalej
porcelanę **laboratoryjną i chemiczną,**
oraz apteczną.

ZAKŁADY ELEKTROMECHANICZNE

„MIKRON”

J. SEKAŁUK.

Lwów, ul. Sądowa 5. Telefon 255-95.

DZIAŁ ELEKTRYCZNY: Wykonanie i montaż tablic rozdzielczych, urządzeń sygnałowych, transformatorów i t.p. Naprawa wszelkich maszyn elektrycznych, elektrycznych instalacji samochodowych, starterów, magnetów oraz ładowanie akumulatorów.

DZIAŁ ELEKTRYCZNY: Urządzanie, naprawa i konserwacja aparatów Röntgena, djatermij, pantostatów, lamp kwarcowych i t. p.

WŁASNEGO WYROBU

Koldry - Materace

Gotowe poduszki — Prześcieradła — Poszewki
Koce — Kapy — Firanki i t. p.

A. Pietruszewski, ul. Halicka 20.

Telefon nr. 213-33. Cenniki darmo!

HOTEL EUROPEJSKI

LWÓW, PLAC MARJACKI L. 4.

Nowo przebudowany, komfortowy.

Ciepła i zimna woda, winda, pokoje z łazienkami, 1 osobowy 4 zł., 2 osobowy 7 zł.



„WUKAEM”

DOM TECHNICZNO-HANDLOWY

Lwów, ul. Kollątaja I. 8. Telefon nr. 200-61.

Przedstawicielstwo firmy SCHÄFFER & BUDENBERG
g. m. b. H. Wiedeń, Magdeburg, Buckau i Aussig fabryki
armatur i instrumentów mierniczych.

WIOSNA!

WIOSNA!

Elegancką garderobę dla najwytworniejszych Panów, po niebywale niskich cenach poleca znana ze swej solidności firma:

M. STREIT

LWÓW, KOPERNIKA L. 4. (Róg Szajnochy).

Niedość zachwycać się lotnictwem, należy z niego korzystać i podróżować samolotami, wysłać nimi listy i paczki.

Polskie samoloty komunikacyjne
szybkie — bezpieczne — wygodne.
kursują codziennie!

Tanie ceny biletów.

Fabryka przetworów chemicznych

„Silwa”

Lwów, ul. Jelinka I. 5.

Telefon nr. 105-69.

Poleca: **płyn i pastę** do mycia **metali, proszki** do mycia **naczyń** kuchennych, **proszki i pastę** do mycia **rąk.**

Smary do nart. Gumowany tran do obuwia.

Marzec ————— kwiecień ————— 1 9 3 6

Przedruk prawnie zastrzeżony. ————— Cena podwójnego numeru 1-20 zł.

Nr. 3-4.

Rok XII.

ŻYCIĘ TECHNICZNE

miesięcznik



Organ Kół Naukowych Polskiej Młodzieży Akademickiej Wyższych Uczelni Technicznych w Polsce i w Wolnym Mieście Gdańsku.

K o m i t e t R e d a k c y j n y :

Jan Gąsior, Inż. Tadeusz Kłodnicki, Zofja Staryówna, Zbigniew Szymankiewicz, Tadeusz Tymiński.
Red. odp.: **Inż. Michał Jarosław Brzostowski.**

Adres Redakcji i Administracji:
Lwów, Ujejskiego 1, „Życie Techniczne“.

Godziny urzędowe Redakcji i Administracji w poniedziałki, środy i piątki od 18—20 godz. w gmachu Marii Magdaleny Politechniki Lwowskiej. Oddziały Ż. T.: Gdynia — inż. Stanisław Hükel, Katowice — Jerzy Kłodnicki, Plac Miarki 7, Poznań — Inż. Piotr Zaremba, Przecznicza 6.

O k ł a d k ę p r o j e k t o w a ł L u c j a n C e p a .

T R E Ś Ć N U M E R U :

| | |
|--|---------|
| Ś. p. Inż. Władysław Wojtan | Str. 43 |
| Inż. Dr. A. Chmielowiec: II. Zjazd Polskich Inżynierów Budowlanych | „ 44 |
| Dr. Inż. Feliks Markowski: Pałac w Nadwórnej | „ 48 |
| Lech Eker: Podział i zastosowanie stali | „ 59 |
| Inż. Łukasz Dorosz: Automatyzacja telefonów Lwowskich | „ 63 |
| Zbigniew Leliwa - Krzywobłocki: Rakietą, jako nowa broń wojenna | „ 72 |
| Stanisław Rawa: Oczyszczalnia wód kanałowych w Sutton | „ 77 |
| Edward Romer: Port w Antwerpii | „ 80 |
| Czesław Jodko: Kauczuk i jego przeróbka | „ 84 |
| Memoriał Krakowskiego Towarzystwa Technicznego | „ 88 |
| Kronika Techniczna | „ 95 |
| Bezpieczeństwo, higiena i kultura pracy | „ 96 |
| Kronika Kół Naukowych | „ 97 |
| Sprawy przysposobienia gospodarczego | „ 99 |
| Kronika żałobna | „ 100 |

U k ł a d g r a f i c z n y M. R e h o r o w s k i e g o

„Dwoistość karteli” odbitka z „Hutnika”. Dr. J. Reichert, Berlin. — Autor wykazuje rozbieżność opinii publicznej o kartelach. W całym świecie obiera się takie drogi państwowej polityki handlowej, które dadzą się określić jako popieranie karteli wywozowych i uznaje się, że są one środkiem, mającym na celu dodatnie wpływanie na bilans handlowy i majątek narodowy. Natomiast gdy chodzi o kartele tworzone i utrzymywane głównie dla regulowania rynku wewnętrznego natrafiają one na namiętą reakcję konsumentów, którzy nie chcą dopuścić do uszczuplenia siły nabywczej swych dochodów. Ta wewnętrzna wojna gospodarcza przybiera niekiedy ostre formy powodując wkroczenie organów państwowych, które przy pomocy rozmaitych środków polityki kartelowej dążą do stworzenia równowagi pomiędzy kontrahentami. W wielu państwach przemysłowych wydano już specjalne ustawy o działalności kartelowej, a śledząc ich rozwój — dochodzi autor do wniosku, iż bezwzględny zakaz tworzenia pewnych karteli nie przynosi dodatnich skutków. Artykuł jest zakończony wnioskami: 1. Rozbieżna opinia o kartelach dopóty będzie istniała wśród szerszego ogółu, dopóki pewne kartele będą źle gospodarowały i dopóki kartele dobre nie będą w stanie przekonać społeczeństwa o swem istotnym znaczeniu i ostrożnym prowadzeniu gospodarki. 2. W dziedzinie kartelizacji otwiera się rozległe pole dla pełnej wzajemnego zrozumienia współpracy pomiędzy czynnikami, sterującymi politykę gospodarczą państwa a kierownictwem karteli, która dla rozwoju każdej gospodarki narodowej jest nieodzowna. **C.**

Inż. Kazimierz Dębski: „Zarys akcji ochrony przed powodzią”. Odbitka z „Gospodarki Wodnej”. Zwiększenie ekonomii budowni wodnych jest uzależnione od stosowania środków ujętych ogólną nazwą „Rozbijania objętości kulminacyjnych”. Rozumiemy pod tem takie stosowanie środków opóźniających lub przyspieszających odpływ wód poszczególnych potoków, by kulminacje przepływu możliwie nie dodawały się. Potrzebne są do tego studia nad spływem fal powodziowych poszczególnych dorzeczy i opracowanie odpowiednich schematów. Opracowanie tych schematów i realizacja projektów hydrotechnicznych są to zagadnienia państwowe w wielkim stylu i powinny stanowić jedną z ważnych przesłanek państwowej polityki wodnej.

Autor przedstawia plan organizacji akcji ochrony przeciwpowodziowej przez wydzielenie z ram administracji państwowej jednolitego organu zwierzchniego i kontrolującego, któryby opracował przemysłany plan ogólny stosowania środków ochrony przed klęską powodzi. **ER.**

Jednodniówka Związku Awiatycznego. — Z okazji dwudziestopięcioletnia Związku Awiatyczny Studentów Politechniki Lwowskiej wydał jednodniówkę, na kartach której szereg autorów o nazwiskach znanych dziś całej Polsce lotniczej omawia rolę Związku w zaraniu tworzenia się lotnictwa światowego, w czasie walk o niepodległość i w okresie powstania szybownictwa polskiego. W artykułach pp. prof. Mokrzyckiego, inż. Czerwińskiego, inż. Grzeszczyka, F. Kotowskiego i innych, omówiona jest rola Związku który pracując w tak ciężkich warunkach, potrafił jednak wydobyć z swych członków tyle wysiłku oraz omówiona jest rola Lwowa w historii lotnictwa polskiego, a szybownictwa w szczególności; p. Leliwa-Krzywobłocki w dłuższym artykule omawia teorię użycia lotnictwa wojskowego; pp. inż. Stępniewski i J. Szablowski omawiają sprawę popularnego lotnictwa sportowego i niezbędnego dlań silnika i sprzętu. Serdeczne słowa żalu poświęcone pamięci tych co odeszli oraz artykuł omawiający organizację i zadania Związku w chwili obecnej składają się na całość która winna się znaleźć w ręku wszystkich interesujących się lotnictwem.

Redakcji Życia Technicznego miło jest przyłączyć życzenia jeszcze wspanialszego rozwoju i wyników któreby stałe potwierdzały stanowisko jakie zajął Lwów w rozwoju naszego lotnictwa. **E. Rog.**

„XIII. Tydzień L. O. P. P.”

Urządzany od kilku lat w ciągu miesiąca maja „Tydzień L. O. P. P.” odbędzie się w roku bieżącym na terenie całego kraju w czasie od 24 września do 1 października br. włącznie. Termin „XIII. Tygodnia L. O. P. P.” został przeniesiony na jesień z uwagi na przypadającą w maju rocznicę śmierci Marszałka Józefa Piłsudskiego.

IX. Z j a z d N a f t o w y

Zjazd Naftowy odbędzie się dnia 9 i 10 maja b. r. w Borysławiu w związku z obchodem dziesięciolecia Stow. Pol. Inżynierów Przemysłu Naftowego.

Zjazd obecny odbędzie się pod hasłem „Drogi podniesienia produkcji ropy w Polsce”.

Referaty główne obejmą następujące zagadnienia:

Geologja: Obecne rezerwy terenów ropnych w Polsce. Wyniki dotychczasowych poszukiwań i techniki prac na przyszłość:

Wiertnictwo i eksploatacja: Obecny stan techniki wiertniczej w Polsce. Wyniki dotychczasowych prac nad podtrzymaniem produkcji w Polsce. Wybór właściwszej metody eksploatacji.

Gazownictwo: Rola gazu ziemnego w uprzemysłowieniu kraju.

Przeróbka: Produkty naftowe a motoryzacja.

Sprawy gospodarcze: Warunki w pracy przemysłowej i energetycznej gospodarce Polski.

W y s t a w a P r z e m y s ł u Metalowego i Elektrotechnicznego.

Pod wysokim protektoratem Pana Prezydenta R. P. Ignacego Mościckiego i przewodnictwem Komitetu Honorowego Inż. E. Kwiatkowskiego, Wicepremiera i Ministra Skarbu oraz Gen. Dr. E. Góreckiego, Ministra Przemysłu i Handlu odbędzie się w Warszawie w czasie od 23 sierpnia do 11 października 1936 r. Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego, wykazująca dotychczasowy stan i możliwości rozwoju tego działy wytwórczości krajowej.

Odbudowa zniszczonych działaniami wojennymi zakładów przemysłowych zmuszała nas w zaraniu niepodległości do przywozu z zagranicy niewyrabianych w kraju artykułów, maszyn i urządzeń, a przyzwyczajeni do takiego stanu odbiorcy niejednokrotnie i dziś w dalszym ciągu pomijają nasz przemysł, dążąc do zaspokojenia swych zamówień zagranicą. A jednak po 17-letnich wysiłkach pracy mało dzisiaj z zewnątrz potrzebujemy, natomiast możemy dużo wywozić.

Wystawa stanie zorganizowanym wysiłkiem całego przemysłu i musi dać w rezultacie rozszerzenie zbytu wyrobów polskiego przemysłu metalowego i elektrotechnicznego.

Poniżej podajemy najważniejsze informacje o Wystawie: **Terminy.** Uroczyste otwarcie Wystawy nastąpi 23. VII. 1936. Wystawa trwać będzie do 11 października 1936 r.

Cel Wystawy „WMEL”. Wystawa Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego wraz z radiotechniką przedstawi całokształt, wykaże postęp i rozwój tych przemysłów w okresie 17-letniej niepodległości Polski.

TELEFUNKEN SALON

LWÓW, PL. MARJACKI 9. I. p. TEL. 226-56.

Demonstruje nowoczesne aparaty, nagrywa najnowszym systemem płyty śpiew, muzykę i mowę, instaluje i wypożycza aparaty megafonowe.

**Dnia 12 lutego 1936 roku zmarł we Lwowie
Profesor zwyczajny Politechniki Lwowskiej**

Ś. p. Inż. Władysław Wojtan

**W zmarłym traci młodzież wielkiego swego przyjaciela –
człowieka wielkiej pracy i głębokiej wiedzy.**



Władysław Julian Wojtan urodzony dnia 16 lutego 1876 roku w Mikuliczynie w Małopolsce. Do Szkoły Realnej uczęszczał w Stanisławowie, maturę zdał z odznaczeniem.

W r. 1893 zapisał się na Wydział Inżynierji Politechniki Lwowskiej, który ukończył w r. 1897. Złożył oba egzaminy państwowe z postępowaniem „znamięnicie uzdolniony” (przy drugim egzaminie otrzymał odznaczenie z Geodezji i budowy dróg i kolei żelaznych).

W r. 1895 został asystentem Szkoły Realnej we Lwowie. Od roku 1896 do r. 1898 był prywatnym asystentem profesora Politechniki Inż. S. Widta.

W r. 1898 mianowany asystentem przy Katedrze Miernictwa Politechniki Lwowskiej, zaś w r. 1903 mianowany został docentem Inżynierji lasowej, Rysunków technicznych i inżynierskich w Wyższej Szkole lasowej we Lwowie.

W r. 1904 został mianowany adjunktem przy Katedrze Miernictwa Politechniki Lwowskiej.

Na ostatnim stanowisku pozostawał do r. 1909, t. j. do czasu mianowania Go profesorem miernictwa w Wyższej Szkole Lasowej we Lwowie.

W r. 1905 zdał z odznaczeniem egzamin na cywilnego geometrę i uzyskał autoryzację rządową.

W r. 1905 zamianowany znawcą sądowym dla spraw miernictwa.

Od r. 1915 do r. 1920, kieruje równocześnie Kraj. Biurem regulacji miejscowości zniszczonych w Małopolsce, opracowuje i realizuje plany zabudowania zniszczonych przez wojnę miast i miasteczek.

W r. 1918 zamianowany przez Namiestnictwo członkiem komisji egzaminacyjnej dla autoryzowanych geometrów cywilnych.

W r. 1919 uzyskał autoryzację na cywilnego inżyniera budowy.

W r. 1919 zostaje mianowany zwyczajnym profesorem miernictwa Politechniki lwowskiej.

W r. 1920 mianowany przez Ministerstwo W. R. O. P. członkiem komisji II-go egzaminu państwowego egzaminu na wydziałach Inżynierji lądowej i wodnej, oraz członkiem komisji państwowego egzaminu na Kursie geometrów.

W r. akad. 1923/24 piastował godność dziekana Wydziału Inżynierji oraz był członkiem Senatu Politechniki Lwowskiej.

Opracował skrypta „Miernictwa” na podstawie wykładów prof. S. Widta w r. 1896/97 był współpracownikiem dzieła Laśka-Widta „Miernictwo” Lwów 1903, współpracował przy wydawnictwie „Słownika technicznego” Stadtmüllerów, Kraków 1913.

Napisał następujące prace naukowe:

„W sprawie słownictwa mierniczego” Czasop. Techn. 1900.

„Słownictwo odnoszące się do miernictwa górniczego”, Czasop. Techn. 1900.

„O nowym teodolicie Heydego” Czasop. Techn. 1900 i Zeitschrift Oesterr. Ingenier - u. Architekten - Vereins 1901.

„O pewnym zagadnieniu mierniczem”, Czasop. Techn. 1901.

„Wzory przybliżone na $\sqrt{a^2 + b^2}$ i $\sqrt{a^2 - b^2}$ ”, Wiadomości matematyczne 1901 i Zeitschrift für Vermessungswesen 1901.

„Tachymetr uniwersalny prof. Laški“, Czasop. Techn. 1906.

„Zastosowanie metody miejsc geometrycznych do zagadnień nawiązywania się przy zdjęciach poligonowych“, rękopis z r. 1912, str. 85 i 235 rys. Ta praca podaje nieznanne dotąd sposoby rozwiązywania najtrudniejszych zagadnień z zakresu wcinania zapomocą krzywych kinetycznych i zajmuje się teorią tych krzywych.

„Nowa instrukcja miernicza“, Czasop. Techn. 1921.

„Miernictwo“ Część I. Podręcznik inżynierski prof. Bryły tom I, Lwów 1926.

„Zdjęcia Miast“, Podręcznik inżynierski prof. Bryły tom IV. Lwów 1936.

„Historja i bibliografja słownictwa technicz-

nego polskiego od czasów najdawniejszych do końca 1933 r.“, Lwów 1936 (wydaje Akademia Nauk Technicznych w Warszawie).

„Miernictwo“ obszerne dzieło, obejmując całość tej nauki, w rękopisie. Praca nad tem dziełem, uwzględniającem ostatni stan nauki, zajęła 15 lat czasu.

„Bibliografja miernictwa“ obejmująca światową literaturę mierniczą do końca r. 1935, w rękopisie.

Prócz prac naukowych wykonał bardzo liczne prace praktyczne z zakresu Miernictwa: triangulacje, zdjęcia poligonowe, tachymetryczne, niwelacyjne, odgraniczenia, parcelacje, projekty nowych ulic, triangulację Lwowa, oraz opracował cały szereg projektów regulacji miast w Małopolsce, zniszczonych przez wojnę.

II. ZJAZD POLSKICH INŻYNIERÓW BUDOWLANYCH

I N Ż . D R . A . C H M I E Ł O W I E C

Przedewszystkiem co to jest inżynier budowlany? Wydziały inżynierji (lądowej) naszych politechnik wydają dyplomy inżyniera miernika, inżyniera hydrotechnika i inżyniera dróg i mostów. Egzamin dyplomowy tego ostatniego obejmuje prócz dróg (łącznie z kolejami) i mostów także miernictwo, budownictwo ogólne, stalowe, żelbetowe i budownictwo wodne, nie mówiąc już o przedmiotach teoretycznych jak matematyka, geometria wykreślna, mechanika, fizyka, petrografia. Podobny program nauk istnieje oddawna w Szkole Dróg i Mostów w Paryżu (Ecole Nationale des Ponts et Chaussées) założonej przez Perronet'a, twórcę najśmielszych mostów XVIII wieku. Szkoła ta zapisała się świetnie w historii nauk inżynierskich, blask jej spłynął i na tytuł inżyniera dróg i mostów i podtrzymał go po dziś dzień pomimo, że tytuł ten nie określa ściśle zakresu prac inżyniera. Inżynier dróg i mostów wytycza i buduje drogi i koleje z ziemi sypkiej i szutru i przerzuca je ponad przeszkodami fundując przyczółki i filary mostów często wprost na pełnej wodzie, rozpinając śmiało przęsła ponad rzeką, przepaścią lub arterją komunikacyjną. Jakkolwiek most jest odcinkiem drogi czy kolei, ma przecież charakter budowli jak strop. Gdy drogi sypie się i niweluje (z ziemi i szutru) na terenie, mosty buduje się ponad przestrzenią wolną. Tam roboty ziemne i miernicze w terenie, tu wznoszenie konstrukcji wzwyż (Hochbau) z materiałów sztywnych elastycznych głównie żelbetu i stali, tworzenie płaszczyzn użytkowych na różnych poziomach ponad terenem. Różnice te spowodowały wyodrębnienie się inżyniera budowlanego od inżyniera drogowego i kolejowego. Od paru lat istnieje

Międzynarodowe Towarzystwo Inżynierów Budowlanych f. Association Internationale des Ponts et Charpentes, n. Int. Ver. fuer Brueckenbau und Hochbau, a. Int. Ass. for Bridge and Structural Engineering) z siedzibą w Zurychu, które jednoczy inżynierów od stali i żelbetu, urządza międzynarodowe kongresy członków (ostatni był w Paryżu 1932 następny odbędzie się w Berlinie w jesieni b. r.). Wydaje biuletyny i roczniki, śledzi i ustala postępy w budownictwie stalowym i żelbetnictwie wszystkich krajów. Na wzór jego powstał w Polsce Związek Inżynierów Budowlanych powołany przez I Zjazd Polskich Inżynierów Budowlanych, który się odbył w Warszawie 1934. II zjazd urządzony został przez ten właśnie związek w dniach 15—17 lutego 1936 w Katowicach.

Organizacja Zjazdu.

Jeszcze w lecie zeszłego roku ukonstytuował się komitet organizacyjny zjazdu złożony z 21 osób. Komitet ten zapowiedział zjazd na 10—12 stycznia 1936 i wezwał polskich badaczy i praktyków do zgłaszania referatów do sekcji ogólnej, stalowej, żelbetowej i innych konstrukcyj. Ustalono dwa terminy: 1) zgłaszania referatu z podaniem treści (1. IX), 2) nadsyłania tekstów (1. XI). Do końca grudnia miały być referaty rozesłane uczestnikom zjazdu. Komitet zastrzegł sobie prawo zmienić nadesłane referaty za wiedzą autorów lub ich nie przyjąć. Rękopis miał odpowiadać następującym warunkom: pisany czytelnie, możliwie na maszynie, po jednej stronie kartki, format A 4 t. j 210 × 297 mm, stron 10 wraz z rysunkami w zmniejszeniu, rysunki w ołówku aby komitet mógł je wyciągać tuszem tą samą techniką,

fotografie wyraźne kontrastowe na błyszczącym papierze. We wrześniu był już rozesłany spis zgłoszonych referatów wraz z prośbą do autorów o porozumienie się celem uniknięcia niepotrzebnych powtarzań. 19. XI komitet wysłał uzupełniony spis referatów, przesunął termin zjazdu na połowę lutego a więc i termin nadsyłania referatów do 30 listopada, prosząc jednak o ile możliwości wcześniejsze przesyłanie. W ciągu stycznia rozsyłano autorom II korektę (I korektę wykonał komitet). Z początkiem lutego rozesłano program zjazdu z mapką Katowic i gotowe referaty od strony 9—120 wszystkim uczestnikom zjazdu zgłoszonym do tej pory. Strony 1—8 przeznaczono na opis otwarcia zjazdu. Niestety z powodu strajku drukarzy, który wybuchł w Warszawie 5. II reszta referatów od strony 217 wyszła z pod prasy z dużym opóźnieniem i została doręczona uczestnikom osobiście przed samym zjazdem już w Katowicach przez co nie mogła być dyskutowana w sposób racjonalny. Regulamin zjazdu przewidywał bowiem tylko dyskusję nad referatami, jak jest obecnie wszędzie zagranicą praktykowane, które uczestnicy mieli sobie przeczytać przed zjazdem. Autor miał prawo podać tylko tezy referatu albo jego uzupełnienie a po dyskusji odpowiedzieć na pytania i zarzuty. Z uwagi na spóźnienie prawie połowy referatów uczyniono w regulaminie zmianę o tyle, że autor referatu spóźnionego miał prawo referat swój streścić.

Obrady odbywały się w Auli Śląskich Technicznych Zakładów Naukowych. Otwarcia zjazdu dokonał w sobotę dn. 15. II prof. dr. Andrzej Pszenicki prezes Związku Inżynierów Budowlanych. Prof. Stefan Bryła, przewodniczący komitetu zjazdowego, przedstawił pracę komitetu i trudności, które były do pokonania, podniósł zasługi sekretarza p. inż. Jerzego Nechaya, który był duszą komitetu, tudzież zasługi komitetu miejscowego (przewodniczący inż. Kaufman). Wybrano prezydium zjazdu pod przewodnictwem inż. Leopolda Torunia, odczytano tekst depešz hołdowniczych do Prezydenta Rzeczypospolitej i wojewody śląskiego. Potem witali zjazd, po kolei wicewojewoda Saloni, marszałek Sejmu Śląskiego Grzesik, delegaci Min. S. Wew., Min. Komunikacji, Politechniki Warszawskiej, Magistratu m. Katowic, Izby Inżynierskiej i Pol. Tow. Politechnicznego, Krakowskiego Towarzystwa Technicznego, dalej reprezentanci przemysłu hutniczego (dyr. Surzycki) przemysłu cementowego (Eiger) wreszcie gospodarz gmachu (dyr. Bogdanowicz). Po przerwie 15 min. nastąpiły obrady sekcji ogólnej. Po południu tegoż dnia obrady sekcji stalowej, w niedzielę przed południem obrady sekcji żelbetowej zaś popołudniu obrady sekcji innych instrukcyj. Po zamknięciu zjazdu odbył się walny zjazd członków P. Zw. Inż. Budowlanych.

Referaty. Z pomiędzy zgłoszonych na zjazd w odpowiednim czasie 53 referatów, 22 odpadło natomiast 14 przybyło nowych tak iż wydrukowanych zostało 45 referatów na 200 stronicach for-

matu normalnego polskiego. Podzielono je na sekcje w następujący sposób:

A. Sekcja ogólna.

a) Statyka i wytrzymałość konstrukcyj.

1. Prof. inż. dr. M. T. Huber, Warszawa — Stosunek teorii do doświadczalnych badań wytrzymałościowych.

2. Inż. Paweł Jakowlew, Warszawa — Momenty, siły i linje wpływowe w mostach i wiaduktach ramowych.

3. Inż. dr. Waław Olszak, Cieszyn — Zagadnienia statyki ruruciągów żelbetowych oraz pokrewnych konstrukcyj z betonu zbrojonego z uwzględnieniem ich różnokierunkowości.

4. Inż. Wociech Pogany, Kraków. — Obliczenie wartości hyperstatycznych przy różnych stopniach przybliżenia w szczególności dla praw odkształcenia i naprężenia Bacha i Schülego.

b) Wpływ konstrukcji na rozwój architektury.

1. Inż. dr. Stanisław Hempel, Warszawa. — Racjonalne konstrukcje jako jedno ze źródeł powstania nowych form architektonicznych.

B. Sekcja stalowa.

a) Spawanie.

1. Prof. inż. dr. Stefan Bryła, Warszawa. — Spawanie a kształty profilów walcowanych.

2. Prof. inż. Stefan Bryła, Warszawa i inż. dr. Alfons Chmielowiec, Lwów. — Doświadczenia z dźwigarami wzmocnionymi przy pomocy spawania.

3. Inż. Walenty Czyrski, Katowice. — Spawanie stali konstrukcyjnych o różnej wytrzymałości.

4. Inż. dr. Stefan Kaufman, Katowice — Wzmocnienie mostu stalowego nad Wisłą w Skoczowie przy pomocy spawania.

5. Inż. Stanisław Kramarz, Sosnowiec. — Konstrukcja stalowa hartowni całkowicie spawana.

b) Konstrukcje stalowe w budownictwie.

1. Prof. inż. dr. Stefan Bryła, Warszawa. — Konstrukcja stalowa gmachu Marynarki Wojennej w Warszawie.

2. Inż. Henryk Griffel, Katowice. — Budownictwo mieszkalne stalowoszkieletowe w Polsce, w świetle doświadczeń ostatnich lat.

3. Inż. Henryk Honheiser, Katowice. — Sposoby i koszty konserwacji konstrukcyj stalowych.

4. Inż. Henryk Jasiński, Mińsk Maz. — Kosztowne szczegóły w konstrukcjach stalowych.

5. Inż. dr. Tomasz Kluz, Warszawa — Hangary lotnicze.

6. Jerzy Kozierek, Chorzów. — Wpływ racjonalnego opracowania na kształtowanie się cen ofertowych konstrukcyj stalowych.

7. Inż. Stanisław Kramarz, Sosnowiec. — Wpływ konstruktora na kształtowanie się cen ofertowych konstrukcyj stalowych.

8. Inż. Wojciech Pogany, Kraków. — Jakie

cechy charakteryzują najlepiej odkształcenie plastyczne metali.

9. Inż. Władysław Wachniewski, Chorzów. Szkielet stalowy nowej hali targowej w Katowicach.

c) Konstrukcje stalowe w mostownictwie.

1. Inż. Marjan Bibiński, Katowice. — Ciężar stalowych mostów kolejowych.

2. Inż. dr. A. Chmielowiec, Lwów. — Przejazd stalowy obetonowany nad dwoma torami.

3. Inż. Bolesław Orczykowski, Nowy Bytom. — Racjonalny dobór przekrojów konstrukcji stalowych z uwagi na korozję.

4. Prof. inż. dr. Andrzej Pszenicki, Warszawa. — Jedna z odmian projektu mostu przez rzekę Wisłę w Płocku.

5. Inż. Ludwik Tylbor, Warszawa. — Budowa mostu drogowego na Wiśle we Włocławku.

C. Sekcja żelbetowa.

a) Technologia betonu.

1. Inż. Bronisław Bukowski, Warszawa. — 28-dniowa wytrzymałość betonu w zależności od spójnika wodo-cementowego.

2. Inż. Antoni Eiger, Warszawa. — Fizyczne podstawy wytrzymałości zapraw.

3. Inż. dr. Alfred Freudenthal, Bielsko. — Wpływ plastyczności betonu na naprężenia w konstrukcjach żelbetowych.

4. Inż. Leon Gradowski, Sosnowiec. — O wibracji betonów i wyrobów betonowych.

5. Inż. dr. Bolesław Hupczyc, Katowice. — Kruszywo w betonie.

6. Prof. inż. Waclaw Paszkowski, Warszawa. — Ćwiczenia z technologii betonu na Wydziale Inżynierji Politechniki Warszawskiej.

b) Obliczenie konstrukcyj żelbetowych.

1. Prof. inż. dr. Stefan Bryła i Prof. inż. dr. Maksymiljan T. Hüber W-wa. — Doświadczenia z wkładkami specjalnymi.

2. Inż. dr. Włodzimierz Burzyński, Lwów. — Nowa metoda obliczania i wykonania łuku betonowego i żelbetowego.

3. Inż. I. Harband, Kraków. — Zasięg możliwości stosowania słupów żelbetowych z uzwojeniem według PN/B-195 z roku 1935.

4. Inż. I. Harband, Kraków. — Praktyczne wskazówki do obliczania słupów żelbetowych z uzwojeniem według PN/B-195.

5. Inż. dr. Stanisław Hempel, Warszawa. — Wpływ uzwojenia na nośność słupów żelbetowych.

6. Inż. Emil Łazoryk, Katowice. — Projektowanie belek żelbetowych zginanych z uwzględnieniem najmniejszej wysokości i ciężaru własnego.

c) Wykonywanie konstrukcyj żelbetowych.

1. Inż. Kpt. Kazimierz Biesiekierski, Warszawa. — Zastosowanie żelbetu do budowy schronów przeciwlotniczych.

2. Inż. Michał Paszkowski, Warszawa. — Budowa elewatora zbożowego w porcie Gdyńskim dla spółki „Elewatory zbożowe w Polsce“ Sp. z o. o.

3. Inż. Tadeusz Trojanowski, Warszawa. — Przez wiedzę do śmiałych konstrukcyj.

4. Inż. dr. Zbigniew Wasiutyński, Warszawa. — Pale żelazobetonowe jako podpory małych mostów.

5. Inż. Stanisław Serafin i inż. Władysław Plaskura, Lwów. Kryta pływalnia we Lwowie.

D. Inne konstrukcje.

a) Badania gruntu i fundamenty.

1. Inż. dr. Stanisław Hempel, Warszawa. — Umocowanie liny w gruncie.

2. Inż. Radzimir Piętkowski, Warszawa. — Grunty budowlane w świetle nowych badań.

b) Wyroby ceramiczne jako element konstrukcyjny.

1. Inż. Alfred Dziedziula i arch. Józef Handzelewicz — Nowoczesna ceramika budowlana. Referat dołączony do prospektów.

c) Konstrukcje drewniane.

1. Inż. Adolf Bańdur, Warszawa. — Drewniane mosty i ich znaczenie w Polsce.

2. Inż. dr. Zbigniew Wasiutyński, Warszawa. — Nowy typ drewnianych dźwigarów mostowych systemu Rechniewskiego.

W sekcji stalowej w dyskusji nad referatami wybijała się kwestja celowości spawania. Wielkie ożywienie na sali obrad wywołał przedstawiciel huty „Zgoda“, który stwierdził, że jego warsztaty nie mogą nadażyć zamówieniom na konstrukcje spawane pomimo że liczba spawaczy powiększyła się w ostatnich latach kilkakrotnie. Według jego zdania spawanie jest nadużywane dla samej tylko mody tam, gdzie właściwsze byłoby nitowanie. Można było stwierdzić po echu jakie to odezwanie się wywołało wśród słuchaczy, że jakkolwiek zwolenników spawania jest większość, to wielu jeszcze inżynierów trzyma się z rezerwą. Również kwestja zastosowania stali wyborowej do konstrukcyj stalowych była dyskutowana, przyczem okazało się, że z powodu wysokiej ceny zastosowanie stali wyborowej nie daje jeszcze spodziewanych oszczędności i pomimo zmniejszonej wagi konstrukcji koszt jej wypada nie mniejszy niż przy użyciu stali zwykłej. A z dwu konstrukcyj jednakowo drogiej należy wybrać tę, która jest cięższa gdyż 1) jest sztywniejsza t. zn. daje mniejsze ugięcia, 2) ma większą masę a więc większą odporność przeciw wpływom dynamicznym i mniejszą czułość na wzrost ciężarów ruchomych, 3) pręty ściskane otrzymują większy moment bezwładności przeciw wyboczeniu. Stal wyborowa może mieć zastosowanie we wieszarach mostów wiszących, gdzie pracuje na rozciąganie, w hangarach lotniczych, gdzie nie zależy tak dalece na sztywności. W sekcji żelbetowej technologia betonu panuje nad umysłami i animuje inżynierów w dyskusji. Jestto dziedzina, w której dokonuje się ogromny postęp

i która stała się przedmiotem szczegółowych badań i dociekań teoretycznych. Prof. Paszkowski przestrzega przed przeteoretyzowaniem technologii betonu. Również kwestia izolacji betonu od wpływów wilgoci okazała się aktualną i była rozpatrywana przez przedstawicieli różnych systemów.

Szerokim echem odbił się na zjeździe stosunek inżyniera do architektury. Jestto wieczna bolączka inżynierów na wszystkich zjazdach i zebraniach. Chodzi tu o kwestję uprawnień inżyniera i architektury przy projektach i wykonaniu wielkich i ważnych gmachów. Wymagają one współpracy inżyniera i architektury przez wszystkie fazy projektowania i budowy. Drugą płaszczyzną tarcia inżynierów i architektów jest inżynieria miejska i ustosunkowanie się do zarządów miejskich. Kwestję, kto ma być inżynierem miejskim — inżynier czy architekt, kto jest lepszym urbanistą, zarządy miejskie różnych miast rozwiązują w rozmaity sposoby.

Zjazd wyraził dezyderat przywrócenia Ministerstwa Robót Publicznych, podziękował Ministrowi Spraw Wewnętrznych za przychylny ustosunkowanie się do inżynierów budowlanych w sprawie ich uprawnień. Wyraził hołd i podziękowanie prof. Huberowi i prof. Pszenickiemu za ich owocną długoletnią działalność naukową, hołd i podziękowanie obu naszym politechnikom że dostarczają społeczeństwu rok rocznie całego zastępu młodych i zdolnych inżynierów o których wartości świadczy ich żywy udział w zjeździe. Zjazd nie zdecydował gdzie ma się odbyć zjazd następny, pozostawiając komitetowi zjazdu do rozstrzygnięcia wybór między Gdynią i Lwowem.

Wraz z referatami oficjalnymi zjazdu otrzymał każdy uczestnik duży i ciekawy zbiór prospektów i próbek różnych firm przemysłowych mających związek z przemysłem budowlanym. Wiele z nich ma dużą wartość konstrukcyjną, orjentacyjną, informacyjną z uwagi na piękne fotografie i rysunki, zrobione po inżyniersku w przekrojach i perspektywie. Opatrzone opisem jasnym, przejrzystym, zwięzłym, obrazują one znakomicie stan rodzimego przemysłu i ułatwiają projektującemu inżynierowi jego pracę. W zbiorze tych prospektów znajduje się też kilka cennych referatów, odbitek z pism technicznych. Wreszcie numer zjazdowy Czasopisma Technicznego poświęcony teorii i praktyce żelazobetonu. Również Przegląd Budowlany i Przegląd Techniczny poświęciły zjazdowi specjalne numery.

Trzeci dzień zjazdu poświęcony był wycieczkom, które się odbyły w dwu grupach stalowej i cementowej. Pierwsza grupa zwiedziła hutę „Pokój“, Zakłady Przetwórcze Wspólnoty Interesów, i szyb „Prezydent Mościcki“ na kopalni „Król“ w Chorzowie. Druga grupa cementownię „Saturn“.

Zebranie towarzyskie w salach Syndykatu Polskich Hut Żelaznych zarówno jak i wycieczki, obrady i przerwy pomiędzy obradami dawały możliwość inżynierom nawiązania znajomości i przy-

jaźni odnowienia znajomości zawartych na innych zjazdach. Zjazdy takie są znakomitem Rendez-Vous świata inżynierskiego. Panuje na nich atmosfera serdeczna.

Zjazd ma znaczenie wychowawcze. Przemówienia na otwarcie zjazdu podnosiły na duchu, pokrzepiały serca i patriotyzm. Wycieczki pozwoliły przekonać się o sprawności naszych urządzeń technicznych, działały na wyobraźnię i utkwily mocno w pamięci zwiedzających. Wysoki poziom referatów i dyskusji wykazał że nauka polska nie ustępuje zagranicznej.

Dla tych co pamiętają czasy niewoli i kordonów wzruszające było serdeczne spotkanie inżynierów wszystkich dzielnic Polski. Wszystkie dyrekcje kolejowe i dyrekcje robót publicznych, wszystkie znaczniejsze miasta, fabryki i firmy budowlane były reprezentowane na zjeździe.

Specjalnie na łamach niniejszego pisma godzi się podnieść, że przewodniczący Zjazdu inż. Leopold Toruń — to długoletni członek Wydziału i prezes Bratniej Pomocy Politechniki Lwowskiej w ostatnich latach przed wojną, zaś inż. Jerzy Nechay generalny sekretarz Komitetu Zjazdowego, który był właściwym organizatorem Zjazdu, podobnie jak I Zjazdu Inżynierów Budowlanych 1934 i Zjazdu Żelbetników 1931 — to dawny redaktor Życia Technicznego, z którego łamów niniejszem korzystam.

Zjazd był obesłany ponad wszelkie spodziewanie. Zgłosiło się przeszło 350 uczestników, w tem z Katowic, Chorzowa i N. Bytomia 65 t. j. 18⁵/₀%, Warszawa zgłosiła uczestników 119 (t. j. 34⁰/₀), Kraków 19, Poznań 18, Lwów 16, Gdynia 11, Sosnowiec 9. Toruń, Łódź, Lublin po 8, Modlin, Bielsko po 6, Częstochowa 5. Wogóle zatem przyjezdnych było ponad 80⁰/₀ z najodleglejszych zakątków kraju. Dla porównania warto przytoczyć, że na Zjazd Żelbetników w Warszawie, 1931, który należał do najlepiej zorganizowanych i świetnie udanych zgłosiło się 279 inżynierów, w tem jednakże z poza Warszawy zaledwie kilkanaście procent, pomimo że Warszawa jako stolica jest sama wielką atrakcją dla przyjezdnych, a będąc w centrum państwa jest przeciętnie bliższa. Widzimy więc, że porównanie wypada na korzyść II Zjazdu Inżynierów Budowlanych. Dowodzi to że pojęcie i charakter inżyniera budowlanego lepiej odpowiada potrzebom życia aniżeli inżyniera żelbetnika. Za tem przemawia i fakt, że kilkakrotnie ponawiane próby utworzenia związku żelbetników nie udawały się. Zjazd żelbetników się nie powtórzył podobnie jak nie wyczuwamy tendencji powstania związku lub odzicia zjazdu stalowców. Podnoszono też na Zjeździe, że stal i cement uzupełniają się wzajemnie i nie mogą bez siebie istnieć. Stal wymaga ochrony od rdzewienia, którą najlepiej i najpewniej daje obetonowanie, beton zaś bez uzbrojenia nadaje się tylko do bardzo podrzędnych celów. Istniejąca zagranicą wielka konkurencja przemysłów hutniczego i cementowego u nas na szczęście nie ma miejsca.

PAŁAC W NADWÓRNEJ

PROJEKTOWANY PRZEZ M. KNACKFUSA ARCHITEKTA J. K. M. STANISŁAWA AUGUSTA

Studjum niniejsze odczytane zostało dnia 28. listopada 1935 r. na Posiedzeniu Sekcji Historji Sztuki i Kultury Towarzystwa Naukowego we Lwowie.

I.

Z DZIEJÓW NADWÓRNEJ.

Nadwórna, obecnie powiatowe miasto w województwie stanisławowskiem rozsiadło się na wschodnim brzegu rzeki Bystrzycy Czarnej, która od tegoż miasta przezywana była Nadwórniańską, dla odróżnienia od Bystrzycy Złotej, zwaną też Sołotwińską. Przez samą Nadwórnę z południa ku północy, płynie potok Strymba, natomiast od wschodu, ale też z południa na północ potok Wrona.

Z samem miastem sąsiadują wsie od wschodu: Waleśnica Leśna, Majdan Górny i Majdan, od południa Strymba i Pniów — o którym jeszcze nieraz będzie mowa później — od zachodu Bitków i Hyga, natomiast od północy Mołotków, Hwozd, Nazawizów i Tarnowica Leśna. Tu dodać należy, iż na wschód i północny wschód od Nadwórnej rozciąga się płaszczyna moczarowata, po której płącze się mnóstwo potoków i rzeczek, natomiast z przeciwległej strony, a więc południowej, górują na widnokręgu Karpaty, zbliżające się swemi stokami nieomal do granic Nadwórny, dlatego to ona właśnie rozpoczyna cały szereg znanych górskich miejscowości letniskowych, by wymienić tu dla przykładu takie jak: Dora, Jarzemcze, Mikuliczyn, Tatarów, Worochta i cały szereg innych.

Początki powstania Nadwórny — jak dotąd — nie są znane.

Najprawdopodobniej starsza była sąsiednia,



N a d w ó r n a. C e r k i e w przeniesiona ze Skitu Maniawskiego.



P n i ó w. R u i n y Z a m k u K u r o p a t w ó w z X V I w. (?)

wyżej wspomiana wieś Pniów, znana z potężnego zamku, wzniesionego w drugiej połowie XVI stulecia przez Kuropatów¹⁾, do których dziedzicznych włości zaliczała się też i Nadwórna.

Na istniejącą pierwotnie zależność Nadwórny od Pniowa zdaje się wskazywać chociażby legendarne opowiadanie, przytoczone przez Hipolita Stupnickiego. Według niego to „Nazwisko Nadwórny pochodzi od licznej służby nadwornej możnych Potockich, która w zamku — zapewne pniowskim — nie mając miejsca, około tego w przyrzadzonych domach została osadzona, z których później miasteczko powstało“²⁾. Do tej legendy tenże sam autor dodaje, iż „w pobliżu tego (zamku) znajdująca się mogiła, ma pokrywać zwłoki pobitych Tatarów“³⁾.

Tyle legendarnych opowiadań.

Jeśli idzie o zdarzenia historyczne, to te bardzo często wiążą się z Pniowem i jego potężnym zamkiem, który „coraz ozdobniejszą i warowniejszą otrzymywał postać, tak że w połowie XVII w. przed powstaniem Stanisławowa uchodził za najsilniejszą twierdzę na Pokuciu“⁴⁾. Tak n. p. w r. 1648 w jesieni wytrzymał dwutygodniowe oblężenie zagonów kozackich i zbuntowanego ludu podgórskiego⁵⁾. W latach następnych oparł się wszystkim czambułom tatarskim, a w r. 1676, w czasie żurawiejskiej wojny, dzielny stawił opór turecko-

¹⁾ Czolowski dr. Aleksander: „Dawne zamki i twierdze na Rusi Halickiej“. Teka konserwatorska. Rocznik Koła, c. k. Konserwatorów starożytnych pomników Galicji Wschodniej. Lwów, 1892 str. 96.

²⁾ Stupnicki Hipolit: „Galicja pod względem topograficzno-geograficzno-historycznym“ str. 78. Wydanie drugie. Lwów, 1869.

³⁾ Tamże.

⁴⁾ Czolowski j. w.

⁵⁾ Akta grodzkie halickie. Tom 141 str. 1819, 1865. — Za pomoc w poszukiwaniach w tych aktach składam raz jeszcze serdeczne podziękowanie Dr. Helenie Polackówniej.

tatarskim oddziałom, wysłanym z pod Stanisławowa na jego zdobycie. Zachęcony tem jego ówczesny właściciel Piotr Kuropatwa, zmarły w 1686 r. większość dochodów ze swych dóbr obrócił na obwarowanie i upiększenie zamku, by go do „lepszego przywieść porządku“, co też w pełni skuteczn¹⁾.

Wobec dziejowego znaczenia Pniowa i jego twierdzy, niezbyt wybitna rola przypadła Nadwórnej. Jakkolwiek w Aktach grodzkich halickich znajduje się o niej немало wzmianek, przecieź trudno natrafić na jakąś datę o wybitniejszym, historycznym znaczeniu.

Dla samej Nadwórnej ważny jest rok 1609, w którym dwaj bracia, Paweł i Mikołaj Kuropatowie²⁾, fundują parafję rzym.-kat., do której należy szesnaście miejscowości. Niezależnie od niej istnieje jeszcze w mieście parafja grecko-kat., posiadająca kilka filij z cerkwiami.

Przez szereg lat Nadwórna jako włość dziedziczna należała do Kuropatwów, wszakże po wygaśnięciu w 1745 r. — tegoż rodu, przeszło i to miasto, wraz z innymi dobrami na własność Cetnerów³⁾.

W 1786 r. hr. Kuropatnicki odnośnie do Nadwórnej pisze: „Miasto i wielka włość J. W. Ignacego hrabi Cetnera, arcymarszałka Galicji, obfite ma solne źródła, z której sól warzą, wielka tu jest plantacja naddniestrzańskich tytiunów“⁴⁾.

Wspomniane solne źródła były też solą w oku ówczesnych władz austriackich, które tak jak inne warzelnie soli, tak też i Nadwórnę z przyległościami „po Ignacym hr. Cetnerze 1787 r. zajęły, o czym świadczą zachowane „Akta zajęcia“⁵⁾. Z późniejszych „Aktów oddania“ dowiadujemy się, iż w 1846 r. Nadwórna wraz z okolicznymi dobrami oddana została arcyks. Janowi⁶⁾. Toby były może najważniejsze daty z dziejów Nadwórny, bo chyba do niezbyt ważnych zdarzeń zaliczyć należy istnienie w niej około 1870 r. fabryki zapalek i browaru piwnego. — Czegoś ciekawszego w jej przeszłości niestety próżnobyśmy szukali.

Obecnie też miasto nie przedstawia się — bodaj na pozór — szczególnie zajmująco. Wspomnieć jednak należy o istniejącym tu starym murowanym kościele parafjalnym poświęconym w 1838 r.⁷⁾ pod wezwaniem N. P. Marii, następnie o starej drewnianej cerkwi, przeniesionej ze Skitu Maniawskiego, a uznanej przez prof. Dr. T. Obmińskiego „za najstarszy znany... przykład krzyżo-



Krakowiec. Kościół parafjalny — przypuszczalne dzieło Knackfusa.

wego założenia“¹⁾ i wreszcie o kilku krzyżach — kapliczkach, rzeźbionych w drzewie przez ludowych mistrzów. Poza tem na wzmiankę zasługują ostatnie stare domy przy ul. Piłsudskiego, z których jeden zwraca uwagę dorze zarysowanym mansardem, inny podcieniem przy wystawie frontowej, a wreszcie ostatni — zajezdny rzezanymi słupami podcieniolemi i niepospolitym już obecnie dachem z półszczytami górnymi. — Czasem napotyka się tu na ślady działalności mistrzów kamiennarskich i ich zapoznane dzieła. Tak n. p. w czerwcu 1934 r. w czasie kopania fundamentów pod nowy dom przy ul. Piłsudskiego odkopano znacznych wymiarów płytę kamienną o wyraźnym ornamentem roślinnym. Była to może dawna płyta nagrobkowa, czy jakaś inna zdobnicza, zresztą niewiadomego pochodzenia²⁾.

Wszystko to razem składa się na szarą miasteczkową rzeczywistość. Miała ona jednakże inaczej wyglądać, albowiem i w Nadwórnej zamierzano wnieść osobliwość godną widzenia, a wówczasby i to skromne podkarpackie miasto zasłynęło w dziejach sztuki i kultury. Niestety ponure losy Polski XVIII. w. zrzuciły, iż szlachetny za-

¹⁾ „Sprawozdania Komisji Historji Sztuki...“ T. IX. str. 424. Kraków.

²⁾ Pokazywano mi ją w czasie mego przejazdu.

¹⁾ Akta grodzkie halickie Tom 188 str. 193—204.

²⁾ „Słownik geograficzny“ Tom VI. str. 866. Warszawa, 1885.

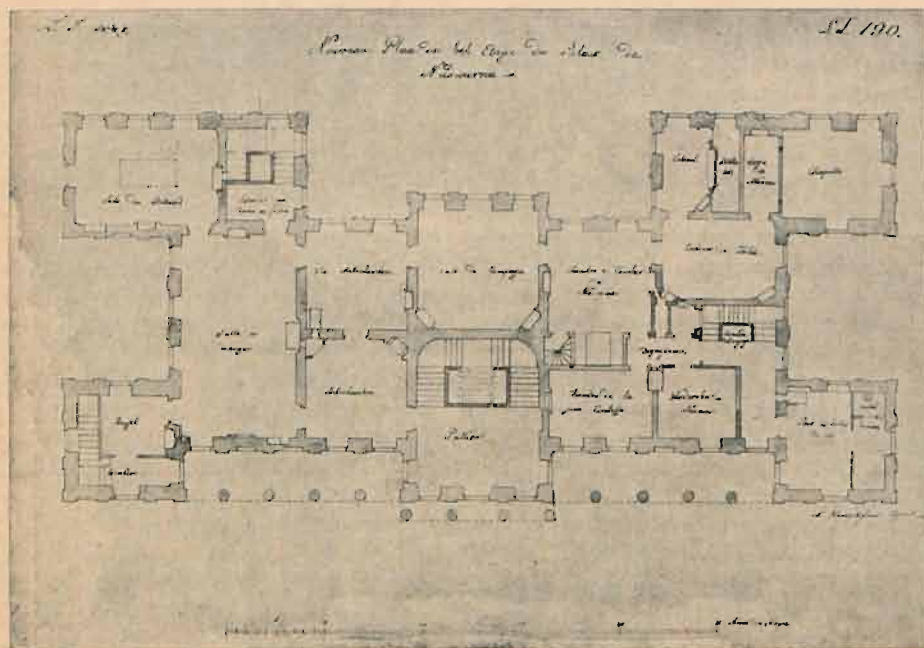
³⁾ Czolowski j. w. str. 96.

⁴⁾ Kuropatnicki Hr. Ewaryst Andrzej: „Geografja Królestw Galicji i Lodomerji w roku 1786“. Wyd. II. Lwów, 1858 str. 93.

⁵⁾ Barwiński dr. Eugenjusz: „Repertorium znajdujących się w Bibliotece Uniwersyteckiej we Lwowie aktów zajęcia i sprzedaży dóbr królewskich i kościelnych“. Rocznik Grona c. k. Konserwatorów starożytnych pomników Galicji Wschodniej. Tom III. zeszyt 3. str. 23. Lwów, 1909.

⁶⁾ Tamże.

⁷⁾ „Słownik geograficzny“ j. w. str. 866.



Rzut poziomy I-go piętra

pałacu w Nadwórnej

miar możnego mecenasa sztuki i mistrzowski plan wybitnego architekta pozostały — papierowym projektem, zasługującym wszakże zewszed miar na bliższe z nim się zaznajomienie.

II.

OPIS ZAPOMNIANEGO RYSUNKU.

W zbiorach Instytutu Architektury Polskiej Politechniki Lwowskiej znajduje się między innymi nieduży rysunek, przekazany temuż Instytutowi przez Katedrę Architektury I. Pol. Lw.

Rysunek ten o wymiarach 32,6 × 45,3 cm. sporządzony został na cienkiej kalce, która następnie naklejona została na papier rysunkowy, obecnie już pożółkły. Rysunek ten, jego linje i napisy wykonano bladym tuszem, przyczem grubości murów zamalowano tuszem rozcieńczonym. Wszystko to jest już koloru szarego.

Na rysunku przedstawiony jest rzut poziomy okazałego murowanego pałacu, założonego na sposób typowych polskich dworów i pałaców z narożnicami.

Francuski napis, pomieszczony w górze tego rysunku poucza, iż jest to rzut poziomy pierwszego piętra pałacu w Nadwórnej. Dosłownie napis ten brzmi: „Nouveau Plan du bel(?) Etage du Palais de Nadwurna“.

Pod rysunkiem nakreślona jest podziałka, opiewająca w lokciach polskich — „Aunes de Pologne“, ponadto przy samym planie widnieje podpis: M. Knackfus-Capit. m. p.“. Zauważyć należy, iż podpis, słowo „Capit“ i litery „m. p.“ dopisane zostały innym tuszem, albowiem atramentem i najprawdopodobniej inną ręką, a nie tą, która cały rysunek wykonała.

Wiele szczegółów tego rysunku, jak: założenie projektowanego pałacu, francuskie napisy, sposób

rysowania a zwłaszcza podpis, widniejący pod rysunkiem, wszystko to pozwalałoby sądzić, że mamy do czynienia ze starym oryginalnym planem XVIII w., tymczasem dopisek „m. p.“ przy nazwisku autora, a zwłaszcza uwaga, jaka znajduje się w starym Inwentarzu Katedry Architektury, do którego rysunek ten pod L. I. 190 został wciągnięty, stwierdza niezbicie, iż plan ten jest niestety tylko kopją, wykonaną — jak mówi wspomniany inwentarz — „przez uczniów Zakładu 1882 r.“ zapewne według oryginalnego planu, na zlecenie prof. Juliana Zacharjewicza, wielkiego miłośnika, orędownika i koserwatora naszych zabytków, który właśnie podówczas — ściślej między 1871 a 1898 r. — piastował „Katedrę Architektury“ wtedy jeszcze nazywającą się „Katedrą budownictwa“¹⁾.

O oryginalnym planie, z którego kopję omawianą sporządzono, narazie nic nie wiemy. Nie wiemy, gdzie się znajduje. Prof. Tatarkiewicz w liście do mnie stwierdza, iż „planu tego w zbiorze Stanisławowskiem niema, dlatego słusznie sądzi, iż ów uczeń prof. Zacharjewicza musiał go skopjować wedle planu z jakiegoś archiwum prywatnego“²⁾.

Poza tem domyślać się możemy, iż plan ten był kompletny, t. j. składał się z kilku, a może nawet i kilkunastu rysunków, przedstawiających różne inne rzuty poziome, przekroje, widoki,

¹⁾ „Politechnika Lwowska jej stan obecny i potrzeby“ str. 109. Lwów 1932. O ile znany mi jest charakter pisma prof. J. Zacharjewicza, przypuszczam, iż to właśnie on dopisał pod opisaną kopją: „M. Knackfus-Capit, m. p.“.

²⁾ Poczuję się do miłego obowiązku, by tu raz jeszcze najuprzejmiej podziękować Dr. Władysławowi Tatarkiewiczowi prof. Uniwersytetu Warszawskiego, za łaskawe powiadomienie mnie o wynikach Jego poszukiwań w zbiorach warszawskich, jak też i za cenne uwagi o omawianym tutaj planie.

szczególony i t. p. załączniki, obrazujące, jak się zdaje, zupełnie wykończony projekt.

Z całego tego projektu, z różnych jego kartonów znana nam jest jedynie omawiana tu kopja, przedstawiająca — jak mówiliśmy — tylko sam rzut poziomy pierwszego piętra, przyczem pomieszczone na nim pokoje czy salony, albo ich przeznaczenie, określone są w języku francuskim, nie wolnym wszakże od ortograficznych błędów — tak n. p. „młodej“ znaczy tam „june“ zamiast „jeune“, co oczywiście nie da się wytłumaczyć pisownią XVIII w., a tylko musi być zaliczone na rachunek autora projektu, bo wątpię, czy kopjujący takby się omylił, chociaż jest to — rzecz jasna — dosyć możliwe.

Niepoślednie znaczenie omawianej kopji wystąpi wyraźnie, jeśli z naprowadzonych tutaj motywów podkreślimy, że:

a) oryginalnego planu pałacu w Nadwórnej nie znamy,

b) budowli według tego projektu wykonanej niema,

c) rysunek przedstawia typowe dla XVII i pierwszej połowy XVIII w. założenie,

d) pod projektem widnieje podpis Knackfusa, wybitnego architekta Stanisława Augusta,

e) plan ten naświetlić może zagadkową postać tego artysty,

f) wykazuje, iż działalność Knackfusa sięgała daleko poza Wilno,

g) zwróci uwagę na artystyczne zamiary niedoszłego właściciela.

Z powyżej wymienionych względów, opierając się na znalezionej kopji, zajmiemy się pokrótce tą zamierzoną nadwórnianką siedzibą, omówimy jej założenie i wewnętrzne ukształtowanie, spróbujemy odtworzyć jej architekturę, zajmiemy się niedoszłymi właścicielami, a wreszcie słów parę poświęcimy Knackfusowi, próbując rozwiązać niejedną zagadkę, jaką plan ten w sobie kryje.

III.

Z A Ł O Ż E N I E I P O D Z I A Ł P L A N U.

Znaleziona kopja nie mówi nam nic o położeniu zamierzonego pałacu. Nie znamy jego sytuacji, jednakże znaleziony plan, zestawiony ze sposobami zakładania innych, podobnych pałaców w XVIII w., a ostatecznie i względy życiowe pozwalają się domyślać, iż jedna facjata tej rezydencji jako frontowa musiałaby być zwrócona do podjazdu. Z tej strony znajdowało się wystawne główne wejście z kolumnadą, przedsionkiem, schodami i t. p. Pomieszczone w tej stronie podrzędne ubikacyjki, schodki, korytarzyk, a obok okien widoczne puste wnęki okienne każą przypuszczać, iż miała to być północna wystawa pałacu.

Przeciwnie tylna ściana miała być skierowana do ogrodu względnie parku. Przy niej były nawet oddzielne schody, prowadzące do ogrodów. Pomieszczone z tej strony okazalsze komnaty, sale, gabinety i t. p. pokoje pozwalają się domy-

ślać, iż ta ogrodowa wystawa obliczona była niezawodnie na światło południowe.

Ogólny zarys planu nadwórnianckiego pałacu mówi nam, iż miał to być budynek dość obszerny, symetryczny, osiowo założony i silnie w planie rozczłonkowany; albowiem obok występów, pomieszczonych na osi tak z przodu jak i z tyłu gmachu, widoczne są jeszcze u każdego jego węgła, cztery typowe dla polskich dworów i pałaców narożnice, tem się wyróżniające, że dwie przednie z nich są kwadratowe i przylegają do bocznych ścian pałacu, tylne natomiast, jak wzmiankowaliśmy, do ogrodu zwrócone, chociaż posiadają tę samą szerokość co narożnice przednie, są jednak dwa razy dłuższe i przylegają do długiej ogrodowej ściany. W ten sposób narożnice tylne przekształcone tu zostały w skrzydła, pomiędzy którymi powstaje pośrodku obszerna wnęka, z której się wyłania wspomniany już występ, akcentujący oś pałacu od strony tylnej — ogrodowej.

W ścianie frontowej osiowość pałacu akcentował również podobny ryzalit. Występ jego był jednak większy od tylnego i równał się występom sąsiadujących z obu stron narożnic. We wnękach, powstałych pomiędzy tym środkowym ryzalitem a pobliskimi narożnicami, widoczne są z jednej i drugiej strony po cztery kolumny i owe to wnęki zamykać miały niby podcienia.

Oprócz ośmiu kolumn podcieni, jeszcze i na osi pałacu, przed środkowym wejściowym ryzalitem stanąć miał czterosłupowy portyk. W sumie zatem przy frontowej ścianie projektowanych było dwanaście kolumn. Właśnie te kolumny świadczą o ciekawej próbie dostosowania do pierwotnego, ściśle biorąc warownego założenia, nowoczesnej — klasycystycznej dekoracji, o czem jeszcze później pomówimy.

Poza wnękami — podcieniami widocznymi z frontu na uwagę zasługują jeszcze i ściany boczne i ich układ. Ściany te bowiem stosunkowo krótkie, symetryczne, po bokach zamknięte występami narożnic, pośrodku posiadały też szerokie a dosyć głębokie wnęki, które może najsilniej rozczłonkowały ogólny zarys projektowanej rezydencji nadwórnianckiej.

Do silnie rozczłonkowanego zarysu zewnętrznego pałacu dostosowany został i jego podział wewnętrzny.

Przedewszystkiem bardzo wyraźnie została tu zaznaczona środkowa, na osi leżąca partja pałacu. Partja ta przedzielała cały budynek na dwie części, równe wielkością, ale różne przeznaczeniem, a mianowicie lewą reprezentacyjną i prawą mieszkalną. Pomiędzy niemi, niby węzeł je łączący, tkwiła klatka schodowa, założona w środku na osi głównej pałacu, co chyba najwięcej nadało mu cech barokowej rezydencji.

Poza opisanym układem w zasadniczym, prostokątnym korpusie gmachu widać ślady tradycyjnego u nas podziału planu na dwa trakty.

Prawda, iż dwutraktowość tę przerywa z lewej strony długa naprzestrzał przez dwa trakty biegnąca jadalnia, z prawej zaś strony wstawiony środkiem korytarzyk i schody służbowe wprowadzają na pewnej przestrzeni podział trzytraktowy, niemniej jednak — poza wymienionymi odchyleniami — znamieny dla naszego budownictwa dwutraktowy ustrój jest tu wcale wyraźnie uwydatniony.

W związku z ogólnym zarysem i podziałem omawianego pałacu pragnąłbym raz jeszcze zaznaczyć widoczne tu zespolenie trzech zasadniczych elementów. Są niemi:

a) staropolskie założenie — o czterech typowych narożnicach,

b) barokowa dyspozycja — o klatce schodowej na osi głównej i

c) klasycystyczne zdobnictwo — o licznych kolumnach.

Z cech powyższych najistotniejszym jest układ narożnic, wielce typowy dla naszych dworów obronnych z narożnicami. Genezą tych dworów, ich związek z budownictwem warownym, a wreszcie oddziaływanie ich na całe nasze budownictwo, omawiam obszernie w oddzielnej pracy¹⁾, to też tutaj zagadnieniem tem zajmować się nie będę, tylko nadmienię, że początków tego rodzaju założeń szukać należy w obronnym budownictwie jeszcze średniowiecznym — zwłaszcza w zamkach. Od tych czasów założenie to rozpowszechnia się u nas coraz bardziej tak, iż z XVI w. mamy dotąd jeszcze kilka tego rodzaju dworów np. w Podzamczu-Chęcińskim, w Symbarku, Frydmanie, Podhorcach, a zbliżone do nich np. w Gojcienickach na Litwie i t. p. Poza Polską założenie to występuje również w renesansowych manoirach francuskich²⁾ i zameczkach węgierskich, przykładem Frics (Fryczowce) komitat Sáros³⁾.

Od początków baroku dwór z narożnicami zostaje najbardziej ulubionym typem dworu polskiego, o czym świadczą zabytki znane z takich miejscowości, jak np. Czarnożyły w pow. wieluńskim, Świdnik i Wielogłowy w powiecie nowosądeckim, Kromolów w pow. zawierciańskim, Łodzina w pow. sanockim, Sosnowica w pow. włodawskim, Perehińsko w pow. doliniańskim⁴⁾, Jackowszczyzna w pow. wołkowyskim i t. p. Tu dodam, iż poza dzisiejszemi granicami Polski dwory tego typu znane są ze Słowaczyny, z Orawy, przykładem Kubin Górny⁵⁾.

Pod wpływem tego rodzaju dworów skryształizował się typ polskich barokowych pałaców

¹⁾ Markowski Feliks: „Polskie dwory zwyczajne i obronne XVI—XIX w. str. 25. Lwów 1935.

²⁾ Sauvageot Cl.: „Palais chateaux hotels et maisons de France du XVe au XVIII s.“. Paryż 1867.

³⁾ Fotografję jego publikuje Husarski W. w pracy p. t. „Atyki polskie, ich pochodzenie i oddziaływanie“ w Sprawozdaniach Tow. Naukowego Warszawskiego Wyzd. II. Warszawa 1934. str. 162.

⁴⁾ Dotąd zupełnie prawie nieznan. Pracę o tym niezwykle zajmującym dworze przygotowują oddzielnie.

⁵⁾ Thullie Dr. Czesław: „Cechy obronne zabytków polskiego budownictwa“. Lwów 1934, rys. 105 i 106, str. 37.

z narożnicami, do których zaliczyć należy mnóstwo pałaców warszawskich i innych, z których wymienię dla przykładu: pierwotny dwór, późniejszy pałac Sobieskiego w Wilanowie, pałac Służbów w Wilnie, Jabłonowskich we Lwowie, a z najbardziej zbliżonych do projektowanego w Nadwórnej — pałac arcybiskupi w Obroszynie w pow. grodeckim, wzniesiony w 1730 r. przez Józefa Fontannę¹⁾.

IV.

UKSZTAŁTOWANIE PIERWSZEGO PIĘTRA.

Przystępując teraz do przeglądu poszczególnych komnat i salonów, zaczniemy od głównych w osi założonych schodów, które dostajemy się od podjazdu poprzez nieznane nam niestety przyziemie do obszernej sieni I piętra, jakby westybulu, na planie nazwanego „Pallier“.

On to mieści się też na osi pałacu i w formie wspomnianego występu zaznacza z frontu środek budowli. Znamienne jest, że owe „Pallier“ łączy się jedynie tylko z kwadratową antykamerą, „Antichambre“, zwróconą do podjazdu, a rozpoczynającą szereg reprezentacyjnych sal i salonów. Antykamera owa łączy się z drugą podobną, lecz już do ogrodów zwróconą „2^{de} Antichambre“. Obie te antykamery, równe wielkością, posiadają po dwa okna, a nadto mają drzwi do wspomnianej dużej, silnie wydłużonej jadalni „Salle a manger“. Do jednego rogu tej jadalni przylega narożnica kwadratowa i w niej mieści się kredens „Buffet“ wraz z korytarzykiem i służbowymi schodami „Escalier“. Z przeciwległej strony jadalni znajduje się druga, podłużna narożnica, a w niej mieści się obszerna sala bilardowa „Sale du Billiard“ a obok niej drugie schody, już trzybiegowe, o obszernym podeście. Napis „Escalier qui donne au jardin“ świadczy, iż miały one prowadzić do ogrodu.

Jeżeli do wymienionych pomieszczeń doliczymy jeszcze jedną kwadratową, trzykonienną salę t. zw. „Sale de Compagne“, pomieszczoną na osi, poza głównymi schodami, a w formie ryzalitu występującą ku ogrodowi, natenczas będziemy już znali wszystkie sale, przeznaczone do celów reprezentacyjnych a pomieszczone na piętrze. Inne tego rodzaju salony znajdować się miały niezawodnie i w przyziemiu, jak np. ogród zimowy, do którego prowadziły stąd oddzielne a wyżej już wymienione schody, założone obok jadalni — chociaż być też może, iż schody te wiodły do ogrodu — parku, wszakże o takich rzeczach bez rzutu przyziemia, wnioskować stanowczo nie można.

Teraz zajmiemy się prawą, a więc przeciwległą stroną pałacu, w której to stronie, jak mówiliśmy, znajdować się miała mieszkalna część tej rezydencji. W partii tej szereg pokoi, gabinetów

¹⁾ „Biuletyn historii sztuki i kultury“. Warszawa 1934. Nr. 4, str. 267.

i korytarzyków miało umożliwiać swobodne a niekrępujące życie mieszkańcom.

Największą komnatą, łączącą się wprost z „Sale de Compagne“, miała tu być sypialnia pani „Chambre a Coucher de Madame“. Komnata ta o dwu oknach, zwróconych do ogrodu, posiadała naprzeciw okien prostokątną wnękę, przeznaczoną na łożo. Z jednej strony tej wnęki znajdowały się drzwi do wąskich, krętych dość zagadkowych schodków. Drzwi z przeciwnej strony owej wnęki wiodły na korytarzyk „Dé-gagement“, który prowadził do pokoju młodej hrabiny „Chambre de la jeune (!) Comtesse“, dalej do garderoby pani „Garderobe de Madam (!)“, wreszcie do ustępu, a w końcu do służbowych schodów „Escalier...“. Poza tem sypialnia pani łączyła się bezpośrednio z „gotowalnią“ czy też toaletą „Cabinet de Toilette“, która była pokojem wcale obszernym. Do tejże „gotowalni“ przylegała wydłużona narożnica, w której mieścił się wąski, trzyokienny gabinet „Cabinet“, posiadający silnie wydłużoną wnękę najprawdopodobniej na kanapę. Za wnęką tą kryła się wstydliwie mniejsza i węższa nawet od korytarzy biblioteka „Bibliothek“ (zamiast „Bibliothèque“ a nieco dalej obszerna kaplica „Chapelle“ z oddzielną łożą pani „Loge de Madame“.

Przeciwnie narożnica, ta kwadratowa, dostępna była tylko z korytarzyka i zawierała prostokątny pokój, oznaczony napisem niestety nieczytelny „Pour les F...nes de Cha...“ Za pokojem tym mieściła się wydłużona garderoba „Gard er“, do której przylegał ustęp — „Con...“ — też nieczytelny.

Takby się przedstawiała pomieszczona na piętrze mieszkalna część projektowanego pałacu, część przeznaczona wyłącznie tylko dla „pani“ i „młodej hrabiny“. Część tę oczywiście uzupełniać też musiały inne pokoje parteru czy przyziemia, a może nawet i piwnic i poddasza, niestety jednak o nich już nic pewnego powiedzieć nie możemy, a to z powodu braku innych rysunków, obrazujących tamte kondygnacje.

Teraz po przeglądzie wszystkich pomieszczeń pierwszego piętra raz jeszcze zwróćmy uwagę na jego ukształtowanie.

Jako rzecz znamionną dostrzec tu musimy:

- a) wielką przejrzystość całej kompozycji,
- b) celowe rozmieszczenie poszczególnych pomieszczeń.

Zalety powyższe przy zadaniu bądź co bądź dość skomplikowanym osiągnięte zostały przez:

- a) podział domostwa na dwie równe części: reprezentacyjną i mieszkalną,
- b) odpowiednie ustosunkowanie każdego pomieszczenia, a zwłaszcza przez
- c) osiowość, stosowaną tu w najszerszym znaczeniu tego słowa.

Osiowym bowiem jest tu nietylko układ całego założenia — ze środkowym traktem i klatką schodową, tkwiącą w osi — ale też i każdego okna czy drzwi, pokoju czy salonu, a nawet po-

jedyńczej ściany wewnętrznej czy też którejkolwiek facjaty zewnętrznej — wszystko to przestrzega — i to jak najściślej — prawideł symetrii czy osiowej kompozycji.

W tem ciąglem podkreślanii osi tkwi tajemnica licznych tu wnęk zdawałoby się zbędnych, a jednak zakładanych celem stworzenia odpowiednika dla koniecznych drzwi czy okien; tu leży rozwiązanie zagadki mnóstwa kominków, projektowanych tu często, wszakże, jak się zdaje, głównie dla zaznaczenia właśnie osi.

Wszystko to są sztuki i sztuczki, środki i półśrodki, którymi wówczas musiał się posilkować każdy architekt, jeśli pragnął stworzyć w projektowanej siedzibie wnętrze, odpowiadające duchowi czasu, czyli architekturę zgodną z modą XVIII stulecia. Żałować tylko należy, iż nie posiadamy więcej danych, któreby nam pozwoliły dokładniej uzmysłowić sobie, jak w danym razie wnętrza te miały być wykończone i uposażone.

V.

ARCHITEKTURA ZEWNĘTRZNA.

Jakośkolwiek nie mamy też pewnych danych, któreby nam wyraźnie mówiły, jak miał nazwę wnętrz wyglądać nadworniański pałac, w szczególności brak nam rysunków, okazujących projekty jego elewacji, jednakże tenże sam, poprzednio opisany rzut poziomy piętra zawiera niejaki dane, pozwalające bodaj w najogólniejszych zarysach przedstawić zamierzony wygląd rezydencji.

Rzut ten pozwala przedewszystkiem stwierdzić, iż miał to być pałac murowany. Widoczne bowiem na wzmiankowanym planie dość grube mury świadczą dowodnie, iż gmach ten zamierzano wznieść albo z kamienia, albo też z cegły. Najprawdopodobniej jednak projektowane tu było zestawienie dwu tych materiałów razem, a w takim razie szczegóły zdobnicze niezawodnie byłyby kute w kamieniu, mury natomiast wykonane w cegle. Być też może, iż przy tej sposobności zamierzano rozebrać potężne mury sąsiedniego zamku w Pniowie, a materiał stąd uzyskany użyć do budowy zamierzonego pałacu¹⁾.

Z opisanego planu wywnioskować również możemy, iż miała to być budowla jednopiętrowa. Liczne bowiem w planie schody stale są na początku biegów — w przyziemiu kropkowane, natomiast przy końcu biegów na piętrze — są już znaczne pełną linią. Ponadto schody te na podestach pierwszego piętra zamknięte są już poręczami, oznaczonymi w planie podwójną linią. Wszystko to wskazuje, iż schody miały tu być doprowadzone tylko do pierwszego piętra i na tem piętrze urywać się. Miał to być zatem pałac zasadniczo jednopiętrowy.

Wreszcie też z tego planu domyślić się łatwo,

¹⁾ Jest to tylko przypuszczenie, wszakże tem uzasadnione, że pałac zamierzano wznieść właśnie w Nadwórnej, sąsiadującej z tym zamkiem, przyczem za samą Nadworną nic innego, jak się zdaje, nie przemawiało.

iz byłby on pewnie i nazewnątrz posiadał jeszcze wiele cech baroku, albo rokoka, obok których wszakże już całkiem wyraźnie wystąpiłyby też i znamiona klasycyzmu.

Do wniosków takich, jeśli idzie o ginący barok, czy też zamierające ostatecznie rokoko, uprawnia ogólny, silnie rozczłonkowany zarys zewnętrzny planu, jakoteż i jego podział wewnętrzny, wielce znamienny i cechujący większość polskich pałaców i pałacyków z końca XVII i z pierwszej połowy XVIII stulecia — a zatem barokowych, lub też rokokowych — natomiast jeśli idzie o klasycyzm, to jego siła uwidacznia się nade wszystko w wystawie frontowej, w kilku rzędach kolumn, odnoszących się już raczej do drugiej połowy XVIII stulecia.

Opierając się teraz na tych zasadniczych zrębach — jak mówiliśmy — murowanego, jednopiętrowego, w zasadzie barokowego, ale po części i klasycystycznego pałacu snujmy dalej przypuszczenia na temat jego wyglądu.

Z rozczłonkowanego wyraźnie rzutu widać, iż chodziło artyście o grę mas, o malowniczość bryły budowlanej, działanie na oddalonym widza światłocieniem występów, narożnic i wnęk z każdej strony widocznych.

W ślad za rozbiciem mas budowli szło też rozbicie płaszczyzn ściennych, obliczonych już na patrzącego z niewielkiej odległości.

To rozbicie płaszczyzn we frontowej elewacji osiągnięte zostało głównie zapomocą kolumn portyku środkowego i dwu podcieni z obu jego boków widocznych, natomiast we wszystkich innych fasadach rozczłonkowania ścian uzyskano przez bardzo liczne lizeny, lub pilastry — płaskosłupy, założone po wszystkich narożach i pomiędzy wszystkimi oknami.

Stwarzało to na płaszczyznach poszczególnych ścian pewien rytm, który na tym pałacu byłby się jednak często urywał na dość licznych załomach różnic, skrzydeł czy występów.

Takby się przedstawiały zasadnicze zręby murów.

Do ogólnego charakteru całości dostosowany być musiał niewątpliwie dach, wieńczący te mury. Wszakże tutaj możliwości były różne. Tak więc ze względu na staropolski układ rzutu przypuszczać można, iż projektowany był tu dach łamany polski, względnie mansardowy francuski. Panująca jednak podówczas wszechwładnie francuska moda i inne tego rodzaju polskie rezydencje przemawiają tu raczej za francuskim mansardem o stromych połaciach dolnych, a prawie płaskich górnych.

Nie są jednak wyłączone i inne możliwości. Tak n. p. ze względu na wspomniane znamiona klasycyzmu widoczne w planie, możliwe jest, iż projektowany tu był zwyczajny dach czterospadowy, oczywiście niezbyt wysoki.

W każdym razie spodziewać się należy, iż na tle dachów występować tu miały nieodzowne szczyty albo attyki, zdobiące frontowe i tylne występy — ryzality, zwieńczone, być może, jeszcze

i wazonami. Oprócz tych attyk czy szczytów musiały tu być jeszcze jakieś okienka strychowe, które może w formie lukarn przerywałyby większe płaszczyzny dachu.

Takbyto w najogólniejszych zarysach przedstawić można obraz domniemanej architektury zamierzonego pałacu. Oczywiście jest, że opis ten, kreślony z braku innych danych — właściwie tylko na podłożu rzutu poziomego pierwszego piętra, nie może nam dać pojęcia o wartości architektury projektowanej rezydencji.

Wnioskować jedynie możemy, iż architekt, który zaprojektował tak wartościowy rzut poziomy, tenże sam artysta nadał zapewne projektowanemu pałacowi równie wartościowe oblicze architektoniczne.

Niestety wniosek ten jest względny choćby dlatego, że jak wiadomo, zdolności w projektowaniu rzutów poziomych nie zawsze idą w parze z umiejętnością kształtowania fasad i odwrotnie, czyli na tej podstawie niczego pewnego ustalić nie można.

Więcej pomocne przy odtwarzaniu architektury tej rezydencji okazać się mogą plany, albo fasady innych współczesnych pałaców kreślone n. p. przez Ricaud de Tirregeaila albo jeszcze lepiej fasady innych podobnych a jeszcze istniejących pałaców, jak n. p. wspomnianego już pałacu w Obroszynie, oczywiście po odrzuceniu niepotrzebnych dodatków z czasów ostatniej restauracji.

VI.

WŁAŚCICIEL ZAMIERZONEGO PAŁACU — I G N A C Y C E T N E R.

Dla kogo Knackfus wykonał przedstawiony tu projekt pałacu, tego dokładnie nie wiemy, bo to nigdzie wyraźnie nie zostało uwidocznione.

Napis na planie przyszłego właściciela nie wymienia. Na szczęście jak gdyby wzamian za to mówi wyraźnie, że pałac miał stanąć w Nadwórnej, a nadto wymienia tytuł właściciela. Przypomnijmy bowiem sobie, że jedna z komnat, obok „sypialni pani“ — „Chambre a Coucher de Madame“ — przeznaczona jest dla „młodej hrabiny“ — a może hrabianki — „Chambre de la jeune (!) Comtesse“.

A zatem Knackfus projektował pałac dla rodu hrabskiego, do którego Nadworna około połowy lub też w ciągu drugiej połowy XVIII w. należała, przyczem w rodzie tym obok pani domu, wybitną rolę odrywać musiała jeszcze i hrabianka albo też młoda hrabina.

Na podstawie danych tego rodzaju możemy już z dość dużą dokładnością ustalić nazwisko właściciela, a raczej właścicieli projektowanej rezydencji.

Z „Geografji królestw Galicji i Lodomerji“¹⁾ hr. Kuropatnickiego wiemy już, że w 1786 r. Na-

¹⁾ W roku 1785. — Książka ta została wydana powtórnie we Lwowie w 1858 r. a w niej o Nadwórnej jest wzmianka na str. 93.

Ignacy Cetner, woj. bełzki.



Ze zbiorów Muzeum Lubomirskich
we Lwowie.

dwórna stanowiła „wielką włość J. W. Ignacego hrabi Cetnera, arcymarszałka Galicji“. Stan ten potwierdzają i „Akta zajęcia“ tychże dóbr przez Austrię, o czym już była mowa.

Cetnerowie herbu Przerowa, hrabiowie i szlachta, wywodzili się z rodziny śląskiej, piszącej się z Czertwic¹⁾.

Z tego rodu Antoni Cetner, zmarły 1731 r., ożeniony z Anną Krasicką kasztelaną chełmską (II voto za Ignacym Krasickim), był właścicielem Podkamienia, Krakowca i Delatyna, ponadto w 1729 r. nabył Palikowy i Pańkowce w woj. ruskiem. On to zostawił syna Ignacego, którym wypadnie nam się zająć obszerniej.

Tenże Ignacy Aleksander Cetner urodził się w 1728 r. Naprzód został on starostą korytnickim po ojcu, potem dwudziestoletnim będąc, dostał chorągiew w regimencie infanterji ks. Radziwiłła Rybeńki het. pol. litews.²⁾ Od 1758 r. poseł halicki na sejm, a od 1762 r. oboźny w. koronny, odznaczony zostaje 3 sierpnia 1762 r. Orderem Orła Białego³⁾. Niedługo potem, bo 20 marca 1763 r. jest już wojewodą bełzkim⁴⁾. Mieszkał

w Krakowcu o kilka mil od Lwowa, ale najczęściej siedział w samym Lwowie, gdzie też piastował urząd prezesa Lwowskiej Komisji Brukowej J. K. Mci¹⁾ w latach 1766—1769. Po zaborze Galicji został mianowany w 1780 r. hrabią i tajnym radcą austriackim. Jest też deputatem stanów galicyjskich w 1782—1787 r. W dawnej ojczyźnie posiadał jeszcze starostwo rożowskie w kijowskiem. Wreszcie złożył województwo bełzkie i tem przeciął ostatnie ogniwo, jakie go łączyło prawnie z Rzeczpospolitą, co stało się w 1787 r.²⁾

Wojewoda ożeniony był niefortunie z Ludwiką Potocką, wojewodzianką poznańską, kobieta złą, kłótniawą i przewrotną, która nieustannie z mężem się kłóciła³⁾ a wkońcu go porzuciła. Z tego to małżeństwa pozostała jedynaczka Anna, piękna, bogata, dobrze wychowana, a czterokrotnie zamężna.

¹⁾ Charewiczowa Dr. Łucja: „Lwów w odnowie 1766 do 1769“ Lwów, 1932. str. 8—11. Autorce tejże pracy, najuprzejmiej raz jeszcze dziękuję za udzielenie mi cennych wiadomości o I. Cetnerze.

²⁾ Boniecki Adam: „Herbarz polski“ T. II. str. 328. Warszawa 1900. „Gazeta Warszawska“ Nr. 17. — Wtenczas to dowcipna kasztelanowa kamieńska Kossakowska, Potocka z domu, rzekła o nim: „uczciwszy uszy, był to kiedyś cetnar, teraz i funta nie waży“. „Encyklopedia Powszechna“. T. V. str. 90 Warszawa 1861.

³⁾ Tamże. str. 89.

¹⁾ Uruski S. Rodzina. Herbarz szlachty polskiej, Warszawa 1905. T. II.

²⁾ W marcu 1740 r. „Kurjer polski“ Nr. 169.

³⁾ W dzień imienin króla „Kurjer Warszawski“ Nr. 61.

⁴⁾ Tamże. Przysiągł na Urząd senatorski przed królem w Warszawie 22 marca 1763 r. „Wiadomości warszawskie“ Nr. 24. Supplement.

Poraz pierwszy w 1774 r. za Józefem San-guszką, marszałkiem w. litew. Kiedy ten zmarł w 1781 r. powtórnie wyszła za mąż za ks. Kazimierza Nestora Sapiełę, generała art. lit. Gdy ten zmarł w 1798 r. poraz trzeci za mąż poszła za Kajetana Potockiego, starostę urzędowskiego. Wreszcie poraz czwarty wiąże się w 1803 r. z księciem d'Elboeuf et de Lambese. Jako owdowiała księżna żyła jeszcze w 1819 r.¹⁾

Wróćmyż jednak do jej ojca. On to już jako wojewoda bełzki z województwem ruskiem podpisał elekcję Stanisława Augusta²⁾. Stronnik polityczny tego króla posiadał też wiele podobnych cech charakteru, nadewszystko zaś wspólne im było umiłowanie sztuki. U Cetnera szczególnie silny był kult dla ogrodnictwa kwiatów. Dowód tego zachował się w założonym przez niego obok Lwowa okazałym ogrodzie, zwanym pospolicie Cetnerówką³⁾. Inny tego przykład znajdujemy w omawianym tu planie, gdzie specjalne schody prowadzić miały do ogrodu — parku, czy też ogrodu zimowego. Dalsze na to dowody mamy w is niejących, a prawdopodobnie dla niego wykonanych planach oranżerii w Krakowcu⁴⁾. O wartości i znaczeniu jego ogrodów świadczy fakt, że cesarz Józef, zakładając ogród botaniczny we Lwowie, kazał „zapomagać“ się swoim urzędnikom w zioła i krzewy u Cetnera...⁵⁾

Taki to miłośnik ogrodnictwa, kolekcjoner „obrazów, portretów, kopersztychów, ksiąg, numizmatów, monet, nasion“, słowem pan o przewybornym guście, prawdziwy mecenas sztuki, zapragnął wnieść godną siebie rezydencję, przyczem wybór jego padł na Nadwornę. Pytanie, dlaczego właśnie na tę miejscowość. Odpowiedzieć na to pytanie trudno. Możemy tylko snuć mniej czy więcej trafne domysły. Tak więc sądzić wolno, że chodziło tu o sąsiedztwo Karpat, o zdrowe powietrze Podkarpacia, o piękno podgórskiego krajobrazu, o zajmujące tam tereny łowieckie.

Bardzo też jest możliwe, że „wojewoda sam najpocześniejszy i najgrzeczniejszy“ postanowił dla swej kłótlivej żony wnieść oddzielną siedzibę, dość daleko położoną od jego rezydencji w Krakowcu, jakoteż we Lwowie. Stąd wybór Nadwronej. Przypuszczenie ostatnie jest tem usprawiedliwione, że w omawianym planie znajdujemy tylko sypialnię pani i młodą hrabiny, natomiast pokoju pana wcale nie widać. Coprawda mógł taki pokój mieścić się w nieznanem nam bliżej przyziemiu — parterze, przyczem na ślad jego naprowadzić mogą kręte schodki, leżące obok alkowy w sypialni pani. Przy tem wszystkim jest też możliwe, iż o wyborze Nadwronej zadecydowała

tu chęć wykorzystania materiału, jakiby można uzyskać po rozebraniu murów sąsiedniego zamku w Pniowie.

Są to wszakże tylko dość dowolne domysły i przypuszczenia, bo ostatecznie, jakie względy przemówiły tu za Nadworną, tego dokładnie nie wiemy. Z dużem jednak prawdopodobieństwem sądzić możemy, iż odrazu postanowiono, że będzie to pałac nietyle mieszkalny, ile modna rezydencja, obliczona na przejściowy pobyt wypożyczkowy latem — na czas upałów, albo też zimą — na czas łowów.

Szkoda wielka, że narazie nie można ustalić dokładnie daty, kiedy zamiar wzniesienia tego pałacu powstał. Mamy jednak pewne podstawy do wniosku, iż projekt ten powstać musiał w latach osmdziesiątych XVIII w., ściślej mówiąc po r. 1780 w którym to Cetner uzyskał tytuł hrabiego — tytuł wymieniony już na planie pałacu, przy oznaczaniu pokoju jego córki — „Comtesse“, natomiast przed 1787 r., a to dlatego, że — jak już wspomniałem — w tym właśnie roku na podstawie uniwersału gubernatora hr. Pergena¹⁾ z dnia 28 stycznia 1773 r. między innemi i te „dobra, w których znajdują się warzelnie soli“, a więc i Nadworna z przyległościami t. j. „Nadworna, Strymba, Pniów, Nazawiszów, Pasieczna, Fitków, Zielona, Delatyn, Łojowa, Łuk, Zarceze, Dobrotów, Dora, Jamna, Mikuliczyn, Osławy Białe, Potok Czarny, Kniaźdwór, Tłumaczyk, Rakowczyk, Szeparowce, Kluczów Niżny, Osławy Czarne, Łanczyn, Krasna, Sadržawka, Berezów Wyżny i Niżny, Bania Berezowska, Bania Swirska, Łuczki, Tekucza — wszystko to — po Ignacym hr. Cetnerze w 1787 r.²⁾ zajęte zostało przez zaborcze władze austriackie, od których poszkodowany — nawiasem mówiąc — otrzymał „jako częściowy ekwiwalent“ dobra Mościska³⁾, niedaleko położona od jego siedziby „rezydencjonalnej i dziedzicznej“ w Krakowcu.

Zajęcie wyżej wymienionych dóbr i rezygnacja Cetnera z województwa — też w 1787 r. — rozwiązuje nam zagadkę, dlaczego to zamierzona, zapewne niedługo przedtem, budowa pałacu w Nadwronej nie mogła być już przez Cetnera urzeczywistniona.

Znamienne wszakże dla postaci tego miłośnika sztuki jest to, iż umożliwienie mu wzniesienia zamierzonego pałacu nie niweczy bynajmniej jego pasji twórczej, budowlanej, artystycznej. Przeciwnie, jakby naprzekór losom niedawny dostojnik, porzucony przez żonę, pozbawiony dostojęństw, ograbiony z dóbr, zawiedziony w swych planach, stroni od ludzi, a zwraca się ku Bogu

¹⁾ Tamże. str. 90. Zobacz: J. Mycielski i St. Wasylewski: „Portrety polskie Elżbiety Vigée-Lebrun 1755 do 1842“. Lwów—Poznań 1928. W dziele tem publikowany jest jej portret (L. 4.) wraz z ciekawymi uwagami na str. 225—230.

²⁾ Boniecki j. w. T. II. str. 328—9.

³⁾ Jaworski Franciszek: „Lwów stary i wczorajszy“ wyd. II. Lwów. 1911. str. 296.

⁴⁾ Kopje tych planów znajdują się w „Instytucie Architektury Polskiej Politechniki Lwowskiej.“

⁵⁾ Encyklopedia j. w. T. V. str. 90 Warszawa 1861.

¹⁾ Barwiński Dr. Eugenjusz: „Repertorium znajdujących się w Bibliotece Uniwersyteckiej we Lwowie aktów zajęcia i sprzedaży dóbr królewskich i kościelnych“. „Teka konserwatorska — Rocznik Grona c. k. Konserwatorów starożytnych pomników Galicji Wschodniej“ T. III. zeszyt 3 str. 1 i 23, we Lwowie 1909.

²⁾ Tamże, str. 23.

³⁾ Czemyryński Kornel: „O dobrach koronnych byłej Rzeczypospolitej polskiej“. Lwów 1870 str. 203—204.

i temu Najwyższemu Sędziemu w swoim ulubionym Krakowcu wznosi „w rynku samym przedziwnej architektury kościół parafjalny z ciosu z kolumnami i prześliczną facjatą¹⁾), a budowę tejże świątyni powierza najprawdopodobniej temu samemu artyście, który mu projektował pałac w Nadwórnej — Knackfusowi²⁾.

VII.

TWÓRCA PROJEKTU — KNACKFUS.

Wspominaliśmy już, że pod opisanym planem widnieje napis: „M. K n a c k f u s — C a p i t“. Zatem autorem planu jest architekt, o którym posiadamy wiadomości dość skąpe, a w dodatku nie całkiem pewne.

Nieustalona pisownia jego nazwiska brzmi rozmaicie: Knackfus, Knaffus, Knaufuss, Knaffuss, J. B. Knaufuss³⁾, a wreszcie — jak na naszym planie — M. Knackfus.

Urodził się on niewiadomo gdzie i kiedy. Według Narbutta⁴⁾, któremu najwięcej — jak dotąd — „wywiedzieć się udało“, był to Niemiec rodem. Możliwe jest, iż architekt ten w młodości swej — lub jego ojciec, albo też krewny tegoż nazwiska — zatrudniony był w Olyce, u ks. Michała Kazimierza Radziwiłła, jako ogrodnik.

Znany jest bowiem list Radziwiłła z 1747 r. „Do J. M. C. Pa Knakfusa“⁵⁾, nie wymieniający niestety imienia adresasa, tak że ustalenie, czy list ten odnosił się do naszego artysty, czy też nie, — jest narazie rzeczą niemożliwą, tembardziej, że i jego imienia właściwie nie znamy.

Co więcej! Nie znamy dokładnie nawet daty jego śmierci.

Według Narbutta „umarł ten artysta w Wilnie około roku 1490 (!), (zamiast 1790 r.) w podzitym wieku“. Niewątpliwie jednak śmierć Knac-

kfusa nastąpiła później, albowiem Mościcki¹⁾ a za nim i prof. Wł. Tatarkiewicz²⁾ podają na zasadzie „Gazety Narodowej Wileńskiej“ z 1794 r., że Knackfus, architekt i kapitan art. lit. złożył (Rządowi powstańczemu w Wilnie w 1794 r.) model młyna obozowego z wykalkulowaniem egzekucyj onego, który w formie wozu końmi trzema za obozem ciągnięty w 24 godzinach ma zemleć żyta beczek 5“ i t. d.

Oczywistem jest tedy, iż śmierć artysty, jeśli nie nastąpiła jeszcze w 1794 r., to napewno później. Poza tem wszystko zdaje się też wskazywać na to, że Knackfus musiał głównie przebywać w Wilnie.

Z Wilnem zresztą łączyły go nawet służbowe, oraz zawodowe stosunki. Czy to jako kapitan artylerji litewskiej, czy architekt J. K. Mości, dla Wilna głównie projektujący, czy też jako profesor tamtejszego Uniwersytetu, ciągle musiał bywać w Wilnie, a najprawdopodobniej nawet mieszkać.

List do króla — znajdujący się w Bibliotece XX. Czartoryskich — a pisany około 1775 r. podpisuje: „M. Knackfuss, kapitan J. K. M. Professor architektury cywilnej praktycznej Akademii Wileńskiej“³⁾ i tem niejako stwierdza swą przynależność do Wilna.

Nadewszystko jednak najwymowniej o zasięgu jego działalności mówią budowle, przez niego wzniesione, a te są zgrupowane niemal wyłącznie w Wilnie. Już Narbutt ustalił, iż „podług jego rysunku stanęło astronomiczne obserwatorium, szczególnie wystawa z napisem „Spernitur hic humilis telus. Sic itur ad astra“. Do rzędu innych znacniejszych budowli, podług jego także planów dokonanych, liczą pałace: Łopacińskich przy Skopówce, Dereusów (de Reusów) przy placu dworcowym i narożny przy Niemnieckiej i Trockiej ulicach, należący przedtem do generałowej Fitynghoff...“⁴⁾.

Poza wymienionymi budowlami do twórczości Knackfusa w nowszych badaniach zalicza się jeszcze dom Brzostowskiego przy ul. Wielkiej Nr. 94, domy ul. Wielkiej 59 i przy ul. Ostrobramskiej 6, dom Żuka przy ul. Niemieckiej Nr. 13... Sale ozdobne w uniwersytecie wileńskim, obecnie zajęte przez Dziekanat Sztuk Pięknych. Jakiś czas prowadził budowę pałacu w Werkach. Wykonał plany żałobnej piramidy i tryumfalnej kolumny na stuletni obchód zwycięstwa wiedeńskiego w Wilnie w dniu 11 i 12 października 1783 r. U niego uczył się Wawrzyniec Gucewicz⁵⁾.

We wszystkich wymienionych tu a naogół znanych dziełach Knackfusa, pochodzących z lat 1774—1790 dwie rzeczy niemal stale się powtarzają. Są to:

1) Mościcki Henryk: „Generał Jasiński i Powstanie Kościuszkowskie“, str. 158.

2) Tatarkiewicz j. w. str. 31.

3) Według wiadomości, udzielonych mi przez prof. Władysława Tarkiewicza.

4) Narbutt j. w. str. 113.

5) Łoza St.: „Słownik architektów i budowniczych polaków oraz cudzoziemców, w Polsce pracujących“. Wyd. II. Warszawa 1931 str. 162.

1) Kuropatnicki j. w. str. 35.

2) Architekt kościoła w Krakowcu narazie nie jest znany. Wł. Łuszczkiewicz w „Sprawozdaniach K. H. Szt.“ T. VI. str. XXII przypuszcza, iż jest nim jeden z królewskich warszawskich (?) architektów, najprawdopodobniej Merlini (?) wszakże na to nie przytacza żadnych dowodów. Pewniej wnioskować można, iż Kościół w Krakowcu jest tworem artysty znanemu Cetnerowi, a takim był właśnie Knackfus. Podkreślał to w dyskusji nad niniejszym referatem Dr. T. Mańkowski, a potem i Dr. Zb. Hornung.

3) Tatarkiewicz Dr. Władysław: „Dwa klasycyzmy wileński i warszawski“. Warszawa 1921. str. 31.

4) „Teodora Narbutta pomniejsze pisma historyczne szczególnie do historii Litwy odnoszące się“. Wilno 1856. str. 113.

5) List ten publikuje prof. Dr. M. Osieński w pracy p. t. „Zamek w Żółkwi“ Lwów, 1933 str. 132, dosłownie list ten brzmi: „S. IV. 1747.

Do J M C Pa Knakfusa.

Iadącemu P. Wołockowi Sztukjunkturowi dasz W M P zupełną Informacją co mu się zdać będzie lepszego do zakończenia sali w Żółkwi wielce obługuję“.

W przypisie do tego listu między innymi czytamy:

„...Możliwe, iż jest to ten sam Knackfus, który później czynny był w Wilnie...“

Zapytywany przezemnie w tej sprawie prof. Wł. Tatarkiewicz, między innymi pisze: „...nie przypuszczam... aby list Radziwiłła do Knakfusa z 1747 cytowany przez M. Osieńskiego, miał naszego architekta za adresata...“ — podobny pogląd wyraził też i Dr. T. Mańkowski.

1. klasycystyczny charakter wyszczególnionych budowli i

2. zgrupowanie ich wszystkich w Wilnie, za wyjątkiem pałacu w Werkach.

W świetle tych faktów zastanawiać może omówiony projekt pałacu w Nadwórnej, który ma w sobie więcej polskiego, względnie barokowego charakteru, niżli klasycystycznego spokoju i co ciekawsze przeznaczony był dla miejscowości położonej, w stosunku do Wilna, na przeciwnych krańcach Rzeczypospolitej.

W każdym razie dowodzi to, iż działalność Knackfusa nie ograniczała się, a owszem sięgała daleko poza Wilno. Niemniej jednak zaciekawiać musi fakt, iż wojewoda bełzki Cetner, związany z Małopolską Wschodnią, ściśle mówiąc z Krakowcem lub też Lwowem, zamawia plany na zamierzoną budowę pałacu u architekta, osiadłego na przeciwnych krańcach Polski.

Czemu to należy przypisać?

Zdaje się nie ulegać wątpliwości, że Cetner jako miłośnik sztuki szukać musiał za artystą znanym i utalentowanym. Takiego należałoby przede wszystkim szukać na dworze królewskim — w stolicy, nie w Wilnie. Więc?

Wszystko to prawda, ale nie zapomnijmy, że Knackfus nosił też tytuł architekta J. K. Mci, a poza tem był i profesorem Akademii. Już te same tytuły, czy stanowiska dawały mu pierwszeństwo przed innymi artystami. A jednak — jak się zdaje — nie one wpłynęły na to, że Cetner zwrócił się po plany właśnie do Knackfusa. Tutaj w grę wchodziły, ogólnie biorąc, liczne znajomości, jakie Cetner niewątpliwie posiadał na Litwie, szczególnie zaś przyczynić się musiał do wyboru Knackfusa, jako projektodawcy planów, któryś z zięciów Cetnera. Rozpatrzmy te możliwości.

Jak już wiemy. Cetner około 1750 r. dostał chorągiew w regimencie infanterji ks. Radziwiłła Rybeńki het. pol. lit. Już wtedy mógł Cetner nawiązać różne znajomości na Litwie, a może nawet zetknąć się z Knackfusem. Poza tem o wielu znajomościach Cetnerów z rodami litewskimi świadczy też i to, że pierwszym mężem Anny, córki Cetnera, był Józef Sanguszko, marszałek w. litew. Jeśli tedy ten marszałek, zmarły w 1781 r. nie polecił swemu teściowi Knackfusa, to napewne uczynił to drugi zięć, ks. Kazimierz Nestor Sapieha, generał artylerji lit., znający napewne architekta-kapitana, służącego też w artylerji litewskiej. Tenże generał, zapoznawszy się na miejscu, w Wilnie z dziełami Knackfusa, mógł z całym spokojem polecić go jako odpowiedniego architekta do sporządzenia planów okazałej rezydencji w Nadwórnej.

Oto najprawdopodobniejsze rozwiązanie zagadki, w jaki sposób twórczość Knackfusa, działającego w Wilnie, sięgnęła aż po przeciwny kraj Rzeczypospolitej — do Małopolski Wschodniej.

VIII.

ZAGADKOWOŚĆ OPISANEGO PROJEKTU.

Zastanowić nam się wypadnie jeszcze nad jedną, dziwną sprawą. Czemu to Knackfus, znany

i wybitny klasyk, wykonywując plany pałacu w Nadwórnej, nie zaprojektował budowli wyraźnie klasycystycznej, lecz kreśli pałac o założeniu staropolskim, jeszcze jakby z obronnymi narożnikami, pozatem na barokową modłę pomieszcza klatkę schodową w osi pałacu, a do tego wszystkiego dodaje tylko klasycystyczną dekorację w postaci frontowych kolumn.

Jakkolwiek nie znamy dokładnie czasu powstania tego planu, to przecież, gdyby go nawet zmieścić w szerokich granicach czasu lat 1770-71 a 1787, t. j. daty zajęcia Nadwórnej przez władze austriackie, to jednak zawsze tak pomyślany pałac będzie już tworem jakby spóźnionym.

Czemże więc to wszystko wytłumaczyć?

Najprościej byłoby przypuszczać, „że był to nie projekt całkowitej nowej budowli, lecz wykorzystujący dawniejsze mury. Takich modernizacji robiono wówczas wiele“¹⁾. Gdyby tak być miało, musiałyby się zachować w Nadwórnej lub jej okolicy jakieś pozostałości po starym murywanem, na ten sposób założonem fortalicyum. Niestety żadnych takich śladów, ani w bliższej ani w dalszej okolicy Nadwórnej nie znajdujemy. Istnieją tylko potężne ruiny zamku w Pniowie, ale nic zatem. Czyli pomysł o modernizacji dawniejszych murów jest w tym wypadku wykluczony, natomiast to, iż pałac był pomyślany jako budowla zupełnie nowa, nie może, jak się zdaje, ulegać wątpliwości.

Niepodobna też nazwać tego staropolskiego założenia pałacu młodzieńczym, szkolnym czy akademickim porywem Knackfusa, bo w czasie kreślenia tego planu był on już profesorem architektury w Akademii Wileńskiej, musiał więc być artystą dojrzałym²⁾, o wyrobionym smaku i obliczu — czyli, że nie w wieku Knackfusa szukać należy odpowiedzi, czemu w planie omawianym poszedł on na takie staroświeckie założenie.

Zagadkę takiego właśnie uształtowania pałacu wytłumaczyć można tylko romantyzmem, panującym w czasach Stanisława Augusta. W czasach w których wnoszono domy tureckie, pomarańczarnie o chińskich dachach, amfiteatry oraz teatry na wyspach, sztuczne ruiny i t. p. dzieła romantyzmu, nie należy tak bardzo się dziwić, że przy zamawianiu planów pałacu, jaki zamierzano wznieść w Nadwórnej, a więc na Podkarpaciu, niemal w górach, umówiono się, może z inicjatywy Cetnera, może dla kaprysu jego żony Ludwiki z Potockich, iż siedziba ich w zasadzie przypominać będzie staropolskie zameczki czy fortalicje, których w tych stronach było wówczas jeszcze sporo, przykładem chociażby Perehińsko, odległe o niespełna 40 km.

Zresztą tradycja tego rodzaju obronnych założeń na tych rubieżach ciągle jeszcze musiała

¹⁾ Pogląd taki w liście do mnie wyraził prof. Wł. Tarkiewicz. Takie same przypuszczenia słyszałem poprzednio z ust Dr. Tadeusza Mańkowskiego.

²⁾ O Knackfusa „wczesnych próbach“, „dojrzałych wynikach“ i o tem jak „doszedł do „Stylu Stanisława Augusta“, pisze obszernie prof. Dr. Wł. Tarkiewicz we wspomnianej już pracy „Dwa klasyjmy“...“ str. 20—22.

być bardzo silna, skoro kilkadziesiąt lat przedtem, w 1730 r. — jak mówiliśmy — Józef Fontana, projektując dla arcybiskupa hr. Skarbka rezydencję obroszyńską, daje podobny układ planu, przy czym wymowę swą ma fakt, iż w budowlu, sąsiadującej z bramą wjazdową, dotąd jeszcze znaleźć można szereg ukrytych strzelnic¹⁾.

Pewien oddźwięk warownego założenia, aczkolwiek bardzo już przekształconego, znaleźć jeszcze możemy w Malczycach, też w pow. gródeckim w okazałym dworze, wzniesionym zapewne około połowy XVIII stulecia.

Tego rodzaju siedziby wielkopańskie, niezbyt odległe od Lwowa a niewątpliwie znane Cetnerom, przyczyniły się pewnie do tego, że i oni, przystępując do budowy nowej rezydencji w Nadwórnej, postanowili wznieść ją nakszałt tradycyjnego polskiego dworu z narożnicami niby warownego, co mogło mieć swe uzasadnienie — nawet wówczas — w obfitującej zawsze w niespodzianki okolicy podgórskiej²⁾.

Dostosowując się zatem do życzeń właściciela, a także uwzględniając właściwości miejscowego budownictwa przy opracowaniu planów pałacu w Nadwórnej, oparł się Knackfus, jak wielu innych architektów cudzoziemców na staropolskim założeniu obronnego dworu z narożnicami, przy czym założenie to przystosował do wielkopańskich potrzeb wybrednych mieszkańców XVIII w. Przy pracy tej posiłkował się on z jednej strony zdobyczami, jakie przypisać należy epoce kończącego się wówczas właśnie baroku, jakoteż rokoka, czego dowodzi pomieszczona na osi pałacu klatka schodowa, z drugiej zaś strony jako klasyk nie mógł się oprzeć pokusie, aby i temu swemu dziełu nie nadać bodaj pozorów modnego klasycyzmu, więc przy głównej, do podjazdu zwróconej wystawie, projektuje 12-ście kolumn, które bodaj od frontu zamaskować miały archaiczną budowlę i co ważniejsze — miały stanowić o klasycystycznym charakterze tej kresowej, podgórskiej, wielkopańskiej siedziby.

¹⁾ Znamienne jest, iż na szczegól ten nie zwrócił dotychczas nikt uwagi.

²⁾ Człowski Aleksander: „Z dziejów Chmielnicyzny na Podkarpaciu“ Lwów 1931. W pracy tej cenne uwagi o „oprzykroświe, które w górach dotrwało początku XIX wieku“.

Przedstawionemu tutaj projektowi sądzone było pozostać tylko projektem, niestety nigdy niewykonanym.

Nieszczęsne losy państwa w drugiej połowie XVIII stulecia, następujące po sobie rozbiory Polski, sprowadzające wrogie rządy zaborcze — w danym wypadku austriackie — tak jak wiele innych kulturalnych czy artystycznych zamierzeń polskich, tak też i zamiar Cetnera wzniesienia w Nadwórnej okazałej siedziby polskiego narodu — udaremniły. Nie dźwignięto w tedy w cegle czy w kamieniu pomnika, któryby mógł być nowem widomem świadectwem kulturalnej działalności przodków naszych na południowo-wschodnich kresach, co stało się niewątpliwą szkodą dla sztuki i budownictwa naszego. Na szczęście jednak zachował się opisany tu plan, dowodzący o chlubnych zamierzeniach artystycznych wojewody Cetnera, a nadto rzucający nowy promień światła na tak mało jak dotąd zbadaną, aczkolwiek niewątpliwie wybitną postać kapitana J. K. M. architekta i profesora Knackfusa. Godnem przy tem wszystkim uwagi jest to, iż artysta ten, opracowując plany pałacu w Nadwórnej, wzorował się na swojskich naszych dworach z narożnicami tak, że w ostatecznym wyniku swej pracy stworzył projekt, który ze względu na założenie uchodzić może za wzór rdzenie polskiego pałacu, aczkolwiek twórca jego był cudzoziemcem. Stanowić to może jeden z szeregu ciekawych domów, świadczących o tem, iż niejednokrotnie obcy przybysze u nas w działalności swej artystycznej jakby się polonizowali. Ponadto plan ten dowodzi, iż Małopolska Wschodnia jeszcze i po rozbiorach Polski, po wieloletniem, zdawałoby się silnem zwięzaniu jej z zaborczą Austrią, ciągle jeszcze ciążyła — bodaj w sprawach artystycznych — do swej macierzy a miejscowi możnowładcy posługiwali się artystami pozostającymi w służbie polskiej. Ponieważ w omówionym tu przypadku sprawy te odbywały się na podłożu, stworzonym przez artystyczne rządy Stanisława Augusta, przeto też dla historyka sztuki w ogólności, a badacza epoki tego króla-artysty w szczególności, plan pałacu w Nadwórnej stanowić powinien przedmiot niemałego znaczenia.

DR INŻ. FELIKS MARKOWSKI.

PODZIAŁ I ZASTOSOWANIE STALI

L E C H E K E R

Stale, używane w budowie maszyn, można podzielić jużto kierując się składnikami, które one zawierają, lub według ich zastosowania. Rozróżnia się więc stale węglowe i stopowe, konstrukcyjne i narzędziowe. Stali węglowych składających się głównie z żelaza i węgla, używa się do budowy, zespołów maszynowych (stale konstrukcyjne węglowe) oraz do wykonywania narzędzi (stale narzędziowe węglowe). Dodając innych metali, np.:

niklu, chromu, krzemu, manganu, wolframu polepsza się właściwości wytrzymałościowe stali. Nietylko wytrzymałość lecz również i inne cenne zalety stali zależą od dodatków stopowych. Przykładem są stale szybko tnące, które, dzięki zawartości wolframu i chromu, zachowują potrzebną do skrawania twardość przy wysokiej temperaturze. Stale, które mają jeden lub więcej wymienionych składników stopowych, tworzą również do-

skonały materiał do wyrobu części maszynowych, od których wymaga się dużej wytrzymałości i ciągliwości (stale konstrukcyjne stopowe). Pewne natomiast gatunki stali stopowych nadają się do budowy narzędzi dzięki twardości, wytrzymałości oraz odporności na działanie temperatury (stale narzędziowe stopowe). Stale stopowe są droższe od węglowych, prócz tego wymagają one często szczególnie starannej obróbki cieplnej i kuźniczej.

Wybór właściwej stali jest trudnym i nader odpowiedzialnym zadaniem konstruktora. Powinien on bowiem podczas tej czynności uwzględnić wytrzymałościowe i obróbcze własności stali oraz zwrócić baczną uwagę na taniść wyboru. Śmiało rzecz można, że niezawodnym przewodnikiem podczas wyboru materiałów konstrukcyjnych jest doświadczenie, nabyte długoletnią pracą zawodową, a następnie obszerna wiadomości z dziedziny materiałoznawstwa. Niniejsze wskazówki, których celem jest ułatwić, projektującym zespoły maszynowe, wybór właściwej stali, są ogólne i nie wyczerpują całkowicie tego nader rozległego zagadnienia.

Stale konstrukcyjne węglowe zawierają od 0,1:0,6% węgla. Wytrzymałość ich, ciągliwość, twardość, zależą od ilości węgla i od obróbki cieplnej. Huty dostarczają stale konstrukcyjne węglowe w stanie surowym, ujednorodnionym (normalizowanym) lub wzmocnionym¹⁾. Stal ujednorodniona jest łatwo obrabialna, ma równomierne własności wytrzymałościowe, natomiast wzmocniona, zwłaszcza do dużej wytrzymałości, obrabia się trudniej i nie powinna ona podlegać w warsztatach przetwórczych zabiegom cieplnym, które mogłyby zmienić zapewnione przez hutę własności wytrzymałościowe, uzyskane zapomocą wzmocnienia. Stali „surowych“ używa się do wyrobu podrzędniejszych części maszynowych, ponieważ te stale nie mają zapewnionych własności wytrzymałościowych oraz nastroczają niekiedy spore trudności podczas obróbki mechanicznej²⁾.

Komitety normalizacyjne, np. polski i niemiecki, oddały budownictwu maszyn do użytku normalne stale konstrukcyjne. Duże podobieństwo, zachodzące między normalnymi stalami polskimi i niemieckimi, uprawnia do tego, aby omówić wspólnie ich własności oraz zastosowanie.

Normalne polskie stale konstrukcyjne węglowe oznacza się literą \bar{A} i cyfrą, która wskazuje najniższą wartość zapewnioną przez hutę wytrzymałości na rozciąganie R_r . Pokrewne stale niemieckie znamionuje znak \bar{St} oraz grupa liczb, z których pierwsza grupa podaje wytrzymałość na rozciąganie R_r , zaś druga (jedenaście w przypadku konstrukcyjnych stali węglowych) jest częścią oznaczenia, przyjętego przez niemieckie normy materiałowe. W ogólnych zarysach przedstawia

¹⁾ Obszerne omówienie obróbki cieplnej stali znajdują Czytelnicy w książce Prof. Mozera pod tytułem: „Układ Żelazo Węgiel“ (Lwów 1934) oraz w artykule autora p. t.: „Obróbka cieplna stali“ (Przemysł Metalowy 1934).

²⁾ Obróbkę stali „surowych“ utrudniają często twarde miejsca, powodowane niewłaściwą temperaturą bloków podczas walcowania w hucie.

się następująco zastosowanie węglowych stali konstrukcyjnych:

Stali St00.11, która nie ma zapewnionych własności wytrzymałościowych, używa się w budownictwie maszyn do podrzędnych celów, na przykład do wyrobu poręczy, okuć, krat, rączek, i t. p.

Ciągliwe stale A35 lub St34.11 służą do wyrobu żelaza kształtowego, śrub oraz części owęglonych, na przykład czopów wałów, szworzni, tulejek i t. p.

Wytrzymałe części kute, stosowane często w stanie nieobrobionym, wykonywa się ze stali St37.11; łączniki, wały, korby, osie, koła zębate, śruby, nity — ze stali A40 lub St42.11.

Do budowy części maszynowych, wytrzymałych i równocześnie odpornych na mechaniczne zużycie, są przydatne stale: A45, A55, A65 lub stale: St50.11, St60.11. Znalazły one obszerne zastosowanie do wyrobów wałów wykorbionych, korb napędowych, wrzecion obrabiarek, wałów turbin parowych, wałków rozrządowych, szworzni i t. p.

Z twardych stali A75 lub St70.11 wykonywa się przedmioty narażone na zużycie, jednak nie podlegające wydatnemu działaniu obciążeń zmiennych³⁾. Do takich przedmiotów zaliczają się: niektóre części składowe stawideł i jarzm, suwaki, w ki rozrządce, krzywki, narzędzia i t. p.

Często zachodzi potrzeba użycia specjalnych stali węglowych nadających się szczególnie do owęglania lub do wzmacniania. W tej dziedzinie istnieją również normalne stale polskie i niemieckie, a to: normalne stale do owęglania oraz do wzmacniania. Polskie normy PN oznaczają normalne węglowe stale do owęglania literą \bar{B} , oraz cyfrą wytrzymałości na rozciąganie R_r , zaś niemieckie — znakiem StC i grupą liczb, z których pierwsza część, podzielona przez sto, jest średnią procentową zawartością węgla w stali, a druga (sześćdziesiąt jeden) jest znakiem przyjętym w normach materiałowych. W polskich normach stale do wmacniania są oznaczone literą \bar{C} , zaś w niemieckich w taki sposób, jak i stale do owęglania.

Normalnych stali do owęglania B38, B42 lub StC10.61, StC16.61 używa się do wyrobu niezbyt silnie obciążonych części maszynowych, które winny mieć twardą powierzchnię, a prócz tego ciągliwy i odporny na uderzenia rdzeń. Są to wały i osie z czopami utwardzonymi zapomocą owęglania, tulejki, szworznie wentyli, koła zębate i t. p.

Tam, gdzie zachodzi potrzeba posłużenia się materiałami o możliwie dużej granicy płynności Q oraz dostatecznej wytrzymałości podczas obciążeń zmiennych, stosują konstruktorzy stale węglowe do wzmacniania. Polskie normy PN zawierają następujące gatunki tych stali: C45, C55, C65, C75, natomiast normy niemieckie DIN: StC25.61, StC45.61, StC60.61.

³⁾ Twarde stale są szczególnie wrażliwe na niekorzystny wpływ karbów lub śladów obróbki mechanicznej, zmniejszających wytrzymałość stali podczas obciążeń zmiennych i powodujących w następstwie złomy zmęczeniowe części maszynowych.

Zakres stosowania węglowych stali do wzmacniania jest ograniczony. Mają one bowiem niewystarczającą do wielu celów wytrzymałość, prócz tego brak uszlachetniających dodatków stopowych, które polepszają jakość cieplnego wzmacniania, jest przyczyną, że węglowych stali do wzmacniania używa się głównie do wyrobu małych części maszynowych. W przypadku dużych bloków stalowych obróbka cieplna nie sięga w głąb materiału, pozostaje rdzeń, który ma inne własności wytrzymałościowe, aniżeli wzmocnione warstwy zewnętrzne. Jeżeli jednak wielkość obciążenia na to pozwala, można użyć z korzyścią, wzmocnionych stali węglowych do wyrobu dużych kół zębatach, oszczędzając dzięki temu na kosztach, które powoduje zbyt pochopne szafowanie drogiemi stalami stopowymi¹⁾.

Stale narzędziowe węglowe zawierają od 0,35 do 3⁰/₁₀ węgla i dodatek manganu. Wzrastająca ilość węgla podwyższa twardość i wytrzymałość stali narzędziowych, zmniejsza natomiast ich ciągliwość. Dlatego narzędzia narażone na uderzenia lepiej jest wykonywać ze stali o mniejszej zawartości węgla.

Stale narzędziowe nie są normalizowane. Sprzeciwiają się temu wytwórcy stali, którzy widzą w normalizacji czynnik, hamujący postęp w tej dziedzinie wytwórczości. Huty wyrabiają węglowe stale narzędziowe o rozmaitej zawartości węgla oraz manganu i uzależniają ilość obu tych składników od celu, któremu stale mają służyć.

Stali z dodatkiem manganu od 0,4 : 0,8⁰/₁₀ używa się (w zależności od zawartości węgla) na następujące przedmioty:

0,35 : 0,45⁰/₁₀ C — na nożyce, lemieszce, sierpy, świdry górnicze i t. p.,

0,45 : 0,55⁰/₁₀ C — na młoty, kosy, nożyce, noże, widły, lemieszce i t. p.,

0,55 : 0,75⁰/₁₀ C — na młoty, piły tarczowe, wiertła, narzędzia do obróbki drzewa, ryśniki, punktaki i t. p.,

0,75 : 1,10⁰/₁₀ C — na nożyki do golenia i brzytwy, maszynki do strzyżenia włosów, niektóre narzędzia lekarskie i t. p.,

Natomiast stali narzędziowych węglowych z dodatkiem manganu od 0,15 : 0,30⁰/₁₀ używa się:

0,55 : 0,75⁰/₁₀ C — na młotki, formy do kucia, kosy, narzędzia lekarskie, nożyczki,

0,75 : 0,95⁰/₁₀ C — na nożyczki, młotki, kosy, przebijaki, formy do wytłaczania i t. p.,

0,95 : 1,05⁰/₁₀ C — na wiertła do kamieni, matryce do wycinania, przebijaki i t. p.,

1,05 : 1,20⁰/₁₀ C — na rozmaite narzędzia służące do wytłaczania, przebijania, wycinania,

1,20 : 1,50⁰/₁₀ C — na nożyki do golenia, wiertła, frezy, rydła,

1,50 : 3,00⁰/₁₀ C — na matryce do przeciągania. Stali narzędziowych węglowych należy również wtedy użyć, kiedy nie można całkowicie wy-

zyskać cennych własności, które tkwią w stalach stopowych. Nadają się więc one bardzo dobrze do wyrobu narzędzi do skrawania, pracujących z małymi prędkościami. Dzięki tańszym stalom węglowym, wykonywującym czynność skrawania równie dobrze, jak i stale stopowe, oszczędza się niekiedy na t. zw. „odpawkach“, ponieważ niektóre narzędzia, na przykład frezy, wiertła, rozwiertaki, wycofuje się z warsztatu po pewnym okresie czasu, jako nieużyteczne do pracy. Próbyrownienia zużytych narzędzi, podlegające na odhartowaniu, pogłębieniu kanałów odprowadzających wióry i ponownem zahartowaniu, są w przypadku stali stopowych wątpliwej wartości, ponieważ stale stopowe są bardzo wrażliwe na zabiegi cieplne, które kilkakrotnie przechodzą w czasie regeneracji.

Stale konstrukcyjne stopowe¹⁾ znajdują w budowie maszyn coraz szersze zastosowanie dzięki doskonałym własnościom wytrzymałościowym oraz przydatności do obróbki cieplnej. Nadają się one do owęglania i wzmacniania. W stanie wzmocnionym mają nie tylko dużą wytrzymałość i ciągliwość, lecz również odporność na uderzenia i zmienne obciążenia. Jako materiału do budowy konstrukcyj maszynowych używa się obecnie stali z dodatkiem chromu, niklu, molibdenu, krzemu, wanadu, manganu. Stosuje się również stale stopowe, zawierające kilka z wymienionych składników, na przykład stale chromoniklowe, chromowanadowe, chromoniklowo-molibdenowe i t. p. Rozmaitość dodatków stopowych tłumaczy się licznymi wymaganiami, które obecnie konstruktorzy stawiają stalom. Są to wymagania nie tylko wytrzymałościowe lecz również natury chemicznej, a więc odporność na działanie kwasów, zasad, spalin i wiele innych. Niżej podane uwagi wytyczają zgrubsza obszar zastosowania znormalizowanych przez DIN stali chromoniklowych, jako najbardziej rozpowszechnionych w budowie maszyn.

Normalnych stali chromoniklowych do owęglania: ECN 35, ECN 45, zawierających średnio 3,5 i 4,5⁰/₁₀ niklu, używa się do wyrobu części maszynowych utwardzonych na powierzchni, lecz bardzo wytrzymałych i ciągliwych w rdzeniu. Do nich zaliczają się: koła zębata, koła łańcuchowe, czopy, sworznie, wały, części rozrządu pracy maszyn, krzywki, zderzaki i t. p. Stali ECN 45 używa się szczególnie do wyrobu nader ważnych kół zębatach, ponieważ nie odkształca się ona zbyt silnie podczas długotrwałej obróbki cieplnej, wiążącej się z owęglaniem.

Normalnych stali chromoniklowych do wzmacniania: VCN 15, VCN 25, VCN 35, zawierających średnio: 1,5, 2,5 oraz 3,5⁰/₁₀ niklu, używa się w budowie samochodów, samolotów, obrabiarek, do wyrobu części konstrukcyjnych, narażonych na zmienne obciążenia i na uderzenia. Są to osie i wały, łączniki, trzony tłokowe, części stawideł i t. p. Z wymienionych stali wykonywa się również wytrzymałe przedmioty

¹⁾ Wykonywując bowiem koła zębata o dostatecznie dużych wymiarach uzyskuje się potrzebną wytrzymałość rdzenia kół, a poprawnie wzmocnione zewnętrzne warstwy tworzą wytrzymałe i odporne na zużycie zęby.

¹⁾ Polski Komitet normalizacyjny opracowuje obecnie normy stopowych stali chromoniklowych, przeznaczonych do celów lotnictwa.

kute, na przykład siekiery, łopaty, dłuta, matryce, przebijaki i wiele innych.

Stali VCN 45, zawierającej średnio 4,5% niklu, którą znamionuje duża wytrzymałość i ciągliwość, używa się do wyrobu bardzo ważnych części konstruktywnych. Podobnie jak i stal ECN 45, stal VCN 45 nie odkształca się zbyt silnie podczas hartowania i odpuszczania.

Stale narzędziowe stopowe zawierają, prócz węgla i żelaza, dodatki innych metali. Zależnie od celu, któremu narzędzia służą, wykonywa się je ze stali chromoniklowych, niklowych, chromoniklowo-wolframowych, chromomanganowych, i wolframochromowych. Wymienione stale mają często uszlachetniające dodatki wanażu, kobaltu i molibdenu. Stali wolframochromowych składających się z 0,6: 0,9% węgla, 3,5: 4,5% chromu, 13:14% wolframu, zwanych stalami szybko tnącymi, używa się do wyrobu narzędzi do skrawania, które pracują z dużymi prędkościami. Są to rydła, wiertła, również niekiedy i rozwiertaki. Narzędzia ze stali szybko tnącej zachowują twardość w wysokiej temperaturze (500°), dzięki czemu pozwalają na intensywne skrawanie. Rydła oraz inne narzędzia wykonywa się ze stali szybko tnącej już to w całości, lub nakładając stosownie wykształtowane płytki i końcówki¹⁾.

Do obróbki materiałów twardych używa się specjalnych stopów narzędziowych. Są to t. zw. lane stopy narzędziowe, składające się z węgla, chromu i wolframu (Akrit, Caedit, Celsit, Percit) oraz Widia, czyli spiekany stop węgla i wolframu lub tantalu.

Zwięzłe omówienie najważniejszych rodzajów stali, używanych do konstrukcji maszynowych oraz do budowy narzędzi, nie wyczerpuje należycie rozległej dziedziny, wiążącej się z tem zagadnieniem. Świeże zdobycze na polu techniki, świeże wynalazki, następnie ulepszone sposoby wytwarzania stali, żądają oraz tworzą liczne nowe gatunki stali. Są nimi: stale kwaso i ługoodporne, stale, które pracują przy wysokich temperaturach i są narażone na szkodliwe działanie spalin, następnie stale sprężynowe, stale na łożyska kulkowe i wiele innych.

Z rozlicznych stali specjalnych zasługują na krótkie omówienie również dwa rodzaje stali, które są szczególnie przydatne dla konstruktorów, a mianowicie: stale do wyrobu części, wykonywanych na automatach i rewolwerówkach oraz stale do azotowania.

Powszechne zastosowanie w wytwórczości masowej obrabiarek samoczynnych (automatów) wyłoniło potrzebę stali, które odznaczałyby się szczególnie dobrą obrabialnością, to znaczy, tworzyły podczas obróbki krótkie i łamliwe wióry, łatwo usuwane się z zespołów narzędzi skrawających i dzięki temu zezwalały na użycie jaknajwiększych prędkości skrawania. Tę własność mają (prócz obecnie już nieużywanego żelaza pudlar-

skiego) stale, zawierające fosfor i siarkę w większych ilościach, aniżeli zazwyczaj. Wytwarzane przez huty specjalne stale do obróbki na automatach mają od 0,1 do 0,3% siarki oraz 0,06 do 0,12% fosforu. Licząc się z tem, że stale o większej zawartości fosforu i siarki zdradzają skłonność do wydzielenia tych składników, wewnętrznych pęknięć oraz mają niedużą udarność, początkowo używano tych stali do wyrobu tylko części maszynowych nie narażonych w czasie pracy na działanie znacznie większych obciążeń. Wykonywano więc z nich części maszyn do szycia, maszyn do pisania, kółka, rączki, zaciski i wiele innych drobnych przedmiotów stalowych. Szcasiem rozszerzył się zakres stosowania omawianych stali. Obecnie wytwarza się już stale węglowe, które zawierają fosfor i siarkę w nieco większych ilościach, aniżeli zazwyczaj i odpowiadają wytrzymałością oraz zdolnością do cieplnej obróbki wyżej poznanym węglowym stalom do owęglania i wzmacniania. Prócz tego wchodzi w użycie stale stopowe niklowe i chromoniklowe, przeznaczone do obróbki na obrabiarkach samoczynnych. Ostrożne stosowanie wytrzymałych stali z fosforem i siarką nawet do wyrobu części maszynowych, które pracują pod obciążeniami, przynosi w licznych przypadkach oszczędności, spowodowane szybko i sprawną obróbką.

Utwardzanie w strumieniu azotu jest sposobem, który nadaje częściom stalowym twardą powierzchnię, jednak nie powoduje pęcznienia się przedmiotów utworzonych w tak dużym stopniu, jak hartowanie we wodzie. Azotuje się więc gładzie cylindrów stalowych, sworznie, prowadnice, koła zębate i t. d. Wytrzymałe stale do azotowania zawierają następujące dodatki stopowe: chrom, nikiel, molibden oraz nieznaczną domieszkę glinu. Uzyskana azotowaniem twarda zewnętrzna warstwa materiału jest (jak wykazały próby) również odporna na uderzenia. Azotowanie podwyższa również wytrzymałość stali podczas obciążeń zmiennych.

Prócz przemysłu maszynowego, który można śmiało nazwać „nienasyconym“ odbiorcą stali, potrzebne ilości stali zużywa również budownictwo, a w szczególności budownictwo stalowe. W budownictwie stalowym do budowy mostów i konstrukcji żelaznych używa się powszechnie stali konstrukcyjnych węglowych. Z ciągliwej stali St 37, o wytrzymałości $R_r > 37 \text{ kg/mm}^2$ i przydłużeniu $A\% > 18$, wykonywa się walcowane belki kształtowe oraz blachy. Do wyrobu śrub jest przeznaczona stal St 38 ($R_r > 38 \text{ kg/mm}^2$, $A\% > 18$), dla nitów stal St 34 ($R_r > 34 \text{ kg/mm}^2$, $A\% > 22$). Budując mosty o dużej rozpiętości posługują się konstruktorzy szczególną stalą St 52 ($R_r > 52 \text{ kg/mm}^2$, $A\% > 24$), która, wykonywana jako stal krzemowo-manganowo-miedziowa lub miedziowo-chromowa, ma nietylko dużą wytrzymałość, lecz jest również odporna przeciw rdzewieniu. Zdarzają się i takie budowle, które wymagają materiałów jeszcze wytrzymalszych, a więc stali stopowych chromo-niklowych.

¹⁾ Nasadzanie końcówek odbywa się przez zgrzewanie ub zapomożą lutowania miedzią.

AUTOMATYZACJA TELEFONÓW LWOWSKICH

Streszczenie odczytu wygłoszonego dnia 4 marca 1936 w Polskim Tow. Politechnicznym we Lwowie

We wrześniu 1935 r. otrzymał Lwów automatyczną centralę telefoniczną. Skończyły się rzeczywiste lub urojone udręki abonentów, skarżących się na to, że zbyt długo musieli czekać na telefonistkę, lub że ta fałszywie ich połączyła; z chwilą bowiem uruchomienia centrali automatycznej abonent sam kieruje procesem łączenia. Skończyły się dla abonenta czasy, kiedy mógł on swe zniecierpliwienie wyladować czy to na telefonistce, czy też na widelkach swojego aparatu.

Przedewszystkiem zostały wymienione u abonentów aparaty telefoniczne na nowe z tarczami numerowymi. Tarcze te posiadają dziesięć otworów, oznaczonych cyframi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 i 0; służą one do nadawania centrali numeru, z którym dany abonent pragnie się połączyć.

Zanim przystąpimy do omówienia procesów zachodzących w centrali automatycznej podczas łączenia, powiemy najpierw kilka słów z dziejów rozwoju telefonji.

Od roku 1876, w którym Aleksander Graham Bell przedstawił do opatentowania swój wynalazek telefonu elektromagnetycznego, a następnie zademonstrował go na wystawie w Filadelfji, do dnia dzisiejszego, t. j. w ciągu 59 lat, dokonał się w telefonji rozwój tak olbrzymi, jak prawie w żadnej innej gałęzi potężnego przemysłu elektrotechnicznego.

Według statystyki ilość czynnych telefonów na całej kuli ziemskiej dosięgła cyfry 35 milionów.

Stany Zjednoczone Ameryki Północnej zajmują pierwsze miejsce na świecie co do ilości zainstalowanych aparatów telefonicznych, posiadają ich bowiem 57% ogólnej liczby całego globu. Z krajów europejskich na pierwsze miejsce wysuwają się Niemcy, posiadający 9% całej światowej ilości. Następnie idzie Anglja 6% i Francja 3,3%. Wszystkie inne kraje europejskie posiadają razem 12% ogólnej cyfry.

Na 55 mieszkańców naszego globu przypada średnio 1 aparat telefoniczny; w Polsce¹⁾ przeciętnie co 165 mieszkaniec posiada telefon; w Chinach na każde 10.000 ludności przypada zaledwie 3 aparaty.

Jeżeli chodzi o poszczególne miasta, to największą ilość telefonów w stosunku do ilości mieszkańców wykazuje San Francisco, gdzie na każdych 100 mieszkańców jest zainstalowanych 40 aparatów telefonicznych. Z miast europejskich Stockholm ma największe „nasylenie telefoniczne”, mianowicie 32 aparaty na 100 mieszkańców.

Długość wszystkich sieci telefonicznych świata osiągnęła zawrotną cyfrę 205 milionów kilometrów; długością tą możnaby opasać równik ziemski 5.130 razy!

Aparat telefoniczny, zbudowany przez Bell'a, służył jednocześnie do nadawania i odbierania dźwięków. W r. 1878 prof. Hughes w Ameryce wynalazł mikrofon, oparty na zjawisku wahania oporu elektrycznego pod wpływem fal głosowych, uderzających w membranę. Mikrofon został użyty do nadawania dźwięków, a przyrząd Bell'a — jako słuchawka telefoniczna.

Pierwsze próby komunikacji telefonicznej, uskuteczniane na zwykłych liniach telegraficznych, nieprzekraczały kilkunastu kilometrów odległości. Prace teoretyczne i praktyczne nad sposobem rozchodzenia się prądów telefonicznych wzdłuż przewodów, z uwzględnieniem własności charakterystycznych linii, jak oporu, indukcyjności, pojemności i upływu, doprowadziły do takiego stanu, że dzisiaj posiadamy połączenia telefoniczne poprzez tysiące kilometrów, a wynalazek lamp katodowych i użycie ich jako wzmacniaczy telefonicznych umożliwiły prowadzenie rozmów telefonicznych pomiędzy najbardziej odległymi punktami ziemi.

Pierwszym krokiem technicznego postępu było wprowadzenie pupinizowanych kabli zamiast napowietrznych przewodów gołych, które ulegają bardzo częstym uszkodzeniom, a wiadomo, że im dłuższą jest linja napowietrzna, tem bardziej jest wystawiona na niebezpieczeństwo, tem gorzej jest wykorzystywana i tem mniej ekonomiczna, jakkolwiek pod względem elektrycznym linje napowietrzne gołe posiadają bardzo cenne właściwości.

Pierwszym zaś europejskim kablem daleko- nośnym jest 600-kilometrowy kabel nadreński, łączący Berlin z nadreńskim ośrodkiem przemysłowym; kabel ten został wybudowany w latach 1912—1921 przez firmę Siemens i Halske.

Kabel ten posiadał jednak bardzo znaczne tłumienie, tak, że jakkolwiek zastosowano żyły miedziane o średnicy 3 mm., to mimo to zasięg kabla nie przekroczył 600 km.; w razie zastosowania zaś grubszych żył, powstałyby przy wykonaniu i zakładaniu kabli nadzwyczajne trudności techniczne, nie mówiąc już o olbrzymich kosztach.

Następnym etapem było zastosowanie wzmacniaczy lampowych, które włączano początkowo tylko do przewodów napowietrznych, a następnie i do kablowych. Użycie wzmacniaczy telefonicznych pozwoliło zmniejszyć bardzo znacznie średnicę żył kablowych i dało techniczną i gospodarczą podstawę do rozwoju sieci telefonicznych

¹⁾ Ogólna ilość telefonów w Polsce stanowi zaledwie 0,55% całkowitej liczby telefonów na świecie.

kablowych, obejmujących całe państwa i kontynenty.

Poraz pierwszy wprowadzono wzmacniacze telefoniczne w Ameryce w r. 1914 i zastosowano je najpierw na liniach napowietrznych New-Jork—Chicago, następnie w r. 1915 na linii New-Jork—San Francisco, a potem również na linii kablowej New-Jork—Washington.

W Europie znalazły wzmacniacze telefoniczne w czasie wojny szerokie zastosowanie w telefonii wojskowej. Dzięki ich wprowadzeniu utrzymywały ze sobą łączność telefoniczną zarówno sztaby wojsk koalicyjnych jak i państw centralnych (np. połączenie telefoniczne Berlin-Konstantynopol).

Po wojnie prawie wszystkie kraje kulturalne zaczęły myśleć o nawiązaniu międzynarodowej komunikacji telefonicznej na większą skalę i przystąpiły wedle technicznych i finansowych możliwości do przebudowy swych sieci telefonicznych tak wewnętrznych jak i międzynarodowych, na kable.

Na czele państw europejskich stoją pod tym względem Anglja i Niemcy, których sieci telefoniczne są prawie całkowicie skablowane. Niemcy założyły w czasie od r. 1922 do r. 1935 ponad 10.000 km. kabli dalekosieżnych, z których na specjalną uwagę zasługuje nowo-przeprowadzony kabel morski do Szwecji, dający możność prowadzenia 84 rozmów równocześnie. W budowie są nowe dwa kable do Czechosłowacji, jeden do Polski i jeden do Holandji.

Szwecja posiada już linie kablowe między Stockholmem i Götenburgem, Stockholmem i Malmö oraz Stockholmem i północną częścią kraju.

Francja połączyła kablami Paryż ze Strasburgiem, Lille, Boulogne, Bordeaux i Marsylją.

We Włoszech pierwszy kabel dalekonośny ułożono na odcinku Medjolan—Turyn—Genua. Kabel ten został ukończony w r. 1924 i wywołał olbrzymi wzrost rozmów międzymiastowych, co spowodowało, że rząd włoski przystąpił w r. 1926 do budowy wielkiej magistrali kablowej, idącej od Neapolu przez Rzym, Florencję, Bolonję, Wenecję do granicy austriackiej i szwajcarskiej.

Poza państwową magistralą kablową cały szereg linii kablowych wykonały względnie wykonują towarzystwa prywatne, posiadające koncesję na budowę i eksploatację sieci telefonicznej w poszczególnych okręgach kraju. Tak powstała sieć kablowa: Medjolan—Simplon, Medjolan—Turyn, Bolonja—Ankona, oraz Genua—Rapallo z przedłużeniem do Lukki, Florencji i Livorno.

Plany rządowe przewidują przedłużenie magistrali kablowej na południu aż do Palermo na Sycylii, jako też ułożenie kabla telefonicznego podmorskiego, łączącego Rzym ze Sycylią.

Kable dalekosieżne w Austrii przebiegają przez Wiedeń we wszystkich kierunkach kraju i łączą Austrię z Niemcami, Szwajcarją, Italją, Jugosławią, Węgrami i Czechosłowacją.

Czechosłowacja posiada tranzytowe połączenie kablowe od północno zachodniej granicy

z Niemcami przez Pragę do południowo-wschodniej granicy z Austrią. Linja biegnąca ze wschodu na zachód dla łączności z jednej strony z Polską, z drugiej strony z Bawarją, jest na ukończeniu.

Przed kilku laty również Norwegja, Danja, Holandja, Belgja, Szwajcarja i Węgry rozpoczęły budowę sieci kablowych dalekonośnych.

Holandja od r. 1922 ma połączenie kablowe z Anglją, Danją, Czechosłowacją, Szwajcarją i Austrią.

Szwajcarja posiada od r. 1922 bezpośrednie połączenie z Paryżem, Berlinem, a obecnie już z Wiedniem, Pragę, Brukselą i Amsterdamem.

Największy rozkwit telefonii międzynarodowej przypada na rok 1927. W ciągu tego jednego tylko roku powstały połączenia telefoniczne: Londyn—Berlin—Hamburg, Londyn—Frankfurt—Bremen—Kolonja—Düsseldorf, Londyn—Gdańsk, Londyn—Stockholm, Londyn—Kopenhaga, Londyn—Oslo, Londyn—Wiedeń, Londyn—Szwajcarja, oraz inne mniej ważne.

Polskie Ministerstwo Poczty i Telegrafów ukończyło również budowę pierwszej linii kablowej Warszawa—Łódź—Katowice—Cieszyn, z odgałęzieniem Katowice—Kraków i Katowice—Ruda Śląska do Gliwic. Magistrala ta, długości 530 km. stanowi pierwsze ogniwo projektowanej sieci kablowej polskiej, która ogółem ma obejmować 4.000 km. linii kablowych i ma połączyć Warszawę przez Cieszyn z Czechosłowacją, Warszawę z Krakowem, Warszawę przez Lwów z Bukaresztem, Warszawę przez Poznań z Berlinem, Warszawę przez Kalisz z Wrocławiem, Warszawę z Gdynią, i Warszawę z Białymstokiem.

Najdłuższem obecnie w Europie połączeniem przebiegającym całkowicie w kablach dalekonośnych, jest linja Budapeszt—Glasgow (2600 km) oraz Berlin—Rzym (1.920 km.).

Pierwszą trudnością, jaką napotkano przy przejściu od przewodów napowietrznych gołych do kabli, było zwiększone tłumienie i znaczne zniekształcenie przenoszonych rozmów.

Trudności te jednak zostały szczęśliwie pokonane, dzięki naukowemu opanowaniu zjawisk fizycznych, zachodzących w kablach dalekonośnych, podczas telefonowania.

Dla łączenia większej ilości aparatów telefonicznych między sobą, służą t. zw. centrale telefoniczne.

Używane centrale możemy podzielić na trzy główne rodzaje:

- 1) centrale obsługiwane ręcznie,
- 2) centrale półautomatyczne,
- 3) centrale automatyczne czyli samoczynne.

Centrale z obsługą ręczną zostały zastosowane na pierwszych stacjach centralnych. Praktyka wykazała, że do pracy tego rodzaju nadają się lepiej kobiety i wskutek tego centrale ręczne są obsługiwane prawie wyłącznie przez pracownice, zwane telefonistkami.

Próby urządzeń samoczynnych zaczęły się zaraz po wynalezieniu telefonu. Pierwsza większa

stacja tego rodzaju była uruchomiona w Stanach Zjednoczonych w 1889 r., ale dopiero system Amerykanina Strowger'a z zastosowaniem baterji centralnej dał wyniki zadowalające i pozwolił zbudować w 1898 r. stację, która była w użyciu około 15 lat. Pierwsza większa stacja samoczynna w Europie była zbudowana w Monachjum w 1909 r. następnie uruchomiono kilka innych stacji, a w tej liczbie w Krakowie i Poznaniu.

Istnieje kilka dobrze działających systemów samoczynnych, np. Strowger'a, Lorimer'a, Siemens-Halske, Western, Ericssona i innych.

Jako zalety central automatycznych w porównaniu z systemem ręcznym możnaby poza innymi wymienić następujące:

- 1) abonent nie jest zależny od humoru, kaprysu czy sprawności telefonistki,
- 2) gotowość do pracy o każdej porze dnia i nocy przy stałej pełnej „obsadzie“ centrali,
- 3) wzgląd na cudzoziemców, nie znających miejscowego języka,
- 4) ścisła kolejność łączenia w tem znaczeniu, że niema ani uprzywilejowanych ani też mniej wpływowych abonentów.

Centrala automatyczna we Lwowie, której kierownikiem budowy był autor niniejszego artykułu, jest systemu Ericssona, typu przekąźnikowego; została ona zmontowana w czasie od 21 września 1934 r. do 21 września 1935 r. a uruchomiona w nocy z 21 na 22 września 1935 r.

Centrala automatyczna we Lwowie posiadać będzie końcową pojemność 50.000 numerów, przy czem przyjęty został dla niej 5-cyfrowy system numeracji. Numery tworzyć będą serję od 10.000 do 59.999. Prócz tego przewidzianych jest pięć specjalnych numerów jednocyfrowych: 6, 7, 8, 9 i 0, które to numery przeznaczone są dla pięciu grup linii, obsługujących instytucje tego rodzaju, jak np. Stacja Międzymiastowa, Straż pożarna i t. p. Komunikacja z numerami serji 20.000—29.999 zaprojektowana jest za pośrednictwem jednego tylko wybieraka grupowego, z numerami zaś pozostałych serji t. j. 10.000—19.000 i 30.000—59.999 oraz z numerami specjalnymi za pośrednictwem dwóch wybieraków grupowych.

Narazie zbudowana jest centrala na 12.000 numerów, przy czem wykorzystana została serja numerów 20.000—29.999, stanowiąca całą 10.000-ną grupę numerów, oraz serja 10.000—11.999 stanowiąca część drugiej grupy 10.000-ej. (Rys. 1.).

Z powyższych dwóch serji numerów dwie grupy 500-tne, mianowicie o numerach 29.500—29.999, oraz 10.000—10.499 przewidziane są dla linii prywatnych łącznic abonentów, tzw. P. B. X.

Komunikacja z centrali międzymiastowej zaprojektowana została jako komunikacja pełnaautomatyczna przy pomocy osobnych zespołów przekąźników sznurowych, rejestrów oraz międzymiastowych wybieraków grupowych i linjowych. W ten sposób telefonistka międzymiastowa wy-

biera żądany numer miejski wprost ze swego stanowiska przy pomocy zmontowanej tam tarczy numerowej.

Komunikacja między dwoma abonentami centrali, w wypadku, gdy abonent wywołany posiada numer z serji 20.000—29.999, odbywa się za pośrednictwem *szukacza S* z zespołem jego przekąźników linii sznurowej *SNR*, *I-go wybieraka grupowego GV_I* z zespołem jego przekąźników *GVR_I*, oraz *wyberaka linjowego LV* z zespołem przekąźników *LVR*, lub ewentualnie *LXR*, gdy chodzi o grupę 500-ną z linjami P. B. X. Gdy abonent wywoływany posiada numer nie należący do powyższej serji, komunikacja odbywa się za pośrednictwem jeszcze *II-go wybieraka grupowego GV_{II}* z zespołem przekąźników *GVR_{II}*.

Komunikacja z numerami specjalnymi odbywa się za pośrednictwem *szukacza S*, linii sznurowej *SNR* i dwóch wybieraków grupowych *GV_I* i *GV_{II}*.

Komunikacja z centrali międzymiastowej do abonentów posiadających numery z serji 20.000—29.999 odbywa się za pośrednictwem zespołu przekąźników linii sznurowej *SNTR*, pierwszego międzymiastowego wybieraka grupowego *GV_I* z zespołem jego przekąźników *GVR_I*, oraz międzymiastowego wybieraka linjowego *LV* z zespołem przekąźników *LTR*, względnie *LTXR*, gdy chodzi o grupę 500-ną z linjami P. B. X.

W wypadku komunikacji z centrali międzymiastowej do abonentów posiadających numery nie należące do serji 20.000—29.999, przy połączeniu wchodzi w grę jeszcze drugi międzynarodowy wybierak grupowy *GV_{II}*, z odpowiednim zespołem przekąźników *GVR_{II}*.

Naturalnie przy wszystkich wyżej wyszczególnionych rodzajach komunikacji czynny jest ponadto, podczas wybierania numeru, jeszcze *rejestr (Register) Reg*.

Rys. 1. przedstawia schematyczne zestawienie zasadniczych mechanizmów i przekąźników, biorących udział w skutecznianiu połączenia.

Oznaczają tam:

| | |
|---|--|
| <i>L_a</i> , <i>L_b</i> | linja abonenta |
| <i>LR—BR</i> | przekąźnik linjowy |
| <i>LGR</i> | przekąźnik grupowy |
| <i>STR</i> | przekąźnik starterowy |
| <i>S</i> | szukacz |
| <i>SR</i> | zespół przekąźników należących do szukacza |
| <i>SNR</i> | zespół przekąźników linii sznurowej |
| <i>Reg</i> | rejestr |
| <i>GV_I</i> | wyberak grupowy I-szy |
| <i>GV_{II}</i> | wyberak grupowy II-gi |
| <i>GVR</i> | zespół przekąźników należących do wybieraka grupowego |
| <i>LV</i> | wyberak linjowy |
| <i>LVR</i> | zespół przekąźników należących do wybieraka linjowego |
| <i>LTR</i> | zespół przekąźników należących do wybieraka linjowego, gdy chodzi o komunikację z centrali międzymiastowej |

TKB stół kontroli rejestrów
 MM centrala międzymiastowa, od której wadzi 50 linii połączeniowych trójprzewodowych do centrali automatycznej
 SNTR zespół przekaźników linii sznurowej, gdy chodzi o komunikację z centrali międzymiastowej
 SPLR zespół przekaźników dla linii specjalnych
 OL wybierak obrotowy o 25 pozycjach 6-kontaktowych, do których włączone są linie połączeniowe oraz ich lampki
 SK przycisk guzikowy.

Procesy, związane z przeprowadzeniem rozmowy telefonicznej pomiędzy dwoma abonentami centrali automatycznej rozdzielić można na cztery etapy: 1) przygotowanie centrali do wykonania połączenia, 2) wykonanie połączenia, 3) rozmowa pomiędzy abonentami, 4) rozłączenie po zakończeniu rozmowy. W każdym z tych etapów odbywają się w centrali skomplikowane zjawiska, do których bodźcem są czynności abonenta. Czynnościami temi pod względem elektrycznym są: zamknięcie obwodu prądu stałego przez podniesienie mikrotelefonu, wytwarzanie krótkich przerw i zwarć w obwodzie przez obracanie tarczy numerowej, trwałe przerwanie obwodu przez zawieszenie mikrotelefonu na widełkach aparatu.

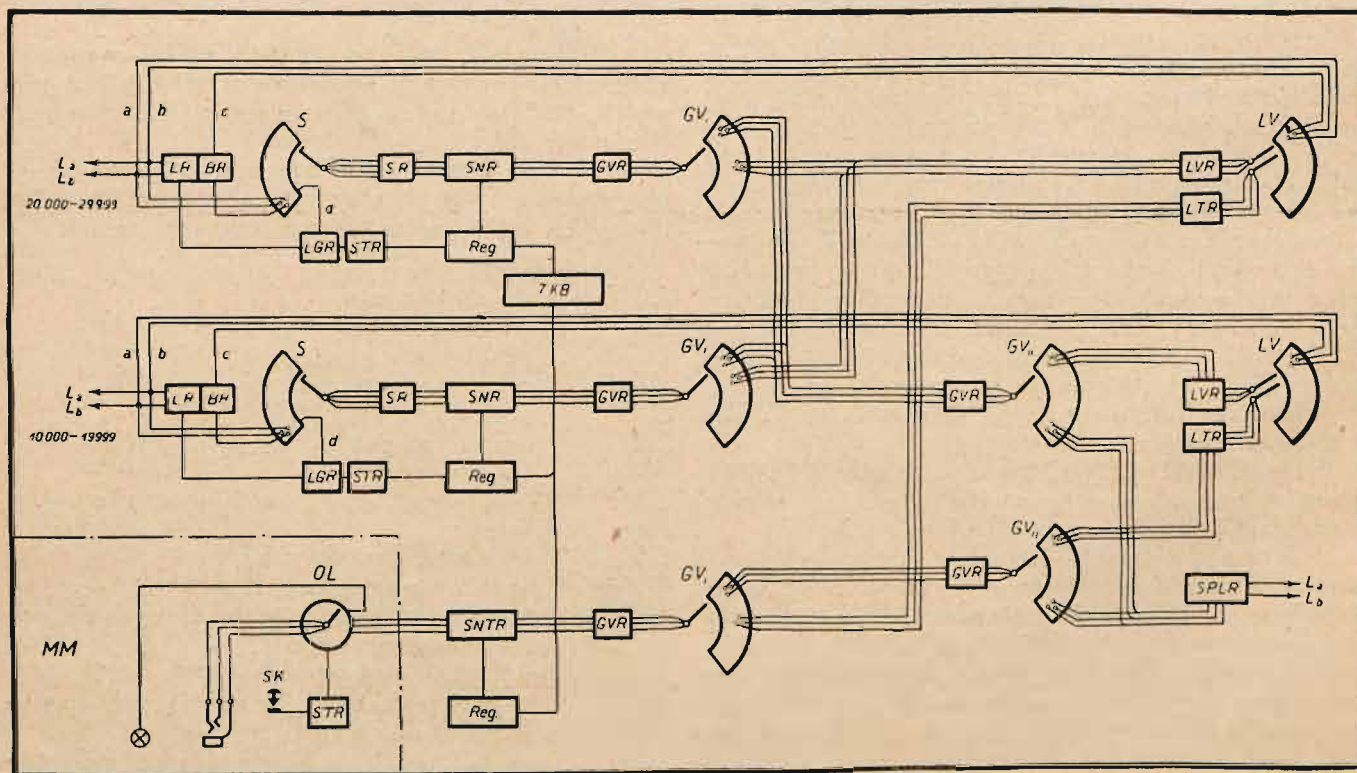
Przedewszystkiem należy zaznaczyć, że linja każdego abonenta ma na centrali indywidualne elektromagnesy, zwane przekaźnikami linjowymi LR—BR, które odpowiednio pracują przy zgłaszaniu się abonenta i podczas trwania połączenia.

Prócz tego linja abonenta jest przyłączona do specjalnych gołych drutów brązowych, naciągniętych pionowo na podobieństwo strun harfy, przyczem każdej linii abonenta odpowiadają 3 druty *a, b, c*. Zespół drutów 20-tu abonentów stanowi jakby jedną harfę — w dalszym ciągu zespół taki będziemy nazywali *ramką wielokrocza*. Ramka taka pokazana jest na *rys. 2*.

25 ramek ustawionych jedna obok drugiej w formie wycinka cylindra, stanowią grupę, obejmującą 500 abonentów, widoczną na *rys. 3*, na którym dla jasności część ramek w środku jest wyjęta. Każdy abonent posiada swe druty w dwóch grupach, które nazwiemy grupą wejściową, czyli grupą *szukaczy S* i grupą wyjściową, czyli grupą *wyberaków linjowych LV*: pierwsza z nich służy do przyjęcia przez centralę abonenta wywołującego, który zdjął swój mikrotelefon, w celu wywołania drugiego abonenta, w drugiej zaś grupie odbywa się połączenie z żądanym numerem.

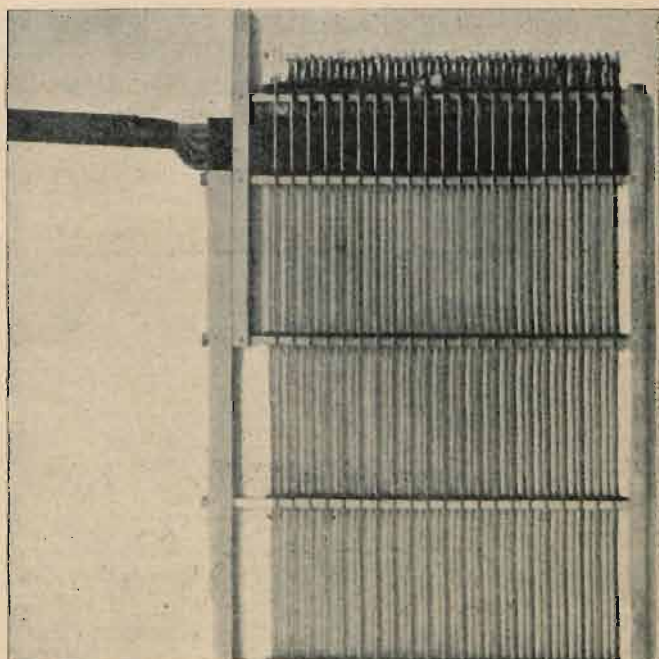
Łączenie uskutecznia się za pomocą t. zw. *łączników*. Należą do nich: *szukacze S*, *wyberaki grupowe GV*, oraz *wyberaki linjowe LV*. Łącznik pokazany jest na *rys. 4*.

Na rysunku tym widzimy przekrój poziomy szyn korytkowego żelaza *U*, pomiędzy którymi umocowany jest łącznik. *BP* jest to płyta podstawowa, na której umieszczony jest łącznik w formie talerza, umocowanego na pierścieniu *KR*. Ten pierścień ruchomy posiada zazębiony brzeg, wygięty ku górze i kieruje ruchem łącznika. Obrót pierścienia *KR* powoduje elektromagnes sprzę-



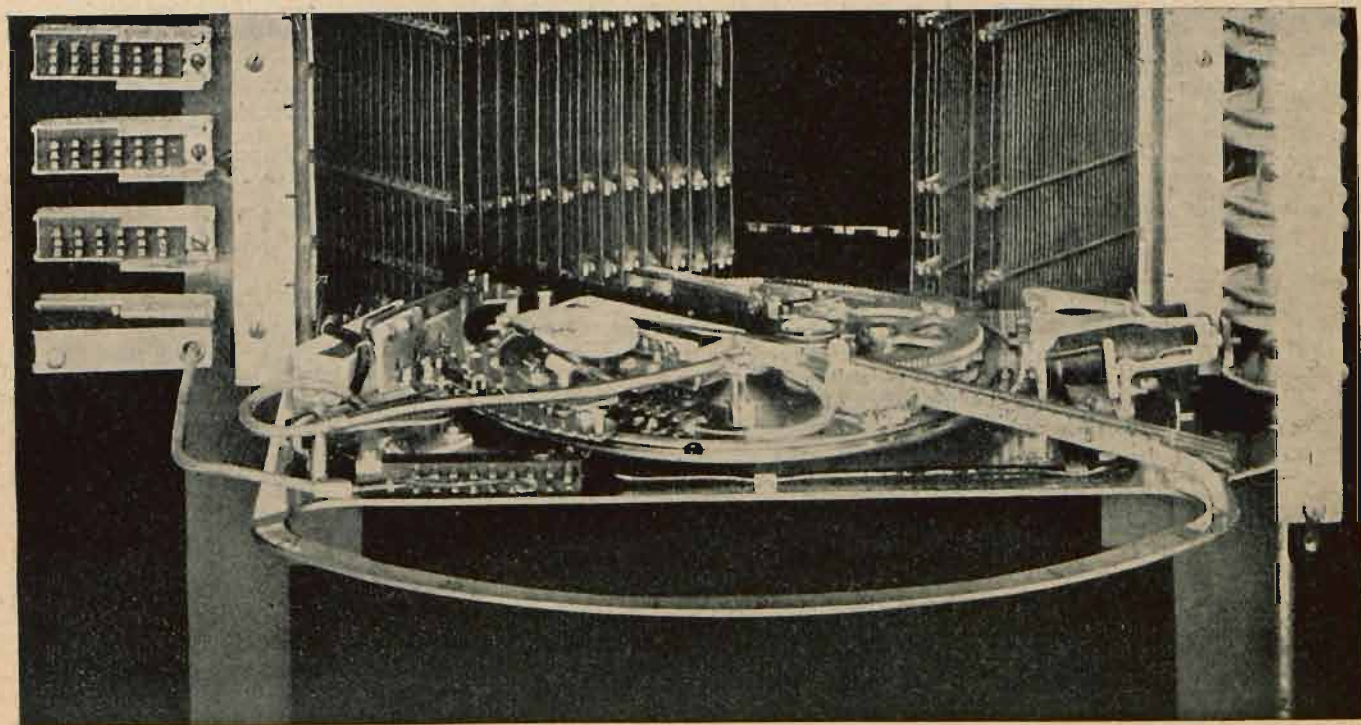
Rys. 1. Schematyczny układ centrali.

głowy, posiadający dwie cewki MH i MV . — Kotwica M tego elektromagnesu posiada oś poziomą z dwoma kółkami zębatymi FR i FR_1 . Gdy prąd, przechodzący przez cewkę MV , namagnesuje ją, kółko FR zczepia się z zębami kółka W na osi napędowej S , a kółko FR_1 wprawia pierścień w ruch obrotowy w jedną stronę. Natomiast gdy prąd przejdzie po drugiej cewce MH , to oś wraz z kotwicą M będzie przyciągnięta ku górze i kółko FR zczepia się z drugim zębem kołem W , znajdującym się u góry i otrzymuje ruch obrotowy w przeciwną stronę. Pierścień KR może się więc obracać w jedną lub drugą stronę, zależnie od tego, czy prąd magnesujący przechodzi po cewce MV czy MH elektromagnesu sprzęgłowego. Na tarczy TS umieszczony jest drążek stykowy czyli ramię stykowe KA , które posiada zaostroszony koniec izolowany: jest w nim umieszczona z jednej strony sprężyna stykowa c , a, z drugiej strony dwie sprężyny stykowe a i b . Ramię stykowe KA odpowiada wtyczce trójprzewodowej w łącznicach ręcznych i posiada dwa rodzaje ruchów: ruch obrotowy wraz z talerzem, na którym jest umocowany, i ruch promieniowy czyli postępowy po powierzchni talerza, pod wpływem koła zębatego ZR . Oba te ruchy — obrotowy i promieniowy — wywołane są przez ten sam elektromagnes sprzęgłowy MH i MV . Dla zatrzymywania i wyzwiania ramienia stykowego KA , dla ruchu obrotowego i promieniowego, służą dwa elektromagnesy CV i CR : oba te elektromagnesy posiadają na swych kotwicach odpowiednie wygięcia EV i ER , które



Rys. 2. R a m k a w i e l o k r o c i a.

wchodzą w otwory między zębami odcinka kołowego TS przy ruchu obrotowym i w otwory na drążku stykowym KA przy jego ruchu promieniowym. Gdy kotwice EV i ER są wolne, to wygięcia ich znajdują się na segmencie TS i drążku

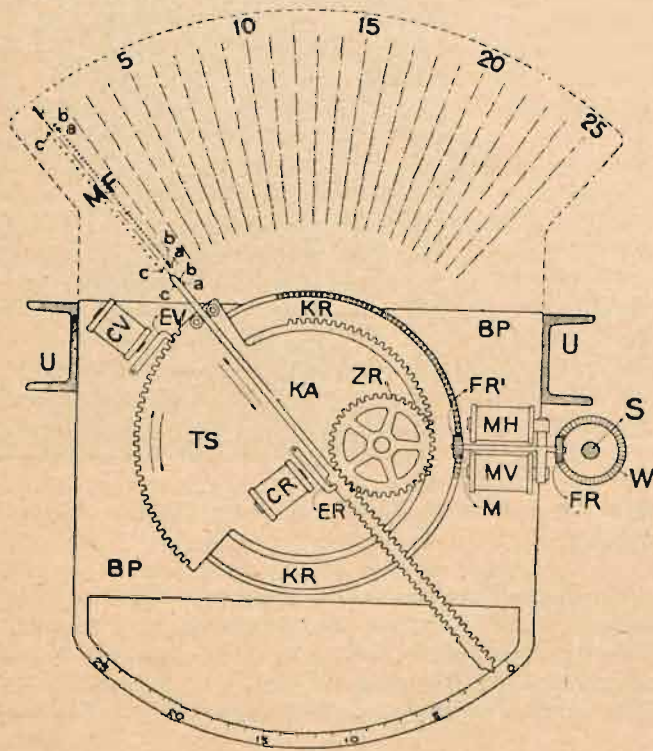


Rys. 3. G r u p a, o b e j m u j a c a 5 0 0 n u m e r ó w.

KA, wskutek czego drążek jest unieruchomiony. Gdy pod wpływem prądu elektromagnes *CV* przyciąga kotwicę *EV*, *TS* a wraz z nim i drążek *KA* jest zwolniony dla ruchu obrotowego. Kiedy przeciwnie kotwica *EV* jest wolna, zatrzymuje ona ruch obrotowy drążka: jeśli wtedy prąd magne-

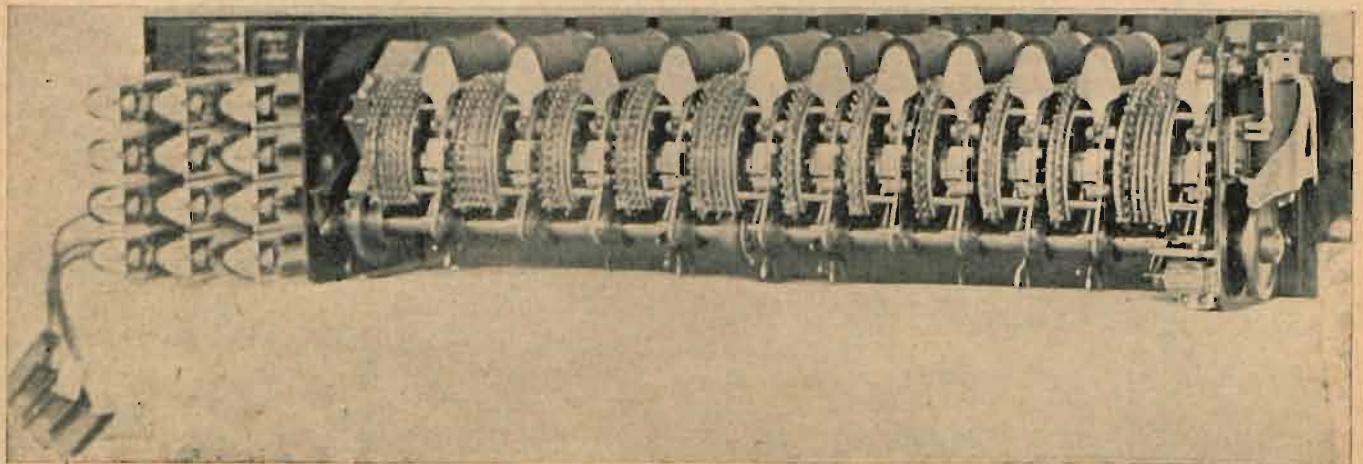
i odwrotnie. Podczas ruchu obrotowego kółko *ZR* zostaje unieruchomione pomiędzy zębami pierścienia *KR* i drążka *KA* i cały talerz wraz z kółkiem *ZR*, segmentem *TS* i drążkiem *KA* obraca się. Kiedy kotwica *EV* nie pozwala na ruch obrotowy talerza, a *CR* przyciąga swoją kotwicę i wyzwala drążek *KA* dla ruchu promieniowego, to kółko *ZR* może się obracać pod wpływem zębów pierścienia *KR* i porusza drążek *KA*, wchodząc swymi zębami w wycięcia na powierzchni drążka *KA*. Na przeciw końca obracającego się drążka stykowego umieszczone są pionowo i promieniowo do drążka 25 ramek wielokrotna *MF*. Każda ramka posiada 20 drutów *c* z jednej strony i 40 drutów *a* i *b*, odpowiadających 20 liniom, z drugim strony drążek stykowy *KA* podczas swego ruchu otwotowego może być zatrzymany w 25 pozycjach, odpowiadających 25 ramkom. Podczas ruchu promieniowego drążka *KA*, który wychodzi w głąb jednej z ramek *MF*, sprężyny stykowe *c*, *a* i *b* dotykają po kolei każdej z 20 trójek drutów *c*, *a* i *b* w ramce.

Proces łączenia odbywa się następująco: gdy abonent podniesie mikrotelefon, wówczas przez jego aparat przepływnie z centrali prąd elektryczny, uruchomi przekaźniki abonenta, te zaś z kolei uruchomią pewną liczbę łączników wejściowych t. zn. *szukaczy S*, które w danej chwili są wolne, t. j. nie zajęte dla innych połączeń, przyczem szukacze te wykonują ruch obrotowy. Gdy ramię jednego z szukaczy znajdzie się naprzeciwko ramki, w której mieści się abonent wywołujący centralę, wtedy wszystkie szukacze zatrzymują się, ramię zaś szukacza, który zatrzymał się naprzeciwko interesującej nas ramki, rozpoczyna ruch posuwisty, wchodzi pomiędzy druty ramki i staje, gdy natrafi na druty tego abonenta, który wywołuje centralę i za pomocą sprężynek kontaktowych znajdujących się na ramieniu, łączy druty abonenta, a więc i jego aparat, z t. zw. *rejestrem, Reg.* Rejestr odgrywa rolę telefonistki, t. j. przyjmuje cyfry nadane przez abonenta i kieruje dal-



Rys. 4. Schemat łącznika.

kuje *CR*, to kotwica *ER* zwalnia drążek *KA* dla ruchu promieniowego. Oba te elektromagnesy *CV* i *CR* są tak włączone do obwodów, że nigdy nie otrzymują prądu jednocześnie. Kiedy drążek otrzymuje możliwość ruchu promieniowego, to jest wtedy unieruchomiony dla ruchu obrotowego



Rys. 5. Mechanizmy rejestrów.

szemi mechanizmami służącymi do połączenia z żądanym numerem.

Po połączeniu abonenta z rejestrem zostaje wysłany do abonenta sygnał akustyczny o zgłoszeniu się centrali, oznaczający że centrala jest przygotowana do przyjęcia żądanego numeru. Wtedy abonent rozpoczyna nakręcanie poszczególnych cyfr numeru zapomocą tarczy numerowej. Tarcza numerowa urządzona jest w ten sposób, że przy powrotnym ruchu krążka przewody abonenta zostają przerywane i zwierane tyle razy, ile jest jednostek w nadawanej właśnie cyfrze. Naprzykład po nakręceniu cyfry 1, podczas ruchu powrotnego tarczy przewody abonenta przerywają się raz, po nakręceniu cyfry 2 — 2 razy i t. d. a po nakręceniu zera 10 razy. Rejestr składa się z tyłu mechanizmów czyli jednostek rejestrowych, z ilu cyfr składają się numery abonentów, w zależności od przyjętego dla danej sieci telefonicznej systemu cyfrowego, uzależnionego od wielkości sieci. Dla sieci mniejszych niż 10.000 abonentów wystarczy system 4-cyfrowy.

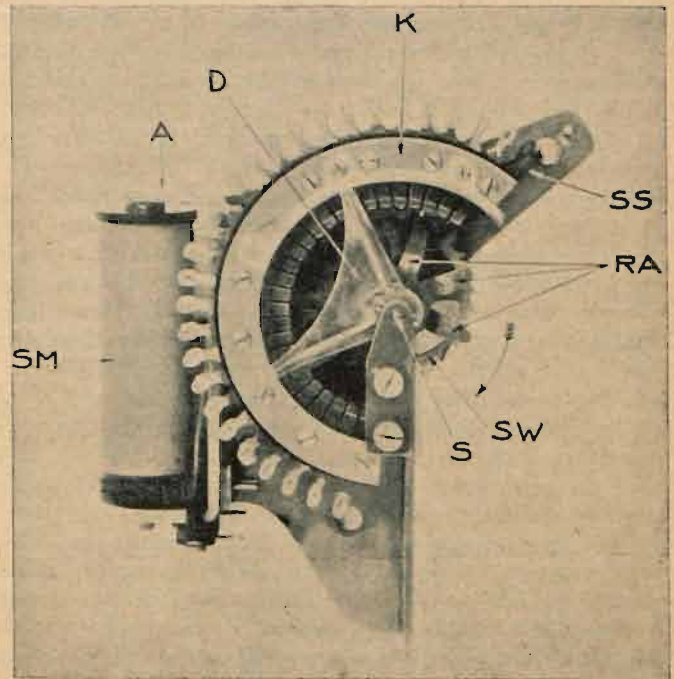
Dla centrali Lwowskiej, której pojemność przekracza 10.000 numerów, musiał być przyjęty system numeracji 5-cyfrowy, rejestry więc mają 5 mechanizmów rejestrujących. Inne mechanizmy rejestru służą dla celów kontrolnych. *Rys. 5.* przedstawia fotografię rejestru.

Każdy z mechanizmów posiada elektromagnes posuwający korbkę po szeregu kontaktów; mechanizm taki pokazany jest na *rys. 6.* Po nakręceniu przez abonenta tarczą numerową pierwszej cyfry numeru naprz. cyfry 2, dzięki powstałym przytem 2 przerwom i 2 zwarcim przewodów, elektromagnes pierwszego mechanizmu rejestrowego przesunie korbkę na drugi kontakt. Drugi mechanizm rejestru przyjmie drugą cyfrę numeru i t. d. aż każdy z pięciu mechanizmów rejestru przyjmie odpowiednio nadaną cyfrę numeru. W ten sposób rejestr przyjął i zarejestrował nadany przez abonenta 5-cio cyfrowy numer. Następnie rejestr kieruje wyszukaniem drutów żądanego abonenta i skutecznie połączenie.

Jak widzimy z powyższego opisu, łączenie jest dość skomplikowane, przyczem należy jeszcze uwzględnić całe mnóstwo potrzebnych do tego przyrządów, przekaźników, motorów i różnych innych mechanizmów, które na schemacie nie są widoczne. Ruchem tych wszystkich mechanizmów kieruje abonent przez proste nakręcanie tarczy numerowej, nic więc dziwnego, że jeśli tarcza nie jest nakręcona z całą dokładnością zgodnie z przepisami, to żądanego połączenia abonent nie dostanie.

Na zasadzie powyższego opisu nietrudno zrozumieć, że numery wszystkich abonentów muszą posiadać jednakową liczbę cyfr: w danym wypadku we Lwowie wszystkie muszą być 5-cyfrowe. Abonenci poprzedniej centrali półautomatycznej mieli numery jedno—dwu—trzy i czterocyfrowe, a gdy ilość ich przekroczyła 10.000, zjawily się i numery pięciocyfrowe; taka różnorod-

ność mogła mieć miejsce, gdy na centrali była istota myśląca, telefonistka, która mogła zorientować się i ocenić, gdzie znajduje się gniazdko żądanego abonenta, niezależnie od tego, ile cyfr ma jego numer i połączyć z nim abonenta zgłaszającego się. Na centrali automatycznej rolę telefo-



Rys. 6. J e d n o s t k a r e j e s t r u.

nistki spełnia jak wiemy rejestr-automat, którego warunki pracy muszą być proste i ściśle określone. Otóż jednym z tych niezbędnych warunków dla umożliwienia pracy rejestru jest stała ilość cyfr wszystkich numerów centrali; nie możnaby sobie inaczej wyobrazić, jakby rejestr mógł poznać, czy abonent, nadawszy np. nr. 255, ma zamiar poprzestać na tem, czy też ma być część więcej cyfrowego numeru, naprz. 2553, lub 25530.

Gdy więc wywołujący abonent podniesie mikrotelefon swojego aparatu, wskutek czego zapracuje przekaźnik abonenta *LR* oraz przekaźniki wspólne *LGR* i *STR*, wówczas zostają na centrali uruchomione wszystkie należące do wolnych chwilowo rejestrów i również wolne w danej 500-tee szukacze *S*, związane z odpowiadającymi im linjami sznurowymi *SNR* i *l-emi* wybierakami grupowymi *GV*, które również muszą być wówczas wolne i znajdować się w pozycji wyjściowej.

Gdy ramię szukacza zatrzyma się w ramce wielokrotcia na linii wywołującego abonenta, abonent otrzymuje sygnał zgłoszenia się rejestru, w postaci ciągłego tonu brzęczykowego i wtedy może rozpocząć wybieranie żądanego numeru przy pomocy tarczy numerowej aparatu.

Tutaj należy zaznaczyć, że praca rejestru,

pozostająca w bezpośrednim związku z nakręcaniem poszczególnych cyfr żadanego numeru ma przebieg nieco odmienny, w zależności od tego, czy dla zrealizowania połączenia z wybranym numerem potrzebne jest pośrednictwo jednego czy też dwóch wybieraków grupowych. Jak już poprzednio zazaczyłem, dla uzyskania połączenia z numerami serii 20000 do 29999 potrzebny jest tylko jeden wybierak grupowy GV_I , natomiast przy komunikacji z pozostałymi numerami wchodzi w grę dwa wybieraki grupowe: pierwszy GV_I i drugi GV_{II} .

I tak: rozpatrując wypadek, gdy abonent wybiera numer z serii 10000 do 11999, należy zauważyć, że już po nakręceniu przez abonenta 1-ej cyfry numeru, zostaje uruchomiony pierwszy wybierak grupowy GV_I i w swym ruchu obrotowym znajdzie się przed ramą wielokrocza zawierającą drogę do numerów serii 10000—11999. Po ustaniu ruchu obrotowego zaczyna się ruch postępowy ramienia wybieraka w głąb ramki w poszukiwaniu wolnego drugiego wybieraka grupowego GV_{II} . Po nadaniu 2-giej, a następnie 3-ciej cyfry numeru rozpoczyna się ruch obrotowy drugiego wybieraka grupowego GV_{II} i z chwilą, gdy wybierak ten znajdzie się przed ramą, zawierającą żadaną grupę 500-tną, ustaje jego ruch obrotowy, a natomiast jego ramię stykowe zaczyna ruch postępowy w głąb ramki wielokrocza w poszukiwaniu wolnego wybieraka linjowego LV . Gdy teraz abonent wybierze 4-tą cyfrę numeru, wybierak linjowy LV rozpoczyna swój ruch obrotowy i zatrzymuje się przed ramą wielokrocza, określoną nadaniami dotychczas przez abonenta czterema cyframi numeru. Jest to ramka, w której wśród 20 linii znajduje się właśnie linja żadanego abonenta. Po nadaniu 5-tej, a zarazem ostatniej cyfry numeru, następuje ruch postępowy ramienia wybieraka linjowego w głąb ramki wielokrocza i ramię to zatrzymuje się na pozycji, do której włączona jest linja żadanego abonenta. Teraz rejest, spełniwszy swoje zadanie, odłącza się od linii sznurowej, a na linję abonenta wywoływanoego zostaje włączone źródło prądu dzwonienia, o ile linja ta jest wolna. Podczas sygnałów dzwonekowych w aparacie wywoływanoego abonenta, abonent wywołujący słyszy w słuchawce odpowiadający tym sygnałom ton brzęczykowy. Gdy natomiast linja wywoływanoego abonenta jest zajęta, wtedy abonent wywołujący słyszy w słuchawce sygnał zajętości, w postaci przerywanego tonu brzęczykowego.

Nieco inaczej przedstawia się proces łączenia w wypadku, gdy abonent wybiera numer z serii 20000—29999, a więc numer, do którego połączenie uzyskuje się tylko za pośrednictwem jednego wybieraka grupowego. W tym wypadku dopiero po nadaniu przez abonenta 3-ciej cyfry numeru następuje uruchomienie pierwszego wybieraka grupowego GV_I , który w swym ruchu obrotowym zatrzymuje się przed ramką, zawierającą żadaną grupę 500-tną, a jego ramię stykowe zaczyna ruch postępowy w głąb ramki wielokrocza w poszukiwaniu wolnego wybieraka linjowego LV . Po na-

daniu 4-tej i piątej cyfry numeru przebieg łączenia jest identyczny z wyżej opisanym, t. zn. po nadaniu 4-tej cyfry numeru wybierak linjowy LV rozpoczyna swój ruch obrotowy i zatrzymuje się przed ramą wielokrocza, określoną nadaniami dotychczas przez abonenta czterema cyframi numeru, a po nadaniu 5-tej cyfry następuje ruch postępowy ramienia wybieraka linjowego w głąb ramki wielokrocza i ramię to zatrzymuje się na linji żadanego abonenta.

Odmienne przedstawia się sposób włączenia się wybieraka linjowego na linję abonenta żadanego w wypadku, gdy linja ta należy do grupy linii t. zw. PBX , przewidzianych dla prywatnych łącznic (centralek) abonentów.

Centralki ustawione u abonentów i posiadające kilka linii połączeniowych z centralą automatyczną (naprz. centralka na Politechnice, w Województwie i t. p.) otrzymują tylko po jednym numerze przewodnim, wspólnym dla wszystkich linii połączeniowych danej centralki. Numery dla takich centralek wydawane są z serii numerów 29500—29999 oraz 10000—10499. Dla linii każdej centralki przeznacza się całą ramkę wybieraków linjowych, lub jej część oznaczoną tylko jednym numerem przewodnim, po którego nadaniu, ramię wybieraka linjowego wchodząc w ramkę, samo wybiera wolną w danej chwili linję prowadzącą do centralki. Jest to ważnym udogodnieniem dla abonentów, telefonujących do centralek.

W grupie PBX bowiem wybieraki linjowe zaopatrzone są w inne zespoły przekładników, które sprawiają, że w wypadku wybrania numeru przewodniego, wspólnego dla danej grupy linii PBX , wybierak linjowy pracuje w sposób odmienny, aniżeli w wypadku wybrania numeru zwykłego abonenta. Dlatego też pozycja w ramce wielokrocza wybieraka linjowego, odpowiadająca wspólnemu numerowi danej grupy linii PBX , jest jedynie pozycją „markującą“, do której przewodów a i b żadna wogóle linja nie jest przyłączona, natomiast do przewodu c włączony jest minus baterji przez uzwojenie odpowiedniego przekładnika. Dopiero w następnej pozycji do drutów a i b w ramce wielokrocza włączona jest pierwsza linja z danej grupy PBX , zaopatrzona w odpowiednie przekładniki linjowe. Następne linje posiadają przekładniki takie same i dopiero na koncu po ostatniej linji z danej grupy PBX , znajduje się dodatkowa pozycja zatrzymująca t. zw. „stop“ na której zatrzymuje się ramię wybieraka linjowego w wypadku, gdy wszystkie linje tej grupy są zajęte. W pozycji „stop“ wybieraka zostaje do abonenta wywołującego wysłany sygnał zajętości, jako znak, że wszystkie linje prowadzące do centralki żadanego abonenta są zajęte.

Znaczy to, że ramię wybieraka linjowego, wchodzi w głąb ramki wielokrocza tak dalego, aż natrafi na pierwszą skolei wolną linję danej grupy PBX , a gdy wszystkie te linje są zajęte, przechodzi przez pozycje wszystkich tych linii i zatrzymuje się na pozycji „stop“.

Rozłączenie po ukończeniu rozmowy nastę-

puje dopiero z chwilą, gdy obaj rozmawiający abonenci położą swoje mikrofony na widełkach aparatu. Jest to zasada t. zw. *dwustronnego sygnału rozłączeniowego*. Wtedy też dopiero zostaje abonentowi wywołującemu zarejestrowana przez licznik rozmowa, poczem wszystkie wybieraki biorące udział w zrealizowanym połączeniu wycofują się i powracają do swych pozycji w stanie spoczynku, a wszystkie przekaźniki czynne w czasie rozmowy rozmagnesowują się.

Jeśli jeden z rozmawiających abonentów przez dłuższy czas nie położył po skończonej rozmowie swego mikrofonu na widełkach aparatu, wtedy specjalny aparat czasowy zapali po ściśle określonym przez jego regulację czasie, n. p. po 4-ch minutach, odpowiednią lampką, sygnalizującą blokadę połączenia.

Przy przymusowym rozłączeniu ze strony centrali międzymiastowej przyjęto zasadę, że abonent, który nie dostał rozmowy międzymiastowej, otrzymuje z centrali sygnał zajętości.

Komunikacja z centrali międzymiastowej do abonentów automatycznej centrali lokalnej jest pełnoautomatyczna przy pomocy trójprzewodowych linii połączeniowych. Każda z linii połączeniowych zakończona jest w centrali automatycznej własnym zespołem przekaźników linii sznurowej *SNTR*, ściśle związanym z l-szym międzymiastowym wybierakiem grupowym *GV₁*.

Na centrali międzymiastowej zainstalowane zostały urządzenia, służące do wskazywania telefonistce w danej chwili wolnej linii połączeniowej, włączonej w centrali automatycznej do rejestru i związanych z nim: linii sznurowej i l-go wybieraka grupowego. Każde takie urządzenie składa się z szeregu przekaźników oraz *wybiraka obrotowego OL* o 25 pozycjach 6-kontaktowych, do których włączone są linie połączeniowe oraz ich lampki. Każda pozycja wybieraka obrotowego odpowiada dwu linjom połączeniowym.

Gdy telefonistka międzymiastowa chce znaleźć wolną linię połączeniową do centrali automatycznej, przyłączoną w danej chwili do rejestru, naciska odpowiedni przycisk guzikowy *SK* i uruchamia w ten sposób wybierak obrotowy. Z chwilą, gdy szczotki kontaktowe wybieraka znajdują się na pozycji, do której włączona jest choć jedna wolna w danej chwili i przyłączona do rejestru linia połączeniowa, wybierak zatrzyma się na osiągniętej pozycji, a przy gniazdku tej linii połączeniowej na stanowisku telefonistki międzymiastowej zapala się lampka, sygnalizująca, że linia ta jest wolna i może być użyta do połączenia. Równocześnie telefonistka międzymiastowa otrzymuje w słuchawce ciągły ton brzęczyka, jako sygnał zgłoszenia się rejestru z centrali automatycznej. Telefonistka wkłada do gniazdku tej linii wtyczkę sznura połączeniowego i puściwszy naciśnięty przedtem przycisk guzikowy, rozpoczyna przy pomocy zamontowanej na jej stanowisku tarczy numerowej wybieranie numeru abonenta lokalnego.

Przebieg pracy *rejestru międzymiastowego*

podczas wybierania numeru przez telefonistkę międzymiastową, jakoteż przebieg pracy *międzymiastowych wybieraków grupowych* jest identyczny z przebiegiem pracy zwykłego rejestru i zwykłych wybieraków grupowych.

Międzymiastowy wybierak linjowy zaopatrzonej w grupę przekaźników *LTR* pracuje w ten sam sposób jak zwykły wybierak linjowy, aż do chwili gdy jego ramię stykowe zatrzyma się na linii żądanego abonenta. Od tego momentu praca wybieraka linjowego nabiera cech dlań charakterystycznych, a mianowicie:

1) W wypadku, gdy linia wywoływanego abonenta jest wolna, zapala się na stanowisku telefonistki międzymiastowej lampka kontrolna i pali się w sposób ciągły, co jest dla telefonistki znakiem, iż uzyskała ona już połączenie z linią żądanego abonenta i może wysłać do niego sygnał dzwonek. Po zgłoszeniu się wywoływanego abonenta lampka ta gaśnie.

Sygnał końca rozmowy ze strony abonenta lokalnego otrzymuje telefonistka międzymiastowa przez ponowne zapalenie się lampki kontrolnej po położeniu mikrofonu abonenta na widełkach aparatu.

2) Gdy linia wywoływanego abonenta jest zajęta przez rozmowę lokalną, następuje miganie lampki kontrolnej na stanowisku telefonistki międzymiastowej. Dla tej ostatniej jest to sygnałem, że linia wywoływanego abonenta jest zajęta przez rozmowę lokalną. Telefonistka międzymiastowa ma jednak możliwość wtrącenia się do rozmowy lokalnej i zawiadomić rozmawiających o nadejściu rozmowy międzymiastowej, oraz przerwać połączenie lokalne.

3) W wypadku, gdy linia wywoływanego abonenta jest zajęta przez rozmowę międzymiastową, następuje również miganie lampki kontrolnej na stanowisku telefonistki międzymiastowej, a ponieważ do rozmowy takiej telefonistka ani włączyć się ani też przerwać jej nie może, zostaje do telefonistki wysłany ponadto akustyczny sygnał zajętości w normalnej postaci przerywanego tonu brzęczykowego. Miganie lampki kontrolnej oraz równoczesny sygnał zajętości dają znać telefonistce międzymiastowej, że linia wywoływanego abonenta jest zajęta przez inną rozmowę międzymiastową.

Powrót do stanu spoczynku organów centrali, biorących udział w dokonaniem przez telefonistkę międzymiastową połączeniu, następuje z chwilą wyjęcia wtyczki z gniazdku linii połączeniowej. Rozłączenie w centrali jest więc *jednostronne*, zależne od telefonistki międzymiastowej i może ona w każdej chwili dokonać go przez proste wyjęcie powyższej wtyczki.

Normalnie, gdy abonent po ukończeniu rozmowy międzymiastowej położy mikrofon na widełkach aparatu, zapala się lampka kontrolna na stanowisku lampki międzymiastowej. Telefonistka, widząc palącą się lampkę, może jeszcze dla kontroli zakończenia rozmowy wywołać lokal-

nego abonenta, wysyłając doń sygnał dzwonekowy, lub też odrazu dokonać rozłączenia, wyjmując wtyczkę z gniazdka linii połączeniowej.

Rezultatem wyjęcia wtyczki z gniazdka linii połączeniowej jest powrót do stanu spoczynku pierwszego międzymiastowego wybieraka grupowego GV_I . Równocześnie z nim wycofuje się międzymiastowy wybierak linjowy LV oraz ewentualnie biorący udział w połączeniu drugi międzymiastowy wybierak grupowy GV_{II} . W ten sposób wszystkie biorące udział w połączeniu wybieraki i przekaźniki powracają do stanu spoczynku.

W wypadku, gdy chcąc skutecznie połączenie, telefonistka międzymiastowa otrzyma miganie lampki kontrolnej i sygnał zajętości, jako znak, że linja wywoływanego abonenta jest zajęta przez inną rozmowę międzymiastową, powrót wybieraków do stanu spoczynku następuje równocześnie z wysłaniem z centrali automatycznej sygnału zajętości, a więc jeszcze przed wyjściem wtyczki z gniazdka linii połączeniowej.

Praca międzymiastowego wybieraka linjowego dla linii PBX ma przebieg odmienny od pracy wyżej opisanego takiegoż wybieraka dla linii zwykłych abonentów.

Gdy mianowicie ramię wybieraka linjowego zaczynając ruch postępowy w poszukiwaniu wolnej linii PBX , zejdzie z pozycji markującej i w

swym ruchu na przód dotyka drutów linii PBX , zajętych przez rozmowy lokalne lub międzymiastowe, nie wywołuje to żadnych konsekwencji i dopiero, gdy ramię wybieraka dotknie drutów wolnej linii PBX , zatrzymuje się.

W wypadku, gdy w danej grupie linii PBX niema żadnej linii wolnej, ramię wybieraka przejdzie, nie zatrzymując się, przez pozycje wszystkich tych linii, a osiągnąwszy pozycję zatrzymującą „stop“, rozpoczyna ruch powrotny w kierunku przeciwnym niż dotychczas.

O ile w ruchu na przód ramię międzymiastowego wybieraka linjowego mogło zatrzymać się tylko na wolnej linii PBX , o tyle w ruchu powrotnym zatrzymuje się ono na pierwszej skolei wolnej lub zajętej przez rozmowę lokalną napotkanej linii, przechodząc natomiast bez zatrzymania poprzez linje zajęte przez rozmowy międzymiastowe.

W wypadku, gdy wszystkie linje w danej grupie PBX , odpowiadające wspólnemu numerowi przewodniemu, są zajęte przez rozmowy międzymiastowe, ramię wybieraka linjowego, nie zatrzymawszy się na żadnej z nich, powraca do pozycji markującej, a telefonistka międzymiastowa otrzymuje sygnał zajętości.

INŻ. ŁUKASZ DOROSZ

RAKIETA, JAKO NOWA BROŃ WOJENNA

ZBIGNIEW LEIWA - KRZYWOBŁOCKI

Jeżeli chodzi o państwa europejskie, to niektóre z nich bardzo intensywnie pracują nad tem, by samolotowi myśliwskiemu zapewnić hegemonję w powietrzu, jak to już wyżej wspomnieliśmy. A więc wyposaża się samoloty myśliwskie w silniki kolosalnej mocy, sprężarki jedno- i dwu-stopniowe, aparaty radiowe celem dobrej łączności z ziemią i t. p. Równocześnie przeznaczają się duże sumy pieniężne na badanie silnika Diesla, który, jak to już wyżej wspomnieliśmy, lepiej pracuje na wielkich wysokościach. Dalej pracuje się nad polepszeniem łączności między wysuniętymi posterunkami obserwacyjnymi i podsłuchowymi a lotniskami, nad odpowiednim ukształtowaniem całej sieci tych posterunków i t. p. Wysuwa się projekty „szperaczy powietrznych“ na balonach na uwięzi, zaopatrzonych w aparaty podsłuchowe. Wszystko w tym celu, by pilot myśliwski miał więcej czasu do wzniesienia się. Oczywiście np. projekt szperaczy powietrznych ma znaczenie, jeżeli chodzi o naloty na wysokości do 5000 m. Ponieważ jednak należy się liczyć z możliwością nalotów na większych wysokościach — może samoloty będą kierowane falami radiowymi — więc

trzeba się zastanowić nad sposobami obrony przed tego rodzaju nalotami. Dużą rolę odegra tu bez wątpienia artylerja przeciwlotnicza — pociski najnowszych dział przeciwlotniczych osiągają przecięż wysokość 18 km. — lecz również trzeba pomyśleć o szybkim dostaniu się na tę wysokość samolotu myśliwskiego. Bierze się pod uwagę wszelkie, możliwe do użycia na samolotach napędy: śmigło-silnikowy z silnikiem spalinowym lub wybuchowym, śmigło-turbinowy z turbiną parową i wreszcie raketowy. Turbin gazowych narazie nie bierze się pod uwagę, ponieważ są one ciągle w stadium badań jeszcze. Co do napędu śmigło-silnikowego, to wyczyny jego zostały już dobrze wyśrubowane i coraz trudniej coś więcej z niego wydobyć. Pokłada się pewne nadzieje w sprężarkach wszelkiego rodzaju i bardzo być może, że one najprędzej rozwiążą zagadnienie zdobycia niskiej stratosfery. Może słusznem było zdanie zmarłego niedawno prof. Hugo Junkers'a, że człowiek wysokość 20.000 m. osiągnie najprędzej na samolocie, zaopatrzonym w potężną 6-stopniową sprężarkę i motor wybuchowy względnie spalinowy. Max Valier dawno już orzekł, że

dzisiejszy samolot będzie mógł osiągnąć wysokość 20—25 km. Jak wiadomo, niektóre mocarstwa (np. Francja) zwróciły w ostatnich czasach bardzo dużą uwagę na badania nad sprężarkami (materiał a więc technologia, powiększenie ilości stopni, skrzyńki biegów).

Napęd turbinowy o tyle jeszcze nie dał korzystnych praktycznych wyników, że turbina jest korzystną, gdy posiada dużą moc. Jeżeli chodzi o ciężar jednostkowy, to bardzo ładne wyniki wykazuje turbina Hüttnera; w turbinie tej kocioł, ogrzewany palnikami gazowymi, posiada kształt pierścienia, wirującego w jedną stronę, podczas gdy wirnik turbiny obraca się w drugą. Hüttner dzięki systematycznemu zmniejszaniu mocy swoich turbin doszedł ostatnio do tego, że może dostarczyć turbinę o mocy ~2000 KM i o niezbyt dużym ciężarze jednostkowym. Jednakże co do tego, czy napęd turbinowy jest niezależny od wysokości, zdania są bardzo podzielone. Moim zdaniem, jest zależny, a to choćby ze względu na kondensację pary. Przecież para po wyjściu z turbiny musi być skondensowana, by wrócić z powrotem do kotła. Kondensatory byłyby umieszczone np. w skrzydłach; para wodna oddawałaby ciepło oczywiście powietrzu przepływającemu; otóż ilość oddanego ciepła jest zależną od masy otaczającego medjum — w tym wypadku powietrza — a przecież gęstość powietrza z wysokością bardzo maleje.

Co do napędu raketowego, to dlatego bierzemy się go pod uwagę, że napęd ten jest tym z wszystkich innych możliwych napędów (np. przenoszenie energii na odległość przy pomocy fal radiowych), którym świat naukowy już się dawno interesował, który już przeszedł swoje pierwsze próby i który już przecież dał pewne rezultaty. Ogromną zaletą tego napędu jest jego niezależność od otaczającego powietrza, gdyż może on równie dobrze działać w próżni. Dlatego też widzimy dzisiaj na całym świecie ogromne zainteresowanie się napędem raketowym — w kołach lotniczych i artyleryjskich — a w niektórych państwach nawet już instytuty raketowe; dlatego też dalej w niektórych lotniczych wojskowych zagranicznych pismach spotykamy zdania, że, gdy powstaną samoloty bombowe stratosferyczne (pułap dzisiejszych niektórych samolotów bombowych wynosi około 10.000), należy myśleć o stratosferycznych samolotach myśliwskich, któreby pędzone właśnie napędem raketowym mogły się prawie pionowo wznosić do góry. Zainteresowanie się napędem raketowym ma swój powód — poza celami handlowymi czy komunikacyjnymi, którymi się w niniejszym artykule zajmować nie będziemy — jeszcze i w tem, że rakietka może sama przenosić na dużą odległość materiały wybuchowe czy gazy trujące. Nim przystąpimy do tej kwestji, zrobmy najpierw małe porównanie między działaniem napędu raketowego a innych napędów.

Działanie napędu raketowego polega na prawie akcji i reakcji. Każdy strzelec doznaje po

wystrzale skutkiem reakcji gazów, działających na pocisk w lufie, uderzenia, skierowanego w stronę przeciwną do kierunku drogi pocisku. Ten sam skutek reakcji widzimy po wystrzale armatnim: lufa armatnia cofa się. Jeżeli wyobrazimy sobie duży pocisk armatni, posiadający z tyłu np. mechanizm karabinu maszynowego, który wyrzuca wtył naboje prochowe, to siła reakcji, skierowana ku przodowi, będzie siłą popędową, nadającą ruch naszej rakiecie. Siła reakcji gazów wylotowych jest równą iloczynowi z masy wylotowych gazów i ich prędkości. Prędkość gazów wylotowych zależy od wartości opałowej danego materiału pędnego, mianowicie jest proporcjonalną do drugiego pierwiastka z tej wartości. Celem porównania działania napędu raketowego z działaniem innych napędów musimy przypomnieć, że każdy ruch polega na reakcji. Przecież śmigło samolotu również odrzuca w tył masy powietrza z pewną prędkością; reakcja tych odrzuconych mas daje nam siłę pociągową śmigła. Lecz śmigło odrzuca duże masy z małą prędkością, podczas gdy w napędzie raketowym wylatują małe masy z dużą prędkością. Nie jest to wszystko jedno — niestety, dużo ludzi o tem zapomina, nawet ci, którzy uchodzą za fachowców w tej dziedzinie. Przedstawimy to całkiem prosto: jeżeli w komorze spalinowej spalimy materiał pędny i skierujemy spaliny do dyszy raketowej, dostarczając w ten sposób całemu urządzeniu pewnej siły pociągowej. Jeżeli jednak rakietka nie będzie mogła się poruszać bardzo szybko z powodu np. dużej gęstości ośrodka, to gazy te niejako odbijają się od wolno poruszającej się rakiety i wylecą na zewnątrz, unosząc ze sobą dużo energii. Widać z tego, że przy stosowaniu napędu raketowego powinniśmy stosować bardzo duże prędkości, co jest możliwe na dużych wysokościach względnie w próżni. Myśl stosowania napędu raketowego jest bardzo starą, a że napęd silnikowy dał lepsze dotychczas wyniki, to dzieje się to właśnie dzięki temu, że ciśnienia gazów po spaleniu nie zamieniono na prędkość, lecz na ruch obrotowy śmigła, które odrzuca duże masy powietrza z małą prędkością; z powodu tej małej właśnie prędkości, dostosowanej do prędkości lotu, odrzucane masy nie zabierają ze sobą dużo energii. Wprawdzie przez to dzisiejszy samolot jest zależny od otaczającej nas atmosfery, lecz za to możemy latać z możliwą sprawnością.

W istocie rakietki leży duża prędkość — to trzeba dobrze zrozumieć; obszarem jej lotu są strefy o małej gęstości; prędkości wylotowych gazów dochodzą do kilku tysięcy metrów na sekundę i takimi też powinny być prędkości samego lotu. Jeżeli chcemy użyć napędu raketowego w strefach przyziemnych, to musimy rakiecie dać odpowiedni kształt; dzisiaj słyszy się zdania nawet z ust wybitnych konstruktorów lotniczych: „Zamiast silnika i śmigła dać napęd raketowy i będzie dobrze“. Zdania te dowodzą bardzo małego zrozumienia rzeczy.

Jeżeli wolno personifikować nam rzeczy, to

innem życiem żyje samolot dzisiejszy, innem pocisk armatni, a innem rakietą. Trzeba najpierw to życie poznać, a potem dopiero zastanowić się do czego rakietą może się przydać.

Wmontować dzisiaj rakietę na samolot potrafi każdy, ale poco się to przyda, to na to nie każdy potrafi odpowiedzieć. Ja twierdzę, że na nic. Człowiek zajmujący się rakietą musi znać lotnictwo i artylerię, bo rakietą znajduje się pomiędzy jednym a drugim, lecz trzeba stworzyć osobną teorię rakiety, jak to widzimy zagranicą. Stosowanie gwałtem napędu rakietowego do dzisiejszego samolotu nie jest racjonalne — należy iść inną drogą: należy konstruować rakiety bez załogi. Tego rodzaju rakiety o pewnych powierzchniach stabilizacyjnych, takie „torpedy powietrzne” długości kilku metrów, będą mogły według dzisiejszego stanu rzeczy osiągnąć odległości 200—300 km. Jak już zaznaczyliśmy, uważamy za jedno z najważniejszych zadań lotnictwa bombardowanie; jak wiadomo, zasięg dzisiejszych wielkich samolotów do bombardowania wynosi około 2000 km.; biorąc pod uwagę lot tam i z powrotem, dalej pewną odległość pierwszej linii frontu od lotnisk podstawowych, z których te olbrzymy będą startowały, dalej biorąc pod uwagę to, że tego rodzaju naloty będą i bardzo kosztowne i bezwzględnie w czasie wojny połączone może nawet z dużymi stratami, że zatem opłaca się tylko, gdy będzie chodziło o wielkie centra przemysłu wojennego, położone zwykle w głębi kraju nieprzyjacielskiego, czyli, że nie opłaca się tego rodzaju nalot na strefy bliższe frontu — chyba w wyjątkowych wypadkach: centralizacja sił, przegrupowania i t. p. — widzimy, że lotnictwo bombardujące będzie służyło do niszczenia pasów kraju, położonych o jakieś 300—400 km. od linii frontu. Pas od linii frontu do mniej więcej 100 km. w głąb kraju nieprzyjacielskiego będzie mógł się znajdować pod ogniem artylerji, która jednakże nie przekroczyła dzisiaj 140 km. Pas od 100 km. do 300 km. będzie mógł być niszczone przez rakiety. Ten rodzaj użycia napędu rakietowego, podany w tej formie, jak wyżej, przezemnie, uważam za najodpowiedniejszy przy dzisiejszym stanie rzeczy. W tym też duchu idą badania przeważnej ilości państw, zajmujących się napędem rakietowym. Jest to zupełnie zrozumiałe, gdyż w tej formie będzie można rakietą nadać dużą prędkość, uzyskać możliwą sprawność i mieć jakiś efekt z przeprowadzonych badań. W tej formie będzie można dokładnie poznać „życie” rakiety a dopiero później myśleć o rakietach z załogą. I też rakietą zdąża przeciwną drogą niż dzisiejsze lotnictwo: dzisiejsze lotnictwo zdąża od samolotów z załogą do samolotów bez załogi, rakietą odwrotnie. Rakiety pocztowe latające np. w Niemczech ponad głowami przechodniów, mogą przecież zamiast listów wozić ekrazyt. Czy się prędko doczekamy rakiet z załogą, to trudno powiedzieć. Sänger przyznaje, że dla rakiety odpowiednią wysokością jest wysokość około 30 km.

Mamy wrażenie, że człowiek nie prędko wzniesie się na tę wysokość, a zatem, jeżeli się ktoś chce zabrać do badań rakietowych, to poza laboratorium, powinno się zacząć od rakiet wolnych a nie od „lotnictwa rakietowego” od razu. A nie należy zapominać, że badacze obcy zajmują się czasami kilkanaście lat napędem rakietowym, nim dojdą do jakiegoś wyniku. W każdym razie pamiętać należy o zdaniu Valier’a: „Rakietą przyszłości to musi być rakietą ze skrzydłami a nie samolot z rakietą”.

Jak widzimy, fachowcy-lotnicy zajęli się problemem rakietowym z punktu widzenia zwiększenia szybkości dzisiejszego samolotu. Należy wspomnieć, że i lotnictwo handlowe i komunikacyjne również zainteresowało się tym napędem oczywiście w celu zwiększenia szybkości. Jednakże, jak zaznaczyłem wyżej, trudno jest rozstrzygnąć dzisiaj tę kwestję. Tacy teoretycy rakiety, jak np. Sänger, obliczają, że sprawność rakiety w dolnych warstwach atmosfery będzie bardzo małą. Jest rzeczą jasną, że nikomu nie opłaci się zastępować dzisiejszy zespół śmigło-silnikowy ze współczynnikiem sprawności około 18% napędem rakietowym, który w tych warstwach będzie pracował z gorszą sprawnością. Wprawdzie podnoszą się głosy, że należy dążyć do zdobycia stratosfery z punktu widzenia handlowego czy komunikacyjnego, bo komunikacja stratosferyczna będzie tańszą i szybszą. W celu osiągnięcia tych wielkich szybkości w stratosferze właśnie usiłuje się zastosować napęd rakietowy. Z drugiej jednak strony obliczenia np. Breguet’a, przeprowadzone wprawdzie dla samolotu o napędzie śmigło-silnikowym a nie dla samolotu rakietowego, przeczą temu; Breguet cyfrowo udowadnia, że taka komunikacja stratosferyczna będzie coraz to droższą w miarę zwiększania wysokości lotu — ale zaznaczam, że dla samolotu o napędzie śmigło-silnikowym. Dla samolotu rakietowego powinno być przeciwnie, lecz należy wziąć pod uwagę, że nabranie takiej dużej prędkości będzie wymagało albo dużego przyspieszenia, co będzie połączone ze wstrząsami i z małym współczynnikiem sprawności, względnie to przyspieszenie będzie mogło być mniejsze, lecz będzie musiało działać na dużej drodze przez dłuższy czas, co znowu będzie powodem pewnych strat na czasie a więc wbrew celom i zamiarom. Poza to przyspieszenie, dłuższy czas działające, wymaga ciągłego istnienia pewnej siły a więc i dużej mocy; z tego wynika, że okres startowania takiego samolotu rakietowego byłby znacznie dłuższy niż okres startowania dzisiejszego samolotu.

Możliwym jest zastosowanie napędu rakietowego do szybownictwa np. do startu szybowców zamiast dotychczasowych lin gumowych; dalej możliwym jest zastosowanie tego napędu na szybowcu, gdy będzie chodziło o przedostanie się z komina do komina (tego rodzaju projekty są opracowywane obecnie w I. T. S. we Lwowie), lecz jasnym jest, że to nie wyczerpie problemu rakietowego jako takiego.

Jak wyżej zaznaczyłem, konstrukcję rakiet należy zacząć od rakiet bez załogi. Sterowanie takich rakiet powinno być samoczynne przy pomocy mechanizmów zegarowych względnie fal elektromagnetycznych, kierowanych zdaleka; ostatnie konstrukcje pilotów automatycznych dadzą się oczywiście doskonale zastosować do rakiet.

Z badań i wyników niektórych badaczy należy wymienić prace prof. Goddard'a, prof. Oberth'a, dr. Sängera, dr. Hoefft'a i Ziółkovsky'ego. Prof. R. H. Goddard (Massachuset-Institut of Technology, Clark College Worcester, Stany Zjednoczone) współpracuje z amerykańskim ministerstwem wojny; dokładnych wyników jego badań nie znamy choćby z tego powodu, że są one ze względów wojskowych trzymane w tajemnicy; pewne wiadomości jednak dochodzą nas. A. B. Schershevsky podaje (jeszcze w 1929 r.!!!), że Goddard według wieści wypuścił raketę bez załogi na odległość 200 km. Jeżeli weźmiemy pod uwagę, że artylerja dalekonośna osiąga dzisiaj stromym torem odległość około 140 km, to rozumiemy, dlaczego sfery wojskowe tak gorąco zajęły się tym problemem. Tory, po których poruszają się takie rakiety, są to t. zw. elipsy Kepler'a. Rakietą prof. Goddard'a nie posiada skrzydeł, zaś napęd działa na zasadzie karabinu maszynowego: mianowicie naboje prochowe zostają wprowadzane do komory wybuchowej w szybkim tempie i tu zapalane. Prof. Goddard spodziewa się, że przy pomocy tego urządzenia będzie mógł osiągnąć dobre stosunki mas rakiety — początkowej do końcowej — i uzyskać w ten sposób jeszcze większe odległości. Jasnym jest, że takie rakiety mogą być sterowane falami elektro-magnetycznymi lub mechanizmem zegarowym.

Prof. Hermann Oberth używa do popędu swoich rakiet materiałów ciekłych. Rakiety te również nie posiadają skrzydeł. Schershevsky podaje, że prostsze rakiety prof. Oberth'a mogą osiągnąć około 50 km w górę, co jest już wspaniałym wynikiem. Rakiety te mają być sterowane przy pomocy żyroskopów, zawieszonych na przegubach Kardana; żyroskopy te działają na stery. Sterowanie ma się odbywać drogą elektryczną, zatem w rakiecie musi się znajdować źródło stałego prądu. Celem osiągnięcia bardzo dużych odległości rzucił prof. Oberth myśl budowania rakiet stopniowych; po wypaleniu 1-go stopnia paliłby się stopień drugi, potem trzeci i t. d. Oczywiście, takie rakiety „odległościowe“ są najpierw budowane jako jednostopniowe a potem dopiero zwiększa się ilość stopni; skrzydeł nie posiadają, przekrój mają okrągły; z tyłu stateczniki i stery; sterowanie samoczynne o zegarowym mechanizmie. Prof. Oberth spodziewa się, że jego rakiety osiągną odległość 1000—2000 klm. Gdyby tę odległość dało się rzeczywiście uzyskać, to mielibyśmy nową, straszną broń wojenną. Wysunięta powyżej przezemnie teoria użycia rakiety mogłaby być rozszerzoną w ten sposób, że pas najbliższy linii frontu do 100 klm. byłby ostrzeliwany przez artylerję,

pas od 100—300 klm przez rakiety o małym zasięgu względnie przez samoloty o średnim zasięgu, pas do 500 klm przez lotnictwo o dużym zasięgu a dalszy obszar znowu przez rakiety; poszczególne pasy mogą zresztą się nakładać na siebie. Możliwym jest przecież, że lotnictwo weźmie na siebie obszar kraju nieprzyjacielskiego do 500 klm włącznie, zaś dalszy obszar mógłby być niszczone przez rakiety. Czy rakietą w ogólności zastąpi dzisiejszą artylerję i lotnictwo bombardujące, to jest rzeczą wątpliwą, bo mam wrażenie, że takie rakiety odległościowe nie będą bardzo celne i właśnie pod tym względem będą ustępowały artylerji i lotnictwu; w każdym razie przed raketami stoją wielkie możliwości, jeżeli chodzi o możliwość osiągnięcia bardzo odległych centrów przemysłowych, wielkich miast i t. p. Ośrodki te będą musiały być bezwzględnie wielkie, aby mogły być ostrzeliwane przez rakiety, lecz trzeba zrozumieć, jakie wyrze to wrażenie na ludności, nie biorącej przecież bezpośredniego udziału w walce. Z temi wielkimi możliwościami rakiety już się dzisiaj niektóre państwa liczą, bo upadek ludności cywilnej na duchu — choć to się dzieje w głębi kraju — może mieć nieobliczalne skutki i pokierować zupełnie inaczej losami wojny. Rakiety, podobnie jak pociski artyleryjskie, będzie można wypuszczać zawsze — wyjąwszy silne wiatry — a przecież nalot samolotów bombardujących będzie musiał być naprzód starannie przygotowany i obmyślany. Jak widzimy, rakietą ma swoje zalety i wady w stosunku do lotnictwa bombardującego i w przyszłości z pewnością artylerja, lotnictwo bombardujące i rakietą będą się wzajemnie uzupełniać. Rakiety będzie można konstruować jedne na bliższe odległości, drugie na dalsze, względnie odpowiednim kątem toru regulować ich zasięg. Rakiety takie dzisiaj służą w pierwszym rzędzie zwykle do przewożenia poczty w przyspieszonym tempie i na tego rodzaju raketach bada się ich własności. Lądowanie takich rakiet, które przecież w czasie swojego lotu osiągną duże wysokości, następuje przy niektórych konstrukcjach przy pomocy spadochronów.

We Wiedniu pracują nad problemem rakietowym Dr. E. Säger i Dr. Fr. V. Hoefft. Dr. Säger jest zwolennikiem samolotu raketowego, używając do popędu materiałów ciekłych, zaś Dr. Hoefft jest wielkim zwolennikiem komunikacji międzyplanetarnej i w tym też kierunku idą jego badania. Dr. V. Hoefft podobnie jak prof. Oberth jest zdania, że niema stałego przejścia między samolotem dzisiejszym a raketą, lecz gdzieś musi być skok. Dr. Hoefft jest zdania, że dzisiejszy samolot z napędem rakietowym nie będzie ani samolotem w dzisiejszym tego słowa znaczeniu ani raketą. Rakietą — to zupełnie odrębny środek szybkiego przenoszenia pewnej ilości jakiegoś materiału, który musi przejść swoją ewolucję.

W Sowieciech od trzydziestu kilku lat pracuje nad problemem rakietowym prof. Ziółkovsky; pewnych wiadomości o jego pracach nie mamy,

jednakże, jak wieści niosą, sowieckie rakiety stanowią bardzo niebezpieczną broń. Możliwym jest, że wieści te są przesadzone, lecz faktem jest, że Sowiety bardzo pracują nad problemem rakiety.

Nakoniec przytoczę zdanie Scherschevsky'ego co do użycia rakiet. Scherschevsky również jest zdania, że prościej i taniej jest budować dzisiaj rakiety odległościowe bez załogi. Co do użycia np. rakiet sterowanych elektrycznie to podaje Scherschevsky taką możliwość: rakietę sterowaną, elektrycznie, leci nad kraj nieprzyjacielski, robi zdjęcia fotograficzne automatycznie i następnie zdjęcia te przekazuje przy pomocy fal elektromagnetycznych do stacji odbiorczych w głębi kraju. A przecież to wszystko będzie się odbywało z dużymi prędkościami, takimi, do jakich rakietę się nadaje i przy których wykazuje ona dobrą sprawność. Scherschevsky spodziewa się, że w ten sposób w laboratorium będzie można odtworzyć sobie wszystkie ruchy nieprzyjaciela wewnątrz jego kraju. Wiadomym jest, że sterowanie falami elektromagnetycznymi dało już bardzo dobre wyniki; narazie ma to znaczenie eksperymentalne, lecz z pewnością w czasie wojny będzie to stosowane na wielką skalę. Tak więc — choć powstają duże wątpliwości co do celności rakiet — obawy te nie powinny absolutnie być powodem do zaniechania ewentualnych badań w tym kierunku; przeciwnicy rakiet twierdzą, że są wypadki, że

rakietę zawracała o 180 stopni, zależnie od warunków atmosferycznych, lecz każdy się zgodzi na to, że rakiet nie będzie można wypuszczać zawsze, w każdą pogodę, bo i lotnictwo jest przecież zależne od warunków atmosferycznych.

Na zakończenie należy zaznaczyć, że rakiety będzie można puszczać nietylko z ziemi; przecież i torpedy morskie są dzisiaj puszczane z samolotów a nie tylko z torpedowców lub z łodzi podwodnych. Podobnie rakiety będzie można wypuszczać z samolotów, przy pomocy specjalnych do tego urządzeń. Duża wysokość lotu takiego samolotu zapewni rakiecie jeszcze dalszy zasięg. Nawet w razie małego zasięgu rakiety np. 100 klm, będzie można osiągnąć nią daleko położone objekty. Gdy obciążymy takimi rakietami samolot bombardujący, (zamiast bomb) to niejako zwiększymy zasięg, w którym możemy wyrzucać nasze rakiety. Gdy np. nalot samolotów do bombardowania osiągnie 500 klm w głąb kraju nieprzyjacielskiego, to rakietę osiągnie 600 klm. Znowu możnaby tu uczynić zarzut niecelności ewentualnej, lecz na to można odpowiedzieć, że to jest kwestja tylko rutyny, doświadczenia, doboru odpowiedniego materiału pędnego, utrzymania jednakowego zawsze stopnia ubicia prochu w rakiecie prochowej względnie jednakowej mieszanki w rakiecie pędzonej materiałem ciekłym i t. d.

W E S O Ł Y C H

Ś W I A T

W S Z Y S T K I M C Z Y T E L N I K O M

Ż Y C Z Y

R E D A K C J A

**U P R Z E J M I E P R O S I M Y
W. W. P. P. P R E N U M E R A T O R Ó W**

O WZNOWIENIE PRENUMERACY NA R. 1936, CELEM UNIKNIĘCIA PRZERWY W WYSYŁCE. WPŁATY — PKO № 152163 LUB ZAŁĄCZONYM PRZEKAZEM ROZRACHUNKOWYM

A D M I N I S T R A C J A

**OCZYSZCZALNIA
WÓD KANAŁOWYCH W SUTTON**

S T A N I S Ł A W R A W A

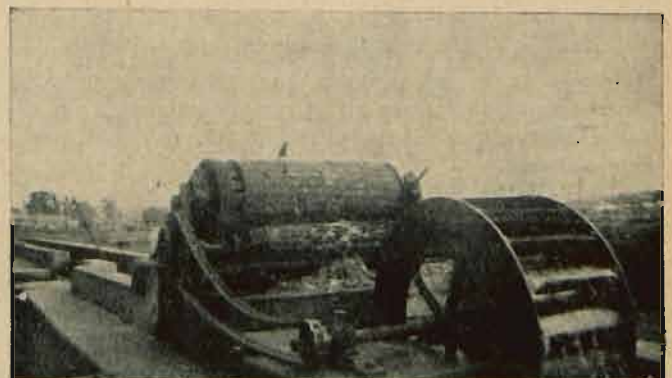
Jednym z punktów programu zwiedzania Londynu na tegorocznej wycieczce Z. S. I., było obejrzenie urządzeń oczyszczających kanalizacji miejskiej. Ponieważ sieć kanalizacyjna, a więc i urządzenia sanitarne w Londynie, są olbrzymich rozmiarów, obejrzenie dokładne całości połączone byłoby z poświęceniem na ten cel niezmiernie długiego czasu. Wybrano nam zatem do pokazania urządzenia sanitarne w Sutton. Miasteczko to, odległe od Londynu o dwadzieścia parę kilometrów, jest miasteczkiem wzorowo zaopatrzone we wszelkie urządzenia, według ostatnich wymogów techniki — kanalizacja w Sutton jest obliczona na 25.000 mieszkańców i ma na miejscu własne oczyszczalnie: mechaniczną i biologiczną. Wybraliśmy się zatem z Londynu autobusem, by na miejscu w Sutton zapoznać się z mało znanym u nas systemem oczyszczalni mechanicznej, t. zw. systemem „Dorr Oliver“. Postaram się więc w krótkości opisać poznane nowe urządzenia, jakoteż ogólny przebieg oczyszczania wody.

Woda z kolektora wydostaje się urządzeniem lewarowym do kanału betonowego otwartego, o przekroju prostokątnym. Wody burzowe są odprowadzane przy pomocy specjalnego upustu, przed urządzeniem oczyszczającym.

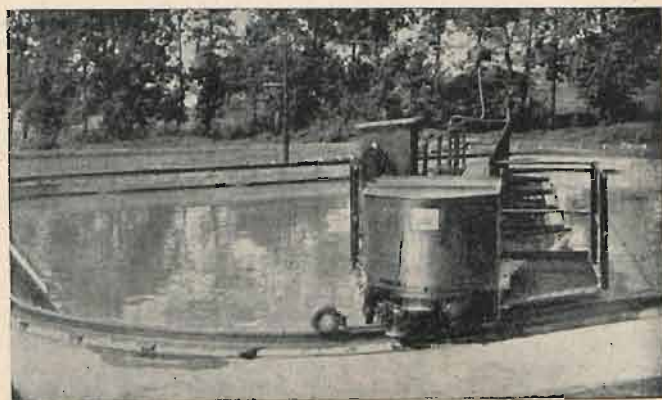
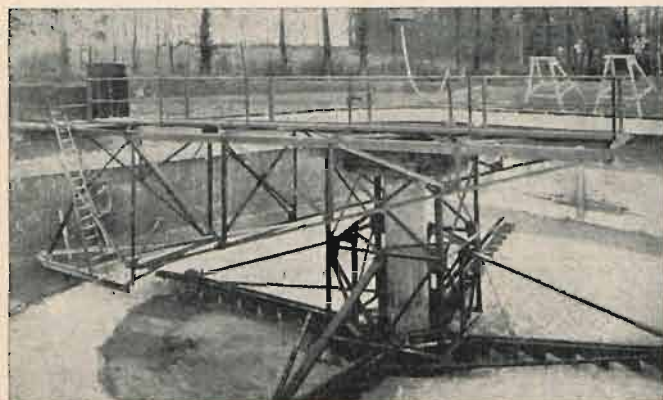
Pierwsze stadium oczyszczania wód kanałowych z grubszych zanieczyszczeń, następuje przy pomocy urządzenia walcowego, umieszczonego w kanale otwartym. Są to dwa walce, ustawione jeden nad drugim w pewnym skosie, a na nich

naciągnięta jest elastyczna siatka stalowa (rys. 1), tworząca transmisję bez końca. Urządzenie to jest uruchamiane przy pomocy koła łopatkowego ustawionego w profilu kanału, poza walcami i obracanego energią płynącej wody. Woda płynąca kanałem przepływa przez oka siatki, pozostawiając na niej wszelkie grubsze zanieczyszczenia, które są unoszone na siatce ponad wodą, a przy walcu górnym są zbierane urządzeniem szrotkowym do specjalnej skrzyni. W ten sposób usuwa się do 6% całkowitego zanieczyszczenia wód kanałowych.

Objętość wody przepływająca w dalszej części kanału, oblicza się przy pomocy przelewu zupełnego, przez specjalnie wbudowany profil



Rys. 1. Pierwsze oczyszczenie wód kanałowych w Sutton.



Rys. 2. 3. Osadnik w Sutton. Urządzenie oczyszczające typu „P“ i widok na silnik uruchamiający

dwudzielny (dla małych i dużych wód) o cienkiej ścianie żelaznej. Stosują tu wzór na obliczenie objętości przepływu $Q = \frac{2}{3} \mu \cdot bh \sqrt{2gh}$ (patrz podr. Inż. tom I. str. 483 „Pomiar objętości zapomocą przelewu“).

Woda po grubszym oczyszczeniu i przemierzeniu na przelewie przedostaje się równolegle, kanałami otwartymi, do osadnika starego i nowego systemu. Rozpatrzmy tu chociaż pobieżnie, stosowane zazwyczaj rodzaje osadników. Najstarszym typem osadnika, był duży basen, o kształtach: okrągłym lub prostokątnym i o dnie założonym w spadku bardzo niewielkim. Basen taki wypełniano wodą kanałową, którą pozostawiano tam przez pewien czas w spokoju. Po strąceniu się zawieszin na dno osadnika, wodę sklarowaną odprowadzano przy pomocy pomp, zaś osady usuwano ręcznie lub przy pomocy ciśnienia słupa wody. Ten rodzaj osadników miał liczne wady: 1) trzeba było budować większą ilość komór, jako rezerwę, tak, żeby jeden zbiornik mógł być wyłączony do oczyszczania, 2) efektywna zdolność zbiornika stale zmniejszała się spowodowana gromadzącymi się na dnie osadów, 3) pozostałości nieusuwniętych osadów ulegały procesowi gnicia, wydzielając nieprzyjemną woń, 4) przed oczyszczaniem osadnika z ciał stałych musiano usuwać wodę przy pomocy pomp, i wreszcie 5) praca przy oczyszczaniu osadnika była bardzo nieprzyjemna. Aby usunąć te wszystkie wady starych systemów, skonstruowano urządzenia mechaniczne, do ciągłego usuwania osadów przepływających przez osadnik wód kanałowych. Urządzenia te przybrały kształt skrobaczek, obracających się po dnie zbiornika okrągłego i zesuujących osady do centrycznie umieszczonego otworu. Inny rodzaj osadników jest zaopatrzony w urządzenia posuwające się wzdłuż dłuższej krawędzi zbiornika prostokątnego i zesuujące osady do rowka poprzecznego w jednym z końców osadnika. Oba te rodzaje były jednak tylko częściowo skuteczne i to tak długo, zanim zesuwane osady nie przewyższyły górnej krawędzi skrobaczki i nie opuściły się znowu w sklarowanej wodzie.

Usterki te dały się usunąć w osadniku o użytym mechanicznym systemie „Dorr Oliver“, zaopatrzonym w dużą ilość małych łopatek, lub plugów, ustawionych pod kątem do kierunków, w którym osad ma być przesuwany. Mechanizm oczyszczający w tym systemie jest dostosowany do pracy w zbiornikach, o jakimkolwiek kształcie i do dowolnego urządzenia wlotowego i wylotowego. Zazwyczaj osadnik taki ma dopływ umieszczony środkowo, a dzięki ruchowi obrotowemu mechanizmu oczyszczającego, prądy wodne skierowują się promieniście do przelewów na obwodzie. Hydrotechnicy chętnie stosują osadniki w urządzeniach wodociągowych i kanalizacyjnych, o kształtach prostokątnych lub kwadratowych, w których prądy wodne przepływają z jednego końca osadnika w drugi.

Te wszystkie wymogi zmusiły konstruktorów do wytworzenia całego szeregu typów mechanizmu oczyszczającego osadniki. Omówię tu typ „P“, nowoczesnego osadnika systemu „Dorr Oliver“, wybudowany przez tę firmę właśnie w Sutton oraz w Katowicach (rys. 2, 3). Kształt osadnika kwadratowy z zaokrąglonymi narożnikami. Urządzeniem oczyszczającym osadnik są, w zależności od ilości gromadzących się osadów, skrobaczki, osadzone na dwóch lub czterech ramionach — te zaś są umocowane promieniście do rusztowania kratowego, otaczającego słup środkowy.

Rusztowanie to w swej górnej części jest przytwierdzone do stolika obrotowego, znajdującego się na szczycie słupa, ponad zwierciadłem cieczy. W ten sposób wszystkie części dźwigające znajdują się ponad zwierciadłem wody, gdzie są zawsze dostępne do smarowania i kontroli. Dolna część ramion skrobaczek jest zaopatrzona w łopatki, ułożone pod kątem do kierunku obrotu i tak rozmieszczone, że łopatka na jednym ramieniu, pokrywa przerwę między łopatkami na ramieniu poprzednim. Do łopatek są przymocowane płytki, które bezpośrednio posuwają się po dnie zbiornika, zapewniając całkowite usunięcie części stałych.

W dnie osadnika wyrobiony jest delikatny spadek ku kanalikowi, otaczającemu bezpośrednio słup środkowy. Osady zgartywane do kanalika

są ciągle usuwane przez rurę odprowadzającą do punktu gromadzenia części stałych. Części naróżne powierzchni dna osadnika prostokątnego, poza obrębem koła oczyszczonego w powyżej omówiony sposób, są oczyszczane przez specjalne skrobaczki umocowane do wysuwalnych rusztowań, zawieszonych na górnym ramieniu, które to spełnia również rolę pomostu. Rusztowanie otaczające słup środkowy, wraz z przymocowanymi do niego ramionami skrobaczek, jest obracane za pośrednictwem ramienia górnego, przymocowanego jednym końcem do rusztowania, drugi zaś koniec jest obracany przy pomocy małego motoru (2 HP przy pojemności zbiornika ~ 1.000.000 galonów = 4.540 m³), poruszającego się po szynie umocowanej na górnej krawędzi zbiornika. Każdy osadnik ze względu na rodzaj oczyszczania przedstawia odrębną całość, a liczba ich jest uzależniona od objętości przepływających wód kanałowych.

Co do wydajności tych osadników to: przeciętnie ciecz kanałowa po grubszym oczyszczeniu zawiera 43,3 części stał./100.000, po oczyszczeniu w osadniku Dorra 14,9 części stał./100.000, czas oczyszczenia ~ 3 godzin.

Ciecz po oczyszczeniu się w osadnikach, zawierająca jeszcze 0,140‰ części stałych, przedostaje się specjalnym przewodem do zbiornika, zaopatrzonego w pływakowe urządzenia, regulujące odpływ cieczy do filtrów żuźlowych. Poziom wody w zbiorniku regulującym znajduje się powyżej poziomu filtrów, więc doprowadzona do nich ciecz znajduje się pod ciśnieniem. Ta nadwyżka ciśnienia jest wykorzystana do skonstruowania urządzenia zraszającego, na zasadzie t. zw. młynka Segnera. Same filtry są to płytkie, okrągłe baseny o średnicy 28 m, zaopatrzone w dno spadziste, od środka koła ku obwodowi. Na obwodzie jest umieszczony rowek odprowadzający ciecz przefiltrowaną. Baseny te są wypełnione 1,5 m warstwą żużli, odcyszczających ciecz z zawieszonych stałych, absorbujących wydzielające się gazy (H₂S, NH₃) oraz umożliwiających, dzięki swej

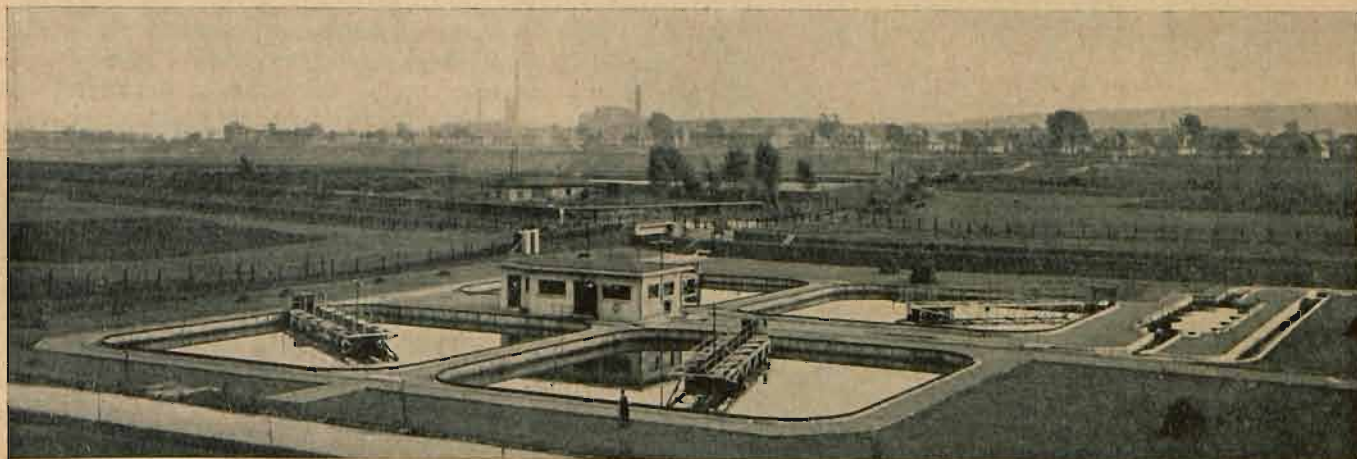


Rys. 5. Próba wody po jej oczyszczeniu w Sutton

chropowatości, dostęp powietrza (chodzi tu o tlen) do tworzącej się cienkiej warstewki wodnej. — Następuje tu utlenienie ciał organicznych, zabicie bakterij chorobotwórczych, oraz umożliwienie rozwoju bakterij tlenowych, prowadzących ostateczny proces rozkładu ciał organicznych. W tym procesie pomagają również bakterjom liczne glony, rozwijające się na górnej warstwie żuźlowej, absorbujące związki azotowe, rozpuszczone w tej cieczy.

Powierzchnia filtrów jest uzależniona od ilości przepływających wód kanałowych, — przyczem 1m² filtra odczyściwa dziennie 60 galonów (60 × 4,54 l. = 272 litrów) cieczy. N. p. w zakładach Sutton zaprojektowano 17 filtrów okrągłych, o średnicy 25 m.

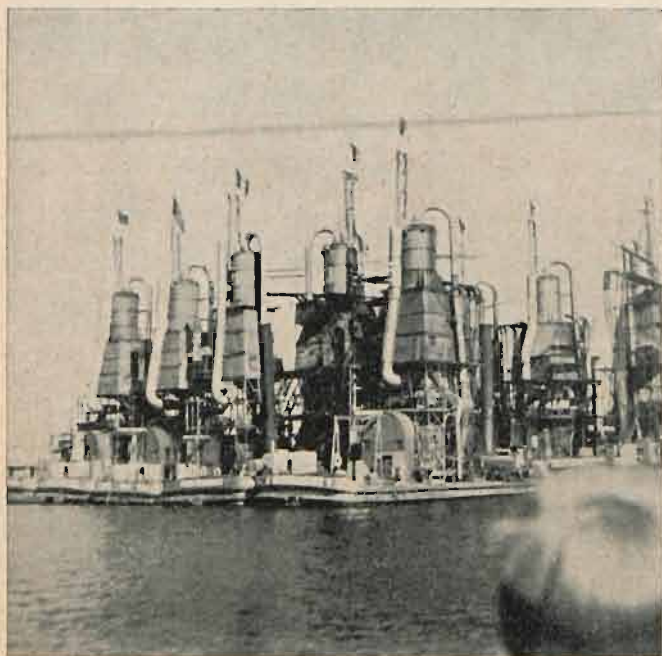
Woda po odczyszczeniu na filtrach, spływa drobnymi kanalikami do zbieracza i jest odprowadzana jeszcze do jednego dużego prostokątnego zbiornika, gdzie przepływa ze znikomą prędkością, odcyszczając się z resztek drobnych zawieszonych stałych, pochodzenia nieorganicznego. W ten sposób odczyszczona woda jest całkiem czystą, — t. j. zawiera w takim procencie zawiesiny stałe i bakterie, że może być używana nawet do picia. (Rys. 5).



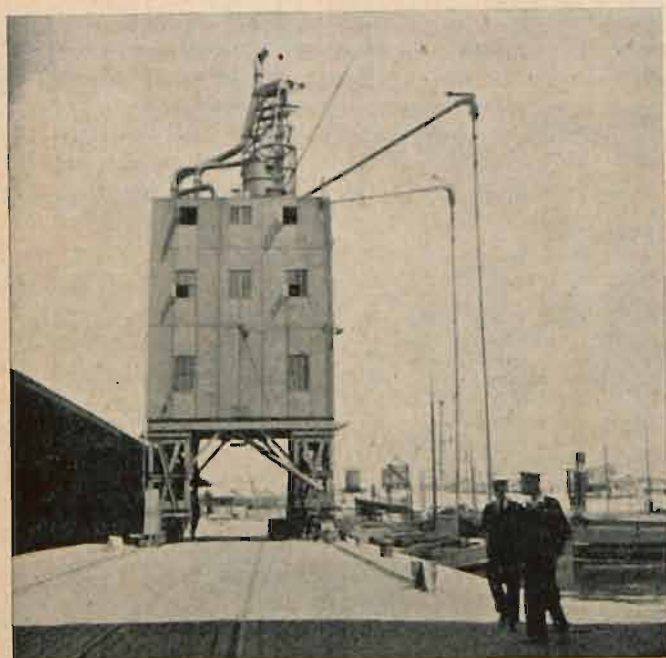
Rys. 4. Osadniki typu „P”, zbudowane w Katowicach

P O R T W A N T W E R P J I

E D W A R D R O M E R



Rys. 1. Pływające pneumatyczne elewatory zbożowe



Rys. 2. Elewator zbożowy w basenie Lefèbvre

Przeciwstawieniem portu londyńskiego był zwiedzony przez nas w tydzień później port w Antwerpii. Antwerpja jest jednym z największych portów świata, ustępując w Europie tylko Londynowi i Hamburgowi.

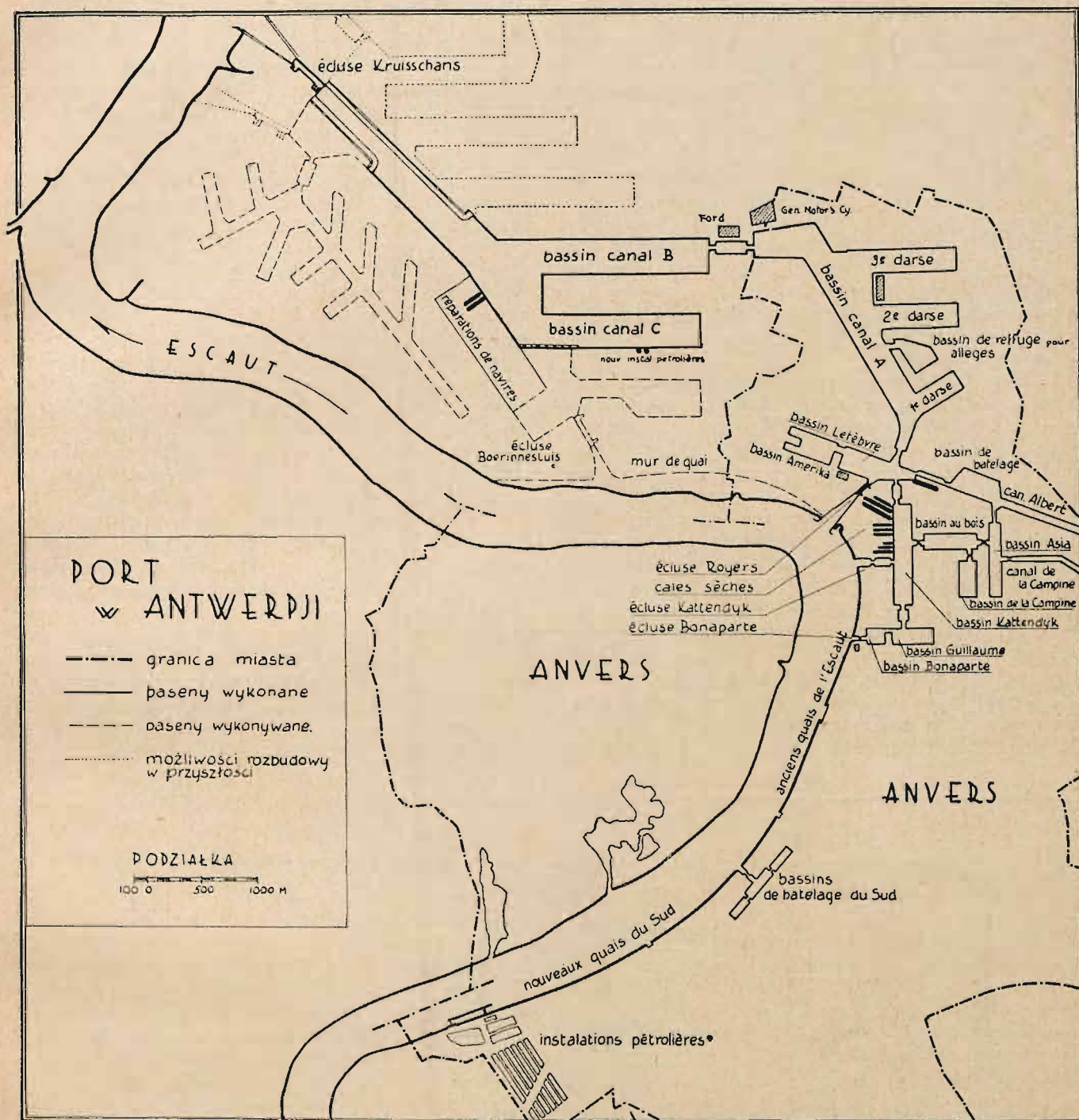
Dojazd Skaldą do portu prawie tak samo długi jak Tamizą różni się jednak od tej ostatniej bardzo. Szerokie koryto Zachodniej Skaldy ciągnie się otoczone niskimi brzegami, na których niema ani śladu bliskości wielkiego portu. Ładne brzegi stanowią jeden wielki ciąg plaż i kąpielisk dochodzący aż do samego miasta tak, że nawet w samej Antwerpii mamy na jednym brzegu mola portowe, a na przeciwnym rozrzucone plaże i przystanie sportowe.

Sam port nie stanowi, tak jak w Londynie, dużej ilości pomieszanych basenów, między którymi jedynym połączeniem jest rzeka, lecz, wbudowany całkowicie w ląd, tworzy przejrzystą całość dostępną dla publiczności, nie obudowaną wysokimi magazynami portowymi.

Antwerpja przechodziła zmienne koleje losu. Początki miasta nie są dokładnie znane. Dopiero z VII-ego wieku znajdujemy zapiski o osadzie Dolnych Saksonów na prawym brzegu Skaldy. W IX wieku ta osada została splądrowana i zniszczona przez podboje Normanów. Potem od czasów cesarza Ottona I-ego (X wiek) osada zaczyna się podnosić i rozwijać. W XIII w. można już Antwepję nazwać prawdziwym miastem otoczonym fosami i murami ochronnymi.

Przystąpienie do Hansy w 1315 r. nadaje miastu znaczenia i przyśpiesza jego rozwój. Największy rozkwit przypada na wiek XVI-ty, jest on jednak w 1585 r. zahamowany przez zamknięcie wolnej żeglugi na Skaldzie na skutek walk i sporów religijnych. Zatwierdzenie tego faktu przez traktat w Münster (1648 r.) powoduje stały upadek miasta, aż do czasu gdy wojny Napoleońskie w 1795 r. przywróciły żeglugę na Skaldzie. Jak we wszystkich portach w tych czasach, tak i w Antwerpii, cały ruch portowy skupiał się na rzece, na brzegach której dobudowywano stopniowo pomosty dla ułatwienia ładunku statków. Za panowania Francuzów powstają pierwsze większe mola „Jordaens” i „Van Dyck”, a także w tym czasie jest zaczęta budowa pierwszych basenów portowych, zwanych dziś bassin Bonaparte i bassin Guillaume.

Rozwój Antwerpii postępuje szybko; z niewielkiego portu w końcu XIX wieku staje się wkrótce czołowym na Kontynencie przewyższając porty jak Rotterdam, le Hâvre, Brème, a niewiele



ustępując Hamburgowi. Wojna światowa hamuje na lat parę rozwój portu, nie może jej jednak całkiem zniszczyć. Po wojnie wznowiono prace rozbudowy i kolejno w latach 1928 i 1932 otwierano nowe baseny i śluzy portowe, wyposażając Antwepję w najnowsze i najlepsze urządzenia.

Swój wielki rozwój zawdzięcza Antwepja sytuacji geograficznej portu, — jest ona wyjątkowo korzystna. Port Antwepji znajduje się na najbardziej uczęszczanej drodze handlowej, na skrzyżowaniu największego ruchu morskiego, z najlepiej rozwiniętą siecią dróg wodnych śródlądowych.

Antwepja jest portem jednego z najbardziej zaludnionych krajów Europy. Kraju o najgęstszej sieci kolejowej — 32,3 km na 100 km². Odsunięcie portu od morza (88 km) ochroni go od burz i fali morskiej.

Dzięki swej centralnej sytuacji jest Antwepja łącznikiem, między handlem angielskim i niemieckim z jednej, a handlem zamorskim z drugiej strony, podczas gdy inne porty Kontynentu są albo zanadto odsunięte na Wschód, albo zbyt oddalone od centrum przemysłowych.

Rzeka Skalda, skanalizowana w górnym biegu,

łączy się z siecią dróg wodnych Francji kanałem St. Quentin, jest także połączona kanałami z rzeką Mozą i Sambrą. Z Renem łączy się Skalda kanałem morskim Hansweert; (Antwerpja może konkuruwać z bliższym portem Rotterdamu będąc tańszą, co opłaca barkom płynącym z Renu dalszą drogę).

Od Gandawy, gdzie kończą się śluzy i jazy, Skalda nosi nazwę dolnej albo morskiej. Pod Antwerpją jest ona wielką rzeką o szerokości 400 do 500 m. przy niskim stanie morza. Od Doel t. j. około 18 km. poniżej Antwerpji, staje się Skalda cieśniną morską dzielącą się na dwa ramiona, wschodnie i zachodnie. Ramię wschodnie zostało zamknięte przez Holandję dla wykonania kolei do Vlissingen.

Port w Antwerpji składa się z dwóch części; starszą jest port na rzece. Dziś są to dwa nabrzeża: „Anciens quais de l'Escaut” i „Nouveaux quais du sud”, o łącznej długości 5.500 m. Tu ześrodkowuje się cały ruch pasażerski, pocztowy, pośpiesznej ładunki handlowe i przybrzeżne.

Mury tych nabrzeży nie spoczywają jak zwykle na konstrukcjach palowych, ale są fundowane wprost na gruncie wytrzymałym. Mają one dużą wysokość 17,15 m. i 18,85 m., gdyż muszą być dostosowane do wahań poziomu wody w rzece, zależnie od przypływu i odpływu, który wynosi w Antwerpji 4,05 m, i muszą zapewnić statkom odpowiednią głębokość przy moło.

Specjalnym działem portu są urządzenia naftowe, które umieszczone w górze rzeki za „N. quais du sud”, zostały założone w 1904 roku.

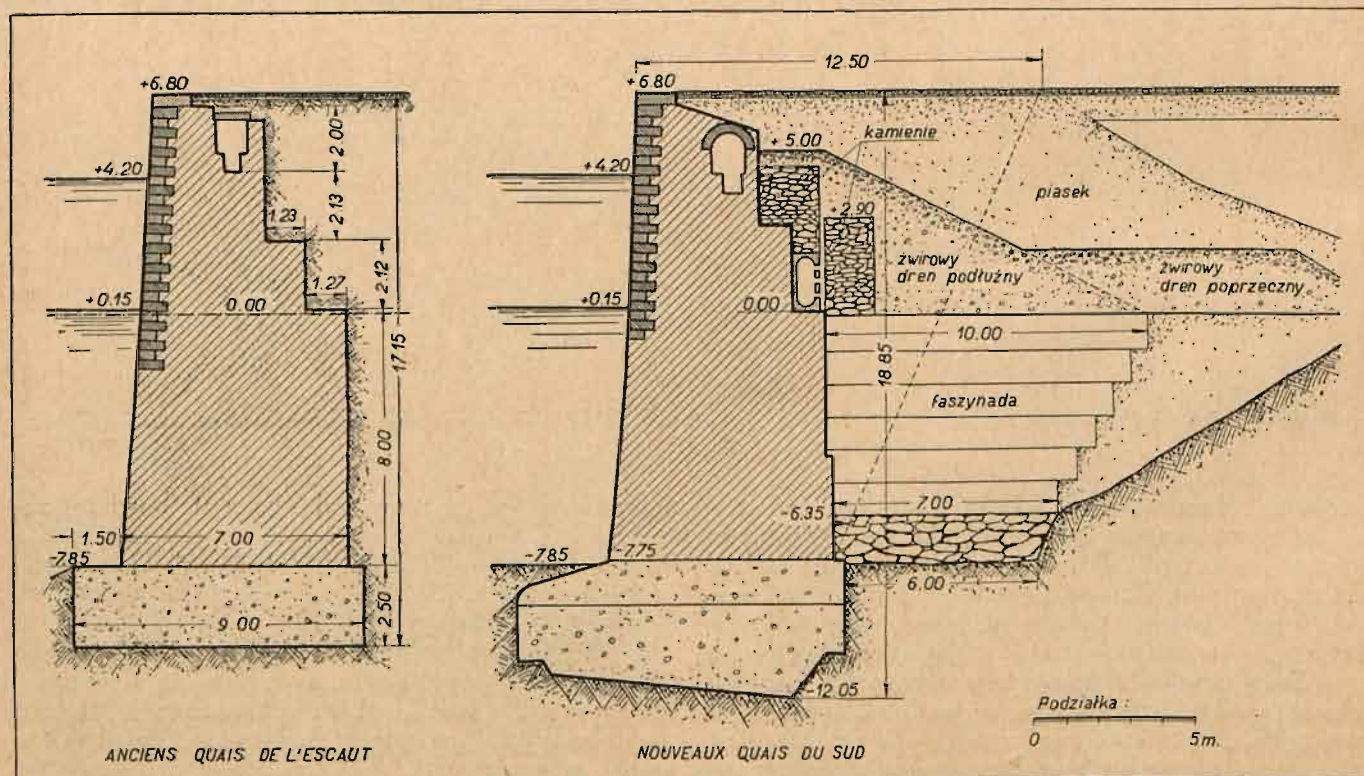
Początkowo mieściły się te urządzenia w bassin Amerika, ale niebezpieczeństwo pożaru i niewygodą dojścia spowodowały przeniesienie ich poza port. Zajmują one powierzchnię 64 ha. i posiadają około 250 tanków, w których magazynuje się naftę, benzynę, oleje mineralne, treozot, esencję, terpentynę i inne.

Ostatnio po otwarciu bassin Canal C zainstalowano tam parę tanków t. z. nouvelles installations petrolières, mające obsłużyć statki będące w porcie wewnętrznym.

Właściwy ruch handlowy skupia port wewnętrzny. Składa się on z 19 basenów żegl. morskiej o powierzchni 340 ha. i z 5 basenów specjalnie dla barków śródlądowych o pow. 14 ha. Baseny te, podobnie jak w Londynie, rozwijały się w ciągu ostatniego stulecia, są one jednak bardziej regularne, jasne i przestrzenne. Przyczyniało się do tego odsunięcie wielkich magazynów portowych na dalsze miejsca, a krycie nabrzeży lekkimi konstrukcjami dachowymi na słupach, dla ochrony składanych towarów od deszczu.

Różne przeznaczenia mają baseny. I tak grupa basenów: bassin Asia, bassin au bois i bassin de la Campine skupiają cały handel drzewem; handel zbożem jest ześrodkowany w bassin Lefèbvre, gdzie znajdują się silosy zbożowe; w nowszej części portu idzie przeładunek wszelkich towarów drobnicowych. W tej też części portu posiadają swe składy i montownie większe firmy jak np. zakłady Forda, General's Motor Company, i inne.

Antwerpja jest portem przede wszystkim przeładunkowym z żeglugi śródlądowej na morską



Rys. 3. Bulwary w nadrzecznej części portu w Antwerpji

i odwrotnie. Wynika stąd zbędność wielkich magazynów na molach. Przeładunek odbywa się na barki lub do wagonów, a w razie potrzeby czasowe schronienie znajduje towar na nabrzeżu. Niektóre ładunki odbywają się w środku basenu, bez pomocy mola (węgiel, zboże), wprost ze statku na otaczające go w wielkiej ilości barki.

Charakterystyczne dla Antwerpii są te wielkie ilości barek; przy każdym statku, stojącym w porcie, kręci się ich kilka albo kilkanaście, a lekkie dźwigi wyładują przeładunek. Ładunek jest w większości drobny, a dźwigi lekkie. Na ogólną liczbę 653 dźwigów zaledwie 30 ma udźwig większy od 5-ciu ton.

Ruch zbożem, jak już wspominałem, jest zesrodkowany w bassin Lefèbvre przez duże silosy tam się znajdujące. Silosy te są w stanie przechować 250.000 hektolitrow zboża = 18.750 ton. Zboże doprowadza się pneumatycznie i taśmowo paru elewatorami, o łącznej wydajności 350 ton na godz. Przeładunek zboża ze statków na barki jest dokonywany przez pływające elewatory pneumatyczne. Jest ich 22, starszego już typu, o zdolności przeładunkowej 200 ton na godz. Ruch zboża w Antwerpii wynosi około 3.000.000 ton rocznie.

Port w Antwerpii posiada 36.300 m nabrzeży ładownych portu wewnętrznego i 5.500 m na rzece. Długość linii kolejowych obsługujących port osiąga cyfrę 600 km. Pod składy i magazyny portowe jest zajęte 746.000 m. Port posiada 33 holowniki o mocy od 100 do 300 KM i 56 pilotów.

Dostęp do portu wewnętrznego zamknięty jest czterema śluzami. Dwie z nich, śluzy Bonaparte i Kattendyk, starsze i mniejsze, służą prawie wyłącznie barkom, podczas gdy śluzy Royers i Kruisschans obsługują ruch morski wielkich statków. Śluza Kruisschans jest najnowszą i największą śluzą Antwerpii, otwarta w 1928 roku, ma ona wymiary użyteczne 270/35 m. przy 10,5 do 15 m. głębokości, zależnie od poziomu wody w rzece. Głowa górna zaopatrzona jest w dwoje wrót wysuwanych poziomo. Napęlnianie przez kanały obiegowe, zamykane zasuwami Stoneya, trwa 10 minut.

Komunikację lądową w porcie umożliwia wielka ilość mostów ruchomych — obrotowych albo podnoszonych. Jest ich wiele rodzajów, od lekkich kładek do silnych mostów kolejowych; poruszane są ręcznie, hydraulicznie czy też elektrycznie, i funkcjonują wyjątkowo szybko i sprawnie, nie kładąc przechodniowi długo czekać na przejście.

Niema tam zwyczaju przerywania ruchu policyjnie na kilka minut zanim most ruszy, ale trwa on tam dosłownie do ostatniej sekundy, a publiczność musi sama na siebie uważać. Nikt tam też nie protestuje, gdy się staje z aparatem fotograficznym i robi najdokładniejsze zdjęcia szczegółów, urządzeń mostowych i innych. Wszystko tam wolno zobaczyć, sfotografować i narysować (u nas toby tak łatwo nie poszło).

Dobrze poznaliśmy w Antwerpii urządzenia do reperowania statków, gdyż wskutek małego

uszkodzenia śruby statku musieliśmy go dokować. Antwerpja posiada tylko doki stałe (cales seches), jest ich 9 w bassin Kattendyk, jeden w bassin Lefèbvre i dwa w bassin canal C. Doki są własnością miasta, za wyjątkiem dwu ostatnich należących do firmy „Mercantile Marine Engineering and Gravind Docks Cy“. Wymiary doków wahają w granicach: długość 49,7 do 225,3, szerokość 10 do 26 m., głębokość 2,94 do 8,70 m. Wodę z doków odprowadza się kanałami do centralnego zbiornika skąd pompy odśrodkowe przepompowują ją do rzeki. Napęlnianie odbywa się przez otwory we wrotach, które są drewniane zamykane ręcznie. Doki nie posiadają dźwigów, za wyjątkiem doku Nr. 7, gdzie jest zainstalowany elektryczny dźwig 30-to tonowy. Naprawy postępują pomimo tego sprawnie i szybko, dając miastu dochody. W roku 1931 brutto z doków wynosiło 3.768.000 fr. z reperacji 279 statków.

Organizacja pracy portowej w Antwerpii jest bardzo dobra. Wiele tam jest towarzystw zajmujących się przeładunkiem. Najcharakterystyczniejsze z nich t. zw. „les Nations“, są to przedsiębiorstwa, które obejmują wszelkie prace związane z wyładunkiem statku, a które w innych portach robiłoby kilka organizacji powodując większe koszta. Wszyscy, którzy byli w Antwerpii, pamiętają ciężkie niskie wozy ładunkowe tych towarzystw przypominające podwozie armat, ciągnięte przez pary silnych koni.

Swą olbrzymią taniością, spowodowaną niską jednostką monetarną (1 fr. belg. = 19 gr., podczas gdy w sąsiedniej Holandji 1 gulden = 360 gr.), a także wielką aktywnością handlu, bije Antwerpja inne porty Europejskie. Pewien Holender, członek „Baltic and White Sea Conference“, przedstawił na konferencji w Hadze w 1924 r. porównanie opłat portowych statku 4374 tonn rej. net. o ładunku 2500 tonn towarów mieszanych uiszczanych w różnych portach angielskich i Kontynentu. Antwerpja była najtańszym, koszta wynosiły 50 funt. szter. podczas gdy inne porty wahały się od 90 do 593 (!) funt. szter. W ciągu ostatniego dziesięciolecia cyfry się zmieniły, ale stosunek ich pozostał ten sam. Tak samo przedstawiają się opłaty za ładowanie statku.

Także wielki tonaż statków przyczynia się do potania ruchu. Koszta eksploatacji statku 5000 i 8000 tonn są prawie takie same, ale te opłaty będą proporcjonalnie mniejsze dla statku 15000 ton. Duże statki są tańsze, koszta eksploatacji są odwrotnie proporcjonalne do tonażu. Średni tonaż statków w Antwerpii wynosi 1772 ton, podczas gdy w Rotterdamie 1664, a w Hamburgu 1216 tonn (cyfry te pochodzą z przed paru lat, obecnie jest tendencja budowania coraz większych statków i cyfry te przypuszczalnie wzrosły).

O organizacji życia portowego może świadczyć liczba regularnych linii okrętowych. W Antwerpii istnieje około 50 towarzystw utrzymujących stałą służbę tygodniową i około 75 miesięczną, które posiadają 240 linii regularnych ze



Rys. 5. Widok na Bassin Canal A i Darses

wszystkimi portami świata. Przeszło 100 linii prowadzi do krajów pozaeuropejskich, docierając do najdalszych zakątków.

W końcu nasuwa się pytanie, skąd pochodzą te wszystkie towary pokrywające mola portu? — Są one z Belgii i z całej Europy środkowej.

Zaplecze Antwerpii można podzielić na dwie strefy. Strefa bezpośrednia obejmuje Belgię, pł-wsch. Francję, część Szwajcarii i Reno-Westfalję, obsłużona gęstą siecią dróg wodnych i lądowych,

jest ona najbardziej uprzemysłowioną i zaludnioną częścią Kontynentu. Strefa oddalona bardziej obejmuje Niemcy, dalszą część Szwajcarii, Austrię i kraje otaczające, aż do Adriatyku i Morza Czarnego.

Trzeba zaznaczyć i podkreślić fakt, że Antwerpja daje możliwość rozwoju handlowi i przemysłowi belgijskiemu i że produkty belgijskie są podstawą wywozu portu stanowiąc 50%, reszta pochodzi z innych państw.

Sumaryczny obrót Antwerpii, wynoszący w 1913 roku (najlepszym przed wojną) 14,146.819 ton, wzrastał po wojnie szybko i wynosi ostatnio 24,000.000 ton. Nie jest ona portem, ani specjalnie wywozowym, ani przywozowym. Import i eksport prawie się równoważą, tonaż wyjścia stanowi 80% wejścia.

Belgia wywozi między innymi drogą wodną 60% produktów przemysłu tekstylnego, 75% metalurgii, 90% cynku i cementu, 95% wyrobów szklanych, koronkarstwa i wyrobów broni. Galary i barki śródlądowe, po wyładowaniu przywiezionych do Antwerpii produktów, powracają temi samymi drogami rzeczniemi i kanałami naładowane naftą, zbożem, ziarnami oleistymi, mięsem, kawą, produktami kolonialnymi z Kongo, czy posiadłości brytyjskich, wełną australijską i t. d. i t. d.

Reasumując wszystko można wierzyć w przyszłość Antwerpii. Ma ona swoje naturalne zalety i możliwości rozwojowe, których największa konkurencja odebrać jej nie zdoła.

KAUCZUK I JEGO PRZERÓBKA

C Z E S Ł A W J O D K O

Rzeczy, z którymi się codziennie spotykamy, do których przyzwyczajeni jesteśmy niemal od urodzenia, stają się dla nas chlebem powszednim i nie budzą w nas takiego zainteresowania jakie częstokroć budzić powinny. Doskonałym tego przykładem może być kauczuk i przetwory z niego otrzymywane. Przysławiowa elastyczność kauczuku może być użyta poza sensem ścisłym, również i w przenośni; niema dziś dziedziny życia, w której kauczuk nie wypierałby skutecznie dawniej używanych materiałów, zwyciężając je swemi walorami i bezkonkurencyjnie niską ceną. Kauczuk spotykamy wszędzie, poczynając od podwiązki, kończąc na powłoce kolosa aerostatu, od obcasa gumowego do taśmy czołgu i gigantycznej opony transsacharyjskiego samochodu. Kauczuk jest jednym z czynników, na których opiera się rozróżniona technika XX wieku — dobrze jest zatem bliżej się zapoznać z jego pochodzeniem i technologią jego przeróbki.

Jedynym w dniu dzisiejszym poważnym surowcem dostarczającym kauczuku jest sok mleczny

będący wydzieliną pewnego gatunku drzew tropikalnych. Dla wydobycia soku mlecznego poddaje się drzewa dość bolesnej operacji, korę nacina się pod kątem ostrym do poziomu i łączy się końce rys pionowym nacięciem, na spodzie którego umieszcza się naczynie do zbierania obficie wyciekającego soku. Jak wskazuje nazwa, sok wyglądem zewnętrznym jest zbliżony do mleka, pod względem fizycznym jest zawiesiną koloidalną kauczuku w wodzie. Przeciętny skład procentowy soku mlecznego przedstawia się w sposób następujący: zawartość kauczuku waha się w granicach 25%—55%, smoły ~1.4%, białka ~1.8%, popiół ~0.5%. Zawartość kauczuku w soku zależy od wieku i warunków, w jakich drzewo rośnie; najbogatszym w kauczuk jest sok mleczny drzew siedmioletnich. Zawarte w soku białka i smoły mają dla przeróbki kauczuku pierwszorzędne znaczenie, o czym będę mówił później.

W technologii kauczuku używa się zarówno kauczuku wydzielonego jak i bezpośrednio soku mlecznego. Na wstępie omówię ważniejsze metody

otrzymania kauczuku z soku. Sok mleczny jest zawiesiną koloidalną kauczuku o miceli od 0,5—20-u. w wodzie; z soku kauczuk możemy wydzielić przez odparowanie do sucha lub przez koagulację. Kauczuk otrzymany przez odparowanie nosi nazwę „para“ kauczuku; metoda ta jest metodą najstarszą, a zarazem najlepszą, daje bowiem produkt o największych walorach użytkowych, należy to przypisać dodatniemu wpływowi smół i białek zawartych w soku, które w całości pozostają w kauczuku. Pierwotna metoda fabrykacji polegała na odparowaniu nad ogniskiem soku przylegającego do patyka, przez wielokrotne maczanie patyka do soku i odparowanie otrzymuje się bryłę kauczuku o wymiarach około $0,45 \times 0,45 \times 0,60$ metra i ciężarze 5—12 kg. Wytworzenie takiej bryły trwa około 1 tygodnia. Dziś kauczuk „para“ otrzymuje się zazwyczaj metodą Hopkinson'a, która polega na odparowaniu rozpylonego soku mlecznego w strumieniu gorącego powietrza, kauczuk spada na dno naczynia w postaci białych płatków. Kauczuk Hopkinson'a nie posiada w całości zalet kauczuku „para“, jest od niego twardszy i bardziej hygroskopijny.

Koagulację kauczuku z soku przeprowadza się przy pomocy kwasów, zazwyczaj siarkowego lub octowego. W handlu spotykamy dwa gatunki kauczuku otrzymanego przez koagulację — „smoked“ i krep. „Smoked“ otrzymuje się przez strącenie kwasem octowym kauczuku z soku. Kauczuk opada na dno naczynia w postaci płytki o powierzchni równej powierzchni dna naczynia, użytego do strącania, grubość płytki zależy od zawartości kauczuku w soku i od grubości warstwy cieczy. Kauczuk strącony poddaje się płukaniu zimną wodą, odciska na walcach, suszy i wędzi. Proces wędzenia zachodzi w wieżach, zaopatrzonych u dołu w palenisko; wędzenie konserwuje kauczuk przed rozkładem działaniem drobnoustrojów.

Kauczuk gatunku „krep“ spotykany w handlu w 4 odmianach: Jasny, średni, ciemny i czarny. „Krep“ jasny otrzymuje się w sposób identyczny jak „smoked“ z tą różnicą, że w miejsce wędzenia poddaje się go działaniu NaHSO_3 przez co kauczuk się wybiela i lepiej konserwuje.

Do fabrykacji trzech innych gatunków „krepu“ używa się poza sokiem mlecznym odpadków pozostałych po pierwszym gatunku. „Smoked“ i „krep“ ustępują co do jakości „pora“ kauczukowi, wulkanizują się bowiem gorzej i prędzej ulegają procesowi starzenia.

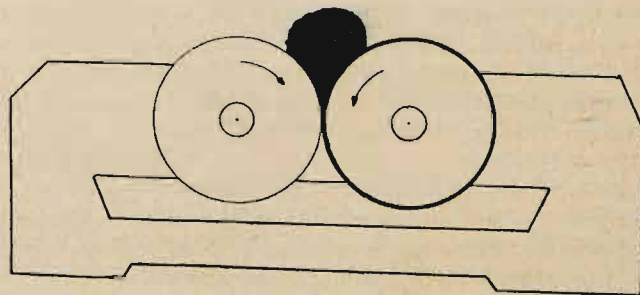
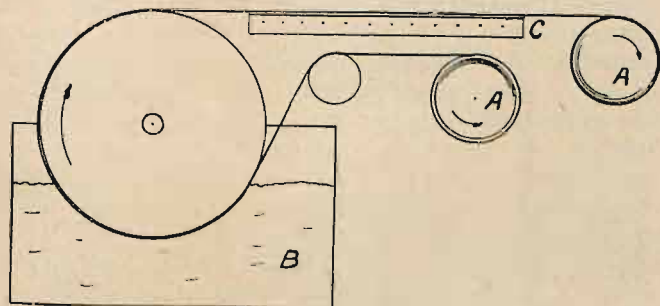
Kauczuk z soku można wydzielić również na drodze elektrolitycznej. W polu elektrycznym micelle kauczuku naładowane ujemnie będą dążyć do anody i po rozbrojeniu ulegną procesowi koagulacji.

Częstokroć wygodniej jest stosować w przeróbce sok mleczny, a nie kauczuk. W tym celu zadaje się sok mleczny roztworem węgla lub wodorotlenku sodu, w ilości około 1%, niezbędnego dla konserwacji i przeciwdziałającego samorzutnej koagulacji kauczuku. Tak zaprawiony sok podgęszcza się pod vacuum w temperaturze ok. 70°C do zawartości 70—80% kauczuku i wprowadza na rynek jako gotowy surowiec. Skoncentrowany sok mleczny służy do napawiania tkanin, do powlekania tkanin kauczukiem na kalandrach *Rys. 1.* i do otrzymania wyrobów bez szwu. Wyroby bez szwu otrzymujemy trzema sposobami 1) na drodze elektrolitycznej osadzając kauczuk na odpowiednio uformowanej anodzie, 2) zanurzając formy z masy porowatej w soku mlecznym (woda wsiąka w formę — kauczuk osiada na powierzchni), 3) na formach zanurzanych kolejno do soku mlecznego i do płynu koagulującego. Zastosowanie soku mlecznego ogromnie wzrosło z chwilą opracowania metod wulkanizacji kauczuku w zamieszaniu.

Pod względem fizycznym czysty kauczuk przedstawia ciało jednorodne, bezbarwne, przezroczyste i niezmiernie elastyczne. Ciężar właściwy waha się między 0,92—0,95.

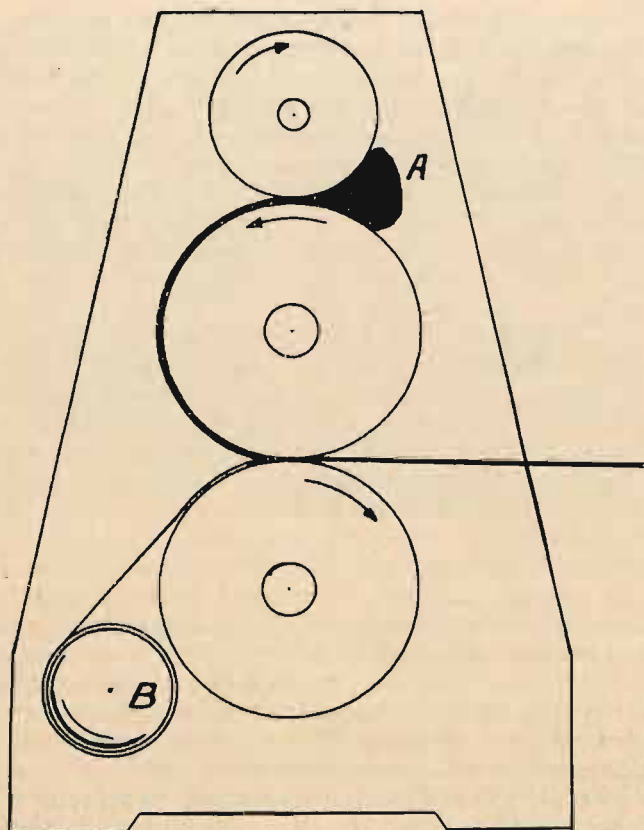
Kauczuk ogrzany do temperatury 60°C staje się lepki i plastyczny, oziębiony poniżej 4°C traci elastyczność przechodzi w odmianę twardą i kruchą.

Na podstawie analizy elementarnej stwierdzono, że kauczuk jest węglowodorem o wzorze sumarycznym $(\text{C}_3\text{H}_5)_n$. Liczba n nie została oznaczona stwierdzono jednak, że jest ona w każdym razie większa od 6-ciu. Wyniki analizy nasunęły myśl syntetycznego otrzymywania kauczuku wskazuje jako surowiec węglowodór nienasycony iz-



Rys. 1. Przyrząd do powlekania tkanin kauczukiem AA wałki z płótnem, B skondenzowany sok, C płyta ogrzewana parą

Rys. 2. Walce do przygotowania mieszanek



Rys. 3. K a l a n d e r
A bryła mieszanki A wałek z płótnem

pren o wzorze sumarycznym $C_5 H_8$; Prace przeprowadzone nad polimeryzacją izoprenu dały wyniki pozytywne i zachęciły uczonych do zainteresowania się tym problemem. Dziś do syntezy kauczuku poza izoprenem używa się butadienu o wzorze sumarycznym $C_4 H_6$ i dwumetylobutadienu o wzorze $C_6 H_{10}$. Przeszkodami, które nie pozwalają na należyte wyzyskanie syntezy kauczuku jest mała chyżość z jaką zachodzi polimeryzacja węglowodorów na kauczuk i względnie wysoka cena syntetycznego produktu.

Polimeryzacja w temperaturze $60^{\circ}C$ trwa około pół roku; wybitnie przyspieszają proces polimeryzacji katalizatory, które są sól metaliczny lub kwas octowy, zanieczyszczają one jednak produkt i muszą być z niego dokładnie usunięte. Pod względem walorów użytkowych kauczuk syntetyczny ustępuje kauczukowi naturalnemu, jest bowiem twardy, trudniej ulega procesowi wulkanizacji i szybciej się starzeje. Najdonioślejsze znaczenie dla syntezy namiastek kauczuku ma chlorek izoprenu o wzorze sumarycznym $C_4 H_5 Cl$, ma on wielką zdolność samorzutnej polimeryzacji, a produkt otrzymany z niego t. zw. dinpren najbardziej odpowiada własnościami naturalnemu kauczukowi, a nawet niejednokrotnie go przewyższa. Pomimo tak świetnych wyników, trudności natury technicznej związane z syntezą kauczuku nie pozwalają mu narazie rywalizować z surowcem natu-

ralnym. Wyroby z surowego kauczuku spotykamy w użyciu bardzo rzadko, produkt powszechnie zwany gumą jest kauczukiem wulkanizowanym, zawierającym pozatem rozmaite ilości napełniaczy (dodatków).

Procesem wulkanizacji nazywamy reakcję wiązania się kauczuku z siarką. Guma wulkanizowana przewyższa kauczuk surowy pod wieloma względami: nie rozpuszcza się w benzolu, bezyne, eterze i t. p., nie lepi się w podwyższonej temperaturze, jest elastyczniejsza i bardziej wytrzymała na ścieranie. Istota wulkanizacji nie została definitywnie wyjaśniona; najlepiej możemy wytłumaczyć cechy kauczuku wulkanizowanego przyjmując, że siarka łączy się dwiema wartościami z sąsiednimi łańcuchami węglowodoru kauczuku, rozrywając dwa podwójne wiązania między węglami. Gumy bogate w siarkę mają wielkie spolimeryzowane micle, co pociąga za sobą sztywność i odporność na odkształcenia.

Wulkanizację kauczuku przeprowadza się na gorąco przy pomocy siarki, lub na zimno stosując chlorek siarki. W zależności od procentu związanej siarki mamy gumy o rozmaitej wytrzymałości i elastyczności.

Najmniej siarki ($\sim 2\%$) zawiera t. z. „para“ guma, będąca produktem niezmiernie elastycznym i miękkim, najwięcej bo do 32% wiąże sprężysty i twardy ebonit, materiał bardzo ceniony dla swych własności izolacyjnych.

Doświadczenie wykazało, że chemicznie czysty kauczuk powoli się wulkanizuje i z małym współczynnikiem wulkanizacji*); naturalny natomiast produkt, zanieczyszczony substancjami białkowymi, ulega procesowi wulkanizacji o wiele szybciej i dokładniej. Dziś dla przyspieszenia wulkanizacji używa się mnóstwa ciał organicznych; są to związki zarówno alifatyczne, jak i aromatyczne, zawierające w swym składzie wielką ilość grup aminowych (dwufenyloguanidyna) lub aminowych obok siarki (tiokarbaminy). Dzięki tym dodatkom udało się skrócić czas wulkanizacji z kilku godzin do kilkunastu lub kilku minut, oraz obniżyć temperaturę procesu, co wpływa korzystnie na współczynnik wulkanizacji i wytrzymałość otrzymanego produktu.

Poza siarką, guma wulkanizowana zawiera większą lub mniejszą ilość barwików i napełniaczy. Barwiki, jak nazwa wskazuje, służą do nadania przedmiotowi żądanej barwy, oraz do stworzenia izolacji nieprzepuszczającej promieni świetlnych do głębszych warstw gumy. Do barwienia gumy używa się zarówno barwików mineralnych jak i pigmentów; dobór barwików musi być bardzo staranny, ze względu na procesy chemiczne jakim mogą one ulegać w czasie wulkanizacji. Napełniacze służą do nadawania gumie jakichś ściśle określonych cech użytkowych, albo jako obciążnik, który nieznacznie zmieniając własności, obniży cenę produktu handlowego.

*) Spółczynnikiem wulkanizacji nazywamy stosunek siarki związanej, do siarki sumarycznej, zawartej w gumie.

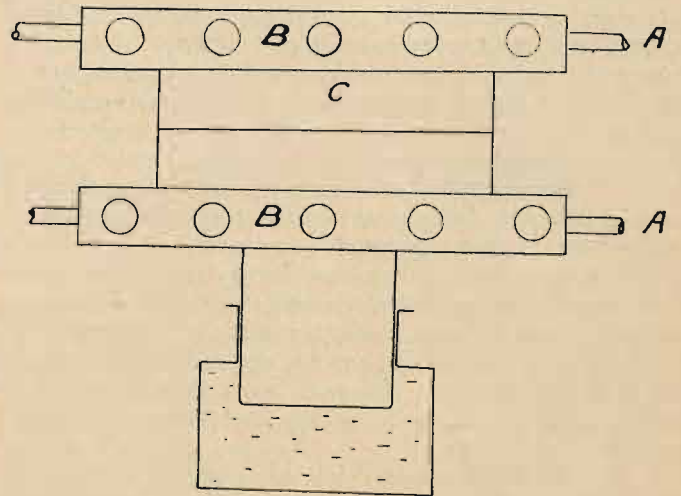
Najczęściej używanym, a zresztą najlepszym napełniaczem jest sadza. Dodatek sadzy zwiększa znakomicie wytrzymałość na ścieranie, oraz przeciwdziała ślizganiu się na wilgotnych powierzchniach, co ma szczególne znaczenie dla wyrobu pneumatyków samochodowych. Do napełniaczy zaliczamy również substancje dodawane do gumy w celu uodpornienia jej na wpływy atmosferyczne, na które kauczuk jest w większym lub mniejszym stopniu wrażliwy. Zmianę własności kauczuku z czasem, określamy ogólną nazwą starzenia się. Kauczuk stary traci elastyczność, jest twardy, łamliwy i kompletnie niezdatny do użytku. Proces starzenia się znakomicie przyspieszają promienie świetlne, (zwłaszcza ultrafiolet), katalitycznie działają ślady miedzi manganu i żelaza, chyżość reakcji rośnie ze wzrostem temperatury i stężenia tlenu. Dziś nie potrafimy jeszcze całkowicie zahamować tego procesu, częściowo udaje się go powstrzymać przez dodatek wspomnianych substancji i przez przechowywanie wyrobów gumowych w ciemnych, wilgotnych pomieszczeniach o temperaturze ok. 7°C.

O właściwościach gumy i przydatności do użytku decydują w pierwszym rzędzie dwa czynniki, skład procentowy i wulkanizacja. Każda fabryka ma w swoich rejestrach kilkadziesiąt, a czasem kilkaset ustalonych i wypróbowanych recept na wyrób gumy. Popularnie przepisy takie nazywają się poprostu „mieszkami“.

Każda „mieszanka“, poza dokładnym składem stosunkowym, posiada uwagi dotyczące czasu i temperatury wulkanizacji, a ponadto dane charakteryzujące cechy mechanicznej wytrzymałości danego gatunku. Skład mieszanki przygotowuje się przez odważenie odpowiednich produktów i zsypanie całości do wspólnego baniaka. Części składowe muszą być bardzo dokładnie wymieszane, ponieważ od tego uzależniona jest jednorodność cech otrzymanego produktu. Mieszanie odbywa się na sucho na gładkich walcach stalowych o średnicy wałka ~ 600 mm. *Rys. 2.* Walce w czasie pracy bardzo mocno się grzeją i muszą być chłodzone wodą, przebiegającą wewnątrz wałków. Na początku na walce daje się kauczuk; na skutek ugniatania, produkt traci pierwotną elastyczność i staje się lepkiem i plastycznym. Taki kauczuk może przyjąć wielką ilość napełniaczy, przekraczającą kilkakrotnie jego masę. Po dokładnym wymieszaniu, co wykwalifikowany robotnik poznaje na „oko“, masa jest zdatna do dalszej przeróbki, i może być poddana wulkanizacji.

Podstawowymi elementami przy fabrykacji wyrobów gumowych są: płótno nagumowane, płyty oraz rurki i wałki gumowe. Płótno nagumowane otrzymuje się powlekając materiał gumą na kalandrach, lub też nasycając je zawiesiną danej mieszanki w benzynie. *Rys. 3.*

Płyty i arkusze gumy, o dowolnej grubości, otrzymujemy przepuszczając mieszankę przez odpowiednio nastawione walce. Do wyrobu rurek i wałków gumowych używa się maszyn zwanych

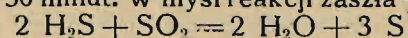


Rys. 4. Prasa wulkanizacyjna AA dopływy pary grzejnej BB powierzchnie prasy C forma z przedmiotem wulkanizowanym

„szprycami“. Budową wewnętrzną i sposobem działania „szpryca“ do złudzenia przypomina maszynkę do mięsa; mieszanka, popychana przez śrubę, przeciska się przez ogrzaną dyszę o żądanym kształcie; po wyjściu z dyszy wałek układają na tacy i posypują talkiem by zapobiec zlepianiu. Właściwą technologię wyrobów gumowych możemy podzielić na trzy kolejno po sobie następujące okresy: konfekcja surowa, wulkanizacja, wykańczanie. Płótno, płyty i rurki gumowe przechodzą do oddziału zwanego konfekcją surową, gdzie robotnicy, a częściej jeszcze robotnice, wycinają i zlepiają z wymienionych elementów przybliżony kształt żądanych przedmiotów.

Dokładnego kształtu nabiera przedmiot gumowy w formie przy wulkanizacji. Wulkanizację, jak już nadmieniałem można prowadzić na gorąco przy pomocy siarki, lub na zimno stosując chlorek siarki (S_2Cl_2), albo dwutlenek siarki i siarkowodór. Wulkanizację na gorąco przeprowadza się w autoklawach, ogrzewanych parą pośrednio lub bezpośrednio do temperatury ca 140°, lub też najczęściej w prasach hydraulicznych. Forma z wulkanizowanym przedmiotem ściskana jest przez prasę; ciepła do wulkanizacji dostarcza para dopływająca do górnej i dolnej powierzchni prasy. *Rys. 4.*

Wulkanizację przy pomocy S_2Cl_2 uskutecznia się przez zanurzenie przedmiotu wulkanizowanego w roztworze benzolowym S_2Cl_2 . Zależnie od stężenia S_2Cl_2 wulkanizacja postępuje z różną chyżością. Rzadko stosowaną metodą wulkanizacji jest wulkanizacja gazowa przy pomocy SO_2 i H_2S . Przedmiot wulkanizowany umieszcza się w komorze w atmosferze SO_2 na przeciąg 20 minut, następnie poddaje się go działaniu H_2S przez 20—30 minut. W myśl reakcji zaszła przemiana



Powstała siarka atomowa wiąże się na zimno z kauczukiem. Wulkanizacja na zimno tylko tam

może mieć zastosowanie, gdzie przedmiot gumowy niewielkiej jest grubości a od wyboru nie żądamy szczególnej wytrzymałości mechanicznej. Ostatnim etapem produkcji jest wykańczalnia, gdzie zręczne nożyce robotnicy usuną z powierzchni wszelkie nierówności uzupełnią niewielkie wady, wysortują i po opakowaniu oddadzą do użytku.

Przed opuszczeniem fabryki wyroby gumowe są poddawane badaniom laboratoryjnym, stwierdzającym, że dany gatunek odpowiada stawianym przez odbiorców żądaniom. Próby na wytrzymałość mechaniczną, elastyczność, wytrzymałość na zerwanie, ścieralność, wytrzymałość na zgniatanie, wykonywane są przy pomocy specjalnie skonstruowanych aparatów. Badania na starzenie w termostatach, w których może dowolnie zmieniać koncentrację tlenu.

Ponadto przeprowadza się badania specjalne na żądanie klienta n. p. odporność na działanie olejów mineralnych, benzyny, gazów żrących i t. p.

Dla gospodarki narodowej i dla obrony kraju przemysł gumowy posiada pierwszorzędne znaczenie. W Polsce dziś posiadamy pięć poważniejszych fabryk wyrobów gumowych (nie liczę drobnych

fabryczek trudniących się przeważnie wyrobem galanterji gumowej). Zakłady te nie mogą w całości pokryć zapotrzebowania rynku wewnętrznego i zmuszeni jesteśmy rok rocznie sprowadzać wielką ilość wyrobów gumowych z zagranicy co wybitnie obciąża nasz bilans handlowy. Jeszcze gorzej przedstawia się sprawa wyrobu półproduktów do fabrykacji gumy.

Do niedawna nie mieliśmy w kraju fabryki sadzy, nowopowstały zakład produkujący sadzę z gazu ziemnego bodaj że nie wyszedł jeszcze z okresu prób. Sprowadzamy napełniacze, barwiki i wulkacety. Zagadnienie głównego surowca wyrobów gumowych — kauczuku syntetycznego, tak głęboko pojęte przez naszych sąsiadów Niemcy i Ż. S. S. R., u nas narazie nie budzi należytego zainteresowania.

Rozwinięcie przemysłu półproduktów uniezależniłoby nas od importu i dałoby pracę licznym zastępom robotników i inteligencji zawodowej, przynosząc przedsiębiorcom należne zyski.

Są to w naszej gospodarce pieniądze, które leżą na ulicy — trzeba tylko chcieć i umieć je podnieść.

(Praca nagrodzona na konkursie K. Ch. S. P. Lw.).

M E M O R J A Ł

KRAKOWSKIEGO TOWARZYSTWA TECHNICZNEGO.

Po zamknięciu numeru otrzymaliśmy Memorjał Krakowskiego Towarzystwa Technicznego, który porusza zagadnienia zasadnicze dla rozwoju gospodarczego Państwa i jego obrony na wypadek wojny. Ze względu na ważność powyższych zagadnień drukujemy ten Memorjał w tym numerze, zamiast odkładać go, jako artykuł wstępny do przyszłego numeru.

REDAKCJA

Krakowskie Towarzystwo Techniczne korzystając z wezwania Pana Prezesa Ministrów i Pana Wicepremiera do współpracy z Rządem — przedłożyło następujący memorjał, mający na celu przedstawienie konieczności:

1) Powołania do życia Ministerstwa Robót Publicznych, celem złączenia z powrotem spraw technicznych w celowo dla potrzeb Państwa zorganizowany resort, w którymby agendy techniczne, mające decydujący wpływ na rozwój gospodarczy i techniczną kulturę kraju, zostały scentralizowane pod fachowem, świadomem swych zadań kierownictwem ministra.

2) Opracowania programu i akcji inwestycyjnej w dziedzinie robót publicznych, któryby mógł być konsekwentnie realizowany w miarę sił finansowych Państwa, celem stopniowego podnoszenia kultury kraju i jego obronności, ożywienia życia gospodarczego, oraz walki z kryzysem i bezrobociem.

3) Organizacji stanu inżynierskiego i techniki z racji, że na technice opiera się byt nowoczesnych państw, ich stan gospodarczy i obrona, — z prośbą o zyczliwe rozpatrzenie powyższych trzech spraw, ważnych dla Państwa i stanu inżynierskiego.

* * *

1. Lata ostatnie były dla Polski jak i dla całego świata okresem trudności gospodarczych. Aby stałość waluty utrzymać i dostosować gospodarkę budżetową do siły podatkowej społeczeństwa i posiadanych przez Skarb Państwa środków, Rząd nasz przyjął jako zasadę kompresję wydatków rzeczowych i personalnych i wszedł na drogę deflacji kredytowej.

Łącznie z oszczędnościami jednak, które Rząd zarządził, dążąc do jaknajwiększego zmniejszania wydatków, zostało z dniem 1 lipca 1932 roku zlikwidowane Ministerstwo Robót Publicznych. Agendy

Ministerstwa rozdzielono między inne Ministerstwa, a Dyrekcje Robót Publicznych jako drugą instancję zniesiono i wcielono do Wydziałów Urzędów Wojewódzkich. Likwidacja ta tej tak ważnej placówki, która pomnażała techniczną kulturę naszego Państwa, została spowodowana nie jakąś niesprawnością tego resortu, lecz tylko kryzysem naszego życia gospodarczego i tej nieszczęśliwej okoliczności, że tylko na tym resorcie dały się właśnie robić oszczędności naprawdę wydatne. Twierdzenie to opieramy na tem, że kierownikami Ministerstwa byli ludzie tej miary jak Prezydent R. P. ś. p. Gabrjel Narutowicz, Prof. Politechniki w Zurychu, dalej świetny organizator i znawca spraw wodnych Inż. Andrzej Kędzior i szereg innych pierwszorzędných fachowców. Ministrowie ci zrobili też bardzo wiele. Tak zwane konieczności państwowe decydowały niestety jednak o wszystkim i na roboty publiczne pieniądze przewidzianych budżetem wciąż brakowało tak, że wykluczoną była jakaś konsekwentna i systematyczna polityka w dziale inwestycyj publicznych, tak bardzo koniecznych w kraju naszym, zaniedbywanym przez wiek przeszło przez naszych zaborców i zniszczonym przez wojnę.

Rzekome oszczędności, jakie zniesienie tego tak ważnego gospodarczo Ministerstwa miało przynieść, nie stoją w żadnym stosunku do strat, jakie zaprzestanie robót publicznych całemu życiu gospodarczemu zadało. Sama likwidacja tego Ministerstwa nie jest bowiem faktycznie jego zniesieniem, gdyż agendy tego resortu w nowoczesnym państwie znieść się nie dadzą, lecz jest tylko przegrupowaniem poszczególnych urzędów i rozrzuceniem spraw technicznych po rozmaitych resortach.

Rozdzielenie to agend technicznych między różne, zwłaszcza nietechniczne Ministerstwa, Fundusze a nawet Banki nie przynosi zatem żadnych oszczędności lecz przeciwnie:

- a) powoduje zwiększenie kosztów administracji,
- b) przynosi ujmę sprawności zawiadywania temi agendami, a przez to i całokształtowi administracji,
- c) uniemożliwia wprowadzenie jednolitego systemu pracy w dziale robót publicznych.

Likwidacja Ministerstwa Robót Publicznych przerwała prace nad celowem prowadzeniem budownictwa, nad analizą cen, nad sprawą przetargów. oraz nad jednolitem ustawodawstwem technicznym. Każdy bowiem z tak licznych departamentów i wydziałów technicznych w różnych resortach szuka nowych dróg, układa własne przepisy, własne analizy, własne sposoby kosztorysowania i własne normy przetargów. Jest to czemś podobnem, jak gdyby każdy Sąd miał swój własny kodeks cywilny lub karny.

To też wystarczył okres niespełna czterech lat od zniesienia tego resortu i zaprzestania wszelkiej konsekwentnej myśli o gospodarczej stronie związanych z nim zagadnień, a stan naszego kraju pod względem gospodarki technicznej stał się wprost fatalny. Niewykończone budynki, często nawet bez dachu, rozpoczęte fundamenta, drogi bez nawierzchni, walące się mosty, pozrywane budowle regulacyjne, niedziałające wskutek zamulenia głównych recypientów meljoracje rolne, niedokończone obwałowania rzeczne — oto obraz zaprzestania robót publicznych. Wisła, ten naturalny kręgosłup systemu naszych dróg wodnych, przedstawia stan wprost straszny. Powódź, która rok temu poczyniła w setki milionów idące szkody w plonach i dobytku obywateli, w drogach, mostach oraz kolejnictwie, spowodowała również dużo ofiar w ludziach i pozbawiła ich środków do życia. Poza tem groźne memento na przyszłość stanowi, niedopuszczalne ze względów strategicznych, zniszczenie kilkuset mostów, przerwanie na przestrzeni kilkuset metrów linii kolejowej Kraków—Lwów, unieruchomienie tejże, jak i linii Tarnów—Szczucin, Dębica—Sandomierz, oraz linii podkarpackich na przeciąg blisko miesiąca, zagrożenie Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mościcach i innych państwowych i samorządowych obiektów jak np. wodociągów w Krakowie i t. p. Samochody tak ważne dla obrony Państwa i dla życia gospodarczego przestały kursować, gdyż niema wprost warunków dla tego nowoczesnego środka lokomocji. Demotoryzacja kraju stała się wprost zastraszająca. Wedle statystyki lat ostatnich Polska pod względem ilości pojazdów mechanicznych spadła na ostatnie miejsce w stosunku do innych państw. Zastraszający ten stan musi być usunięty przez naprawę dróg i zmianę polityki motoryzacyjnej. Pieniądze na drogi znaleźć się muszą, gdyż istniejące nie odpowiadają strategicznym i gospodarczym potrzebom naszego Państwa. Brak dróg, które potrzebne są w wypadku mobilizacji dla szybkiego przewozu wojska, amunicji i żywności, może być przyczyną wielkich utrudnień w zamierzeniach wojskowych.

Wskutek likwidacji Ministerstwa Robót Publicznych niema w tej chwili resortu, któryby czuł się w obowiązku, z racji zakresu swego działania, pamiętać o ważnym dziale robót publicznych jako całości, organizować siły techniczne, opiekować się stanem inżynierskim, oraz pilnować planowości w zakresie budownictwa publicznego. Nienia dziś resortu, którego zadaniem byłaby jednolita gospodarka w dziedzinie robót publicznych w kraju, staranie się o potrzebne kredyty na budowę i naprawę dróg i mostów, regulację rzek, zabudowanie potoków górskich, meljoracje oraz budowę i wykończenie rozpoczętych przed laty budynków. W ten sposób za prowadzenie spraw tych nie jest dziś odpowiedzialnym przed Sejmem, Senatem i Społeczeństwem jeden fachowy minister, lecz cały szereg ministrów, z robotami publicznymi nic wspólnego nie mających.

Należy przypomnieć sobie ten stan wprost paradoksalny, że w Polsce są osobne resorty dla poczt, kolei, handlu i przemysłu, rolnictwa oraz opieki społecznej, lecz nikt nie jest w Państwie naszym naprawdę pod swą osobistą odpowiedzialnością obowiązany myśleć i opiekować się inwestycjami publicznymi, które stanowią dla siebie zupełnie odrębną całość i pomnażają kulturę oraz majątek narodowy.

Dodać do tego należy, że tego rodzaju wielki resort, jak Ministerstwo Komunikacji, do którego przydzielono przeważną część spadku po Ministerstwie Robót Publicznych, a to drogi kołowe i wodne, motoryzację, regulację rzek i gospodarkę wodną, zawiadując własnym majątkiem miliardowej wartości ma do rozwiązania sam dla siebie problemy niezmiernie powikłane, ciężkie i w wysokim stopniu absorbujące jego siły. Ministerstwo Spraw Wewnętrznych natomiast, do którego przydzielono także część agend zniesionego resortu, a to budownictwo, wodociągi i kanalizację, ma również jako resort polityczny zupełnie inne zainteresowania.

Jak dla każdego zakresu spraw gospodarczych tak i dla spraw gospodarki technicznej jest rzeczą konieczną stworzenie należyście przez fachowców obmyślanego planu i ustalenie zasad polityki ekonomicznej. Takiego ogólnego planu nie mogą jednak stworzyć poszczególne Ministerstwa, Fundusze, Ligi, Komitety i Banki, do których sprawy techniczne w Polsce dziś poprzydzielano. Poza to o jakiejś planowej polityce w tym względzie nie może również być mowy, jeśli niektóre budowy są finansowane z kilkunastu funduszy, działających każdy dla siebie z osobna.

Praca ta może być skutecznie dokonana jedynie wtedy, gdy całe ustawodawstwo techniczne i wszystkie sprawy technicznej gospodarki kraju zostaną ze sobą z powrotem w danym zakresie organicznie zespolone i skoncentrowane w jednym fachowym Ministerstwie Robót Publicznych, któremu podporządkowane będą Dyrekcje Robót Publicznych, a przez nie Zarządy I-szej instancji.

Ministerstwu powinien przypaść ogólny nadzór i kierunek odnośnych prac i robót w kraju, ustawodawstwo techniczne, sprawy wynikające z rekursów, oraz sprawy zatwierdzania robót zastrzeżone z powodu wysokości kosztów. Praca właściwa projektodawcza i wykonawcza musi być skoncentrowana w dwu niższych instancjach. W ten sposób uniknie się licznego personelu w Ministerstwie, uczyni administrację zdolną do sprawnego i szybkiego działania i usunie dotychczasową centralizację, która dała jaknajgorsze wyniki.

Powołanie do życia tego Ministerstwa jako osobnego resortu robót publicznych motywowane jest ponadto sumą wydawanych w ostatnich latach na ten cel pieniędzy przez stworzony ad hoc Fundusz Pracy, Inwestycyjny i Drogowy, Bank Gospodarstwa Krajowego, oraz te resorty, które objęły sukcesję po Ministerstwie Robót Publicznych.

Dodać należy, że stworzenie tego Ministerstwa nie przyczyni Państwu żadnych dodatkowych kosztów, gdyż personel techniczny istnieje w zwiększonym składzie w tych resortach, którym przydzielono dziś techniczne agendy.

Sprawę podstawowych zadań Ministerstwa Robót Publicznych, dla których spełnienia, konieczne jest reaktywowanie resortu tego, a to:

1) Sprawę Robót Publicznych, których wykonanie nie należy do inicjatywy prywatnej lecz tylko do Państwa, oraz

2) Sprawę niesłychanie w obecnych stosunkach ważną przygotowania kraju pod względem technicznym do obrony przeciwlotniczej i związaną z tem imperatywnie konieczność organizacji stanu inżynierskiego — omówimy kolejno.

* * *

2. Odnośnie do robót publicznych pragniemy zwrócić uwagę, że należy je podzielić zasadniczo na:

1) Roboty publiczne zwyczajne, konieczne względnie umotywowane, stwarzające po ich ukończeniu stały dochód względnie zatrudnienie dla ludności. Do tych robót należy obok wykończenia wszystkich w latach dobrej konjunktury przez Państwo rozpoczętych budynków i obiektów, utrzymanie i konserwacja wykonanych tak drogowych jak wodnych inwestycji. Tu także zaliczyć należy ważne ze względów wojskowych i gospodarczych doprowadzenie do stanu używalności wszystkich istniejących dróg, by w możliwie krótkim czasie stworzyć na nich warunki odpowiednie dla komunikacji. Roboty te powinny być prowadzone z budżetu normalnego i dostosowane do naszych możliwości finansowych.

2) Roboty publiczne jak drogi i roboty wodne przeciwpowodziowe, których wykonanie jest bezwzględnie konieczne ze względu na obronność Państwa, bezpieczeństwo ludności, ochronę społecznego majątku i pól rolniczych. Roboty te winny być wykonane z pożyczek i przy pomocy ustawy o przymusie pracy. System ten ostatni powinien stać się u nas stałą formą ustrojową pracy i pospolitem ruszeniem dla uruchomienia kapitału pracy, aż do czasu nadrobienia naszych zaniedbań w kulturze i obronności kraju w stosunku do naszych silnych i urządzonych od lat sąsiadów. Forma ta pracy nadaje się specjalnie przy wykonywaniu robót ziemnych, drogowych i regulacyjnych, gdyż przy nich nietylko można równomiernie na obszarze całego Państwa

zatrudnić dużą ilość rozmaicie, a naogół niewysoko ukwalifikowanych pracowników, lecz co ważniejsze koszt ich główny przypada na robociznę, bądź to bezpośrednio na samej budowie, bądź też pośrednio w kamieniołomach, przy cięciu i wiązaniu faszyny i t. p. Przymus pracy powinien być dostosowany do potrzeb kraju z tem jednak, by objęci nim byli bez wyjątku wszyscy ludzie zdrowi, w produktywnym wieku, jedni pracując sami, drudzy płacąc za wykupienie się od pracy i umożliwiając temsamem dalsze zatrudnienie tych, którzy powinność swą odrobili a pracy potrzebują. System ten pracy zastosowany w odniesieniu do minimalnie dziesięciu milionów, w produktywnym wieku będącej ludności Państwa (prestacja piesza) i czterech blisko milionów koni (prestacja konna), dać może przy przyjęciu np. tylko czterech dniówek rocznie kwotę około 250 milionów złotych na rok. Na system ten pracy zwrócił uwagę doradca finansowy Banku Polskiego Charles Devey, radząc stworzyć z polskiej instytucji szarwarku przejściowy ustrój pracy dla rozwiązania problemu nieodpornych robót publicznych. Ponieważ przy systemie tym praca rozkłada się na wielką ilość ludzi, opodatkowanie mieszkańca czy to pracą czy wykupem prestacji jest stosunkowo nie wielkie, a efekt — przy należytem przygotowaniu prac i dozorowaniu robót, względnie oddawaniu ich na wymiar — może być znaczny. Ten system pracy o strukturze bezsprzecznie lepszej niż niemieckie obozy pracy należałoby poddać rozpatrzeniu. W ten sposób wykonywanie wielkich prac, które pokonać można tylko wielkim wysiłkiem, nie jest jakimś niewykonalnym eksperymentem, stosować go zaś można w stopniu takim, w jakim to dla sprawy odrodzenia kultury technicznej kraju będzie konieczne. System ten może być komuś niemiły, przypominać pańszczyznę lub średniowiecze, podobnie jak i stosowany dziś korporacjonizm — lecz przy traktowaniu powinności pracy analogicznie do powinności wojskowej, oraz przy wytworzeniu atmosfery entuzjazmu dla pracy i popierania rodzimej produkcji — przy pomocy dotychczas stosowanych źródeł dochodów, względnie przy zaciągnięciu pożyczek na zakup materiałów i opłacanie robotników — rozwiązać może doskonale zagadnienia, które od powstania Polski dla braku pieniędzy rozwiązania oczekują.

3) Wielkie i nadzwyczajne przedsięwzięcia robót użyteczności publicznej, których wykonanie jest z wszech miar wskazane, jako stwarzające trwałe podstawy ożywienia gospodarczego, przemysłowienia kraju lub jego obronności. Taką podstawową inwestycją dla Polski jest np. regulacja i użegłowanie Wisły i połączenie w ten sposób Polskiego Zagłębia Węglowego i najbardziej przemysłowionej części Polski, a przez kanał Kłodnicki obecnie nazwany kanałem Adolfa Hitlera, sieci kanałów niemieckich i Odry z Bałtykiem, pozatem zaś odnoga do żeglownej części Dniestru, a temsamem połączenie tak Zagłębia jak i Bałtyku z Morzem Czarnem, gdzie węgiel i produkty naszego przemysłu znalazłyby łatwy i opłacalny zbył. Takimi robotami będą dalej wyzyskanie sił wodnych rzek podkarpackich i elektryfikacja kraju a przez to stworzenie na wielkiej przestrzeni wzdłuż kanału z oparciem o Karpaty, warunków koniecznych dla przemysłu, co ze względów wojskowych może być niezmiernie wskazane. Idea kanału Zagłębie—Wisła—Dniest i elektryfikacja kraju może przyczynić się do tworzenia się całego szeregu większych i mniejszych warsztatów pracy, rozrzuconych po całym obszarze kraju, które dadzą dobrobyt społeczeństwu. Tego rodzaju rozmieszczenie przemysłu przy wyzyskaniu naturalnych źródeł energii dostarczanej na dalekie odległości w najdoskonalszej formie jako energii elektrycznej i oddawanej jaknajszerszym warstwom ludności, na potrzeby miast, przemysłu i rolnictwa, stworzy nietylko nowy monopol i źródło stałego wielkiego dochodu dla Państwa, lecz przez dekoncentrację przemysłu nie dopuści do tworzenia się wielkich zbiorowisk robotniczych, jakie spotykamy wokół wielkich fabryk, hut i kopalń na zachodzie, ułatwi wyżywienie, rozwiąże sprawę mieszkaniową i zmieni robotników w pracowników na własnych warsztatach pracy. Wielkie te roboty muszą być rozplanowane na większą ilość lat i wykonywane w miarę możliwości finansowych Państwa i społeczeństwa, względnie ze sum pozabudżetowych, a mianowicie z pieniędzy uzyskanych dla tego celu zapomocą specjalnych operacyj kredytowych.

Polska musi przejść bezwzględnie na planową, opartą na zdrowych podstawach pracę w dziale robót publicznych w miejsce fragmentarycznej, zamaskowanej akcji jałmużniczej i zapomogowej dla bezrobotnych zapomocą dorywczych robót, mających na celu tylko pozbycie się w sposób najtańszy sprawy bezrobocia. Tego rodzaju pomoc bezrobotnym kosztuje bardzo dużo, nie zadawała nikogo, zuboża społeczeństwo całe, a praca taka dorywcza nie daje tego efektu jak praca wykonywana sama dla siebie jako wysiłek i dążność do wytkniętego celu.

Naogół zagadnienie robót publicznych nie może być rozpatrywane ze stanowiska, czy roboty te jako rzeczy kosztowne mają być wykonywane czy nie, jak to mamy obecnie, lecz musi być zdecydowane czy dla Państwa, jego obronności lub ożywienia życia gospodarczego są one konieczne czy też nie.

W wypadku stwierdzenia konieczności pewnych inwestycji, muszą być one jaknajracjonalniej pod względem technicznym i ekonomicznym obmyślane, muszą być wykonane szczegółowe plany, następnie powzięta decyzja co do sposobu sfinansowania tych zamierzeń, a w końcu wykonana budowa możliwie najoszczędniej, aby koszta jej były jak najniższe. Jeżeli inne Państwa stały przed problemami podobnymi, a może nawet większemi i rozwiązały je — my Polacy również radę dać

musimy. I my również musimy obmyśleć sposoby prowadzenia robót publicznych i znaleźć na nie środki, a najważniejsze sprawiedliwie rozłożyć wszystkie świadczenia na całe społeczeństwo, względnie w pewnych wypadkach, gdy inwestycje takie mają służyć długie wieki, przenieść ciężar i na generacje następne, które z wykonania tych inwestycji będą korzystały.

* * *

3. Zniesienie Ministerstwa Robót Publicznych nie tylko nie przyniosło żadnych oszczędności personalnych, lecz rozprószyło inwestycje publiczne, sprawy techniczne oraz inżynierów po wszystkich resortach. Z tej racji memoriał nasz ma również na celu przedstawienie zadań i roli inżynierów we współczesnym Państwie i wywalczenie dla nich, dla dobra kraju, odpowiedniego stanowiska. Tylko bowiem zorganizowana praca i skoordynowany wysiłek techniczny ludzi ukwalifikowanych, a zorganizowanych w silny związek zawodowy, jakim mogłyby być Izby Inżynierskie, jednoczące wszystkich inżynierów Rzeczypospolitej Polskiej, może przynieść Państwu i społeczeństwu te korzyści i ten rozkwit, jaki widzimy w krajach zachodnich. Tylko przez Izby Inżynierskie wszyscy inżynierowie zajęci tak w służbie państwowej, jak samorządowej i prywatnej mogą być prowadzeni w stałej ewidencji i każdej chwili może być wiadomem jakich i ilu mamy specjalistów w danym okręgu, oraz jakie jest ich techniczne, gospodarcze i wojskowe przysposobienie.

Dla odbudowy Polski rozwój techniki jest rzeczą konieczną, a praca inżynierska ma wysokie gospodarcze znaczenie. Pozatem technika jest podstawą czynnej i biernej obrony Państwa i podbudową dla nowoczesnej armii, której sprawne działanie ona właśnie zapewnia. Jeśli w obecnym czasie inżynierowie nie spełniają tych zadań, do których są powołani — to powodem tego jest brak zjednoczenia wszystkich inżynierów polskich w jednej organizacji. Technika jest błogosławieństwem ludzkości, może być jednak jej przekleństwem, jeżeli się ją będzie zapoznawać wtedy, gdy nasi sąsiedzi budują na technice swą siłę, dobrobyt i przyszłość.

Inżynierowie mają bardzo wiele zadań w Państwie do spełnienia. Poruszyć tu wszystkie byłoby trudnem. Wspominamy tylko o ważnej ich roli w życiu gospodarczym Państwa — przemysł bowiem i technika oddzielić się od siebie nie dadzą. Również w sprawach socjalnych i robotniczych inżynier ma dużo do powiedzenia i zdziałania, z robotnikami stale przestając i rozumiejąc ich poglądy, dążenia, uczucia i niedole. Podobnie i sprawa bezrobocia, jako kwestja nie dobroczynności i miłosierdzia wielkodusznej części społeczeństwa, lecz kwestja społecznej sprawiedliwości, może być rozwiązana przez Państwo nie w drodze zapomóg, lecz tylko przy pomocy techników i robót publicznych, stwarzających podstawę rozwoju gospodarczego i zwiększających majątek narodowy.

Przechodząc do zadań inżynierji w obronie kraju i mobilizacji przemysłu dla celów wojennych, zwrócić musimy uwagę na nasze niebezpieczne położenie z racji otwartych granic i dwu silnych sąsiadów. Państwo nasze musi być przygotowane zawsze i stale na wszelkie ewentualności. Również musi być wzięta pod uwagę możliwość odcięcia nas od świata, czego częściową próbę mieliśmy w r. 1920. Musimy być zatem przygotowani do obrony przeciwlotniczej, wydobywać i przerabiać surowce, oraz mieć tak rozwinięty i nastawiony przemysł, aby można go było każdej chwili dostosować do potrzeb wojennych.

Zwracając na te tak ważne sprawy uwagę ze stanowiska inżynierów, nie robimy tego tylko w interesie techników, których dobro bezsprzecznie leży nam na sercu, lecz więcej jeszcze jako obywateli, w interesie swego Państwa i społeczeństwa, którego jesteśmy częścią składową.

Otóż według nas do spełnienia zadań wyżej wymienionych i pracy w tym kierunku dla dobra kraju, powinni być powołani przede wszystkim inżynierowie, z racji nie tylko swego technicznego i gospodarczego wykształcenia, lecz przede wszystkim dla swych specjalnych naukowych kwalifikacji, jako najbliższych technicznym zagadnieniom wojskowym.

Należy sobie jasno zdać sprawę z faktu, że władze wojskowe, które są najwyższą władzą obrony przeciwlotniczej, nie organizują, jak wiadomo, obrony przeciwlotniczej ludności cywilnej. Obrona ta musi więc być ustawodawczo ujęta i podporządkowana władzy cywilnej. Zajmowanie się zagrożeniem powietrznym przez rozmaite związki prywatne — jest niewystarczające, gdyż sprawa ta nie będzie nigdy należycie zorganizowana, a praca towarzystw tego rodzaju będzie dorywcza, rozprószona i nieskoordynowana.

W Polsce sprawa ta nie jest jeszcze dotychczas należycie ujęta. Sprawę tę należy powierzyć inżynierom, którzy do tego w Państwie — po wojsku — najlepiej są ukwalifikowani, aby ludzi, zwierzęta, mienie ludzkie naprawdę zabezpieczyć, nie stworzyć zaś tylko pozorów bezpieczeństwa i nie sprowadzić na kraj niesłychanego nieszczęścia. Któż jest bowiem bardziej odpowiedni do tego, aby w porozumieniu z wojskiem i pod jego kierownictwem obmyśleć zabezpieczenie ciągłości życia i pracy dla armji podczas nalotów — jeśli nie inżynierowie i technicy? Kto jest bardziej odpowiedni do objęcia techniczno-budowlanej ochrony kraju, od inżynierów rozsianych po całym jego obszarze

aż po najdalsze krańce Rzeczypospolitej, a wykonywujących i zatwierdzających wszystkie plany, budujących drogi i mosty, rozbudowujących miasta i wsie i kierujących przemysłem? Któż jest do tego bardziej odpowiedni jeśli nie inżynierowie, aby nasze miasta, osiedla, zakłady przemysłowe oraz konstrukcje wszystkich budynków, w każdym poszczególnym wypadku, dostosować do obrony przed atakami nieprzyjacielskimi. Przecież nawet, aby móc wskazać ludności, gdzie ma się chronić, konieczną jest gruntowna znajomość budownictwa.

Należycie zorganizowana bierna obrona przeciwlotnicza jest obok potęgi lotniczej armji — najpilniejszą koniecznością dla naszego kraju i społeczeństwa. Praca ta, nie przedstawiająca dla Skarbu Państwa żadnych wydatków, musi być rozłożona na całe lata i wykonywana stopniowo, jednak wedle ściśle obmyślnego programu i przez ludzi fachowych. Im prędzej rozpoczniemy racjonalnie rozbudowywać się wedle należycie obmyślnych planów regulacyjnych, tem prędzej będziemy u celu. Każdy konstruktor powinien dziś znać technikę przeciwlotniczą i wedle niej wszystko konstruować. Sprawy te powinny być objęte programem naukowym we wszystkich uczelniach technicznych, aby wiedzę techników uzupełniać wiadomościami techniczno-wojskowemi.

Odnosnie do mobilizacji przemysłu na wypadek wojny, to naukowa i przemysłowa jej forma sprawia, że każda ukwalifikowana jednostka czy grupa zawodowa musi objąć stanowisko, na którym najskuteczniej może pracować dla Ojczyzny. Najważniejszym zagadnieniem jest samowystarczalność kraju, największa siła gospodarcza i najwszechstronniej rozbudowany przemysł, rozrzucony możliwie jednostajnie po całym kraju. Potęga Państwa — wobec rosnącej z dnia na dzień motoryzacji i mechanizacji armji, oraz rozwoju przemysłu — zależy dziś przedewszystkiem od należycie zorganizowanego przemysłu maszynowego i chemicznego. Trudna ta i skomplikowana sprawa nie przedstawia dla Państwa również żadnych kosztów, jeśli cała polityka gospodarcza zostanie wczas odpowiednio nastawiona i przeprowadzona przez ludzi do pracy tej przygotowanych.

Zagadnienia te wszystkie może rozwiązać prawidłowo tylko inżynier, którego teoretyczną i praktyczną wiedzę uzupełni się obowiązkowo wiadomościami z dziedziny wojskowej, tak by mogli oni je rozwiązywać i ustawodawczo oraz praktycznie przeprowadzać, z dostosowaniem się do każdorazowego stanu wiedzy techniczno-wojskowej, szybkiego rozwoju broni lotniczej i ciągłych postępów w dziedzinie techniki wojennej. Z inżynierów tak wyszkolonych, jako materiału ludzkiego posiadającego wysokie fachowe przygotowanie, można stworzyć jedynie racjonalną podstawę technicznej obrony kraju.

Ministerstwo Robót Publicznych, o którego powołanie do życia inżynierowie tak gorąco zabiegają, posiadać zatem musi, obok departamentów i wydziałów dawnych, osobny departament cywilnej obrony technicznej kraju pod kierunkiem wyższego oficera-inżyniera. Przy tem ujęciu sprawy Ministerstwo to stanie się faktycznie uzupełnieniem Ministerstwa Spraw Wojskowych w dziedzinie motoryzacji kraju, organizacji sił inżynierskich oraz cywilnej obrony technicznej kraju, która wobec braku tego resortu nie mogła być i faktycznie nie została dotąd nikomu powierzona i dotąd w Polsce zupełnie nie jest rozwiązana.

Krakowskie Towarzystwo Techniczne wyraża głębokie przekonanie, że powołanie do życia Ministerstwa Robót Publicznych, uruchomienie programowej akcji inwestycyjnej w dziale robót publicznych oraz organizacja stanu inżynierskiego i techniki polskiej jest kategorycznym nakazem chwili, jeśli zamierzenia Rządu podjęte wśród ogólnie życzliwej atmosfery, mają być uwieńczone pomyślnym skutkiem, którego społeczeństwo oczekuje.

W Krakowie dnia 21 lutego 1936 r.

Sekretarz:
Inż. J. Tokarski

Prezes:
Inż. I. Stella-Sawicki

Smutne ale prawdziwe...

Pewien Anglik uczestniczył rallye do Monte Carlo, był zachwycony organizacją na polskim odcinku rallye na trasie Tallin — Ryga — Królewiec — Warszawa — Berlin — Paryż — Monte Carlo. Jednakże był zdania, że Polacy przesadzili w uprzejmości dla uczestników rallye.

— ? —

— Wszystko rozumiem: i drogowskazy i policję oraz służbę drogową na szosach i przewodników na rogatce! Ale zamykać szosy dla innych samochodów — to już za wiele!

— ? —

— Bo nie spotkałem od granicy wschodniopruskiej ani jednego samochodu, prócz dwu autobusów! Ruch był widocznie zakazany...

Anglik nawet nie przypuszczał, że mógłby się mylić.

(Kurjer Warszawski)



Zgon Profesora Politechniki Lwowskiej śp.

Inż. Władysława Wojtana

Dnia 12 lutego b. r. zmarł we Lwowie w wieku 60 lat Inż. Władysław Wojtan, Profesor Zwyczajny Miernictwa Politechniki Lwowskiej.

Śp. Zmarły był nie tylko najlepszym Profesorem i znawcą swojego przedmiotu, lecz również Opiekunem i Przyjacielem Młodzieży, jako Kurator Związku Studentów Inżynierji Mierniczej.

ZWIĄZEK STUDENTÓW INŻYNIERJI
MIERNICZEJ POLITECHNIKI LWOWSKIEJ.



Dnia 12 lutego 1936 roku zmarł we Lwowie śp.

Inż. Władysław Wojtan

Zwyczajny Profesor Politechniki Lwowskiej, długoletni Kurator Związku Studentów Inżynierji Politechniki Lwowskiej, ostatnio Kurator Honorowy tegoż Związku.

ZWIĄZEK STUDENTÓW INŻYNIERJI
POLITECHNIKI LWOWSKIEJ.

KRONIKA TECHNICZNA

S z t u c z n y k a u c z u k

Pierwsze próby na skalę przemysłową wytwarzania namiastki kauczuku rozpoczęły Niemcy w czasie wojny europejskiej. Państwa centralne, odcięte od światowych rynków surowców, wytwarzały produkt wojenny (ersatz), t. zw. metylkauczuk. W wytrwałym dążeniu do uniezależnienia się od dowozu głównych surowców, laboratoria chemików niemieckich zajęte były od r. 1926 próbami nowego, doskonalszego kauczuku syntetycznego. Na tegorocznej wystawie samochodowej w Berlinie znajdują się już opony i dętki ze sztucznego kauczuku, wytwórni koncernu I. G. Farbenindustrie.

Składnikami tej nowej, a tak ważnej namiastki są wapno i węgiel. Przy pewnym sposobie ich łączenia otrzymano związek, zwany buna, który jest zasadniczym składnikiem sztucznej gumy. Armia niemiecka i największe samochodowe przedsiębiorstwa przewoźowe, jak poczta i koleje niemieckie przystąpiły do wypróbowania nowych opon, które mają być trwalsze do 20^{0/0}. Odnaczają się też lepszą sprężystością, oraz znacznie mniejszą rozpuszczalnością w olejach i wszelkich paliwach. T. T.

Nowojorski Salon Samochodowy

(wyj. z art. Fr. J. Stykolta — ATS Nr. 1—2 1936 r.)

Z ostatniej wystawy samochodów, na wyróżnienie zasługują 2 zupełnie nowe typy wozów, odbijające się jaskrawo od tła standardowych konstrukcyj — są to: „Cord” produkowany przez zakłady Auburn, oraz Lincoln-Zephyr.

„Cord” odznacza się stylizacją przedniej części ze szparami wentylacyjnymi, typu weneckiej żaluzji. Reflektory na czas dnia przez przekręcenie korbki na ścianie przyrządowej pogrążają się w zagłębieniach błotników, kompletnie maskujących ich obecność. Stopnie w wozie tym skasowano zupełnie.

Interesującą nowość w programie produkcji Forda stanowi nowy 12 cylindrowy Lincoln Zephyr, wypełniający lukę między popularnym Fordem a luksusowymi Lincolnami. Kosztuje ~ 1300 dolarów, co jak na wóz 12 cylindrowy, jest ceną bezkonkurencyjnie niską.

Osobliwością wozu jest jego całkowicie stalowa karoserja aerodynamiczna, pełniąca równocześnie funkcję ramy. Reflektory zlewają się z korpusem błotników. — Hamulce mechaniczne. — Szyb. max. 145 km./godz. M. Sz.

Drogi i motoryzacja w Rosji Sowieckiej

(Wyj. z ATS Nr. 1—2 1936).

Stan dróg w Rosji przed wojną był wprost oplakany. Ilość pojazdów była znikoma i nie przekraczała 8700 wozów pochodzenia niemieckiego i francuskiego. W latach wojny światowej 1914—1917, sprowadzono 25000 samochodów z zagranicy, z których w r. 1918 już tylko 3000 było zdalnych do użytku. Do roku 1928 przemysłu samochodowego Rosja prawie że nie posiadała, bo wyprodukowano w kraju zaledwie 1000 samochodów ciężarowych. W r. 1928 wydelegowana została specjalna komisja do Stanów Zjednoczonych, a prace tej komisji zakończyły się tem, że otwarto warsztaty samochodowe Stalina w Moskwie. Jednocześnie przy pomocy technicznej Forda wybudowano drugą fabrykę samochodów w Gorkij (dawniej Niżnij Nowograd).

Produkcja samochodów w Rosji wzrasta bardzo szybko, a w cyfrach przedstawia się:

| | | | |
|--------|---------------|-------|------------|
| 1929 — | wyprodukowano | 1712 | samochodów |
| 1930 — | „ | 8525 | „ |
| 1932 — | „ | 25413 | „ |
| 1934 — | „ | 72000 | „ |

Jednocześnie rząd sowiecki dba o rozwój sieci drogowej; i w okresie 1928—1929 wybudowano w Rosji 13000 km. dróg o twardej nawierzchni. W chwili obecnej wykonywany jest 5-cio letni program budowy nowych dróg, długość których ma wynosić 210000 km., z czego 50000 km. ma posiadać nawierzchnie betonowe lub asfaltowe. M. Sz.

Budowa zbiornika i zapory w Porąbce na Sole

Zgodnie z programem inwestycyjnym robót wodnych, zbiornik i zaporą w Porąbce ma być przy końcu bieżącego roku wykończona. Budowla ta, zapoczątkowana przed wojną światową, bo w roku 1914, a kilkakrotnie przerywana, bądź z powodu działań wojennych, bądź też z braku funduszy, była od roku 1934 w szybkim tempie prowadzona.

Budowę można podzielić na dwa działy: 1) budowę samej zapory, 2) przystosowanie terenu pod zalew t. j. utworzenie zbiornika.

Przy budowie zapory do końca ubiegłego roku wykonano najtrudniejszą część pracy, a mianowicie: odkryto i ustalono poziom skały, na której oparto mur przegrody. Skałę fundamentową wzimocniono wykonaniem pod ciśnieniem zastrzykami z tak zwanego mleka cementowego. Skała jest obecnie na całej długości zapory pokryta betonem, w niektórych punktach już do $\frac{2}{3}$ całkowitej wysokości. Przez okres zimowy praca była prowadzona bez przerwy. Podczas mrozów uszczelniano tkalę zastrzykami, które wykonywano przez dwumetrową warstwę betonu. Korzystając z wczesnego ocieplenia przystąpiono do dalszego betonowania muru zapory.

Budowa zbiornika jest już na ukończeniu. W roku ubiegłym zakończono regulację potoków górskich, znajdujących się w obrębie zbiornika, którego powierzchnia przy maksymalnym spiętrzeniu dochodzi do 430 ha.

W celu zatrzymania rumowiska, które przynoszą wraz z masą wody dopływy rzeki Soły, potoki zabudowano mniejszymi lub większymi zaporami. Największa na potoku Isepnica ma 8000 m³ muru. Poniżej tych zapór aż do ujścia rzeki do Soły, potoki zostały ujęte w kamienne kinety.

Drogę wojewódzką Żywiec-Kęty, biegnącą wzdłuż prawego brzegu Soły, przeniesiono ze względów terenowych na lewy brzeg. Podniesiono ją o tyle, że przy największym spiętrzeniu wody w zbiorniku jezdnia jej znajdować się będzie o 1 $\frac{1}{2}$ m. powyżej powierzchni wody.

Po lewej stronie zbiornika budowana jest droga gospodarcza, która umożliwi mieszkańcom tej strony doliny komunikację z drogą wojewódzką. Przy budowie tych dróg napotkano liczne potoki górskie, przez które przerzucono mosty przeważnie żelazobetonowe.

W Treźnie, w miejscu gdzie droga wojewódzka wraca na prawy brzeg doliny Soły, wykończono budowę mostu łukowego żelazobetonowego.

Obecnie przy pomocy junaków układana jest nawierzchnia drogi gospodarczej. Niebawem kierownictwo budowy przystąpi do poręczowania i kilometrowania drogi wojewódzkiej.

W ubiegłym roku przy budowie zapory i zbiornika średnio było zatrudnionych 2300 robotników i 500 junaków. Do uruchomienia maszyn (pompy, kompresory, młyny, łamacze) służyła energia o sile przeszło 1.000 KM.

Inwestycje portu gdyńskiego w styczniu 1936 r.

Budowle morskie. W basenie Nr. 5 przy placu f-y „Paged” zabito ścianki szczelnej 87 mb., celem umocnienia brzegu.

Roboty drogowe. Na ul. Granicznej wykonano 130 m³ robót ziemnych, ułożono 225 mb. krawężnika i 460 m²

chodnika z płyt betonowych. Między magazynami „Cukroportu” na nabrz. Polskiem zabrukowano 1000 m² jezdnii.

Wodociągi i kanalizacja. Przyłączono do sieci portowej instalację wodociagową budynków gospodarczych f-my „Paged” i drugą część magazynu f-my „Mewa”.

Budynki naziemne. Przy budowie magazynu Nr. 9, w strefie wolnocłowej, wykonano i oddano do eksploatacji parter. Na piętrze zmontowano konstrukcję żelazną i wykonano 1/4 część murów. Pod budowę domu biurowego w strefie wolnocłowej wykonano wykopy na fundamenty. Przy budowie poczekalni dla robotników w strefie wolnocłowej wykonano mury do gzymsu i stropy. Przy budowie garaży portowych i mieszkań dla strażaków na ul. Centralnej, wstawiono futryny okienne i przystąpiono do wykańczania parteru. Przy budowie warsztatów portowych na ul. Warsztatowej wyprowadzono mury do gzymsu i wstawiono okna żelazne.

Przy budowie elewatora zbożowego na nabrzeżu Indyjskim, oraz chłodni śledziowej na nabrz. Angielskim, roboty zawieszono na okres zimowy. Ukończono całkowicie magazyn i biura F-my „Społem” na ul. Polskiej. Przy budowie hangaru Morskiego Instytutu Rybackiego obok ul. Św. Piotra, wykonano ściany, konstrukcję dachową i oszalowanie.

Rada Portowa przy Urzędzie Morskim w Gdyni.

W Monitorze Polskim Nr. 41 z dnia 19. II. br., ukazało się zarządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z d. 3. II. 36 o utworzeniu Rady Portowej przy Urzędzie Morskim w Gdyni, jako organu opiniodawczego w sprawach dotyczących portu w Gdyni.

W szczególności Rada Portowa powołana jest do opinijowania i stawiania wniosków w sprawach: projektów rozbudowy portu, oraz jego urządzeń; taryf, opłat portowych i innych opłat w porcie; regulaminów portowych i innych przepisów w porcie; zasad eksploatacji portu; koncesji i dzierżaw długoterminowych na terenie portu, zleconych przez Ministerstwo Przemysłu i Handlu, przedstawionych przez Urząd Morski.

Autobusy turystyczne P. K. P.

W najbliższym czasie na wszystkich liniach Komunikacji Samochodowej P. K. P. o charakterze turystycznym ukażą się autokary specjalnie przystosowane do odbywania wycieczek. Wozy te posiadają otwierany dach, szyby w stałych częściach dachu oraz duża okna boczne, przyczem części międzyokienne, nieprzeźroczyste zmniejszone do minimum.

Urządzenia te pozwalają pasażerom oglądać krajobraz podczas jazdy, podobnie jak z otwartego samochodu co ma duże znaczenie w górach, przyczem pasażerowie są osłonięci od wiatru i przeciągów. Konstrukcja dachu jest tego rodzaju, że umożliwia zamknięcie lub otwarcie całkowite lub częściowe wozu w przeciągu minuty.

Napęd autokarów specjalnie przystosowano do jazdy w terenach górzystych. Nadwozie całkowicie wykonano w kraju, posiada nowoczesne linje aerodynamiczne i jest obliczone na 18 miejsc pasażerskich. Siedzenia wyłożone miękkimi poduszkami skórzanymi zapewniają maximum wygody.

Przewidziane jest zastosowanie odpowiedniej przyczepki bagażowej, która umożliwi podróżnym zabierania z sobą dowolnego sprzętu wycieczkowego jak namioty, składaki, narty, saneczki i t. p., które mając zupełnie oddzielne pomieszczenie nazewnątrz, nie będą krępowały swobody ruchu pasażerów wewnątrz wozu.

Jeden z autokarów takich odbył próbną jazdę na trasie Warszawa-Kraków-Zakopane-Morskie Oko i spowrotem, przyczem mimo złych warunków atmosferycznych, całą trasę przebył w oznaczonym czasie.

Investycje publiczne

W pierwszych dniach marca b. r. zakończyła się Nadrada Gospodarcza, w której brał udział przedstawiciel Rządu i świata gospodarczego, a mające na celu zbadanie obecnych warunków gospodarczych w jakich znajduje się kraj, oraz wskazanie wytycznych dla dalszych poczynań. Komisja badająca możliwość wielkich inwestycji publicznych przedstawiła następującą rezolucję:

1) Inwestycje publiczne są jednym z zasadniczych punktów wyjściowych ożywienia i rozwoju życia gospodarczego. Inwestycje publiczne winny być prowadzone w granicach środków, będących do dyspozycji Skarbu Państwa i Samorządów, zgodnie z obowiązującymi ustawami, w granicach możliwości rynku kapitałowego, krajowego i zagranicznego, wyzyskiwanego przez Państwo, samorząd i inicjatywę prywatną.

Plan inwestycyjny, jak i coroczna jego realizacja winny być ustalane w ścisłym porozumieniu z przedstawicielami życia gospodarczego.

2) Winna być ustalona hierarchja inwestycji publicznych, oparta na: potrzebach obrony narodowej; efektach rentowności bezpośredniej (koleje, elektrownie, wodociągi, gazownie i t. p.); efektach rentowności pośredniej, (np. drogi lądowe i wodne, meljoracje podstawowe, urządzenia kapitalne dla usprawnienia obrotu artykułami rolnymi i t. p.); wreszcie na efektach socjalnych — złagodzenia bezrobocia w miastach i wsiach (niektóre inwestycje miejskie, przemysł ludowy i t. p.).

3) Inwestycje publiczne nie powinny wyczerpywać środków rynku kapitałowego; stwarzać konkurencji już istniejącym przedsiębiorstwom; nie należy też podejmować robót kosztownych, a nie rentownych.

4) Inwestycje przemysłowe winny iść w kierunku regeneracji, względnie rozszerzenia, tych zakładów przemysłowych, które przerabiają wyłącznie surowce krajowe, przede wszystkim zaś surowce rolnicze.

BEZPIECZEŃSTWO, HIGJENA I KULTURA PRACY

Czy zapobieganie wypadkom opłaca się? Przykład z przemysłu dyktowego.

W wytwórniach dykt, których mamy obecnie w kraju ok. 25, używane są jeszcze dość często bardzo niebezpieczne doły do parzenia kłoców.

Doły te są wykopane w ziemi do głębokości ok. 2 m., wybetonowane i napełnione gorącą wodą. Do takiego dołu wrzuca się kłoc w celu ich rozmięczenia przed dalszą obróbką.

Doły, przykryte zazwyczaj najprostrzemi pokrywami, stanowią prawdziwą pułapkę dla pracowników wytwórni.

Upadek do dołu kończy się najczęściej śmiertelnym poparzeniem.

Według danych Zakładu Ubezpieczeń Społecznych za lata 1926—1929, zdarzyło się w tym czteroletnim okresie wprawdzie tylko 6 upadków do dołów, ale, że były to przeważnie wypadki śmiertelne lub ciężkie, kosztowały Zakład Ubezpieczeń Społecznych około 110.000 zł. tyle wyniosły skapitalizowane renty wdowie i sieroce oraz dożywotnie renty inwalidzkie.

Owe 110.000 zł. stanowiło ok. 35% kosztu wszystkich wypadków w przemyśle, przysporzone zostały na ogólną liczbę 120, czyli przez 5% ogółu wypadków w przemyśle dyktowym.

W chwili obecnej niema jeszcze dokładnych obliczeń kosztu wypadków za okres późniejszy, ale pewne jest, że doły do parzenia kłoców, które znajdują się jeszcze w ok. 10-ciu fabrykach dykt, w dalszym ciągu pochłaniają ofiary.

Jak oblicza Związek Fabrykantów Dykt w Polsce, koszt przebudowy dotychczasowego niebezpiecznego systemu dołów na doły całkowicie zabezpieczone wyniesie ogółem 50—60 tys złotych.

Jeżeli porównamy koszt ten z sumą 110.000 zł., którą trzeba było opłacić koszty następstw upadków dołów w ciągu czterech lat, to nie będzie wątpliwości, co wypadła taniej: usunięcie przyczyn tych wypadków, czy odszkodowanie ich tragicznych skutków.

Zrozumiał to dobrze Związek Fabrykantów Dykt w Polsce, który postanowił w roku bieżącym przystąpić do jaknajszerszej przebudowy istniejących jeszcze niebezpiecznych dołów tak, aby możliwość upadku do nich była całkowicie usunięta.

Olej lniany jako środek do mycia rąk

Do mycia rąk zabrudzonych farbami, werniksem, smołą lub smarami najczęściej używa się benzyny lub terpentyny. Rozpuszczalniki te są o tyle niedogodne, że są bardzo lotne, pozatem, przy częstszym użyciu wmywają ze skóry tłuszcz, wskutek czego naskórek staje się chropowaty i pęka. W jednym z numerów Chemiker-Zeitung zalecony jest jako środek do mycia rąk olej lniany.

Ręce naciera się niewielką ilością technicznego oleju lnianego tak długo, aż wszystkie zanieczyszczenia się rozpuszczą. Następnie należy, nie obcierając rąk z oleju, umyć je wodą z mydłem. Woda może być zimna, lepiej jest jednak myć ręce wodą ciepłą. Mydło emulguje olej, tworząc obfitą pianę. Skóra rąk nietylko nie ulega wysuszeniu, lecz staje się delikatna i miękka, gdyż niewielka ilość oleju przenika do por i zmiękcza naskórek.

Jeśli ręce są szorstkie i spękane spowodu używania benzyny i in. rozpuszczalników, przy myciu ich zapomocą oleju skóra szybko nabiera pierwotnej elastyczności i miękkości.

W wypadku, gdy plamy na rękach zaschły i wżarły się, należy zagrzać olej lniany i zanurzyć weń ręce na pewien, przeciąg czasu. W zimie olej lniany chroni skórę przed pęknięciami i odmrożeniem.

Jeśli ręce są zabrudzone pokostem spirytusowym lub lakierem nitrocelulozowym należy użyć oleiny lub oleju stearynowego, następnie obmyć ręce letnią wodą i mydłem.

KRONIKA KÓŁ NAUKOWYCH

Działalność wydawnicza Koła Elektryków Studentów Politechniki Warszawskiej.

Niezwykle mała pojemność polskiego rynku księgarskiego, szczególnie jeśli chodzi o literaturę naukowo techniczną, sprawia, że zdrowa kalkulacja kupiecka jest w tej dziedzinie, jeśli nie zupełnie niemożliwa, to w każdym razie znacznie utrudniona. Stąd małe zainteresowanie firm wydawniczych polskich dziełami o treści techniczno naukowej. Jest to z ich strony poprostu ostrożność nabyta przez szereg dość kosztownych doświadczeń. Bo na jedno jeszcze trzeba zwrócić uwagę: Zdawałoby się, że jeśli pojemność jest mała, to wystarczy zmniejszyć odpowiednio nakład i wszystko będzie w porządku. Jednak już nawet mało obeznani z temi sprawami wiedzą, że przy zmniejszeniu nakładu znacznie szybciej rośnie koszt własny pojedynczego egzemplarza. Stąd bardzo wysoka cena wydawnictw o małym nakładzie. Cena oczywiście robi swoje — zmniejsza bardziej jeszcze i tak już ograniczoną ilość nabywców. Jak widzimy sytuacja jest poprostu bez wyjścia. Ścisłej — bez wyjścia — dla kupców.

Ochrona oczu przy pracy

Ochrona narządu wzroku przed urazami i chorobami w czasie pracy jest jednym z ważnych zagadnień higieny i bezpieczeństwa pracy. Oko jest bowiem narządem, bez którego człowiek przy pracy obejść się nie może, a złe funkcjonowanie tego narządu naraża każdego pracownika na nieszczęśliwe wypadki i kalectwo.

Prof. dr. Melanowski, w interesującej pracy p. t. „Zmniejszenie zdolności do pracy pod wpływem chorób oczu”, zamieszczonej w ostatnim zeszytzie czasopisma „Sprawy lekarskie”, zwraca szczególną uwagę na 2 grupy zawodów: te, które w znacznym stopniu narażają narząd wzroku, oraz te, które wymagają szczególnej sprawności tego narządu.

Do najbardziej niebezpiecznych zawodów pod względem narażania oka należy w Polsce górnictwo, w którym 2·20/100 zatrudnionych ulega urazowi oka, dalej hutnictwo i kamieniołomy (1·60/100) i przemysł budowlany (1·40/100). Dość duży odsetek urazów oczu daje również przemysł drzewny, oraz komunikacja i transport.

Wśród zawodów, wymagających znacznej sprawności narządu wzroku, należy wymienić — poza pracą umysłową, o typie czysto wzrokowym — przemysł poligraficzny i konfekcyjny, oraz przemysł chemiczny i górniczy, gdzie narząd wzroku bierze bardzo czynny udział w pracy, bądź też ma duże znaczenie dla bezpieczeństwa pracy.

Następnie prof. Melanowski omawia poszczególne schorzenia oczne, wskazując w jakim stopniu ograniczają one zdolność człowieka do pracy i mogą narazić na poważne niebezpieczeństwo nietylko jego samego, lecz i otoczenie. W wielu wypadkach upośledzenie wzroku nie zostaje przez robotnika zauważone, o czym świadczy fakt, że do okulisty zgłaszają się nieraz pacjenci z prośbą o szkła, wówczas gdy lekarz stwierdza już u nich ślepotę jednego oka. Często też dopiero wypadek lub katastrofa skierowuje robotnika do okulisty.

W związku z tem posuwają się następujące postulaty praktyczne:

1. W tych gałęziach przemysłu, które narażają narząd wzroku na urazy, należy chronić oczy zapomocą okularów ochronnych i dołożyć starań, aby robotnik miał zapewnioną w razie wypadku, szybkość i fachową pomoc.

2. W tych natomiast gałęziach przemysłu, które wymagają dużej sprawności oka, bądź też tam, gdzie od dobrego wzroku zależy bezpieczeństwo ludzkie, należy dobrać ludzi zbadanych uprzednio przez okulistę i stworzyć im możliwie najlepsze warunki pracy wzrokowej (dobre oświetlenie).

Ten stan zrozumiały już oddawna sfery naukowe i poradziły sobie w ten sposób, że powstały specjalne instytucje, popierające w miarę możliwości literaturę naukową: Kasa im. Mianowskiego, Fundusz Kultury Narodowej itp.

gorzej jest dotąd z literaturą techniczną. Szczególnie z elektrotechniczną. Instytucje, takie jak Stow. Elektr. Polsk. dopiero w ostatnich czasach przejawiają szerszą działalność wydawniczą.

Na terenie Koła Elektryków, będącego organizacją zrzeszającą studentów Wydziału Elektrycznego Politechniki Warszawskiej, sprawa wydawnictw elektrotechnicznych od szeregu lat uważana była za najważniejszą i w miarę posiadanych funduszy dążono do zaspokojenia potrzeb najpilniejszych (w tym celu utworzono specjalny „Fundusz Wydawniczy”, gdy zaś chodziło o wydawnictwa droższe — wydawano je wspólnie z Komisją Wydawniczą Tow. Bratn. Pom. Stud. Polit. Warsz.).

Ostatnio ukazał się szereg wydawnictw, które zarówno ze względu na temat, jak też i zakres omawianych zagadnień, stanowią pierwsze oryginalne polskie prace zapędniące w ten sposób dotkliwie dającą się odczuć lukę w literaturze polskiej.

Przedewszystkiem wymienimy książkę prof. Staniewicza p. t. „Teoria Prądów Zmiennych”, obejmującą rozszerzone i uzupełnione wykłady na Wydz. Elektr. Polit. Warsz. Wydawnictwo to zawiera metody rozważania prądów zmiennych jedno i wiele fazowych, zjawiska w obwodach prądu zmiennego, obliczanie pojemności i indukcyjności w liniach elektrycznych, przewody długie itd. (str. 464). Duże doświadczenie pedagogiczne autora pozwoliło na stworzenie dzieła doskonałego pod względem dydaktycznym.

Do wydanych dotąd dzieł z działu maszyn elektrycznych, doszła obecnie książka inż. E. Jezierskiego p. t. „Transformatory”. Książka ta, przeznaczona zarówno dla studentów, jak i inżynierów praktyków, zawiera całkowitą teorię transformatorów, jak również ich obliczanie i konstrukcję (str. 258). Autor, pracujący od szeregu lat w tej dziedzinie przemysłu dał w swej książce dokładny obraz postępu i ulepszeń, jakie w tej tak aktualnej dziedzinie maszyn elektrycznych miały dotąd miejsce.

Pozatem zaznaczyć należy ukazanie się litografii inż. H. Nadota p. t. „Uzwojenia tworników maszyn prądu stałego” (str. 347), uzupełnionej obszernym atlasem i traktującą w sposób b. szczegółowy o wszelkich typach uzwojeń oraz sposobach ich wykonania.

Z działalności Koła Geodetów S. P. W.

W dniu 29 lutego 1936 r. odbyło się Walne Zebranie sprawozdawczo-wyborcze Koła Geodetów S. P. W. Sprawozdanie ustępujących władz złożył prezes kol. Franciszek Rajewski. Działalność naszego Koła w roku 1935/6 przedstawia się w skróceniu w sposób następujący:

Sekretariat prowadził ewidencję członków Koła, przyemu pracy oraz sporządzał protokoły zebrań Zarządu, których w okresie sprawozdawczym odbyło się 14. Poza tem załatwiał korespondencję przychodzącą i wychodzącą.

Skarb udzielił pożyczek na sumę złotych 500.

Komisja pośrednicząca pracy działała intensywnie zwłaszcza w okresie przedwakacyjnym, zapewniając kolegom praktyki przy Izbach Skarbowych, Ministerstwie Komunikacji i Zarządach Miejskich. Oprócz tego zajmowała się wyżywianiem narzędzi mierniczych będących własnością Koła.

Komisja Biblioteczna funkcjonowała jak zwykle intensywnie. Ilość tomów wzrosła, sięgając obecnie 1000 egzemplarzy.

Komisja Pomocy Naukowych zajmowała się sprzedażą druków i schematów obliczeniowo-pomiarowych oraz opiekowała się arytmometrami, których Koło w okresie sprawozdawczym posiadało 4.

Komisja Wycieczkowa zorganizowała cztery wycieczki, w tem dwie większe do kopalni G. Śląska i Wieliczki, jako ćwiczenie praktyczne z Miernictwa Górniczego oraz do Zakopanego (budowa kolejki linowej) i Porąbki (budowa tamy).

Komisja Imprez Towarzyskich zorganizowała 3 tradycyjne zabawy: 1- Fuksówkę, 2- Reprezentacyjną Czarną Kawę, która pod względem towarzyskim udała się doskonale i 3- wybitnie dochodowego i słynnego już w Warszawie z dobrej zabawy „Śledzia u Geodetów”.

Zorganizowana w okresie sprawozdawczym ankieta nie dała zadowalających wyników z powodu znikomego zainteresowania się nią przez członków Koła i inżynierów.

W ostatnim miesiącu okresu sprawozdawczego ustępujący Zarząd podjął intensywną działalność w sprawie rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych o wykonywaniu zawodu mierniczego przez ludzi do tego fachowo nieprzygotowanych. Opieka nad tą sprawą została poruczona nowemu Zarządowi.

Z powodu zgłoszenia tylko jednej listy nowego Zarządu (przez Zarząd ustępujący), została ona przyjęta bez głosowania. Na Opiekunów Koła wybrani zostali Panowie Profesorowie: Jan Piotrowski i Antoni Ponikowski.

Wycieczka Koła Mechaników S. P. L. do centrów przemysłu wielkopolskiego i Łodzi.

Przeglądając „zeszyt czynności” Komisji Wycieczkowej Koła Mechaników S. P. L. nietrudno domyślić się, dlaczego w ciągu ostatnich feryj międzysemestralnych zorganizowano wycieczkę do Łodzi i Poznania. Tego rodzaju trasa była dalszym etapem w realizowaniu konsekwentnego planu,

przewidującego kolejne zwiedzenie wszystkich ważniejszych ośrodków przemysłowych Polski. Po zwiedzeniu Górnego Śląska, Zagłębia Dąbrowskiego, Okręgu Radomskiego i Warszawy, przyszła kolej na Łódź i przemysłowy Poznań. Pożatem, korzystając z zaproszenia Pomorskiej Elektrowni Krajowej, włączono do i tak bogatego programu wycieczki zakładów wodno-elektrycznych w Żurze i Gródku Pomorskim.

W ciągu trzydniowego pobytu w Łodzi, zwiedzono typowe objekty przemysłu włókienniczego jak: Zakłady Przemysłu Bawelnianego Sp. Ak. Ludwik Geyer, Przemysł Włókienniczy Karol Steinert Sp. Akc., Zjednoczone Zakłady Włókiennicze K. Scheiblera i L. Grohmana oraz I. K. Poznański Sp. Akc. wyrobów Bawelnianych.

Oprócz fabryk włókienniczych poznano Zakłady J. John Sp. Akc. Budowy Transmisji i Maszyn i Odlewni Żelaza, Elektrownię Łódzkiego Towarzystwa Elektrycznego, Tow. Wyrobów Welnianych i Gumowych W. F. Schweikert oraz fabrykę Tow. Wyrobów Azbestowych i Gumowych „Leonowit”.

Podczas zaznajamiania się z ogromną i różnorodną produkcją naszego Manchesteru wycieczka posługiwała się celowo ułożonym programem, opracowanym przez Łódzkie Stowarzyszenie Techników. Przewidywał on zwiedzenie naprzód fabryk pomniejszych (K. Steinert, L. Geyer), w których znacznie łatwiej objąć całokształt produkcji, poczem dopiero takich „olbrzymów” jak Zakłady Scheiblera i Grohmana lub Poznańskiego. W kotłowni ostatnio wymienionych zakładów pracują jedyne na terenie Łodzi kotły na pył węglowy.

Miło nam jest nadmienić w tem miejscu, iż w ciągu całego pobytu w Łodzi, wycieczka nasza była niejako gościem dwu Miejscowych Towarzystw Technicznych, a to: Łódzkiego Stowarzyszenia Techników i Stowarzyszenia Dozoru Kotłów. Oprócz stałej opieki i daleko idącej pomocy w prowadzeniu technicznej strony wycieczki, udzieliły nam one wydatnego poparcia finansowego, pokrywając koszta związane z pobytem wycieczki w Łodzi.

Poznań zwiedzany był przez wycieczkę Koła Mechaników zdaje się po raz pierwszy, to też zrozumiałe było zaciekawienie pośród Kolegów. Niestety pierwszy dzień sprawił im wielkie rozczarowanie. Naskutek niedość poważnego potraktowania wycieczki naszej, musiano zrezygnować ze szkoda dla nas ze zwiedzenia interesujących skądinąd Zakładów H. Cegielskiego.

Z uczuciem żalu i niemiłego wrażenia, jakie pozostały po sobie Zakłady H. Cegielskiego, rozstano się jednak szybko, a to dzięki zgoła odmiennemu odnoszeniu się do nas w reszcie zakładów poznańskich, gdzie przyjmowano nas z wielką życzliwością, nie szczędząc czasu i trudów na jak-najlepsze zapoznanie nas ze zwiedzanymi obiektami, udzielanie fachowych wyjaśnień i wskazówek.

Z Miejskich Zakładów poznano: Elektrownię, Gazownię, Stację Wodociągów oraz Spalarnię śmieci (jedyną w Polsce).

W „Stomilu” poznano szczegółowo fabrykację opon i dętek samochodowych. Ponadto zwiedzono interesującą pod każdym względem fabrykę „Centra”, produkującą baterie elektryczne, łańcuchy i szprychy rowerowe, igły gramofonowe etc. Rewelacją dla Kolegów było wiele maszyn i narzędzi konstrukcji kierownika działu mechanicznego tejże fabryki inż. Frankowskiego, wykonanych całkowicie w kraju. Zaciekawienie ogólne budziły liczne automaty i pół-automaty do wyrobu bateryj.

Nowością dla wielu uczestników wycieczki były wodno-elektryczne zakłady Pomorskiej Elektrowni Krajowej w Gródku i Żurze. Dostarczają one energii dla całego prawie Pomorza i portu Gdynińskiego, wykorzystując spadek wody na rzece Wda. Zakład Żurski posiada 2 turbiny systemu Kaplana o mocy 6000 KM każda, przy spadku wody 15 m. Napięcie generatorów 6 kV transformowane jest na 60 kV w rozdzielni pod gołem niebem. Niżej leżący Gródek zaopatrzony jest w trzy turbiny Francisca, z tego 2 po 1720 KM, trzecia 2130 KM, przy spadku wody 18 m, napięcie prądnie 3 kV. Zakłady te połączone są dwiema liniami napowietrznymi o napięciu 60 kV.

W gródku poznano również fabrykę grzejników, laboratorium wysokich napięć oraz wylęgarnię ryb.

Gościnne przyjęcie wycieczki przez Pomorską Elektrownię Krajową, chętnie udzielane wyjaśnienia uczestnikom wycieczki pozostawiły wszystkim bardzo mile wspomnienia.

SPRAWY PRZYSPOSOBIENIA GOSPODARCZEGO

Sprawozdanie z 3-letniego okresu 1933—1925 r.

Nadesłano nam z Sekretariatu Głównego P. G. sprawozdanie z prośbą aby je zamieścić w naszym piśmie. Podajemy je w skrócie, mając nadzieję, że wywoła tak pożądaną dyskusję zainteresowanych czynników.

Przysposobienie Gospodarcze powstało na tle rosnącego zrozumienia dla konieczności rozpoczęcia planowej akcji wychowania praktyczno-fachowego i gospodarczego całego społeczeństwa. Zaszczepienie w młodzież ducha pracy zespolonej i pracy pionierskiej czysto praktycznej, wychowania młodych sił fachowych w duchu praktycznego poznania istoty sprawności mobilizacyjnej i zasad gospodarczej obrony Państwa, stanowiło główne elementy akcji przysposobienia gospodarczego. Objęcie przez akcję P. G. na początku swego istnienia, wyłącznie elementu szkolnego i akademickiego, ma na celu wyszkolenie kadry, przy pomocy której możnaby potem realizować program w całym społeczeństwie. Rozpoczęcie prac organizacyjnych od tworzenia obozów pracy dla praktykantów wakacyjnych w przemyśle i handlu, nadało całej akcji popularną nazwę „obozów przysposobienia gospodarczego”, zwręczając ją niesłusznie do tego małego odcinka.

Rozwój terytorjalny akcji P. G. wynikał z metody stopniowego obejmowania obszarów najbardziej uprzemysłowionych, rozprzestrzeniając się w r. 1935 już prawie na cały kraj.

Rozwój aparatu organizacyjnego odbywał się przy ścisłej współpracy Państwa, czynnika społecznego i zainteresowanej młodzieży, przyczem czynnik urzędowy dążył do wycofania się na plan drugi, pozostawiając pozostałym swobodę inicjatywy i teren do pracy. Rola czynnika społecznego przejawiała się w t. zw. „Rejonowych Komisjach P. G.” gromadzących przedstawicieli miejscowej administracji, życia gospodarczego i organizacji społecznych. Od pierwszej chwili powstania akcji P. G. kierow-

nictwo przywiązywało zasadniczo uwagę do tego, aby wykonanie prac na terenie młodzieży a nawet kierownictwo akcji na poszczególnych odcinkach spoczywało w rękach samej zainteresowanej młodzieży. Drużynowi ich zastępcy i kwatremistrzowie, a nawet niektórzy inspektorzy rekrutowali się z samych uczestników przysposobienia, przyczem wymienione funkcje w kierownictwie drużyn potraktowane były jako praktyki: administracyjno-przemysłowe, handlowo-aprowizacyjne i inne.

Od samego początku powstania przysposobienia gospodarczego zwrócono dużą uwagę na to, aby nowopowstająca akcja, aczkolwiek obejmowała zupełnie nową płaszczyznę pracy, przez nikogo dotychczas nie objętą, była skoordynowana z innymi instytucjami, pracującymi na pokrewnych terenach.

Rozwój prac programowych odbywał się z pewnym opóźnieniem w stosunku do rozwoju akcji praktyk. W r. 1935 poza kursami na komendantów i kwatremistrzów drużyn P. G. odbywało się opracowywanie programów i regulaminów poszczególnych przysposobień.

Trudności z jakimi spotykała się akcja P. G. pomimo nie kwestjonowania jej podstawowych zasad przez nikogo były ogromne. Ogólnie rzecz biorąc przyczyną wszystkich trudności był brak „organizacyjnego i społecznego wyrobienia większości społeczeństwa”. Następuje szczególne omówienie ustosunkowania się do P. G. Uczelni, Młodzieży, Organizacji Akademickich, terenu gospodarczego i innych — na przytoczenie których brak nam miejsca.

Statystyka przydzielonych praktyk

| Przydzielonych praktyk | 1933 | 1934 | 1935 |
|---------------------------|------|------|------|
| W drużynach P. G. | 130 | 825 | 1699 |
| Indywidualnych | — | 142 | 1025 |
| Razem | 130 | 967 | 2724 |

Sprawozdanie finansowe z działalności Centrali P. G. za rok 1935.

| L. p. | Straty | zł. | gr. |
|-------|--|--------|-----|
| 1. | Sumy wypłacone rejonom jako subwencje na drużyny | 19.266 | 59 |
| 2. | Sumy wypłacone sekretariatom jako subwencje | 11.003 | 12 |
| 3. | Sumy wydatkowane na akcję kursów, wydawnictw | 4.328 | 02 |
| 4. | Różne | 456 | 70 |
| 5. | Oplaty manipulacyjne | 46 | 25 |
| | | 35.100 | 68 |

| L. p. | Zyski | zł. | gr. |
|-------|------------------------------------|--------|-----|
| 1. | Subwencje otrzymane przez Centralę | 17.422 | 22 |
| 2. | Strata za rok 1935 | 17.678 | 46 |
| | | 35.100 | 68 |

Sprawozdanie akcji drużyn P. G. za rok 1935.

| L. p. | Straty | zł. | gr. |
|-------|--|---------|-----|
| 1. | Koszt utrzymania praktyk. w obozie | 268.282 | 99 |
| 2. | Koszt zagospodarowania drużyn w rejonach | 7.806 | 96 |
| 3. | Sumy wydatkowane na sekretariaty | 1.571 | 24 |
| 4. | Wydatki różne | 2.021 | 72 |
| 5. | Nadwyżka za rok 1935 | 7.406 | 07 |
| | | 287.088 | 98 |

| L. p. | Zyski | zł. | gr. |
|-------|---|---------|-----|
| 1. | Wpłaty przedsiębiorstw z tytułu zarobków praktykantów | 251.975 | 11 |
| 2. | Subwencje: | | |
| | a) z Centrali | 19.266 | 59 |
| | b) od przedsiębiorstw | 15.444 | 63 |
| | c) od różnych | 402 | 65 |
| | | 287.088 | 98 |

Ilość praktyk w/g poziomu studjów.

| Przydzielonych praktyk | 1933 | 1934 | 1935 |
|---------------------------------|------|------|------|
| Słuchaczom wyższych szkół . . . | 124 | 414 | 1609 |
| Słuchaczom średnich szkół . . . | 6 | 553 | 1081 |
| Różnym | — | — | 34 |
| Razem | 130 | 967 | 2724 |

S t a t y s t y k a d r u ż y n P. G.

| Uczestnicy drużyn w/g poziomu studjów | 1933 | 1934 | 1935 |
|---------------------------------------|------|------|------|
| Słuchacze szkół wyższych . . . | 117 | 280 | 1090 |
| Słuchacze szkół średnich . . . | 5 | 450 | 572 |
| Razem | 122 | 730 | 1662 |

Konkluzje jakie wyciąga Centrala P. G. z okresu trzechlecia są następujące:

Najogólniej biorąc akcja letnich drużyn P. G. swoje cele osiągnęła, jeżeli bowiem porównać kłopoty i niedogodności praktyk zespołowych z korzyściami materialnymi i wychowawczymi, które to daje ogółowi, saldo tego bilansu, niewątpliwie będzie poważnie dodatnie. Pomijając korzyści materialne, najpoważniejszą korzyścią społeczną — drużyn P. G. prawdopodobnie jest to, że stanowią one jedną z najbardziej praktycznych szkół uczących młodzież, bezpośrednio, zapomocą doświadczenia i żywych przykładów życiowego pionierstwa i pracy zespołowej. Całość wyników pierwszego okresu da się streścić w słowach: „Powstała nowa płaszczyzna społeczno-gospodarczej pracy młodzieży i fachowej kadry społeczeństwa. Przez pierwsze lata swego istnienia, mimo nadspodziewanie wielkich trudności, organizacyjna praca na tej płaszczyźnie wykazała swoją rację bytu, stworzyła zupełnie nową i oryginalną metodę pracy, wyszkoliła znaczny zastęp ludzi i doszła do stadium poważnego rozwoju — w oparciu o pierwiastek pracy ideowej”.

(Należy zaznaczyć, że sprawozdanie nie jest podpisane. Red.).

K R O N I K A Ż A Ł O B N A

BIBLIOTEKA
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ
Warszawa, Pl. Jedności Robotniczej 1
Śp. Inżynier

Stanisław Myszka - Chołoniewski

Śp. Inż. architekt Stanisław Myszka-Chołoniewski urodził się we Lwowie, w r. 1848, jako syn Hipolita oficera wojsk narodowych r. 1831 i Emilji z Kołkowskich. Kształcił się we Francji, początkowo w Batignolles a następnie ukończył Wydział Architektury w Ecole Centrale w Paryżu.

Po powrocie do kraju pracował w Wydziale Krajowym przez krótki czas, a następnie jako samoistny Architekt.

W tym czasie buduje wiele, jako poważniejsze objekty należy wymienić gmach Sądu Apelacyjnego we Lwowie, przy ul. Batorego, gmach b. Namiestnictwa obecnie Województwa, Pawilon Sztuki na Wystawie krajowej w r. 1895.

Brał czynny udział w życiu gospodarczo-przemysłowym kraju, będąc w Zarządzie Towarzystwa Budowy Wagonów i Maszyn w Sanoku i Cukrowni w Przeworsku.

Był członkiem wielu Towarzystw Kulturalno-Oświatowych, czynnym i honorowym.

Zmarł dnia 24 lutego 1936 r.

Śp. Inżynier chemik Władysław Pakos.

Dnia 26-go lutego 1936 r. zmarł w Bielsku w wieku lat 33 wychowanek Politechniki Lwowskiej, inżynier chemik, Władysław Pakos.

W zmarłym straciliśmy człowieka charakteru, umięjęcego własną pracą i zasługą zdobyć stanowisko.

Umiłowanie Ojczyzny, oraz impulsywne usposobienie każą mu, jako 17-letniemu uczniakowi, stanąć w 1920 roku w szeregach armii ochotniczej, poczem kończy gimnazjum w Lublinie i w roku 1925 wstępuje na Wydział Chemiczny Politechniki Lwowskiej.

Studjuje o własnych siłach, będąc niejednokrotnie w bardzo ciężkich warunkach materialnych. Umie sobie jednak pozyskać uznanie i sympatię nie tylko wśród kolegów, ale również i u profesorów, którzy, ułatwiając mu zajęcia zarobkowe, umożliwiają ukończenie studjów.

W czasie swego pobytu na Politechnice ś. p. Władysław Pakos brał czynny udział w życiu akademickim i ogólnie znany był ze swych śmiałych, bezkompromisowych i przesiąkniętych troską o dobro sprawy narodowej, wystąpień, czy to na terenie T-wa Bratniej Pomocy Stud. Polit. Lw., czyto Koła Chemików i innych organizacji.

Szczególnie zasłużonym członkiem był w Korporacji „Scythia“, której zmarły był Filistrem Rzeczywistym. W Korporacji pracował jako sekretarz, v-prezes, olderman, a w r. nauk. 1930/31 prezes, ponadto był kuratorem Korporacji „Tytaania“.

Pelen życia, zapału i temperamentu umiał sobie zyskać gorącą przyjaźń i sympatię nie tylko wśród członków swojej korporacji, ale i tych wszystkich, którzy go znali, dlatego wiadomość o jego zgonie okryła nas żalobą i wzbudziła powszechnie serdeczny żal.

W A R U N K I P R E N U M E R A T Y :

rocznie zł. 6.—. ————— półrocznie zł. 3.—.
Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO Nr. 152.163 lub pocztowymi „Przekazami rozrachunkowymi“ — bez opłat m a n i p u l a c y j n y c h.

C E N Y O G Ł O S Z E Ń :

| miejsce | str. 1 | 1/2 | 1/4 | 1/8 | 1/16 | 4-ta strona okładki i ogłoszenia zagraniczne 50% drożej |
|---------------|--------|-----|-----|-----|------|---|
| po treści | 150 | 80 | 45 | 30 | 20 | |
| przed treścią | 200 | 110 | 60 | 35 | 25 | |
| okładkowe | 300 | 160 | 85 | — | — | |

Wkładka dostarczona zł. 100. Fotografje, klisze oraz specjalne roboty introligatorskie na rachunek klienta.

odbito w drukarni urzędniczej - lwów, ul. zielona l. 7 - telefon nr. 291-07.

W KAŻDYM DOMU WŁASNA GAZOWNIA

Gaz to najlepszy, najtańszy, naj-
wygodniejszy materiał opałowy.
Każdy nieposiadający gazu
może go mieć stosując
płynny gaz ziemny

GAZOL

dostarczany w butlach do wszystkich
miejscowości w Polsce przez S. A.

„GAZOLINA“

Lwów, ul. Leona Sapiehy 3.

Telefon nr. 288-89 i 232-80.

KSIĘGARNIA TECHNICZNA

MICHAŁA GÖTTA

następcy

Lwów, ul. Kopernika 1. 26.

Telefon 261-81. P. K. O. 124-372.

utrzymuje stale i przyjmuje
zamówienia na książki tech-
niczne polskie i zagraniczne.

ZJEDNOCZONE FABRYKI ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE

produkują znane i dobrze wypróbowane
wysokowartościowe nawozy azotowe, jak:

| | |
|-------------------------|--|
| AZOTNIAK | 15.5 % lub 21 % azotu |
| SALETRE WAPNIOWA | 15.5 % azotu |
| SALETZRZAK | 15.5 % azotu |
| SIARCZAN AMONU | krystaliczny 21 % azotu oraz mielony 20,6 % azotu |

Powyżej wykazane nawozy, stanowią zasad-
niczą grupę nawozów azotowych t. j.
najczęściej i najpowszechniej stosowanych.

Ponadto Fabryki produkują i na życzenie rolnic-
twa dostarczają: wapnamon 15.5% azotu, nitro-
fos 15.5% azotu i saletrę sodową 15.5% azotu.
Poza nawozami azotowymi Fabryki produkują:

SUPERTOMASYNE AZOTNIAKOWANA
nawóz fosforowo-azotowy zawierający 9% azotu i 12%
kwasu fosforowego, oraz

SUPERTOMASYNE
wysokowartościowy nawóz fosforowy o zawartości ok. 30%
lub 16% bardzo łatwo przyswajalnego dla roślin kwasu
fosforowego.

Wszelkich wyjaśnień i informacji udzielają odwrotnie:

BIURO STATYSTYCZNO-ROLNE

ZJEDNOCZONYCH FABRYK ZWIĄZKÓW AZOTOWYCH W MOŚCICACH I CHORZOWIE

(Chorzów III. Górny Śląsk)

lub dla Małopolski Wschodniej i Wołynia

DELEGATURA Z. F. Z. A. W MOŚCICACH I CHORZOWIE

Lwów, ul. Z. Chrzanowskiej 5. Tel. 257-92.

MODNE MATERJAŁY WEŁNIANE

Na ubrania męskie, zarzutki i płaszcze,
kostjumy płaszcze i suknie damskie.

Bogaty dział jedwabi

NAJNIŻSZE CENY

w składzie

Mieczysława Zaleskiego

Lwów, pl. Marjacki 10. Telefon 200-53.

MICHAŁ PISZNOT

dawniej R. DITTMAR BR. BRÜNNER, S. A.

LWÓW, PL. MARJACKI 9. TEL. 220-04.

Fabryka, dom własny, UL. GIPSOWA L. 30.

Największy skład lamp elektrycznych i naftowych włas-
nego wyrobu. Wszelkie części oświetleniowe i radiowe.

Hurtowny skład wszystkich żarówek.

KSIAŻNICA-ATLAS S. A.

Lwów, Czarnieckiego I. 12.
Warszawa, Nowy Świat 59.

POLECA MAPY TURYSTYCZNE I PLANY MIAST

- T. Zwoliński: TATRY. Mapa turystyczna. 1:50.000. Rozm. 57x107 cm. Niepodklejona zł. 8. Podklejona na płótnie zł. 13*50. Jestto synteza kartograficzna całego masywu gór od Jaskiń Bielskich na wschodzie po Siwy Wierch na zachodzie, zarówno po polskiej jak i słowackiej stronie granicy. Drukowana jest w 7 barwach, dzięki czemu jej nadzwyczaj bogata treść jest doskonale czytelna.
- T. Zwoliński: TATRY. Część wschodnia. Tatry Wysokie i Bielskie. Mapa turystyczna i fizyczna. 1:40. Rozm. 72x74 cm. Niepodklejona zł. 9*20. Podklejona na płótnie zł. 13*70.
- St. Gąsiorowski: BIESZCZADY. Schemat znaków, szlaków turystycznych i kolei leśnych. 1:300.000. Zł. 0*20.
- St. Gąsiorowski: OKOLICA TUCHLI I SŁAWSKA. 1:75.000. Zł. 0*20.
- A. Lenkiewicz: GORGANY ZACHODNIE. 1:100.000. Zł. 3. Mapa okolic Lwowa. Kolorowana. 1:100.000. Zł. 3. Plan Lwowa. 1:15.000. Zł. 1*50. Plan Poznania. 1:15.000. Zł. 1*80. Plan Warszawy. 1:25.000. Kolorowy. Zł. 2*50. Plan Warszawy. 1:25.000. Czarny. Zł. 0*30.

STOSUJECIE WYŁĄCZNIE:

Kondensatory rurkowe, blokowe i elektrolityczne. Opory masowe, drutowe i giętkie

„F l e x o”

Potencjomierze drutowe

„F e r r o c a r t”

zespoły cewek jedno i wieloobwodowych dławiki n. p. cyst., eliminatory, oscylatory i transformatory pośrednich cyst.

wyrobu:

Inż. A. Horkiewicz
Warszawa, Kaweczyńska 9.

STOWARZYSZENIE MECHANIKÓW POLSKICH Z AMERYKI SP. AKC.

ZARZĄD I BIURO SPRZEDAŻY:
WARSZAWA, MARSZAŁKOWSKA I. 130.

Telefony:

Dyr. Naczelny 693-88. Dyr. Techn. i Adm. 693-31,
Biuro Sprzedaży 693-66, 693-41 i 693-26.

Wytwórnia obrabiarek i narzędzi w Pruszkowie k/Warszawy.
Zakłady Przemysłowe „PORĘBA” w Porębie k/Zawiercia.

Poleca własnego wyrobu:

Obrabiarki do metali: Tokarki. — Wiertarki. — Frezarki. — Wytaczarko-frezarki. — Strugarki. — Dłutownice. — Szlifierki. — Obrabiarki specjalne jak Automaty, — Rewolwerówki. — Prasy i t. p.

Obrabiarki specjalne dla ciężkiego przemysłu i kolejnictwa o wadze ponad 50.000 kg.

Obrabiarki do drzewa.

Przyrządy do frezowania, wiercenia, wytaczania, kopjowania, szlifowania, różne uchwyty, oprawki, trzpienie, imadła oraz stoły zwykłe i obrotowe i t. d.

Narzędzia do obróbki metali: noże, frezy, rozwiertaki, gwintowniki, narzynki, wiertła i t. p., oraz sprawdziany i przyrządy od najprostszyc do najbardziej złożonych.

Odlewy żeliwne: rury wodociągowe, kanalizacyjne, ekonomizerowe i kształtki do nich, odlewy sanitarne i naczynia kuchenne, emaljowane i surowe, armatury do pieców i kuchni, grzejniki dla centralnego ogrzewania gładkie i żebrowe. **Wlewnice,** cylindry parowozowe, kadłuby silników elektrycznych i t. p. Odlewy maszynowe od najmniejszych do ponad 25.000 kg. w jednej sztuce oraz specjalne o określonej twardości, ognio-kwaso i lugo-odporne.

Oferty, kosztorysy i prospekty wysyłamy na żądanie.

„B E K A T E”

Ska z ogr. por.

Przedstawicielstwo

Ford-Motor-Company S/A.

Sprzedaż — obsługa.

Lwów, Zyblikiewicza 13. Telefon 295-01.

**Węże gumowe,
płaskie, pożarnicze,
oraz gumowe płyty
posadzkowe i chodniki**

Generalne przedstawicielstwo firmy „Sanok”
Polska Spółka dla Przem. Gum. Sp. Akc.
„Jomer”. Lwów, Hotel Europejski.

Wytwórnia przyrządów mierniczych i aparatów precyzyjnych

Eryk Wojakowski

Lwów, ul. Koralmicka I. 6.

Wykonuje: wszelkie przyrządy miernicze i rysunkowe. Podziały liniowe i kołowe w każdej skali, aparaty nanośnikowe, linały precyzyjne i warsztatowe i t. p. Naprawa, odnowienie i rektyfikacja instrumentów geodezyjnych systemem zagranicznym.

Cukiernia
Edward DUDEK
Lwów, plac Marjacki I. 5.

Pierwsza Krajowa Fabryka wędlin
Józefa Kotowicza
we Lwowie
Składy: RYNEK L. 25. TEL. 263-34.
ŻÓŁKIEWSKA L. 119. TEL. 264-72, 263-34.
Poleca wędliny świąteczne

Stały dostawca II. Domu Techników
i Bratniej Pomocy Stud. Pol. Lwow.
Michał Drzewicki
Lwów, Kętrzyńskiego 14. Tel. 251-25.
Filja: ul. L. Sapięhy 21. Telefon 221-08.
„ ul. Gródecka 91.
„ ul. Słowackiego 4. Telefon 221-82.

WSZĘDZIE I ZAWSZE
żądajcie
Chleba Tabaczyńskiego

ADOLF PFÜTZNER i SYNOWIE
Lwów, ul. Słowackiego I. 4. Telefon nr. 220-75.
Artykuły laboratoryjne dla celów chemicznych.
Własna wytwórnia szkieł laboratoryjnych,
ul. Sykstuska I. 29. Telefon nr. 220-50.

Poleca wszelkie artykuły sportowe
Wacław Kuchar
„MARATON“
Spółka z ogr. odp.
Lwów, Akademicka 22. Telefon 230-23.

„Keratol“
Znakomite mydło wiedeńskie przeciw wypadaniu włosów
i łupieży. Wystarczy na 30 razy użycia. Tańsze od szam-
ponu. Zastępstwo na Rzeczpospolitą Polską i główny skład:
Apteka pod **M. ETTINGERA**
Archaniołem Rafałem
Lwów, za Teatrem Wielkim.

Lwowskie Tow. Akcyjne Browarów
poleca **NA ŚWIĘTA** swoje znakomite piwa:

Eksportowe jasne
Bawar ciemny podwójnie słodowy
Porter Imperjal

Henryk Werner
Towary żelazne, stalowe, narzędzia rze-
mieślnicze, stal, naczynia kuchenne.
LWÓW, UL. KOPERNIKA L. 12.
TELEFON NR. 270-50.

NA ŚWIĘTA i ZAWSZE

najlepsze:
kawa
herbata
wina — tylko
w „Narodnej Torhowli“

KOMINY FABRYCZNE i PIECE KREGOWE
różnych systemów do wypalania cegieł,
wapna, dachówek, omurowanie kotłów.
Stanisław Barszczewski
Lwów, Listopada I. 54. Telefon 248-07.

NA ŚWIĘTA! wina krajowe i zagraniczne,
herbatę chińską i cejońską świeżego zbioru,
kawę paloną i surową w najprzedniejszych
gatunkach poleca **handel herbaty i kawy**
EDMUNDA RIEDLA
LWÓW, UL. RUTOWSKIEGO L. 3.

LEON BIER
LWÓW, UL. SZPITALNA 7. TEL. 240-83.
Hurtowna sprzedaż żelaza, blachy czarnej
i pocynkowanej, oraz rur gazowych, wodocią-
gowych i kotłowych.

Musztardę pierwszej jakości
dostarcza Fabryka musztardy
J. Żurawski
Lwów, ul. Br. Pierackiego 12.
Tel. 226-44.

Wszelkie towary kolonialne, delikatesy i wina,
oraz pokoje do śniadań i restaurację
poleca
Jakób Masełko
Lwów, Leona Sapiehy I. 25. Telefon 211-42.

Zwracamy szczególnie uwagę P. T. Publiczności
na nasze **PIWO W BUTELKACH**,
ORYGINALNEGO OBCIĄGU BROWARU
zawierających **0.5 litra (pół litra)** to jest o **25%** więcej
piwa, niż butelki niektórych składów zamiejscowych browarów,
zawierające jedynie **0.4 litra**.

Chcesz wiedzieć co się dzieje
na świecie, to przyjdź do

BUFETU I. W HALU POLITECHNIKI

a tam przy herbatce czy kawie,
możesz się tego dowiedzieć z róż-
nych pism, które tam znajdziesz.

**Bufet otwarty od godz. 7-45
do 14-30 i od 16-tej do 18-30.**

Poleca się łaskawej klienteli

w a r s t a t



introligatorski

Romanowskiego

Lwów,

ul. Zimorowicza 1. 10.

Telefon nr. 237-31.

Wytwórnia Instrumentów Muzycznych

Fr. NIEWCZYK

Lwów, ul. Grodecka 2b.

Telefon nr. 225-76.



Poleca najtaniej i pod gwarancją wszelkie
instrumenty muzyczne, gramofony, płyty
i przybory.

Wykonuje naprawy.

Cenniki na żądanie.

Kwiat Śnieżny



Krem, Puder i Mydło

Pierwszej jakości wędliny

poleca

F-ma Konopacki Z.

Lwów, Halicka 18. Tel. 257-57.

Zielona 32. Tel. 266-86.

Marjan Karolewicz

przedtem JÓZEF OŹMIŃSKI

poleca

towary kolonialne, delikatesy, wina i wódki

Lwów, ul. Hallcka 7. — Telefon nr. 293-34.

„Sarmacja“

wł. firmy WŁADYSŁAW SZULC

Lwów, ul. Akademicka 1. 8.

Tel. 248-74.

Magazyn papieru. Papiery biurowe,
szkolne i rysunkowe.

Handel owoców krajowych i zagranicznych,
oraz pokój do śniadań

Leona Rubinfelda

Lwów, ul. Słowackiego 1. 14. Tel. 233-24.

Poleca: wina, koniaki i likiery. Wyborowe cukry, czekolady, soki, kompoty i delikatesy po cenach reklamowych. Codziennie świeżo palona KAWA. SKLEP TYTONIOWY.

Erika

Maszyna do pisania

niedoścignionej jakości



Królowa małych
maszyn do pisania

Konstrukcja i trwałość wielkiej ma-
szyny. 12 odbitek przez kalkę, idealnie
lekkie i elastyczne uderzenie. — Ma-
szyna dla naukowcy! — Dogodne spłaty!
— Cena bezkonkurencyjnie niska. —

Wyłączne przedstawicielstwo i sprzedaż

J. ŁOMAGA

Lwów, ul. Wałowa 1. 11. Tel. 228-70.

Komisja wydawnicza

Kół Naukowych i Twa Bratniej Pomocy
przy Twie Bratniej Pomocy S. P. L.

Lwów, Leona Sapiehy 12. Gmach Politechniki
Telefon nr. 230-80. — — Konto P. K. O. Nr. 500.353.

Poleca następujące wydawnictwa wydane
nakładem własnym oraz będące na składzie
g ł ó w n y m:

| | | Zł. |
|--------------------------------|--|------|
| <i>Bieńkowski St. Dr. Inż.</i> | Administracja i Organizacja zakładu przemysłowego | 5.— |
| <i>Burzyński W. Prof.</i> | Mechanika ogólna (skrypt) | 8.— |
| <i>Ciechanowski Z. Prof.</i> | Pompy (skrypt) | 1.— |
| <i>Fiedler T. Prof.</i> | Teoria maszyn i urządzeń cieplnych cz. I. | 3.— |
| <i>Florczak T. Kpt.</i> | Zarządzanie warsztatami przemysłu metalowego (skrypt) | 2.40 |
| <i>Fryze St. Prof.</i> | „Elektrotechnika ogólna“ (skrypt) | |
| | T. I. cz. 2. Magnetyzm | 8.— |
| | T. II. cz. 1. Teoria prądów stałych | 13.— |
| | T. II. cz. 2. Działanie prądów stałych | 15.— |
| | T. III. cz. 1. Ogólne rozważania o prądach zmiennych | 9.— |
| | T. III. cz. 2. Prądy sinusoidalne (w druku) | |
| <i>Hauswald E. Prof.</i> | Tablice funkcji trygonometrycznych | 1.— |
| <i>Jasilkowski St. Prof.</i> | Organizacja i Zarząd brosz. 7.— zł., opr. „Zasady Elektrotechniki“ (skrypt) | 9.— |
| | T. I. Prądy stałe i T. II. Prądy zmienne | |
| | T. III. Maszyny elektryczne z atlasem | 8.— |
| | Uzupełnienie do T. I, II i III. | 12.— |
| <i>Kamiński B. Prof.</i> | Chemja Fizyczna cz. I. i II. (skrypt) | 1.80 |
| <i>Kuryłto A. Prof.</i> | Żelbetnictwo cz. II. „Ustrój“ | 6.— |
| | opr. w płótno | 14.— |
| <i>Łukasiewicz St. Prof.</i> | Maszynoznawstwo wstępne w pytaniach (skrypt) | 17.— |
| <i>Maszyny parowe</i> | wg. wykl. Prof. Ebermana opr. E. Kalinka (skrypt) | 1.50 |
| <i>Mozer W. Prof.</i> | Budowa i obliczanie części parowozów brosz. na pap. ilustr. 25.— zł., opr. w płótno na pap. kredowym | 6.— |
| <i>Obmiński T. Prof.</i> | Budownictwo ogólne z atlasem (skrypt) | 32.— |
| <i>Pilat St. Prof.</i> | Technologia nafty i gazu ziemnego (skrypt) | 7.— |
| <i>„ „ „</i> | Uzupełnienie do technologii nafty i g. ziemn. | 6.— |
| <i>Rietschel H.</i> | Podręcznik ogrzewania i wietrzenia opr. | 0.60 |
| <i>Silniki spalinowe</i> | wyd. II. wg. wykl. Prof. Ebermana brosz. (skrypt) luźne | 30.— |
| <i>Troskoleński T. A.</i> | Hydromechanika | 11.— |
| <i>Tułacz P. Inż.</i> | Atlas konstrukcyj spawanych cz. I. Spawanie autogeniczne | 10.— |
| <i>Wątopek K. Prof.</i> | Budowa tunelów (skrypt) | 1.— |
| | | 20.— |
| | | 2.— |

Posiada na składzie oprócz wydawnictw własnych, wydawnictwa krajowe i zagraniczne o treści technicznej, znajdujące się na rynku księgarskim w Polsce. Zamówienia wykonuje odwrotnie za zaliczeniem pocztowym, po otrzymaniu należności przekazem pocztowym, lub na konto P. K. O. 500.353 z doliczeniem kosztów przesyłki i opakowania.

Do nabycia w Redakcji „Życia Technicznego“
Lwów Politechnika w cenie 1 zł.

