

106

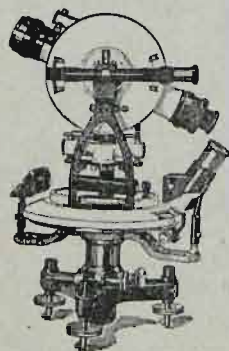


WARSZAWA
TAMKA 40.

G. GERLACH

WARSZAWA
OSSOLIŃSKICH 4

**INSTRUMENTY GEODEZYJNE
I RYSUNKOWE**



własnych konstrukcji
i wyrobu

MŁYNKI WODNE
firmy OTT

PLANIMETRY
PANTOGRAFY
G. CORADI

INSTRUMENTY firmy ZEISS, HILDEBRANDT,
FENNEL. MASZYNY RYSUNKOWE KUHLMAN

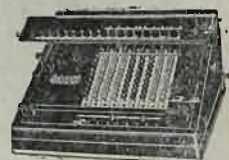
DZIAŁ MASZYN BIUROWYCH

poleca
MASZYNY DO PISANIA UNDERWOOD
SZWEDZKIE ARYTMOMETRY

ORIGINAL-ODHNER

AUTOMATY liczące
elektryczne

ARCHIMEDES



ZAPISUJĄCE
MASZYNY
DO LICZENIA

Sundstrand

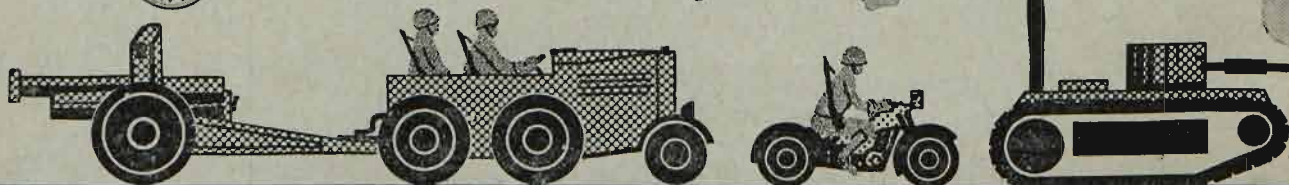
C E N N I K I I O F E R T Y B E Z P Ł A T N I E

Aktywność bojowa zmotoryzowanej armji zależy od jakości własnych materiałów pednych i smarowych.

Nie zawodzą:

- 1) Benzyna »KARPATY«
- 2) Oleje samochodowe serji

**GALKAR
LUX**



Człowiek interesu nie uznaje innego środka
lokomocji poza samolotem

**KSIĘGARNIA
TECHNICZNA
MICHAŁA GÖTTA**

następcy

Lwów, ul. Kopernika I. 26.

Telefon 261-51.

**P. K. O. 500.320. (Powszechny
Bank Kredytowy — L w ó w).**

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



Walcownie miedzi i mosiądzu, rafinerja miedzi
w Warszawie i Głównie.

SPÓŁKA AKCYJNA FABRYK METALOWYCH
pod firmą

NORBLIN, B-cia BUCH i T. WERNER

ZARZĄD W WARSZAWIE — ULICA ŻELAZNA NR. 51.
TELEFONY N r.: 660-80, 594-20, 618-80.

Wykonywa na zamówienie:

Blachę handlową, miedzianą i mosiężną, jak również blachę paleniskową do kotłów parowych. **Druty** miedziane i mosiężne — i krzemobronzowe do telefonów, telegrafów i tramwajowe „Trolley”. **Rury** miedziane i mosiężne ciągnięte, bez szwu, systemu Manesmanna. **Pręty i Szyny** miedziane i mosiężne. **Kable-Linki** miedziane gole.

Poleca gotowe na składzie:

Platery: Sztuciec z białego metalu, grubo srebrzony, gładki i stylowy. **Galanterię:** kosze, etażery, cukiernice, lichtarze itp.

PRZEDMIOTY KOŚCIELNE — URZĄDZENIA DLA RESTAURACJI i HOTELI.

W KAŻDYM DOMU WŁASNA GAZOWNIA

Gaz to najlepszy, najtańszy, najwygodniejszy materiał opałowy. Każdy nieposiadający gazu może go mieć stosując

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.

WŁASNEGO WYROBU

Kołdry - Materace

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

A. Pietruszewski, ul. Halicka 20.

Telefon nr. 213-23. Cenniki darmo!

Kinoteatr dźwiękowy

„APOLLO”

Lwów, ul. Chorążczyzny 1. 7.

(Sala koncertowa Polskiego Tow. Muzycznego)

wyświetla pierwszorzędne zeroekranowe obrazy.

Kinoteatr dźwiękowy

„RAJ”

pl. Mariacki 6-7.

Wyświetla
najlepsze obrazy.



ZAKŁADY REPRODUKCYJNE

„KLISZ”

LWÓW

UL. KOPERNIKA 28 · TEL. 248 46.

Aparaty żeliwne, części maszynowe, ruszty i rusztowiny, zgarniacze i t. d., które bezpośrednio stykają się z ogniem albo zdane są na wpływ wysokich temperatur wykonywać należy z naszego specjalnego, ognioodpornego żeliwa marki OOTi 10 i OOTi 6, zależnie od wysokości temperatur, sposobu ogrzewania i chłodzenia i in. warunków pracy. Odlewy z żeliwa OOTi 10 i OOTi 6 zachowują swe pierwotne właściwości nawet w bardzo trudnych warunkach pracy. Stosowanie odlewów z naszego ognioodpornego żeliwa zapewnia duże oszczędności w ruchu. Rusztowiny z OOTi 6 np. pracują o 30—50% dłużej jak rusztowiny z dobrego rusztowego żeliwa. Fachową poradą i ofertą zawsze chętnie służymy.

ZJEDNOCZONE FABRYKI MASZYN, KOTŁÓW
I WAGONÓW

L. ZIELENIEWSKI i FITZNER - GAMPER

SPÓŁKA AKCYJNA

KRAKÓW

Spółdzielnia Studentów Politechniki

we Lwowie, ul. Leona Sapiehy 1. 12.

Telefon 252-78.

poleca dla P. T. Inżynierów i Biur Technicznych: papiery rysunkowe (Schöllers-Hammer, Schöllers-Parole, Schöllers-Bausch), papiery szkicowe i kalki matrycowe (woskowane, olejone, pergaminowe i płócienne), papiery milimetrowe, przybory kreślarskie (trójkąty, podziałki, przykładnice, krzywki i t. p.), suwaki Nestlera i japońskie, przyborniki m-ki Gerlach, Richter i Wyk.

**Ekspedycja towaru odwrotną pocztą.
Na żądanie cenniki i oferty.**

C z e r s k i

J a k i m o w i c z

L w ó w - K o z i e l n i k i

Telefon 277-33.

Tartak i fabryka desek
forniowych do siedzeń
i oparcie krzesłowych.
Sedesy z patentowa-
nemi odbojami gumo-
wymi bez śrub.

Centrala — Zamość

Telefon 184.

STOLARSKA WYTWÓRNIA MASZYNOWA

Tarnowski Tadeusz

Lwów, ul. Potockiego 58 a. Telefon 118-56.

Wykonuje roboty: roboty budowlane, okna, drzwi
i portale. Meblowe urządzenia biurowe, sklepowe, mie-
szkań politurowane i lakierowane.

Pierwsza walcownia folji alumi-
niowej poleca folję aluminiową
gładką, wzorzystą, kolorowaną
z nadrukami firmowymi dla
przemysłu cukierniczego, cze-
koladowego, tytoniowego, radjo-
fonicznego i elektrycznego
w odcinkach lub zwitkach.

„TANTAL“

Sp. z ogr. odp.

Lwów, Łyczakowska 100.

Telefon 204-77.

Inż. Architekt

WAWRZYNIEC DAJCZAK

LWÓW, UL. PEŁCZYŃSKA 39.

TELEFON 236-10.

Składnica opon

„MICHELIN“

Lwów, Pasaż Mikolascha.

Telefon 206-39.

Poleca: opony, dętki, tłoki, pierścienie i inne
części i akcesoria. Fabryczny skład. - Hurt - Detal.

Fabryka Materiałów Budowlanych

IZOLACJA

Warszawa, ul. Hoża 55.

Telefon 8-55-58.

Materiały przeciw wilgoci
i wodzie zaskórnej.
Preparaty impregnujące
i odgrzybiające.
Z i m n e B i t u m y.

„Murosan“ — „Linka“ — „Rapidol“ —
„Fluat C“ — „Fluat K“ — „Fluat D“ —
„Azbetol“ — „Asfaltina“ — „Xylosan“ —
„Ogniochron“ — „Antimrozol“. Płyty
okładzinowe „Emalit“ i „Naturalit“.

Wykonanie wszelkich robót
izolacyjnych i odgrzybiających.
Krycie dachów i tarasów.

STEFAN DOBUSZCZAK

WARSZTATY

GARBARSKO—

BIAŁOSKÓRNICZE

LWÓW, KR. LESZCZYŃSKIEGO 41.

Inż. EDMUND ROMER

Zakłady Pomocy Naukowych

Lwów, ul. Obmińskiego 1. 19. Telefon 278-37.

Poleca: Pomoce szkolne, do nauczania fizyki. Elektryczne
przyrządy pomiarowe. Zespoły wskaźnikowe samocznodowe.
Wytwórczość własna.

INŻYNIER - ARCHITEKT

K. J. KOCIMSKI — ST. PENCAROWSKI

LWÓW, UL. PEŁCZYŃSKA L. 21.

TELEFON 279-33 i 251-07.

Adolf Pfützner

i SYNOWIE

Lwów, ul. Słowackiego 4.

Telefon 220-75.

Artykuły laboratoryjne dla celów chemicznych.
Własna wytwórnia szkieł laboratoryjnych
Lwów, ul. Sykstuska 1. 29.

Telefon 220-50.

„PATRIA“

PALACE HOTEL KRYNICA-ZDRÓJ

Nowoczesny hotel luksusowy położony na zboczu góry, zwrócony frontem ku parkowi zakładowemu, posiada cały dzień słońce na swoich tarasach i pokojach. — Pokoje urządzone z najwyższym komfortem, ceny nowoczesne, przystosowane do dzisiejszych warunków.

Ciechocinek - Cieplica

Kąpiele solankowe o ciepłocie przyrodzonej w łaźniach i basenach. Kąpiele borowinowe, tlenowe, kwasowęglowe i piankowe. Elektro- i hydroterapia. Emanatorium radowe. Inhalatorium. Specjalne urządzenia do długotrwałych przepłókiwań kiszki i pochwy.

Pijalnie wód mineralnych słono-żelazistych. — Nowoczesna wspaniała urządzona pływalnia solankowo-termalna. — Kąpiele morskie, słoneczne, powietrzne, ćwiczenia cielesne, gry i zabawy ruchome. Plaża 20.000 m², wiewalnia solankowo-ozonowa przy tężniach.

Wskazania lecznicze: Gościec stawowy i mięśniowy, wadliwa przemiana materji (dna, otyłość, cukrzyca), choroby kobiece, choroby serca i naczyń, schorzenia dróg oddechowych (nosa, gardła, migdałów, krtani), dychawica oskrzelowa, rozedma płuc, zołzy, krzywica, skaza limfatyczna i wysiekowa, choroby układu nerwowego.

Sezon wiosenny od 1 maja do 15 czerwca. —

Sezon główny od 16 czerwca do 15 sierpnia. —

Sezon jesienny od 16 sierpnia do 1 listopada. —

W sezonie wiosennym ceny kąpiele, kart sezonowych i pobytu znacznie niższe.

Informacji odwrotnie udziela Zarząd Zdrojowy i Komisja Zdrojowa w Ciechocinku.

KRYNICA Państwowy Zakład Zdrojowy w Beskidach Zachodnich

Dojazd pociągami pospiesznymi przez Tarnów — Nowy Sącz. Wagony sypialne.

15 źródeł szczaw żelazisto ziemnych, bogatych w bezwodnik węglowy. Zdrój „Zubera“ najsilniejsza szczawa alkaliczna Europa „Polskie Vichy“. Kąpiele mineralne kwasowęglowe i suche, kąpiele borowinowe. Zabiegi lecznicze i kąpiele słoneczno-powietrzne. Baseny. Zakład elektro i heljoterapii zaopatrzone w najnowsze przyrządy. Zarówno łaźniaki jak i pijalnia wód mineralnych zaopatrzone na zimę i ogrzewane w chłodnej porze. Dom zdrojowy: pokoje z wodą bieżącą ciepłą i zimną, restauracja, dancing, czytelnia, radio.

Teatr stały w sezonie głównym, koncerty, kino, sporty letnie i zimowe.

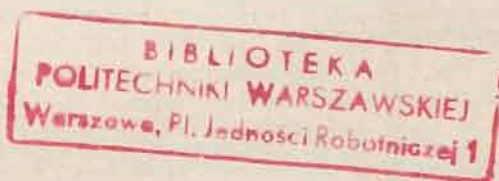
WSKAZANIA LECZNICZE:

choroby serca i naczyń, choroby przemiany materji, choroby żołądka, jelit i dróg żółciowych, choroby dróg moczowych, choroby kobiece, niedokrwistość i wyczerpanie nerwowe.

Ż Y C I E T E C H N I C Z N E

m i e s i ę c z n i k

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 :

Kazimierz Auleytner, inż. Lech Eker, Jan Gąsior, Zofia Staryówna, Zbigniew Szymankiewicz, Tadeusz Tymiński. Red. odpowiedzialny: Inż. Michał J. 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 Marji Magdaleny Politechniki Lwowskiej. Korespondenci Ż. T.: Gdynia — inż. Stanisław Hüchel, 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 :

| | |
|---|----------|
| Lech Eker: Najważniejsze cechy wytrzymałościowe metali | Str. 153 |
| Inż. Stanisław Hüchel: Wielka Wieś, nowy polski port rybacki | 160 |
| Inż. Zdzisław Sokalski: Masy plastyczne z kazeiny | 164 |
| Andrzej Nitsch: Tatarskim szlakiem | 167 |
| Dział wojskowy: Środki łączności podczas wojny, Inż. Łukasz Dorosz | 169 |
| Kronika Techniczna | 173 |
| Bezpieczeństwo, Higiena i Kultura Pracy | 175 |
| Kronika Kół Naukowych | 176 |
| Dodatek Żelbetowy (załącznik) Obliczanie płyt mostowych krzyżowo zbrojonych | 177 |

K o m u n i k a t y

Zjazd betoniarski w Warszawie

W dniach 6, 7 i 8 grudnia r. b. odbędzie się w Warszawie pierwszy Zjazd Betoniarski w Polsce.

Zjazd ma na celu pierwsze wspólne zebranie się wszystkich osób, pracujących w betoniarstwie i interesujących się tym zawodem, a więc właścicieli i pracowników betoniarni i wytwórni sztucznych kamieni, badaczy naukowych w tej dziedzinie oraz przedstawicieli odbiorców tj. władz i przemysłowców budowlanych — ponadto zaś wytwórców i dostawców materiałów i maszyn używanych w betoniarstwie. Zjazd ten jest konieczny, ponieważ poziom betoniarstwa w Polsce jest bardzo niski, pomimo iż inne gałęzie budownictwa, a w szczególności stosowanie żelbetu, stoją stosunkowo wysoko i dorównują w zupełności zagranicy. Bardzo niski poziom betoniarstwa pochodzi stąd, że nie ma ono opieki prawnej (nie obejmuje go Prawo Przemysłowe), ani zawodowej, gdyż brak jest organizacji obejmującej ogół betoniarzy, ani też techniczno-naukowej. Zjazd Betoniarski ma za zadanie zapoczątkować organizacyjne zespolenie się betoniarzy polskich. Mamy bowiem w Polsce przeszło 1.500 betoniarni w których pracuje około 3.000 robotników i które zużywają znaczną ilość cementu. Wg. danych Gł. Urzędu Statystycznego zużyły one w 1935 r. 70.000 ton cementu tj. około 10^o/_o całego zbytu. Widać z tego, iż jest to ważna dziedzina naszego gospodarstwa narodowego. Zawiązał się już Komitet Organizacyjny Zjazdu, na czele którego stanął prof. politechniki warszawskiej inż. Wacław Paszkowski. Przygotowano już cały szereg b. ciekawych referatów. Należy przypuszczać, że Zjazd ten zainteresuje nie tylko sfery z nim związane, ale i szersze rzesze naszego społeczeństwa. Komitet Organizacyjny Zjazdu mieści się w Warszawie przy ul. Czackiego 1, tel. 517-85.

P o ż y t e c z n a i n i c j a t y w a

Z inicjatywy Koła Naukowej Organizacji Studentów Politechniki Warszawskiej i przy udziale Zakładu Ekonomii Politycznej odbędzie się w Politechnice cykl wykładów ekonomicznych pod hasłem: „Poznajmy przemysł krajowy”.

O przemyśle węglowym będzie mówić dnia 23-go b. m. wiceminister dr. Edward Rose, prof. Szkoły Głównej Handlowej, dyrektor Warsz. Tow. Kopalń Węgla; o hutnictwie żelaznym — inż. Andrzej Zaleski, dyr. S. A. Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich; o przemyśle metalowym — inż. Emil Lansberg, prezes zarządu Warsz. Sp. Akcyjnej Budowy Parowozów; o elektryfikacji kraju — inż. Mieczysław Zrzednicki, dyr. zarządzający Tow. Zakładów Żyrardowskich; o przemyśle chemicznym — inż. Tadeusz Zamojski, wice-dyrektor Związku Przemysłu Chemicznego; o przemyśle drzewnym w Polsce — dr. Witold, dyrektor rady naczelnej Związków Drzewnych w Polsce; o przemyśle cukrowniczym — inż. J. Iwasiewicz, dyr. Zw. Zawodowego Cukrown. b. Król Polskiego, Woł. Małop. i Śląska; o przemyśle papierniczym — Bohdan Stypiński, wice-prezes zarządu Sp. „Centropapier“, dyr. Związku Papierni; o przemyśle budowlanym — inż. Feliks Oppman, wice-prezes Stow. Zaw. przemysłowców budowlanych.

Wystawa „Warszawa przyszłości”

Wystawa „Warszawa przyszłości“ przewieziona do Lwowa. Chcąc umożliwić szerszym warstwom społeczeństwa poznanie najnowszych zdobyczy techniki w kierunku budowy miast oraz zagadnień ściśle wiążących się z tym działem zorganizował Związek Studentów Inżynierii wraz ze Związkiem Studentów Architektury Politechniki Lwowskiej, wystawę pt. „Warszawa Przyszłości“. W czasie od 25 X do 8 XI br. w Muzeum Przemysłu Artystycznego we Lwowie, można będzie zwiedzić bardzo ciekawe eksponaty dotyczące planu rozbudowy Wielkiej Warszawy z uwzględnieniem potrzeb estetyki, komunikacji, zdrowotności i t. p. Wystawa otwarta codziennie w godz. 10 — 17. Wstęp 50 gr. studencki 20 gr. Otwarcie nastąpi w niedzielę 25 X br. o godz. 12-tej.

R e c e n z j e

Prof. dr inż. W. Żenczykowski. — „Budownictwo ogólne Część I. Materiały i wyroby budowlane“ Warszawa, 1936.

Brak odpowiednich, nowszych podręczników Budownictwa Ogólnego w literaturze technicznej polskiej skłonił autora do opracowania własnych wykładów Budownictwa Ogólnego w Politechnice Warszawskiej w postaci skryptów przeznaczonych głównie do użytku słuchaczy Politechniki.

Część I „Budownictwa Ogólnego“ zawiera następujące rozdziały:

I Drewno, II Materiały kamienne, III Ceramiczne wyroby budowlane, IV Zaprawy budowlane, V Lekkie betony, VI Ważniejsze wyroby wapienne i cementowe, VII Materiały izolacyjne, włókniste, pochodzenia organicznego, VIII Materiały w rolach i arkuszach do krycia dachów i izolacji wodochronnej, IX Materiały szklarskie, X Farby i lakiery, XI Materiały różne.

Cenne są bardzo rozdziały traktujące o materiałach izolacyjnych cieplnych i wodochronnych. Jednostronna literatura prospektowa, którą z konieczności trzeba było się posługiwać w braku innych źródeł, została ujęta krytycznie i fachowo usuwając dotychczasowe trudności w wielu sprawach, w których trudno było się nieraz zorientować wobec lawiny rozmaitych „uniwersalnych“ cudownych środków.

Odczyt Dr. Inż. Empergra

We Lwowie bawił przez kilka dni jako gość Pol. Tow. Politechnicznego znany uczony inżynier Dr F. Emperger z Wiednia, założyciel i długoletni redaktor pisma „Beton und Eisen“ oraz inicjator słynnego zbiorowego dzieła „Handbuch für Eisenbetonbau“ obejmującego kilkanaście tomów z zakresu wszystkich konstrukcyj wykonywanych z żelbetu. Odczyt wygłoszony we Lwowie obejmował materiał uzyskany z ostatnich doświadczeń austriackiego wydziału żelbetowego.

Dodatek Żelbetowy Życia Technicznego zostaje dołączony stałym prenumeratom do bieżącego numeru. Dodatek zawiera pracę p. t. „Obliczanie płyt mostowych krzyżowo zbrojonych“ Witolda Czajkowskiego.

W y s t a w a Warszawa przyszłości

w e L w o w i e

Najważniejsze cechy wytrzymałościowe metali

Konstruktor potrzebuje do odpowiedzialnej i ważnej pracy obliczania części maszyn z jednej strony matematycznych wzorów, służących do wyznaczania naprężeń w przekrojach, a z drugiej — pewnych właściwych dla materiałów wielkości, otrzymanych zapomocą badań, które wstawione we wzory matematyczne, czynią je użytecznymi dla praktyki. Teoretyczna nauka „wytrzymałości“ nie zajmuje się najróżnorodniejszymi własnościami fizycznymi używanych naprzykład w budowie maszyn tworzyw (materiałów), ale zostawia zdobycie podstaw do obliczeń hutom i laboratorjom wytrzymałościowym¹⁾. Z biegiem czasu powstają liczne charakterystyczne wielkości, naprzykład: wytrzymałość na rozciąganie, granica płynności, granica sprężystości itd., które znajdują obszerne zastosowanie w obliczeniach konstruktorów. Używa się również innych cech materiałów, jak: twardości, udatności, przewężenia i przydłużenia, które choć nie wchodzi bezpośrednio do obliczeń, jednak określają trafnie przydatność materiałów do pewnych celów.

Wspomiane wielkości, charakteryzujące wytrzymałość materiałów konstrukcyjnych — nabyte w cennikach hut, oraz w pracach z dziedziny wytrzymałości — są w dużej części ustalone zapomocą umów. Aby więc móc się tymi wielkościami posługiwać, jest rzeczą konieczną znać dokładnie treść, zawartą w poszczególnych umowach, oraz zakres ich ważności. Pokróctce, w takich granicach, w jakich ich znajomość jest nieodzownie potrzebna projektującym części maszynowe, omówię najważniejsze wielkości, które ujmują, lepiej lub gorzej, obszerną dziedzinę praktycznej wytrzymałości tworzywa.

Wytrzymałość na rozciąganie

Zapewne jest to jedno z najstarszych pojęć wytrzymałościowych, które charakteryzują materiały konstrukcyjne, w swej istocie bardzo proste. Mianem wytrzymałości na rozciąganie \bar{R}_r oznacza się największe naprężenie (ciągnienie), występujące podczas rozrywania okrągłych lub prostokątnych próbek na odpowiedniej maszynie i odniesione do nieprzewężonego, pierwotnego przekroju próbki. Tę wytrzymałość można wyrazić ilorazem największej siły \bar{P} w kg, która zachodzi w czasie rozciągania, oraz powierzchni \bar{F}_0 poprzecznego przekroju próbki, mierzonej w cm^2 lub mm^2 , $\bar{R}_r = \frac{\bar{P}}{\bar{F}_0}$. Wytrzymałość na rozciąganie zależy, podobnie jak inne niżej omówione wielkości

¹⁾ Mechanika techniczna, przynaglona potrzebą dania konstruktorom wzorów i sposobów obliczania, których wyniki byłyby zgodne z rzeczywistością, odstępuje obecnie od idealnego ciała doskonale sprężystego i zważa na rzeczywisty rozkład naprężeń, oraz bada ciała plastyczne.

wytrzymałościowe, od licznych czynników. Do ważniejszych zaliczają się:

a) Długi okres (czas) trwania obciążenia rozciągającego zmniejsza wytrzymałość \bar{R}_r , zwłaszcza w przypadkach miedzi, brązów i mosiądzów. Rzecz to ważna dla obliczeń stalowych części maszynowych, podlegających długotrwałemu statycznemu obciążeniu przy nieco wyższych temperaturach.

b) Temperatura wpływa w znacznym stopniu na wytrzymałość na rozciąganie. I tak: dla stali węglowych, począwszy od 50° do 100°, następuje spadek wytrzymałości; wytrzymałość osiąga najwyższą wartość przy 250°. Następnie, w miarę dalszego podwyższania się temperatury, maleje stopniowo wytrzymałość stali. O tej zależności wytrzymałości na rozciąganie stali od ciepłoty winien pamiętać konstruktor, który projektuje części maszyn, pracujące w wyższych temperaturach, naprzykład niektóre części maszyn parowych, pędzonych parą przegrzaną, oraz silników spalinowych.

c) Gwinty i rowki o ostrych zarysach zwiększają wytrzymałość na rozciąganie prętów stalowych. Z tej napozór pożytecznej dla konstruktorów własności jest trudno uczynić właściwy użytek, gdyż podczas obciążeń zmiennych, którym powszechnie podlegają części maszynowe, rowki i ostre karby są niestety powodem przedwczesnych pęknięć.

Prócz wymienionych czynników, które wpływają na wartość (wielkość) wytrzymałości na rozciąganie, trzeba pamiętać i o tem, że zależy ona również od wymiarów badanego materiału, następnie od miejsca, z którego próbkę pobrano, od zimnej obróbki (zgniotu) i uprzednich znaczniejszych natężeń¹⁾.

Wytrzymałości na rozciąganie \bar{R}_r używają technicy do następujących celów:

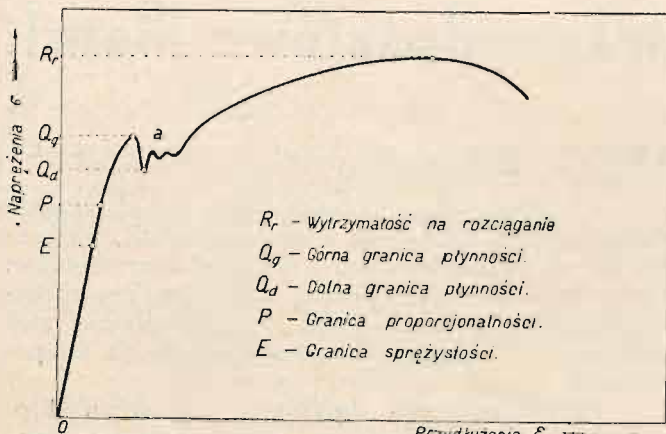
a) Do podziału materiałów konstrukcyjnych pod względem wytrzymałości, czyli do ich normalizacji.

b) Do obliczania dopuszczalnych (bezpiecznych) naprężeń części maszyn, wykonanych z materiałów „kruchych“ (np. z żeliwa).

c) Do określania w przybliżeniu innych cech wytrzymałościowych metali: granicy płynności, twardości i wytrzymałości w czasie obciążeń zmiennych.

Ściskane części maszynowe oblicza się na podstawie wytrzymałości na ściskanie \bar{R}_c . Dla stali ma wytrzymałość na ściskanie tę samą wartość, jak i wytrzymałość na rozciąganie. Są jednak materiały konstrukcyjne, naprzykład żeliwo,

¹⁾ „Wymiary badanego materiału“ należy rozumieć jako średnice odkutych bloków lub walcowatych prętów, oraz grubości ścianek części lanych.



Wykres rozciągania stali ciągliwej.

R_r - Wytrzymałość na rozciąganie
 Q_g - Górna granica płynności.
 Q_d - Dolna granica płynności.
 P - Granica proporcjonalności.
 E - Granica sprężystości.

które wymykają się ze wspólnoty zjawiska rozciągania i ściskania. Dla nich nie należy oczywiście jednocześnie wytrzymałości na rozciąganie z wytrzymałością na ściskanie, gdyż ma ona inną liczbową wartość.

Wytrzymałość na ściskanie R_c oraz sposób, w jaki materiał pęka w razie jej przekroczenia, zależą wydatnie od wielkości stosunku średnicy próbki do wysokości.

G r a n i c a p ł y n n o ś c i

Przyjrawszy się baczniej wykresowi rozciągania (fig. 1), który na osi odciętych mieści odkształcenia właściwe ε w %, a na osi rzędnych siły lub naprężenia¹⁾, można zauważyć w miejscu a zaburzenia w regularności przebiegu rozciągania, znamionujące się falowaniem wartości siły (naprężenia). Niekiedy, zamiast falowania, widzi się odcinek krzywej, przebiegający równoległe do osi odkształceń, który mówi, że od tej chwili, przez pewien czas, próbka się wydłuża bez równoczesnego wzrostu rozciągającej siły. W ten sposób dzieje się podczas rozrywania ciągliwych gatunków stali, a naprężenie, przy którym wspomniane zjawisko „płynięcia” materiału zachodzi, podawane w kg/cm² lub kg/mm², nazywa się granicą płynności \bar{Q} . Jeżeli ma się do czynienia z przypadkiem falowania naprężenia, natenczas rozróżnia się górną i dolną granicę płynności, jednak dolnej granicy płynności przypisuje się zazwyczaj nieduże praktyczne znaczenie.

Z naprężeniem na granicy płynności \bar{Q} wiąże się również początek silniejszych plastycznych odkształceń materiału, czyli takich odkształceń, które nie znikają z chwilą ustania działania obciążenia.

1) Odkształceniem właściwym ε nazywa się w nauce wytrzymałości materiałów stosunek wydłużenia Δl do pierwotnej długości l rozciąganej próbki ($\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$), wyrażony zazwyczaj w %.

zenia. Oczywiście, że znaczniejsze plastyczne odkształcenia są niepożądane dla konstrukcji, to też granica płynności \bar{Q} jest słuszną podstawą, która służy do obliczania części maszynowych, nateżanych obciążeniami „statycznymi”.

Aby ten sposób obliczania rozszerzyć również na materiały ciągliwe, które jednak nie wykazują zaburzenia krzywej rozciągania, czyli nie mają granicy płynności we właściwym słowa tego znaczeniu, uznano wzamian za granicę płynności dla tych metali naprężenie \bar{Q} (0,2), które wywoływa odkształcenie plastyczne rozciąganej próbki o 0,2% pierwotnej długości, a więc równe 0,002 pierwotnej długości.

Prócz granicy płynności \bar{Q} dla przypadku rozciągania, wyznacza się również to znamienne naprężenie dla skręcania (odkształcenia postaciowego) i niekiedy dla okoliczności, w których siły i naprężenia główne działają w trzech prostopadłych do siebie kierunkach (przestrzenny stan napięcia)¹⁾.

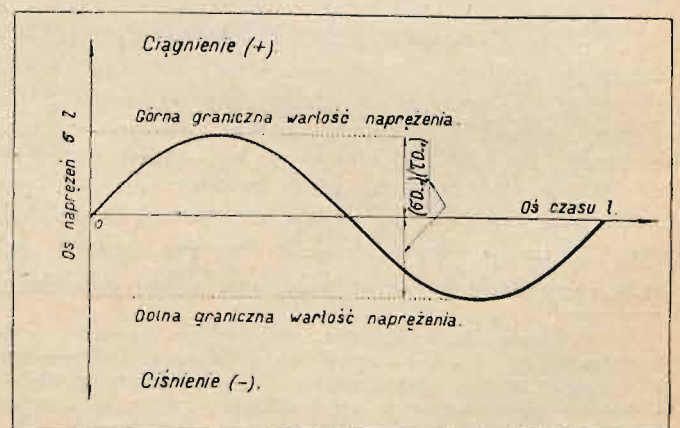
Podobnie jak wytrzymałość na rozciąganie R_r tak i naprężenie na granicy płynności \bar{Q} , zależy od licznych czynników:

a) Wzrastająca temperatura obniża wielkość granicy płynności i zaciera różnice pomiędzy górną i dolną granicą. Powyżej 300° stale węgliste nie mają wyraźnej granicy płynności. W wyższych temperaturach zależy naprężenie \bar{Q} (0,2) od czasu trwania obciążenia.

b) Zimna obróbka oraz przemijające nateżenia stali powyżej granicy płynności podwyższają w następstwie wielkość granicy płynności. Skutki zimnej obróbki można usunąć za pomocą wyżarzania.

Granicy płynności \bar{Q} używa się jako podstawy, służącej do obliczeń wytrzymałościowych części maszynowych, wykonanych z metali ciągliwych, które podlegają statycznemu działaniu sił,

1) W myśl wskazań teorii sprężystości znamionuje stan napięcia materiału w wybranym punkcie trójka naprężeń głównych: $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z$, oraz trójka naprężeń stycznych, zwanych niekiedy ścinającymi: $\tau_{yx}, \tau_{zx}, \tau_{zy}$.



oraz na podstawie tego naprężenia określa się niekiedy inną, bardzo ważną wielkość wytrzymałościową: wytrzymałość w czasie obciążeń zmiennych.

Następujące zależności służą do oznaczenia zgruba wielkości naprężenia na granicy płynności Q na podstawie wytrzymałości na rozciąganie R_r :

Niewzmocnione (nieulepszone) stale węglowe: $Q = 0,55 R_r - 0,6 R_r$.

Stale konstrukcyjne krzemowe: (1% Si): $Q \sim 0,7 R_r$.

Stale sprężynowe krzemowe: $Q \sim 0,85 R_r$.

Stale wzmacnione (ulepszone) (perlit + martenzyt): $Q = 0,7 R_r - 0,9 R_r$.

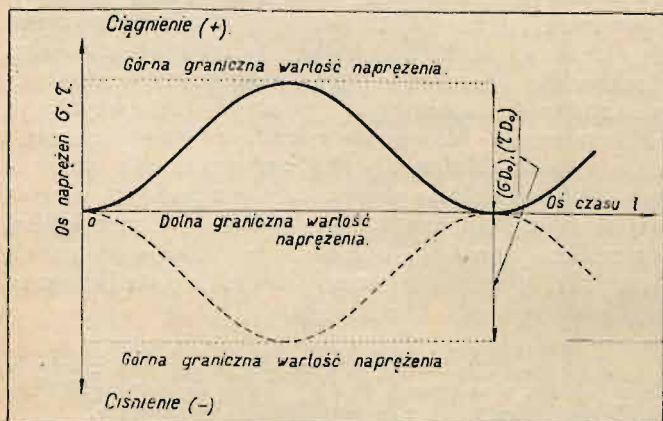
Stale niklowe (austenit): $Q \sim 0,5 R_r$.

Granica proporcjonalności

Liczne materiały konstrukcyjne stosują się podczas działania sił dość ściśle do prostego prawa Hooke'a, które mówi o liniowej zależności (proporcjonalności), zachodzącej pomiędzy naprężeniami i wywołanymi przez nie odkształceniami. Owa prosta zależność trwa tak długo, dopóki naprężenia nie przekroczą pewnej granicznej wartości, różnej dla rozmaitych materiałów, zwanej granicą proporcjonalności \bar{P} (Fig. 1.). Od tej chwili znika związek proporcjonalności, łączący naprężenia i odkształcenia, a pierwotnie prosta część wykresu rozciągania przeradza się w linię krzywą.

Znajomość naprężenia na granicy proporcjonalności — niełatwego do laboratoryjnego wyznaczenia — jest potrzebna do dokładnego określenia zakresu ważności wielu wzorów wytrzymałościowych, które, jak wiadomo, zbudowane są na podstawie przyjęcia prawa Hooke'a. Jednak trudności, wiążące się z wyznaczaniem granicy proporcjonalności \bar{P} i brak jednobrzmiących umów w tym względzie, oraz to, że przekroczenie granicy proporcjonalności nie powoduje jeszcze zniszczenia spójności cząstek materiału, jest powodem, że granica proporcjonalności \bar{P} ma nieduże znaczenie dla konstruktorów.

3



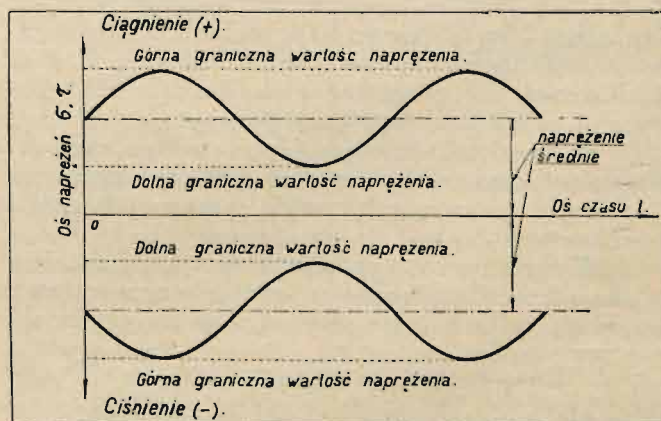
Niemieckie laboratoria badania wytrzymałości materiałów uznały za granicę proporcjonalności \bar{P} naprężenie, które wywołuje plastyczne odkształcenie rozciąganej próbki o 0,0003 (trzy dziesięciotysięczne) części pierwotnej długości.

Naprężenie na granicy proporcjonalności \bar{P} zależy od obróbki cieplnej i uprzednich znaczących obciążeń, czyli od obciążeń powyżej granicy płynności Q , którym podlegał badany materiał.

Granica sprężystości

Ciała sprężyste znamionuje własność, zasadzająca się na tym, że po ustaniu działania obciążenia powracają one do pierwotnego kształtu, czyli, że odkształcenia, wywołane siłami zewnętrznymi, znikają. Tę zdolność do sprężystej odkształcalności mają powszechnie używane w budowie maszyn metale, jednak z ograniczeniem, że naprężenie nie może przekroczyć wyższej krańcowej wartości, zwanej granicą sprężystości \bar{S} , wyrażaną zazwyczaj w kg/cm^2 lub kg/mm^2 , powyżej której, naprzykład rozciągane pręty, wykazują już trwałe wydłużenia plastyczne. Granicę sprężystości \bar{S} określa się praktycznie jako naprężenie, które wywołuje przyjęte, dowolnie znikome, odkształcenie plastyczne materiału. W odniesieniu do wielkości tego odkształcenia, a zarazem i wartości naprężenia na granicy sprężystości, są ważne rozmaite umowy. I tak: w myśl międzynarodowej umowy w Brukseli (1906 r.) przyjęto plastyczne odkształcenie na granicy sprężystości \bar{S} równe 0,001% pierwotnej długości próbki. Bach posłużył się wartością odkształcenia plastycznego: 0,03%, a niemiecki instytut badania materiałów w Dahlem używa cyfry 0,003%. Widać z tego, że granica sprężystości ma znamiona wielkości ustalonej umową, obowiązującą w dosyć obszernych granicach. Ta przyczyna oraz trudności, wiążące się z wyznaczaniem naprężenia \bar{S} , są powodem, że granica sprężystości nie znalazła, zwłaszcza w Europie, szerszego zastosowania do obliczeń wytrzymałościowych, jakkolwiek, wskazując naprężenie przełomowe, od którego zaczy-

4



nają się niepożądane dla konstrukcyj plastyczne odkształcenia, powinnyby służyć jako podstawa do ustalania dopuszczalnych (bezpiecznych) naprężeń dla części maszynowych, natężonych siłami, działającymi niezmiennie w jednym kierunku (przypadki t.zw. statycznego obciążenia¹⁾). Jej zadanie przejęła na siebie uprzednio omówiona granica płynności \bar{Q} , lub naprężenie $Q(0,2)$, a więc wielkości, bez porównania łatwiejsze do laboratoryjnego wyznaczania.

W y d ł u ż e n i e

Mierząc pręt z tworzywa ciągliwego przed i po rozerwaniu stwierdza się przyrost jego długości. Ten przyrost składa się z wydłużenia plastycznego, rozłożonego równomiernie na całej długości pomiarowej próbki, oraz z wydłużenia miejscowego, wywołanego zwężaniem się ciągliwego materiału podczas rozrywania. Całkowite wydłużenie Δl , równomierne i miejscowe, podzielone przez długość pomiarową l , tworzy porównawczą wielkość wytrzymałościową, wyrażoną zazwyczaj w $\%$, zwaną wydłużeniem A ; $A\% = \frac{\Delta l}{l} 100$. W myśl poleceń Barby, który stwierdził, że badania wytrzymałościowe materiałów należy przeprowadzać na próbkach geometrycznie podobnych, obiera się stały stosunek długości pomiarowej l do średnicy próbki d . W cennikach hut napotyka się zazwyczaj przydłużenie A , wyznaczone dla stosunku długości do średnicy równego 5 i 10; A_5, A_{10} .

Krótkie stalowe próbki ($\frac{l}{d} = 5$) wydłużają się $\sim 1,22$ razy więcej aniżeli długie ($\frac{l}{d} = 10$). Stale natężone uprzednio powyżej granicy płynności \bar{Q} mają zazwyczaj mniejsze przedłużenie A .

Jakkolwiek wydłużeniu nie przypisuje się ścisłego znaczenia fizycznego, ma ono jednak w licznych przypadkach cenną własność porównawczą. Znamionuje bowiem zachowanie się materiałów konstrukcyjnych w czasie nieoczekiwanych niejednokrotnie w praktyce zdarzających się przeciążeń.

Obliczając części maszynowe nie zawsze można należycie uwzględnić miejscowego wzrostu naprężenia, wywołanego naprzykład kształtem zaprojektowanych przedmiotów. Materiały o dużym wydłużeniu A , przetężone, wydłużają się plastycznie w miejscu największego naprężenia i spełniają w dalszym ciągu bezpiecznie swoje zadanie. Natomiast materiały kruche pękają raptownie i pociągają za sobą zniszczenie maszyn lub części maszynowych.

W tych więc przypadkach, w których istnieje możliwość niebezpiecznego miejscowego wzrostu naprężeń, a jest ich sporo, stosuje się materiały

ciągliwe o dużym wydłużeniu. Duże wydłużenie jest również pożądane w tych razach, w których ma się do czynienia z uderzeniami; przykładem może być praca śrub łączników silników spaliniowych lub maszyn parowych.

P r z e w ę ż e n i e

Wydłużaniu się prętów z metali ciągliwych towarzyszy wydatne miejscowe zwężenie przekroju, poczynające się z chwilą przekroczenia właściwego materiałom naprężenia¹⁾. Zwężenie się przekroju jest tem większe, im metale ciągliwsze, może zatem uchodzić, podobnie jak wydłużenie A , za miarę porównawczą zdolności do odkształcania się metali.

Jako cecha, znamionująca materiały konstrukcyjne, nosi ono nazwę przewężenie \bar{C} i wyraża się stosunkiem ubytku powierzchni F poprzecznego przekroju próbki po rozerwaniu do powierzchni pierwotnej F_0 ; $C\% = \frac{F_0 - F}{F_0} 100$.

Ponieważ, według mniemania licznych materiałoznawców, przewężenie \bar{C} mniej zależy od kształtu próbki, aniżeli wydłużenie A , jest więc niekiedy chętniej od tamtego używane do porównywania materiałów konstrukcyjnych.

T w a r d o ś ć

Niebrakło poczynań, które zdążyły do tego, aby określić twardość jako fizyczną własność ciała i wyrazić ją w bezwzględnej mierze (Hertz, Auerbach, Föppl). Jednakowoż te pojęcia twardości, które zyskały trwałe obywatelstwo w technice, mają znamiona wielkości względnych i mierzy się je zazwyczaj oporem, który napotykają twarde (hartowane), rozmaicie ukształtowane narzędzia, podczas wciskania w badane materiały. Siła wciskająca oraz skutek wciskania — odkształcenie plastyczne lub sprężyste — służą następnie do porównywania twardości metali.

Do sposobów badania twardości, które zyskały obszerne zastosowanie w technice maszynowej, należą metody Brinella i Rockwella. Zapomocą siły, działającej statycznie przez krótki okres czasu, wywołanej ciężarem lub prasą hydrauliczną, wciska się twardą stalową kulkę (używając sposobu Rockwella również tępy diamentowy stożek) w badany materiał i mierzy się uzyskane odkształcenie. Miarą twardości w stopniach Brinella \bar{B} jest ciśnienie w kg/cm^2 czyli siła wciskająca P , podzielona przez powierzchnię F w materiale badanym czaszy wygniecionej przez kulkę. Natomiast sposób Rockwella przyjmuje za miarę twardości głębokość wcisku kulki lub stożka przy ustalonej różnicy obciążenia.

¹⁾ Mimo trudności, towarzyszących wyznaczaniu granicy sprężystości materiałów, używają jej chętnie amerykańscy inżynierowie do obliczeń wytrzymałościowych.

¹⁾ Siła, przy której zaczyna się miejscowe zwężenie się przekroju rozciąganej próbki, równa się w przybliżeniu największej sile, która zachodzi podczas rozrywania.

Liczne badania twardości wykazały, że przy stałym stosunku obciążenia do kwadratu średnicy kulki, $\frac{P}{d^2} = C$, wskazania przyrządu Brinella nie zależą zbyt silnie od użytego obciążenia i średnicy kulki. Sposób ten pozwala więc swobodnie dostosować obciążenie i wielkość kulki do grubości próbki oraz rodzaju badanego metalu.

Twardość stali w stopniach Brinella wiąże się z wytrzymałością na rozciąganie R_r , tak, że w licznych przypadkach łatwa i szybka próba twardości zastępuje bardziej złożone oraz wymagające kosztowniejszego urządzenia laboratoryjnego badanie wytrzymałości na rozciąganie. Związek liczbowy między twardością w stopniach Brinella i wytrzymałością na rozciąganie, przedstawia się w następujący sposób:

Dla średnio twardych stali węglowych:
 $R_r \sim 0,36B$.

Dla stali niklowych i chromoniklowych:
 $R_r = 0,34B \cdot 0,35B$.

Niedawno zaczęto łączyć z twardością Brinella również obrabialność metali, czyli prędkość skrawania w m/min, przy której rydła tokarskie trwają 60 minut.

Mianem metali miękkich określa się zazwyczaj gatunki o twardości 50B — 100B, średnio twardych — 100B \cdot 150B, twardych — 150B \cdot 500B, oraz bardzo twardych — powyżej 500B.

Do sposobów badania twardości, które używają do wciskania narzędzia statycznie działającej siły, zaliczają się również metody: Martensa-Heyna oraz Ludwika, jednakowoż mniej rozpowszechnione od wyżej omówionych. Zamiast ciężarem lub ciśnieniem cieczy (prasy hydraulicznej) można również posłużyć się podczas wciskania narzędzi energią uderzenia, wywołanego jużto młotem, jużto sprężyną. Pierwszą zasadę urzeczywistnił przyrząd „Poldi“, gdzie stalową kulkę wciska się uderzeniem młota równocześnie w badany materiał i we wzorcową sztabkę, o wiadomej twardości. Na podstawie pomiaru średnic otrzymanych wgniotów, oblicza się następnie twardość w stopniach Brinella.

Przedstawicielem drugiej zasady jest twardościomierz Gravena. Rozprężająca się sprężyna oddaje określony, zawsze ten sam zasób pracy odkształcenia tłoczkowi, zakończonemu stalową kulką, i wciska kulkę, zapomocą uderzenia, w badany materiał. Następnie, przy pomocy doświadczalnie wyznaczonej tabliczki, określa się z wielkości średnicy wgniotu twardość w stopniach Brinella.

W tych razach, w których bada się metale bardzo twarde, naprzykład hartowane stale lub przedmioty owęglone, wciskanie narzędzi, ulegających również odkształceniom, nie spełniłoby należycie zadania porównawczego oznaczania twardości. Wprowadzono więc przyrządy, które mierzą twardość hartowanych przedmiotów zapomocą wysokości sprężystego odskoku upadającego na badaną powierzchnię młoteczka metalo-

wego lub diamentowego. Do nich należą: Duroskop, używany chętnie w praktyce warsztatowej, oraz Skleroskop, Shora, o laboratoryjnym charakterze.

Pożyteczną usługę oddaje przy badaniach twardości przedmiotów hartowanych sposób Martensa. Polega on na tem, że za miarę porównawczą twardości uważa się grubość rysy, wykonanej na badanej powierzchni rylcem diamentowym, obciążonym ciężarem. Również opierając się na doświadczalnie stwierdzonej proporcjonalności, która łączy grubość rysy z obciążeniem, można uważać za miarę twardości obciążenie, przy którym otrzymuje się rysę, o ustalonej grubości.

Mniej rozpowszechnionym, jednakowoż używanym i w polskich laboratorjach przyrządem do badania twardości jest wahadło Herberta. Tworzy je ciężki metalowy kabłąk i osadzona w środku stalowa kulka ($d = 1$ mm), który umieszcza się na badanej powierzchni, a po wychyleniu kabłąka z położenia równowagi wnioskuje się o twardości na podstawie liczby jego wachnięć w minucie. W taki sposób określona twardość wiąże się liczbowo z twardością w stopniach Brinella w przypadku niezbyt miękkich stali.

Badania twardości, prócz tego, że na ich podstawie wyznacza się niekiedy wytrzymałość na rozciąganie metali, służą również do wnioskowania o dobroci wykonania cieplnych zabiegów: hartowania i wzmacniania.

B a d a n i e m a t e r i a ł ó w p r z y p o m o c y u d e r z e ń, u d a r n o ś ć

Aby uzyskać wszechstronny pogląd na wytrzymałość i zachowanie się materiałów, używanych do wyrobu części konstrukcyjnych, które pracują przy rozmaicie działających obciążeniach, należy uzupełnić statyczne próby wytrzymałościowe badaniami dynamicznymi. Do nich zalicza się sposoby, mające za zadanie podać wielkość pracy, potrzebnej do złamania lub odkształcenia zapomocą uderzenia stosownie ukształtowanych próbek i odniesionej jużto do jednostki objętości próbki (badania zapomocą spęczania, wywołanego uderzeniem) lub do jednostki powierzchni, uzyskanej po złamaniu. Dwie próby dynamiczne znalazły zastosowanie do badania materiałów konstrukcyjnych:

a) Badanie próbek bez karbu.

b) Badanie próbek z karbem.

Próba \bar{a} , jak mniemają liczni specjaliści, nie wzbogaca rzeczami nowymi wyników statycznych badań wytrzymałościowych. Jednak znalazła ona zastosowanie, naprzykład do sprawdzania dobroci szyn oraz wałów kolejowych. Miarą porównawczą dobroci przedmiotów, w ten sposób badanych, jest zazwyczaj ugięcie, wywołane uderzeniem ciężaru, który spada na badany przedmiot z ustalonej wysokości. Również obserwacja miejsca zgię-

cia lub przełomu pozwala, przy dostatecznej wprawie, wnioskować o przydatności użytego materiału.

Obszerniejsze natomiast zastosowanie znalazła próba z karbem. We właściwych przyrządach, wykorzystujących energię opadającego, zazwyczaj wahadłowo prowadzonego ciężaru, łamie się próbki, zaopatrzone karbem. Następnie, dzieląc pracę uderzenia, które łamie próbkę, przez powierzchnię poprzecznego przekroju próbki w miejscu złamania, otrzymuje się wielkość \bar{u} , wyrażoną zazwyczaj mkg/cm^2 i nazwaną udarnością. Udarność \bar{u} zależy w dużej mierze od kształtu karbu i wymiarów próbki, od obróbki cieplnej materiału oraz od innych czynników, tak, że wnioskowanie na podstawie tej wielkości o użyteczności materiałów konstrukcyjnych wymaga wiele ostrożności.

Pożyteczne zastosowanie znalazła próba z karbem do badania dobroci dokonanej obróbki cieplnej, ponieważ nawet drobne odchyłki od przepisanych i najważniejszych dla cieplnych zabiegów temperatur powodują wyraźne różnice w udarności.

Stopień, w jakim przydają się konstruktorom wyniki prób dynamicznych, nie jest jeszcze dostatecznie ściśle określony. Jakkolwiek są różne sądy w tym względzie, to jednak oddają omówione próby, zwłaszcza próba z karbem, cenne usługi praktyce, czego dowodem jest uwzględnianie udarności \bar{u} w charakterystykach wytrzymałościowych materiałów konstrukcyjnych. Usiłowania związania udarności \bar{u} z innymi, powszechniej używanymi, znamionami cechami metali nie dały, jak dotychczas, zadowalających wyników.

Wytrzymałość materiałów przy obciążeniach zmiennych

Prócz sił, które działając niezmiennie w określonym kierunku wywołują stałe naprężenia w częściach maszynowych, zachodzą również okoliczności, będące przyczyną powstawania naprężeń zmiennych. Naprężenia te przybierają z upływającym czasem rozmaite wartości liczbowe oraz, jak się to zwykle mówi: zmieniają „znak”. A więc rozciąganie przeradza się w ściskanie i odwrotnie, a momenty skręcające zmieniają kolejno kierunek działania.

W tych razach, w których przyczyną naprężeń są siły bezwładności, wywołane naprzykład używanymi w budowie maszyn mechanizmami napędowymi, a więc układem korbowym, jarzmami i t.p. przebieg naprężeń w czasie przedstawia często dosyć regularna krzywa, zbliżona do sinusoidy, która jest zarazem obrazem zmiany przyspieszeń mas, biorących udział w ruchu¹⁾. Charakter linii

naprężeń i jej położenie względem osi czasów (por.: fig. 2, fig. 3, fig. 4) zależą od użytego mechanizmu napędowego oraz obecności lub nieobecności ubocznych obciążeń stałych, które wywołują niezmiennie naprężenia, dodające się do naprężeń zmiennych.

Naprężenia przebiegające wiernie według sinusoidy napotyka się we walkach obciążonych i obracających się w łożyskach. Łatwo to stwierdzić, pamiętając o tym, że momenty zginające wywołują naprężenia proporcjonalne do odległości włókien od płaszczyzny obojętnej. Odległość włókien zmienia się w czasie obrotu wałków według sinusoidy, więc i naprężenia słuchają tego prawa.

Nie wszystkie jednak przypadki obciążeń zmiennych, które zachodzą w budowie maszyn, przedstawia regularna i ciągła krzywa trygonometryczna lub inna, do niej zbliżona. Liczne z nich stosują się do praw odmiennych, zazwyczaj trudnych do analitycznego ujęcia, jednak mających z naprężeniami zmiennymi według sinusoidy to wspólne znamię, że tak tam, jak i tu, naprężenia wahają się między dwiema wartościami granicznymi — górną i dolną, różniącymi się często i znakiem (kierunkiem działania). Badania wykazały, że rozmaite rodzaje obciążeń zmiennych, z nielicznymi wyjątkami, wpływają na wytrzymałość materiałów w podobny sposób, jak i obciążenia zmieniające się według sinusoidy; mogą więc być rozpatrywane wspólnie z sinusoidami¹⁾.

Niekorzystny wpływ obciążeń zmiennych na wytrzymałość materiałów jest znany oddawna. Wöhler, jeden z pierwszych, zwrócił uwagę, że wały i osie kolejowe pękały po pewnym okresie czasu pracy przy naprężeniach niższych, aniżeli wytrzymałość na rozciąganie materiału, ba, nawet niższych od granicy płynności Q . Stwierdzenie tego niebezpiecznego dla części maszyn zjawiska było przyczyną utworzenia nowej znamiennej wielkości wytrzymałościowej — wytrzymałości podczas obciążeń zmiennych — która pozwoliła obliczać dostatecznie pewne części składowe maszyn, pracujące przy zmiennych obciążeniach, zwanych również dynamicznymi. Że taka wytrzymałość istnieje u licznych materiałów konstrukcyjnych dowiodły tego wyniki badań, które wykazały, że przy pewnym naprężeniu, różnym dla różnych materiałów oraz sposobów działania obciążenia, nazwanem wytrzymałością podczas obciążeń zmiennych, materiały znoszą bezpiecznie obciążenia zmienne — praktycznie rzecz biorąc — nieograniczenie długi okres czasu.

Aby móc należycie uwzględnić wpływ na wytrzymałość tworzywa również sposobu działania obciążenia (por. fig. 2, 3 i 4), ustalono dwa typowe przypadki wytrzymałości zmiennej:

a) Wytrzymałość obustronnie zmienną σ_{D-1} , τ_{D-1} ²⁾.

¹⁾ Jako przykład może służyć obraz przyspieszeń mas w przypadku układu korbowego ze skończeniem długim łącznikiem, różniący się nieco od regularnej sinusoidy, z tej przyczyny, że jest on sumą dwóch sinusoid, o różnej częstotliwości.

¹⁾ Do takich wyjątków należy zaliczyć naprężenia, które zachowują jedną z granicznych wartości przez dłuższy przeciąg czasu.

²⁾ Znak σ tyczy się zmiennego zginania, zaś τ zmiennego skręcania. Przypadek zmiennego rozciągania, wywołanego

b) Wytrzymałość jednostronniezmienną σ_0 , τ_0 .

Wytrzymałość obustronniezmienną cechuje przebieg naprężeń, uwidoczony na fig. 2. Wartość naprężenia waha się między dwiema granicami: górną i dolną, liczbowo sobie równymi, lecz różniącymi się znakiem (kierunkiem działania naprężeń). Ten przypadek jest szczególnie niebezpieczny dla wytrzymałości części maszyn i wymaga zastosowania podczas obliczeń najniższych dopuszczalnych naprężeń. Naprężenia niebezpieczne dla tego przypadku ustala się na podstawie liczbowych wartości wytrzymałości σ_{D-1} lub τ_{D-1} , uzyskanych zapomocą badań, przeprowadzonych na odpowiednich maszynach¹⁾. Można posłużyć się przybliżonemi związkami, które zachodzą pomiędzy wytrzymałością obustronnie zmienną a wytrzymałością na rozciąganie \bar{R}_r . Dla konstrukcyjnych stali węglowych:

$$\sigma_{D-1} \sim 0,4 R_r.$$

$$\tau_{D-1} \sim 0,22 R_r.$$

Przytoczone zależności mogą służyć do obliczenia części maszyn nader starannie (gładko) obrobionych. Uwzględniając niebezpieczny wpływ, który wywierają na wytrzymałość materiałów podczas obciążeń zmiennych liczne czynniki: kształt części konstrukcyjnych, karby, jakość wykonania powierzchni oraz działanie korozji, należy obliczone przy pomocy powyższych wzorów wartości wytrzymałości σ_{D-1} i τ_{D-1} pomniejszyć, mnożąc je przez współczynniki, ustalone na podstawie doświadczeń. W ten sposób przystosowuje się lepiej cyfry wytrzymałości obustronniezmiennnej do warunków, w jakich obliczane części maszyn pracują lub są wykonywane. Najlepiej jest jednak posłużyć się wartościami, uzyskanymi bezpośrednio zapomocą prób wytrzymałościowych, uwzględniających możliwie wszechstronnie te okoliczności, które mają wpływ na wytrzymałość konstrukcyj maszynowych.

W budowie maszyn, zwłaszcza silników, napotyka się wiele części, które pracują przy obciążeniach obustronniezmiennych lub sposobem działania do nich bardzo zbliżonych. Przykładem ich mogą być: tłoki, trzony i sworzenie tłokowe silników czterosurowych, części obrabiarek, wykonywających ruchy zwrotne, wałki obciążone i obracające się w łożyskach i wiele innych.

Drugim charakterystycznym przypadkiem wytrzymałości zmiennej jest wytrzymałość jednostronniezmienna σ_{D_0} , τ_{D_0} . Tę wytrzymałość znamionuje przypadek obciążeń, zmieniających się od zera do pewnej wartości dodatniej lub ujemnej obciążenia

nego osiowo działającą siłą, nie wymaga wyróżnienia, ponieważ, pod względem naprężeń jest on teoretycznie równowarty zginaniu. Stwierdzono praktycznymi badaniami, iż znaczne różnice we wartościach naprężeń niebezpiecznych dla obu tych przypadków są tem wywołane, że rozkład naprężeń zginających nie zgadza się w całym obszarze z przyjętym dla zginania przebiegiem linjowym.

¹⁾ Blżej omówi tę sprawę praca p. t.: „Dopuszczalne naprężenia w budowie maszyn“.

(ciągnięcia lub ciśnienia); fig. 3. Przedstawionej na fig. 3 typowej sinusowej zmienności naprężeń nie napotyka się w budowie maszyn zbyt często. Wymaga ona bowiem obecności dodatkowego obciążenia stałego, które, wraz ze sinusowem obciążeniem obustronniezmiennem, o amplitudzie równej liczbowo obciążeniu stałemu, daje w wyniku przebieg, który wskazuje fig. 3. Jednak, w myśl tego, co powiedziano wyżej ogólnie o obciążeniach zmiennych, można liczne przypadki zachodzących w budowie maszyn obciążeń, które wahają się od zera do dodatniej lub ujemnej wartości obciążenia, rozpatrywać wspólnie z charakterystycznym przebiegiem sinusowym.

Na podstawie wyników badań przyjmuje się, że wytrzymałość jednostronniezmienna dla konstrukcyjnych stali węglowych jest 1,3 — 1,7 razy większa, aniżeli wytrzymałość obustronniezmienna. Opracowano również prosty sposób graficzny, pozwalający na podstawie wytrzymałości obustronniezmiennnej oraz granicy płynności stali wyznaczyć z dostateczną dla konstruktorów dokładnością wytrzymałość jednostronniezmienną¹⁾.

Pomiędzy opisanymi typowymi sposobami działania obciążeń zmiennych mieści się szereg przypadków, odznaczających się tem, że wywołane naprężenia nie osiągają wartości zerowej, lecz wahają się dookoła pewnego naprężenia dodatniego lub ujemnego, zwanego naprężeniem średnim, fig. 4. Taki przebieg naprężeń widzi się w linach wyciągowych, zginanych w czasie nawijania się na bęben, również i w śrubach, przytwierdzających denka cylindrów maszyn parowych oraz głowice silników spalinowych, które, w celu uszczelnienia cylindrów i wzmocnienia połączenia, dokręca się z pokaźnem naprężeniem wstępnem. Wytrzymałość zmienna dla takich przypadków jest liczbowo większa, aniżeli obu i jednostronniezmienna. Wyznacza się ją na podstawie t. zw. wykresów Smitha.

Zasługującym również na uwagę przypadkiem wytrzymałości jest wytrzymałość trwała $D + 1$ charakteryzująca działanie obciążeń stałych jednakowoż działających przez długi okres czasu. Wobec tych obciążeń, zwłaszcza w wyższych temperaturach, wytrzymałość na rozciąganie \bar{R}_r nie jest słuszną podstawą do obliczania części maszyn, ponieważ siły, działające przez długi okres czasu, osłabiają wydatnie wytrzymałość niektórych materiałów konstrukcyjnych. Obecnie podaje wytrzymałościowe piśmiennictwo techniczne nader skromny materiał z doświadczeń, odnoszący się do wytrzymałości trwałej. Nieco cyfr, przydatnych dla projektującego, zawiera naprzykład książka W. Herolda p. t.: „Die Wechselfestigkeit metallischer Werkstoffe“, wyd. J. Springera 1934 r.

Niektóre ważne części maszynowe, naprzykład śruby, przytwierdzające głowy łączników

¹⁾ Porównaj: F. Fischer: „Vorschlag zur Festlegung der zulässigen Beanspruchungen im Maschinenbau“, VDI (1932) str. 449.

silników spalinowych lub maszyn parowych, pracują przy uderzeniach, wywołanych luzami w panewkach. Takie śruby należałoby obliczać na podstawie „wytrzymałości podczas uderzeń“, która, jak wykazały badania, rzeczywiście istnieje. Albowiem przy pewnej wartości pracy uderzenia wytrzymują stale owe uderzenia — praktycznie rzecz ujmując — nieograniczenie długi okres czasu. Ponieważ jednak wyznaczanie największych naprężeń wiążących się z pracą uderzenia, jest kłopot-

tliwe, a często zgoła niemożliwe, więc ocenia się przydatność rozmaitych gatunków stali do wyrobu śrub łącznikowych raczej na podstawie wielkości pracy uderzenia, którą one bezpiecznie znoszą¹⁾.

Lech Eker

¹⁾ W. Staedel : „Dauerfestigkeit von Schrauben“, wyd. VDI 1933 r.

W i e l k a W i e ś, n o w y p o l s k i p o r t r y b a c k i

I.

Na brzegu pełnego morza, u nasady półwyspu Hel, buduje się obecnie nowy polski port rybacki.

Nosi on nazwę najbliższej położonej osady: Wielkiej Wsi, lecz zaplecze jego stanowić będzie nie tylko ta, niewiele na razie znacząca, miejscowość, ale całe polskie wybrzeże pełnego Bałtyku, od Helu po Dębki, a także i cała Polska korzystająca z połowów naszych rybaków.

Znaczenie to, port zawdzięczać będzie swemu położeniu. Jako jedyny port polski, usytuowany nad pełnym Bałtykiem, wpłynie na uaktywnienie rybaków zamieszkałych w pasie położonym nad „Wielkim Morzem“, otwierając przed nimi możliwości urządzania bardziej zyskownych połowów daleko morskich np. w okolicy Bornholmu, do czego nie mieli dotychczas warunków. Pozbawieni bowiem jakiegokolwiek schroniska dla kuterów, zmuszeni byli ograniczać się do małych i niezbyt zyskownych wypraw przybrzeżnych, odbywanych na niewielkich łodziach, wyciąganych po powrocie na brzeg.

Rybacy, którzy dysponowali własnymi kutrami, opierali swą działalność o porty w Helu, Jastarni lub Gdyni i ograniczali ją przeważnie do zatoki, a na pełny Bałtyk zapuszczali się stosunkowo rzadko, w obawie przed burzami, które mogłyby ich zaskoczyć przy niegościnnym, pozabawionych schronienia brzegach.

Po wybudowaniu nowego portu, nie wykorzystane dotychczas należycie wody pełnego morza, będą mogły być racjonalnie eksploatowane, co powiększy niewątpliwie dochody polskiego rybołówstwa i wpłynie na zmniejszenie przywozu obcej ryby do Polski.

Port w Wielkiej Wsi stanie się w przyszłości także punktem wyjściowym i podstawą pracy polskich rybackich wypraw na Morze Północne. Przewiduje się bowiem umieszczenie w nim zakładów rybnego przemysłu przetwórczego i pomoc-

niczego, które sprawniej bo wcześniej, niż w Gdyni, obsłużyć będą mogły polskiego rybaka wracającego z dalekiej wyprawy.

Jednakże nie tylko rybołówstwo korzystać będzie z nowej przystani. W czasie burz stanowić ona będzie schronienie dla żaglowców, płynących wzdłuż naszych brzegów; poza tym wykorzystywana będzie przypuszczalnie przez żeglugę przybrzeżną dla celów turystycznych. Nie wykluczone jest utworzenie w nim jednego z ośrodków naszego jachtingu, a szczególne jego położenie nasuwa myśl, że mógłby służyć w przyszłości jako punkt wyjściowy połączenia kolejowo-trajektowego Polski ze Szwecją.

II.

Pierwszy projekt portu w Wielkiej Wsi opracowano z inicjatywy Ministerstwa Przemysłu i Handlu już sześć lat temu. Ulegał on od tego czasu kilkakrotnym zmianom i ostatecznie, z końcem roku 1935 opracowano w Urzędzie Morskim w Gdyni nowy projekt szczegółowy, który obecnie się urzeczywistnia.

Jak to widać z załączonego planu, przewiduje on utworzenie basenu w formie wyokrągłego trapezu, którego podstawa, stanowiąca linię brzegu, będzie miała długość 500 m, a wysokość ok. 400 m.

Odgraniczenie basenu od morza, nastąpi przez wybudowanie dwóch falochronów (moło), z których zachodni będzie miał długość 762 m, a wschodni 320 m. Wjazd do basenu przewidziano od strony wschodniej i pozostawiono dlań szerokość 70 m, przy czym dla ułatwienia dostępu do portu przy wzburzonym morzu falochron zachodni będzie przedłużony w tym miejscu o 100 m. poza wschodni, tworząc w ten sposób zasłonę, za którą wjeżdżający statek będzie miał zapewnioną możliwość spokojnego manewrowania.

Głębokość basenu będzie wahać się od 3,0 do 5,5 m.

Pod względem obszaru, port w Wielkiej Wsi będzie po Gdyni drugim portem naszego wybrzeża; jego powierzchnia wodna wynosić będzie mianowicie 14,5 ha. (Dla porównania przytoczę kilka cyfr, odnoszących się do powierzchni wodnych innych portów polskich, i tak: Gdynia 950 ha, Basen Południowy w Gdyni 23 ha, Hel 10,5 ha, Jastarnia 8 ha, Puck 0,25 ha.)

Wewnątrz basenu projekt przewiduje utworzenie poprzecznego molo wewnętrznego, o długości ok. 190 m, które nie tylko wykorzystane będzie dla postoju statków, ale zapobiegnie tworzeniu się zbyt dużych fal, jakie mogłyby powstać w rozległym i nie podzielonym basenie, a także stanowić będzie zaporę przeciw falom o kierunku południowo-wschodnim.

Brzeg w obrębie portu obudowany będzie tylko na długości 120 m, u nasady Molo Wschodniego, gdzie utworzy się nabrzeże żelbetowe na palach, o głębokości 3 m, a wysokości 1,5 m.

Pozostałą część brzegu pozostawi się w stanie naturalnym. Umożliwi to wyciąganie łodzi rybackich na brzeg i zapobiegnie tworzeniu się szkodliwych fal odbitych w basenie.

Ponadto przewiduje się budowę pomostu drewnianego dla statków większych, o dług. 120 m. a szerokości 12 m, umieszczonego prostopadle do brzegu, na przejściu pomiędzy jego częścią obudowaną a naturalną, oraz na części naturalnej brzegu trzy małe pomosty dla kutrów o dług. 100 m, a szer. 5 m.

Sytuacja wymienionych budowli wewnętrznych uwidoczniła na planie, nie jest jeszcze ostatecznie ustalona i może ulec pewnym zmianom.

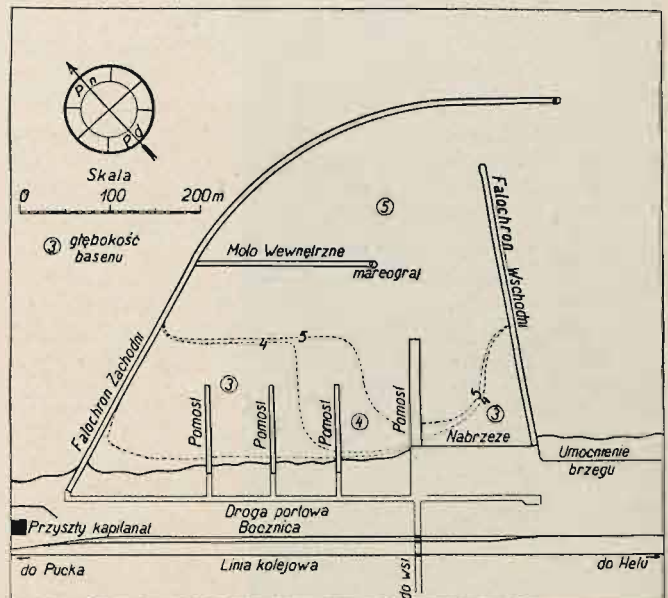
Sprawę dojazdu do portu od strony lądu rozwiązano przez zaprojektowanie bocznicy kolejowej dług. 1,5 km, odgałęziającej się od stacji Wielka Wieś-Hallerowo, oraz drogi dojazdowej z Wielkiej Wsi, której położenie uzgodniono z planem zabudowy tegoż osiedla.

Rozmieszczenia budowli nadziemnych w porcie, narazie nie zaprojektowano. Przewiduje się tylko pewien ogólny plan zabudowy, z którego wynika, że tereny portowe przeznaczone będą przede wszystkim dla rybnego przemysłu przetwórczego (solarnie, wędzarnie) i pomocniczego (chłodnie, wytwórnie beczek, puszek i t. p.), a poza tym zabezpiecza się pewne części wykupionego terenu na przyszłą osadę rybacką i na tereny dla suszenia sieci. W opracowaniu znajduje się także projekt stoczni, przeznaczonej dla napraw kutrów i ługrów rybackich.

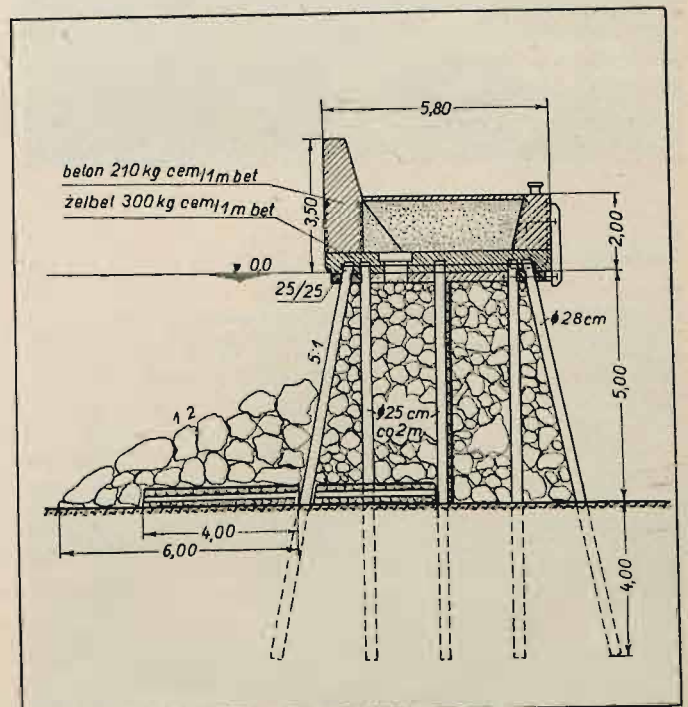
Narazie, nie biorąc pod uwagę tymczasowych baraków, związanych z budową, jeden tylko budynek stały znajduje się na obszarze portowym, a mianowicie przyszły kapitanat, wykonany w ost. latach i obecnie mieszczący biura i mieszkania kierownictwa budowy.

III.

Na zasadzie umowy z Ministerstwem Przemysłu i Handlu z grudnia 1935 r. wykonanie



Plan portu w Wielkiej Wsi



Przekrój poprzeczny falochronu zachodniego



1

portu powierzono przedsiębiorstwu: „Konsorcjum Francusko-Polskie dla budowy portu w Gdyni“, które z początkiem roku bieżącego przystąpiło do pracy, pod kierownictwem Urzędu Morskiego.

Pracę rozpoczęto od budowy bocznic kolejowej, którą po dwóch miesiącach, tj. z początkiem maja oddano już do częściowego użytkowania.

Niezależnie od tego przystąpiono do robót przygotowawczych, jak budowa baraków robotniczych, administracyjnych i kuźni, oraz do montażu maszyn i t. p.

Bezpośrednio po zmontowaniu pierwszych kafarów, dnia 18. III br. wbito pierwsze pale pod falochron zachodni, rozpoczynając w ten sposób prace właściwe.

Konstrukcja falochronu, którego przekrój poprzeczny przedstawiony jest na załączonym rysunku, składa się z dwóch części: podwodnej i nadwodnej.

Podwodną stanowią trzy rzędy pali pionowych, wbitych w dno co 2 m, oraz dwie ścianki palowe ukośne, składające się z szeregu ściśle obok siebie wbijanych pali, uchwyconych przy powierzchni wody silnymi kleszczami podłużnymi i poprzecznymi ściągniętymi żelaznymi.

2

Przestrzeń między ściankami wypełniona jest kamieniem, tak że falochron tworzy niejako jednolity masyw, zdolny oprzeć się atakowi fal.

Dla zabezpieczenia kamieni przed zbyt dużym osiadaniem, które wskutek podmywania wystąpić może szczególnie silnie po stronie morza, układa się na dnie, przed zatopieniem kamieni, materace faszynowe. Dla uniknięcia przenikania przez molo ruchomego piasku i zapiaszczenia basenu, zastosowano w osi falochronów podłużną ściankę zakładaną.

Po stronie zewnętrznej, dla ochrony falochronu i powiększenia jego stateczności, zaprojektowano narzut z głazów, również ułożony na materacach faszynowych, o szerok. 4 do 10 m, zwiększającej się od lądu ku głowicy.



3



4





5



6

Część nadwodną stanowi płyta żelbetowa, grubości 50 cm, położona na palach i kleszczach części podwodnej. W płycie tej pozostawiono otwory dla uzupełnienia moła kamieniem w miarę tegoż osiadania.

Na płycie przewiduje się budowę ścianek betonowych: zewnętrznej z parapetem sięgającym poziomu + 3,5 m i wewnętrznej do poziomu + 2 m, powiązanych ze sobą co 7 m żelbetowymi belkami poprzecznymi. Przestrzeń pomiędzy ściankami zasypie się piaskiem, na którym ułoży się betonową nawierzchnię.

Wyposażenie zewnętrzne falochronu stanowić będą żeliwne pachyły rozmieszczone co 15 m,

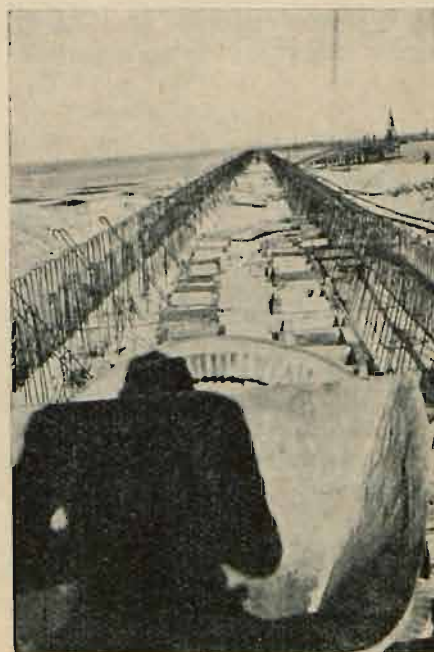
pionowe belki odbojowe, drabinki, schodki, oraz żelbetowa wieża latarni wjazdowej.

W obecnym stanie budowy, dla zapoznania się z jej tokiem i organizacją, wystarczy przejść się po wykonywanym falochronie od jego głowicy ku początkowi, bowiem na poszczególnych odcinkach, wykonywa się równocześnie prace stanowiące kolejno po sobie następujące fazy budowy.

Na czele falochronu pracuje szeroki kafar parowy o przesuwalnych kierownicach, który wbija wewnętrzne rzędy pali pionowych. Bezpośrednio za tym kafarem postępują cieśle, zakładający oczepy i podłużne kleszcze wewnętrzne, oraz stężający tymczasowo wbite pale. Za nimi

1. Czołowy kafar o przesuwalnych kierownicach, wbijający pale pionowe.
2. Budowa Falochronu Zachodniego (Maj 1936). Na falochronie widoczne są pracujące kafary, u nasady jego, na brzegu, stocznia dla materacy faszynowych i skład pali.
3. Budowa Falochronu Wschodniego.
4. W i ą z a n i e f a s z y n y .
5. U m o c n i e n i e b r z e g u p o s t r o n i e w s c h o d n i e j p o r t u .
6. W i e r c e n i e o t w o r ó w d l a ś r u b z a p o m o c ą p n e u m a t y c z n e j w i e r t a r k i .
7. W i d o k n a m o ł o z w y k o n a n ą j u ż p ł y t ą ż e l b e t o w ą . W y s t a j ą w k ł a d k i d l a ś c i a n e k n a d w o d n y c h .

7



pracują dalsze kafary boczne, motorowe i parowe, o kierownicach stałych, których zadaniem jest wbijanie ścianek palowych.

Dla kafarów nie buduje się specjalnych rusztowań; cała praca odbywa się na pomoście utworzonym z kolejno wbijanych pali, odpowiednio stężonych i połączonych podłużnymi kładkami.

Za ostatnim kafarem posuwa się drużyna cieśli, wyrównująca pale palisad i zakładająca podłużne kleszcze zewnętrzne.

Nieco dalej inna drużyna robotników wraz z nurkiem zakłada ściankę podłużną wewnętrzną, oraz zatapia uprzednio przygotowane materace faszynowe, i kamienie stanowiące wypełnienie falochronu i narzut zewnętrzny.

Na przybrzeżnym odcinku falochronu pracują cieśle, ustawiający deskowania dla płyty żelbetowej, oraz zbrojarze układający wkładki żelazne. Ustawiono tam także przenośną betoniarke, którą uruchamia się w miarę postępu robót przygotowawczych. Płytę betonuje się odcinkami długości 14 m, przedzielonymi szwami dylatacyjnymi. Przy betoniarce, dla ułatwienia komunikacji, wybudowano wzdłuż falochronu tymczasowy pomost mijankowy, na którym ułożono tor kolejki roboczej oraz kładki. Pomost ten przedłuża się w miarę posuwania się robót betonowych.

Przez pewien czas stosowano także, wypróbowany w Gdyni sposób betonowania z betoniarce ustawionej na promie pływającym i przesuwanym w miarę postępu robót wzdłuż molo. Niestety, burze szalejące w sierpniu, które poczyniły wiele szkód w nieumocnionych jeszcze częściach falochronów i w inwentarzu, zatopiły między innymi i owo urządzenie.

Dzięki równoczesnej budowie obu falochronów, plac budowy podzielił się na dwie części o podobnym, wyżej opisanym wyglądzie, połączone na brzegu obszernym składem materiałów, z którego kolejka robocza, poruszana małymi lokomotywkami ropnymi, rozwozi budulec do obu ośrodków pracy.

Na brzegu przygotowuje się również materace faszynowe, złożone z wiązek, układanych warstwami wzdłuż i w poprzek, powiązanych drutem i ściągniętych kiszkami. Duże materace zewnętrzne wykonywa się na specjalnej stoczni, z której następnie spuszcza się je na wodę i transportuje na miejsce przeznaczenia.

U nasady falochronu wschodniego rozpoczęto budowę betonowego umocnienia brzegu, fundowanego na palach i ścianie szczelnej. Umocnienie to, długości 250 m będzie miało za zadanie zapobiec podmywaniu brzegu, które po ukończeniu przystani nastąpiłoby prawdopodobnie w tym miejscu.

We wrześniu rozpoczęto roboty palowe dla Molo Wewnętrznego, którego budowa tylko szczegółami i wymiarami różni się od falochronów zewnętrznych.

Budowa przez cały sezon letni posuwała się w szybkim tempie naprzód, dopiero z końcem sierpnia rozpoczął się okres gwałtownych burz, które z małymi przerwami trwają do dzisiaj (październik.) Burze te uniemożliwiają normalny tok robót, tak że przypuszczalnie, w roku bieżącym nie wiele będzie można wykonać ponad to, co dotychczas zrobiono. Dotychczas zdążono wykonać całkowicie część podwodną i płytę falochronu Wschodniego, roboty palowe, ciesielskie i wypełnienie kamieniem Molo Wewnętrznego, umocnienie brzegu, bocznice, drogę dojazdową, oraz konstrukcję podwodną z płytą falochronu Zachodniego, na długości ok. 600 m.

Całkowite ukończenie wszystkich robót nastąpi w jesieni 1937 r. o ile na to pozwoli stan morza w przyszłym sezonie budowlanym.

Na zakończenie dodam, że koszt całości morskich robót budowlanych w porcie przewidziany jest na ok. trzy i pół miliona złotych.

Inż. Stanisław Hüchel

M a s y p l a s t y c z n e z k a z e i n y

Rozwój przemysłu mleczarskiego uwarunkowany jest między innymi czynnikami, racjonalnym zużyciem mleka chudego. W Polsce, gdzie zdolność przetwórcza mleczarni nastawiona jest głównie na produkcję masła, sprawa racjonalnego zużycia mleka chudego nabiera specjalnego znaczenia. Niejednostajna zaś produkcja ilości mleka w ciągu roku jeszcze bardziej pogłębia konieczność rozwiązania tego problemu. Mleczarnie bowiem w miesiącach letnich, kiedy posiadają znaczniejsze ilości mleka chudego w porównaniu z miesiącami zimowymi, muszą pozbywać się go

po bardzo niskich cenach. Sprawę tę rozwiązuje przeróbka mleka chudego na kazeinę, którą można magazynować i puszczać na rynek w miesiącach dobrej koniunktury, przyczem czas transportu w przeciwstawieniu do mleka chudego schodzi na dalszy plan. Rynki zbytu kazeiny możemy rozszerzyć, a przytem i zwiększyć jej cenę przez uszlachetnienie jej. Najbardziej zaś uszlachetnioną formą kazeiny są otrzymane z niej masy plastyczne. Cena bowiem tych mas waha się w zależności od stopnia uszlachetnienia od 3·50—25 zł. Kazeiny surowej od 1—1·50 zł.

O t r z y m a n i e k a z e i n y

Kazeinę z mleka możemy otrzymać w postaci kazeiny kwaśnej (drogą wytrącenia jej kwasami), kazeiny garbnikowej przez wytrącenie jej garbnikami (oraz kazeiny podpuszczkowej strącając ją przy pomocy podpuszczki. Ta ostatnia forma kazeiny wyróżnia się z pośród innych jej form największą plastycznością i z tego też powodu najlepiej nadaje się do wyrobu mas plastycznych.

Kazeina podpuszczkowa jest koagulatem uzyskanym drogą enzymatyczną z mleka chudego. Stanowi ona mieszaninę szeregu ciał białkowych, zbliżonych do siebie własnościami fizycznymi i chemicznymi. W mieszaninie tej można wyróżnić 3 typy ciał białkowych, odmiennych pod względem wiązania jonów Ca^{++} i PO_4^{---} , oraz własności peptyzacyjnych (zdolności przechodzenia w roztwór koloidalny). Mechanizm wytrącania kazeiny z mleka sposobem enzymatycznym polega na hydrolitycznym rozkładzie koloidu ochronnego kazeiny przez enzymchymozynę zawartą w podpuszczce. W ten sposób otrzymany koagulat przechodzi następnie proces dogrzewania w celu usunięcia z masy kazeinowej nadmiaru serwatki oraz zniszczenia fermentów. Po procesie dogrzewania masę kazeinową oddziela się przy pomocy czerpaków od serwatki. Pozostałą zaś serwatkę na powierzchni ziaren kazeiny usuwa się przy pomocy wirówek, a wodę kapilarną drogą suszenia jej. W procesie suszenia kazeiny wyższe temperatury powodują żółknienie materiału, które obniża wartość produktu. W celu zachowania więc właściwej barwy kazeiny suszenie prowadzi się w temperaturach możliwie niskich i pod zmniejszonym ciśnieniem. Kazeina w ten sposób otrzymana zawiera jeszcze około 10% wody, azotu 14.5%, popiołu 7%.

Proces otrzymania mas plastycznych z kazeiny przechodzi przez szereg faz.

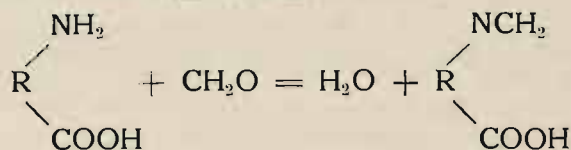
1. U p l a s t y c z n i e n i e k a z e i n y

Kazeina podpuszczkowa posiada własności koloidu odwracalnego. Zdolność peptyzacyjna tego koloidu w czystej wodzie, zależy od stopnia zaabsorbowanych jonów Ca^{++} w procesie koagulacji. Nadmiar jonów Ca^{++} wpływa obniżająco na własności peptyzacyjne kazeiny. Zalana wodą kazeina ulega pęcznieniu. Występują wówczas na ziarnach kazeiny przede wszystkim dwa procesy fizykochemiczne, a mianowicie zjawisko hydratacji, czyli otoczenia się cząstek koloidalnych kazeiny powłoką wodną, oraz zjawisko peptyzacji. Obydwa te zjawiska zależą w dużym stopniu od wartości potencjału elektrokinetycznego kazeiny, którą to wartość możemy zmieniać przez dodatek kwasów lub zasad. Zdolność peptyzacyjna kazeiny z czystą wodą jest tak mała, że nie wystarcza do łatwego sporządzania z niej jednorodnej masy plastycznej. Dlatego też przy wyrobie mas plas-

tycznych zdolność peptyzacyjną kazeiny zwiększamy przez dodatek alkali. Kazeina zwilżona rozcieńczonymi alkalmi NaOH, KOH, lub Na_2CO_3 wykazuje większą wartość potencjału elektrokinetycznego i większą zdolność peptyzacyjną. W tych warunkach zwilżona mąka kazeinowa daje się przy użyciu ciśnienia i współdziałaniu temperatury łatwo formować na jednorodną i przeświecającą masę. Stłaczanie materiału zwilżonego odbywa się w prasach hydraulicznych, przy użyciu ciśnienia około 300 atmosfer, temperaturę zaś w czasie stłaczania doprowadza się do około 95° C. Uzyskaną w ten sposób masę, by uczynić odporną na działanie wody poddaje się procesowi utwardzania.

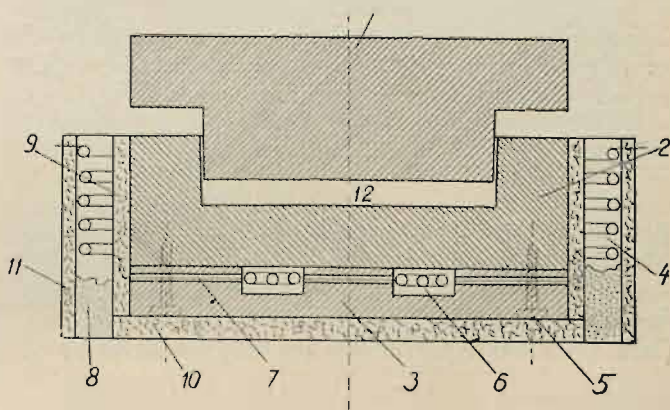
2. U t w a r d z e n i e u p l a s t y c z n i o n e j k a z e i n y

Proces utwardzania przeprowadza się przy pomocy stężonej formaliny. Między kazeiną, a formaliną zachodzi wówczas reakcja:



Przeprowadzenie tego procesu jest najtrudniejszą fazą wyrobu mas plastycznych. W starych metodach utwardzanie prowadzi się w kąpielach formalinowych. Utwardzanie jednak tą metodą jest bardzo długie i niewygodne. Czas bowiem potrzebny do dyfuzji formaliny CH_2O przez masę kazeinową rośnie w stosunku geometrycznym do grubości płytek, wskutek czego utwardzanie ich o grubości 15 mm trwa od 8—10 miesięcy. W celu usunięcia tych wad procesu utwardzania w ostatnich latach opracowano metodę, w której utwardzanie masy prowadzi się w czasie samego jej stłaczania, przyczem jako substancji utrudniającej wiązanie się kazeiny z formaliną dodaje się niektórych ciał kapilarnieaktywnych. Przy takiej metodzie proces fabrykacji sztucznych mas plastycznych skraca się do kilku dni.

Jako tych dodatkowych substancji dodaje się najczęściej alkoholi alifatycznych. Umożliwiają



one stłoczenie uplastycznionej kazeiny na zimno bez równoczesnego wiązania jej z formaliną, które zachodzi dopiero w czasie ogrzewania masy do temp. około 102° C. Fizykochemiczne działanie alkoholu polega na przeprowadzeniu micel kazeiny o własnościach hydrofilowych w koloid zbliżony do hydrofobów. W takich warunkach denaturacja kazeiny, a więc proces utwardzania postępuje na zimno bardzo wolno. Dopiero podniesienie temperatury powoduje przywrócenie własności hydrofilowych kazeiny, która w tych warunkach ulega szybko denaturacji.

W celu zmniejszenia kosztów produkcji mas plastycznych z kazeiny autor opracował metodę (zgL. w Urz. Pol. R. P. Nr. 49406) różniącą się od opisanych sposobów tem, że proces równoczesnego stłaczania i utwardzania uplastycznionej kazeiny prowadzi się bez dodatku substancji kapilarnieaktywnych. W metodzie tej stosuje się jednak ciśnienie wyższe, bo 800 atmosfer, oraz krótki czas zetknięcia kazeiny z formaliną, nie przekraczający 15 minut wraz z czasem stłaczania na zimno, poczem masę ogrzewa się tak, by w czasie 40 minut osiągnąć temperaturę 102° C. Temperaturę tę utrzymuje się w ciągu 10 minut. Otrzymałą masę plastyczną, najczęściej w postaci płyt, poddaje się procesowi wysychania, poczem wyglądzaniu powierzchni, względnie jej polerowaniu.

Przyrząd służący do otrzymania mas plastycznych z kazeiny sposobem autora (również był przedmiotem zgłoszenia w Urz. Pat. R. P.) przedstawia rysunek. Przyrząd składa się z walca stalowego „2”, wewnątrz wydrążonego, do którego dopasowany jest tłok stalowy „1” z tolerancją do 1/10 mm. Ogrzewanie przyrządu odbywa się przy pomocy zwoji drutu oporowego „4”, które szeregowo łączą się przez kanaliki „7” z płytą ogrzewającą dno walca. Płyta ta, w której wydrążony jest pierścień „6” posiada szereg uzwojeń z drutu oporowego umieszczonych w masie nieprzewodzącej prądu, składającej się z azbestu i kaolinu, oraz bardzo małej ilości szkła wodnego, stanowiącego lepiszcze. Płyta ogrzewająca dno przymocowana jest do walca przy pomocy śrub „5”. Pod płytą ogrzewającą znajduje się masa dla izolacji cieplnej „10” z azbestu prasowanego. Druty w kanalikach posiadają izolację elektryczną z cienkich rurek porcelanowych. Przewody ogrzewające poboczną walca umieszczonego również w masie z azbestu „8”, która silnie przylega do azbestowej płyty „9”. Pierścień azbestowy „11” ma na celu utrudnienie promieniowania ciepłego.

Masę, którą mamy stłaczać, umieszczamy w komorze „12”.

Masy plastyczne uzyskane z kazeiny surowej istnieją w handlu pod nazwą galalitu „Blondon”, albo sztucznego rogu. Wyglądem przypomina ona masę rogową.

Masy plastyczne zupełnie przezroczyste otrzymuje się z kazeiny rafinowanej. Rafinacja kazeiny polega na usunięciu z niej tej grupy ciał białkowych, które posiadają najsłabszą zdolność peptyzacyjną. Usunięcie tych ciał odbywa się przy pomocy rozcieńczonych roztworów alkali. Zmieloną kazeinę surową przeprowadza się w roztwór koloidalny przy pomocy 1/20 n. KOH lub NaOH. Wówczas ciała białkowe trudno peptyzujące tworzą grubą zawiesinę, która daje się oddzielić od roztworu koloidalnego. Po oddzieleniu tych ciał roztwór koloidalny zakwasza się kwasem solnym lub octowym. W tych warunkach następuje koagulacja kazeiny, która wolną jest od ciał trudno peptyzujących.

Po wysuszeniu kazeina rafinowana i zmielona wyglądem niczem nie różni się od kazeiny surowej. Otrzymane z niej natomiast masy plastyczne odznaczają się zupełną przezroczystością. Proces technologiczny wyrobu mas plastycznych z kazeiny rafinowanej przebiega zupełnie analogicznie jak dla kazeiny surowej.

Masy plastyczne z kazeiny rafinowanej są bardzo cennym materiałem używanym w przemyśle galanterijnym do wyrobu przedmiotów ozdobnych jak np. koral, ozdobnych figur, guzików, klamer, rączek ozdobnych do lasek i t. p. Masy plastyczne z kazeiny nierafinowanej używane są jako materiał izolacyjny elektryczny.

Najcenniejsze zalety mas plastycznych z kazeiny rafinowanej to ich niepalność, łatwość polerowania, łatwość farbowania oraz przezroczystość. Są to zalety, których się wymaga od materiałów służących do wyrobu przedmiotów ozdobnych. Tych zalet nie posiadają inne masy plastyczne. W tej gałęzi przemysłu galalit jest więc materiałem nieustępującym innym masom plastycznym. W Polsce jest dość duże zapotrzebowanie na przedmioty wyrabiane z kazeiny rafinowanej, jeżeli dzisiaj sprowadzamy jej z zagranicy 30 wagonów rocznie, którą następnie przerabia się u nas na masy plastyczne.

Przed tym importem musimy się obronić!

Inż. Zdzisław Sokalski

I. O g ó l n o p o l s k a A k a d e m i c k a W y s t a w a F o t o g r a f i k i

odbędzie się we Lwowie w listopadzie i grudniu b. r. Organizatorzy zapraszają wszystkich fotografów-studentów wyższych uczelni w Polsce i Gdańsku do wzięcia licznego udziału w Wystawie. Ostatni termin nadsyłania zdjęć upływa **15 listopada 1936**. Adres Wystawy: Tow. Sztuk Piękn. we Lwowie

Technickie Koło Fotografów
L w ó w, II. D o m T e c h n i k ó w

T a t a r s k i m s z l a k i e m

W jesienny wieczór, zebrało się nas na dworcu lwowskim szczupła gromadka kilkunastu osób. Studenci architektury uzbrojeni w szkicowniki, farby, aparaty fotograficzne i t. p. Koleżanki i koledzy. Wszyscy zebrani połączeni jedną wspólną ideą, przepojeni jedną wspólną myślą przeżycia dwóch dni w atmosferze przebogatej przeszłości historycznej wśród zabytków minionych wieków na wschodnich rubieżach Rzeczypospolitej.

Trasa naszej wycieczki prowadziła do Trembowli i dalej przez Mikulińce do Tarnopola. Wczesnym rankiem dnia następnego stanęliśmy w Trembowli. Znużenie wywołane całonocną podróżą osobowym pociągami ustąpiło pod wpływem ożywczego działania wśród cudownej pogody budzącego się dnia. Pełni sił i zapału, skierowaliśmy najpierw swe kroki ku majestatycznie wznoszącym się nad miasteczkiem ruinom zamku królewskiego, który zbudowany na brzegu płaskowzgórza, broniony z trzech stron stromymi zboczami i przepływająca rzeczka, był ongiś jedną z najsilniejszych twierdz na tatarskim szlaku, i jako taki, odegrał w dziejach Polski niepoślednią rolę.

Już w zamierzonych czasach na miejscu tem z natury obronnym, budowane były drewniane horodyszczka. Dopiero Kazimierz Wielki odzyskawszy z powrotem dla Polski Ruś Czerwoną buduje tu w XIV. wieku pierwszy murowany zamek, który w następnych wiekach przebudowany, zmienne przechodził koleje losu, będąc wystawianym na ciągłe najazdy hord tatarskich i tureckich oraz watah kozackich. Szczególnie bohaterską obroną wsławiła się Trembowla w 1675 r. gdy szczupła załoga 200 ludzi pod dowództwem kapitana Chrzanowskiego i jego żony, przetrzymała dwutygodniowe oblężenie olbrzymiej turecko-tatarskiej armii. Dla zobrazowania znaczenia i wagi tej obrony warto podać fakt, że Turcy obrzucili zamek przeszło 4000 kul działowych a armia ich straciła pod murami Trembowli 2000 ludzi.

Dziś, po bezpowrotnie już minionych czasach dawnej świetności, zostały tylko malownicze ruiny z kilkoma lepiej zachowanymi fragmentami oraz wyraźnym zarysem rzutu poziomego tego olbrzymiego założenia. Wśród ruin znajdują się odpowiednio umieszczone zbiory różnych przedmiotów mających łączność z zamkiem i jego historią. A więc pełno tam fragmentów rzeźb i szczegółów architektonicznych oraz wykopanych, bądźto znalezionych na terenie zamku szczątków sprzętu wojennego, przedmiotów codziennego użytku i wyrobów artystycznych. Opiekunem ruin i tych zbiorów jest stary jednoreki dozorca, który żyje przeszłością minionych wieków i jak udzielny władca z dumą oprowadza po swoim państwie!

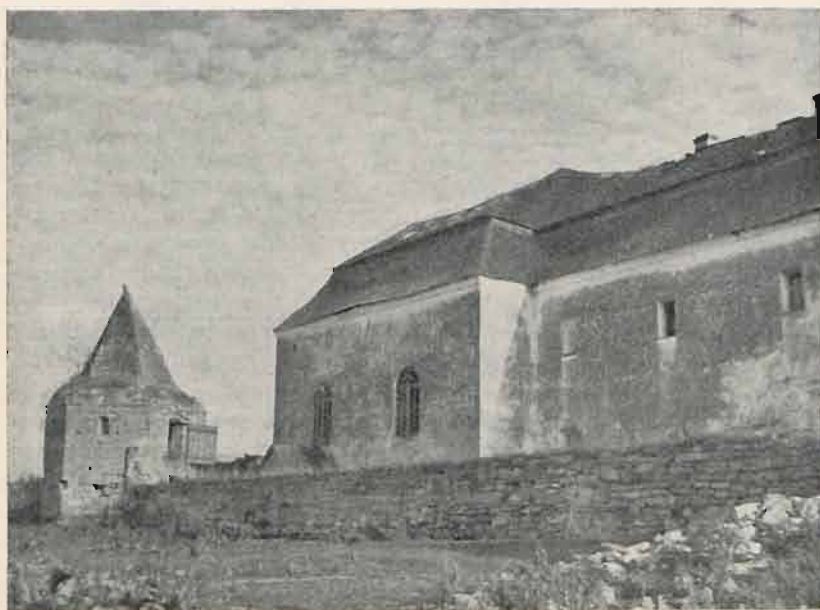
Bez porównania lepiej zachowanym zabytkiem w Trembowli jest renesansowy kościół O.O. Karmelitów (1635), posiadający wiele pięknych

szczeólów. Kościół łączy się bezpośrednio z budynkiem klasztornym, który przykryty typowym polskim łamanym dachem gontowym, otoczony jest, jak większość dawnych klasztorów na wschodzie, murem obronnym z kilkoma zachowanymi basztami. Baszty te, zakończone wielce charakterystycznymi, ostrosłupowymi kamieniami sklepieniami, tworzą razem z całością bardzo piękną sylwetę

W Podgórzanach, parę kilometrów pod Trembowlą, również przepięknie położone, znajdują się imponujące ruiny monasteru Bazylianów z XVI. wieku. Klasztor niegdyś bardzo liczny i bogaty (200 mnichów i zakład wychowawczy) popadł w ruinę po kasacji zakonów przez Józefa II. (1782—1790). Ruiny klasztoru i lepiej zachowane ruiny cerkwi otoczone są obronnym murem z basztami nakrytymi stożkowatymi kamiennymi hełmami tureckimi, bardzo podobnymi do hełmów na basztach klasztoru Karmelitów w Trembowli.



Trembowla. Ruiny monasteru Bazylianów



Trembowla. Klasztor Karmelitów

Popołudniu, po zwiedzeniu zabytków Trembowli, udaliśmy się furmankami do Mikuliniec, następnego celu naszej wycieczki. Trasa prowadziła przez cudownie sfalowaną okolicę, zupełnie dobrze — jak na nasze stosunki — utrzymaną drogą. W Mikulińcach spędziliśmy noc i pół dnia następnego, gdzie w pałacu mikulinieckim byliśmy gościnnie przyjmowani przez właścicielkę tutejszych dóbr p. hrabinę Reyowa.

Główną atrakcją zabytkową Mikuliniec jest kościół i osiowo w stosunku do niego założony pałac.

Późnobarokowy kościół zbudowany w latach 1761-1779 wzorowany jest na kościele dworskim w Dreźnie. Kościół mikuliniecki, świetnie zachowany, należy do najpiękniejszych zabytków tego rodzaju na terenie województwa tarnopolskiego. Niezwykle ciekawa i piękna jest fasada główna o sfalowanej linii rzutu poziomego. Przy kościele znajduje się również dobrze zachowany dawny klasztor Misjonarzy o fasadzie klasycystycznej i pięknym łamanym dachu gontowym.

Pałac zbudowany w XVIII. w. przebudowany następnie w połowie XIX. w. w stylu późno-empirycznym, mimo tragicznych przejść wojennych, do dziś dnia świadczy ogromnym swego założenia i zachowanymi szczegółami o swej dawnej świetności i przepychu oraz wielkopańskim rozmachu swych fundatorów. Olbrzymie sale reprezentacyjne na pierwszym piętrze o siedmiu oknach frontu, ongiś marmurowe, lustrzane i t. p., świecą dziś pustkami, świadkami dawnej przeszłości pozostały przepiękne podłogi o misternych wzorach intarsji, rozpadające się w kawałki przy każdym stągnięciu, oraz ściany marmurowe z tkwiącymi tu i ówdzie kulami z czasów wojny światowej. Pałac, choć w części zamieszkały, lecz niekonserwowany, swym nieuchronnym chyleniem się ku ruinie, sprawia na widzu przygnębiające wrażenie.

Niewątpliwie najbardziej malowniczym zabytkiem Mikuliniec są ruiny zamku położone na wyniosłym wzgórzu, opasane wodami Seretu. Zamek ten założony jeszcze przy końcu XVI. w. znajdując się w rękach możnych rodów polskich, Sieniawskich, Zborowskich, Koniecpolskich, Lubomirskich, Potockich, stał zawsze na straży bezpieczeństwa Rzeczypospolitej, przetrzymując niejednokrotnie ciężkie oblężenia turecko-tatarskie. Ostatni właściciele Konopkowie założyli w XIX. w. w ruinach zamku fabrykę sukna, dziś już nieistniejącą. Zamek zbudowany był na czworoboku o wymiarze boku 75 m długości z obszernym dziedzińcem wewnątrz. Z wymiarów tych możemy sobie zdać sprawę z wielkości dawnych naszych warowni, które w czasie najazdów nieprzyjacielskich musiały pomieścić swych murach ludność okoliczną szukającą schronienia wraz z całym swym dobytkiem. — Obecnie i te ruiny podzieliły smutny los wszystkich niekonserwowanych ruin. Nieuświadomiany lud okoliczny rozbiera je powoli lecz konsekwentnie na materiał budowlany. W ten sposób niszczyją i giną bezpowrotnie zabytki naszej świetlanej przeszłości. W drodze powrotnej do Lwowa zatrzymaliśmy się na parę godzin w Tarnopolu dla obejrzenia kościoła Dominikanów (1749), założonego na rzucie poziomym elipsy, z kopułą i piękną fasadą, oraz z charakterystycznymi dla epoki baroku malowidłami perspektywicznymi wnętrza pędzla Stroińskiego. Kościół tarnopolski należy do najwspanialszych zabytków, późnego baroku na terenie całej Polski, i jest dziełem tego samego architekta, który budował kościół Dominikanów i św. Jura we Lwowie.

Andrzej Nitsch

DZIAŁ WOJSKOWY Ż Y C I A T E C H N I C Z N E G O Ś r o d k i ł ą c z n o ś c i p o d c z a s w o j n y

Czteroletnia wojna skonfederowanych potęg przeciwko centralnej Europie i rozpaczliwa walka niemiecka o byt militarysty skupiły wszystkie wysiłki ducha ludzkiego w jednym kierunku: w dążności do wzajemnego prześcignięcia się w technice wojennej i w pomysłach niszczytel-skich. Wszelkie inne dziedziny wiedzy legły mniej lub więcej odłogiem na korzyść rozszerzonej do strasznych rozmiarów dziedziny militarnej. W służbę krwawego Marsa poszedł inżynier, maszynista, elektrotechnik, urzędnik, budowniczy i chemik. „Potrzeba jest duszą wynalazku” — powiada przysłowie. Wojna stworzyła „potrzebę” a umysł ludzki wyteżył wszystkie siły, by co raz nowymi wynalazkami potrzebie tej zadość uczynić. Stąd też pochodzi ten niesłychanie przyspieszony rozwój techniki wojennej. Poczciwy pociąg pasażerski przywdział zbroję pancerną i najeżył się srogo karabinami maszynowymi. Samolot, który ongi rad był, gdy spokojnie szybował w obłokach — a szczęśliwy, gdy cało zdołał usiąść na ziemi, teraz rozzuchwalał się i puścił się na bitwy z rywalami. Miliony mózgów ludzkich pracowały z wysiłkiem dniem i nocą; zostały udoskonalone łodzie podwodne, które, naigrawając się z burz i nawałnic morskich, zdołały skrycie od oka ludzkiego przeciąć we wszystkich kierunkach oceany, a wreszcie pod koniec wypelził gad okropny, jakby na drwiny i na pohybel wszystkim kodeksom prawnym: gaz trujący! Technika wojenna doskonaliła się z każdym dniem, ogromny postęp naprzód zrobiła również technika łączności. Gdy mniej więcej przed pół wiekiem nikt o telefonie nie marzył, dzisiaj zbliżamy się do tej perfekcji, że wnet nie będzie zakątka na naszej kuli ziemskiej, dokądby przy pomocy elektryczności nie zdołano przenieść dźwięków naszej mowy. Gdy przed wojną z trudnością porozumiewano się z Ameryką przy pomocy telegrafu bez drutu, a o radiotelefonie na takie odległości nawet nie myślano, to dzisiaj niema na lądzie i morzu zakątka, gdzieby fale elektromagnetyczne nie zdołały przenieść wysyłanych sygnałów czy dźwięków żywej mowy. Zarys dziejów oraz detaliczne poznanie najważniejszych systemów i środków łączności przedstawiłem w jednym z dawniejszych artykułów; obecnie poruszymy kwestię łączności w ścisłym zastosowaniu jej do akcji wojennej.

Wiadomem jest, że im większą operację wojenną przeprowadzić zamierzamy, tym większe masy wojsk musimy uruchomić. Stosunkowo do

ilości wojsk, gdy armie liczą miliony głów, rozlokowują się one na ogromnych przestrzeniach. Wszystkie wojska muszą być ze sobą połączone, a nici tych związków spoczywać muszą w rękach naczelnego dowództwa. To właśnie jest zadaniem łączności wojskowej. Sprawne działanie aparatu łącznościowego na całym obszarze frontu decyduje o wygranej lub przegranej.

Środków łączności posiadamy bardzo dużo; poczynając od telefonu a kończąc na gońcu pieszym, żadnym pogardzać nie wolno. Praktyka wykazuje, że najlepszym środkiem łączności w wojsku jest telefon, gdyż za jego pomocą nietylko posyła się rozkaz, ale bez straty czasu otrzymuje się nań bezpośrednio odpowiedź, inaczej mówiąc, osiąga się wzajemne porozumienie i wymianę myśli. Zdawałoby się mogło, że wszystkie inne środki łączności powinny być zaniedbane i pozostawiony wyłącznie telefon jako najdoskonalszy. Zobaczmy jednak, że rzecz ma się w rzeczywistości inaczej. W wielu wypadkach ten doskonały środek łączności nie może być zastosowany i zmuszeni jesteśmy udawać się do innych sposobów, gorszych lecz gwarantujących, że łączność nie ulegnie zupełnej przerwie.

R o d z a j e ś r o d k ó w ł ą c z n o ś c i

Do środków łączności zaliczyć możemy: a) telefon, b) telegraf drutowy, c) radiotelegraf, d) telegraf ziemny, e) telegraf świetlny, f) dźwiękowy, g) rakiety sygnałowe, h) pociski meldunkowe, i) gołębie pocztowe, j) lotników, k) gońców konnych, l) psy meldunkowe i na koniec ł) środek najpowolniejszy, lecz najpewniejszy w wielu wypadkach i wypróbowany: gońców pieszych.

Każdy z wymienionych sposobów uzupełnia inny, jeden pokrywa braki drugiego i razem tworzą sprawny aparat łączności.

Telefon, a jeszcze bardziej telegraf drutowy wymaga do urządzenia na dalsze mety straty ogromnej ilości czasu, materiałów i rąk roboczych, a, co zatem idzie, jest bardzo kosztowny. Już zbudowana sieć telegraficzna czy telefoniczna podlega częstym uszkodzeniom, gdyż, przebiegając wielkie przestrzenie, narażona jest na zepsucie to w tym, to w innym miejscu. Aby uszkodzeniom tym zapobiec, zmuszeni jesteśmy gęsto rozstawiać patrole, których zadaniem jest natychmiast uszkodzenie usunąć. Utrzymanie więc

sieci w porządku również jest bardzo kosztowne i wymagające znacznej ilości ludzi, koni i środków szybkiej lokomocji.

Telefon więc, jak widzimy, przedstawia pewne braki, ba! co więcej, nawet niebezpieczeństwa. Druty mogą zostać przerwane przez kule, granaty, przecięte przez niechętną ludność lub uszkodzone przez nieuwagę wojska. Telefon jest niedyskretny: nieprzyjaciel może się uczeplić naszych linii, a nawet może umieścić aparaty podsłuchowe bez drutu, co mu pozwoli z odległości 3 — 4 kilometrów słyszeć nasze rozmowy. Nakoniec i to najważniejsze — telefon jest przyrządem tak wygodnym, że każdy ma skłonność nadużywać go. Tylko bardzo ścisła dyscyplina może temu zapobiec.

Radiotelegraf i radiotelefon mają tę wyższość nad telefonem drutowym, że uwalniają od przewodów. Myśl ludzką przenosi przy pomocy fal elektromagnetycznych, przebiegających w przestrzeni z olbrzymią szybkością, z szybkością największą, jaka jest znana we wszechświecie, z szybkością światła. Prócz zalety taniości i oszczędności pracy ludzkiej, radiotelegraf znacznie rzadziej się psuje, a tym samym daje gwarancję ciągłej łączności. Rozwinięcie całego szeregu ruchomych stacji radiotelegraficznych wymaga bardzo krótkiego czasu — co jest niezwykle cenną zaletą, zwłaszcza przy ruchu wojsk. Nakoniec radiotelegraf daje się umieścić w takich punktach, do których dostęp w żaden sposób nie jest możliwy, np. w oblężonej fortecy, na okręcie na morzu, lub statku napowietrznym. Posiadając dużo zalet, radiotelegraf ma też swoje wady. Nie może on tak jak telefon w każdej chwili osiągnąć tego punktu, dokąd chciałby wysłać depeszę. Musi więc wyczekać na oznaczoną chwilę, kiedy go stacja odbiorcza usłyszy. Przy wielu stacjach, zgrupowanych na niewielkiej przestrzeni, jedna drugiej przeszkadza. Wadą ogromną jest również to, że nie można zabezpieczyć się od podsłuchania przez nieprzyjaciela, toteż wszystkie depesze radiowe na froncie muszą być szyfrowane. Szyfrowanie i deszyfrowanie depeszy wymaga pewnego czasu, a czas ten w gorących chwilach boju jest niesłychanie drogi. Coprawda wad przytoczyliśmy dużo, ale przy niezmiernych korzyściach, jakie mamy z radiotelegrafu, braki te zupełnie się niwelują.

Te trzy środki łączności: telefon, telegraf i radiotelegraf są bezwzględnie najdoskonalszymi ze względu na czas i odległość, jednak, jak wyżej wspomnieliśmy, podlegają uszkodzeniu i, gdybyśmy tylko takie posiadali, łączność mogłaby ulec całkowitej przerwie, co jest na wojnie niedopuszczalne. Mając to na względzie, musimy się zabezpieczyć, stosując jako rezerwę inne podrzędniejsze środki łączności. Jednym z takich środków zwłaszcza w wojnie pozycyjnej jest telegraf ziemny. System ten posiada te zalety, że korzysta z ziemi jako przewodu i tym samym niełatwo podlega uszkodzeniu i przerwom. Niestety działa on na niewielkie odległości, łatwo daje się podsłuchać

przez nieprzyjaciela i nakoniec może być zupełnie uniemożliwiony przy pomocy tak zw. „zasłon dźwiękowych“ t. j. prądów przerywanych, umyślnie przez nieprzyjaciela puszczanych do ziemi, które zagłuszają dźwięki, nadawane aparatem ziemnym.

T e l e g r a f o p t y c z n y

Wielkie zastosowanie podczas ostatniej wojny miał telegraf świetlny. Telegraf ten polega na wysyłaniu promieni świetlnych za pomocą lamp elektrycznych z reflektorami, lamp acetylinowych z odpowiednimi lustrami wklęsłymi, a także na przesyłaniu promieni słońca, odbitych w lustrach (heliografy). W nocy lub w dzień pochmurny używa się lamp różnego koloru, w dni słoneczne słońca. Największą zaletą tego przyrządu jest szybkość z jaką może być ustawiony i łatwość obsługi. Za pomocą silnych reflektorów, oświetlających obłoki, można porozumiewać się na znaczne przestrzenie, sięgające setek kilometrów. Służba sygnalisty optycznego w polu jest ogromnie wyczerpująca i pełna odpowiedzialności. On musi w godzinach swej służby pilnie obserwować przeciwległe stacje, czy która z nich światłem nań nie zawoła. Czytanie podawanych światłem telegramów, szczególnie z większej odległości, wśród mgły lub rażącego słońca, wymaga wielkiego skupienia woli, zimnej krwi a przede wszystkim rutyny. Jakże często mylą czytanie jakiegoś odbłyśki szybki w słońcu, albo drganie powietrza podczas upałów! W nocy znów liczne rakiety i błyski wystrzałów mącą wzrok i myśli, denerwują telegrafistę, a żołnierz ten musi stać odsłonięty na posterunku i przy poświęceniu pocisków wlepić uważnie oczy w stronę, skąd nadchodzi rozpaczliwy meldunek, i czytać wolniutko głoskę po głoskę: „F-r-o-n-t p-r-z-e-r-w-a-n-y p-r-o-s-z-ę o p-o-m-o-c.“

Szczególnie ważną rolę mają migacze w wojnie ruchomej, podczas ofensywy i odwrotu. Gdy w lipcu 1918, szala zwycięstwa przechyliła się na stronę koalicji i armia niemiecka poczęła stać się cofać, przewody telefoniczne mimo nadludzkich wysiłków oddziałów telegraficznych stale były poprzerywane i cały ciężar pośredniczenia w wymianie raportów i rozkazów spoczął prócz konnych i pieszych łączników na lampie sygnalizacyjnej. Wyszukiwało się pierwsze lepsze wznieśnienie, ustawiało w szczerym polu aparat sygnalizacyjny i wśród piekielnej muzyki, coraz to bliżej podsuwającego się ataku, ciskało się na wszystkie strony w przestrzeń znak po znaku, wyraz po wyrazie. Kreśląc te luźne uwagi, dotyczące roli migacza, pragnąłem zwrócić uwagę na ten niedość wyzyskany środek komunikacji telegraficznej na froncie naszym. W walkach na kresach Rzeczypospolitej, w walkach pełnych ruchu, sygnalizacja świetlna mogłaby oddać nieocenione usługi.

Do kategorii łączności świetlnej mogą być zaliczone także rakiety o kilku kolorach, wy-

rzucane bardzo wysoko, dzięki czemu mogą być zdaleka zauważone. Kombinacja kolorów służy jako umówione znaki, sylaby, słowa a nawet całe zdania.

Sygnalizację ręczną uznano powszechnie jako środek przestarzały, lecz armii żadnym gardzić nie wolno. W kompaniach, batalionach, bateriach, gdzie nie można naprędce zainstalować telefonu, można i tą sygnalizacją posługiwać się, byleby ludzie byli wyćwiczeni. Sygnały należy dawać chorągiewkami, aby były widoczne. Z miejsc tak odciętych od rezerw, do których nie może być dostępu, posyła się depeszę za pomocą t. zw. pocisków meldunkowych, zawierających wewnątrz pismo. W tym celu wymierza się działo na oznaczoną przestrzeń, zabezpiecza się ją od przechodniów i ciągle się obserwuje, czy pocisk niosący depeszę nie spada. W celu zwrócenia uwagi obserwatora, pociski takie zaopatrzone są w nabój wywołujący przy spadnięciu detonację lub znaczną ilość dymu. Rzecz prosta, że takie przesyłanie depesz może być skuteczniejsze na niewielkie przestrzenie.

Do posyłania meldunków z miejsc niedostępnych i z powrotem, jakoteż od oddziałów czołowych do dowództw używa się gołębi pocztowych. Gołąb instynktownie powraca zawsze do swego gołębnika nawet ze znacznych odległości. Klatki z gołębiami wywozi się zawczasu do miejsc zagrożonych, lub bierze się je do miejsca postoju oddziałów czołowych, zaś gołębnik umieszcza się w punktach, skąd już prowadzi sieć telegraficzna, nie narażona na szwank ze strony nieprzyjaciela. Gołębiowi przymocowuje się do nóżki rurkę aluminiową, zawierającą meldunek. Wypuszczony z klatki gołąb wzbija się, nie zważając na najgorętszy ogień, i przenosi depeszę do gołębnika, gdzie zostaje złapany. Przesyłać tym sposobem można depesze na kilkaset kilometrów w stosunkowo krótkim przeciągu czasu, gdyż dobry gołąb leci z szybkością do 100 kilom. na godzinę. Łączność ta, chociaż posiada dużo zalet, jednak nie jest bardzo pewna. Dużo gołębi błądzi, dużo staje się pastwą jastrzębi, dużo ginie po drodze od burz lub rezygnuje ze swego gołębnika szczególnie, gdy w drodze napotka stado współtowarzyszy. Toteż zaleca się posiadanie dużej ilości tych gońców skrzydlatych. Posługiwać się nimi można tylko w dzień, gdyż o zmroku wypuszczony gołąb siada na pierwszym spotkanym dachu lub drzewie. Doświadczenie stwierdziło, że 95⁰/₁₀₀ gołębi pocztowych wraca do gołębnika. Jeżeli przenosimy gołębnik, musimy liczyć dziesięć dni na oswojenie gołębia z nowym widnokregiem. Nowonarodzony gołąb dopiero po 3 miesiącach nadaje się do służby łączności. Gołębie znajdują się przy plutonach specjalnych, przydziela ich odnośny szef łączności, dostarczając równocześnie dowódcę patroli.

Na kilkukilometrowe odległości wielką usługę oddają psy meldunkowe, chociaż niema zgody w ocenie pożytku z nich. Doświadczenie z ostatniej wojny głosi, że pies może oddawać duże

usługi, o ile niezłomna dyscyplina przykuwa go do jego pana i nie pozwala na to, by go zbałamucili żołnierze. Psy te są specjalnie wytresowane, by po spuszczeniu z łańcucha niosły pakiet meldunkowy do miejsc, gdzie znajduje się ich dozorca. Jako stworzenia prawie najinteligentniejsze z pomiędzy zwierząt, nieraz psy oddają nieocenione usługi, przenosząc rozkazy przez tak niebezpieczne miejsca, gdzie nie może przejść żaden inny gońiec. Między posterunkami oddalonymi 5 — 6 km. pies może tym łatwiej utrzymać łączność, im rzadsze są wsie i mniejszy napływ wojsk. Pies, który nie widział swego pana przez 6 — 12 godzin i nie jadł nic, napewno wróci do niego. Ten sposób przesyłania meldunków nie jest zawsze pewny i posługiwać się nim należy tylko w ostateczności, bacząc przy tym, żeby depesza była koniecznie szyfrowana.

Nieocenionym i niezastąpionym środkiem łączności są lotnicy, którzy prócz przewożenia rozkazów, mogą badać, obserwować i spostrzeżenia swe komunikować dowództwu. Lotnicy, przewożąc meldunek lub rozkaz, mogą zrzucać go w miejscu, gdzie się znajduje oddział względnie dowództwo, do którego depeszę skierowano, mogą lądować i depeszę osobiście wręczyć lub zakomunikować rozkaz ustny. Ważnym jest bardzo, że lotnicy przewożą natychmiast z powrotem odpowiedź lub obszernie sprawozdanie ustne. Lotnicy, bujając w powietrzu, są w stanie ominąć naturalne przeszkody jak rzeki, bagna i t. p., których bez straty czasu żaden inny gońiec — człowiek przebyć nie może. Przesyłanie depesz przez lotników może być skuteczniejsze w stosunkowo bardzo krótkim czasie, gdyż płatewiec leci prędzej od najszybszego gołębia pocztowego. Jak każdy środek, posiada i ten sposób prócz mnostwa zalet również i braki, a mianowicie: w porównaniu z telegrafem lub telefonem zwłoka czasu, trudność lądowania w miejscu przeznaczenia, bardzo trudna, a czasem wprost niemożliwa komunikacja nocna, niebezpieczeństwo spowodowane ogniem działowym wrogów, gdyż lotnik zdaleka oznajmia swoją obecność odgłosem śmigła, błędzenie w czasie mgły, i t. d. Dodać należy, że sposób łączności przy pomocy lotników połączony jest z innymi środkami, gdyż lotnik podczas lotu może porozumiewać się z dowództwem zapomocą radiotelegrafu lub zapomocą specjalnych sygnałów świetlnych, lub umówionych rakiet, a nawet sygnałów dymnych i serii strzałów z karabinu maszynowego. Również z drogi może lotnik wysyłać gołębie pocztowe, komunikując wyniki swej obserwacji.

Użycie samolotów w służbie łączności nabiera szczególniejszego znaczenia w utrzymywaniu łączności z daleko wysuniętymi oddziałami wywiadowymi lub wydzielonymi w celu przeprowadzenia specjalnych zadań, szczególnie zaś w walce do utrzymania łączności między oddziałami a dtwami oraz dla utrzymania łączności między piechotą a artylerią.

Samolot porozumiewa się — jak już zaznaczyliśmy — z ziemią przy pomocy radiotelegrafu, gołębi pocztowych, raket, meldunków ciężarkowych, porozumiewanie się zaś oddziałów czy dowództw z ziemi ze samolotami odbywa się przy pomocy tarcz i płacht. Balon na uwięzi ma podobne zadanie jak i samolot, pracujący dla służby łączności z tą różnicą, że łączność ta nie jest tak ścisła i dokładna, jak przy samolocie. Zadaniem szczególnym balonu jest baczne śledzenie ruchów wojsk i czynionych przez nie sygnałów oraz przekazywanie ich interesowanemu dowództwu. Balon porozumiewa się z ziemią przy pomocy telefonu, radiotelegrafu, gołębi, raket i sygnałów optycznych. Balonów dostarczają formacje aeronautyczne.

W dalszym ciągu posługujemy się motorzystami i cyklistami. Motorzyści przewożą depeşe znacznie prędeż, lecz wymagają dobrych dróg bitych lub żwirówek. Na drodze błotnistej, piaszczystej lub na bezdrożu motorzysty staje się bezsilnym i w daleko gorszej sytuacji niż goniec pieszy, gdyż ani porzucić motoru nie może, ani jechać dalej nie jest w stanie. Cyklista w takich wypadkach ma więcej szans powodzenia, gdyż w najgorszym razie rower przeprowadzi lub na plecach przeniesie. Za to do przewiezienia depeşy zużywa znacznie więcej czasu.

Starym, lecz bardzo wypróbowanym środkiem łączności są gońcy konni, którzy co do szybkości równają się prawie z cyklistami, a przy tym posiadają tę zaletę, że po najgorszych drogach przejadą. Przy wyznaczaniu drogi, którą ma odbyć jeździec czy cyklista, należy kierować się nie obraniem drogi najkrótszej, ale obrać drogę możliwie najmniej narażoną na działanie ognia nieprzyjacielskiego.

W końcu zaś najpowniejszym, ale jednocześnie najpewniejszym środkiem łączności jest goniec pieszy, dla którego przy dobrej woli niema ani złych dróg, ani przeszkód. W warunkach bojowych dla większej pewności i szybkości przekazywania meldunków i rozkazów tworzy się t. zw. „łańcuch gońców“ przez ustawienie szeregu gońców w odległości 150–500 metrów. Pożądanym jest, aby pojedyncze posterunki gońców widziały się wzajemnie.

Oto są wszystkie środki łączności, jakimi rozporządzamy. Jak wyżej wspominaliśmy, jedne drugie uzupełniają, lecz nie wykluczają. Gołąb np. przenosi wiadomość o kilka lub kilkanaście kilometrów z miejsca niedostępnego do gołębnika, tam mu depeşe odbierają i przesyłają ją dalej zapomocą radiotelegrafu lub telefonu na dowolne odległości. Lecz gołąb może niedolecieć lub zginąć

a od tego może zginąć tysiące ludzi, toteż staramy się rozmaitymi sposobami przesłać identyczną depeşe: zapomocą migaczy, posłańców, raket i t. d. chociażby tylko do najbliższych posterunków, skąd dalej idzie depeşa przez motocyklistów, rowerzystów, gońców konnych, dalej telefonem i t. d. byleby tylko doszła do swego miejsca przeznaczenia. Należy tedy posługiwać się wszystkimi środkami, jakie stoją do dyspozycji, każdy z nich organizując tak, jakgdyby on jeden istniał tylko i miał sam przez się wystarczyć.

O tym, którego z nich w danym wypadku należy użyć, decydują warunki walki i okoliczności lokalne.

Na koniec należałoby podkreślić, jak ważną jest rzeczą posiadanie dokładnego czasu przez oddziały na froncie, oraz podać sposób regulowania czasu w polu. Centralna stacja radio-telegraficzna w Warszawie podaje codziennie dwukrotnie czas urzędowy, stwierdzony na podstawie obliczeń obserwatorium astronomicznego do użytku dowództw na froncie i w kraju.

Stacje radiotelegraficzne przy dtwach na froncie obowiązane są natychmiast po odebraniu sygnału z Warszawy przekazać go szefowi łączności, względnie przez niego wyznaczonemu oficerowi, którego obowiązkiem jest podanie czasu wszystkim jednostkom podległym danemu dowództwu. Sposób przekazywania czasu reguluje odpowiedni regulamin służby łączności.

Z a k o ń c z e n i e

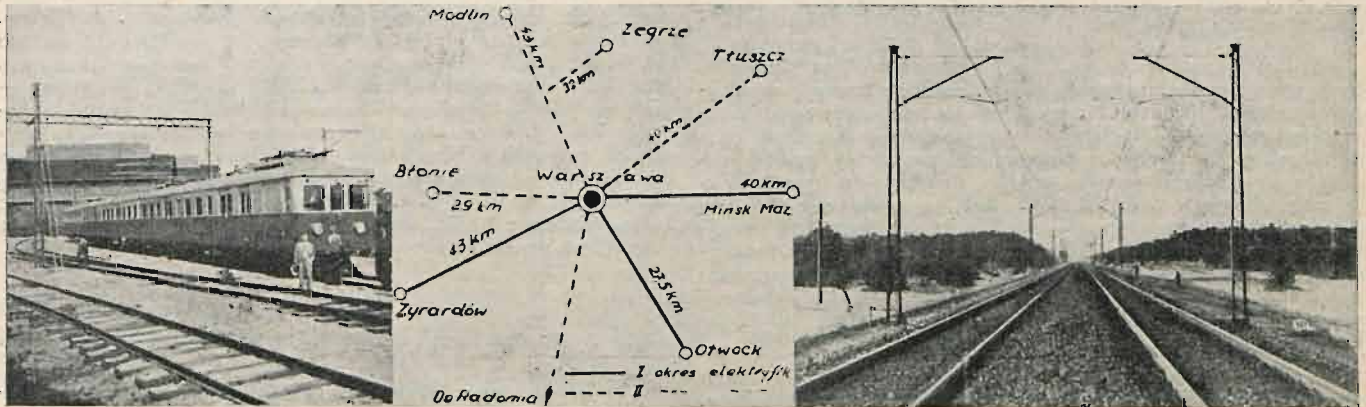
Łączność posiada tak doniosłe znaczenie, że dziś nie można pojąć działań wojennych bez udoskonalonych i znakomicie współdziałających organów łączności. Jednolite metody nauczania, opracowane regulaminy, dobrze zorganizowane kursy przeszkolenia oraz wyposażenie techniczne mają na celu udoskonalenie służby łączności, ale jest to zadanie na długą metę, o którym może dać wyobrażenie przegląd wszystkich środków łączności i ogrom zadania, jakie ten rodzaj broni ma do spełnienia. Wielkie manewry niektórych armij odbywają się nieraz w ten sposób, że jedna strona występuje z całym zasobem wojska i służb, a druga jest reprezentowana tylko przez dowództwa i służbę łączności; przyjęto bowiem za zasadę, że gdy łączność sprawnie funkcjonuje, wszystko inne musi funkcjonować.

Inż. Łukasz Dorosz

Wystawa Fortyfikacji
dawnego Lwowa

Lwów — Teatr Wielki

K r o n i k a T e c h n i c z n a



Elektryfikacja węzła warszawskiego

Elektryfikacja Węzła Kolejowego Warszawskiego obejmuje w pierwszym okresie budowy elektryfikację następujących linii kolejowych dla ruchu podmiejskiego: Warszawa — Otwock, Warszawa — Żyrardów i Warszawa — Mińsk Mazow. W okresie drugim ma nastąpić elektryfikacja dalszych linii podmiejskich, a więc: Warszawa — Błonie, Warszawa — Modlin i Zegrze, Warszawa — Tłuszcz i Warszawa — Radom. Ponadto na linii Warszawa Zachodnia (dawniej Czyste) — Warszawa Wschodnia zelektryfikowany będzie również ruch dalekobieżny. Parowozy na tych stacjach będą zastępowane przez lokomotywy elektryczne. Ogólnie w pierwszym okresie zelektryfikowanych będzie 110 km linii kolejowej.

Tabor Trakcji Elektrycznej

Dotychczasowe pociągi podmiejskie kursujące na liniach: Warszawa — Otwock — Żyrardów — Mińsk Mazowiecki zostaną zastąpione całkowicie po ukończeniu pierwszego okresu elektryfikacji przez pociągi elektryczne. W najniższym składzie pociąg elektryczny złożony będzie z elektrycznego wozu silnikowego i dwóch doczepnych, stanowiąc t. zw. jednostkę. W zależności od potrzeb ruchu będzie łączony w jeden pociąg dwie lub trzy jednostki. W pociągu 9-cio wagonowym złożonym z trzech jednostek będzie ogółem 1.050 miejsc dla pasażerów. W wozie motorowym znajduje się kabina dla motorniczego, przedziały z urządzeniami elektrycznymi, przedział bagażowy i przedziały dla pasażerów (w tem 360 miejsc stojących.) W wagonach doczepnych, stanowiących jedną całość na 3-ch wózkach, znajdują się przedziały dla pasażerów, a ponadto w wagonie tylnym doczepnym jest również kabina dla silnikowego. Przy jeździe w jednym kierunku motorniczy steruje z kabiny w wagonie motorowym — przy jeździe zaś w kierunku przeciwnym, steruje z kabiny w wozie doczepnym. Niema więc potrzeby nawracania pociągu i przestawiania wagonu motorowego przy zmianie kierunku jazdy. Wagony pociągów elektrycznych nie posiadają drzwi otwieranych na zewnątrz, jak wagony trakcji parowej, nie posiadają również stopni. Drzwi znajdują się w korytarzach wagonów, są systemu rozsuwanego, a poziom podłogi wagonowej jest prawie równy z płaszczyzną wysokiego peronu. Dzięki takiemu rozwiązaniu może być osiągnięte szybkie wsiadanie i wysiadanie podróżnych, co skróci znacznie czas postoju na stacjach. Drzwi są otwierane i zamykane pneumatycznie; sterować tem będzie kierownik pociągu. Odblokowane przez kierownika pociągu drzwi otwierają się za naciśnięciem klamki. Otwarcie nieodblokowanych przez kierownika pociągu

drzwi przez pasażerów jest możliwe tylko przy uprzednim pociągnięciu rączki odpowiedniego zaworu bezpieczeństwa i zerwaniu plomby. Rozpoczęcie jazdy przez motorniczego następuje będzie po otrzymaniu przez niego świetlnego sygnału odjazdowego, który nadaje kierownik pociągu po zamknięciu drzwi i ustaleniu, że pociąg jest gotów do odjazdu. Każdy elektrowóz posiada cztery silniki elektryczne umieszczone pod pudłem wozu i napędzające osie kół zapiętą przekładnią z kół zębatych. Moc godzinna wozu silnikowego wynosi 920 KM; maksymalna siła pociągowa na obwodzie kół pędnych wynosi 12.000 kg. Pociąg elektryczny przy pełnym obciążeniu, bez względu na ilość złączonych jednostek, może osiągnąć maksymalną szybkość na poziomie 95 km. godz. Cechą charakterystyczną pociągów elektrycznych jest ich szybki rozruch i osiągnięcie w bardzo krótkim czasie wysokich szybkości jazdy, przez co czas jazdy między stacjami ulegnie znacznemu zmniejszeniu. Dzięki nowoczesnej budowie zmechanizowanych drzwi i wysokim poziomom o poziomie podłogi pociągu elektrycznego — czas postoju na przystankach zostanie też zmniejszony. Pociągi elektryczne są zaopatrzone w hamulce elektro-pneumatyczne systemu Westinghouse'a, a ponadto znajdują się na nich dodatkowe urządzenia bezpieczeństwa do automatycznego zatrzymania pociągu w razie przejechania zamkniętego sygnału. Pociągi są sterowane i uruchamiane elektro-pneumatycznie. Ze względu na jednoosobową obsługę elektrowozu, został przewidziany na korbie nastawnika jazdy przycisk bezpieczeństwa, powodujący zatrzymanie pociągu w wypadku zasłabnięcia motorniczego. Pociągi są ogrzewane elektrycznie. Poza zelektryfikowaniem podmiejskiego ruchu kolejowego zelektryfikowany jest również między stacjami Warszawa Wschodnia i Warszawa Zachodnia ruch dalekobieżny. Na stacjach tych parowozy będą zastępowane przez lokomotywy elektryczne. Lokomotywy elektryczne posiadają podobnie jak wagony motorowe cztery silniki elektryczne o całkowitej mocy godzinnej 2.200 KM. Uruchamianie i sterowanie jest elektro-pneumatyczne. Elektryczne wagony silnikowe jak również i lokomotywy elektryczne napędzane są prądem stałym o napięciu 3.000 V. Zelektryfikowany Węzeł Kolejowy Warszawski będzie posiadał w pierwszym okresie 60 jednostek elektrycznych i 10 lokomotyw elektrycznych.

Zwiększenie mocy Nadajnika Lwowskiego

W ostatnim pięcioleciu odbywa się w dziedzinie radiofonji poprostu wyścig w budowie coraz to silniejszych stacyj, ze względów propagandowych i powiększenia zakresu słyszalności.

Ze względu na duże obszary obsługiwane przez kilka stacyj Polskie Radio postanowiło powiększyć moc istnieją-

cych stacji nadawczych, pragnąc pokryć jak największe obszary kraju falą bezpośrednią, czyli zapewnić dobry odbiór detektorowy. To da się uzyskać jedynie na drodze powiększenia mocy aparatury nadawczej. Z praktyki i obserwacji wiemy, że stacje słabe w dzisiejszym okresie giną w t. z. eterze, poprostu na większych odległościach są jeszcze niesłyszalne.

Powiększenie mocy stacji lwowskiej jest również pewnym momentem propagandy polskiej na terenie międzynarodowym. Moc 50 KW. ustaloną została z pewnego kompromisu między kilowatami a maksymalnymi kosztami eksploatacyjnymi, bowiem z podwyższeniem mocy rosną proporcjonalnie koszty eksploatacyjne, droższy jest prąd elektryczny, lampy i t. d. 50 KW. jest tą granicą potrzebną z jednej strony na pokrycie wielkiego obszaru falą przyziemną, z drugiej zaś na nie przekroczenie pewnych maksymalnych kosztów eksploatacyjnych. Polskie Radio przystępując do budowy, przyjęło za zasadę budowanie stacji najnowszego typu, stosując wszystkie ostatnie zdobycze techniki, na tym polu.

Nowa stacja lwowska jest pierwszą tego typu w Europie, a ledwie czwartą na świecie stacją radjofoniczną. W aparaturze nadawczej zastosowano przy znacznym podwyższeniu współczynnika sprawności modulację w ostatnim stopniu tak zwanym modulatorem klasy B. Zalety tego systemu są wielkie: oszczędność w konsumpcji energii elektrycznej, bowiem pobór mocy ze sieci zależy od głębokości modulacji, pozatem jakość przekazywanych transmisji jest bardzo wysoka, polepszenie w stosunku do starego systemu około 50%.

Prócz tego stacja jest zautomatyzowana. Wszelkie prace, jak załączanie, regulacje, dozór nad wieloma jednostkami maszynowymi i t. d., wykonywane są przez pewnego rodzaju roboty el. którym impulsy rozkazujące daje inżynier, obserwujący pracę poszczególnych jednostek przy specjalnym stole kontrolnym, do którego schodzą się w postaci przewodów nerwy całej aparatury. Z powyższego wynika, że nowy typ stacji lwowskiej jest typem nawkowo nowoczesnym. Tu zaznaczyć należy, że tempo postępu w tym dziale radjotechniki jest tak szybkie, że koniecznym jest śledzenie i zastosowywanie najnowszych systemów techniki.

Stacja została zaprojektowana i wykonana przez Wydział Budowy Dyrekcji Technicznej Polskiego Radja. Około 90% części składowych wykonano w kraju t. j. w firmach i warsztatach Wydziału Budowy. Jedynie części składowe nie wykonywane w kraju, zostały zakupione zagranicą. Montaż, uruchomienie i próby z tym związane wykonane były przy czynnym współudziale personelu eksploatacyjnego. Prace odbywały się w warunkach bardzo trudnych. Nowe urządzenia musiały być montowane w salach mieszczących starą aparaturę, która bez przerwy działała.

Wydział techniczny biorąc pod uwagę popularność radjofonii w lwowskim okręgu, pomimo wszystkich zrozumiałych trudności montażu nowej aparatury w dawnych pomieszczeniach, nie przerwało ani na 1 dzień pracy radjostacji. Wynikły z tego szczególne trudności uruchomienia stacji w terminie przewidywanym. Dlatego też praca instalacyjna, montażowa i próby odbywały się nocami i w czasach wolnych od normalnej eksploatacji stacji.

W końcu należy zaznaczyć, że poza innymi korzyściami, wynikającymi z budowy radjostacji we własnym zakresie, rozszerzą się możliwości pracy i doświadczenia naszego personelu technicznego.

(Przyp. red.) Powyższe sprawozdanie podane nam przez p. inż. Koreckiego jest treścią jego przemówienia wygłoszonego na poświęceniu Radjostacji Lwowskiej dokonanym przez X. Rękasa w dniu 19 września 1936 r.

Niestety bardzo zresztą uprzejmy p. Korecki nie mógł podać nam więcej szczegółów dotyczących samej aparatury a to z powodu dyskrecji do jakiej jest zobowiązany względem firm dostarczających urządzeń. Obiecał nam jednak porozumieć się z odpowiednimi czynnikami, by móc poświęcić tej sprawie więcej miejsca w następnym naszym numerze.

Frekwencja na polskich szlakach powietrznych stale wzrasta

Statystyka Polskich Linij Lotniczych wykazuje w ciągu ostatnich miesięcy znaczny wzrost frekwencji. I tak np. w ciągu sierpnia r. b. frekwencja na niektórych liniach P. L. L. „LOT” wynosiła ponad 70% nośności samolotu. (na linii Warszawa — Lwów 88,6%, na linii Warszawa — Gdynia 83,5%, Gdynia — Warszawa 76,9%, Warszawa — Katowice 72,2%). Przeciętny zaś procent frekwencji na wszystkich polskich szlakach komunikacyjnych wyniósł 61,1. O ile w sierpniu ubiegłego roku polskie linie lotnicze miały 44% frekwencji, w maju b. r. 54,1%, w czerwcu już 57,4% o tyle w sierpniu b. r. 61,1%, czyli 11,1% ponad średnią maksymalną wszelkich środków lokomocji.

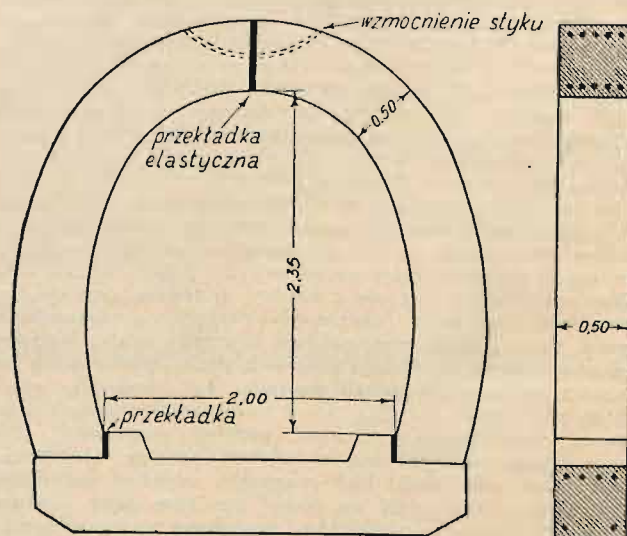
Schron żelbetowy z gotowych części

Na wystawie Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego w Warszawie wystawiono ciekawie pomysły schron z gotowych części. Schron składa się z segmentów żelbetowych, których wyrób jest b. prosty i wszędzie możliwy. Stosunkowo duża waga segmentu utrudnia przewóz.

Schron składa się z dwóch łukowych segmentów (które pokazano oddzielnie na terenie tuż obok schronu samego). Wymiary (grubość ścian) zależne są od wymagań stawianych schronowi. Segmenty lekkie i cienkie o gr. ścianek ok. 10 cm pozwalają na szybką i racjonalną budowę pomieszczeń uszczelnionych (schronów przeciwgazowych), wymiary większe, a więc ponad 50 cm grubości sklepienia stosuje się przy schronach mających chronić załogę również przed skutkami wybuchów bomb burzących. Trzy części segmentu wykonano przy pomocy form-deskowań stalowych, pozwalających na precyzyjne utrzymanie wymiarów i kształtów segmentu, co szczególnie jest ważne ze względu na dokładne ich połączenie. Uzyskuje się w ten sposób również całkowite gładkie powierzchnie betonu tak, że nieważliwe są przez to na nierównomierne osiadania gruntu, co przy słabych gruntach jest zaletą bardzo ważną.

Opisane powyżej fragmenty schronów połączone w ten sposób, że tworzą całość podzieloną na osobne pomieszczenia przedzielone ściankami i drzwiami stalowymi gazoszczelnymi. Wkopane są na głębokość ok. 1,50 m, przysypane warstwą ziemi grubości 30 cm. W rzeczywistości mogą one być ustanowione bez wykopu jako wolnostojące.

„Cement”.



Przekrój poprzeczny schronu żelbetowego

Bezpieczeństwo, Higiena i Kultura Pracy

Choroba kesonowa i walka z nią

Przy budowie wielkiego mostu na Wiśle pod Włocławkiem prowadzone były w ub. roku — jak informuje dr. H. Hummel w „Inspektorze Pracy” — prace podwodne, przy pomocy kesonów. Budowę prowadziły dwie firmy na jednym brzegu każda. Na lewym brzegu warunki terenowe były pomyślne i ciśnienie 2,2 atmosfery było wystarczające. Natomiast na prawym brzegu Wisły, gdzie warunki były dużo gorsze, ponieważ kesony trafiały nie na piasek, jak po stronie lewej, lecz na glinę i muł rzeczny, trzeba było stosować ciśnienie wyższe, bo dochodzące do 2,9 atmosfery. W pierwszej firmie przystąpiło do pracy 171 kesoniarzy, przyczem zachorowań kesonowych było 81; w drugiej firmie przystąpiło do pracy 251 robotników, zachorowań zaś było 240. Choroba kesonowa jest jedną z najbardziej niebezpiecznych chorób zawodowych, która powstaje wskutek pracy pod wysokim ciśnieniem. Momentem najbardziej niebezpiecznym jest przejście z wysokiego ciśnienia do normalnego, po zakończeniu pracy. Przejście to musi być bardzo wolne, robotnicy przechodzą do t. zw. śluzu, w której stopniowo obniża się ciśnienie. Również przy wchodzeniu do kesonów podlegają oni takiemu samemu „śluzowaniu”. Choroba przebiega w ten sposób, że robotnik w kilka minut po wyjściu z kesonu zaczyna odczuwać rwące bóle w kończynach i w całym ciele. Są one tak dotkliwe, jak najostrejszy ból zęba. Dorośli ludzie wiją się z bólu i płaczą, jak małe dzieci. Cierpienia trwają 2—3 dni, kończą się zazwyczaj wyzdrowieniem. Bywają jednak wypadki znacznie cięższe, kończące się częściowym porażeniem ciała, lub nawet śmiercią. Powodem dolegliwości jest nagłe uwolnienie się pęcherzyków powietrza w organizmie, przy szybkim obniżeniu ciśnienia. Jest to tak, jak gdyby ktoś nagle otworzył syfon z wodą sodową. Pęcherzyki powietrza gromadzą się w tkankach, które rozrywają oraz w krwi, utrudniając krążenie. Natychmiastowe przeniesienie chorego do śluzu pod ciśnienie powoduje ponowne rozpuszczenie powietrza w sokach ustroju i usunięcie dolegliwości. Na chorobę kesonową wpływają dwa czynniki: zły dobór robotników do tej części pracy, — nie każdy bowiem znosi ją dobrze; oraz zbyt szybkie obniżanie ciśnienia przy „śluzowaniu” robotników. Zasadniczym warunkiem walki z chorobą kesonową jest staranny dobór robotników do pracy, oparty na dokładnym badaniu przez kompetentnego lekarza, stały nadzór lekarski przy prowadzeniu robotów kesonowych i ścisłe przestrzeganie przepisów, dotyczących powolnego „śluzowania” robotników. Przy zastosowaniu tych środków liczba zachorowań może być znakomicie zmniejszona, a wypadki śmierci wogóle usunięte.

Złe i dobre środki do mycia rąk po pracy

Utrzymanie czystości skóry przez robotników, którzy stykają się z substancjami, działającymi szkodliwie na skórę, posiada duże znaczenia zdrowotne. Do takich substancji należą np. smary, barwiki i różne inne związki organiczne i nieorganiczne, które często wywołują uporczywe choroby skórne. Do mycia rąk używają jednak często robotnicy związków szkodliwych, które drażnią skórę i same przez się mogą wywołać poważne schorzenia skórne. Należy je poznać i wystrzegać się ich. Do mycia zanieczyszczonych smarami rąk używa się często roztworu sody z mydłem. Działa ona szkodliwie na naskórek, powodując jego uszkodzenie. Świadectwem tego może być znany objaw częściowego zniszczenia paznokci, spotykany u praczek. Szkodliwe jest także używanie mydeł potasowych do odtłuszczenia rąk, lub też płynów takich jak benzyna, benzol i t. p. Mydła potasowe zawierają zawsze wolny ług potasowy, który działa zraża na skórę, benzyna zaś nadmiernie odtłuszcza skórę. Wskutek dłuższego używania takich środków mogą się rozwinąć najrozmaitsze cierpienia skórne. Myć ręce ze smarów powinno się wodą ciepłą, zwyczajnym mydłem

i szczotką. Jeśli używa się do szybkiego odtłuszczenia rąk benzyny, należy zaraz po umyciu wetrzeć w skórę trochę lanoliny. Do usuwania barwików ze skóry używa się często sody z chlorkiem wapniowym, lub też podchlorynów sodowego, lub wapniowego. Działają one szkodliwie na gruczoły potowe skóry i często wskutek użycia ich rozwijają się uporczywe wypryski. Środkiem, który może doskonale zastąpić te szkodliwe preparaty jest podsiarczan sodowy ($N_2S_2O_4$). Jak wykazała praktyka jest on zupełnie dla skóry nieszkodliwy, dzięki zaś właściwościom redukującym doskonale usuwa resztki farb. Należy go używać w roztworze wodnym, do płókania rąk, poczem ręce należy zmyć czystą wodą.

Jak odpoczywać po pracy umysłowej?

Praca umysłowa jest wysiłkiem ciężkim i wyczerpującym dla systemu nerwowego. Kto chce zachować sprawność władz psychicznych i świeżość umysłu powinien dobrze wyzyskać czas wolny po pracy. Powstaje pytanie, jak powinien pracownik umysłowy spędzić wolny dzień po pracy: czy wstrzymać się zupełnie od wszelkich czynności intelektualnych i poświęcić się wyłącznie rozrywkom fizycznym, czy też w inny sposób zorganizować odpoczynek? Sprawę tę omawia dr. Piotr Macewicz w interesującej pracy p. t. „Praca umysłowa, a zagadnienie psychohigieny”.

Zadaniem odpoczynku — twierdzi on — jest nie tylko odnowienie zużytej energii psychicznej, lecz także wzmocnienie ogólnego jej zasobu i jakości. Trzeba bowiem pamiętać, że do pracy nie wystarczy sam zasób energii, konieczna jest także określona jej jakość, którą moglibyśmy nazwać „rozporządzalną”. Aby wyjaśnić, na czym polega owa „rozporządzalność” możemy się posłużyć porównaniem: jest to tak, jakgdyby ktoś posiadał znaczny kapitał, lecz nie mógł go wykorzystać, bo — przypuśćmy — znajduje się ze swym kapitałem na pustyni: albo żyje w warunkach normalnych, lecz własne skąpstwo uniemożliwia mu naruszenie kapitału. Tak samo zupełnie zawieszenie czynności psychicznych w okresie wypoczynku, gdyby było możliwe, stwarzałoby najlepsze warunki odnowienia kapitału owej energii, lecz jednocześnie „zamrażałoby” go. Czynności w dniu odpoczynku nie powinny być ani wyczerpujące pod względem fizycznym, ani nużące pod względem psychicznym. Warunek ten zostanie spełniony, jeśli wypoczynek poświęcimy np. rozumemu uprawianiu sportu, lub, wobec nieodpowiednich warunków zewnętrznych (np. atmosferycznych) stosownej lekturze, zebraniom towarzyskim, a przedewszystkiem przeżyciom estetycznym, jak np. słuchaniu koncertu, zwiedzaniu galerii obrazów i t. p. Powinno się odmieniać wrażenia w dniu odpoczynku; należy je przytem tak planować, aby nie były ani monotonne, ani też zbyt różnorodne. W pierwszym bowiem wypadku powstaje znużenie, w drugim — cierpi uwaga. Oto ogólne zasady racjonalnego wyzyskania odpoczynku, podane przez dr. Macewicza.

Kronika żałobna

Śp. Zdzisław Czwiertnia

Dnia 21 lipca 1936 r. zginął bohaterską śmiercią, ratując tonącego, w falach Wisły w Opaleniu koło Tczewa ś. p. Zdzisław Czwiertnia, absolwent Politechniki Lwowskiej, członek Związku Studentów Inżynierii Mierniczej Politechniki Lwowskiej. Zmarły jako szczerzy i życzliwy kolega zaskarbił sobie przyjaźń wszystkich znajomych, którzy też na zawsze zachowają Go w pamięci. Jednocześnie zawiadamiamy, że za spokój duszy śp. Zdzisława Czwiertni odprawione zostanie nabożeństwo żałobne w poniedziałek dn. 2 listopada, b. r. o godz. 8 rano w kościele parafialnym św. Marii Magdaleny.

Związek Studentów Inżynierii Mierniczej
Politechniki Lwowskiej

K r o n i k a K ó ł N a u k o w y c h

Wycieczki wakacyjne Związku Studentów Inżynierji Politechniki Lwowskiej

W okresie wakacyjnym roku bieżącego odbyły się 2 wycieczki naukowe studentów Wydziału Inżynierji zorganizowane przez Z. S. I. w porozumieniu i przy poparciu Rady Wydziału i Senatu Pol. Lwowskiej.

a) W okresie od 24 VI. — 1. VII. 36 odbyła się wycieczka krajowa pod przewodnictwem JWP. Profesorów Dr. Inż. Karola Wątoraka i Dr. Inż. Stanisława Brzozowskiego. Trasa wycieczki biegła ze Lwowa przez Toruń — Bydgoszcz — Gdynię Hel — Zakopane i Lwów. W Toruniu uczestnicy wycieczki zapoznali się z projektem i pracami nad przeróbką mostu kolejowego na Wiśle, z rozwiązaniem węzła kolejowego toruńskiego, z całokształtem robót przy budowie linii kolejowej Toruń — Sierpc. Z Torunia wycieczka przepłynęła na statku do Bydgoszczy, gdzie zwiedziła służę i jaz w Brdy ujściu, oraz zapoznała się z organizacją pracy w głównych warsztatach kolejowych i montowni rozjazdów. W Gdyni mieli uczestnicy możność dokładnego zaznajomienia się z sytuacją i rozwojem obecnym węzła portowego gdyńskiego, stacją rozrządową i rozbudową portu. W Zakopanem, po wysłuchaniu objaśnień, dotyczących się budowy pierwszej kolejki linowej na Kasprowy Wierch — wycieczka odbyła przejażdżkę na szczyt — podobnie autokarami urządzono wypad do Morskiego Oka. Na odczynie bogato ilustrowanym wykresami i tablicami, poznali uczestnicy stan robót inwestycyjnych i plan rozbudowy Zakopanego. Wycieczkę subwencjonowała Rada Wydziału Inżynierji L. W. i Związek Stud. Inż., pozostałą część kosztów pokrywali uczestnicy. W wycieczce wzięło udział ogółem 36 osób, w tem 2 pp. profesorów, 1 adiunkt, 5 asystentów i 28 studentów, członków Z. S. I.

Koszt żywienia i dodatkowych przejazdów dla 30 uczestników wyniósł 1006,80 zł na 1 uczest. (33,56)

Koszt przejazdów kolejami 28 uczestników 1072,00 „ (38,29)

Koszta organizacyjne 64,50 „ (21,15)

Całkowity koszt 2143,30 zł

Koszt na jednego uczestnika 74,00 zł

Wycieczka trwała ogółem 9 dni, więc dziennie na uczestnika przypada 8,23 zł w tem na przejazd kolejami 4,31 zł utrzymanie i dodatkowe przejazdy oraz koszta org. 3,92 zł. Kierownictwo administracyjne spoczywało w rękach kolegów, członków Zarządu Z. S. I.

b) W dniach od 6 — 19 lipca urządzona została wycieczka naukowa do Niemiec pod naukowym kierownictwem JWP. Prof. Dr. Inż. Maksymiliana Matakiewicza. Trasa wycieczki przechodziła ze Lwowa przez Katowice — Berlin — Magdeburg — Bruńswik — Hannover — Minden — Münster — Dortmund — Henrichenburg — Kassel — Hemfurt — Bamberg — Lipsk — Drezno — Wrocław — Koźle spowrotem Katowice.

W wycieczce wzięło udział ogółem 16 osób. 1 profesor — 2 asystentów i 13 studentów Wydziału Inżynierji. Wycieczka była subwencjonowana przez Radę Wydziału Inżynierji i Związek Stud. Inż., pozostałe koszta pokryli uczestnicy wycieczki.

Koszt całkowity wycieczki przypadający na jednego uczestnika wyniósł 240 zł, w tem bilety kolejowe 117 zł,

koszt utrzymania, noclegów i przejazdów 123 zł. Dzienny koszt utrzymania i przejazdów kolejami i autobusami na jednego uczestnika 17,10 zł. Wycieczka kosztowała z 60% zniżką na kolejach niemieckich, oraz z marek turystycznych (registermarek) nabytych po kursie 1,28 zł. Program wycieczki został ustalony w porozumieniu z organizacjami studentów niemieckich, których delegaci towarzyszyli wycieczce na całej trasie!

Z Koła Mechaników Stud. Politechniki Lwowskiej

Dnia 17. X. b. r. odbyło się pierwsze powakacyjne Zebranie Zarządu Koła Mechaników St. P. L. Na szczególną uwagę zasługuje sprawozdanie Komisji Wycieczkowej K. M. o urządzonej wycieczce naukowej do Niemiec, oraz krajowej wycieczce do Warszawy. Prace Komisji Wycieczkowej nad zorganizowaniem wycieczki zagranicznej rozpoczęto już w marcu b. r., z powodu jednak znacznych trudności doszła ona do skutku dopiero z początkiem października b. r. Wycieczka trwała 12 dni, korzyści osiągnięte przez uczestników są bardzo wielkie. Dla ilustracji wymienić należy poznanie takich fabryk jak Zakłady Siemens'a, A. E. G., Borsig'a, Sachsenwerk i t. p. Poza tym zwiedzano Berlin, Drezno, oraz inne ciekawe miejscowości. Była to pierwsza wycieczka zagraniczna, jaką udało się zorganizować Kołu Mech. w ciągu ostatnich lat.

Wycieczka krajowa do Warszawy odbyła się z okazji Wystawy Przemysłu Metalowego i Elektrotechnicznego, w ten sposób liczna grupa uczestników miała możność zobaczyć możliwości krajowej wytwórczości w zakresie hutnictwa, budowy maszyn, elektro i radjotechniki i t. p.

Związek Słuchacz. Architektury Pol. Warszawskiej

Związek Słuchaczy Architektury Politechniki Warszawskiej przyjął przed wakacjami dwie wycieczki studentów zagranicznych: Akademii Sztuk Pięknych w Kopenhadze, Wydziału Architektury oraz Wydziału Inżynierji Politechniki w Sztokholmie. Z obu grupami kolegów zadzierzgnięto bardzo miłe stosunki, czego następstwem jest projekt zorganizowania wycieczki architektonicznej do krajów skandynawskich (Szwecja, Finlandja Estonia, Łotwa).

Ożywiona działalność naukowa Związku obejmuje odczyty z różnych dziedzin, związanych z architekturą, wycieczki do wykonywanych lub ukończonych budowli w Warszawie oraz wydawnictwo skryptów. W opracowaniu są trzy skrypty z Budownictwa, Historji Architektury Starożytnej oraz Średniowiecznej.

Pragnąc ułatwić nowowstępującym Kolegom studia, ZSA wydał w tym roku „Informator Architektury“, który za przystępną ceną 50 gr. zaznajamia czytelników z organizacją Władz Politechniki, stowarzyszeniami akademickimi i programem studiów.

Odbyły się dwa dancingi Architektury, cieszące się wielkiem powodzeniem, należy też wspomnieć o tradycyjnym Balu Młodej Architektury, do którego prace wstępne są już rozpoczęte i dorocznym wydawnictwie albumie Młodej Architektury 1936.

WARUNKI PRENUMERATY:

rocznie zł 6.— półrocznie zł 3.—

Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO Nr. 152.163 lub pocztowemi „Przekazami rozrachunkowemi“ — bez opłat

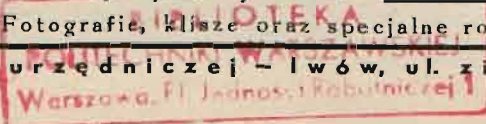
m a n i p u l a c y j n y e h.

Władka dostarczona zł 100. Fotografie, klisze oraz specjalne roboty introligatorskie na rachunek klienta.

odbito w drukarni urzędniczej — lwów, ul. Zielona l. 7 — telefon nr. 291-07.

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 | |
| okładkową | 300 | 160 | 85 | — | — | |



KRAKOWSKIE
TOWARZYSTWO
UBEZPIECZEŃ

„FLORJANKA”

SPÓŁKA AKCYJNA
w Krakowie, Basztowa
L. 6/8. Telefon 120-57.

przyjmuje na dogodnych warunkach ubezpieczenia od pożaru, pioruna i eksplozji, od gradobicia, od kradzieży z włamaniem i rabunku, od następstw wypadków, od odpowiedzialności cywilnej i samochodów od szkód.

ODDZIAŁY: we Lwowie, 3-go Maja 16, w Warszawie, Mazowiecka 4, w Łodzi, Piotrkowska 99, w Poznaniu 3-go Maja 8, w Katowicach, Pocztowa 6.

REPREZENTACJE I AJENCJE WE WSZYSTKICH WIĘKSZYCH MIEJSCOWOŚCIACH W POLSCE.

Warszawska Fabryka
Wyrobów Ołowianych i Cynowych

W. KEMNITZ

WALCOWNIA ALUMINIUM

Warszawa IV,
Terespolska 24.

Telefon 10-24-24
„ 10-01-24

Poleca się łaskawej klienteli
warstat introligatorski



ROMANOWSKIEGO

Lwów,

ul. Zimorowicza 1. 10.
Telefon nr. 237-31.

ARMAMETAL

Wytwórnia armatur gazowych, wodnych i parowych.
Precyzyjna obróbka metali

Lwów, ul. Pohulanka 43 i Kochanowskiego 172. Tel. 296-98.

Wykonuje jako specjalność wszelką armaturę do gazu węglowego, ziemnego i płynnego do pary i wody jak **wentyle redukcyjne** membranowe, ciężarkowe i sprężynowe redukujące z ciśnienia do 1000 atm. na ciśnienie do 25 m/m sł. wody. **Dysze i krecy pomiarowe**. **Wentyle bezpieczeństwa** sprężynowe membranowe i ręczne na wszelkie ciśnienia, niezawodne w działaniu. **Wentyle przelotowe** i kątowe bezdławikowe. **Kurki dławikowo-sprężynowe**, oraz wszelkie urządzenia laboratoryjne, fizyko-chemiczne, maszynowe.

KONTO CZEKOWE P. K. O. LWÓW NR. 506-106.



ZWIĄZEK SPÓŁDZIELNI ROLNICZYCH
i ZAROBKOWO - GOSPODARCZYCH
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OKRĘGOWY
ZWIĄZEK
we LWOWIE
Ul. Kopernika 20

TELEFONY:
Dyrekcja 285-52
Dział Sp. kred. 203-31
Dział Sp. mlecz. 238-65
Dział Sp. handl. 228-35

jest instytucją patronacko-rewizyjną dla Spółdzielni Kredytowych, Mleczarskich, Rolniczo-Handlowych, działających na terenie woj. Lwowskiego, Tarnopolskiego i Stanisławowskiego.

DOM HANDLOWY
S. DIESENDORF

LWÓW, UL. SŁONECZNA 5.
Hurtownia farb i chemikali.

Przedstawicielstwo i składy komisowe:
„AZOT” SP. AKC. JAWORZNO

Zjednoczone Fabryki Związków Azotowych
w MOSCICACH i w CHORZOWIE.

Zjednoczone Fabryki Portland-cementu
„FIRLEY” SP. AKC. WARSZAWA.

„BORUTA” SP. AKC. ZGIERZ.
„HUTA-FENIKS” SP. AKC. BĘDZIN.

Źródła zakupu we Lwowie

Czapki Akademickie, studenckie, oraz sportowe, wojskowe; kapelusze męskie

JAN WITTMAN
Lwów, ul. TRYBUNALSKA 1.

poleca

Firma Chrześcijańska!

MARII PSTRUCHOWEJ

Poleca na sezon jesienny OBUWIE damskie, męskie i dziecięce, tylko najwyższej jakości i po cenach najniższych magazyn obuwia **Marii Pstruchowej**

Lwów, ul. Halicka 11.

Salon i pracownia krawiectwa męskiego

Piotr Janczyszyn
Lwów, ul. Zimorowicza l. 4.

Telefon
202-54.

Sukna pierwszorzędnej jakości, olbrzymi wybór

Jan Wallach

I SYN

Lwów, Rynek 33. Telef. 247-16.

Chrześcijańska konfekcja

Mieczysław Zaleski
Lwów, pl. Marjacki 10.

Telefon 200-53.

sprzedaje ubrania od zł 39—
raglany „ „ 45—
futra „ „ 110—

**WIEDEŃSKA WYTWÓRNIA
STOLARSKO-TAPICERSKA**

Jan Ortner

Lwów, ul. Sykstuska 41.

Telefon 292-79.

Wytwórnia odznak, żetonów i medali

STANISŁAWA SOBCZYKA
Lwów, ul. Mochnackiego l. 8.

Wykonuje wszelkiego rodzaju odznaki szkolne, wojskowe, dla klubów sportowych, tow. śpiewackich, żetony, plakietki, medale, gwoździe do sztandarów, groty po cenach **najniższych**.

Juljan Trepczyński

LWÓW. UL. DOMINIKAŃSKA 9.

TELEFON 221-89.

Poleca: Brzytwy, nożyczki do skór, obciążki do paznokci itd.

SPECJALNA SZLIFIERNIA BRZYTEW.

Przyjemne i miłe wakacje — jedynie z APARATEM FOTOFRAFICZNYM, zakupionym w znanej z solidności firmie

inż. A. Scharf

Lwów, ul. Sykstuska l. 2.

Fabryka Wyrobów Cukierniczych

„WISŁA“

Lwów, ul. Leona Sapiehy l. 34.

Poleca swe wyroby.

WĘDLINIARNIA

Michał Nanowski

Lwów, ul. Żółkiewska 12.

Staly dostawca II. Domu Techników i Bratniej Pomocy Stud. Polit. Lwów.

Michał Drzewicki

Lwów, Kętrzyńskiego 14. Tel. 251-25.

Filie: ul. L. Sapiehy 21. Telefon 221-08.

„ ul. Gródecka 91.

„ ul. Słowackiego 4. Telefon 211-82.

KAWIARNIA CENTRALNA

J. GANZ

Lwów, ul. 3 Maja l. 2.

POLECAMY

Nowootwarty lokal restauracyjno-śniadankowy

Rohera i Seidla

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

NOWOOTWARTA CUKIERNIA „HEL“
(D A W N I E J Z I E M I A Ń S K A)

ZDZISŁAWA HOCHEKERA

Lwów, ul. Hetmańska 8.

Poleca wykwintne wyroby cukiernicze własnej produkcji, oraz wyborną kawę i herbatę. Ceny umiarkowane. Obsługa skrzętna.

CUKIERNIA

HIERONIMA WELZA

Lwów, ul. Akademicka 5.

Poleca swoje pierwszorzędnej jakości wyroby.

Zróżdła zakupu we Lwowie



ALEKSANDER LITWIN

Lwów, ul. Boimów 2.

Telefon 242-78.

Maszyny do pisania i liczenia

Specjalny wzorowy zakład mechaniczny do naprawy i czyszczenia wszelkich maszyn biurowych. Wszelkie naprawy uskutecznią się solidnie i terminowo po przystępnych cenach.

Posiadam na składzie wszelkie przybory i części dla wszystkich maszyn biurowych.

Przyjmuję a bonament na stałą konserwację maszyn.

„A U T O - P O M O C”
ZAKŁADY DLA PRZEMYSŁU AUTOMOBILOWEGO
Józef Zimmerman

Lwów, ul. Leona Sapiehy 1. 83. Telefon nr. 112-11
Stale pogotowie miejscowe i pozamiejscowe. Garaże i konserwacja. Obróbka metali. Samorodne spawanie. Budowa nadwozia (karoserji). Lakier natryskowy (duco).
Komisowa sprzedaż samochodów i motocykli.

APTEKA „POD WĘGIERSKĄ KORONĄ”
Dra JANA PORATYŃSKIEGO

Lwów, pl. Bernardyński 1. Tel. 227-90.

Wydaje leki na rzecz Opieki Zdrowotnej wszystkich Szkół Akademickich.

Wytwórnia i Skład Pomocy Naukowych
F. M. Złotnicki

Lwów, Pasaż Hausmana 8. Telef. 256-29.

Rok założenia 1893.

P. K. O. Nr. 500-071.

BIURO PORADY WOJSKOWEJ
MAJORA W ST. SP. J. GLATTEGO

LWÓW, L. SAPIEHY 39, II p.

TELEFON 25-95.

Erika



bezkonkurencyjna maszyna do pisania, zdobyła przebojem uznanie wszystkich warstw społeczeństwa. Przez instytucje państwowe i samorządowe, biura handlowe i przemysłowe, przez Szkoły i tysiące prywatnych odbiorców, oto triumfalny pochód maszyny do pisania

marki ERIKA

Królowa małych maszyn do pisania Wylączne przedstawicielstwo i sprzedaż

Julian Łomaga

Lwów, ul. Wałowa 11. — Telefon 228-70.

DEMONSTROWANIE BEZ O B O W I A Ż K U K U P N A .

Zakłady Przemysłowe

Wiktor Litwin

Lwów, pl. Marjacki 9. Tel. 204-79.

Stacja Obsługi BOSCH. Wylączna sprzedaż i skład fabryczny akumulatorów KAW. Ładowanie akumulatorów. Naprawa dynamo-maszyn, motorów, starterów, magnetów, instalacji

NERWOL CHEMICA DR. FRANCOZA

Nacieranie stosuje się przy

REUMATYZMIE kluciu z powodu przeziębienia, postrzałe, ischiasie itp.

Do nabycia w aptekach.

Wyrób i główna sprzedaż

APTEKA MIKOLASCHA LWÓW, KOPERNIKA 4.

Poco wydawać zbyt dużo na aparaty fotograficzne

Firma



JAN BUJAK

Lwów, Kopernika 4.

Telefon 218-34.

Dostarczanie a dobre aparaty. Specjalna pracownia fotograficzna wykonuje starannie i szybko wszelkie prace amatorskie.

K. FRANCEL I SYNOWIE

właściciele

JÓZEF FRANCEL I ERICH FRANCEL

Lwów, ul. Nowej Rzeźni 1. Tel. 208-70.

Kinoteatr dźwiękowy **„Stylowy”**

Lwów, Szaszkiewicza 5.

wyświetla zawsze najlepsze Obrazy,
wystawia arcywesołe Rewje.

Zastępstwo i skład konsygnacyjny firmy
Polskie Zakłady Przemysłu Cynkowego S. A.
w Będzinie.

Zastępcy

FINKEL, BRATTER, BACH

Lwów, ul. Słoneczna 49. Tel. 235-89.

Polecają do krycia dachów najlepszy materiał ogniotrwały: blachę dwustronnie ocynkowaną i jednostronnie pomalowaną marki „CKH” Królewska Huta Będzin. Blachę ocynkowaną, czysto cynkową, białą, żelazną. Wiadra ocynkowane, rynhaki itd.

Biura budowlane

Inżynierowie - Architekci

Tadeusz Wróbel i Leopold Karasiński

Lwów, Romanowicza 1. 8. — Tel. 2-55-66.

Plany — kosztorysy — kierownictwo.

Stanisław Rewucki

ARCHITEKT - BUDOWNICZY

LWÓW, UL. ZIMOROWICZA L. 5.

Telefon nr. 215-22.

ARCHITEKT

STANISŁAW BARSZCZEWSKI Rząd. upow.
budowniczy
LWÓW, UL. 29 LISTOPADA 56. TEL. 248-07.
Budowle przemysłowe. — Kominy fabryczne.
Wytwórnia wyrobów cementowych.

Rządowo uprawniony Inżynier-Architekt

Artur Stahl

LWÓW — ULICA LINDEGO L. 9.

TELEFON NR. 250-18.

BIURO INŻYNIERYJNO-BUDOWLANE

Inż. W. Filanowicz i B. Suchowolski

WARSZAWA, UL. KS. SKORUPKI 7.

TELEFON Nr. 9-19-56.



Pompy studienne własnych patentów,
studnie wiercone, studnie chłonne, son-
dy geognostyczne, sondy hydrologiczne
wykonuje i ma

Fr. Dominik

Lwów, ul. 29 Listopada 1. 37

Telefon nr. 218-55.

Wykaz źródeł zakupu

ZAKŁAD ELEKTROMECHANICZNY

Marcina Stępkowskiego

Lwów, ul. Św. Michała 8. (hoczna Kościuszki).

Telef. 221-09. — Wykonuje wszelkie ro-
boty i przyrządy elektrotechniczne.

ZAKŁAD ELEKTRYCZNY OKRĘGU
LWOWSKIEGO S. A. WE LWOWIE,
ul. Leona Sapiehy 3. Tel. 253-84, 253-85.

Sieci rozdzielcze w Brzuchowicach, Busku, Du-
blanach, Hołosku Wielkim, Janowie, Krzywczy-
cach, Kulikowie, Lesienicach, Lubieniu Wielkim,
Rzęśnie Polskiej, Skniłowie, Skniłówek, Winni-
kach, Zimnej Wodzie i Zimnej Wódce. Dostawa
hurtowa w Gródku Jagiellońskim, Szkle i Żółkwi.

Nowocześnie urządzone warsztat modelarstwa

ROMAN KREBS

Lwów, ul. Żółkiewska 131.

Telefon 263-48. Wykonuje: modele szablonu według do-
starczonych wzorów, oraz potrzebne ry-
sunki według przedłożonych projektów.
Szybko. Precyzyjnie. Tanio.

„GENERATOR“
ZAKŁAD ELEKTROTECH.-MECHANICZNY
STANISŁAW HAAS

LWÓW, UL. ROMANOWICZA L. 11.

Konto czek. P. K. O. Lwów 503-630. — Telefon 286-71.
Wykonuje kompletne aparaty elektryczne i części
maszynowe dla dźwigów wszystkich systemów

FABRYKA PILNIKÓW

H. MĄCZYŃSKI

Lwów, ul. Nowej Rzeźni 1. 16. Telefon 220-18.

Stacja Kolejowa Lwów-Podzamecze.

Przyjmuje do nasiekania stare pilniki, oraz wyrabia nowe
z najlepszej stali. Utrzymuje także na składzie wszelkie
gatunki pilników, tarników, wazpli po cenach przystępnych.
CENNIKI, OFERTY NA ŻĄDANIE GRATIS.

„STALRUR“

INŻ. F. JĘDRZEJEWSKI I SKA
Lwów. ul. Akademicka 21, III p. Tel. 227-78.

Wylądne przedstawicielstwo na Małopolskę Wschodnią
Katowickiej Spółki Akcyjnej dla Górnictwa i Hutnictwa.
— Dział Walcowania rur i Stalownia Huty Batory. —
Dostarcza: stале szlachetne, narzędziowe i konstrukcyjne,
rury wiertnicze, przewodowe do gazu i wody etc.

Wytwórnia przyrządów mierniczych i aparatów precyzyjnych

Eryk Wojakowski

Lwów, ul. Koralmicka 1. 6.

Wykonuje wszelkie przyrządy miernicze i rysunkowe.
Podziały liniowe i kołowe w każdej skali. Aparaty nano-
nikowe, liniały precyzyjne i warsztatowe itp. Naprawa,
odnowienie i rektyfikacja instrumentów geodezyjnych
systemem zagranicznym.

Henryk Werner

Towary żelazne, stalowe, precyzyjne narzędzia
rzemieśnicze, stal we wszystkich gatunkach,
naczynia kuchenne i lodownie.

LWÓW, UL. KOPERNIKA L. 12.

TELEFON NR. 270-50.

Zakłady Hohenlohego - Hohenlohe - Werke.
Spółka Akcyjna **W e ł n o w i e c**
Górny Śląsk

Telefon: Katowice nr. 33-971.

Adr. telegr.
Hohenlohe — Wełnowiec Górnośląski

ODDZIAŁ II.:

M e t a l e

Cynk H. H. korona (podwójnie rafin.)
Cynk Hohenlohe (rafin. i nierafin.)
Pył cynkowy — Blacha cynkowa.
Oryg. ołów hutniczy.

ODDZIAŁ III.:

K w a s y

Kwas siarkowy (60° Bé) techn. czysty
Kwas siarkowy od 92—100‰
Oleum 12‰, — Oleum 20‰.

ODDZIAŁ I.:

W ę g i e l

Węgiel płomienny z kopalń:

M a k s i W u j e k

Brykiety z kopalni Wujek marki HW.

Czernickie Towarzystwo Węglowe.
Czernitzer Steinkohlen-Bergbau.

Spółka Akcyjna

K o p a l n i a H o y m

Pocztą i stacja kolejowa

N i e w i a d o m - G ó r n y

Górnośląski węgiel kamienny pierwszorzędnej jakości zawartość kalorii 7200 do 7800,
popiołu ca. 4‰

F U L M E N

G ó r n o ś l ą s k i h a n d e l w ę g l a

Spółka z ogr. odp.

W e ł n o w i e c

Górny Śląsk

Telefon: Katowice nr. 33-971.
Adr. telegr.: Fulmen Wełnowiec.

Wyłączna sprzedaż węgla z kopalń:

Zakładów Hohenlohego-Hohenlohe-Werke, Spółka Akcyjna
i Czernickiego Towarzystwa Węglowego, Spółka Akcyjna

ZAKŁAD NARODOWY

IM. OSSOLIŃSKICH

FUNDACJA, ISTNIEJĄCA OD ROKU 1817

OBEJMUJE

B I B L I O T E K Ę

(186.863 druków; rękopisów około 10.000; autografów około 7.500; map 2.385; muzykaliów 734). Nadto zbiory im. Gwalberta Pawlikowskiego (22.232 druków; rękopisów 290; dyplomów 232; autografów 4,270; map 678; numizmatów 3.688; rycin 24.872).

MUZEUM IM. LUBOMIRSKICH

(broń, munizmatyka, grafika, portrety i pamiątki historyczne oraz galeria obrazów z dziełami mistrzów polskich i obcych).

W Y D A W N I C T W O

dzieł naukowych i beletrystycznych, podręczników szkolnych, Biblioteki Narodowej, Biblioteki wychowania fizycznego i sportu.

Wydawnictwo posiada dwie wzorowo urządzone drukarnie i introligatornie, które wykonują wszelkie w ich zakres wchodzące roboty.

Centrala we Lwowie, ul. Ossolińskich 11, tel. 238-59.

Oddział Wydawnictwa w Warszawie, ul. Nowy Świat 72, tel. 598-81.

Oddział Wydawnictwa w Krakowie, ul. Podwale 5, tel. 135-27.

K S I Ę G A R N I A

we Lwowie, ul. Ossolińskich 11, tel. 232-69
zaopatrzona jest stale w wydawnictwa polskie i zagraniczne.
