

TECHNIKA MORZA i WYBRZEŻA



ORGAN NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

ROK V CZERWIEC - LIPIEC 1950 NR 6-7

Kongres Nauki Polskiej

Odbywają się w kraju przygotowania do Kongresu Nauki Polskiej.

Pracują Komisje, Sekcje i Grupy nad podsumowaniem osiągnięć dotychczasowych prac naukowo-badawczych i określeniem perspektyw, wskaźników, które nauka polska postawiła przed sobą dla dalszego rozwoju twórczości.

Materiały te, przedstawione Kongresowi, poddane będą krytyce, zespoleniu, uzgodnieniu z potrzebami życia codziennego i z planami budowy socjalizmu w Polsce. Z drugiej strony uczeni nasi wypowiedzą się, jakie warunki powinna mieć nasza nauka, aby mogła rozwijać się w swoim własnym, oryginalnym kierunku i czuć się związana z życiem narodu.

Kraj nasz szybkimi krokami przeszedł na wielu odcinkach okres odbudowy i dąży dalej do rozbudowy, jakiej nie wyobrażał sobie w epoce kapitalizmu. Wszystkie dziedziny naszego życia państwowego otrzymują nowe, socjalistyczne formy, wypełnione treścią narodowego samopoczucia.

Aby powstającym formom nadać trwałe kształty i zapewnić im dalszą właściwą linię rozwojową, praktyka życia codziennego musi opierać się na danych nauki. Nauka musi nie tylko zbliżyć się do placu budowy, ale mieć gotową odpowiedź na każde pytanie, które tam padnie, a w każdym razie ustosunkować się konkretnie do każdego zagadnienia.

Skoro sześćioletni plan rozbudowy gospodarczej kraju ma być wkładem całego współczesnego pokolenia w zręby naszej przyszłości, to nieodzowne jest zacieśnić z nim badania naukowe i nauce nakreślić jeszcze dalszy, bardziej długofalowy plan twórczego wysiłku.

Spółczeństwo wybrzeża, któremu powierzono dziejową odpowiedzialność za realizację morskiego odcinka odbudowy Rzeczypospolitej, oczekuje wyników Kongresu ze szczególnym zainteresowaniem. Porty morskie stanowią dziś poważny instrument w gospodarczej odbudowie naszego kraju — świadomy tego marynarz i robotnik portowy podniosą wydajność swojej pracy, unowocześnią metody i organizację swego codziennego wysiłku, wzmocnią poczucie godności swego zawodu, jeśli poczują, że przy nich blisko stoją naukowcy, że obliczenia, badania laboratoryjne i rozumowania naukowe, dokonywane w murach wyższych uczelni, mają na celu nie co innego, jak stworzenie dla nich właśnie lepszego życia.

(W. i)

Technika **Morza i Wybrzeża**

ORGAN NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ
MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM BUDOWNICTWA MORSKIEGO, OKRĘTOWEGO I ŻEGLUGI

Rok V

Czerwiec - Lipiec 1950

Nr 6-7

TREŚĆ: Prof. inż. St. Hückel: Ochrona brzegów morskich przed niszczącym działaniem wody; Prof. inż. W. Tubielewicz: Porty morskie; P. Jezierski: Utrwalanie wydm nadmorskich; R. Dicharry: Zachowanie się cementu żuźlowego w wodzie morskiej; Inż. M. Węgrzyn: Zamki z profili walcowanych do żelbetowych ścianek szczelnych; Inż. St. Rolla: Parcie czynne gruntów spoistych; Prof. inż. A. Potyrała: Doświadczenia i wnioski z 3-letniej działalności Polskiego Rejestru Statków; Prof. inż. L. Dreher: Tworzenie powłok metalowych za pomocą natryskiwania; Inż. W. Urbanowicz: Współczesne wytyczne estetyki okrętu; Inż. J. Lenkowski: Radionawigacja; Spostrzeżenia; Słownictwo Morskie; Problemy i wydarzenia; Przegląd Wydawnictw.

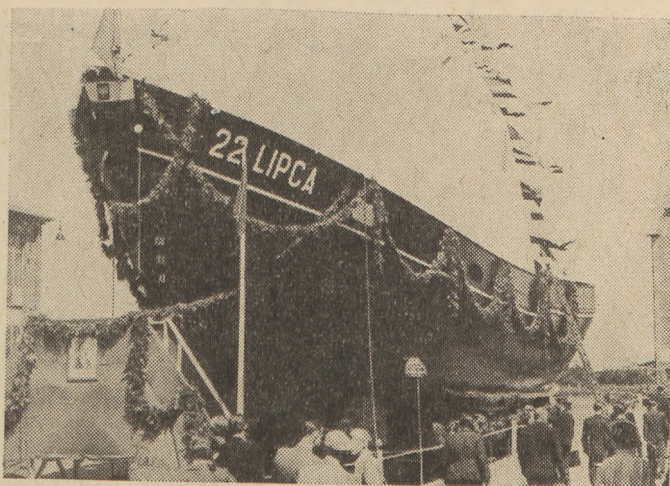
Содержание: Проф. Инж. Ст. Гюкель: Защита морских берегов против разрушительного действия воды; Проф. Инж. В. Тубелевич: Морские порты; П. Езерский: Укрепление приморских дюн; Р. Дичарри: Поведение шлакового цемента в морской воде; Инж. М. Венгжин: Замки из прокатных профилей для железобетонных шпунтовых стенок; Инж. Ст. Ролля: Активное давление связных грунтов; Проф. Инж. А. Потырала: Опыты и заключения трехлетней деятельности Польского Корабельного Регистра; Проф. Инж. Л. Дрегер: Образование металлических оболочек методом напыскивания; Инж. В. Урбанович: Современные руководящие указания эстетики корабля; Инж. И. Ленковский: Радионавигация; Наблюдения; Морская номенклатура; Проблемы и происшествия; Обзор Издательств.

CONTENTS: St. Hückel, M. Sc. (Eng.): Sea Coast Protection Against the Destructive Influence of Waves; W. Tubielewicz, M. Sc. (Eng.): Sea Harbours; P. Jezierski: The Protection of Coastal Sand Dunes; R. Dicharry: The Behaviour of Slag Cement in Sea Water; M. Węgrzyn, M. Sc. (Eng.): Locks of Rolled Angle Iron for Reinforced Concrete Sheet Piling; St. Rolla, M. Sc. (Eng.): Active Pressure of Cohesive Soils; A. Potyrała, M. Sc. (Eng.): Experience Gained in and Conclusions Drawn from the Three Years' Activity of the Polish Ships' Register; L. Dreher, M. Sc. (Eng.): Metal Coating by Means of Spraying; W. Urbanowicz, M. Sc. (Eng.): Present Day's Guiding Lines in the Aesthetic Aspect of Ships' Forms; J. Lenkowski, M. Sc. (Eng.): Radio Navigation; Observations; Marine Vocabulary Notes; Problems and Current Events; Review of Publications.

22. VII. 1944 — 22. VII. 1950

Manifest P. K. W. N.

ogłoszony 22 lipca 1944 r., zapowiedział nową erę w historii Polski. Słowa Manifestu stały się załącznikiem Planu Odbudowy i Przebudowy naszego kraju w drodze do socjalizmu, do ustroju sprawiedliwości społecznej. — Jak w całej Polsce, tak i u nas na [wybrzeżu robotnik manifestuje rocznicę 22 lipca czynem zwiększającym dorobek gospodarczy państwa.



Na zdjęciu: wodowana na stoczni nowa jednostka rybacka połowów dalekomorskich.

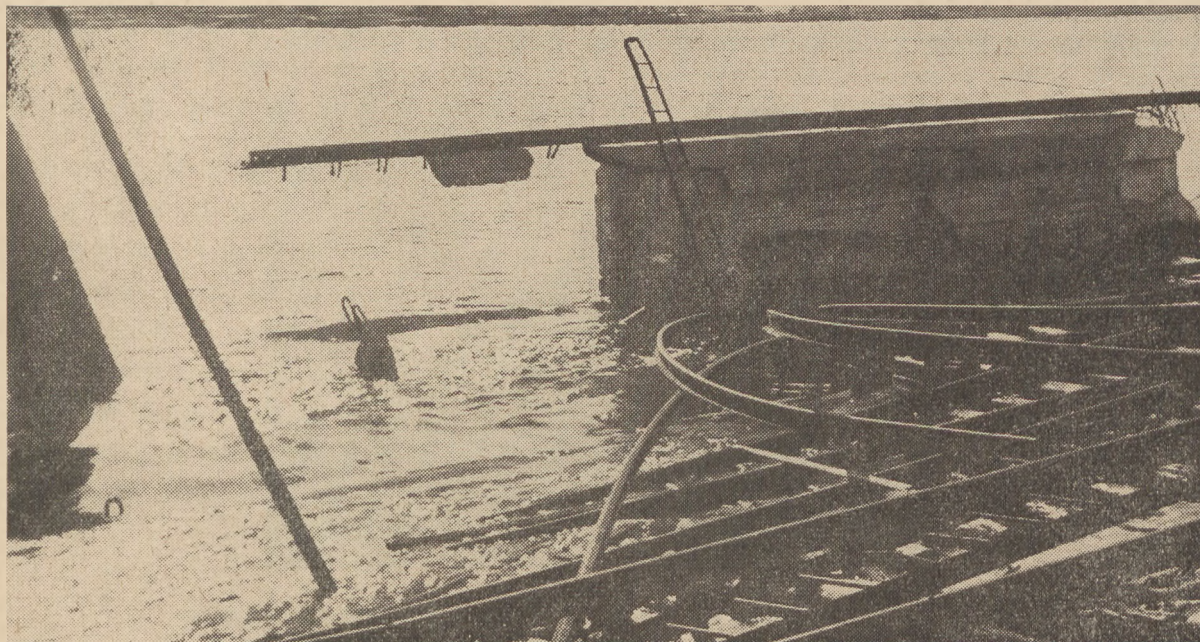
(fot. A. Kwiatkowski)

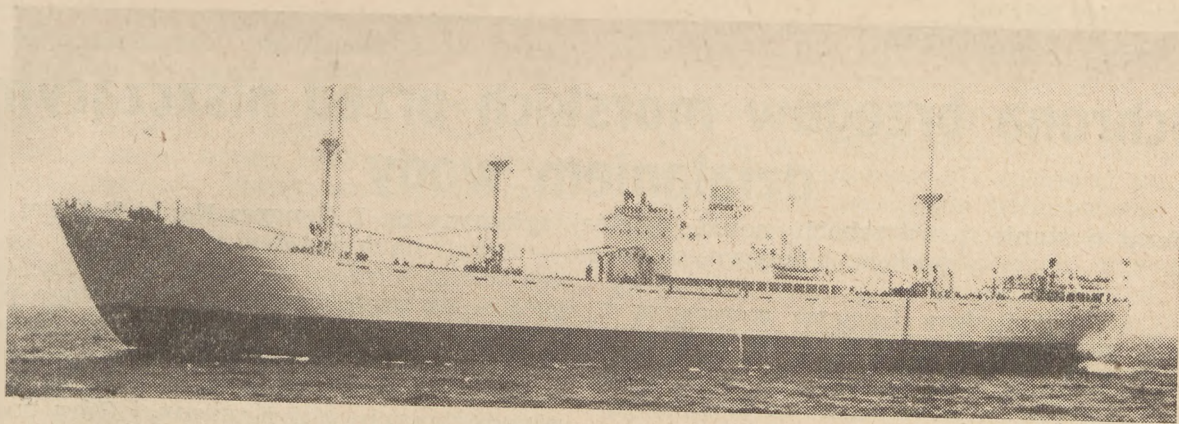


1945

Gdy padły ostatnie strzały walki o wybrzeże, porozrywane nabrzeża portów stanowiły zbiorowisko odłamów kamienia i betonu, oplatanego żelazem. Tory kolejowe rozerwane lub zsunięte wraz z podkładami ku wodzie basenów, jeszcze nie odminowanych. Widok urządzeń portowych przedstawiał gmatwaninę pogiętych, zwalonych i porozrywanych konstrukcyj, maszłów i dźwigów.

Zdawało się, że trzeba będzie wielu lat, aby umożliwić ruch i pracę statków, i wielu pokoleń, aby usunąć dzieło zniszczenia i portom morskim nadać rumieńców życia w nowej rzeczywistości gospodarczej.

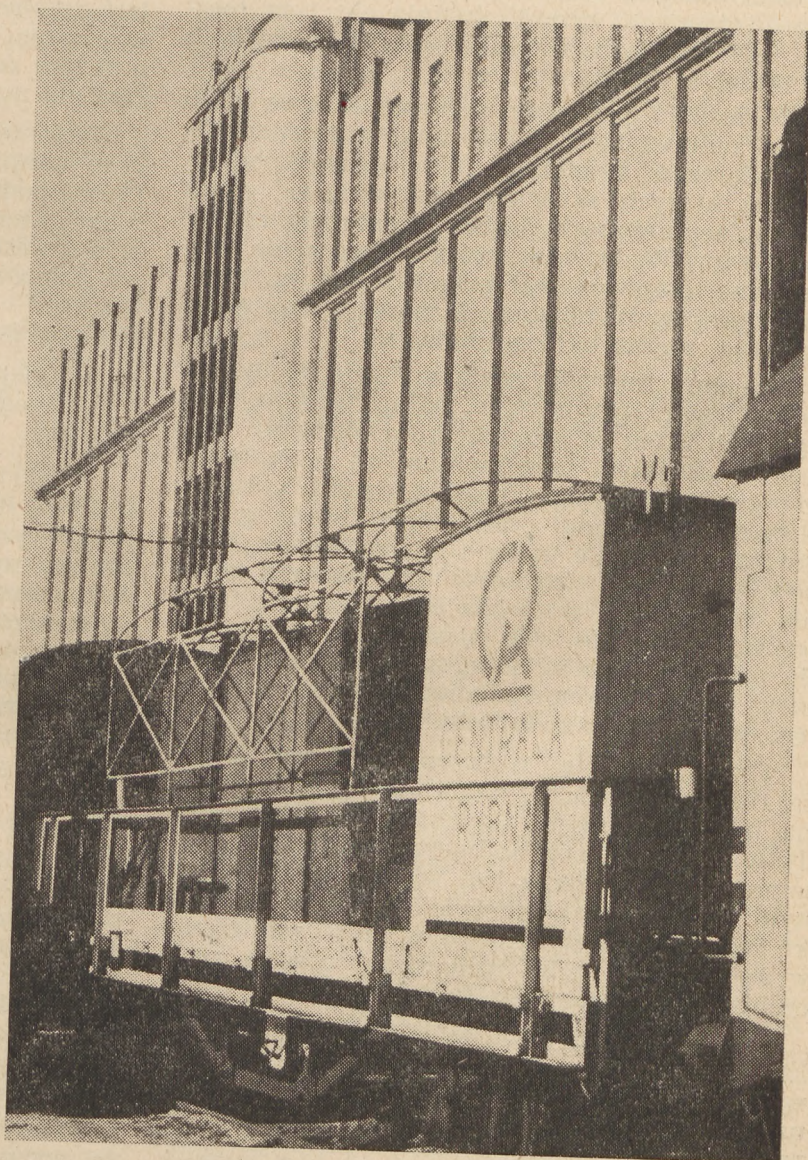




M/s „Warta“, podniesiony z dna poddany gruntownej naprawie, w lipcu 1950 r. wyrusza z polską drobnicą w rejs do Chin Ludowych.

1950

W dwa miesiące po odejściu brutalnego okupanta pierwszy obcy statek mógł już wejść po węgiel do portu, a po latach sześciu przekraczamy w Szczecinie cyfry obrotów portowych z r. 1932, posiadamy regularne połączenia żeglugowe ze światem, produkujemy statki morskie na własnych stocznicach.



(Zdjęcia K. Komorowski, Sopot)

Inż. Stanisław Hüchel
(prof. Politechniki Gdańskiej).

Ochrona brzegów morskich przed niszczącym działaniem wody

(referat o stanie i potrzebach nauki polskiej zgłoszony na I Kongres Nauki Polskiej — podsekcja budown. wodnego — Sekcji nauk inż.-bud.)

Przegląd stanu i potrzeb gospodarczych w zakresie ochrony brzegów morskich. Obecny stan nauki polskiej w zakresie technicznym zagadnienia. Potrzeby i kierunki rozwoju tej nauki. Postulaty w stosunku do innych dziedzin nauki.

I. PRZEGLĄD OBECNEGO STANU I POTRZEB GOSPODARCZYCH W ZAKRESIE OCHRONY BRZEGÓW MORSKICH

Brzegi morskie są nieustannie niszczone skutkiem procesów abrazyjnych. Postęp niszczenia wzdłuż brzegów Pomorza, ma według obliczeń przedwojennych wynosić średnio ok. 1 m rocznie, nie jest jednakże taki sam we wszystkich punktach wybrzeża.

Niszczeniu podlegają zarówno klifowe stoki „kęp“ nadmorskich, o stosunkowo mniejszym gospodarczym znaczeniu, jak i brzegi płaskie, wzdłuż których skutkiem wielowiekowej pracy akumulacyjnej morza i wiatru utworzyły się pasma wydmy. Wydmy te, częściowo sztucznie uzupełniane, stanowią wał przeciwwalewowy, chroniący przy wysokich stanach morza tereny swego zaplecza, nieraz bardzo urodzajne.

Podobną rolę odgrywają mierzeje odcinające liczne jeziora przybrzeżne, będące pozostałością dawnych zatok. W bezpośrednim otoczeniu tych jezior, skutkiem sedimentacji i zarastania, utworzyły się rozległe, płaskie a nisko położone obszary, w większej części wyzyskiwane gospodarczo. Niszczenie wydmy i mierzei przez morze powoduje stałe zagrożenie chronionych przez nie obszarów, w razie bowiem przerwania tych ochronnych wałów (co nieraz zresztą zdarzało się już w przeszłości), zagospodarowane tereny mogą ulec czasowemu zalaniu, zasoleniu a w najlepszym razie podmoknięciu.

Poza tym postęp niszczenia wybrzeża zagraża różnym obiektom budowlanym wzniesionym na brzegu morskim: latarniom morskim, budynkom w osiedlach nadmorskich, drogom i kolejom itp. Zagrożenie jest większe, jeżeli w danym punkcie z jakichkolwiek powodów (warunki geologiczne, głębokościowe, lub zaburzenia w swobodnym ruchu rumowiska) postęp niszczenia jest większy niż średni.

Na wybrzeżu polskim istnieje szereg punktów, które wymagają czujności pod omawianym względem. Należy do nich wąska i częściowo uzupełniona sztucznym nasypem mierzeja jeziora Bukowo na zachód od Darłowa, zasłaniająca rozległe, nisko położone obszary; nasada półwys-

pu Hel, na wschód od portu rybackiego Władysławowo, zagrożona przerwaniem, na skutek zaburzenia ruchu rumowiska spowodowanego wybudowaniem wychodzących w morze falochronów portowych; klif Kamiennej Góry pod Gdynią i inne.

Skutki gospodarcze opisanego stanu, krótko zreasumowane, objawiają się w stałym ubytku ziemi, średnio 30 ha rocznie, oraz we wspomnianym stałym zagrożeniu obiektów, czy terenów o dość dużym znaczeniu gospodarczym.

Zadaniem techniki w omawianym zakresie jest zapobieganie tym skutkom, tj. całkowite zatrzymanie postępu niszczenia na odcinkach o dużym znaczeniu, oraz opóźnianie procesu abrazyj na pozostałych odcinkach wybrzeża.

Dążenie do całkowitego powstrzymania procesu abrazyj wzdłuż całego wybrzeża byłoby prawdopodobnie gospodarczo nieuzasadnione, z uwagi na ogromne koszty koniecznych do tego celu inwestycji. Poza tym, ze wzgl. na racjonalną gospodarkę głównym tworzycem ochrony brzegów: ruchomym rumowiskiem przybrzeżnym byłoby i niewłaściwe.

Sprawy te wymagają osobnego studium teoretycznego, do którego powrócę w punkcie III referatu.

Wyżej określone zadania, technika usiłuje spełniać na trzech drogach:

1) wyzyskania w możliwie szerokim zakresie energii czynników niszczących: morza i wiatru, w kierunku konstruktywnym, przez zbudowanie jej nakładem z rumowiska pochodzącego ze zniszczonych brzegów i z erozji dna (a więc z tworzywa gospodarczo straconego) wałów zasłaniających brzeg macierzysty, wartościowy od bezpośredniego kontaktu z morzem.

Wał przybrzeżny z rumowiska, odpowiednio szeroki i płaski pod wodą, a nad wodą pokryty pasmami wysokich i masywnych wydmy, stanowi w warunkach wybrzeża polskiego najlepszą ochronę brzegu. O ile nie tworzy się sam w sposób naturalny, lub o ile skutkiem erozji zmniejsza się, to zadaniem techniki jest spowodowanie aby się utworzył, narastał, a potem utrzymywał w potrzebnych rozmiarach.

Do środków techniki w tym zakresie należy stawianie płotków i przeszkód wydmytwórczych na części nadwodnej wału oraz budowa ostróg powstrzymujących ruchy rumowisk, na jego części podwodnej.

2) utrwalanie niestałych, obnażonych powierzchni klifów i wydym, celem zabezpieczenia ich przed działaniem czynników atmosferycznych, drugiego po morzu, potężnego destruktora wybrzeży. Deszcze rozmywające strome stoki, powodujące usuwiska i obrywy, wiatr rozwiewający lotny materiał wydym, znakomicie przyspieszają postęp abrazji. Najskuteczniejszym czynnikiem przeciwdziałającym im jest roślinność i nią też posługuje się technika.

Zatrąbianie i zalesianie wydym i klifów stanowi drugą grupę środków służących do ochrony brzegów morskich.

3) bezpośredniego niszczenia energii głównego destruktora: fal morskich przy pomocy umocnień o charakterze liniowym (opaski i falochrony) lub powierzchniowym (umacnianie dna, narzuty kamienne itp.).

Należy przy tym podkreślić charakter techniki obrony brzegów. Nie może ona zbyt być „statyczna“, nie może liczyć na trwałość i niezawodną skuteczność wykonanych umocnień, ponieważ charakter sił, z którymi walczy, jest dynamiczny, zmienny tak co do wielkości i kierunku, jak i sposobu działania, a przy dzisiejszym stanie wiedzy bardzo często jeszcze nieobliczalny.

Technika musi się tu posługiwać strategią elastyczną, musi opierać się na nieustającej czujności i uwadze, dostosowywać swe środki i urządzenia do stale zmieniających się układów sił i być zdolną do szybkiego, także i doraźnego działania. Jeden nieoczekiwany charakteru sztorm może bowiem wyrządzić szkody nieobliczalne, i to nawet w miejscach od lat uważanych za zupełnie bezpieczne, o ile czujna służba ochrony brzegów nie zmobilizuje i nie zastosuje na czas potrzebnych doraźnych środków ochronnych.

Jak przedstawia się stan umocnień i odnośnej służby technicznej na wybrzeżu Polskim.

Wał rumowiska, szerszy lub węższy uformowany jest na całej długości wybrzeża. Wydmy ciągną się wzdłuż 80% jego długości i przeważnie są dobrze utrzymane i uprawiane. Są one jednak całkowicie wykształcone tylko na przestrzeni około 150 km, a na pozostałych odcinkach stanowią jedynie niskie wydmy przednie, biegnące u stóp wyższych brzegów. Wysokie brzegi urwiste (klify) występują na odcinkach o łącznej długości około 100 km, mierzeje zajmują łączną długość około 90 km.

Całe wybrzeże umocnione jest zaledwie w 20 miejscach na łącznej długości ok. 70 km, przy czym przede wszystkim stosowane były ostrogi, a w kilku zaledwie miejscach krótkie opaski.

Umocnienia znajdują się w miejscach najbardziej zagrożonych i są uzupełniane i konserwowane. Większość z nich wybudowana była przez poprzednich gospodarzy wybrzeża, część — na wybrzeżu gdańskim — wykonano w Polsce w okresie międzywojennym, poważne zaś roboty (mierzeja jez. Bukowo, półwysep Hel) przeprowadzone były już po wojnie.

Wykonane umocnienia spełniają swe zadania mniej lub więcej skutecznie z tym, że przy wszystkich pozostaje ciągle otwarta i nierozstrzygnięta sprawa zapobiegania niszczeniu brzegów po podwietrznej stronie umocnienia.

Wydmy są kultywowane tzn.: uzupełniane, wyrównywane, utrwalane i zalesiane na całym wybrzeżu przez specjalnie ustanowioną służbę ochrony wybrzeża (straży wydymowej), która również zajmuje się biologicznym utrwalaniem klifów oraz budową doraźnych umocnień.

Służba ta pozostaje pod zarządem Gdańskiego i Szczecińskiego Urzędu Morskiego, będących organami Ministerstwa Żeglugi. Budową umocnień trwałych zajmują się wydziały techniczne wymienionych Urzędów.

Zorganizowana na wybrzeżu służba ochrony brzegów naogół dobrze spełnia swe zadania, jest czujna i sprężysta. Niejednokrotnie wysiłki jej uchroniły nadbrzeżne obiekty, czy tereny od poważnych szkód.

Jedyny zarzut, jaki można by jej postawić, jest pewna fragmentaryczność działania, dostosowująca się przeważnie tylko do doraźnych potrzeb, do chwilowych zagrożeń i nie oparta o jednolity program, obejmujący całość zagadnienia. Wina zresztą nie leży po stronie władz administracji morskiej, które zdają sobie sprawę z tej niedomogi i wykazują inicjatywę w celu jej usunięcia.

W opracowaniu takiego jednolitego programu oraz zasad, którymi w warunkach wybrzeża polskiego należy się posługiwać przy umacnianiu brzegów, musi administracji morskiej dopomóc nauka.

II. OBECNY STAN NAUKI W ZAKRESIE TECHNIKI UMACNIANIA BRZEGÓW W POLSCE

1. Uwagi ogólne i bibliografia

Zagadnieniem umacniania brzegów morskich z punktu widzenia naukowego w okresie międzywojennym w Polsce praktycznie się nie zajmowano. Pewne studia lokalne, związane z budową określonych umocnień w zagrożonych punktach wybrzeża, przeprowadzały b. Urząd Marynarki Handlowej w Wejherowie i b. Urząd Morski w Gdyni. Studia te miały jednak charakter studiów ściśle technicznych o znaczeniu doraźnym. W zakresie utrwalania wydym, prowadzili pewne praktyczne doświadczenia kontrolerzy wydym w Rozewiu.

W literaturze techniczno-naukowej międzywojennej znalazłem tylko dwie prace o charakterze opisowym, dotyczące omawianych zagadnień, a mianowicie artykuł inż. Z. Foltńskiego pt. „Umocnienia wybrzeży morskich“ w Nr 7-8 z r. 1938 „Życia Technicznego“, oraz referat inż. Z. Adamskiego i L. Mistata p. t.: „Prace administracji morskiej na wybrzeżu“, w księdze p. t.: „XV lat polskiej pracy na morzu“ (pod red. dr A. Majewskiego), Gdynia 1935.

Obie te skromne pozycje, mają znaczenie notatek rejestrujących ówczesne dokonania techniczne; naukowo problemem się nie zajmują.

Jedynie w pracy inż. Z. Adamskiego pt. „Port rybacki w Wielkiej Wsi“, nadesłanej na Zjazd inżynierów portowych i specjalistów morskich państw bałtyckich i skandynawskich w r. 1938, znajdują się pierwsze w literaturze polskiej bardziej naukowe rozważania nad ruchem rumowiska przybrzeżnego i nad obserwacjami poczynionymi w tym zakresie w okolicy portu Władysławowo.

Systematyczną pracą naukową nad zagadnieniem umacniania brzegów zaczęto zajmować się dopiero po wojnie, ale na razie również nie dokonano osiągnięć godnych uwagi.

Także i powojenna bibliografia przedmiotu jest jeszcze na razie bardzo skromna. Ukazała się mianowicie w r. 1947 wydana przez Instytut Badawczy Leśnictwa broszurka (71 str.) inż. Piotra Pejty pt. „Wydm i lasy nadmorskie oraz utrwalanie brzegów“, zawierająca wyniki doświadczeń autora na placówce kontrolera wydm w Rozewiu, a w Nr 2 z r. 1947 „Techniki Morza i Wybrzeża“ artykuł autora nin. referatu pt. „Umocnienia wybrzeży morskich“ o charakterze półpopularnym, usiłujący przedstawić pewne ogólniejsze aspekty zagadnienia.

Obie prace jednak do ogólnego dorobku nauki nic nowego nie wniosły.

2. Prace badawcze

Pracami badawczymi w ścisłym tego słowa znaczeniu, w zakresie umacniania brzegów dotychczas właściwie się nie zajmowano.

Zespół fachowców zgrupowany przy Zakładzie Budownictwa Morskiego i Portów Politechniki Gdańskiej opracował w r. 1949 wstępną analizę zagadnienia i szkic wytycznych, jakimi należy się posługiwać przy wykonywaniu obserwacji i pomiarów dla celów umacniania brzegów. Praca ta wykonana była na zlecenie Państw. Biura Projektów Budown. Morskiego, które też w myśl tych wytycznych przystąpiło do pierwszych bardziej systematycznych prac pomiarowych i inwentaryzacyjnych.

Ponadto realizowane są dorywczo i niesystematycznie pewne obserwacje i doświadczenia w terenie przez zajmujące się inwestycjami na wybrzeżu Urzędy Morskie w Gdańsku i Szczecinie.

Prace badawcze są jednak przewidziane, już nawet w planie 6-letnim i w programach działalności następujących placówek naukowych:

a) Morskiego Instytutu Technicznego, nowo kreowanego (marzec r. 1950) organu naukowo-technicznego Ministerstwa Żeglugi,

b) Zakładu Uczelnianego Budownictwa Morskiego i Portów, przy odnośnej Katedrze Politechniki Gdańskiej, który ma być w roku bieżącym włączony do zamierzonego Instytutu Budownictwa Morskiego, oraz

c) projektowanego zakładu uczelnianego Budownictwa Morskiego i Portów przy Wyższej Szkole Inżynierskiej w Szczecinie.

Skrystalizowany do pewnego stopnia jest dotychczas jedynie program M. I. T., którego powstanie poprzedziła półroczna działalność Działu Morskich Badań Naukowo - Technicznych, wspomnianego już Państw. Biura Projektów Budownictwa Morskiego w Gdańsku.

Program ten w interesującej nas dziedzinie przewiduje cykl prac długofalowych, mających na celu ustalenia warunków geo- i talasologicznych na całym wybrzeżu polskim oraz szereg badań doraźnych związanych z planowanymi przez resort Żeglugi inwestycjami. Zasada postawiona jest moim zdaniem słusznie, brak jest jednak Instytutowi ciągle jeszcze podstawy materialnej jaką jest laboratorium hydrotechniczne, z którego uruchomieniem będzie się można liczyć dopiero z początkiem 1951 roku.

Programy pozostałych dwu instytucji, które zresztą jeszcze nie istnieją tzn. Instytutu Budownictwa Morskiego Politechniki Gdańskiej oraz Zakładu Bud. Morskiego Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie nie są jeszcze sprecyzowane w szczegółach, w każdym razie zagadnienie umocnień brzegowych brane jest w nich poważnie pod uwagę. Podobnie jak w M. I. T.-cie główną trudność obu Instytutów stanowić będzie w pierwszym okresie brak laboratorium.

Z rozpoczęciem badań przez obie ostatnio wymienione placówki można się liczyć dopiero w ciągu roku 1951.

Osobnego omówienia wymagają prace badawcze związane z utrwalaniem biologicznym i zalesieniem wydm i klifów.

Z racji swych kompetencji powołanym do tego rodzaju badań jest moim zdaniem Instytut Badawczy Leśnictwa, mimo iż zarząd lasów nadbrzeżnych leży w zakresie działalności nie Ministerstwa Leśnictwa, któremu podlega IBL, lecz Ministerstwo Żeglugi.

Jednakże według uzyskanych informacji, poza wydaniem wspomnianej broszury inż. Pejty, Instytut Badawczy Leśnictwa nie zajmował się dotychczas interesującym nas zagadnieniem, ani też nie ma w planie tego rodzaju prac badawczych. Zagadnienie to bowiem jest dla IBL zagadnieniem marginesowym, mniejszej wagi i nie produkcyjnym. Do sprawy tej powrócę w części III. referatu.

3. Prace dydaktyczne

Wykłady dotyczące omawianej dziedziny, na poziomie wyższym prowadzone były dotychczas w ramach wykładów budownictwa morskiego i portów na Politechnice Gdańskiej i w W. Szkole Inżynierskiej w Szczecinie.

Od roku 1950/51 w ramach programu III roku sekcji budownictwa morskiego Szkół Inżynierskich w Gdańsku (przy Politechnice) i w Szczecinie, przewidywane są osobne wykłady dotyczące „Procesów brzegowych i umocnień brzegów“.

Ponadto w przyszłości przewidywane są dodatkowe wykłady, seminaria i ćwiczenia w oma-

wianym zakresie na kursie magisterskim Politechniki Gdańskiej.

Zamierzony program uważam za zupełnie wystarczający.

Na innych uczelniach technicznych omawiana dziedzina poruszana jest jedynie w zarysie w ramach encyklopedycznych wykładów budownictwa morskiego.

W zakresie leśnictwa, o ile mi wiadomo, osobny wykład „Utrwalania i zalesiania wydm i klifów nadmorskich“ nie jest prowadzony na żadnej uczelni wyższej, a potrzebne w tym zakresie wiadomości podawane są niekiedy encyklopedycznie w ramach wykładów o szerszej tematyce.

Nie istnieje ponad to, żadna średnia zawodowa uczelnia w Polsce, która by w programie swoim miała przedmiot nas interesujący.

4. Prace wydawnicze

Systematyczną akcję wydawnictw naukowych i technicznych w zakresie techniki morskiej podjęto dopiero ostatnio. Powierzono ją Instytutowi Bałtyckiemu w Gdańsku, który powołał odpowiednią redakcję wydawnictw. Program wydawniczy tej Instytucji przewiduje pozycje dotyczące zagadnienia umacniania brzegów.

Niezależnie od tego wychodzi od r. 1946 w Gdańsku czasopismo techniczne „Technika Morza i Wybrzeża“, poświęcone m. in. zagadnieniom budownictwa morskiego. Artykuły na temat umocnień brzegów morskich mogą być na łamach tego miesięcznika publikowane. Podstawy finansowe pisma są ugruntowane, ponieważ od 1. I. br. administrację i finansowanie jego przejął NOT, który dysponuje na ten cel odpowiednimi kredytami.

W zakresie leśnictwa, akcję wydawniczą, prowadzoną dotychczas owocnie przez IBL, przejął ostatnio Zakład Wydawnictw Rolniczych.

III. POTRZEBY I KIERUNKI ROZWOJU NAUKI W ZAKRESIE UMACNIANIA BRZEGÓW MORSKICH W POLSCE

Na wstępie należy podkreślić, że jak to ma miejsce np. także w melioracjach rolnych, wszelkie zasady i wytyczne dotyczące umacniania brzegów morskich muszą być ściśle dostosowane do warunków jakie panują w danej jednostce fizjograficznej wybrzeża, a odnośnie przepisy wypracowane dla innych jednostek nie mogą być bezkrytycznie naśladowane.

Stąd wynika **naczelna teza**, że konieczne jest oparcie się w zakresie umacniania brzegów przede wszystkim na dorobku własnym, a materiały naukowe, płynące z zagranicy muszą być konfrontowane z warunkami panującymi na naszym wybrzeżu.

Nie mniej jednak doświadczenia obce mogą być z pożytkiem wykorzystane o ile będą sprawdzane. W tym zakresie można wysunąć następujące tezy:

a) najważniejsze będzie dla nas wykorzystanie istniejących materiałów niemieckich.

Twierdzenie to wynika, nie z wiary w jakąś niezawodność recept niemieckich, lecz z faktu, że Niemcy właśnie byli przez długie lata gospodarzami na naszym wybrzeżu i prowadzili szereg mniej czy więcej udanych badań i obserwacji. Materiały zatem przez nich zebrane, dotyczą warunków naszego wybrzeża i zapoznanie się z nimi jest konieczne w imię oszczędności wysiłku i dla uniknięcia wyważania już otwartych drzwi.

Wyniki badań niemieckich na naszym wybrzeżu opublikowane są w wielu czasopismach i monografiach a ponadto kryją się w niemieckich archiwach akt, jeszcze niedostatecznie przez nas poznanych.

Uważam za konieczne przestudiowanie tych materiałów, opracowanie ich szczegółowej bibliografii i syntetycznej monografii.

b) Do krajów, z których doświadczenia należałoby przede wszystkim skorzystać, a których zdobycze nie są u nas zbyt dobrze znane, należą:

aa) Związek Radziecki — z uwagi na posiadanie długich odcinków wybrzeża nad Bałtykiem i duże doświadczenie zebrane w podobnych do naszych warunkach oraz ze względu na metodę pracy badaczy radzieckich szczególnie aktualną dla omawianych zagadnień, których nie można rozwiązywać fragmentarycznie i w oderwaniu od warunków.

bb) Dania i Szwecja z uwagi na położenie nad Bałtykiem.

Uważałbym za wskazane nawiązanie przez nasze instytuty morskie kontaktu z analogicznymi instytucjami w tych krajach a poza tym wysłanie do nich po 1—2 stypendystów, dla zapoznania się z dorobkiem danego kraju w omawianej dziedzinie. Do obowiązków tych stypendystów należałoby, poza zapoznaniem się z metodami badań w laboratoriach i w terenie, także i przestudiowanie literatury przedmiotu w danym języku, sporządzenie jej bibliografii i krótkiej monografii.

Uważałbym dalej za konieczne przetłumaczenie niektórych cenniejszych pozycji, wybranych z opracowanych przez stypendystów bibliografii. M. in. uważam, że należy przetłumaczyć znakomite dzieło geografa radzieckiego W. P. Zenkowicza p.t. „Dynamika i morfologia brzegów morskich“.

c) Nie można zaniedbywać śledzenia rozwoju danej gałęzi wiedzy i w innych krajach, mimo że wybrzeża ich znajdują się w zupełnie nieraz różnych warunkach niż nasze. Z naciskiem chciałbym tu jednak podkreślić, że bezkrytyczne stosowanie importowanych recept jest zawodne i że muszą one być przed tym wypróbowane i przepracowane w warunkach naszego wybrzeża.

Z tezy naczelnej wynika, że dla opanowania zagadnienia konieczne będzie prowadzenie badań w kraju.

W tym zakresie nasuwają się następujące tezy dotyczące rozwoju i kierunków nauki w omawianej dziedzinie w Polsce:

A. W zakresie prac badawczych

a) Studia teoretyczne

1) Za podstawowe uważam studium o **opłacalności umocnień brzegowych**. Ten ekonomiczny raczej niż techniczny problem musi być rozwiązany, gdyż konieczne jest zorientowanie się czy należy dążyć do umacniania całego wybrzeża, czy też tylko do niektórych jego części i jakich. Koszt umocnienia nie powinien przekraczać wartości obiektu czy też terenu umacnianego, pojęcie wartości jednakże jest względne i przez techników nie zawsze właściwie jest ujmowane. Z tych względów do przeprowadzenia takiego studium w oparciu o materiały dostarczone przez placówki techniczne i oceanograficzne, powołany byłby instytut o kierunku ekonomicznym, a więc np. Instytut Bałtycki. Studium tego rodzaju prawdopodobnie wymagać będzie specjalnych badań terenowych i obserwacji, które powinny być włączone do ogólnego planu badań terenowych.

2) Drugim podstawowym zagadnieniem teoretycznym jest określenie **bilansu materiałowo-energetycznego** dla naszego wybrzeża. Zagadnienie to, niedawno dopiero było po raz pierwszy wogóle sformułowane, a w literaturze spotkałem się z jednym jedynym tylko artykułem je poruszającym i to ograniczającym się do sformułowań wyłącznie jakościowych. Tymczasem racjonalne umacnianie brzegów wymaga racjonalnej gospodarki tworzywem naturalnym, a zasady tej racjonalnej gospodarki mogą być ustalone tylko na podstawie znajomości wspomnianego bilansu.

Uważam więc za konieczne dalsze prace teoretyczne nad ustaleniem związków (już ilościowych) pomiędzy poszczególnymi składnikami bilansu a dalej nad wyznaczeniem współczynników empirycznych któreby pozwoliły związać ogólne równania bilansu ze specyficznymi warunkami naszego wybrzeża.

Prace takie prowadzone są obecnie przez autora referatu, jednakże po sformułowaniu ogólnych równań, będą musiały stać się pracą większego zespołu, z uwagi na konieczny duży wkład pracy oraz rozległe badania terenowe.

b) Badania terenowe.

Prowadzone dotychczas przez rozmaite instytucje dość chaotycznie **pomiary i obserwacje** w terenie, powinny być **skoordynowane**. Powinny one być skoordynowane nie tylko pomiędzy poszczególnymi instytucjami, ale także i pomiędzy poszczególnymi dyscyplinami wiedzy i poszczególnymi celami. Mam wrażenie, że na takiego koordynatora tych prac powołany jest Morski Instytut Techniczny. Przedstawiciele każdej dyscypliny wiedzy, a więc: budownictwa morskigo, hydrografii, oceanologii, geografii, geologii, meteorologii i td. powinni zdać sobie sprawę z tego jakie dane dla ich celów będą potrzebne. Wymagania wszystkich dyscyplin powinny być wspólnie przedyskutowane, a odnośne prace podzielone pomiędzy poszczególne instytucje pra-

cujące czynnie na wybrzeżu. Uniknie się w ten sposób dwutorowości i powtarzania wysiłków.

Dla celów budowy umocnień brzegów, konieczne będzie:

- aa) dokonanie inwentaryzacji istniejących umocnień,
- bb) opracowanie mapy geo- i litologicznej wybrzeża i takiejże monografii, oraz stałe prowadzenie systematycznych obserwacji i pomiarów w zakresie:
- cc) zmian brzegu i ruchu rumowiska,
- dd) zmian w natężeniu czynników destrukcyjnych (wysokości, kierunków, prędkości fal, prądów, przebiegu zjawisk meteorologicznych itd.).

Obserwacje te pozwolą na poznanie i zdefiniowanie warunków talasologicznych panujących na wybrzeżu polskim, umożliwią wyznaczenie współczynników bilansu materiałowo-energetycznego, a w przyszłości opracowanie wytycznych ogólnych i szczegółowych najważniejszego umacniania brzegów. Pozwolą także być może na przewidywanie zmian w brzegach na podstawie znajomości danych meteorologicznych.

Prace powinny być uruchamiane stopniowo. Wybrzeże należałoby podzielić na 5 odcinków ok. 100 kilometrowych i uruchamiać prace kolejno, co rok na innym odcinku. Od chwili rozpoczęcia prac należy je już potem kontynuować bez przerw i trwale. W ten sposób po upływie 5 lat, badaniami objęte będzie całe wybrzeże. Prace te powinny opierać się o organizowane w tym celu stacje talasologiczne, które mogłyby pozostawać pod zarządem jednej instytucji np. PIHM'u, ale służyłyby celom wszystkich zainteresowanych. Ilość stacji powinna odpowiadać ilości odcinków badawczych, a więc byłoby ich 5.

Wyniki wszystkich badań, dotychczasowych i późniejszych, powinny być gromadzone w **jednym miejscu** np. w archiwum Morskiego Instytutu Technicznego. Szczegółowe rozpracowanie wyników i wyciąganie z nich wniosków będzie przedmiotem dalszych już prac zainteresowanych instytutów badawczych.

Opracowaniem stałym wyników obserwacji i pomiarów w zakresie potrzebnym dla celów umacniania brzegów, wyciąganiem z nich wniosków jako materiału do dalszych badań już w laboratoriach i na ew. budowlach próbnych powinny zająć się odnośne instytucje badawcze, a więc Instytut Budownictwa Morskiego Politechniki Gdańskiej oraz Zakład Budownictwa Morskiego Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie.

Na marginesie chciałbym podkreślić wielkie znaczenie jakie dla tego rodzaju badań ma fotografia lotnicza. Zastosowanie aero-stereo-fotogrametrii (z powodzeniem wypróbowane w czasie ostatniej wojny i udoskonalone dla celów wojskowych) umożliwi chwywanie zmian brzegów „na gorąco“, bezpośrednio po sztormach i ograniczy potrzebę wykonywania żmudnych

pomiarów lądowych czy sondowań do niezbędne-
go dla uzyskania jasności obrazu minimum.

c) Badania laboratoryjne.

powinny iść w dwu kierunkach:

- aa) racjonalizacji i doskonalenia klasycznych metod umacniania brzegów t.j. ostróg i opasek w dostosowaniu do warunków polskiego wybrzeża.
- bb) szukania nowych skuteczniejszych niż klasyczne sposobów umacniania, a więc np. sygnalizowanych już: metod umacniania powierzchniowego (oskaławania podwodne, petryfikacja punktowa itp), falochronów ziemnych, (które mogłyby być ewentualnie również wykorzystywane jako źródła energii) itp.

Badania muszą opierać się na wynikach obserwacji w terenie dotyczących warunków talasologicznych panujących w danym punkcie wybrzeża, a wyniki ich muszą być potem sprawdzane na budowach próbnych.

W związku z tym wyłania się pilna potrzeba możliwie szybkiego uruchomienia laboratoriów hydrotechnicznych morskich, przy MIT i instytucjach uczelnianych. Ilość 3 laboratoriów nie wydaje się przesadna, zważywszy że zagadnienie umacniania brzegów, nie jest jedynym, którym te laboratoria by się zajmowały, a poza tym miałyby one wypełniać zadania techniczne (MIT) dla potrzeb doraźnych oraz dydaktyczne (lab. uczelniane).

d) Badania w zakresie wydmotwórstwa oraz biologicznego utrwalania wydm i klifów

Morski Instytut Techniczny, jako koordynator wszystkich prac badawczych w zakresie budownictwa morskiego, powinien objąć swym programem i budżetem również i zagadnienie wydmotwórstwa oraz biologicznego utrwalania i zalesiania wydm i klifów. Byłoby jednak moim zdaniem nie celowe, aby dla realizacji badań był powołany jakiś osobny instytut lub oddział leśny w MIT. Do badań powołany jest Instytut Badawczy Leśnictwa, który może podjąć się ich na zlecenie MIT. Tym samym badaniami, które interesują inny resort nie będzie obciążony budżet Ministerstwa Leśnictwa, a z drugiej strony badania wykonane będą przez najbardziej do tego powołanych fachowców.

Uważałbym również za konieczne uruchomienie na wybrzeżu przynajmniej jednej stacji doświadczalnej, obsadzonej przez fachowców z IBL, z kredytów MIT. Byłoby przy tym wskazane wykorzystać również doświadczenie personelu służby ochrony wybrzeża.

Plan badań musiałby być uzgodniony wspólnie przez MIT i IBL a badania powinny iść moim zdaniem w dwu kierunkach:

- aa) doboru najodpowiedniejszych gatunków roślin do utrwalenia wydm i klifów,
- bb) doskonalenia i racjonalizacji metod utrwalania.

W zakresie wydmotwórstwa, praktyczne i terenowe badania mogłaby przeprowadzać wspomniana stacja doświadczalna. Wskazane byłoby również podjąć prace laboratoryjne w tunelach aerodynamicznych, przez instytuty badawcze. Największe możliwości w tym względzie będzie miał Instytut Budownictwa Morskiego, który mógłby korzystać z urządzeń katedry aerodynamiki Politechniki Gdańskiej.

B. W zakresie dydaktyki

Całkowite zapotrzebowanie fachowców od umocnień brzegów morskich, przedstawia się następująco:

do biur projektów	inż.-hydrot.	3			
	tech.-hydr.		4		
do Urzędów Morskich w centralach	inż.-hydrot.	4			
	tech.-hydr.		6		
	inż. leśników			2	
	techn. leśn.				4
w terenie ;	inż.-hydr.	10			
	techn. hydr.		20		
inż. leśników (jako kier. obw.)				8	
techn. leśników (nadz. wydm)					10
gajowych (strażników wydm)					60
do innych instytucji; (np. Min. Żegl. Izba Kontr., Banki, Przedsięb.)	inż.-hydrot.	15			
	inż. leśników		10		
R a z e m ;	inż.-hydrot	32			
	tech.-hydr.		30		
	inż. leśn.			20	
	techn. leśn. gajowych				14
					60

Widać stąd, że zapotrzebowanie jest stosunkowo małe. Zważywszy do tego, że większość zestawionych stanowisk, jest już dziś obsadzona i to w głównej mierze przez personel nie zupełnie wykwalifikowany, należy główny nacisk położyć na **doszkolenie** fachowe.

W tym zakresie okazał już inicjatywę Szczyński Urząd Morski organizując kursy doszkolające dla swego personelu leśno-wydmowego, na poziomie wyższym i średnim. Inicjatywę tę należy rozszerzyć również na obszar gdański. Kursy te powinny urządzać rokrocznie (najlepiej w zimie, przed okresem upraw) Urzędy Morskie w oparciu o własny kwalifikowany personel, oraz o siły naukowe zaproszone z uczelni leśniczych i technicznych. Powinny one objąć swym programem wykłady w zakresie podstawowych nauk teoretycznych oraz wiadomości specjalnych (bud. morskie, geologia inżynierska i rolnicza, oceanologia, meteorologia, botanika, ochrona lasów i inne specjalne nauki leśnicze itp.), których brak daje się najbardziej odczuwać personelowi służby ochrony brzegów.

Z kursów tych oprócz starego personelu powinni korzystać również i adepci służby, nawet ci, którzy ukończyli wyższe czy średnie uczelnie zawodowe, o ile nie dały im one wystarczającego przygotowania w omawianym zakresie.

Dla gajowych (strażników wydm) należałoby prowadzić równoległe kursy na poziomie niższym.

Wobec małego zapotrzebowania nie wydaje mi się potrzebne tworzenie osobnych szkół czy wydziałów, specjalizujących swych wychowanków w kierunku utrwalania nieużytków nadmorskich, wskazane byłoby jednak, aby niektóre wyższe (np. SGGW oraz Wydz. Leśniczy Uniwersytetu Poznańskiego) i średnie uczelnie leśnicze wprowadziły do programów przedmiot i ćwiczenia poświęcone omawianemu zagadnieniu. Wychowankowie tych uczelni mieliby prawo pierwszeństwa w zajmowaniu stanowisk w służbie ochrony brzegów.

W przyszłości byłoby może nawet wskazane utworzenie katedry tego przedmiotu. Sprawa ta rzecz jasna, musi być rozstrzygnięta przez specjalistów leśników i nie czuję się powołany do stawiania tej tezy zbyt stanowczo.

W zakresie hydrotechniki, jeżeli chodzi o przygotowanie kadr inżynierów zawodowych i magistrów, to opracowane programy sekcji morskich Szkół Inżynierskich w Gdańsku i Szczecinie oraz Politechniki Gdańskiej uwzględniają potrzeby omawianej specjalności wystarczająco i wychowankowie tych sekcji, po ukończeniu studiów będą mieli pełne kwalifikacje do zajmowania stanowisk w służbie technicznej ochrony brzegów.

Dla doszkolenia jednak personelu już pracującego, który posiada nieraz duże doświadczenie praktyczne, ale odczuwa braki w przygotowaniu teoretycznym, należałoby zorganizować w ciągu najbliższych dwu lat, kolejno dwa kursy o programie podobnym do wyżej proponowanych kursów dla leśników. Organizacją tych kursów powinny zająć się jak poprzednio Urzędy Morskie.

GORZEJ nieco przedstawia się sprawa w szkolenictwie średnim. W żadnym z zakładów zawodowych średnich budownictwo morskie, nie mówiąc już o umocnieniach brzegów, nie jest w ogóle wykładane.

Według posiadanych informacji istnieje koncepcja wydzielenia z Gdańskich Technicznych Zakładów Naukowych osobnej uczelni, obejmującej dotychczasowe liceum drogowe i budowlane i stworzenia w niej wydziału budownictwa przybrzeżnego, na którym byłyby m. in. uwzględniane w dużej mierze przedmioty z zakresu budownictwa morskiego. Myśl ta jest moim zdaniem godna najwyższego poparcia. W programie nowej uczelni, należy przewidzieć przedmiot i ćwiczenia z zakresu umocnień brzegowych.

Do czasu wypuszczenia pierwszych absolwentów tej uczelni, adepci służby technicznej ochrony brzegów musieliby przechodzić kursy wyżej omówione.

C. W zakresie wydawnictw

Uważam za konieczny, ale i wystarczający

następujący program wydawniczy w zakresie umacniania brzegów morskich, na okres planu 6-cio letniego;

- a) przetłumaczenie pracy W. P. Zenkowicza p. t. „Dynamika i morfologia morskich brzegów“.
- b) opracowanie podręcznika (albo rozdziału w podręczniku o szerszej tematyce) technicznego umacniania brzegów morskich, który by mógł służyć jako poradnik dla inżynierów projektantów i wykonawców.
- c) opracowanie podręcznika w zakresie wydmotwórstwa i biologicznego utrwalania wydm nadmorskich i klifów, na poziomie wyższym.
- d) opracowanie podręczników jak b) c) lecz dla potrzeb niższego personelu technicznego.

Ponadto powinny być stale publikowane wyniki prac badawczych wspomnianych poprzednio Instytutów Badawczych, a na łamach pisma „Technika Morza i Wybrzeża“ artykuły techniczne omawiające zdobycze i obserwacje techniki krajowej oraz przyswajające osiągnięcia obce w omawianej dziedzinie.

IV. POSTULATY POD ADRESEM INNYCH DZIEDZIN NAUKI

Z tez podanych w punkcie III referatu wynikają postulaty, które inne dziedziny nauki powinny uwzględnić w programach swych prac.

Pod adresem:

- 1) **nauk ekonomicznych** — opracowanie studium o opłacalności umocnień brzegowych (zgodnie z tezą III-A-a-1)
- 2) **oceanologii, hydrografii, geografii, meteorologii** — koordynacja obserwacji terenowych i stałe uwzględnianie w nich potrzeb ochrony brzegów,
- 3) **geologii** — opracowanie mapy geo- i litologicznej oraz monografii wybrzeża polskiego,
- 4) **nauk leśniczych** — a) opracowanie wspólnie z M. I. T. planu prac badawczych nad zagadnieniami wydmotwórstwa i biologicznego utrwalania nieużytków nadmorskich oraz realizacja tego planu, b) wprowadzenie do programów SGGW i Uniwersytetu Poznańskiego oraz jednej z zawodowych średnich uczelni położonej najbliżej wybrzeża, przedmiotu „Utrwalanie nieużytków nadmorskich“ wraz z ćwiczeniami.
- 5) **miernictwa** — doskonalenie metod i instrumentów aero-stereo-fotogrametrii, oraz stałe wykonywanie na potrzeby ochrony brzegów zdjęć lotniczych zmian zachodzących w brzegach morskich i w dnie.

Inżynierowie i technicy — do produkcji!

Inż. W. Tubielewicz
(Prof. Politechniki Gdańskiej)

PORTY MORSKIE

(Referat zgłoszony na I Kongres Nauki Polskiej — podsekcja budown. wodnego — sekcji nauk inżynierjno-budowl.)

Rola portów morskich w gospodarstwie narodowym i problematyka techniczna portów. Obecny stan nauki polskiej w zakresie budownictwa i eksploatacji portów morskich. Potrzeby i kierunki rozwoju tej nauki. Tezy dotyczące jej rozwoju. Postulaty w stosunku do innych dziedzin nauki.

I. Wstęp

Porty w gospodarstwie narodowym stanowią węzeł komunikacyjny, w którym transport lądowy albo wodny śródlądowy zmienia się w transport morski, lub odwrotnie, przy czym zamiana ta związana jest z szeregiem manipulacji, wynikających z różnorodności ładunków przechodzących przez port i wymagających często specjalnych warunków przeładunku, przechowywania, opakowania itp. oraz zróżnorodności środków samego transportu. Niezależnie od tego, port stanowi często bazę handlową w obrotach nie tylko własnego kraju z zagranicą, ale i pomiędzy poszczególnymi krajami zagranicznymi.

Poza portami handlowymi spotykamy się z portami specjalnymi, do których można zaliczyć porty rybackie, schroniska, wojenne i sportowe. Każdy z nich stawia inne wymagania w stosunku do wszystkich elementów portowych. Dzięki swemu przeznaczeniu, porty stanowią ważny czynnik w życiu gospodarczym kraju, wpływając poważnie na stan ogólnego bogactwa narodowego.

W okresie międzywojennym Polska posiadała jeden port handlowy — Gdynię i kilka portów rybackich. Korzystanie z Gdańska było ograniczone, pomimo zagwarantowanych praw Polski w traktacie wersalskim, skutkiem trudności czynionych przez szowinistyczne elementy niemieckie.

Po wojnie Polska, rozszerzając swój stan posiadania na wybrzeżu przez objęcie prastarych ziem Pomorza Zachodniego, przejęła też znaczną ilość portów. Obecnie trzy porty — Gdynia, Gdańsk i Szczecin, stanowią porty handlowe, pozostałe są głównie portami rybackimi i schroniskami. Lecz nie tylko samo objęcie i zagospodarowanie tych portów nakłada na nas obowiązek naukowego zajęcia się zagadnieniami budownictwa i eksploatacji technicznej portów. Plany gospodarcze naszego kraju przewidują stały wzrost obrotów portowych i poważny rozwój rybołówstwa, a co za tym idzie, konieczność rozbudowy lub przebudowy istniejących portów i dostosowania ich do stawianych nowych wymagań.

Okres odbudowy portów właściwie można uważać za zakończony, gdyż pozostałe jeszcze zniszczenia będą w najbliższym czasie usunięte, a i dzi-

siaj nie stanowią one już przeszkody w racjonalnej eksploatacji portów. Jednak wszystkie porty nasze — najmniej Gdynia — wykazują szereg usterek w rozwiązaniu, lub też są zbyt przestarzałe, gdyż zaborca nie dbał o nie, zwracając uwagę i rozbudowując zasadnicze swoje porty zachodnie, jak Hamburg czy Brema.

Dlatego też dostosowanie ich do nowych potrzeb gospodarczych i gospodarczo-politycznych naszego kraju wymaga poważnych przebudowań, lub wręcz zupełnie nowych rozwiązań większości portów. Koszta wkładane w te roboty są bardzo poważne. Dlatego właściwy wybór poszczególnych elementów portowych odpowiednie rozwiązanie ich konstrukcji powinno być oparte na naukowych podstawach i dokładnej znajomości czynników występujących w tych zagadnieniach. Łączy się to z jednoczesnym wychowaniem kadr technicznych i naukowych oraz organizacją odpowiednich ośrodków dydaktycznych i naukowo-badawczych.

Rozpatrując zagadnienia techniczno-portowe, można wydzielić tu trzy zasadnicze ich grupy:

- a) Budownictwo portowe
- b) Eksploatacja portów
- c) Roboty czerpalne i podwodne.

Wobec tego, że łączą się one w wielu wypadkach bardzo ściśle, omówię je wspólnie, podkreślając jednak występujące różnice i wymagania stawiane przez każdą z tych grup.

II. Obecny stan nauki polskiej w zakresie budownictwa i eksploatacji technicznej portów morskich

1. Bibliografia.

Dziedzina portów morskich, jak zresztą i wszystkie zagadnienia dotyczące morza, reprezentowane są w nauce naszej bardzo słabo. W okresie międzywojennym niewielka grupa ludzi pracująca na małym wówczas skrawku wybrzeża oraz przy budowie i eksploatacji portów w Gdyni i Władysławowie, zajęta była przeważnie w wykonawstwie, a zagadnieniami teoretycznymi, czy badawczymi zajmowała się w minimalnym stopniu.

Kilka prac zgłoszonych w formie referatów na Zjazd Inżynierów Portów Państw Bałtyckich i Skandynawskich, który odbył się w Gdyni w maju 1938 r., oraz pojedyncze artykuły w czasopismach technicznych, były oderwanymi przejawami myśli z dziedziny budownictwa portowego czy morskiego.

Z prac tych możnaby wymienić broszurki: „Port rybacki w Wielkiej Wsi” — Inż. Z. Adamskiego; „Urządzenia przeładunkowe portu Gdynińskiego” — Inż. L. Budki; „Magazyny portowe w Gdyni, ich konstrukcje i przeznaczenie” — au-

tora niniejszego referatu oraz opisy robót hydrotechnicznych w portach w Gdyni i Władysławowie, pióra inż. inż. Wendy, Bukowskiego, Hückla i in. Na szczególną uwagę zasługuje praca L. Miśtata w „Życiu Technicznym“ (Nr 3/4 z r. 1939) pt. „Układy falochronów“, w której autor wysuwa kilka myśli o trwalszej wartości (rózła falowania, nowy wzór na wysokość fali, reguła układu falochronów), stanowiących skromny ale oryginalny wkład do ogólnego dorobku nauki.

2. Uczelnie, Zakłady, Instytuty.

Zasadniczej zmianie uległa sytuacja po drugiej wojnie światowej. Obejmując szeroki odcinek południowego brzegu Bałtyku wraz z jego portami, jednocześnie stanęliśmy wobec konieczności zagospodarowania go i otoczenia techniczną opieką. Konieczność stworzenia kadr fachowych i rozwiązywania szeregu problemów technicznych, spowodowała utworzenie od roku 1945 Katedry Budownictwa Morskiego i Portów na Politechnice Gdańskiej, której zadaniem jest szkolenie inżynierów budownictwa morskiego. W następnym roku powstał przy Katedrze Zakład tej samej nazwy, mający w swym programie zadania dydaktyczne, naukowo-badawcze i współpracy w rozwiązywaniu trudniejszych zagadnień z tej dziedziny dla potrzeb życia gospodarczego.

W tymże czasie istniało Biuro Studiów przy Biurze Odbudowy Portów, które rozwiązywało szereg zadań z dziedziny odbudowy i rozbudowy portów, opracowując projekty całkowitej przebudowy portów w Gdańsku, Gdyni i Szczecinie, oparte na analizie ekonomicznej i technicznej każdego z tych portów i uwzględniające zmienioną sytuację gospodarczą kraju i planową organizację obrotów portowych. Szereg prac z dziedziny budownictwa i eksploatacji portów opracowanych w tym biurze, nie zostało ogłoszonych i pozostało w archiwum jako maszynopisy.

Sprawą eksploatacji portów i portowymi zagadnieniami gospodarczymi zajmuje się Instytut Bałtycki, któremu też w ostatnim roku powierzono wydawanie prac dotyczących wszystkich zagadnień morskich.

Dotychczas jednak nie ukazała się jeszcze żadna książka techniczna ani naukowa, omawiająca zagadnienia budownictwa morskiego. Zannotować można jedynie zarys budownictwa morskiego, przygotowany już do druku w ramach „Podręcznika Inżynierii“ przez autora referatu i prof. S. Hückla.

Czasopismem, zajmującym się między innymi budownictwem i eksploatacją techniczną portów morskich, jest miesięcznik „Technika Morza i Wybrzeża“, organ Naczelnej Organizacji Technicznej, w którym od roku 1946 ukazało się kilkadziesiąt artykułów dotyczących spraw budownictwa portowego, rozpatrywanych tak z punktu wykonawstwa jak i naukowego.

Charakter naukowy ma działalność Komisji Budownictwa Morskiego Polskiego Komitetu Normalizacyjnego, która dotychczas opracowała szereg referatów oraz kilka projektów norm.

Podobnie warto zanotować pracę Sekcji portowej, Podkomisji Słownictwa Morskiego przy Komisji Okrętownictwa PKN, która zajmuje się redakcją drugiego wydania słownika morskiego oraz zbiera materiały do encyklopedii morskiej w zakresie budownictwa morskiego i nauk z nim związanych.

Ostatnio powołany został przez Ministerstwo Żeglugi — Morski Instytut Techniczny, zadaniem którego jest przeprowadzanie konkretnych badań, dotyczących portowych zagadnień technicznych, umocnień brzegowych, urządzeń portowych i elementów związanych z budownictwem okrętowym. Instytut ten w tej chwili jest właściwie w stadium organizacji.

Nie można pominąć przy rozpatrywaniu zagadnień techniczno-portowych wkładu w tę dziedzinę Wyższej Szkoły Handlu Morskiego, która zagadnienia ekonomiczne i eksploatacji handlowej portów łączy z analizą poszczególnych elementów portowych.

Z tej dziedziny np. została opracowana praca magisterska mgr J. Wesołowskiego „Magazyny portowe“, Gdańsk 1948 (maszynopis), wszechstronnie analizująca kryte pomieszczenia skladowe, oraz przetłumaczona przez WSHM (D. Chłapowski) z angielskiego „Port operation“ A. H. J. Brown i C. A. Dove i wydana w postaci skryptowej jako „Organizacja i technika pracy w porcie“, Gdynia - Sopot 1948—49.

Poza oderwanymi pracami poszczególnych fachowców, zagadnienia budownictwa i eksploatacji technicznej portów i robót pogłębiarskich i czerpalnych koncentrują się w kilku instytucjach, których prace można scharakteryzować następująco:

A. Prace badawcze:

Prace badawcze dotychczas prowadzą następujące instytucje:

- a) Zakład Budownictwa Morskiego i Portów Politechniki Gdańskiej,
- b) Morski Instytut Techniczny Ministerstwa Żeglugi i dorywczo z dziedziny robót nurkowych,
- c) Państwowe Przedsiębiorstwo Robót Czerpalnych i Podwodnych.

Wyposażenie tych Zakładów jest niedostateczne.

Zakład Budownictwa Morskiego i Portów nie posiada własnego laboratorium i korzysta dorywczo z części basenu Instytutu Wodnego Politechniki Gdańskiej. Przeprowadzone tam zostały dotychczas badania uderzenia fali na falochron we Władysławowie, falowania w awanporcie portu gdyńskiego i badane są falowania w basenach portowych. Zamierzona jest rozbudowa tego Zakładu i wyposażenie w niezbędne laboratoria i urządzenia, konieczne dla prowadzenia prac dydaktycznych, naukowo-badawczych i prac wymagających specjalnych badań naukowych dla potrzeb życia gospodarczego.

Morski Instytut Techniczny jest w trakcie budowy laboratorium morskiego, przeznaczonego dla

badan konkretnych, rozwiązań bieżących dla potrzeb budownictwa morskiego i portów. Wyposażenia nie posiada.

Państw. Przedsiębiorstwo Robót Czerpalnych i Podwodnych zajmuje się głównie szkoleniem nurków i w tym celu posiada szkolny zbiornik do prowadzenia ćwiczeń podwodnych i ew. badań związanych z podwodnymi pracami nurkowymi.

Z podanych zakładów należy uważać za zakłady badawczo-naukowe dwa pierwsze, które w swych założeniach są predestynowane do tych zadań, przy czym programy ich prac i ich zakres, choć zbliżone, są jednak zasadniczo różne i uzupełniając się, nie pokrywają.

Oddzielnego omówienia wymaga zagadnienie eksploatacji technicznej portów. Zagadnienie to wysuwa się w planowej gospodarce na czołowe miejsce i może stawiać szereg wymagań w stosunku do budownictwa portowego. Dlatego też prace badawcze nad zagadnieniem eksploatacji technicznej, jej analiza i wysuwanie wniosków, muszą znaleźć odpowiednie miejsce w nauce polskiej. Przepuszczalnie znajdzie się ono w programie M.I.T., który musi stale czuwać nad bezpośrednimi zagadnieniami eksploatacyjnymi portów. Pomocnym mu w tym powinien być Instytut Bałtycki ze względu na zagadnienia eksploatacji handlowej, jaka będzie występować we wszystkich sprawach i eksploatacji technicznej.

Zakład Politechniczny w tym wypadku powinien współpracować z M.I.T. przy rozwiązywaniu bardziej skomplikowanych i wymagających dłuższego rozpracowania naukowego zadaniach.

Nie mniej ważnymi staje się sprawa robót czerpalnych i podwodnych, których koszt w utrzymaniu podejść do portów i akwatoriów portowych stanowi poważną pozycję w budżetach eksploatacyjnych portów. Wybija się tu w pierwszym rzędzie szkolenie nurków, które w obecnej chwili — po za doszkalaniami personelu w samym Przedsiębiorstwie Robót Czerpalnych właściwie nie istnieje.

B. Prace dydaktyczne:

Wykłady dotyczące budownictwa portowego na poziomie wyższym prowadzone są na Politechnice Gdańskiej i Wyższej Szkole Inżynierskiej w Szczecinie. W programie dwustopniowego nauczania w szkołach wyższych przewidziane jest utworzenie na roku III sekcji budownictwa morskiego Szkół Inżynierskich w Gdańsku (przy Politechnice) i w Szczecinie, która obejmuje całość zagadnień budownictwa morskiego i portowego, łącznie z procesami brzegowymi, hydrografią, robotami czerpalnymi oraz eksploatacją i administracją portów morskich.

Ponadto przewidziane jest rozszerzenie zagadnień budownictwa morskiego i portów na kursie magisterskim Politechniki Gdańskiej. W ten sposób zagadnienie kształcenia kadr na poziomie wyższym należy uważać za wystarczające.

Gorzej przedstawia się sprawa szkolenia kadr na poziomie średnim, gdyż dotychczas nie ma ani

jednej średniej szkoły zawodowej, któraby szkoliła techników budownictwa morskiego i portów.

C. Wydawnictwa:

Sprawa wydawnictw technicznych czy naukowych z dziedziny budownictwa morskiego i portów dotychczas nie była ujęta w programie żadnych instytutów wydawniczych. Obecnie wysuwa się następujący podział wydawnictw z tej dziedziny:

Wydawaniem podręczników zajął się Państw. Instytut Wydawn. Szkolnych, innych zaś prac w zakresie techniki morskiej Instytut Bałtycki w Gdańsku, z ramienia Ministerstwa Żeglugi.

Poszczególne artykuły drukuje wspomniany miesięcznik „Technika Morza i Wybrzeża“, poświęcony specjalnie morskim zagadnieniom technicznym.

III. Potrzeby i kierunki rozwoju nauki w zakresie budownictwa i eksploatacji technicznej portów

Jak już na początku zazaczyłem, porty łączą w sobie szereg elementów z różnych dziedzin technicznych i handlowych, zależnie od położenia i przeznaczenia portu, rodzaju elementu portowego i polityki gospodarczej krajowej i międzynarodowej. Budownictwo portowe jako nauka zajmuje się szczegółowo i wyczerpująco planowaniem portów oraz konstrukcją portowych budowli hydrotechnicznych gdy natomiast w zakresie encyklopedycznym, głównie z punktu widzenia układu i funkcji, pozostałymi elementami portowymi, do których należą urządzenia przeładunkowe, urządzenia składowe, komunikacja wewnętrzno-portowa, wodociągi i kanalizacja, siła i światło, telekomunikacja, warsztaty i stocznie, zabudowa administracyjno-gospodarcza, urządzenia i budynki socjalne i utylitarne; zabudowę mieszkalną, którą normalnie przesuwają się poza obszar portowy. Eksploatacja techniczna poza tym musi objąć funkcjonalizm całego portu z organizacją prac przeładunkowych i magazynowania oraz obsługi samego statku. Do prac tych powoływani są fachowcy do każdego zagadnienia oddzielnie i stanowią oni zespół budujący i opiekujący się portem. Ogólne jednak kierownictwo i planowanie założeń, prowadzenie poszukiwań i wykonywanie robót podstawowych portowych, a więc hydrotechnicznych, należy do inżynierów budownictwa morskiego. Warunki terenowe, położenie geograficzne, sytuacja gospodarcza i polityczna każdego z portów jest inna. I choć można i trzeba opierać się na doświadczeniach obcych, jednak nie mogą one być ślepo przenoszone na teren własny. Trzeba też pamiętać, że morze charakteryzuje stały ruch i żywiołowość, inne dla każdego wybrzeża, a często nawet i dla każdego punktu danego brzegu.

Nic też dziwnego, że musimy zorganizować i prowadzić prace badawczo-naukowe, niezbędne dla naszych warunków i rozpracowywać zagadnienia w naszych warunkach wynikające.

Nie tylko, ze względu na brak własnych doświadczeń, ale i ze względu na olbrzymi dorobek państw morskich we wspomnianej dziedzinie, musimy oprzeć się na nich i stale też śledzić postęp

nauki w tym kierunku. Najbardziej odpowiadające naszym warunkom są dotychczasowe prace niemieckie, dotyczące południowego wybrzeża Bałtyku, jako byłych użytkowników tych terenów oraz prace dawne i bieżące Związku Radzieckiego, który rozwinął je w niebywałym rozmiarze, obejmując całokształt zagadnień morskich dla wszelkich okoliczności i to dotyczących nie tylko mórz bezpośrednio dochodzących do terytorium radzieckiego, ale całego oceanu światowego. W pracach uczonych radzieckich możemy się zetknąć z zagadnieniami praktycznymi, dotyczącymi budownictwa portowego i pracami ściśle teoretycznie rozpatrującymi zjawiska morskie, ich oddziaływanie na brzeg, konstrukcję hydrotechniczną, materiały itp. Nie można pominąć też konieczności zaznajamiania się z pracami innych krajów morskich, których wielowiekowe doświadczenia wnoszą poważny wkład naukowy i praktyczny w zakres budownictwa morskiego i portowego. Dotyczy to głównie Anglii, Ameryki, Francji i Włoch, oraz państw Skandynawskich.

Opierając się na tych materiałach, należy stworzyć podstawy do pracy naukowo-badawczej, dostosowanej do obecnych potrzeb naszego życia gospodarczego i do pracy dydaktycznej.

IV. Tezy dotyczące rozwoju nauki w dziedzinie budownictwa portowego i eksploatacji technicznej portów

a) Przegląd zagadnień teoretycznych.

1. Analiza techniczna i ekonomiczna wszystkich naszych portów w celu wyboru właściwych rozwiązań dla ogólnych planów ich rozbudowy, oraz dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych ze specjalną uwagą zwróconą na dynamiczne oddziaływanie fali i prądów na budowle ochronne, kanały dościowe i brzeg przyległy.
2. Teoretyczna analiza typów i konstrukcji nabrzeży w celu wyboru najwłaściwszych rozwiązań i poszukiwania ekonomicznego i teoretycznie uzasadnionego obliczenia konstrukcji nabrzeży w celu wyboru najwłaściwszych rozwiązań i poszukiwania ekonomicznego i teoretycznie uzasadnionego obliczenia konstrukcji nabrzeży, w szczególności jeśli chodzi o nabrzeża płytowe ze ściankami szczelnymi.
3. Dostosowanie konstrukcji do krajowych materiałów budowlanych.
4. Analiza robót pogłębiarskich w celu zmniejszenia ich kosztów i możliwości wykorzystania wyczerpywanego materiału ziemnego.
5. Stała praca dotycząca analizy i krytyki eksploatacji technicznej portu związana z jej usprawnieniem, potaniem i ograniczeniem czasu postoju statków i przebywania towarów na składach manipulacyjnych.

b) Przegląd badań terenowych.

Badania terenowe powinny objąć:

1. zinventaryzowanie wszystkich elementów

portowych i stałe obserwacje ich przydatności, zużycia, ekonomiczności itp.

2. założenie reperów i systematyczny pomiar ruchów budowli portowych.
3. opracowanie geologicznych map terenów portowych i przyległych.
4. obserwacje hydrometeorologiczne dla każdego portu.

Prace te umożliwią zebrać materiał niezbędny dla prac projektowania i wykonawstwa oraz umożliwią poza racjonalnym wyborem konstrukcji, jej ekonomiczne wykonanie i stosowanie najbardziej racjonalnych materiałów.

c) Badania laboratoryjne.

Badania te powinny objąć wszystkie poważniejsze zamierzenia budownictwa portowego i robót czerpalnych, pomysły racjonalizatorskie i zagadnienia teoretyczne.

Badania laboratoryjne poprzedzają obecnie wszelkie poczynania budowlane morskie, prawie we wszystkich krajach morskich, a w Związku Radzieckim sieć laboratoriów szeroko pokrywa nie tylko centra położone na wybrzeżach, ale i wewnątrz krajów. W szczególności każda z wyższych uczelni kształcących inżynierów budownictwa morskiego posiada własne laboratoria dydaktyczno-doświadczalne.

Dzięki tym badaniom będzie możliwe uniknięcie w wielu wypadkach poważnych kosztów lub niespodzianek, które szczególnie w budownictwie morskim są tak częste.

Dla przeprowadzenia tych badań niezbędna jest rozbudowa istniejących już zakładów i budowa odpowiednich laboratoriów.

d) Zagadnienia dydaktyczne:

Dotychczas Polska była pozbawiona fachowych sił technicznych budownictwa morskiego i portowego, gdyż kilku fachowców z okresu przedwojennego nie mogło i nie może objąć ogromu zadań stojących przed nami, jako państwem morskim.

W obecnej chwili odczuwa się specjalny brak tych sił w Urzędach Morskich, Zarządach portów, przedsiębiorstwach budowlanych, instytucjach badawczych i szkołach wyższych. Szkół średnich kształcących techników budownictwa morskiego chwilowo nie mamy.

W innych instytucjach pracują częściowo inżynierowie hydrotechnicy, wychowankowie Politechniki Gdańskiej, oraz inżynierowie i technicy przyuczenni; poza tym szereg osób, szczególnie jeśli chodzi o fachowców o wysokim poziomie, pracuje w kilku instytucjach jednocześnie, co zasadniczo nie powinno mieć miejsca.

Uwzględniając stan obecny, zapotrzebowanie roczne można ostatecznie określić na ok. 25 inżynierów i 35 techników.

Zapotrzebowanie to powinno być w zupełności pokryte przez dwie uczelnie wyższe w Szczecinie i Gdańsku, oraz przez wprowadzenie przynajmniej w dwóch średnich szkołach zawodowych przedmiotów dotyczących tego budownictwa.

e) Zagadnienie wydawnictw:

Należy w okresie sześcioletnim opracować:

- a) podręcznik budownictwa portowego;
- b) podręcznik projektowania i obliczania portowych budowli hydrotechnicznych;
- c) podręcznik robót czerpalnych i podwodnych;
- d) podręcznik eksploatacji technicznej portów morskich.

Niezależnie od tego należy stale publikować wyniki badań, doświadczeń i rozważań w miesięczniku „Technika Morza i Wybrzeża“, czasopiśmie poświęconym zagadnieniom budownictwa morskiego i okrętowego. Reasumując podane wywody, należy stwierdzić, że zagadnienia budownictwa portowego, jak zresztą i wszystkie zagadnienia morskie, koncentrują się na wybrzeżu i to głównie w ośrodku Gdańsk-Gdynia i tu też powinny być nadal rozbudowane.

Do ośrodków tych należy zaliczyć:

1. Katedrę Budownictwa Morskiego i Portów Politechniki Gdańskiej, która w nowej strukturze będzie rozszerzona na sekcję budownictwa morskiego i ew. Instytut Budownictwa Morskiego.
2. Sekcję Budownictwa Morskiego Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie.
3. Morski Instytut Techniczny Ministerstwa Żeglugi.

V. Postulaty pod adresem innych dziedzin nauki

W stosunku do:

1. Nauk ekonomicznych —
studium eksploatacji handlowej portów morskich i znaczenie ich w życiu gospodarczym kraju (Instytut Bałtycki w Gdańsku, W.S.H.M. w Sopocie).
2. Oceanografii, meteorologii i nauk pokrewnych —
uwzględnienie w obserwacjach potrzeb budownictwa portowego i robót czerpalnych i podwodnych (P.I.H.M.).
3. Geologii —
opracowanie mapy geologicznej terenów portowych i przyległych (Zakład Geologii Politechniki Gdańskiej) i
4. Miernictwa —
pomiary terenów portowych i obserwacje ew. ruchów budowli portowych (Zakład Geodezji Polit. Gdańskiej i Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie).
5. Nauk technicznych Politechniki Gdańskiej i Szkoły Inżynierskiej w Szczecinie —
uwzględnienie w wykładach udziału danych nauk w budownictwie portowym. Dotyczy to specjalnie komunikacji, budownictwa ogólnego i specjalnego, mechanicznych urządzeń przeladunkowych i urządzeń elektrycznych.

Dnia 1 listopada br. upłyną 4 lata od ukazania się pierwszego numeru naszego pisma. W ciągu tych lat Redakcja dokładała starań, aby treść pisma nie tylko utrzymywała się na odpowiednim poziomie i zawierała rzetelne informacje, ale również i przede wszystkim, aby odpowiadała aktualnym potrzebom czytelnika.

Stale powiększający się krąg współpracowników oraz dorywczo zbierane czy otrzymywane opinie zdają się upoważniać Redakcję do przypuszczenia, że starania jej uwieńczone były pomyślnym skutkiem.

Redakcja chciałaby jednak nawiązać z czytelnikami swego pisma bardziej bezpośredni kontakt; chciałaby bezpośrednio z ich ust usłyszeć opinię o piśmie, dowiedzieć się, jakie są ich dezyderaty.

W tym celu Redakcja zamierza w jesieni br. (koniec października, listopad) zorganizować

I KONFERENCJĘ Z CZYTELNIKAMI,

która odbędzie się w Gdańsku, w gmachu głównym Politechniki.

Zawiadamiając już teraz o tym zamiarze, Redakcja zaprasza na tę konferencję wszystkich czytelników i sympatyków pisma, w szczególności zaś portowców i stoczniowców Gdańska i Gdyni.

Bliższe szczegóły podane będą w następnym numerze, a ponadto ogłoszone będą w prasie codziennej trójmiasta.

P. Jeziński
(Szczecin)

Utrwalanie wydm nadmorskich

OD REDAKCJI

Piaszczyste wydmy nadmorskie, utworzone przez wiatr bądź samoczynnie, bądź też przy pewnej współpracy człowieka, należą do najskuteczniejszych i najłatwiejszych środków ochrony brzegów morskich przed niszczącym działaniem wody. Są one jednak tworem nietrwałym. Ten sam wiatr, który je w jednym miejscu formuje — w innych miejscach rozwiewa je, lub przesuwa w kierunku swego działania.

Z tych względów, chcąc aby wydmy mogły skutecznie spełnić swe zadania, człowiek musi utrwalac ich powierzchnie. Utrwalenie powierzchni wydm stanowi etap pośredni pomiędzy uformowaniem się wydmy a jej zalesieniem, etap przejściowy lecz ważny i od umiejętnego jego przeprowadzenia zależy w dużej mierze powodzenie akcji ochrony brzegów.

Niżej podany artykuł doświadczonego praktyka, omawiający szczegółowo różne sposoby utrwalania wydm nadmorskich, zamieszczamy z myślą, że może on stanowić poradnik dla służby ochrony brzegów morskich.

WSTĘP

Utrwalenie powierzchni wydm, zbudowanych z lotnych piasków, może być dokonane jednym z niżej podanych sposobów:

- 1) przez sadzenie trawy piaskowej w kwadraty, lub na mniejszych, zniszczonych powierzchniach grupami, wachlarzowato;
- 2) przez wykonywanie utrwalających płotków z chrustu lub gałęzi, albo — na mniejszych, uszkodzonych powierzchniach — przez wyściełanie ich chrustem;
- 3) przez wykonywanie płotków utrwalających z trzciny;
- 4) przez przykrywanie powierzchni piasków darnią w szachownicę, oraz
- 5) przez sadzenie zrzewów (sztobrów) wikliny w obrębie płotków wykonanych innymi metodami.

Każdorazowo przed rozpoczęciem prac — przy ustalaniu lotnych piasków — **ważną czynnością jest wyrównanie powierzchni**. Wyrównuje się ostre brzegi, wszelkiego rodzaju pagórki, wgłębienia oraz zbocza w taki sposób, ażeby wiatr wiejący nie napotykał na przeszkody. Ustalanie powierzchni niewyrównanej mijają się z celem i przynosi w późniejszym czasie tylko poważne szkody.

Nie powinno się wyrównywać od razu większej powierzchni wydm, lecz tylko tyle, ile można w danym dniu ustalić. Odślonięte przez wyrównanie — a nie przykryte powierzchnie — są narażone skutkiem działania wiatrów na ponowne uszkodzenia.

1. SADZENIE TRAW

Do ustalania lotnych piasków na wydmach nagich — z pośród traw, w praktyce okazały się najlepsze:

trawa wydmuchrzyca piaskowa (*Elymus arenarius*),

żytnica bałtycka (*Arundo arenaria*) i turzyca piaskowa (*Carex arenaria*).

Ta ostatnia — szczególnie na wybrzeżu zachodnim — występuje najchętniej na wydmach średnich i starych. Nie znosi ona bezpośrednio wiatrów.

Właściwości tych traw pozwalają na pełny ich rozwój nawet na wybitnie jałowych piaskach. Rozrastają się one przez samosiew lub odrosłowo. Nawiany piasek zakrywa kolanka traw i pobudza rośliny do wypuszczania nowych korzonków przybyszowych, powodując dalsze ich rozprzestrzenianie się.

W czasie gorąca trawy bronią się przed utratą wody przez parowanie, zwijając liście w rurki. W okresie wilgotnym liście rozwijają się i wówczas parowanie odbywa się normalnie.

Pozyskanie traw

Trawę potrzebną do sadzenia pozyskuje się przez wydobycie jej łopata w miejscach gęsto zarosniętych. Wyrwanie traw jest bardzo szkodliwe, ponieważ niszczy się przy tym włósniki korzeni, którymi rośliny pobierają z podłoża potrzebne im dla życia i rozwoju pokarmy.

Kopać należy głęboko, ostrożnie podważać do góry tak, by kłacz każdego źdźbła trawy posiadało 2—3 kolanka (oczka).

Wydobyta trawa — z uwagi na znaczną ilość posiadanych włósników na korzeniu — nie można rękami oczyszczać, tylko ostrożnie układać w pęczki o średnicy 10—20 cm. Trawa pozbawiona włósników choruje a nawet ginie. Po wydobyciu i związaniu w pęczki — trawa musi być zadołowana. Podczas dołowania pęczki należy układać cienkimi warstwami a korzenie przysypać wilgotnym piaskiem.

Dołowanie powinno odbywać się w miejscach zacienionych, niedostępnych dla słońca. Trawa niezadołowana, pozostawiona na działanie wiatrów, słońca lub zimna, trudno przyjmuje się, i często nawet, po zasadzeniu ginie.

Okres sadzenia

Sadzenie traw powinno odbywać się w okresie spoczynkowym roślin. Okres spoczynkowy jest to czas, w ciągu którego czynność życiowa rośliny jest znacznie zredukowana, krążenie wody i rozpuszczanych w niej soli mineralnych jest znacznie słabsze a oddychanie mniej intensywne.

Zmiany pór roku i związane z tym wahania temperatury są jedną z głównych przyczyn powstawania okresu spoczynkowego u roślin.

Najodpowiedniejszą, moim zdaniem, porą do sadzenia traw jest okres jesieni, to jest w pierwszych dniach września do połowy października. Drugim okresem jest wczesna wiosna do połowy maja. W tym czasie bowiem piaski posiadają dużo wilgoci, która jest potrzebna do życia i rozwoju roślin.

Sadzenie traw w okresie zimowym jest zasadniczo niedopuszczalne i przynosi duże straty. Rośliny są wówczas słabe i wyczerpane, po przesadzeniu długo chorują a nawet giną.

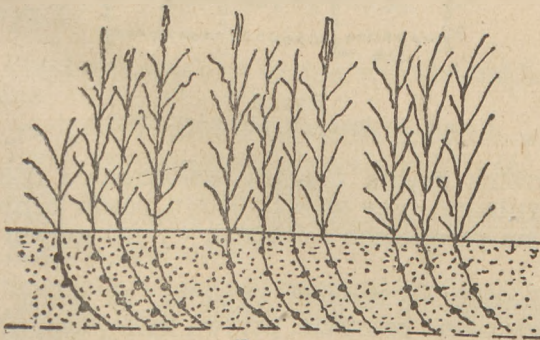
Sadzenie

Trawę wdmuchrzycę sadzi się rzędami lub w kwadraty, które do pewnego stopnia spełniają rolę płotka. Do wytyczania rzędów lub siatki kwadratów na piasku służy znacznik, drażek metalowy lub drewniany 2 m długości, zaopatrzony w nieruchome kołko i rączkę. Znacznik ten może służyć również jako miara do mierzenia długości boków kwadratów.

Siatkę kwadratów wytycza się w taki sposób, aby kąty ostre były skierowane w kierunku wiatrów a nie równoległe do linii brzegu. Powierzchnia jednego kwadratu powinna wynosić 4 m^2 ($2 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 4 \text{ m}^2$). Po wyznaczeniu siatki kwadratów przez strażnika lub przodownika, przystępuje się do sadzenia traw. Do tej czynności potrzeba dwóch robotników. Jeden z robotników łopata kopie rowek, pionowo — a nie ukośnie.

Głębokość i szerokość rowka wynosi ok. 20 cm (długość i szerokość łopaty ściętej). Piasek wydobyty z rowka wrzuca się do wewnątrz kwadratu.

Drugi robotnik, trzymający trawę, układa ją wzdłuż ścianki rowka pojedynczo, w rzadkich odstępach. Odstęp jednego źdźbła od drugiego powinien wynosić 5—10 m/m. Kłaczka nie powinny być ułożone pionowo, ale mieć położenie paraboliczne (rys. 1).

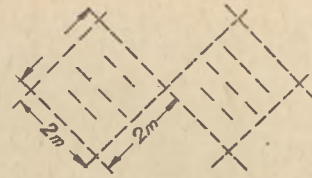


Rys. 1.

Sadzenie trawy w rowki (układ kłaczy):

Po ułożeniu i rozstawieniu źdźbeł trawy w rowki — pierwszy robotnik zasypuje rowek, wyrównuje rząd, poczem dobrze ugniata nogami. Wewnątrz kwadratu sadzi się trawę grupami, wachlarzowato, pod łopatę. W każdym kwadracie — w miejscach bardziej narażonych na wiatry, powinno się sadzić 7—8 grupiek. W miejscach zaś spokojniejszych od wiatrów wystarczy 3—4 grupiek (rys. 2).

Kierunek
wiatru



Rys. 2.

wachlarzowate sadzenie trawy z wypełnianiem wewnątrz grupami.

Po ukończonym sadzeniu należy gładko wyrównać piasek wewnątrz kwadratu, by wiatr nie miał najmniejszego oporu.

Każdorazowo po ukończonej pracy, strażnik lub przodownik winien obliczyć ilość wykonanych kwadratów. Przez pomnożenie tej ilości przez 4, otrzyma powierzchnię ustaloną w m^2 .

Pozostałą trawę należy dobrze zadołować, przykrywając ją wilgotnym piaskiem, aż do następnego dnia.

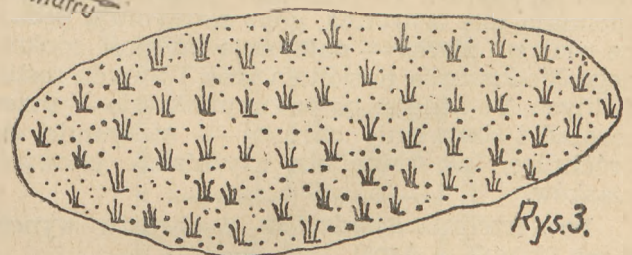
Oprócz sadzenia trawy piaskowej w kwadraty, można sadzić trawę również grupami. Zazwyczaj ten ostatni sposób praktykuje się jedynie na wydmach średnich i na starych, na miejscach uszkodzonych przez wiatry, o małej powierzchni.

Do tej czynności nie potrzeba znacznika. Sadzi się trawę w jamki, wachlarzowato, w odstępach nieregularnych. Kłaczka należy układać w jamce w ten sposób, jak przy sadzeniu w kwadraty. Po ułożeniu i zasypaniu jamki, należy dobrze ugnieść nogami (rys. 3).

W jednej grupce powinny być 3—4 źdźbła, zależnie od ich grubości. Przy wybitnie grubych źdźbłach wystarczą tylko 2 sztuki.

Na 1 ha potrzeba 3000 sztuk pęczków przy wieźbie 4 m^2 .

Kierunek
wiatru



Rys. 3.

Sadzenie trawy (wachlarzowato) grupami na małych przestrzeniach.

2. USTALANIE CHRUSTEM

Na wybrzeżu Pomorza Zachodniego — począwszy od Świnoujścia do ujścia rzeki Łeby — daje się zauważyć dotkliwy brak traw piaskowych. Zjawisko to należy tłumaczyć tym, że na wspomnianym odcinku mało dbano o kulturę traw oraz konserwację wydmy.

Z braku odpowiedniej ilości traw piaskowych, można ustalać lotne piaski drobnym chrustem. Sposób ustalania chrustem jest podobny, jak przy sadzeniu trawy piaskowej.



Rys. 4.
Utrwalanie wydm płótkami z chrustu.

Przy wyróbce drewna opałowego z użytków przygodnych, pozostały drobny chrust tnie się w kawałki o długości 40 cm i układa się w regularne stosy do pomiaru (w tzw. „metry przestrzenne” — mp). Po dokonanej odbiorce drewna przewozi się gotowy materiał do miejsca pracy.

Siatkę kwadratów wyznacza się w taki sam sposób, jak przy sadzeniu trawy. W wykopane rowki układa się kawałki chrustu do połowy ich długości, w odstępach ok. 2—2,5 cm jeden od drugiego, pionowo wzdłuż ścianki rowu, a następnie przysypuje się rowki piaskiem, wyrównuje i do brze ugniata nogami.

Powierzchnię wewnątrz kwadratu wyściela się tym samym chrustem lub drobnymi gałązkami, przy czym należy wdeptać je w piasek nogami.

Można również sadzić trawę piaskową wachlarzowato, dając 5—6 grupek w każdy kwadrat, lub też sadzić sadzonki wierzby kaspijskiej od 5—6 sztuk (rys. 4).

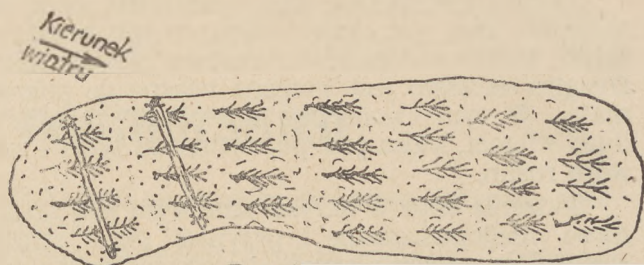
Ustalenie lotnych piasków chrustem ma dwójakie znaczenie. Po pierwsze: płotki chrustowe spełniają rolę ochronną, gdyż zatrzymują pędzone wiatrem piaski — dalej dają możliwość spokojnego kiełkowania nasionom traw i innych roślin zielnych. Po drugie: po pewnym okresie — przez rozkład i zbutwienie chrustu — otrzymuje się próchnicę, tak cenną dla użyźniania jałowych piasków.

Powierzchnia kwadratów z chrustu wynosi 4 m^2 ($2 \times 2 = 4 \text{ m}^2$).

Dla ustalenia lotnych piasków powierzchni 1 ha — przy więźbie 4 m^2 — potrzeba 120 mp chrustu.

Mniejsze powierzchnie, uszkodzone przez wiatry, wykłada się drobnym chrustem, rąbanym w kawałki, lub mniejszymi gałązkami. Przy układaniu gałązek należy zwrócić uwagę, aby grubsze ich końce były zwrócone w kierunku wiatrów panujących.

Jeżeli powierzchnia uszkodzona wystawiona jest na bezpośrednie wiatry, to wówczas gałązki wyłożone przycisnąć należy żerdziami, których końce umocowuje się wbiciem palików na krzyż (rys. 5).



Rys. 5.
Wykładanie drobnym chrustem małych powierzchni

3. USTALANIE WYDM TRZCINĄ

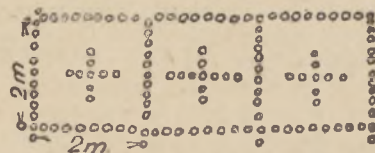
Ustalenie lotnych piasków trzciną okazało się w praktyce bardzo dobre i wydajne, tak pod względem technicznym, jak również i finansowym.

Wykonanie jest identyczne, jak poprzednio w punkcie 2, — z tą tylko różnicą, że w wykopane rowki, w miejsce chrustu, wkłada się trzcinę.

Trzcinę uzyskuje się z jezior (2-letnią) w okresie zimowym, w czasie zamrażnięcia wody. Po zwiezieniu na miejsce pracy, przygotowuje się ją przez cięcie ostrym, długim nożem, na kawałki 40 cm długości, po czym układa się w mp.

Wnętrze kwadratu zabezpiecza się przez wko-pywanie trzciny w formie krzyża równoramien-nego. W rogach można sadzić również trawę wachlarzowato, lub sadzonki wierzby kaspijskiej.

Do ustalenia 1 ha lotnych piasków potrzeba 40 mp trzciny. Powierzchnia kwadratów z trzciny wynosi 4 m^2 (rys. 6).



Rys. 6.
Ustalenie lotnych piasków trzciną.

Trzcinę można również zastosować z dobrymi wynikami przy wykonywaniu pasów ochronnych na przejściach i drogach wyznaczonych na plażę.

Zdarzają się bowiem wypadki, że wiatr dostawszy się na przejścia, porywa leżący tam miękki piasek i przenosi go na przeciwną stronę, zasypując poprzednio wykonane szachownice.

Takie ochronne pasy wykonuje się w następujący sposób:

Trzcinę tnie się na kawałki 60—70 cm długości. Po obydwóch stronach przejścia, obok ogrodzenia, kopie się rowki ok. 20 cm szerokości i 30 cm głębokości. Następnie w rowki układa się trzcinę pionowo do połowy jej długości po 3—4 kawałki wachlarzowato, w odstępach ok. 2 cm jedna grupka od drugiej, poczem przysypuje się piaskiem i udeptuje się mocno nogami.

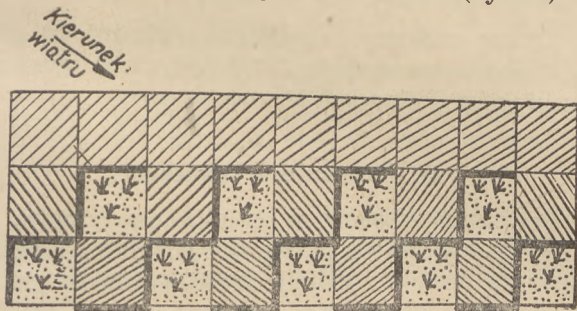
Tego rodzaju pasy wytrzymują piaski niesione wiatrem i nie są narażone na wywianie—tak, jak płotki plecione z faszyny.

4. USTALANIE DARNIA

Miejsca, na których lotne piaski są trudne do opanowania, szczególnie krawężniki uszkodzonych brzegów wystawionych najbardziej na działanie bezpośrednich wiatrów, wykłada się darnią. Darń może być różnego pochodzenia: z pastwisk, ugorów, wrzosowisk, borowiny i tp. zależnie od tego, jaką można najłatwiej pozyskać w danym miejscu pracy.

Wykładanie odbywa się w następujący sposób: ściętą łopatą wycina się darń w plastry o wielkości 0,40 m² i przenosi się ją na prymitywnych noszach, zrobionych z desek, do miejsca pracy. W pierwszym rzędzie wyrównuje się ostre brzegi do łagodnej pochyłości, poczem przystępuje do przykrywania wyznaczonej długości plastrami darni, jeden obok drugiego.

Po wykonaniu pierwszego rzędu wykładamy następne, ale już w szachownicę. Na miejscach wolnych od darni, sadi się grupami wachlarzowato wydmuchrzycę, lub zrzeszy wierzby kaspijskiej, 5—6 szt. w jednym kwadracie (rys. 7).



Rys. 7
wykładanie lotnych piasków darnią i podsadzenie trawy.

Ustalanie piasków darnią ma wielorakie znaczenie:

- jeżeli darń jest układana na piaskach wilgotnych (po deszczach), istnieje możliwość przyjęcia się jej i zadarnienia;
- dzięki ciężarowi darni nawet silne wiatry nie mogą jej poruszyć;
- darń daje doskonałą osłonę skiełkowanym nasionom traw piaskowych i innym roślinom zielnym;
- w wypadku wyjęcia darni w drzewostanach iglastych lub liściastych przyległych do wydm, nasiona opadłe z drzew — na miejsca uwolnione od darni — mają lepsze warunki skiełkowania, a tym samym otrzymania się w tych razach szybciej naturalny podszyt, który jest bardzo ważny dla nabrzeżnych drzewostanów.

Wycinając darń w drzewostanach, należy zwracać baczną uwagę na to, aby nie brać jej z tych miejsc, gdzie jest już widoczny nalot podszycia.

5. SADZENIE ZRZEZÓW (SZTOBRÓW) WIERZBY KASPIJSKIEJ

W obrębie płotków wykonanych jednym z omówionych poprzednio sposobów, można stosować również z dobrym powodzeniem sadzenie wierzby kaspijskiej (*Salix caspica*).

Na wybrzeżu Pomorza Zachodniego mamy bardzo mało wierzby kaspijskiej. Rośnie ona na wydmach, tu i ówdzie na klifach, nie pielęgnowana, nie posiada więc wykształconych prętów, nadających się do pozyskania zrzeszów.

Aby uzyskać odpowiednie sztobery, musimy zakładać plantacje lub szkółki wiklinowe.

Pod plantację wierzby kaspijskiej można uzyskać prawie wszystkie gleby piaszczyste, ale jej pomyślny rozwój wymaga troskliwej pielęgnacji.

Polega ona na:

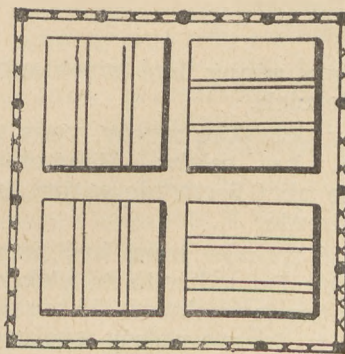
- pielęgnowaniu gleby, w szczególności w pierwszych latach założenia;
- ochronie przed szkodliwym zachwaszczeniem (trzykrotne pielienie w ciągu lata);
- racjonalnej ścince prętów;
- starannym utrzymywaniu zwarcia.

A. Wybór miejsca pod szkółkę, wielkość, kształt i przygotowanie gleby.

Miejsce pod szkółkę wiklinową należy tak obierać, aby miała należyłą ochronę przed wiatrami i ocienienie. Należy unikać pochyłości i wklęsłości, teren musi być równy i niepodmokły.

Wielkość szkółki uzależniona jest od potrzeb powierzchni, jaką mamy do zalesienia wydm. Nie powinna ona przekraczać 15 arów (1500 m²).

Najkorzystniejszym kształtem szkółki pod każdym względem jest kwadrat (rys. 8).



Rys. 8
Szkółka podzielona na kwatery i grządki.

Wszelkie roboty związane z założeniem i przygotowaniem gleby powinny być wykonane jesienią tak, by przed nastaniem mrozów prace były zakończone.

Obrane miejsce musi być wpierrw oczyszczone z wszelkiego rodzaju drzew, korzeni i krzaków,

przez wykarczowanie. Po zdarcie pokrywy (runa) darni, glebę należy starannie przekopać głęboko na 25—30 cm, poczem pozostawić przez zimę, aby nabrała odpowiedniej struktury. Wczesną wiosną, zaraz po odmarznięciu gleby i lekkim przeschnięciu, należy przystąpić do wyrównania, zagrabienia, oraz podziału na kwadraty i grzędy. Podział taki ma ważne znaczenie przy pielenu i pielęgnacji pędów.

Ogrodzenie szkółki

Ogrodzenie szkółki można wykonać częściowo w jesieni, a dokończyć wiosną. Ogrodzenie powinno być wykonane starannie lecz oszczędnie. Dla ochrony szkółki przed zającami i królikami dobrze jest ogrodzenie przeplatać pionowo chrustem, lub w dolnej części wbijać w ziemię gęsto kolki i przymocowywać je gwoździami (rys. 9).



Rys. 9.

B. Pozyskiwanie zrzesów (sztobrów).

Przy pozyskiwaniu zrzesów należy wziąć pod uwagę:

1. wiek pędów,
2. grubość i jakość,
3. długość.

ad 1) — zrzesy winny być wycinane z pędów 2—4 letnich.

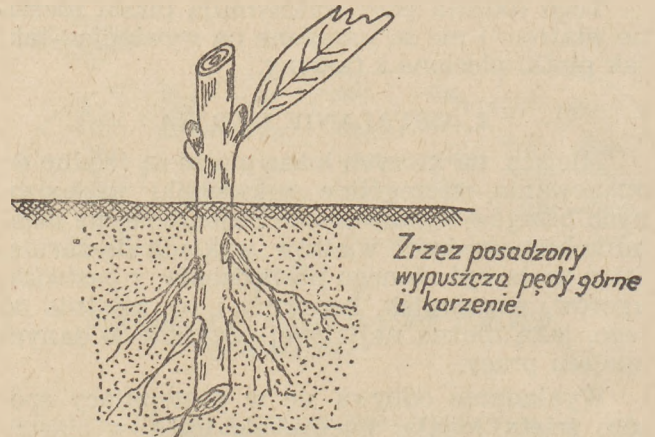
ad 2) — aby pozyskać zrzesy, pędy muszą być proste i bez sęków. Wierzchołki pędów cieńsze niż 0,5 cm nie są już odpowiednie do sadzenia.

ad 3) długość zrzesów musi być przystosowana do gleby. Do sadzenia na glebach żyznych i wilgotnych wystarcza 20 cm długości. Na piaski wydymowe należy wycinać zrzesy od 40—50 cm długości.

Korzenie rozwijają się na całej, w glebie umieszczonej długości zrzesów. Im są dłuższe, tym więcej powstaje na nich korzeni, tym łatwiejsze jest następnie odżywianie pędów i bujniejszy ich przyrost (rys. 10).

Pozyskiwać zrzesy należy tylko w okresie spoczynkowym, nigdy nie należy wyrabiać w okresie wegetacyjnym.

Cięcia zrzesów muszą być skośne i gładkie, unikać należy jakiegokolwiek zadarcia kory.



Rys. 10.

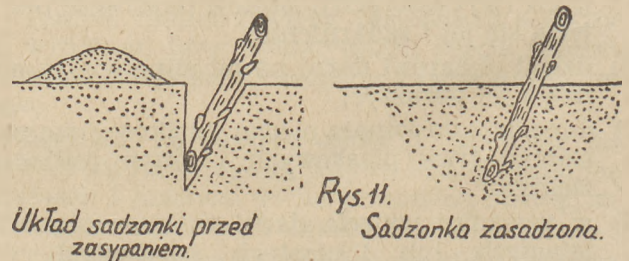
C. Sadzenie zrzesów.

Sadzenie zrzesów na wydmach ustalanych w szachownicach z chrustu lub trzciny, wykonuje się pod łopatę, — pionowo, lub nieco ukośnie. Ten ostatni sposób okazał się praktyczniejszy, ponieważ sadzonki nie są narażone na zadarcia i skaleczenia kory.

Zrzesy sadzimy zasadniczo oczkami ku górze i głęboko w ten sposób, żeby nad glebą wystawało najwyżej jedno lub dwa oczka.

D. Sadzenie w szkółkach.

Sadzenie zrzesów w szkółkach odbywa się w ten sposób, że na przygotowanych kwadratach kopie się rowek o jednej ukośnej ścianie głęboki na 0,40 m. Na ścianie ukośnej układa się zrzesy oczkami ku górze, w odległości 0,50 m jeden od drugiego, poczem przykrywa się ziemią, pozostawiając 2 oczka nad powierzchnią, a następnie dobrze ugniata się nogami. Odstęp jednego rowka od drugiego winien wynosić 1 m (rys. 11).



Rys. 11.

Więźba normalna wynosi 1 x 0,50 m. Jeżeli chcemy zachować gęste zwarcie i wykorzystać należycie powierzchnię, wówczas sadzimy zrzesy w więźbie 0,70 x 0,50 m.

Przy uprawach i plantacji wierzby kaspijskiej trzeba mieć na uwadze od samego początku aż do ukończenia prac, aby prace te wykonywane były prawidłowo, starannie i sumiennie.

R. Dicharry

(Dyrektor Techn. Ośrodka Studiów i Badań
Przemysłu Spoiw Hydraulicznych w Paryżu).

Zachowanie się cementu żuźlowego w wodzie morskiej

(Referat nadesłany na VI Zjazd Naukowy PZITB — 1 - 4. XII. 1949)

Tłum. E. Tyszkiewicz

Rozkład chemiczny zapraw i betonów przez wodę morską spowodowany jest w dużej mierze przez wapno, wydzielające się podczas wiązania cementu portlandzkiego. Dobra odporność cementu o wysokiej zawartości żuźła wielkopieczowego pochodzi właśnie stąd, że cement ten podczas wiązania wydzielą tylko małe ilości wapna. Żuźel działa nie tylko jako cement, ale również jako bardzo aktywna pucolana. Liczne budowle morskie, wykonane w Europie i Afryce, wykazują dobitnie przydatność cementów żuźlowych do budownictwa morskiego. Ekonomiczna produkcja oraz zalety mechaniczne cementów żuźlowych są obecnie jeszcze spotęgowane nową techniką przemian żuźła „na mokro”, pozwalającą na produkcję tych cementów na placu budowy.

Pomijając żuźle zawierające mangan oraz żuźle kwaśne, wszystkie inne żuźle, tj. ok. 80—90%, mogą być użyte do wyrobu cementu; zachodzi jednak konieczność przeprowadzenia pewnej selekcji dla otrzymania lepszych wyników.

Badania żuźła w świetle Wooda, pomiar temperatury krystalizacji i reakcja sodowa praktycznie określają dostatecznie wartość hydrauliczną danego żuźła wielkopieczowego.

W roku 1857 inżynier francuski Vicat wydał pierwszą broszurę p.t. „Badania przyczyn niszczenia związków hydraulicznych przez wodę morską”.

Spośród licznych prac, poruszających ten ważny temat, wymienimy przede wszystkim prace Michaelisa i le Chateliera.

Przyczyny niszczenia zapraw i betonu przez wodę morską są różnorodne. Mogą one być jednocześnie natury mechanicznej, fizycznej i chemicznej.

Niektórzy autorzy (Campus), przypuszczają, że decydującą jest tu połączona działalność pływów i fal morskich, prądów i działań atmosferycznych, szczególnie mrozu i nasłonecznienia, oraz organizmów morskich; inni natomiast uważają, że główną rolę niszczycielską odgrywają tu działania chemiczne. Poglądy na sprawę tę są podzielone.

Mechanizm chemicznego działania wody morskiej

Rozkład betonu przez wodę morską zdaje się wynikać z dwóch następujących przyczyn: rozpuszczania i dyfuzji wapna wydzielonego podczas wiązania i twardnienia betonu, oraz wytwarzania się soli Candlota powodujących pęcznienie i rozkład betonu.

Dwuwęglany wapnia i magnezu, zawarte w wodzie morskiej, zapobiegają dyfuzji wapna, tworząc nierozpuszczalne węglany, zatykające pory w betonie i wstrzymujące w ten sposób postęp destrukcji. Skuteczność tego ochronnego działania węglanów zależy jednak od warunków ich powstawania, a mianowicie: węglan wapnia powstający z nasyconego roztworu wapna ma strukturę luźną (proszkowatą), bez właściwości adhezyjnych, natomiast ten sam węglan wapnia, powstający ze słabych koncentracji wapna (poniżej 0,5 gr CaO na 1 litr wody), występuje w postaci kryształków kalcytu, doskonale przylegających do zaprawy.

Tak więc, zależnie od zawartości wapna w cemencie, można sporządzić zaprawę, która podlega szybkiemu niszczeniu, stając się porowatą i nieodporną na działania mechaniczne (przy nadmiarze wapna w cemencie), lub zaprawę, której zawartość i wytrzymałość mechaniczna, nie jest uzależniona od przemian soli wapiennych (cementy o małej zawartości wapna).

Zawartość wapna w cemencie ma decydujący wpływ także i na przebieg zjawiska pęcznienia, które może towarzyszyć dyfuzji i znacznie pogarsza jej skutki.

Magnez wody morskiej stracony przez wapno wydzielone z cementu, tworzy na powierzchni zaprawy powłokę, która bywa twarda lub krucha, zależnie od tego, czy posiada przewagę chlorków czy siarczanów.

W pierwszym wypadku, powłoka przyczynia się do ochrony budowli, podczas kiedy w drugim wypadku tworzą się pęczniące siarkogliniany (sól Candlota) poczynając od glinianów dwuwapniowych i chloroglinianów nierozpuszczalnych z powodu nadmiernej koncentracji wapna.

Dochodzimy więc do wniosku, że zastosowanie cementu bogatego w wapień, w budownictwie morskim prowadzi do dwóch wzajemnie potęgujących się zjawisk destrukcyjnych: dyfuzji wapna z wewnątrz i powstawania soli Candlota, użycie natomiast cementu uboższego w wapno nie powoduje skutków destrukcyjnych, ponieważ dyfuzja wapna z zaprawy jest powstrzymywana tworzeniem się węglanów krystalicznych i formowaniem się powłoki nieprzepuszczalnej, powstałej na powierzchni zaprawy ze straconego magnezu i chloroglinianów. Co się tyczy cementów glinowych, to przebieg rozkładu zaprawy musi mieć specjalne przyczyny.

Według niektórych autorów (Lafuma), główną rolę odgrywa tu spontaniczna rekryształizacja uwodnionych glinianów heksagonalnych w zwyk-

lej temperaturze i w określonych warunkach, ponieważ przekształceniu uwodnionego heksagonalnego glinianu w glinian uwodniony regularny, towarzyszy znaczne osłabienie wytrzymałości.

Przemiana ta odbywa się bardzo powoli. Pierwsze oznaki występują dopiero po kilku latach; to odróżnia wyżej wzmiankowaną przemianę od tego, co nazywamy potocznie chorobą cementów glinowych.

Cementy przystosowane do robót morskich

W związku z podanymi przyczynami niszczenia zapraw przez wodę morską, należy stosować w budowlach morskich dwie grupy cementów:

1. Cementy o niskiej zawartości glinu. Przepisy amerykańskie zalecają cement poniżej 4% zawartości glinu.
2. Cementy o małej zawartości wapna. Tu zaliczyć możemy cement pucolanowy i cement, którego głównym składnikiem jest żużel granulowany — wielkopieczowy.

Pucolany oraz żużle, które przez długi czas mylnie były uważane za pucolanowe, wiążą wolne wapno, wydzielone w czasie wiązania cementu. Cement pucolanowy, szczególnie ceniony we Włoszech i Niemczech, na ogół daje dobre rezultaty, lecz jego wytrzymałość początkowa jest niska.

Cementy żużlowe

Jest to najbardziej ciekawa grupa cementów, które stanowią spoiwo odpowiadające całkowicie wymaganiom robót morskich, oraz nie wymagające dla swego wyrobu takiej ilości węgla, jak cementy portlandzkie. Oszczędność węgla dochodzi do 200 kg na 1 t spoiwa.

Już w 1903 r. inżynier francuski Maynard, w swym sprawozdaniu przedłożonym Międzynarodowemu Zjednoczeniu dla Badań Materiałów, mógł stwierdzić, po 10 latach obserwacji, że:

1. Wytrzymałość mechaniczna cementu żużlowego (o małej zawartości wapna) wzrasta stale i regularnie w wodzie morskiej.
2. Najlepsze wyniki daje cement żużlowy o najmniejszej zawartości wapna.

Od tego czasu obserwacje te były często potwierdzane. Campus, w jednym z ostatnich swych sprawozdań (sierpień 47 r.), po długich studiach porównawczych, również przychodzi do wniosku, że:

„Cementy żużlowe odznaczają się powolnym i ciągłym twardnieniem, prowadzącym do wysokich wytrzymałości końcowych przy małym wydzielaniu ciepła.

Charakterystyka ta, wynikająca z małej zawartości wapna w tym cemencie, predestynuje go do wszelkich robót hydraulicznych maszynowych oraz do robót morskich.

Odporność na działanie wody morskiej cementu o dużej zawartości żużla i małej zawartości klinkieru wynika z tego, że żużel granulowa-

ny działa jednocześnie jako cement wolnowiążący i jako bardzo aktywna pucolana“.

Obecnie jest więc ustalone, że największą wytrzymałość chemiczną posiadają właśnie gatunki cementu o dużej zawartości żużla; mieszaniny żużla z klinkierem lub żużla anhydrytowego z klinkierem, są lepsze od mieszanin żużla i wapna. Można oczekiwać też dobrych wyników od żużla aktywowanego przez elektrolity (np. przez sodę).

Wysoka odporność cementu z żużla na działanie wody morskiej była przyczyną zastosowania go przy budowie licznych i wielkich obiektów morskich w rozmaitych krajach.

W Niemczech np. można przytoczyć budowę portu w Lubece, roboty portowe w Emden, w Cuxhaven, śluzy w Freudenheim i w Wesermünde. We Włoszech użycie cementów żużlowych jest również bardzo rozpowszechnione i szereg wykonanych budowli świadczy o ich trwałości w warunkach morskich.

W Holandii — linia zapór Zuidersee, port rybacki w Scheveningen i wielka śluza w Ymuiden były wykonane przy użyciu cementu żużlowego. W Belgii i w Związku Radzieckim również wykonany był cały szereg budowli morskich przy użyciu tego spoiwa.

We Francji, od Dunkierki do Tulonu, zastosowanie tego cementu jest powszechne; używany był np. przy budowie: kanału z Wetering do Dunkierki, (obiekty wykonano z cementu wielkopieczowego: 70% żużla 30% cementu portlandzkiego), falochronu portu w Boulogne, ścian nabrzeży w Cherbourgu, w Lorient i w Rochelle-la Pallice, poważnych budowli w porcie Bordeaux, w Marsylii, Tulonie, Bizercie i w szeregu portów śródziemnomorskich mniejszego znaczenia.

Nabrzeża dworca morskiego w Verdon (awanport Bordeaux), zniszczone przez działania wojenne, były również zbudowane z cementu żużlowego wielkopieczowego.

Na ruinach tych budowli można było zauważyć, że żelazne pręty zbrojeniowe były nietknięte chemicznie, po 10 i więcej latach służby. Wszelkie więc twierdzenia, jakoby cement żużlowy z powodu zawartości siarczanów atakował zawarte w nim zbrojenie, okazały się bezpodstawne. Niemniej jednak przesąd ten tkwi w umysłach niektórych konstruktorów.

Przygotowanie cementu żużlowego bezpośrednio na placu budowy

Nowy sposób, który został obecnie zastosowany we Francji, po uprzednim udoskonaleniu w Belgii, pozwala na bezpośredni wyrób cementu żużlowego na placu budowy. Technika ta może mieć szczególne zastosowanie zwłaszcza w budownictwie morskim.

Żużle świeże, lub pochodzące z hałdy żużlowej, są magazynowane wprost na placu budowy bez potrzeby stosowania środków ostrożności, a następnie mielone na ciasto o zawartości od 30

do 35% wody. Betoniarki zasilane są tym ciastem żuźlowym, kruszywem oraz domieszkami uaktywniającymi wiązanie cementu (wapno, cement portlandzki, gips, anhydryt lub elektrolity).

Przemiał żuźla na drodze mokrej wydaje się nie tylko ekonomiczny w stosunku do sposobu klasycznego, ale pozwala jednocześnie na otrzymanie wielkiego rozdrobnienia, przyczyniającego się do znacznego podwyższenia wytrzymałości mechanicznej produktu. Tym sposobem otrzymuje się rozdrobnienia ponad 3000 cm²/gr powierzchni właściwej, przy zużyciu energii od 45 do 50 kwh., gdy tymczasem przemiał tego samego żuźla na sucho, przy rozdrobnieniu tylko 2500 cm²/gr (którego przekroczenie jest trudne ze względów technicznych), wymaga ok. 80 kwh. Dla betonu odpowiednio przygotowanego i zgęszczanego wibratorem, średnie wytrzymałości otrzymane przy zastosowaniu ciasta zawierającego 70% żuźla i 30% cementu portlandzkiego, wahają się po 7 dniach w granicach od 400 do 450 kg/cm². Tę wysoką wytrzymałość zawdzięcza się znacznej miękkości składników ciasta, która podnosi jednocześnie i właściwości hydrauliczne cementu. Twardnienie tych cementów jest przyspieszone, a często zachodzące raptowne wysychanie tego typu cementów nie ma tu miejsca.

Tego rodzaju produkcja, która wymaga małego nakładu kosztów i urządzeń (przemiał i magazynowanie ciasta cementowego), jest jednocześnie łatwa do kontroli. Wystarczy sprawdzić stopień rozdrobnienia i zawartość wody w cieście.

Oszczędność osiągnięta dzięki wyżej podanej technice wyrobu, jeszcze bardziej podnosi celowość stosowania cementów żuźlowych. Oszczędność ta składa się z obniżenia kosztów transportu i przeładunku, magazynowania, suszenia i przemiału żuźla, oraz niskich kosztów urządzeń produkcyjnych. Obecnie właśnie uruchomiono we Francji tego rodzaju urządzenie, umożliwiające produkcję ponad 100.000 t cementu rocznie, przeznaczone na budowę zapory Bort-les-Orgues.

Określanie zdolności hydraulicznej żuźla i jej kontrola praktyczna

Większość żużli (od 80 — 90%), ze względu na skład chemiczny, nadaje się do wyrobu cementu, jednak ich właściwości hydrauliczne nie są jednakowe. Zachodzi więc przy fabrykacji cementu konieczność zbadania z góry właściwości hydraulicznych żużli, przeznaczonych do przeróbki.

Konieczność łatwej i praktycznej kontroli występuje jeszcze bardziej z rozwojem techniki mielenia żuźla „na mokro“, na placu budowy, gdzie dysponujemy prymitywnymi środkami kontrolnymi. Klasyczne metody laboratoryjne są zbyt skomplikowane i nie mogą mieć tu zastosowania. Kryteria chemiczne, jak np. wskaźnik zasadowości, stosunek CaO:SiO₂ lub SiO₂:Al₂O₃, nie dają dokładnego określenia przydatności danego żuźla do wyrobu cementu. Decydująca jest zawartość manganu. Jego obecność jest zawsze szkodliwa,

a zawartość ponad 2,5% MnO wyklucza zastosowanie tych żużli do wyrobu cementu (wg Feron).

Kryteria fizyczne są bardziej miarodajne, ale niestety jeszcze mało sprecyzowane. Pod warunkiem odpowiedniej granulacji, żuźle mogą być zestawione wg ich właściwości hydraulicznych w następującym porządku (Feron):

Proces o przebiegu zimnym: temperatura topliwości: 1.400°C.

1. Żużel uzyskany ze stopu Thomasa dla stalowni.

Proces o przebiegu gorącym: temp. topliwości — 1550 — 1600°C.

2. Żużel uzyskany ze stopu Martina dla stalowni (oczyszczanie)

3. Żużel ze stopu hematytu dla odlewni

4. Żużel ze stopu żeliwa formierskiego dla odlewni (fosforowy).

Procesy specjalne:

5. Żużel o wysokiej zawartości Al₂O₃.

Do tej ostatniej kategorii można zaliczyć żuźle stopu „Spiegel“, zawierające od 10 do 24% manganu. Żuźle te mało nadają się do wyrobu cementu, z powodu swej nadmiernej zawartości manganu, pomimo wysokiej temperatury topnienia i daleko posuniętej redukcji tego pierwiastka.

Na podstawie tej klasyfikacji możemy zaobserwować, że właśnie żuźle o najwyższej temperaturze topliwości posiadają najdalej posunięte właściwości hydrauliczne. Żuźle te są otrzymywane w mniejszej ilości niż żużel Thomasa, zachodzi więc potrzeba (wg Feron) robienia mieszanin. Najlepsze wyniki dają mieszaniny, zawierające 2/3 żuźlu Thomasa i 1/3 żuźlu Martina.

Żuźle różnią się też swym ciężarem gatunkowym; żuźle Thomasa są ciężkie (gęstość około 1), natomiast żuźle otrzymane z procesu gorącego są lekkie (gęstość około 0,5).

Niezależnie od tych kryteriów, t.j. temperatury topliwości i ciężaru gatunkowego, mamy próbę Michelsena (reakcja żuźla na siarczan glinu), która pozwala na klasyfikację żużli wg szybkości krystalizacji. Odpowiedni żużel powinien krystalizować w ciągu 1 minuty, nieodpowiedni — w ciągu 5 minut. Kryształy winne być małe i liczne.

Metoda ta jest bardzo niedokładna i w praktyce łączy wszelkie strony ujemne prac przy mikroskopie.

Metoda kolorymetryczna, która określa zawartość w żuźlu wapna, podlegającego hydrolizie (reakcja żuźla w obecności szczawianu amonowego) pozwala sprawdzić stan bezpostaciowy żuźla i ustalić stosunek składników krystalicznych do niekrystalicznych, czyli wartość hydrauliczną danego żuźla.

Ta metoda, której zakres stosowania odnosi się jedynie do pewnej grupy żużli, daje wyniki porównawcze w zbyt szczupłym zasięgu. Te same wady posiada też metoda kolorymetryczna Guttmana i Weisego (polegająca na działaniu potażu i błękitu metylenowego na żużel).

Wydaże się, że te same zarzuty mogą być zrobione również w stosunku do metody badania przy pomocy promieni ultrafioletowych (światło Wooda).

Cząstki niekrystaliczne żużla wielkopieczowego wykazują pod działaniem tych promieni fluorescencję o odcieniu różowym, natomiast cząstki krystaliczne dają odcień przechodzący od koloru ciemno-niebieskiego do białego. Wystarczy umieścić próbkę pod lampą i określić zabarwienie, by móc sądzić o wartości hydraulicznej danego żużla. Żużle, ochłodzone w powietrzu lub odgrzewane, wykazują w promieniach ultrafioletowych odcień ciemno-niebieski; natomiast żużel o wysokiej temperaturze topliwości, odpowiednio granulowany, wykazuje fluorescencję różową.

Metoda ta dała doskonałe wyniki w pewnej cementowni belgijskiej. Doświadczenia przy pomocy tej metody we Francji nie dały tak konkretnych wyników, ale próby należy prowadzić dalej i dążyć do ulepszeń, bo metoda jest łatwa i szybka. Urządzenie jest mało kosztowne; składa się z ciemni, specjalnej lampy i transformatora. Ten sposób kontroli wydaje się całkowicie wystarczający, o ile ma się do czynienia z jednym

stałym dostawcą żużla, pochodzącego z tej samej wytwórni.

Próba praktyczna, polegająca na zmieleniu łącznym żużla, mającego być wypróbowanym, wraz z wzorcowym pobudzaczem, oraz na określeniu wytrzymałości mechanicznej otrzymanych próbek cementu, jest stanowczo za długą; trzeba co najmniej 7 dni, by móc ocenić jakość próbek.

Odmiana tej metody (Chassevent) polega na wymieszaniu odpowiednio zmielonego żużla z roztworem NaOH, zawierającym 200 gr NaOH w litrze wody. Twardnienie próbki jest znacznie szybsze, bo już po upływie 24 godzin można otrzymać wystarczające wyniki porównawcze.

Pomiar temperatury, od której następuje wydzielanie ciepła krystalizacyjnego żużla, daje również możliwość oceny wartości hydraulicznej danego żużla (próba Leclerca). Metodę tę stosuje się we Francji i daje ona dobre wyniki; wymaga minimalnego urządzenia. Wykonanie zabiera jej 3/4 godz. czasu. Wg otrzymanej temperatury określa się przy pomocy tabeli wytrzymałość mechaniczną próbki zaczynu o zawartości 74,3% żużla, 15% klinkieru i 10,7% gipsu.

Bibliografia

- H. LE CHATELIER. — Décomposition des ciments à la mer. Rev. Obras Publ. 79. 11. 210-211. 1930.
Ciment 36. 9. 339-340. 1931.
Age du Ciment no 3. 5-6. 1932.
- H. LE CHATELIER. — Recherches sur la décomposition des ciments à la mer et eaux séléniteuses. Revue de Métallurgie, 3. 1. 125. 1906.
- R. GRUN et H. BECKMANN. — Recherche sur la tenue des ciments de hautfourneau duros dans des solutions de sulfate et d'eau saline. Angew. Chem. 48. 739-743. 1932.
Tonind. 57. 11. 134. 1933.
- Chimie Industrie 29. 5. 1114. 1933.
- J. CLERET de LANGAVANT. — Etude sur l'indécomposabilité du ciment de laitier. Rev. Matér. Constr. n°387 — Déc. 1947 — p. 403-405
n°388 — Janv. 1948 — p. 7-12
- P. DUMESNIL. — Emploi des ciments métallurgiques pour les travaux de béton armé dans l'eau de mer. Rev. Matér. Constr. 320. 102-104. 1936.
Zem. XXV. 10. 159. 1937.
- P. DUMESNIL. — L'emploi des ciments, mortiers et bétons dans les travaux à la mer. Rev. Matér. Constr. 336. 181-187. 1937
" 337. 201-208. 1937
" 338. 221-229. 1937
" 339. 241-247. 1937
- W. KRONSBEN. — Essais sur le comportement de divers ciments de hautfourneaux dans une solution de sulfate de magnésium et dans l'eau de mer. Zement XXX. 599-603. n°43. 1941
" XXX. 613-621. n°44. 1941
- Travaux n°109. 5. (Dio.) Juillet 1942.
- Dr CALAME. — La tenue du ciment de haute-fourneaux dans l'eau de mer. Rev. Matér. Constr. n°213, Juin 1927, page 187.
- H. KUHL. — Les ciments à l'eau de mer. Zement XXVI. 14. 213-217. 1937.
Rev. Matér. Constr. 351. 235. 1938.
- International Association for Testing Materials — Londres 1937 — p. 25.
- A. J. BLANK. — Les ciments et l'eau de mer. Rock Prod. XL. 4. 64-66. 1937.
Zem XXVI. 48. 778. 1937.
- F. de CASTRO et J. ENTRECANALES IBARRA — L'Emploi de béton et de béton armé dans les ouvrages maritimes. Conservation de ces ouvrages dans les eaux salées. XVème Congrès International de Navigation — Venise 1933.
Industr. Ital. Cemento 43. 83. 1932.
- F. CAMPUS et R. DANTINE. — Essais relatifs à l'action de l'eau de mer sur les mortiers et bétons. Rev. Univ. des Mines, Métallurgie et TP XIII. 10. 431. 1937
- F. CAMPUS, R. DANTINE, E. VERSCHOORE, J. DOOMS. — Constatations récentes et précautions nouvelles à l'égard de la décomposition des mortiers et bétons dans l'eau de mer. Annales des Travaux Publics de Belgique — Juin 1945.
- Inst. of CIVIL ENGINEERS. — Extrait du premier rapport établi par la Société des Ingénieurs Civils anglais sur la détérioration des constructions dans l'eau de mer. Le Génie Civil n° 1, 5 Janvier 1924, page 25.
- MANQUELLI M. — Quelques indications sur la résistance d'un ciment spécial à l'eau de mer. (Cenni sulla resistenza di un cemento speciale alle acque del mare). Industr. Ital. Cemento (mai 1947), 113, Résumé dans: Rev. Matér. Constr. n° 395-396 (août-sept. 1948), p. 262.
- HADLEY H. M., SPINDEL M., HUSSEY A. V. — Durée du béton exposé à l'eau de mer et aux sols alcalins — Expérience en Californie. (Durability of concrete exposed to sea water and alkali soils — California experience). J. amer. Concrete Inst. (déc. 1948), 20, 2-ème partie, 848-1, 848-18, 5 photos, 2 tabl.
- T. E. STANTON. — Essais de durabilité à l'eau de mer. Concrete XLV. 4. 159. 1937.
- T. E. STANTON. — Essais de mortiers de ciment à l'eau de mer. Eng. News. Rec. CXX. 11. 400-402. 1938.
- J. A. C. I. IX. 5. 712. 1938.
- T. SCHLOESING. — La composition du ciment, facteur prépondérant de sa tenue à l'eau de mer. Concrete XLVII. 7. 196. 1939.
- WANG TAO. — Sur un ciment de qualité supérieure résistant à l'eau de mer. Tonind. 59. 14. 173-179. 1935.
Chimie Industrie 34. 1. 114. 1935.
Rock Prod. 38. 12. 45. 1935.
- W. WHITEKINDT. — Effet du sal marin sur le ciment. Tonind. LX. 65. 797-798. 1938.
Chimie Industrie XXXVII. 3. 507. 1937.
Zement XXVI. 32. 507. 1937.
- TAPLEY. — Béton à l'eau de mer. Concrete n° 6, Décembre 1924, page 226.
- A. STEOPOE. — Remarques sur le comportement du béton de Santorin dans le cas d'une conservation prolongée à l'eau de mer. Zem. XXVII. 48. 759. 1938.
Cement et béton n°11-12. 205-213. 1937.
Intern. Assoc. For Testing Materials — Londres 1937 — p. 34 G 666. 9.
- R. M. C. n° 352. 6. 1939 — p. 6.
- STEOPOE. — Action de l'eau de mer sur les bétons. Ass. Intern. Essai des Matériaux, p. 276. 1937.
International Association for Testing Materials — Londres 1937 — p. 32 G 666. 9.
- QUAREZ GALVAN. — Emploi de la pouzzolane pour les travaux de maçonneries à la mer. Le Génie Civil, n° 6, 9 Août 1930, page 144.
- E. SCHWARZ. — Mortiers pouzzolaniques en eau de mer. Tonind. 104. 9. 1909.
- A. POULSEN. — De la compacité du béton et de sa résistance aux agents chimiques. N.A.I.E.M. I. B. 157-161, 1931.
- PORTLAND CEMENT ASSOCIATION. — Le béton et l'eau de mer. Portland Cement Ass. (Structural Bureau), n° ST 7.

- P. PERIANI. — Essais comparatifs de ciments en eau de mer et en eau douce.
Annali dei Lavori pubblici, 72. 77. 1934.
Rock Prod. 37. 9. 66. 1934.
- A. PAWŁOWSKI. — L'avant — port du Verdon dans l'estuaire de la Gironde. Le Génie Civil n° 11, Mars 1930, pages 256-262.
- PARJADIS de La RIVIERE. — Note sur l'emploi des ciments à la mer. Annales des Ponts et Chaussées, P. T. — Mars-avr. 1925, page 190.
- E. RENGADE. — Ciments résistant aux eaux séléniteuses et aux eaux marines. Communication au Congrès. de l'Association Française pour l'avancement des Sciences à NANTES. — 26 Juillet 1935.
- E. de la REGUERA et F. RENGADE. — Les ciments pour travaux à la mer.
Cemento. 2. 621-623. 1930.
- E. RENGADE, G. E. de la Reguera. — Les ciments pour travaux à la mer.
Rev. Obras Publ. 79. 12. 233-237. 1931.
Rev. Obras Publ. 79. 13. 254-257. 1931.
Cemento 3. 26. 235-242. 1931
Cemento 3. 27. 262-267. 1931
- E. MARCOTTE. — Chimie Industrie 33. 5. 1053-1060. 1935.
- T. F. STANDON Jr. L. C. MEDER. — Résistance des ciments à l'eau de mer et aux sels alcalins.
J. A. C. I. IX. 4. 433-464. 1938
Cement Lime Man. XI. 7. 181-1938
Zement XXVIII. 25. 387. 1939
- JOSE IGUAL RUIZ. — Le problème des ciments à la mer.
Revue des travaux publics de Madrid.
- FERRARI. — Ciments ferreux pouzzolaniques vis-à-vis des eaux agressives.
Ass. Intern. Essai des Matériaux p. 274-276. 1937.
Rev. Matér. Constr. 352. 5. 1939.
International Association for Testing Materials, Londres 1937, p. 30.
- G. I. FERTIG. — Ciments résistants à l'eau de mer.
Concrete, n° 9, Septembre 1928, page 104.
Le Ciment, n°2, Février 1929, page 51.
- P. PERIANI. — Le béton et le béton armé dans les travaux à la mer.
Rapport au XVème Congrès de la Navigation (Venise 1931).
Cim. 37. 1-7-8. 1932.
Industr. ital. Cemento 4. 3. 81. 1932.
- F. MAYNARD. — Matériaux de construction. Action de l'eau de mer et des eaux pures et douces sur les ciments, bétons et chaux.
Rev. Matér. Constr. n° 355. 66. 1939.
" n° 356. 85. 1939.
" n° 357. 109. 1939.
" n° 358. 126. 1939.
" n° 359. 151. 1939.
- J. A. C. I. XI. 4. 418. 1940.
- P. DUMESNIL. — Essais nouveaux sur les ciments destinés aux travaux à la mer.
Rev. Matér. Constr. 328. 1-3. 1937.
- H. LAFUMA. — Action chimique des eaux sulfatées et marines sur les ciments.
Rev. Matér. Constr. n° 212, Mai 1927, page 145.
- R. GRUN. — Comment empêcher la corrosion des constructions en béton armé en contact avec l'eau de mer.
Chimie Industrie 26.3.630. 1931
Korr. U. Metallsch. 7.4.82-90. 1931
J. amer. Concrete Inst. 3.3.55. 1931 A
- R. GRUN. — La protection du béton exposé à l'eau de mer.
J. A. C. I. 7.3.392. 1936
Chimie Industrie XXXVI. 39. 1936
Rook Prod. XXXIX. 8.71. 1936
- R. GRUN. — A propos de l'oxydation des armatures sous l'influence de l'eau salée.
Zement n°17. 1921
- G. BAIRE. — Le ciment-gaize pour travaux à la mer.
Rev. Matér. Constr. n°248, Mai 1930, pages 168-170.
- BUILDING RESEARCH BOARD. — L'action de l'eau de mer sur les bétons.
Rep. Building Res. Board p. 81-83. 1932.
- BUILDING RESEARCH BOARD. — Détérioration des constructions dans l'eau de mer.
Engineering CXLVI. 3793. 359. 1938.
- W. WASTON, Q. L. CRADDOCK. — Attaque des bétons par les solutions alcalines et l'eau de mer.
Cem. Cem. Man. 8. 5. 130-139. 1935.
Chimie Industrie 34. 5. 1113. 1935
Zem. 24. 45. 728. 1933.
- William C. ATWOOD et A. A. JOHNSON. — La désintégration des ciments par l'eau de mer.
American Society of Civil Engineers.
- O. L. GROVER. — La détérioration du béton à l'eau de mer et aux eaux sulfatées.
Concrete, n°4, Octobre 1925, page 17.
- W. MARSCHNER. — Procédé de fabrication de mortier de béton résistant à l'eau de mer.
Zem. 20. 39. 875. 1931.
Chimie Industrie 26. 3. 600. 1932
Rev. Matér. Constr. 270. 127. 1932.
Rook Prod. 35. 15. 36. 1932.
- VIERI SEVIERI. — E. 6. — Le contrôle de la résistance chimique des ciments à l'eau de mer. (II controllo della Resistenza chimica dei cementi all'acqua di mare).
- ROME — Sta An. Poligrafica Italiana, 1934 — 32 pages.
- LAFUMA H. — C. 30 — Recherches sur les Aluminates de Calcium et sur leurs combinaisons avec le Chlorure et la Sulfate de Calcium.
- PARIS — Vuibert — 1932 (2ème tirage) — 67 pages — Sté de LAFARGE et du TEIL — Laboratoire Central. — C. 48 — Synthèse des Recherches sur les Décompositions par eaux sulfatées, l'eau de mer et les eaux pures ou acides. 1945 —
- POULSEN A. — B. 3 — Ciment dans l'eau de mer.
Paris — Dunod et Pinat, 1909, 59 pages.
- CAMPUS F. — B. 38 — Essais sur la résistance des mortiers et bétons à l'eau de mer. Synthèse des résultats de 1934 à 1945 (pages 409 à 440).
Annales des Travaux Publics de Belgique — Août 1947 — 548 pages — 6 planches.
- BACHY (1), FLORENTIN (2-4), GLANVILLE (3), ANSTETT (5), MOURICHON (2 bis) B. 41 — (1) Consolidation et Etanchement des sols par injections de ciment (p. 31) (2) Altération des pierres sous l'action des Intempéries et des fumées industrielles (p. 117) (2 bis) Causes des taches et efflorescences des pierres de parement et autres (p. 128) (3) La plasticité du béton sous les charges (p. 261) (4) Corrosion des tuyaux métalliques de canalisation par les matériaux qui les entourent (p. 399), (5) Décomposition des mortiers par certaines eaux (p. 577) Compte rendu du C. E. Sup. de l'I. T. S. T. P. 1934/35.
- DUMESNIL P. — B. 44. — Emploi des ciments, mortiers et bétons dans les travaux à la mer.
- PARIS — R. M. C. T. P. 1938 — 86 pages.
- CAMPUS F. — B. 58 — Essais sur la Résistance des Mortiers et Bétons à l'eau de mer, p. 409 à 440.
Annales dem T.P. de Belgique — Août 1947.
- FERET R. — H. 26 — Bétons coloniaux.
Tiré à part de Rev. Matér. Constr. n°284 — Mai 1933 — 7 pages.
- MALQUORI G. — H. 24 — La corrosion des bétons de ciment. (La corrosione dei conglomerati cementizi).
Tiré à part de: L'Industr. ital. Cemento, n°5, mai 1938 — 7 pages.
- TORRES F. — H. 15 — Mécanisme de la corrosion du béton par les eaux naturelles agressives. (Mecanismo da corrosao de concreto pelas aguas naturais aggressivas).
Tiré à part de: Buletin do Instituto de Engenharia — Sao Paulo — Août 1938 — 15 pages.
- FERET R. — Sur le choix des Matériaux pouvant être employés comme sable dans les mortiers hydrauliques. Essais sur mortier 1/3 de sables tirés de matières diverses et de ciment portland, gâché à l'eau.
- H. 9 — de mer et conservés dans cette eau. Tenue des éprouvettes; influence de la composition granulométrique; résistances.
Tiré à part de Rev. Matér. Constr. Nos 150 — 151 — 152 de mars, avril, mai 1922 — 15 pages.
- VIERI SEVIERI. — F. 61 — Malte e Conglomerati di loppe di altoforno basico granulate stagionati per 27 anni nel Mare Tirreno. (Mortiers et bétons de laitier de haut-fourneau, basique granulé, deméures pendant 27 ans dans la mer Méditerranée).
Florence — 1934 — 50 pag. pages.
- VIERI SEVIERI. — F. 78 — Il controllo della resistenza chimica dei cementi all'acqua del mare. (Le contrôle de la résistance chimique des ciments à l'eau de mer).
Milan — Le Industrie del Cemento — 1935 — 12 pages.
- DUMESNIL. — F. 91. — Emploi des Ciments métallurgiques pour les Travaux de Béton Armé dans l'eau de mer. Extrait de Rev. Matér. Constr. n°320 — 1936.
Paris — Rev. Matér. Constr. 1936.
- BATTA G. — F. 171 — Contribution à l'étude de la prise et de la décomposition des Ciments.
Extrait du Bulletin de la Sté Chim. de Belgique — Tome 53 — 1944 — 25 pages.
- VIERI SEVIERI. — E. 10 — Agglomeranti marini di altoforno. (Les ciments de hauts-fourneaux à la mer). Bibliographie p. 23.
Florence, 1939 — 23 pages.
- LAFUMA H. — G. 48 — Le mécanisme de la désagrégation chimique des ciments.
C. R. du 7ème Congrès de Chimie Industrielle 1927 — 3 pages
- MARINO, FERRARI. — G. 14 — Dei leganti calcarei in contatto d'acqua marine o solfotata. (Des liants calciques en contact avec l'eau de mer ou les eaux sulfatées).
Extrait de „Giornale del Genio Civile” Rome 1920 — 7 pages.
- BATTA, BAIRE, KÜHL, LEA, FERRARI. — G. 130 — 12) Meerwasser-Zemente; chemische Zerstörung von Eeton. (L'eau de mer et les ciments. Décomp. chim. du béton, par KÜHL, p. 269) — 14) Ciments ferreux-pouzzolaniques vis-à-vis des eaux agressives, par FERRARI, p. 274.
- International Assoc. for Testing Materials — Congrès de Londres Avril 1937 — Groupe B — Sous-Groupe 1.
- STEOPOE. — G. 130 — 15) Zur Kenntnis der Meerwasser-Einwirkung auf Beton. (Influence de l'eau de mer sur le béton, par STEOPOE, p. 276), 16) Bemerkungen über das Verhalten von Santorin-Beton bei langer Lagerung in Meerwasser. (Remarques sur le comportement du béton à la terre de Santorin par immersion prolongée dans l'eau de mer, par STEOPOE, p. 278).
- International Assoc. for Testing Materials — Congrès de Londres. Avril 1937 — Groupe B — Sous-Groupe 1.
- MAYNARD E. — H. 58 — Etude sur le ciment de laitier ordinaire et à faible teneur en chaux additive. Emploi à la mer. Assemblée internat. pour l'essai des Matériaux-Séance du 24. 10. 1903.

Inż. Mikołaj Węgrzyn
(Sopot)

Zamki z profili walcowanych do żelbetowych ścianek szczelnych

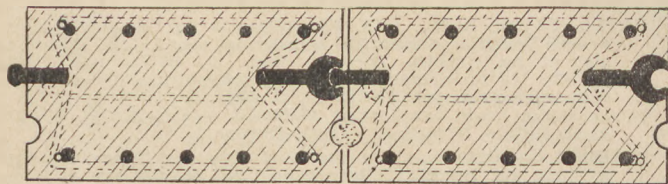
Ścianki szczelne żelbetowe zastępują ścianki stalowe, których brak wpływa na prace hydrotechniczne. Trudność stanowią zamki ścianek żelbetowych. Omówiono szereg typów zamków pomysłowo autora i sposoby ich łączenia oraz zabijania ścianek.

Śmiało powiedzieć można, że ścianki szczelne są podstawowym elementem konstrukcyjnym w większości nowoczesnych budowli morskich. To też brak ścianek stalowych, jaki dotkliwie odczuwamy, przysparza bardzo często wiele kłopotów zarówno projektantom jak i wykonawcom.

W wypadku większych głębokości, a co za tym idzie i większych momentów gnących, jakie ścianka ma przenieść, długości i przekroje ścianek drewnianych stają się niewystarczające, a w braku profili stalowych pozostaje jako jedyne wyjście, użycie ścianek żelbetowych.

Dają one zresztą w stosunku do ścianek stalowych dodatkowe korzyści: są trwalsze, gdyż nie są narażone na korozję, a przy zupełnym lub częściowym zamocowaniu w płycie, trudnym do zrealizowania przy ściankach stalowych, umożliwiają uzyskanie korzystniejszych warunków statycznych pracy ścianki *) względnie wciągnięcie jej do współpracy z rusztem pali w przeniesieniu sił pionowych.

Natomiast bezsprzeczną wadą ścianek żelbetowych jest trudność ich należytego uszczelnienia. Ścianki bite z wody z wpustami i piórami wykształconymi wbrusach lub obcami, względnie z dwustronnymi wpustami wypełnianymi po zabiciu materiałem uszczelniającym, wymagają stałej kontroli nurka przy zestawianiu i zabijaniu brusów. Zabicie zaś szczelnie żelbetowej ścianki z ładu jest możliwe tylko w wypadku wbetonowania w brusy zamków stalowych, gwarantujących właściwe prowadzenie zabijanego brusa, podobnie jak się to dzieje w ściankach stalowych (rys. 1).



Rys. 1

Zamki takie, jako profile specjalnie walcowane, są w tej chwili bodaj trudniejsze do osiągnięcia niż same ścianki stalowe, natomiast możliwe jest wykorzystanie do tego celu profili walcowanych przez nasze huty dla celów budowlanych, względnie starych szyn kolejowych.

Rys. 2 przedstawia kilka typów różnie ukształtowanych zamków tego rodzaju, opracowanych przeze mnie we wrześniu 1948 r. i zarejestrowanych w Urzędzie Patentowym R. P. w kwietniu 1949 r.

Ukształtowanie zamka jest ważną cechą ścianki szczelnej **). Powinno ono być w każdym wypadku takie, by zapewnione było odpowiednie prowadzenie brusa podczas zabijania, a szczelność ścianki po jej zabiciu. Jeśli idzie o prowadzenie brusa, to najniebezpieczniejsze jest jego zejście z płaszczyzny ścianki (wychylenie w kierunku prostopadłym do ścianki), gdyż odchyleniom w płaszczyźnie samej ścianki można częściowo zapobiec przez odpowiednie ścięcie ostrza brusa i wyzyskanie w ten sposób odporu gruntu dla dociśnięcia go do ścianki. Szczelność natomiast zależy, cytując wyżej wzmiankowany artykuł Prof. Hückla, od szerokości szpary między sąsiadującymi brusami, długości drogi, jaką woda musi odbyć przesączaając się przez zamek, i jej krętości.

Przedstawione zamki składają się w większości wypadków z profili L a w pojedynczych wypadkach z C lub T. W braku tych ostatnich można użyć przeciętnych I. Wymiary profili winny być dobrane w zależności od wymiarów ścianki.

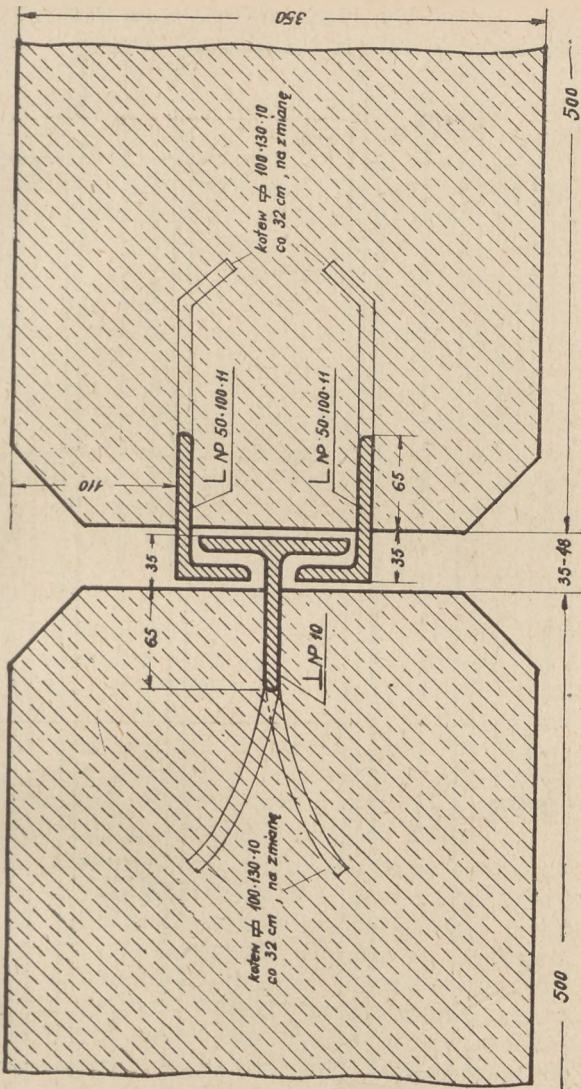
Typy „A“, „B“, „C“, „D“, „E“, „I“, „J“ zapewniają całkowite prowadzenie zabijanego brusa, typy „F“, „G“ i „H“ zapobiegają wychyleniom z płaszczyzny ścianki, ale wymagają jednocześnie zastosowania ścięcia ostrza brusa dla dociśnięcia go do już zabitej ścianki, co zresztą zawsze jest pożądane i stosowane.

Jeśli idzie o szczelność, to np. zamki typu „A“, „B“ czy „C“ dają czterokrotną zmianę kierunku przepływu wody i to na kierunki w typie „A“ i „B“ wprost przeciwnie. Droga przepływu jest w każdym wypadku większa niż w zamkach ścianek stalowych, a szerokość szpary zamku można dobierać, mając na uwadze łatwość założenia brusa i niespowodowanie zbyt dużych oporów tarcia przy zabijaniu. W typie „C“ istnieje

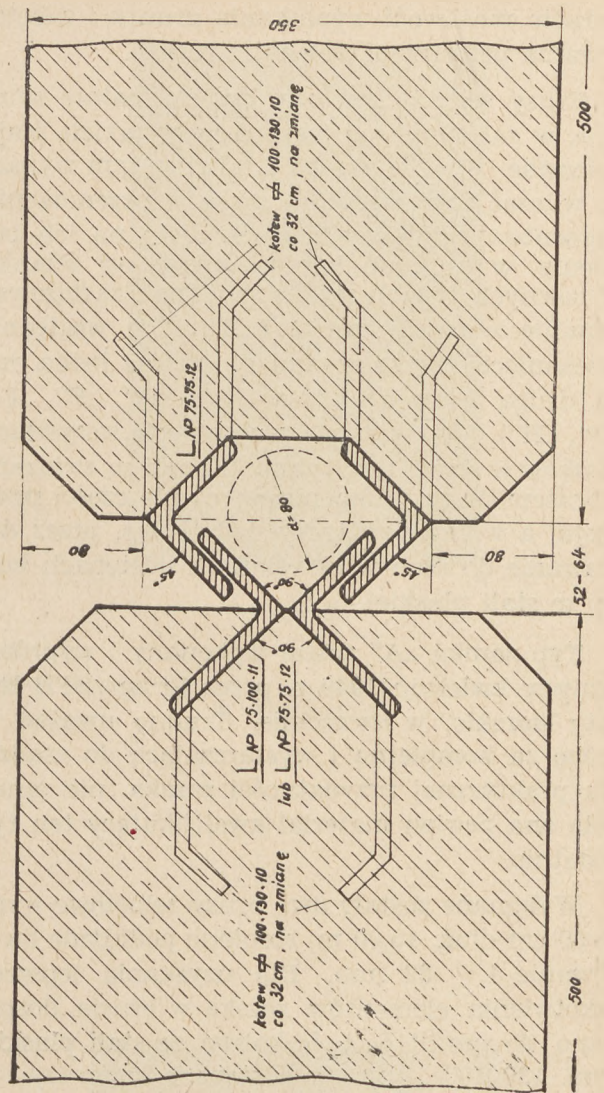
*) Prof. dr inż. W. Bogucki: „Uproszczenie obliczeń statycznych ścianek szczelnych obustronnie utwierdzonych“ — „Technika Morza i Wybrzeża“, 1947 r., Nr 9/10.

**) Por. artykuł prof. inż. St. Hückla „Czy i jakie profile stalowych ścian szczelnych należałoby w Polsce produkować?“ — Materiały VI Zjazdu naukowego PZITB, Gdańsk 1949, część II, zes. 1, str. 45.

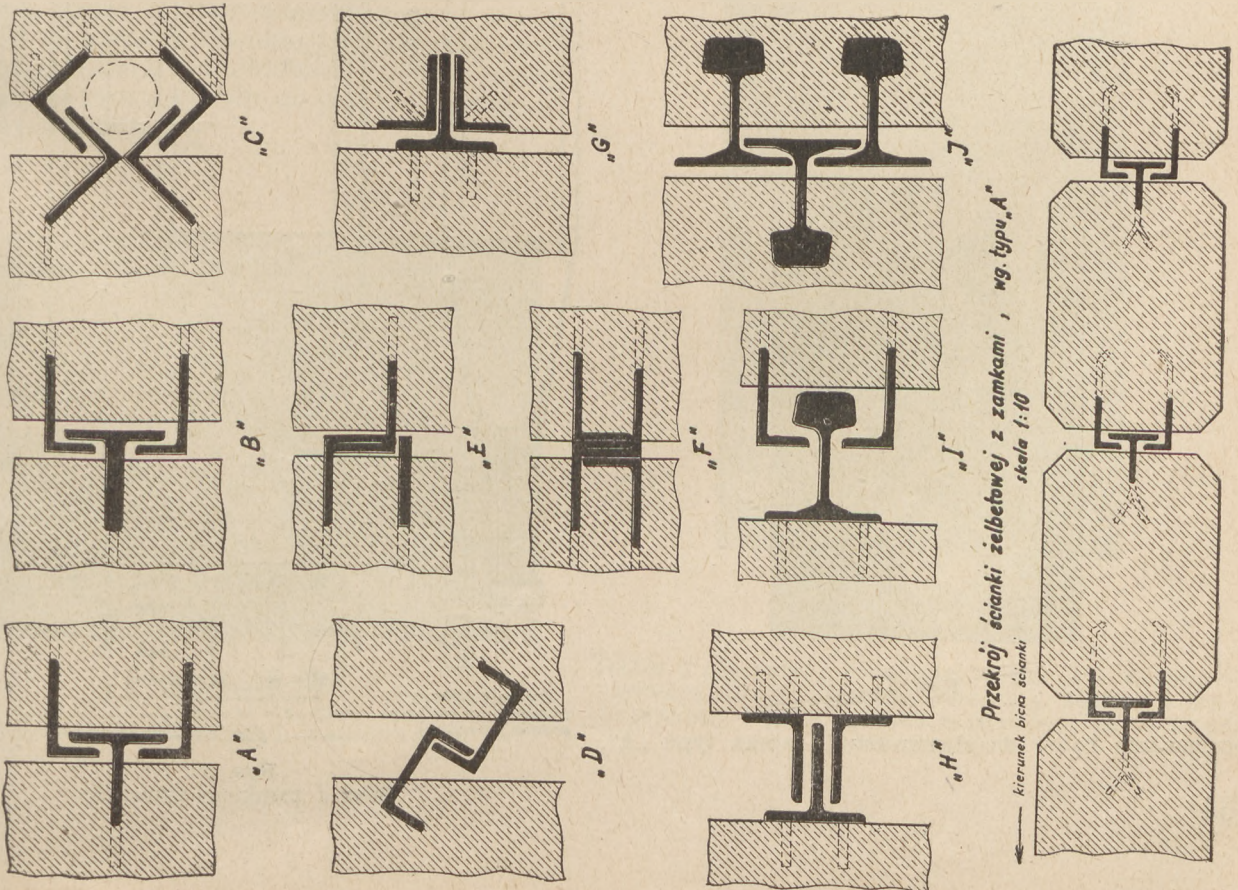
Typ „A”



Typ „C”



Typy zamków ze stalowych profili walcowanych do żelbetonowych ścianek szczelnych skala 1:5



Rys. 2

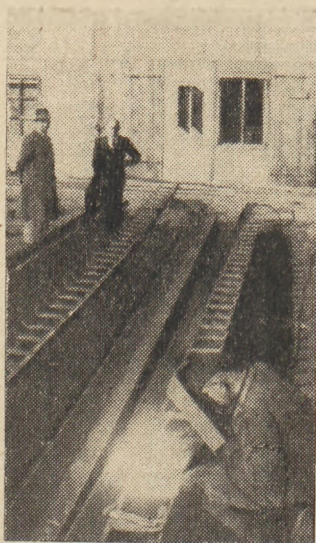
Rys. 4

ponadto możliwość wypłukania gruntu i zabetonowania przestrzeni wewnątrz zamka.

Brusy ścianki powinny być normalnie zbrojone, w zależności od warunków w jakich mają pracować. Profile zamka trudno w tym wypadku wliczać jako współpracujące w przenoszeniu momentów zginających, ze względu na ich położenie w osi, lub bardzo blisko osi ścianki. W pewnych typach możnaby jednak zastosować rozsuniecie profili zamka („B“, „C“) względnie przesunięcie zamka na zmianę, raz na jedną, raz na drugą krawędź brusa („A“, „D“, „E“, „F“, „G“, „H“), lub wreszcie przesunięcie wszystkich zamków w strefę rozciąganą. Zamki są związane z brusem przez zatopienie w betonie części przekroju, a w razie potrzeby dodatkowo, przez dospawanie do nich w określonych odstępach kotwy ze stali płaskkiej.

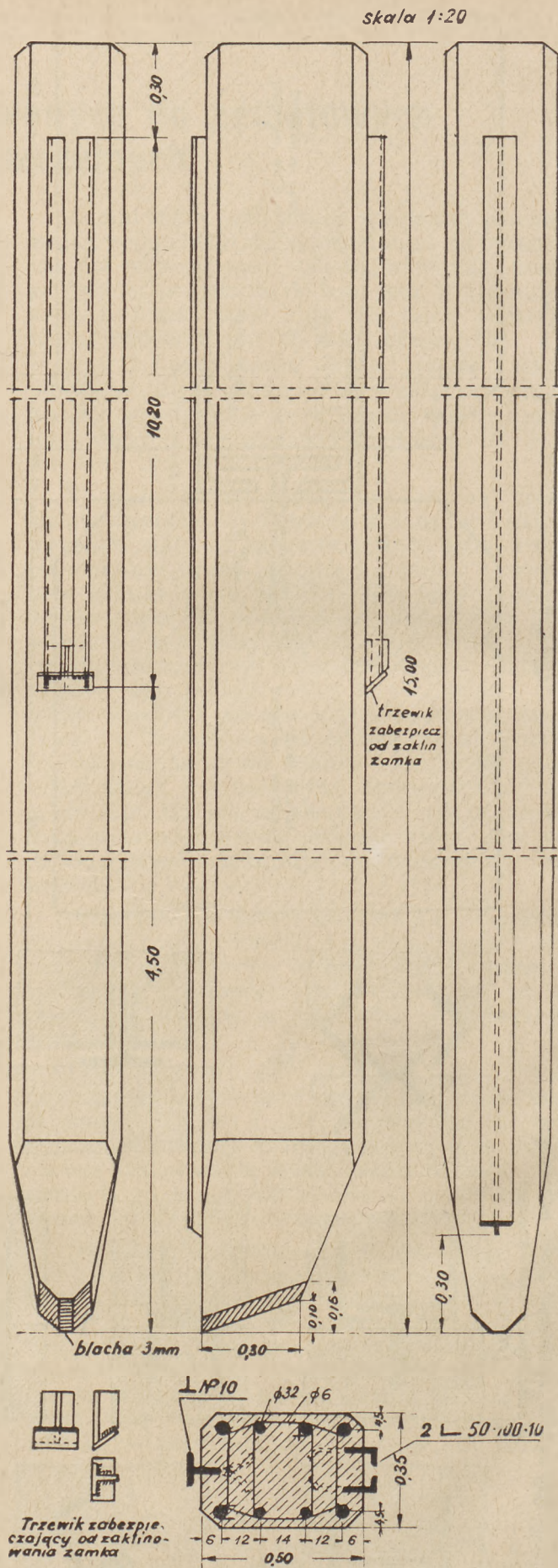
Typ zamka „A“ został wykonany i wypróbowany w kwietniu 1949 r. przez firmę „SPB Roboty Morskie“ w Szczecinie. Trudno uważać tę próbę za kompletną i wystarczającą do osądzenia praktycznej przydatności zamka, nie mniej dała ona pewien materiał kwalifikujący ten typ dodatnio.

Wykonane zostały dwa brusy żelbetowe wym. 35.50 cm dług. 15,00 m, zbrojone podłużnie dwustronnie 4 \varnothing 32 mm. Dla uzyskania lepszego zakotwienia elementów zamka w brucie, dospawano do profili L i J kotwy ze stali płaskkiej wym. 130.100.10 mm w odstępach 35 cm (rys. 3)



Rys. 3

Dospawanie kotew do elementów L zamka typu „A“.



Rys. 5

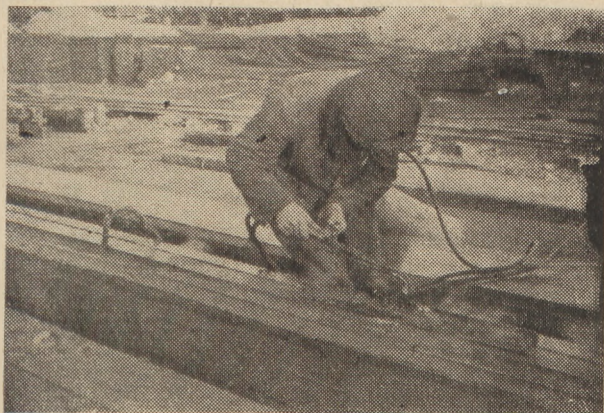
Brus z zamkiem typu „A“

Zabetonowano profile przy zachowaniu wymiarów z rys. 4, formując równocześnie skośne ścięcie ostrza brusa w ten sposób, by element \perp był w czasie bicia dociśnięty do poprzednio zabitego brusa z częścią \lceil zamka (rys. 5). Brusy betonowano w takiej pozycji, że bok 35 cm stanowił podstawę, przyczym jednakowy na całej długości prześwit między wbetonowanymi profilami a powierzchnią betonu uzyskano wbetonywując profil \perp w dolną powierzchnię brusa i opierając na jego półkach deskę spodniego szalunku z cienkimi poprzeczkami. Przez przekroje \lceil na górnej powierzchni przeciągano przed związaniem betonu „łyżwę“ z \perp o odpowiednio pogrubionej stopce, wymiaru żadanego prześwitu.

Ze względu na kolejność bicia ścianki, wg. której element \perp zamka ma być wprowadzony w uprzednio zabity \lceil , przekroje \lceil zakończono na 1 m poniżej projektowanego dna tj. na rzędnej —10,00 m., natomiast profil \perp musiał być wbetonowany na całej długości.

Dla uniknięcia wklonowania się kamieni lub innych przeszkód w część \lceil zamka, zabezpieczono ją przez „trzewik“ z \perp z dospawanym daszkiem (rys. 5). Trzewik ten został przymocowany punktową spawką do zamka, tak by łatwo odpadł przy uderzeniu następnego zabijanego brusa. Dla zmniejszenia tarcia w zamku wysmarowano go przed zabiciem użytym smarem.

Oba brusy zostały zabite kafarem parowym szybkobieżnym, wagi baby 5 t, przy czym opory przy biciu drugiego brusa prowadzonego przez zamek były w stosunku do pierwszego, wolnego, znikomo (około 5%) większe. Docisk elementów zamka do betonu, dzięki zastosowaniu skosu w ostrzu brusa był doskonały, jak to widać z załączonego zdjęcia (rys. 8) i jak potwierdziła odkrywka w kilkumetrowym wykopie. Wreszcie zestawianie brusa i wprowadzanie go w zamek z kafaru na szynach równoległych do osi ścianki i mającego możliwość niewielkich ruchów świecy w kierunku prostopadłym do osi, nie nastęczało żadnych trudności.



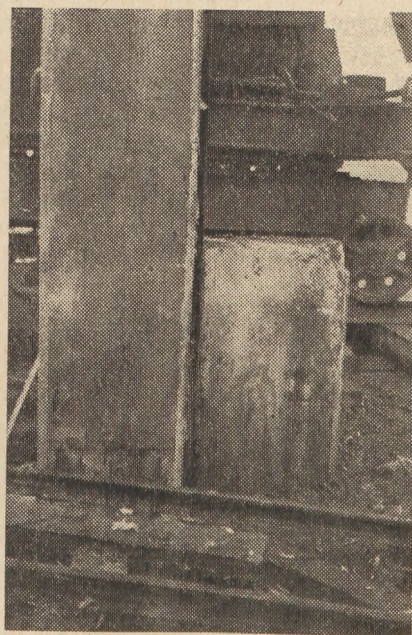
Rys. 6

Wyrównywanie styku dwóch L w zamku typu „A“.



Rys. 7

Próbny brus z widoczną częścią \lceil zamka typu „A“ w czasie bicia



Rys. 3

Zabite brusy próbne z zamkiem typu „A“. W lewym (wyższym) brusie widoczny element \perp zamka, w brucie prawym, część \lceil zamka zaczynająca się ca 30 cm niżej głowicy.

Inż. Stefan Rolla
(Sopot)

Parcie czynne gruntów spoistych

Wzór na parcie czynne gruntów spoistych omówiono w różnych fazach jego ewolucji, a także przy uwzględnieniu kohezji. Porównawczo zestawiono wzory obecnie używane z zestawieniem wyników obliczenia przykładowego.

W r. 1857 Rankine ustalił wzory na parcie czynne gruntów sypkich przy założeniu, że ściana podpierająca jest idealnie gładka i pionową, naziem poziomy;

$$E_c = \frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

gdzie E_c — parcie czynne gruntu w tonach na mb ściany,

γ — ciężar objętościowy gruntu w tonach/m³,

h — wysokość ściany w m,

ρ — kąt tarcia wewnętrznego gruntu w stopniach.

Wzór ten nie uległ żadnej zasadniczej zmianie do naszych czasów.

Inaczej sprawa przedstawia się z wzorem na parcie czynne gruntów spoistych. Wzór ten pojawił się znacznie później, przechodził pewne ewolucje i jak zobaczymy nie jest on bynajmniej ostatecznie sprecyzowany. Istnieją dość znaczne różnice zdań co do rozwiązywania tego problemu.

W dawniejszych czasach, a nie rzadko i obecnie, przy obliczaniu parcia czynnego gruntów spoistych pomija się kohezję, a uwzględnia się jedynie kąt tarcia wewnętrznego. Wynika to z dwóch przyczyn: niezajomości odpowiednich wzorów, albo trudności w określeniu kohezji danego gruntu. Takie postępowanie prowadzi

oczywiście do błędnych obliczeń, przeważnie do przeszacowania parcia czynnego, co w prawdzie powiększa bezpieczeństwo budowli, ale i powiększa koszt jej budowy. Każdy „na wycucie“ zdaje sobie sprawę, że kohezja zmniejsza parcie, pozwala nawet na wykonanie wykopów — do pewnej głębokości — o ścianach pionowych, ale nie każdy wprowadza ją zawsze do obliczeń.

Wyposażenia naszych głównych laboratoriów mechaniki gruntów w aparaty trójosiowe-go ściskania pozwala na uzyskanie dokładnych wartości kohezji i kąta tarcia wewnętrznego, do wydzielenia obydwu tych wartości z ogólnej wytrzymałości na ścinanie gruntu:

$$\tau = c + \sigma \cdot \operatorname{tg} \rho$$

gdzie τ — wytrzymałość gruntu na ścinanie w kg/cm²,

c — kohezja w kg/cm²,

σ — ciśnienie normalne do płaszczyzny ścinania, w kg/cm²,

Poza tym — istnieje np. radziecka metoda przybliżonego określania kohezji w gruntach (art. inż. Rolli w „Drogownictwie“ Nr 10/49 r.), z której można korzystać przy wstępnych obliczeniach. Operując uzyskanymi wartościami kohezji i kąta tarcia wewnętrznego, możemy nasze przeliczenia oprzeć na wzorach, które gdzie indziej uzyskały już dawno prawo do obywatelstwa.

Traktując sprawę historycznie mamy na początku wzór Felleniusa:

$$E = \frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2} \right) - 2 c \cdot h \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

Przyrównując obydwie strony do zera, Fellenius znajduje maksymalną wysokość H_c przy której grunt może się jeszcze sam utrzymać w skarpie pionowej.

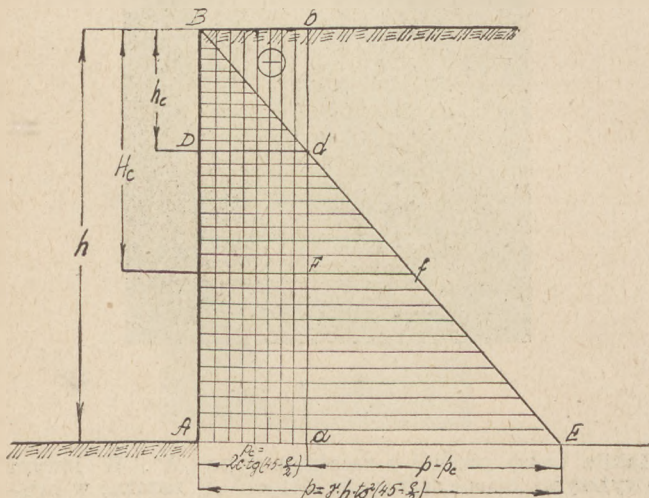
$$\text{Dla } \frac{1}{2} \gamma h^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2} \right) = 2 c \cdot h \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

$$\text{i } h = H_c \text{ będzie więc } C = \frac{\gamma \cdot H_c}{4} \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

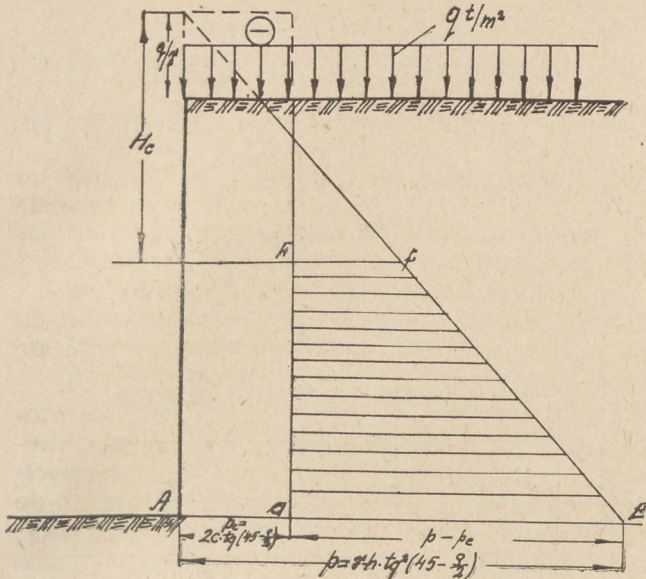
$$\text{oraz, } H_c = \frac{4c}{\gamma} \cdot \operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

Fellenius we wzorze swym przeprowadza algebraiczne odejmowanie kohezji. Graficznie działanie to ilustruje się odjęciem prostokąta AabB od trójkąta ABE (rys. 1).

W r. 1934 radziecki uczoney N. A. Cytowicz zwrócił uwagę na błąd Felleniusa, odejmującego algebraicznie zamiast geometrycznie. Jak bowiem widać z wykresu, odejmując geometrycznie, możemy odjąć tylko trapez AadB.



Rys. 1



Rys. 2

W wyniku wzoru Felleniusa otrzymujemy wykres parcia w postaci trapezu aEfF, wysokość zaś $H = Fb$; według metody Cytowicza wykres parcia przedstawia trójkąt aEd, wysokość zaś bezpieczna skarpy pionowej wynosi tylko

$$h_c = \frac{2c}{\gamma} \operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

czyli dwa razy mniej niż według Felleniusa.

Parcie czynne gruntów spoiстых według wzoru Cytowicza przedstawia się jak następuje:

$$E_c = \frac{\gamma(h - h_c)^2}{2} \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

Ujemną część wykresu — trójkąt Bbd — Cytowicz nazywa niewykorzystanym „parciem kohezji“ („dawlenie sceleńia“), które zapewnia możliwość utrzymywania się pionowej skarpy do wysokości $h_c = \frac{2c}{\gamma} \cdot \operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$.

Terzaghi (1) uważa, że wzór Felleniusa na parcie czynne jest słuszny tylko wówczas, kiedy pomiędzy ścianą a gruntem naziomu nie powstaną szczeliny i grunt będzie związany ze ścianą siłami adhezji. Jeśli zaś idzie o wysokość „ H_c “, to zdaniem Terzagiego należy ją przyjmować nieco mniejszą od wartości

$$H_c = \frac{4c}{\gamma} \operatorname{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$$

a to ze względu na gwałtowną zmianę ciśnień:

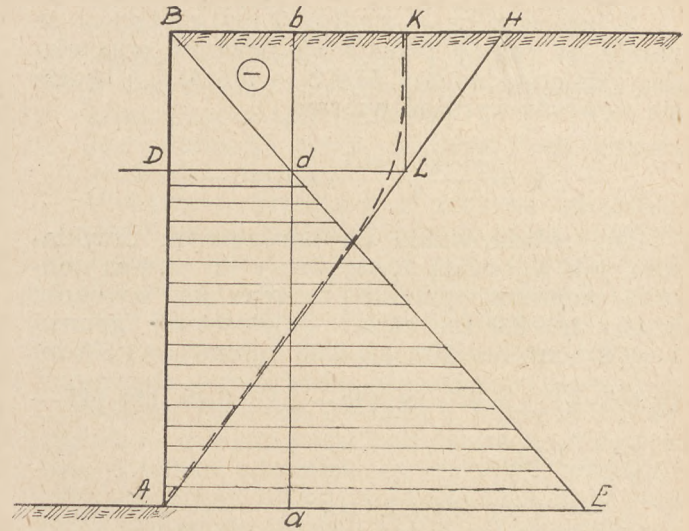
od $-2c \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$ na pow. naziomu do

$+2c \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$ na głębokości H_c (równej Fb).

Ostatecznie Terzaghi proponuje następujący wzór na parcie czynne gruntów spoiстых:

$$E = \frac{1}{2} \gamma \cdot h^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2} \right) - 2c \cdot h \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right) + \frac{2c^2}{\gamma}$$

oparty na założeniu, że grunt nie szczepia się ze ścianą. Graficznie przedstawia to ten sam trójkąt parcia adE, jak u Cytowicza.



Rys. 3

Według Kollbrunnera (2) można odejmować $h \cdot 2c \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$ czyli prostokąt AabB

od $\frac{1}{2} \gamma h^2 \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$ czyli od trójkąta ABE jedynie wtedy, kiedy zachodzi przyczepność pomiędzy ścianą i gruntem. Dlatego Kollbrunner zaleca stosowanie wzoru Felleniusa (parcie według aEfF) przy wprowadzeniu równoczesnym pewnego współczynnika bezpieczeństwa, albo — lepiej — obliczanie parcia według trójkąta adE

przy $h_c = \frac{2c}{\gamma} \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right)$.

W wypadku jednak istnienia obciążenia naziomu Kollbrunner zaleca obliczanie parcia według wykresu przedstawionego na rys. 2, tj. przy

$$H_c = \frac{4c}{\gamma} \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right).$$

Przeciwko tym — zdawałoby się ugruntowanym wzorem — wystąpiła m. in. M. N. Troickaja (3) pracownica Radzieckiego Drogowego Instytutu Naukowo-Badawczego (DORNII). Zdaniem jej wywody Cytowicza nie zostały konsekwentnie poprowadzone dalej. Bowiem jeśli się przyjmie, że grunt do wysokości „ h_c “ może pozostawać w skarpie pionowej, to nastąpi nie tylko zmiana wykresu sił parcia ale również zmiana powierzchni obsuwu. Zamiast prostej obsuwu (rys. 3) AH otrzymamy łamaną (właściwie krzywą) ALK, zamiast przyzmy ABH przyzmy ALKB. Przyzma KLH przedstawia jedną całość z masywem gruntu, a znajduje się w równowadze dzięki kohezji wyrażającej się trójkątem Bbd. Ujemny znak na wykresie Bbd nie jest przyczyną tworzenia się szczelin czy też naprężeń rozciągających między ścianą a gruntem, ale znak ten wskazuje jedynie na to, że „parcie kohezji“ działa w kierunku przeciwnym parciu czynnemu.

Jeśli się przyjmie, że obsuwa się przyzma ALKB, to odpowiadający jej wykres parcia będzie trapezem AadD, a nie jak to Cytowicz podaje tylko trójkątem aEd, który odpowiada tylko przyzmy ALD.

Z tego wyniku — według Troickiej — ze parcie na ściany podporową powinno odpowiadać ciśnieniu przyzmy ALKB, a nie ADL i będzie się wówczas wyrażać wzorem

$$E = \frac{\gamma \cdot (h^2 - h^2 c)}{2} \cdot \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right).$$

Dla zobrazowania na konkretnym przykładzie, jak wpływają różne wzory na wyniki obliczeń, przeróbmy przykład następujący: wysokość ściany $h=8,0$ m, ciężar objętościowy gruntu $\gamma=1,8$ t/m³, $\rho=20^\circ$, $c=0,15$ kg/cm² = 1,5 t/m²
 $\text{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 0,7$, $\text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 0,49$, $\text{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 1,428$.

1. — Wzór Rankina

$$E = \frac{1}{2} \gamma h^2 \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right)$$

$$p = \gamma h \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 1,8 \times 8,0 \times 0,49 = 7,06 \text{ t/m}^2$$

$$p_c = 2c \text{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 2 \times 1,5 \times 0,7 = 2,10 \text{ t/m}^2$$

$$E = 7,06 \times \frac{8}{2} = 28,24 \text{ t/mb}$$

2. — Wzór Felleniusa

$$E = \frac{1}{2} \gamma h^2 \cdot \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) - 2ch \text{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right)$$

$$E = 28,24 - 2,10 \times 8 = 11,44 \text{ t/mb}$$

3. — Wzór Cytowicza

$$E = \frac{\gamma (h^2 - h^2 c)}{2} \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right)$$

$$h_c = \frac{2c}{\gamma} \text{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = \frac{2 \cdot 1,5}{1,8} \cdot 1,428 = 2,38$$

$$E = \frac{1,8 (8^2 - 2,38^2)}{2} \cdot 0,49 = 0,9 \times 5,62^2 \times 0,49 = 13,93 \text{ t/mb}$$

4. — Wzór Terzagiego

$$E = \frac{1}{2} \cdot \gamma h^2 \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) - 2c \text{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) + \frac{2c^2}{\gamma}$$

$$E = 28,24 - 16,80 + \frac{2 \cdot 1,5^2}{1,8} = 11,44 + 2,5 = 13,94 \text{ t/mb}$$

5. — Wzór Troickiej

$$E = \frac{\gamma (h^2 - h^2 c)}{2} \cdot \text{tg}^2 \left(45 - \frac{\rho}{2}\right)$$

$$h_c = \frac{2c}{\gamma} \cdot \text{ctg} \left(45 - \frac{\rho}{2}\right) = 2,38 \text{ m}$$

$$E = \frac{1,8 (8^2 - 2,38^2)}{2} \cdot 0,49 = 0,9 \times 58,336 \times 0,49 = 25,73 \text{ t/mb}$$

Rys. 1 i 3 ilustrują graficznie te wyniki.

Z przykładu tego widać, że wzór Troickiej różni się zasadniczo od wzorów Felleniusa, Cytowicza, Terzagiego. Biorąc to pod uwagę oraz i to, że kohezja może ulegać znacznym wahaniom na skutek zwilgocenia, należy być ostrożnym z odejmowaniem kohezji przy obliczaniu parcia czynnego gruntów spoistych.

I dopóki gruntowne badania nie potwierdzą w całej rozciągłości stanowiska Troickiej, należałoby — moim zdaniem — posługiwać się wzorami Cytowicza lub Terzagiego, ale z wielką ostrożnością w ocenie kohezji, którą należałoby przyjmować za minimalną w danych warunkach, tj. określoną dla gruntu w możliwie najniekorzystniejszych warunkach wodnych.

Bibliografia

1. — K. Terzaghi — SOIL MECHANICS IN ENGINEERING PRACTICE. New York 1948 r.
2. — Curt F. Kollbrunner: FUNDATION UND KONSOLIDATION, Zürich, 1947 r.
3. — M. N. Troickaja: O STATIKIE GRUNTOW. Guszosdor, Moskwa, 1947 r.

Prof. inż. Aleksander Potyrał
(Gdańsk)

Doświadczenia i wnioski z trzyletniej działalności Polskiego Rejestru Statków

Konieczność rozszerzenia zadań i uprawnień Polskiego Rejestru Statków. Organizacja pracy technicznej i aparat wykonawczy P.R.S. Przepisy w zakresie elementów budowy.

Nasze zadania

Jesteśmy u progu 6-letniego planu gospodarczego, w którym Polski Rejestr Statków mieć będzie do spełnienia określone funkcje techniczne i gospodarcze. Dlatego celowym wydaje się spojrzeć wstecz, na nasze dotychczasowe osiągnięcia i niedomagania, aby z nich wyciągnąć właściwe wnioski do dalszej pracy.

Układając statut naszej Instytucji w roku

1946, przewidzieliśmy cele swej działalności znacznie szersze, aniżeli to ma miejsce w odniesieniu do znanych ogólnie zagranicznych instytucji klasyfikacyjnych. Odnośny § 3 statutu, ma brzmienie następujące:

a) Klasyfikacja statków i wszelkich jednostek pływających żeglugi śródlądowej, portowej, przybrzeżnej, morskiej oraz kutrów rybackich i holowników, bez względu na posiadanie lub nieposiadanie własnego napędu, konstrukcję i przeznaczenie, na podstawie opracowanych dla własnego użytku przepisów klasyfikacyjnych.

- b) Nadzór nad budową, przebudową i naprawą obiektów wymienionych wyżej pod lit. a).
- c) Szacowanie tychże obiektów oraz powstałych w nich szkód.
- d) Ekspertyzy, opinie i porady techniczne w zakresie wymienionych wyżej czynności.
- e) Sporządzanie planów technicznych statków i ich opisów.
- f) stwierdzanie warunków bezpieczeństwa, wolnej burty, stanu urządzeń elektrycznych, kotwicznych, stanu kotłów, pomiarów itp.

Dotychczasowa praktyka wykazała, że nasze ówczesne przewidywania były słuszne, lecz w świetle potrzeb gospodarki, (zdążającej do socjalizmu) — dojsć musimy do wniosku, że są one jeszcze za szczupłe i — z biegiem czasu — będą musiały być zmodyfikowane.

Dla porównania warto nadmienić, że instytucje klasyfikacyjne ZSRR (Morskiej Register i Riecznej Register), oprócz zadań, które Polski Rejestr Statków ma określone w statucie, mają jeszcze szereg dalszych; ważniejsze z nich są następujące:

- Stwierdzenie, że w czasie budowy statków morskich wypełniono należycie wymagania międzynarodowych konwencji, ratyfikowanych przez państwo, a dotyczących oprzętu i wyposażenia statków morskich i wydawanie dokumentów, stwierdzających, że osprzęt i wyposażenie statków morskich, pod względem technicznym odpowiada wymaganiom tych konwencji.
- Nadzór nad zaopatrzeniem statków w środki ratunkowe, przeciwpożarowe, sygnałowe i nawigacyjne.
- Określanie „wolnej burty“, wydawanie odnośnych świadectw i sprawdzanie prawidłowości cech „wolnej burty“, na statkach morskich obcych zawijających do portów krajowych.
- Określanie tonażu rejestrowego statków morskich i wydawanie odnośnych świadectw pomierzenia.
- Określanie nośności statków śródlądowych i wydawanie odnośnych świadectw pomierzenia.
- Określanie dopuszczalnej ilości pasażerów na statkach morskich i śródlądowych.
- Normowanie wielkości i wyposażenia pomieszczeń dla załóg i pasażerów na statkach morskich i śródlądowych.
- Normowanie spraw urządzeń przeładunkowych na statkach morskich i sprawdzanie stanu tych urządzeń oraz wydawanie odnośnych dokumentów.
- Nadzór techniczny nad kotłami parowymi i nad zbiornikami powietrza sprężonego, tak na statkach morskich, jak śródlądowych.
- Branie udziału w konferencjach międzynarodowych, w zakresie swych zainteresowań statutowych.
- Zawieranie porozumień z zagranicznymi instytucjami klasyfikacyjnymi i w przedmiocie zagadnień klasyfikacyjnych i wzajemnego uznawania dokumentów klasyfikacyjnych,

oraz w przedmiocie klasyfikacji statków obcych zawijających do portów krajowych.

- Nadzór techniczny nad statkami będącymi w eksploatacji i wykonywanie ekspertyz z zakresu eksploatacji statków.
- Racjonalizacja typów statków i ich wyposażenia technicznego.
- Wydawanie przepisów w zakresie uprawnień statutowych, zatwierdzonych przez zainteresowane ministerstwo, z mocą oobowiązującą dla całego kraju, tak, jak zarządzenia i przepisy władz administracji państwowej.

Z powyższego przeglądu wynika celowość znacznego rozszerzenia statutowego uprawnień „Polskiego Rejestru Statków“, które to uprawnienia — w wielu pozycjach zastrzeżone dotychczas urzędem administracji morskiej, względnie urzędem administracji śródlądowych dróg wodnych, wymagają szeregu aktów ustawodawczych. Ponieważ nasza dotychczasowa forma prawna tj. Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością ma być obecnie zmieniona, celowym wydaje się, aby „Polski Rejestr Statków“ przeorganizowany na przedsiębiorstwo państwowe, otrzymał w swym nowym statucie uprawnienia, uwzględniające omówione powyżej rozszerzone brzmienie.

Działalność naszej Instytucji nie jest czymś oderwanym od życia, a jest integralną składową gospodarki narodowej, spełniającą w niej funkcje określonego typu. Instytucja nasza, jak żadna inna, ma możliwość ustalenia konkretnego stanu technicznego statków, będących w naszym rejestrze; ta możliwość jest tym więcej interesująca, że Instytucja nasza, przez stałe porównywanie stanu technicznego statków i ich urządzeń pomiędzy sobą i zespołu statków innych armatorów daje nam wspólny mianownik, niezmiernie ważny dla wyrobienia właściwego zdania o określonych zagadnieniach.

Podobnie przedstawia się sprawa odnośnie pracy i organizacji poszczególnych stoczní, a także ich działów.

Już obecnie, na podstawie naszej 3-letniej zaledwie praktyki, możemy z dużą ścisłością określić przeciętny stan techniczny statków, należących do różnych armatorów, jak też przeciętny stan poszczególnych statków i ich urządzeń technicznych. Tak samo interesujące spostrzeżenia zebraliśmy co do sprawności technicznej stoczní, z którymi mamy do czynienia.

Nasza organizacja pracy technicznej

W okresie minionych trzech lat, organizacja działu technicznego z konieczności musiała ulegać zmianom i wykryalizowywać się. Organizacja nasza nie miała gotowych wzorów, które moglibyśmy przejąć od analogicznej instytucji klasyfikacyjnej, lecz zarówno metody naszej pracy, jak prace organizacyjne, musieliśmy sami ustalać, dyskutować i zmieniać, dostosowując do realnych potrzeb i możliwości naszego przemysłu okrętowego i przedsiębiorstw żeglugowych. Zarówno metody naszej pracy, jak sama organi-

zacja wewnętrzna, odbiegają nieco od znanych ogólnie metod pracy i organizacji innych instytucji klasyfikacyjnych, ponieważ pracujemy w odmiennych od nich warunkach. Instytucje klasyfikacyjne Zachodniej Europy, w znacznej mierze są rzecznikami interesów przedsiębiorstw ubezpieczeniowych, my natomiast jesteśmy instytucją, mającą na względzie potrzeby uspołecznionej gospodarki narodowej. Z tego też powodu nasze metody pracy i organizacja, przyjmują w dużym stopniu, cechy instytucji klasyfikacyjnych ZSRR.

Przedstawiciele obcych instytucji klasyfikacyjnych niechętnie dokonują inspekcji kadłubów, maszyn czy kotłów, jeśli te nie są — w ich pojęciu — przygotowane do przeglądu we właściwy sposób, my natomiast, mając na uwadze dobro gospodarki narodowej, szukamy wyjścia z każdej sytuacji, nawet w przypadkach, gdy połączone to jest ze znacznym dla nas kłopotem i skłonni jesteśmy przeprowadzić inspekcję lub odbiór, nawet wówczas, gdy nasz inspektor musi kilkakrotnie powtórzyć swój przyjazd, gdy do odbioru nie wszystko jeszcze zostało przygotowane.

Jest oczywiste, że w miarę nabierania doświadczenia tak przez poszczególne stocznie, jak armatorów, współpraca z nimi układać się będzie na innej nieco płaszczyźnie; w naszym rozumieniu, stosunek do nas będzie pośredni pomiędzy stosunkiem do inspekcji urzędów administracji morskiej, a inspekcji klasyfikacyjnych zachodnich, a więc będzie miał charakter analogiczny, jak to ma miejsce w ZSRR.

Praca naszych inspektorów opiera się w zasadzie na wytycznych, jakie stanowią przepisy klasyfikacji i przepisy budowy statków, zarówno własne, opracowane już przez nas, jak też przepisy instytucji obcych.

W okresie letnim zamierzamy zorganizować unifikacyjne kursy dla naszego personelu technicznego, zadaniem których będzie ujednostajnienie metod pracy w terenie.

Nasz aparat wykonawczy

W naszej działalności opieramy się na współpracy fachowców i na współpracy instytucji naukowo-badawczych; w zasadzie nasi inspektorzy i rzeczoznawcy występują jedno-osobowo, lecz w przypadkach prac więcej złożonych i w przypadkach niektórych prac badawczych, tworzone są zespoły dwu i więcej osobowe. Przy zagadnieniach, które nie mogą być opracowane przy pomocy fachowców, będących w naszej bezpośredniej dyspozycji, zwracamy się o pomoc do instytucji badawczych specjalnych, z którymi utrzymujemy w tym celu stały kontakt.

A oto bliższe szczegóły poruszonego zagadnienia: Okres pierwszych trzech lat istnienia naszej Instytucji, musiał być dla nas okresem szukania dróg i odpowiednich ludzi. Zarówno jedno, jak drugie zadanie nie było łatwe, jeśli zważymy ogólny brak ludzi z technicznym doświadczeniem w zakresie budownictwa okrętowego. To też

w okresie tym, w znacznej mierze, musieliśmy się oprzeć o współpracę fachowców, zajętych już w innych instytucjach (w Stoczniach, Żegludze, Administracji Morskiej itp.), gdyż trzon naszych fachowców był niewystarczający, ani ilościowo, ani jakościowo, dla podołania zadaniom. Fachowcy z poza naszego grona, umożliwili nam przebrnięcie niejednej przeszkody i dzięki ich współpracy mogliśmy podołać wzrastającym zadaniom. Równocześnie staraliśmy się pozyskać do wyłącznej naszej dyspozycji nowych fachowców, dobierając ich według potrzebnych nam specjalności oraz ich zainteresowań zawodowych.

Obecnie, sprawa naszych współpracowników na tyle została zrealizowana, że mogliśmy przetrzucić przeważną część wszystkich robót na personel zatrudniony wyłącznie w naszej Instytucji, podczas gdy stosunkowo nieliczne prace, przeważnie o charakterze zagadnień specjalnych, zlecamy nadal jeszcze fachowcom z poza naszego ścisłego grona. W ten sposób doszedł do skutku podział na inspektorów (nasi pracownicy stali) i rzeczoznawców (pracownicy innych przedsiębiorstw współpracujący z nami).

Z uwagi na okoliczności omówione poprzednio, zamierzamy i częściowo już realizujemy wspomaganie naszych inspektorów pomocniczym personalem technicznym, dobieranym z pośród doświadczonych fachowców z niższym wykształceniem, i pośród młodych techników. Zadanie tego pomocniczego personelu polegać będzie na dopilnowywaniu ściśle określonych czynności, pod kierunkiem i według dyspozycji inspektora.

Sprawa przepisów

Opracowanie własnych przepisów jest zagadnieniem bardzo złożonym i wymaga znacznego nakładu pracy i czasu; trzeba pamiętać, że nawet wzorowanie się na przepisach obcych, połączone jest ze znacznymi kłopotami, skutkiem niedomagań polskiego słownictwa technicznego. Opracowując przepisy, które winne być jednoznaczne w swych postanowieniach, musimy przyjąć pewne zdecydowane określenia techniczne, a tych bardzo często brak w ogóle, lub są one bardzo rozbieżne.

Oprócz przepisów klasyfikacyjnych, jako ich uzupełnienie, przewidujemy opracowanie instrukcji wewnętrznych dla inspektorów, które będą stanowiły wspólną ramę w ich pracy codziennej, dla której — jak praktyka wykazuje — przepisy klasyfikacyjne nie są wystarczające.

a) Dotychczas opracowaliśmy i wydaliśmy następujące przepisy:

1. „Przepisy klasyfikacji i przepisy budowy barek stalowych“ (rok wydania 1947, druk format A4, tekst 38 stron, 22 rysunki) opracował inż. A. Potyrała.
2. „Przepisy klasyfikacji i przepisy budowy barek drewnianych“ (rok wydania 1947, druk format A4, tekst 18 stron), opracował inż. A. Potyrała.

3. „Przepisy klasyfikacji i budowy drewnianych krytych morskich statków rybackich“ (rok wydania 1948, litografia format A4, tekst 43 strony, 5 rysunków), opracował inż. J. Pacześniak.
4. Tymczasowe przepisy klasyfikacji dźwignów pływających“ (rok wydania 1949, format A4, powielacz, tekst 5 stron) opracował inż. A. Rachalski.

Poza tym, doraźnie, dla konkretnych typów statków, opracowaliśmy i doręczyliśmy zainteresowanym stoczniom:

5. „Przepisy budowy dla kadłubów holowników 250 KM i 500 KM, dla rzeki Odra“ (rok wydania 1947, tekst 21 stron pisma maszynowego), opracował inż. J. Pacześniak.
6. „Przepisy budowy kadłubów lugro-trawlerów stalowych i lugro-trawlerów stalowych z poszyciem drewnianym“ (45 stron pisma maszynowego, rok wydania 1947), opracowali inż. J. Pacześniak i inż. J. Staszewski.

b) Opracowane i w przygotowaniu do druku mamy następujące przepisy:

7. „Przepisy klasyfikacji i budowy stalowych statków śródlądowych z własnym

napędem“ (70 stron pisma maszynowego), opracował inż. J. Pacześniak.

8. „Przepisy klasyfikacji i budowy stalowych statków dla wód osłoniętych“ (85 stron pisma maszynowego), opracował inż. M. Garnuszewski.
 9. „Przepisy klasyfikacji i budowy instalacji elektrycznych okrętowych“ (20 stron pisma maszynowego), opracował inż. H. Markiewicz.
 10. „Przepisy klasyfikacji i budowy okrętowych urządzeń maszynowych i kotłowych“ (80 stron pisma maszynowego), opracował inż. J. Doerffer i inż. W. Czarnowski.
 11. „Przepisy spawania stalowych kadłubów“ (36 stron pisma maszynowego), opracował inż. J. Nekanda-Trepka.
 12. „Przepisy klasyfikacji i budowy okrętowych silników spalinowych“ (30 str. pisma maszynowego) opracował inż. W. Czarnowski.
- c) Przewidujemy w roku bieżącym opracowanie koniecznych nam przepisów:
13. „Przepisy budowy drewnianych łodzi rybackich“.
 14. „Przepisy klasyfikacji i budowy stalowych statków rybackich“.
 15. „Przepisy materiałowe“.

Prof. inż. Leon Dreher
(Politechnika Gdańska)

Tworzenie powłok metalowych za pomocą natryskiwania

Autor daje przegląd zagadnienia metalizacji natryskowej od strony właściwości powłoki i technologii. Następnie omawia urządzenia natryskowe w czterech grupach, ich zalety i działanie. Dalej omówiono możliwość stosowania metod natryskowych z przykładami oraz licznymi rysunkami.

Wstęp

Metody pokrywania metali czystych, ich stopów, a także i niemetalu za pomocą natryskiwania innymi metalami bez przymieszek, lub stopami, wykazują znaczne podobieństwo do stosowanych w przemyśle sposobów tworzenia powłok składających się z rozpryskiwanych farb. Polegają one na tym, że roztopiony metal, pod wpływem ciśnienia wywartego przez gaz (najczęściej powietrze, czasami też azot lub bezwodnik węglowy), zostaje ze znaczną energią rozpylony w formie bardzo drobnych kropelek. Skutkiem dużego ciśnienia gazu powodującego rozpryskiwanie, owe bardzo drobne kropelki nabierają znacznej szybkości i napotkawszy pewną powierzchnię, przywierają do niej na tyle mocno, że mogą utworzyć warstwę, której grubość uzależniona będzie od czasu trwania natrysku.

Zasadniczym urządzeniem do przeprowadzania opisanych procesów powlekania jest tzw. pistolet natryskowy, spełniający równocześnie zadanie palnika, w którym skutecznia się topienie metalu, służącego do wykonania powłoki. Do wytworzenia płomienia o odpowiedniej temperaturze stosowane są rozmaite gazy palne, jak acetylen, wodór, gaz świetlny, propan itp. Każdy z wyszczególnionych gazów zmieszany z tlenem daje odpowiednio gorący płomień, w którym następuje topienie metalu mającego służyć za powłokę. Istnieją też urządzenia, gdzie topienie natryskiwane metalu odbywa się w łuku elektrycznym. Za pomocą pistoletów tego rodzaju można tworzyć powłoki nawet z metali o znacznej temperaturze topliwości (wolfram, molibden itp.).

Jak już poprzednio wspomniano, powlekanie natryskowe za pomocą metali czystych lub stopów, wykazuje pod względem technologicznym duże podobieństwo do tworzenia powierzchni ochronnej płynnymi farbami, które zostają rozpylone odpowiednimi pistoletami. W wypadku metalizacji natryskowej miejsce farby zajmuje metal w formie drutu o średnicy około 1 mm,

który przesuwany jest przez odpowiednie prowadzenie w strefę aktywnego działania płomienia, po czym po roztopieniu, wydmuchiwany zostaje, za pomocą sprężonego powietrza, na powlekaną powierzchnię. Roztopiony metal, po wyjściu z dyszy poza obręb gorącego płomienia, w postaci bardzo drobnych kropelek rozpylonych sprężonym powietrzem, doznaje częściowego skrzepnięcia. Zachowuje jednak temperaturę na tyle znaczną, że znajduje się w stanie wybitnie plastycznym. Im znaczniejszą będzie temperatura rozpryskiwanych kropelek oraz im w drobniejszej postaci one wystąpią, tym lepsze będzie ich przyleganie. Kropelki metalu rozpryskiwanego mogą być rozmaitej wielkości, przeważnie jednak średnica ich nie przekracza 50μ (mikronów). Rozpylone kropelki roztopione w pobliżu wylotu dyszy posiadają prędkość około 150 m/sek., po czym mogą nabrać jeszcze większej prędkości zależnie od ciśnienia powietrza powodującego rozpryskiwanie. Wedle G. Schenka szybkość cząsteczek metalu w normalnej odległości natryskiwania około 200 mm, wynosi ok. 100 m/sek. Jest rzeczą zrozumiałą, że rozpylany metal podczas przelotu na powierzchnię powlekaną oddaje ciepło otoczeniu. Ilość tego ciepła zależna będzie od drogi jaką ma do przebycia oraz wielkości i relatywnej szybkości, jaką posiadać będzie rozpylający gaz. Skutkiem tego w miarę wzrostu odległości przedmiotu natryskiwanego od dyszy natryskowej powiększa się ilość chłodzonych cząsteczek metalu.

Wedle wielce prawdopodobnego mniemania cząsteczki metalu opadają na powierzchnię powlekaną nie w stanie płynnym, lecz plastycznym, po czym doznają między sobą jakby zaklinowania, zwłaszcza gdy powierzchnia powlekana nie jest gładka, lecz odpowiednio chropowata. Na tej podstawie tworzy się pewna grubsza, względnie cieńsza warstwa, stanowiąca osłonę, lub uzupełnienie zużytej części. Nie jest też wykluczone, że podczas uderzania rozpylonego metalu o powierzchnię powlekaną następuje zamiana energii kinetycznej w ciepło, które jest powodem ponownego roztopienia. Takie zapatrywanie mogłoby do pewnego stopnia potwierdzić następujące proste zresztą doświadczenie. Jeśli np. na tafłę szklaną podgrzaną do około 100° będziemy natryskiwali miedź mającą temperaturę topliwości około 1100° , to i w tym wypadku nastąpi przyleganie, a obserwacja mikroskopowa wykaże obraz do złudzenia przypominający szereg rozlanych kropelek roztopionego metalu, które z powodu znacznej energii doznały typowego rozprysnięcia na płycie szklanej. Nawet wobec przyjęcia takiej ewentualności, że w gradzie uderzających kropelek metalu niektóre z nich przywarły w stanie zupełnego zakrzepnięcia, to jednak w większości będą kropelki roztopione, stanowiące o lepszym przyleganiu.

Wątpliwości wynikające ze zjawisk znanych dobrze z praktyki i stwierdzających, że można bez oparzenia natryskiwać np. dłoń, powlekać bez zapalenia papier, drewno itp., dają się pomimo

to wyjaśnić w sposób stosunkowo prosty. Cząsteczki metalu, w chwili uderzenia o przedmiot oddają mu natychmiast swoje ciepło, tak, że następuje bardzo szybkie krzepnięcie. Ponieważ kropelki metalu są, jak już wspomniano, bardzo nieznacznej wielkości (poniżej 50μ), przeto minimalne ilości ciepła z nich wydzielone, nie mogą w żadnym razie spowodować nadmiernego podgrzania natryskiwanego przedmiotu, tym bardziej, że znaczna część ciepła zostaje zaabsorbowana przez otaczające powietrze. Wyjaśnienie takie staje się tym więcej zrozumiałe, że jak stwierdzono, wspomniane cząsteczki metalu nie tworzą z podłożem natrykiwanym połączenia dyfuzyjnego, mającego miejsce jedynie w stanie odpowiedniego podgrzania. Na tym polega zasadnicza różnica występująca między powłokami tworzonymi w stanie podgrzaniem, a metalizacją natryskową.

Ujemną stroną powłok natryskowych, utrudniającą dobre związanie z podłożem, jest fakt, że prócz zbyt nieznacznego ciepła, które w żadnym razie nie może spowodować dyfuzji metalu natryskiwanego z metalem powlekanym, następuje utlenianie się kropelek metalu podczas przelotu w atmosferze powietrza. Ta cienka powłoka tlenków otaczająca każdą kropelką metalu, doznaje wprawdzie rozerwania w chwili uderzenia o powierzchnię, niewątpliwie jednak pozostaje między zakrzepniętymi cząsteczkami metalu tworząc przerwy (pory) typowe dla wszystkich powłok wykonywanych metodą natryskową. Stwierdzić to można bezsprzecznie na podstawie całego szeregu badań strukturalnych rozmaitych powłok. Ta porowatość jednak, w zastosowaniu do elementów współpracujących na podstawie tarcia, daje pewne korzyści, gdyż jest powodem zatrzymywania smarów i stwarza skutkiem tego mniejsze niebezpieczeństwo zatarcia.

Wobec niemożności utworzenia w metalizacji natryskowej połączenia dyfuzyjnego między powłoką a metalem natrykiwanym jest rzeczą wielce ważną należyte przygotowanie powierzchni pekrywanej. Celem uzyskania odpowiedniej chropowatości, sprzyjającej w tym wypadku znacznie lepszemu przyleganiu, stosuje się tzw. piaskowanie powierzchni za pomocą ostrego piasku kwarcowego o najkorzystniejszej grubości około 0,5 mm. W elementach tego rodzaju jak np. czopy wałów, tuleje cylindrowe itp., praktykowane jest zwiększenie powierzchni przylegania polegające na nacinaniu na tokarce ostrych wgłębień spiralnie biegnących (podobnie jak podczas wstępnego nacinania gwintów) i następnie krzyżujących się, co spowodować można przez przełączenie osuwa bez zmiany kierunku obrotu przedmiotu. Poza tym, dobre przyleganie zapewnia należyte oczyszczenie powierzchni metalowego przedmiotu, która nie powinna zawierać rdzy, tłuszczów itp.

Do powlekania metodą natryskową mogą być użyte prawie wszystkie metale i stopy o tempe-

raturze topliwości do około 1600°. Skutkiem tego stosowany jest cynk, aluminium, ołów, cyna, miedź, brąz, mosiądz, nikiel, stal w rozmaitych odmianach i inne. Istotną rzeczą jest ta okoliczność, żeby z metalu, mającego służyć do wykonania powłoki, można było wykonać drut, lub też taśmę.

Metoda powlekania zapomocą natrysku obejmuje trzy najważniejsze działy techniki:

1. tworzenie powłok ochronnych (przeciw korozji),
2. tworzenie powłok ułatwiających przewodzenie elektryczności,
3. tworzenie powłok uzupełniających i odpornych przeciwko ścieraniu.

Ostatni dział odnosi się zarówno do naprawy i uzupełnienia zużytych części, jak też do tych wypadków, kiedy wykonuje się nowe maszyny, mające od razu w swoich elementach odpowiednio nałożoną warstwę, którą można następnie po zużyciu mechanicznym lub chemicznym łatwo uzupełnić tą samą drogą.

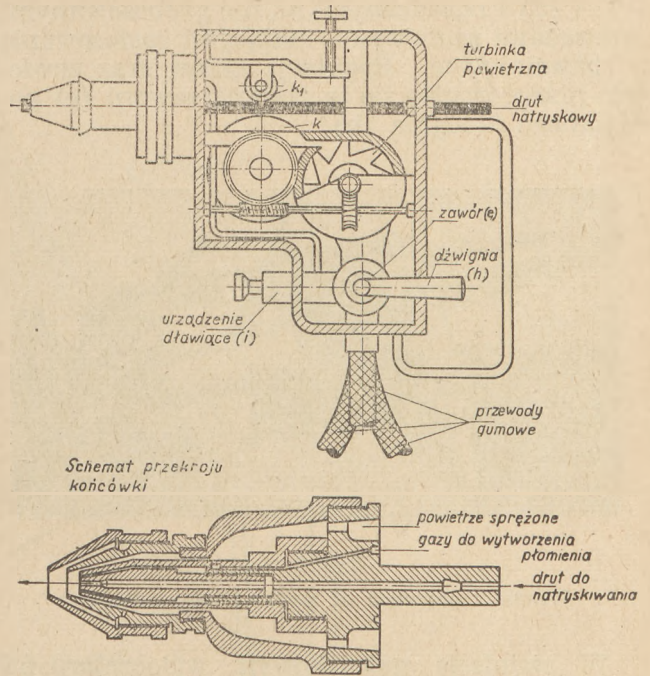
Urządzenia do natryskiwania

Natryskiwanie rozpalonym metalem przeprowadzane jest za pomoca urządzeń w formie pistoletu. Zależnie od postaci w jakiej jest doprowadzany materiał stanowiący powłokę, urządzenia te dzielimy na cztery rozmaite grupy:

1. urządzenia natryskowe z zastosowaniem drutów metalowych,
2. urządzenia natryskowe z zastosowaniem taśmy metalowej,
3. urządzenia natryskowe z zastosowaniem metalu w formie proszku,
4. urządzenia do natryskiwania z zastosowaniem tygli do topienia metalu.

Urządzenia do natryskiwania w formie pistoletu z zastosowaniem drutów metalowych do tworzenia powłoki, znalazły w technice największe rozpowszechnienie. Średnica używanych do tego celu drutów waha się w granicach od 0,5 do 3 mm.

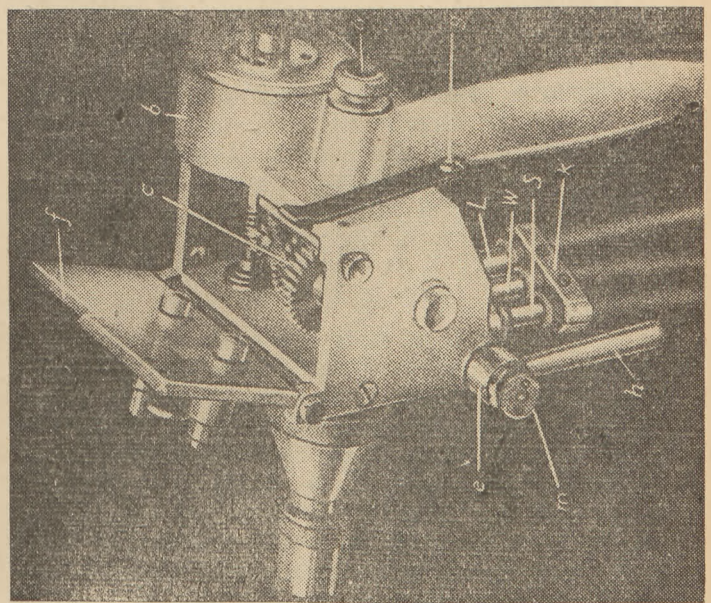
Schemat oraz fotografie najczęściej używanych pistoletów natryskowych widzimy na rys. 1, 2 i 3. Pistolet umieszczony na rys. 1 i 2 składa się z odpowiedniej osłony z metalu lekkiego, w której jest umieszczona mała turbinka (b) napędzana zgęszczonym powietrzem. Turbina ta porusza za pomoca przekładni ślimakowych, lub też przekładni ślimakowej i zmiennej przekładni zębatej, odpowiednio nacięty krążek (k), którego zadaniem jest bezpośrednio dokonywanie posuwu drutu przy współdziałaniu górnego dociskowego krążka (k₁). Regulacja szybkości posuwu drutu uskuteczniata jest najczęściej zgrubnie przez zespół kół zębatach czołowych (c), dokładniej zaś przez odpowiednie urządzenie (i) dławiące powietrze sprężone dostarczane do turbinki.



Rys. 1 Schemat pistoletu natryskowego wraz ze szczegółem końcówki

Dysza doprowadzająca powietrze lub inny gaz konieczna do rozpylenia roztopionych cząsteczek metalu, otaczająca dokoła końcówkę z płomieniem, wysunięta jest przeważnie ku przodowi w kierunku osi natrysku. Konstrukcja tego rodzaju wpływa korzystnie na przebieg topienia drutu.

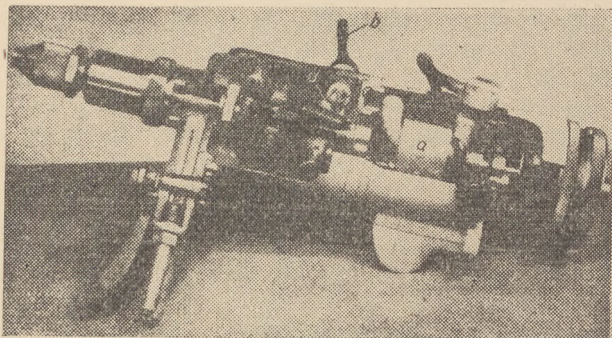
Gazy wytwarzające w czasie spalania odpowiednio gorący płomień oraz sprężone powietrze doprowadzane są do pistoletu końcówkami (L),



Rys. 2.

Ogólny widok pistoletu natryskowego

(W) i (S) i nasadzonymi na nie grubościennymi przewodami gumowymi, mającymi zastosowanie w spawalnictwie. Regulację gazów oraz powietrza przeprowadza się za pomocą zaworu (e) poruszającego dźwignią (h).



Rys. 3.

Pistolet z napędem od motoru elektrycznego

W pistolecie natryskowym widocznym na rys. 3 zamiast turbinki powietrznej zastosowany jest do napędu mały motorek elektryczny, poruszający za pośrednictwem przekładni ślimakowej i kółek zębatach czołowych, odpowiednie krążki, powodujące stały ruch drutu. Do załączania i wyłączania posuwu służy dźwignia ręczna (b), która za pośrednictwem trzpienia dociskowego (c) i sprężyny pasmowej (d) oddziałuje na ruchomy krążek tarcowy, powodujący bezpośrednio ruch postępowy drutu. Kółka zębata przekładni napędzającej są stale w ruchu pomimo wyłączenia mechanizmu powodującego posuw. Szybkość posuwu drutu regulowana jest nastawialnym opornikiem lub też odpowiednim dławikiem, które w szerokich granicach zmieniać mogą liczbę obrotów motorku elektrycznego i dostosować szybkość zależnie od właściwości materiału przetapianego. Urządzenia natryskowe z napędem elektrycznym mają na celu wyrównanie przeszkód w równomiernym przesuwie spowodowanych niejednostajnymi grubościami drutu. W obu typach pistoletów można zastąpić proste końcówki natryskowe (dysze) skierowanymi pod dowolnym kątem, lub też obrotowymi, umożliwiającymi nakładanie elementów mających wewnątrz powierzchnie puste (np. gładzie i tuleje cylindrowe).

W urządzeniach natryskowych z zastosowaniem taśmy metalowej zastąpiono druty cienkimi walcówkami, lub foliami o grubości około 0,1 mm i szerokości w granicach od 30 do 100 mm. Pistolety tego typu nie znalazły jednak szerokiego zastosowania, ze względu na powiększoną wielkość i ciężar. Są skutkiem tego mniej poręczne i nadają się raczej do powlekania wielkich przedmiotów jak konstrukcje stalowe, duże płyty, zbiorniki stalowe itp. Z ich zastosowaniem, natryskiwanie ma przebieg więcej równomierny i odbywa się z jednakową siłą.

W aparatach natryskowych z zastosowaniem

sproszkowanego metalu, materiał do powlekania dostarczany jest z odpowiedniego zbiornika do którego doprowadzane jest sprężone powietrze porywające proszek metalowy i skierowujące go do dyszy, gdzie ulega stopieniu. Urządzenia w ten sposób pracujące odznaczają się stosunkowo tanim materiałem wyjściowym i nadają się jak na razie tylko do uskuteczniania powłok cynkowych.

Ostatni typ urządzeń natryskowych składa się zazwyczaj z małego tygla stalowego do topienia, połączonego z aparatem natryskowym. Metal do powlekania wkładany jest do wymienionego tygla w postaci odpowiednich kawałków, lub odłamków prętów, przy czym topienie uskuteczniane jest płomieniem gazowym. Ten system powlekania, obecnie uważany za przestarzały, może mieć zastosowanie do metali nie przekraczających temperatury topliwości cynku (420°) i nadaje się w tych wypadkach, gdy z metalu nie można wykonać drutu ani taśmy.

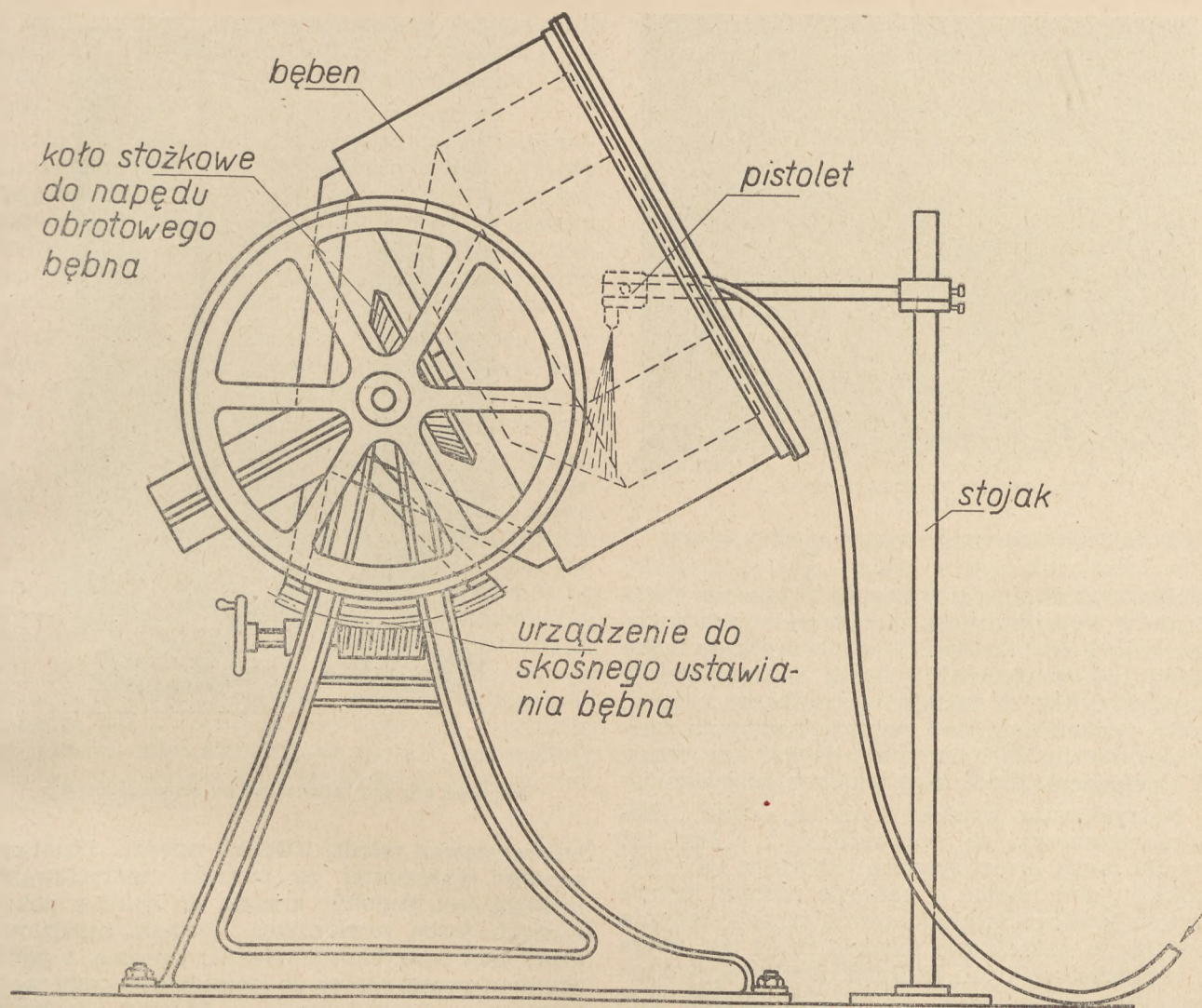
Do rozpylania metalu natryskiwanego używane jest prawie we wszystkich typach pistoletów powietrze sprężone w granicach od 2—3 atm. Celem uniknięcia zjawiska utleniania się cząsteczek w atmosferze powietrza stosowany jest, w wypadku metali o nieznacznej temperaturze topliwości, jak ołów (327°) i cyna (232°), azot lub bezwodnik węglowy. Także rozpylanie za pomocą azotu przy tworzeniu powłok stalowych, okazuje się z tych samych względów korzystniejsze.

Wydajność uzyskiwana w metodach powlekania natryskiem zależna jest od temperatury topliwości stosowanych metali. W natryskiwaniu cyną i ołowiem osiągnąć można wydajność wynoszącą 18 kg na godzinę, w powłokach cynkowych do 7 kg na godzinę, zaś w powłokach stalowych i miedziowych około 2 do 3 kg w godzinę. Czas trwania natrysku 1 m² powierzchni łącznie z uprzednim piaskowaniem wynosi około 15 do 20 minut, z tym założeniem, że pracownik jest odpowiednio przyuczony.

W większych fabrykach, gdzie natryskiwanie jest przeprowadzane w szerokim zakresie, do uzupełniających urządzeń należy odpowiedni kompresor obsługujący nie tylko pistolety, ale też piaseczarki. Aparaty natryskowe oraz piaseczarki są przy tym w ten sposób urządzone, że pracują pod jednakowym ciśnieniem w granicach od 2,5 do 3 atm. W ten sposób wystarczy jedno większe urządzenie dostarczające sprężonego powietrza.

Do masowego powlekania małych przedmiotów szczególnie za pomocą cynku, stosowane są urządzenia samoczynne w postaci bębna stale się obracającego i pochylanego skośnie pod dowolnym kątem (rys. 4). Pistolet zamocowany jest w tym wypadku w odpowiednim stojaku i skierowany prostopadle na przedmioty grupujące się na pochyłości ścianek bębna.

Dodatnią stroną takiego powlekania jest objaw wywiązywania się ciepła, sprzyjającego



Rys.4. Urządzenie do samoczynnego powlekania natryskowego drobnych przedmiotów za pomocą cynku.

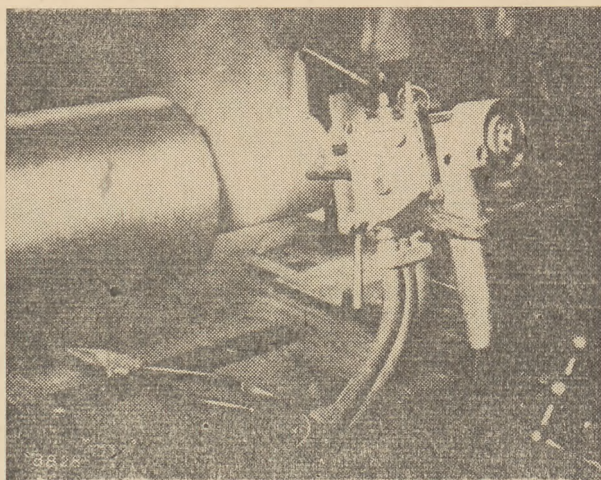
tworzeniu się więcej jednolitych powłok. Często stosuje się uprzednie podgrzewanie przedmiotów wkładanych do bębna; przyspiesza to cynkowanie i zapewnia mniej porowate powłoki znacznie lepiej przylegające do metalu natryskowanego. Cynkowanie w ten sposób przeprowadzane trwa 8 do 20 minut i używane być może do powlekania części żeliwnych.

Możliwości stosowania metod natryskowych

Metody powlekania metali przez tworzenie na nich warstw ochronnych natryskiwanych przeciwdziałających korozji mają szerokie zastosowanie w różnych dziedzinach techniki. Szczególnie w dziedzinie budownictwa wodnego, okrętowego i konstrukcji stalowych problem ten stwarza szerokie możliwości. Znaczne korzyści może przynieść w tym wypadku tworzenie powłok ochronnych za pomocą natryskiwania cynkiem, który z metali służących do ochrony prze-

ciw korozji, jest najwięcej dostępny w naszym kraju.

Jakkolwiek metody powlekania cynkiem na gorąco, galwanizacji itp. posiadają niezaprzeczalną wyższość nad metodą natryskową, to jednak sposób natryskowy jest niejako ich uzupełnieniem w tych wypadkach, gdy nie można w ogóle zastosować ich z powodu znacznej wielkości konstrukcji. Przykładem tego mogą być powłoki ochronne tworzone na konstrukcjach stalowych stykających się okresowo lub stale z wodą jak np. kadłubach okrętowych, pontonach, słupach, konstrukcjach mostowych, dźwigowych itp., gdzie obok odpowiednich farb ochronnych powlekanie cynkiem sposobem natryskowym jest jedyną możliwą metodą powlekania antykorozyjnego metalem. Godnym uwagi jest zjawisko dobrego przylegania wszelkich powłok wykonanych farbami na uprzednią warstwę cynku natryskowego, bez jakiegokolwiek uprzedniego przygotowania powierzchni. Jak

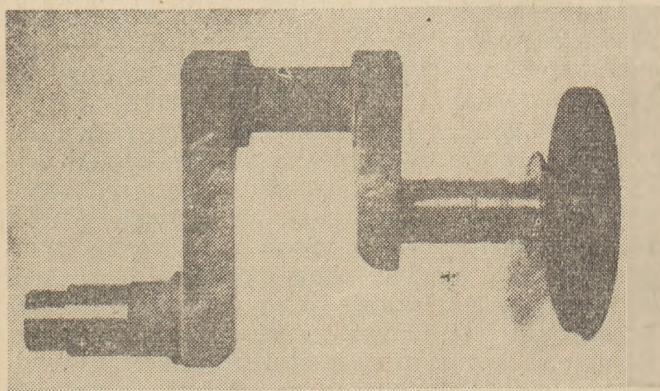


Rys. 5.

Sposób powlekania czopów z zastosowaniem tokarki

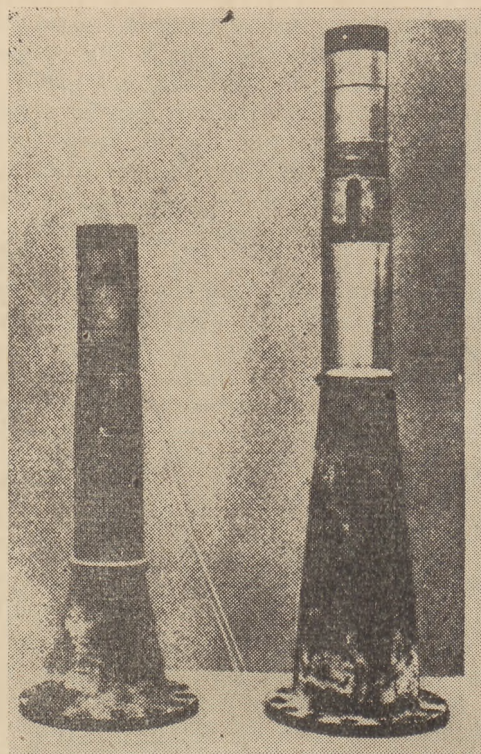
wynika z doświadczeń odporność przeciw rdzewieniu w wypadku przedmiotów stalowych wzrasta około 2 do 3 krotnie (w stosunku do tylko malowanej powierzchni), jeśli natryśnięto je warstwą cynku, a następnie powleczono farbą. Także powłoki cynkowe pokryte następnie warstwą ołowiu, zachowują się bardzo korzystnie pod względem odporności przeciw rdzewieniu.

Natryskiwane powłoki z miedzi, brązu i mosiądzu odznaczają się porowatością i z tego też powodu mogą być stosowane jedynie w tych wypadkach, gdy chodzi o nadanie różnym przedmiotom lepszego wyglądu zewnętrznego. Jedynie powlekanie natryskowe miedzią może być użyte do części podwodnych kadłuba okrętowego. Warstwa taka zastosowana do wspomnianych elementów stoi na przeszkodzie w osadzaniu się na nich różnych organizmów morskich (muszle, wodorosty itp.). W powleczonych w ten sposób ustrojach stalowych objawia się wprawdzie na początku znaczny wzrost korozji (z powodu wybitnie większego potencjału miedzi oraz obecności porów), jednak wedle badań A. S. Cushman'a i H. A. Gardener'a, ustaje po kilku tygodniach w zupełności, ponieważ stal pokrywa się cieniut-



Rys. 6

Uzupełnienie natryskiem czopów wału wykorbionego



Rys. 7.

Naprawa starych czopów pólci samochodowych

ką warstewką miedzi i tlenku miedzi. Działanie powłoki wykonanej za pomocą natryskiwania miedzią jest podobne zresztą do warstw pokrywanych farbą zawierającą związki miedziowe. Poza tym natryskowe powłoki miedzią z powodzeniem mogą służyć do powlekania tych części elementów maszynowych, w których w okresie cementowania nie chcemy dopuścić do wzrostu zawartości węgla.

We wstępie podano, że prócz szerokiego zastosowania w dziedzinie powłok przeciwdziałających korozji oraz powłok ułatwiających przewodzenie prądu elektrycznego, metoda natryskowa odgrywa ważną rolę w dziele tworzenia warstwek uzupełniających i odpornych przeciw ścieraniu.

Na rys. 5 widzimy przykład tworzenia grubszej warstwy natryskowej na zużyтым czopie wału. Ponieważ powleczenie ręczne grubszej warstwy, potrzebnej w tym wypadku, byłoby utrudnione, zastosowano starszą tokarkę ze śrubą pociągową, która łącznie z suportem nadaje odpowiedni posuw pistoletowi natryskowemu. Za użyciem maszyny nawet starego typu przemawia fakt, że szybkość obwodowa uzupełnianego wału oraz posuw pistoletu mają podrzędne znaczenie, zważywszy znacznie większą szybkość jaką posiadają rozpylane cząsteczki. Najistotniejszą rzeczą w tym wypadku będzie wytworzenie jak najbardziej równomiernej powłoki.

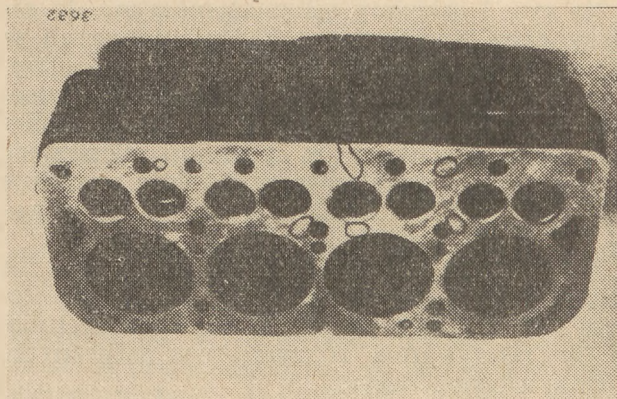
Uzupełniony w ten sposób element wału ze względu na nierówności i chropowatość powierzchni poddany być musi dodatkowej obróbce.

Z tego powodu przewidzieć należy odpowiedni naddatek. W wielu wypadkach wystarczy możliwość gładkie przetoczenie, korzystniejsze jest jednak szlifowanie.

Na rys. 6 widzimy dalszy przykład uzupełnienia zużytych czopów wykorbionego wału. Prawy czop w pobliżu tarczy sprzęgłowej wykazuje, jak widać z ryciny, znaczne uszkodzenia, środkowy uzupełniono już warstwą odpowiedniej stali sposobem natryskowym, zaś lewy jest już gotowy do użytku, po wykonaniu powłoki i obróbieniu.

W dalszym przykładzie, (rys. 7) widzimy dwie półosie samochodowe, których powierzchnie łożyskowe uległy zużyciu, po czym nałożono je za pomocą natrysku (prawa po obróbieniu).

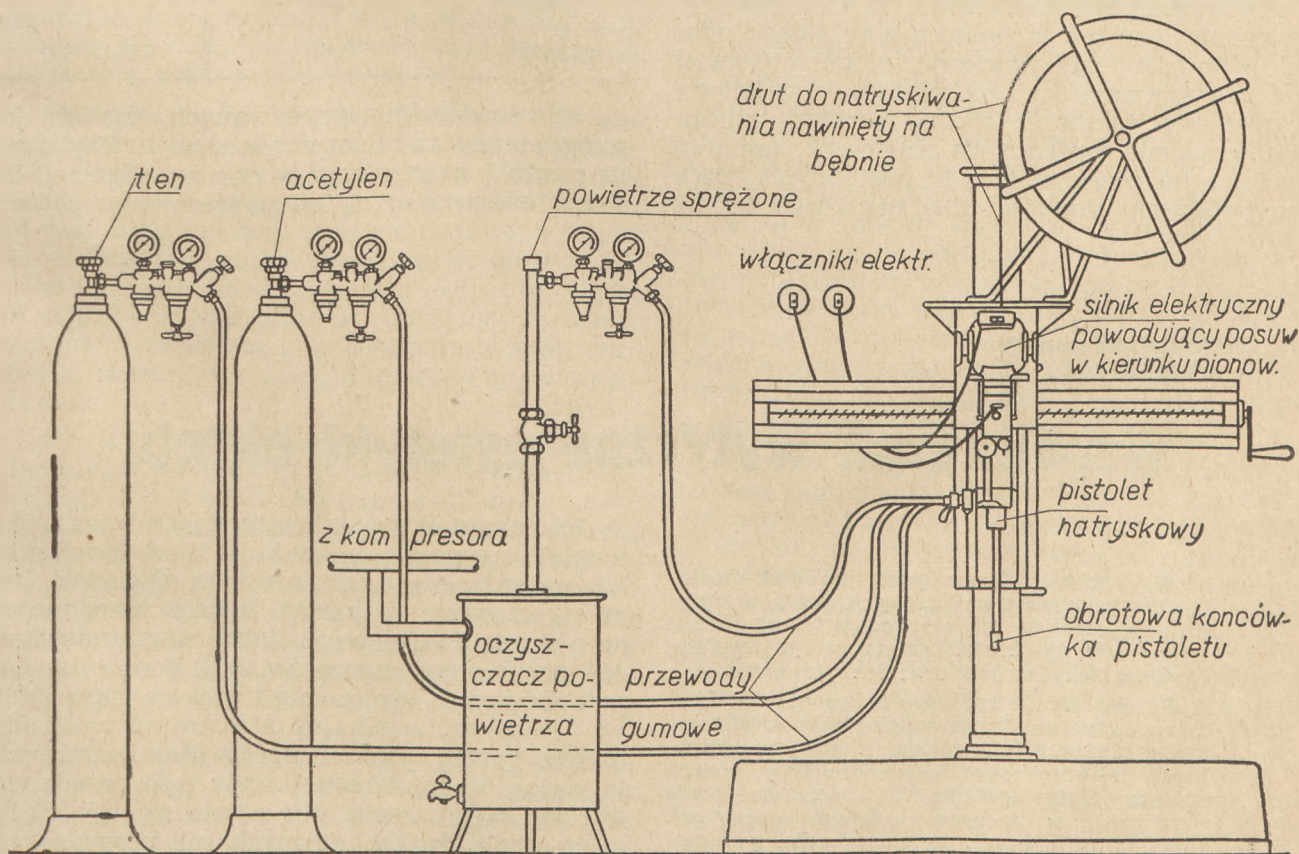
Metodą natryskową można też uzupełniać różne braki powstające w odlewnictwie elementów żeliwnych. Na rys. 8 widzimy korpus żeliwny wykazujący szereg otworów powstałych w czasie odlewu. Braki te, jak widać z rysunku uzupełniono natryskiwaniem stalą. Ponieważ po obróbieniu powierzchnia w miejscu wypełnienia niewiele różni się od nienatryśniętej, zwłaszcza gdy powłoka została wykonana z tego samego materiału, przeto ciemne obwódki zaznaczone dookoła miejsc pustych nie wynikają z powodu wyraźnego odgraniczania się metali, lecz zostały celowo zaznaczone na przedmiocie, żeby je wogóle uwidocznic.



Rys. 8

Uzupełnienie otworów odlewniczych w korpusie cylindrowym za pomocą natrysku.

Oprócz uzupełniania zużytych czopów w rozmaitych typach wałów, wypełniania jam i otworów występujących w odlewach żeliwnych, natryskiwanie znalazło zastosowanie w wielu innych dziedzinach związanych z naprawą starych elementów. Z powodu dobrego zatrzymywania smaru powleka się nie tylko zużyte przedmioty, lecz natryskuje się też stalą nowe części maszynowe, np. tłoki i cylindry z lekkich metali, tuleje cylindrowe rozmaitych silników spalinowych itp.



Rys. 9. Urządzenie do samoczynnego natryskiwania gładzi cylindrowych

Na rys. 9 widzimy schemat maszyny do samoczynnego powlekania gładzi cylindrowych za pomocą rozpylanej stali. Urządzenie to skonstruowane jest w ten sposób, że pistolet umocowany do odpowiedniego suportu może wykonywać ruchy posuwowe w kierunku pionowym, a równocześnie dodatkowe urządzenie wywołuje ruch obrotowy końcówki natryskowej skierowanej pod kątem prostym.

Natryskiwanie metalami stosowane jest nie tylko do tworzenia powłok na metalach i ich stopach, lecz znalazło też szerokie rozpowszechnienie w pokrywaniu różnych mas sztucznych, drewna, a nawet szkła.

Właściwości natryskiwanych powłok

Zdolność przylegania natryskiwanych powłok zależna jest w pierwszym rzędzie od właściwości podłoża, odległości i szybkości natrysku, siły uderzania rozpylanych cząsteczek, ich temperatury, temperatury natryskiwanego podłoża, oraz grubości warstwy powlekającej. W miarę wzrostu odległości natrysku maleje coraz to więcej zdolność przylegania. Lepsze przyleganie zapewnia podgrzanie przedmiotu powlekanego.

Obserwacja mikroskopowa wskazuje na wyraźną granicę pomiędzy powłoką, a powierzchnią natryskiwanego metalu. Jeśli natomiast podgrzejemy odpowiednio powłokę cynkową, to powstaje cienka przejściowa warstewka, pośrednicząca w lepszym przyleganiu.

Twardość powłok mierzona czy to metodą zarysowania, czy też za pomocą sprężystego odbicia (skleroskopem) wykazuje naogół cokolwiek znaczniejsze wartości niżli materiały wyjściowe. Wzrost ten uzasadnić można szybkim studzeniem znacznie rozgrzanych cząsteczek, zgniotem wywołanym przez uderzenia następnych kropel oraz wpływem tlenków. Dla przykładu podano

szereg twardości skleroskopowych różnych powłok natryskiwanych:

brąz	18
brąz fosforowy	26
stal o zaawrości 0,1% C	26
stal o zawartości 0,4% C	40
stal o zawartości 0,8% C	60
stal o zawartości 1,2% C	75
stal nierdzewna	45—70

(zależnie od odmiany).

Naogół zaznacza się wzrost twardości powłok natryskiwanych o około 35%.

O porowatości powłok natryskiwanych świadczyć mogą badania przeprowadzone przez uczonych radzieckich odnośnie ciężarów właściwych metali w stanie normalnym w porównaniu z metalami z powłok wykonanych metodą natryskową.

Zestawienie ciężarów właściwych niektórych metali w stanie naturalnym i powłok z nich wykonanych metodą natryskową.

Rodzaj metalu	Metale w stanie naturalnym	Metal z powłoki natryskiwanej
aluminium	2,56	2,3 — 2,4
cynk	7,00	6,3 — 6,4
żelazo	7,86	6,5
miedź	8,65	7,5 — 8,0

Wytrzymałość natryskiwanych powłok jest naogół mniejsza niż czystych metali. Zbyt twarde powłoki mogą ulegać w czasie deformacji łatwemu oddzielaniu się od powleczanego podłoża.

Inż. Witold Urbanowicz
(Gdańsk)

Współczesne wytyczne estetyki okrętu

W artykule, stanowiącym próbę zebrania i uszeregowania współczesnych pojęć i wytycznych estetyki okrętu, zawarte są liczne wskazówki dla kształtowania całego wyglądu okrętów handlowych oraz ich fragmentów.

Po omówieniu ogólnego znaczenia tej dziedziny autor analizuje zagadnienia estetyczne sylwetki okrętu jako całości, a następnie większych jej elementów, jak nadbudowy, komin, maszty, linia pokładu itd., oraz reasumuje rozważania w szeregu wskazań popartych przykładami różnych współczesnych i najnowszych rozwiązań w tej dziedzinie. Poglądy swe autor podaje w formie materiału do dyskusji.

Konstruktor projektujący jakikolwiek okręt natrafia na chwilę, kiedy musi zdecydować o całej jego sylwetce, o jego ogólnym wyglądzie, który od pierwszej podróży będzie przedmiotem oceny przez marynarzy i liczne rzesze mieszkańców portów oraz pasażerów. Jeśli konstruktor ów jest obdarzony wyobraźnią i większą iskrą talentu — widzi on niejako już od początku pracy swój statek, tworzy jego elementy oraz rozmieszcza je, dążąc do zamierzonej bryły i do pożądanego wyrazu swego dzieła. Nie często się tak dzieje; wiele względów technicznych nie pozwala wówczas wybrać sobie i świadomie realizować ową bryłę o określonym napięciu walorów estetycz-

nych. Trzeba bowiem pamiętać o trudach owej drogi kompromisów, jaką jest przebieg projektowania. Wszystko, zda się, odwodzi konstruktora od strony estetycznej i przeszkadza mu włączyć ją w swój projekt jako pełnowartościowy jego element.

Toteż kiedy następuje ów czas wykrystalizowania się całego obrazu okrętu, konstruktor nie rzadko bywa sam poniekąd zaskoczony jego sylwetką i stwierdza, że inaczej ją sobie wyobrażał, oraz że niewiele już da się poprawić, gdyż nie są już możliwe przesunięcia elementów i zmiana rozplanowania.

W lepszej sytuacji jest konstruktor, który aktywnie stara się uchwycić i skoordynować wszelkie elementy w konsekwentnym dążeniu do z góry zamierzonego wyrazu swego dzieła. Kształtuje on większe partie i elementy od razu tak, aby żądana bryła nie ucierpiała po ich zmontowaniu.

Chodzi tu o podkreślenie konieczności świadomego ustalenia do jakiego wyglądu statku się dąży, przy czym wskazane jest wyjaśnienie tego już na początku pracy, zwłaszcza gdy ma się na warsztacie większy liniowiec towarowy, lub statek pasażerski.

Jeżeli nawet nie dopisuje zacięcie architektoniczne i trudności techniczne hamują zamiary co do wyglądu, nie należy jeszcze uważać strony estetycznej okrętu za z góry straconą, istnieją bowiem pewne wytyczne ogólne, które pozwalają konstruktorowi poprawnie rozwiązać te zagadnienia w swym projekcie, a w każdym razie uświadomić sobie realne możliwości stworzenia najbardziej harmonijnej całości.

Należałoby sobie życzyć, by wytyczne te znalazły szersze zastosowanie w naszym budownictwie okrętowym, przed którym stoi duży plan 6-letni i wielkoseryjna budowa okrętów. Chcemy, by całe serie naszych nowych statków wybijały się na morzach sumiennym opracowaniem nie tylko ich kadłubów i maszyn, lecz i ich wyglądu. W związku z tym istnieją opinie, że większych statków, a zwłaszcza pasażerskich nie budujemy, zatym zasady tej i tak nie da się w pełni wykorzystać.

Nie jest to słuszna argumentacja, gdyż przed stoczniami polskimi stoją większe perspektywy, niż sam plan 6-letni. Mogą one budować dla wielu krajów zaprzyjaźnionych i to nawet bardzo odległych. A i u nas zdarzyć się mogą poważniejsze problemy, jak statki wczasowe, promy kolejowe i inne. Wydaje się za tym, że potrzebna jest próba zebrania i uporządkowania również i wytycznych, o których była mowa, a które do dziś były mało i raczej dorywczo stosowane w praktyce.

Tu należy podkreślić, że mam na myśli te zasady i wytyczne, które odpowiadają dzisiejszym pojęciom o piękności, a także uwzględniają pewne nowe kierunki swoistej „mody“ w odniesieniu do wyglądu okrętu. Nie nazywam ich prawidłami czy regułami — aczkolwiek niektóre z nich za-

śługiwałyby może na taką definicję — a to dlatego, że nie powinny one w zasadzie krępować konstruktora, jeżeli nie zechce on ich stosować. Mogą one jednak ułatwić jego pracę i winny mu być pomocą w chwilach wątpliwości, czy też w dyskusji nad właśnie stworzoną sylwetką statku.

Nie wątpię, że częstokroć udaje się stworzyć ją poprawnie i bez uświadomienia sobie tych ogólnych wskazówek, toteż uważam za korzystne podjęcie dyskusji nad tymi zagadnieniami i prośbę czytelników o zabranie głosu na łamach naszego pisma. Wymaga tego również i ta okoliczność, że praca niniejsza jest pierwszą w naszym piśmiennictwie technicznym próbą zebrania i uszeregowania ogólnych pojęć i wymagań w tej materii.

Przystępując do właściwych rozważań, przyjmuję podział tematu na omówienie sylwetki okrętu jako całości, a następnie jego głównych elementów oraz ich montażu w całość, przy czym uwzględniam przede wszystkim mniejsze i średnie statki handlowe (z którymi najczęściej ma do czynienia konstruktor polski), lecz nie pomijam szczególnie charakterystycznych przykładów większych liniowców pasażerskich i innych typów.

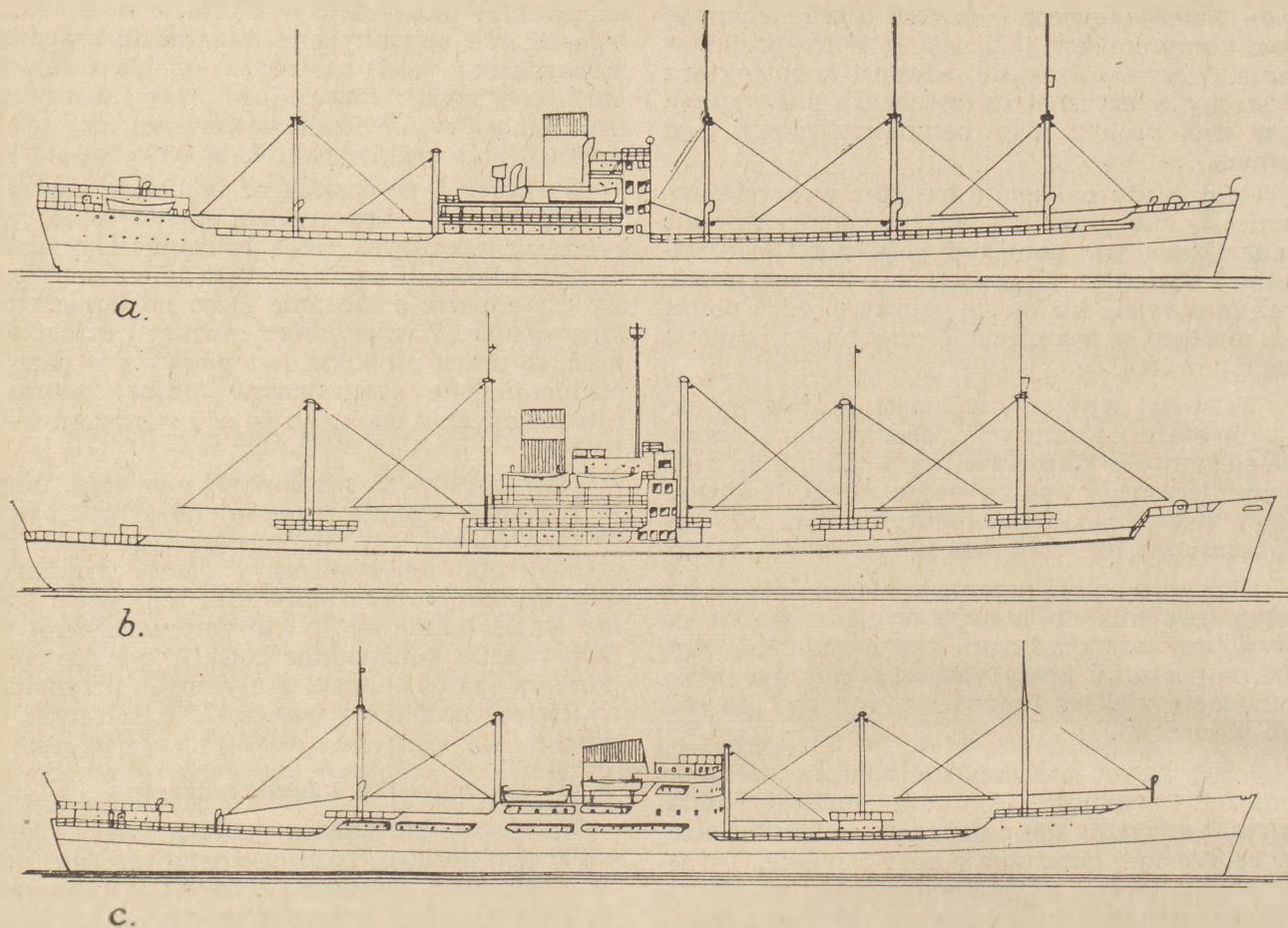
Sylwetka i kadłub okrętu

Ogólny wygląd każdego okrętu zależy niemal całkowicie od jego rzutu bocznego (profilu), który uwidoczni generalne rozmieszczenie wszystkich ważniejszych jego elementów wzdłuż kadłuba.

Widok ten ukazuje się najczęściej na morzu, w pewnym oddaleniu od widza, który od razu ocenić może całość walorów estetycznych okrętu. Dlatego konieczne jest wyzyskanie wszelkich możliwości — na ile pozwala celowość rozmieszczenia poszczególnych części — osiągnięcia harmonijnego układu większych akcentów. Ma to znaczenie zasadnicze, gdyż harmonijne rozłożenie owych akcentów odpowiada harmonijnemu niejako rozkładowi mas w sylwetce, dają widzowi poczucie ogólnej równowagi całości. Poczucie to, choć podświadome, jest niezmiernie ważnym czynnikiem dla wywołania pożądanego stopnia napięcia wrażeń estetycznych u widza.

Aby to osiągnąć musimy odpowiednio rozmieścić nadbudowy, maszty i półmaszty, kominy, szalupy, mostek i inne większe części sylwetki. W statku towarowym z maszyną na rufie nie zdołamy dokonać wiele, aczkolwiek i tu wytworzyły się pewne możliwości dość harmonijnego rozkładu mas, co obserwujemy na dużych zbiornikowcach, gdzie dość wysoki mostek nieźle równoważy niższą lecz dłuższą nadbudowę rufy z niewysokim i dość szerokim kominem.

O wiele łatwiej osiągnąć zrównoważony wygląd statku z maszyną na śródokręciu, toteż w tym wypadku winno się o wiele więcej wymagać od konstruktora, przy czym nawet małe statki towarowe mogą nosić cechy dbałości o wygląd.



Rys. 1

Porównanie trzech sylwetek liniowców towarowych.
 a — typ brytyjski, konserwatywny — nadbudowy wysokie na śródokręciu i na rufie — mało dbałości o wygląd ogólny.

b — typ amerykański o wyglądzie wynikającym niemal wyłącznie z celowości, co niekoniecznie daje walory estetyczne.

c — typ skandynawski — wykazuje wysoki poziom stroiny estetycznej oraz ogólnej równowagi sylwetki. Wszystkie trzy okręty należą do jednej klasy: 9-10 tys. TDW, 5 luków, ta sama ilość masztów. identyczny rozkład ładowni — a jak różny jest ich wygląd — dowód, że wygląd może być kształtowany ręką konstruktora w zgodzie z celowością techniczną.

Większe liniowce oceaniczne, jak np. typ motorowca 7300 td.w i 10.000 tdw. dają już poważną sposobność dokonania różnych rozwiązań sylwetki i aczkolwiek zdawałoby się, że są to bardzo podobne statki co do rozkładu ładowni i nadbudówek widzimy wyraźne różnice w opracowaniu ich wyglądu, które pozwalają nawet podzielić je na wyraźne kategorie — jak skandynawską, brytyjską i inne. (rys. 1).

Ten rząd wielkości liniowca towarowego przeszedł ostatnio ewolucję w kierunku podniesienia ogólnego poziomu jego koncepcji na skutek pewnego przesunięcia się ruchu pasażerskiego na te typy statków. Liniowiec taki stoi dziś niemal na równi z pasażerskim w odniesieniu do wygód i wyposażenia pomieszczeń oraz środków bezpieczeństwa i szybkości. Zmiany te odbiły się oczywiście i na ogólnym wyglądzie statku, który obecnie wykazuje dużą dbałość o harmonię i stosowanie nowych pojęć estetyki statku. Dlatego każdy

nowy projekt okrętu tej klasy wymaga opracowania i pod tym względem.

Gdy zamierzona jest budowa większego statku pasażerskiego, to nieodzowna jest wstępna koncepcja architektoniczna, opracowana na wstępnych wymiarach i zawierająca całość rozplanowania z uwzględnieniem funkcjonalizmu pomieszczeń oraz ustalająca sylwetkę statku. Temu zagadnieniu poświęca się dużo uwagi. Jako przykład podają rozpoczętą w tym roku budowę nowego transatlantyka dla Szwecji — (18.000 BRT, 19 węzłów, 750 pasażerów). Oferty złożyło 48 stocznii z całego świata. Rozważono trzy rodzaje sylwetki statku, w czym jedna miała charakter konserwatywny (typ „Queen Mary“), druga była skrajnie nowoczesna (typ amerykański, porównaj rys. 11), trzecia opracowana przez konstruktorów szwedzkich. Przeprowadzono ankietę wśród konstruktorów okrętowców, stoczniovców, marynarzy oraz publiczności i stwierdzono, że 80%,

głosów padło na sylwetkę szwedzką, jako bardziej bliską i zrozumiałą. Wobec tego tę sylwetkę zastosowano (rys. 2). Widać z tego jak wiele znaczy opinia pasażerów i pracowników morza w tym względzie i jak się z nią liczyć należy.

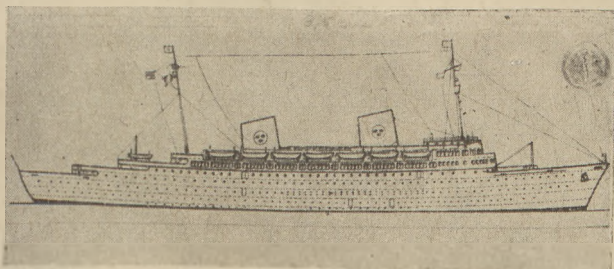
Jakież więc ogólne wytyczne można podać co do sylwetki? Ogólna harmonia może być osiągnięta przez uwzględnienie i właściwe zastosowanie następujących wskazówek:

- 1) Równomierne rozmieszczenie dużych elementów.

Tu chodzi o nadbudówki, komin i maszty, których położenie dyktowane przez lokalizację maszyn i ładowni, może być często ustalone w sposób mimowolny, lecz należy starać się wpłynąć na rozplanowanie statku tak, aby sylwetka była harmonijna. Dla statków z maszyną na rufie nie projektować krótkich a wysokich na kilka kondygnacji nadbudówek na rufie, podczas gdy cały pokład jest poza tym gładki. Nadbudówki na śródokręciu stopniować od przodu (gdzie nadbudówka jest najwyższa) coraz niżej ku rufie. Nadbudówka rufowa nigdy wyższa niż 1 kondygnacja i nie ciągnąć jej do samej rufy, jeśli jest to możliwe.

- 2) Rozstawienie elementów wzdłuż kadłuba w stopniowo wzrastających odstępach od dziobu ku rufie.

Jest to dobra reguła, dająca niezawodny wyraz ruchu naprzód i ukrytych cech mocy i szybkości. Polega na tym, że np. odstęp od przedniego masztu do komina jest mniejszy niż od komina do tylnego masztu; komin winien stać bliżej do przedniej krawędzi nadbudówek, a dalej od tylnej, podobnie można umieścić półmaszty (przy różnych długościach luków) — słowem stopniowanie odstępów można stosować od wielu elementów z wyjątkiem rozmieszczenia szalup i okien eszklonych pokładów przy burtach, które winny wykazywać rytm stały. Wszystko to oczywiście w miarę jak strona techniczna i eksploatacyjna okrętu na to zezwala. (rys. 3).



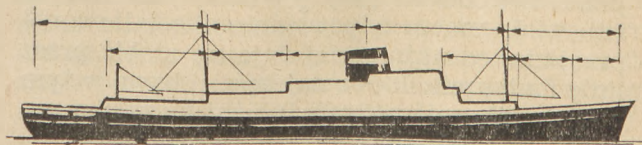
Rys. 2

Nowy szwedzki liniowiec transatlantycki — jeszcze w budowie — sylwetka jego została wybrana z trzech alternatyw drogą głosowania szerokich kół zainteresowanych. Przedstawia ona przykład spokojnego i ładnego rozwiązania, zawierającego wszelkie nowoczesne pojęcia estetyki całości i szczegółów.

- 3) Dziób i rufa okrętu.

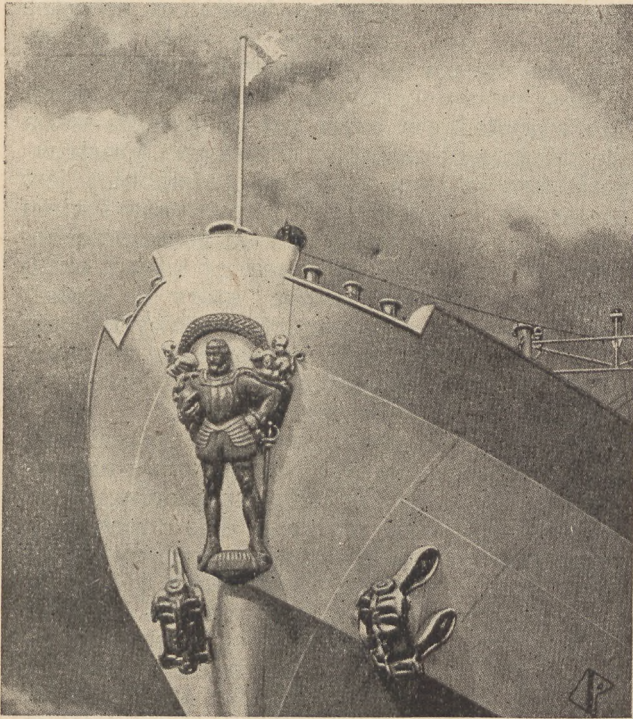
Są to linie ograniczające kadłub w sylwetce statku, a więc nadające jej dużo wyrazu. Obecnie stosuje się prawie wyłącznie dziobnicę dość mocno wychyloną ku przodowi, prostą lub wygiętą, przy czym kąt nachylenia waha się zależnie od poglądów armatora i konstruktora. Prosta linia wychylonej dziobnicy jest powszechnie stosowana u towarowców i wielu dużych okrętów. Dziobnica ku górze przechodzi w zaokrąglenie dając piękny kształt okrągłego kielichowego dziobu, który to kształt jest szczególnie stosowny dla stalowych blach jako materiału i przy konstrukcji spawanej daje gładką linię wszystkich krzywizn nowoczesnego tzw. „miękkiego“ dziobu.

Dziób ten nosi często ozdoby w postaci znaków armatora, herby i inne motywy indywidualne. Stwierdzić należy, że ozdoby, stosowane z umiarem nie rażą dziś zupełnie — przeciwnie, zyskują coraz więcej zwolenników. Notujemy nawet stosowanie całych figur alegorycznych, a więc powrót do bowej najbardziej charakterystycznej i pełnej wyrazu głównej ozdoby — symbolu dawnych wielkich żaglowców, symbolu wielce czczonego przez marynarzy (jedną z najdotkliwszych kar dla załogi za większe przewinienia było w owych czasach zamalowanie czarną farbą głowy figury alegorycznej okrętu, co rzucało niesławę i okrywało wstydem załogę). Nie można więc potępiać stosowania również dziś tego symbolu, strzegącego niejako cnót żeglarskich, zwłaszcza, że stanowi on oryginalną ozdobę nawet na nowoczesnym stalowym dziobie okrętu. Podaję dwa zdjęcia takich figur XX-go wieku, (które zastosował armator norweski Fred Olsen) i trzeba przyznać, że wypadły one udatnie. (rys. 4 i 5). Rufa nowoczesnego okrętu to niemal wyłącznie rufa krążownicza, która wykazuje liczne zalety zarówno co do opływu i oporu w wodzie, jak i przestrzenności dla umieszczenia pomieszczeń, maszyny sterowej itd. Istnieją dwa zasadnicze rodzaje takiej rufy: jeden to rufa wychylona w tył, drugi to rufa o tylnej krawędzi prawie prostopadłej, a nawet wychylonej ku dziobowi okrętu. Oba te profile rufy są stosowane, lecz należy podkreślić, że do wychylonego ku przodowi dziobu najbardziej odpowiednia jest również wy-



Rys. 3

Przykład stosowania wzrastających odstępów w rozmieszczeniu głównych elementów sylwetki od dziobu ku rufie. Trudne do stosowania na małych statkach.



Rys. 4

Symboliczna figura na nowoczesnym dziobie stanowi udaną ozdobę, która znów zaczyna zyskiwać zwolenników.

chylona ku tyłowi linia rufy. Razem daje to całej sylwetce kadłuba pewne podobieństwo do smukłej łodzi. Rufa prostopadła jest brzydsza i odpowiada raczej pionowej, lub mało wychylonej dziobnicy. Nie zalecałbym mieszania tych dwóch kompletów, tzn. dawania prostopadłej rufy do wychylonej dziobnicy i odwrotnie. Harmonizujące ze sobą dziób i rufę widzimy na rys. 2.

4) Linia pokładu i nadburcia.

Z kolei wspomnieć trzeba o linii pokładu, której charakterystyczne wzniesienie ku dziobowi i rufie nadaje niespodziewanie dużo wartości sylwetce okrętu. Spróbujmy narysować ją z poziomą linią pokładu, a przekonamy się, jak rażąco to wpływa na wszystkie nasze pojęcia o pięknym okręcie. Toteż linia ta bywa nawet specjalnie podkreślana np. przez biały pas wzdłuż kadłuba.

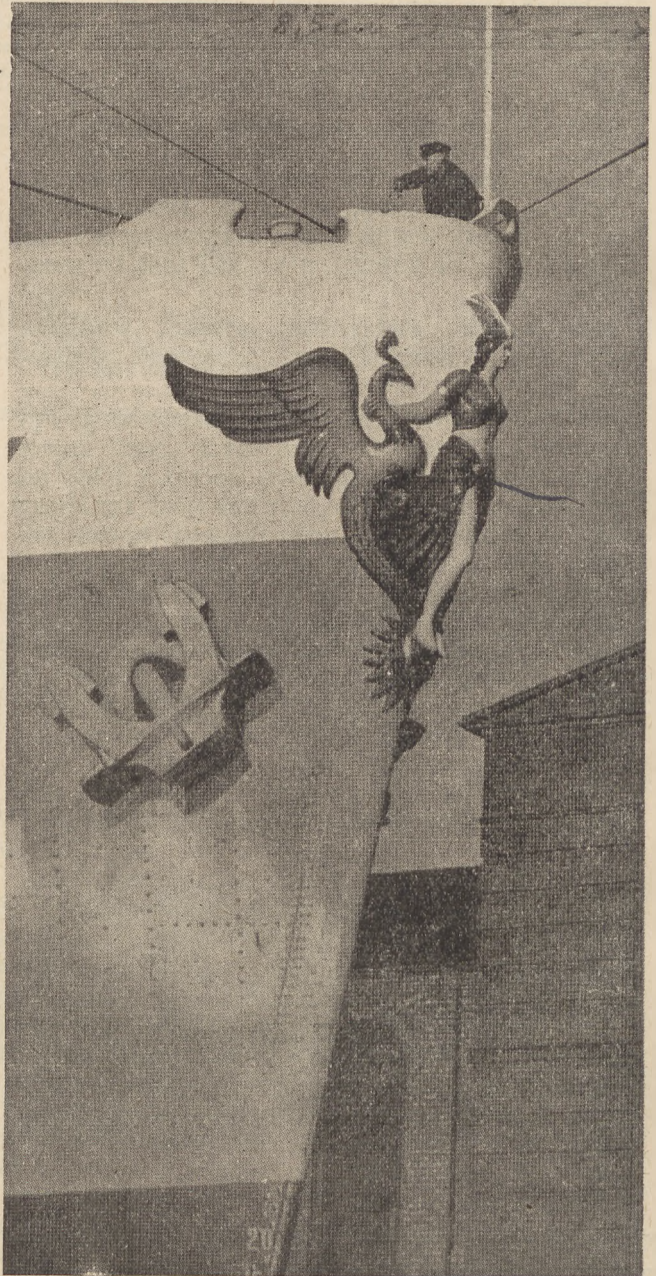
Linia pokładu mniejszych towarowców, jak rudowęglowce itp. silnie charakteryzuje je przez swe uskoki przy pokładzie szanćowym i tu wiele znaczy odpowiednie ukształtowanie przejścia, co najprościej daje się zrobić przez linię nadburcia, która najczęściej bywa w tym miejscu płynnie wklęsła lub też łączy oba poziomy pokładu linią prostą.

Linia nadburcia jest niemniej wymowna, zwłaszcza, że ma się do wyboru nadburcie pełne — z blachy, lub poręczce przejrzyste. Pełne nadburcie podwyższa burtę i u małych statków często wytwarza wrażenie zbyt ciężkości i wysokości kadłuba, toteż należy raczej stosować tu

nadburcie przejrzyste, pozostawiając pełne tylko w okolicy dziobu i nadbudówek, co dobrze wiąże je z masą kadłuba, jeśli chodzi o wygląd całości.

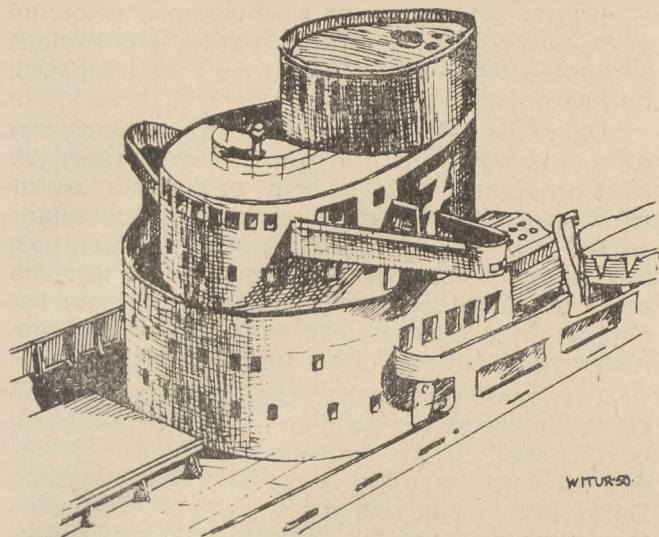
Przy nadbudówkach na pokładzie głównym (wzgl. ochronnym) należy stosować niemal wyłącznie nadburcie pełne, gdyż tu następuje powiązanie wspornikami z górnym pokładem, oraz zlanie się nadbudowy sięgającej od burty do burty z właściwym kadłubem.

Nie jest również obojętny wygląd otworów odpływowych w nadburciu, które tworzą widoczny pas. Ostatnio stosuje się otwory bez pokryw, w kształcie długich szpar, często z zaokrąglonymi rogami. Jest to najlepszy ich kształt, dający rytmiczny motyw wzdłuż pokładu.



Rys. 5

Ten okręt ozdabia symboliczna figura polichromowana, jak to miały starożytne żaglowce.



Rys. 6

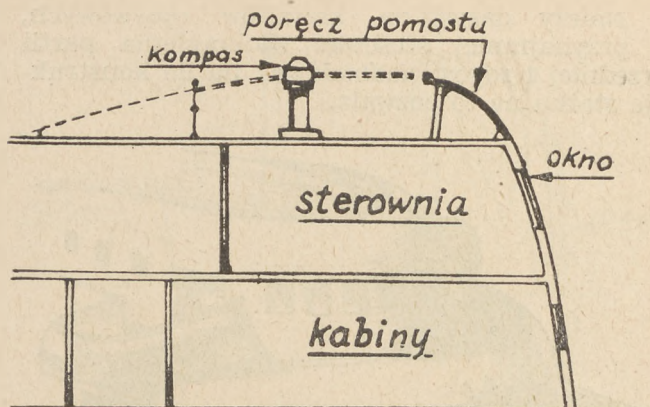
Nadbudówka motorowców polskich typu „Lewant II” w pierwotnej wersji z włączonym kominem, która obecnie została zmodyfikowana w szczegółach, a nowy komin ma kształt stożkowy.

Nadbudowy na pokładzie

Wszelkie nadbudowy są bardzo miarodajne dla estetyki okrętu i odpowiednie ich potraktowanie może nie do poznania zmienić każdą koncepcję. Aby to osiągnąć w najkorzystniejszy sposób, należy rozróżnić następujące rodzaje nadbudów:

- 1) Duże nadbudowy sięgające przez całą szerokość okrętu, które dają przedłużenie burt kadłuba w górę i rzucają się w oczy przy każdej sylwetce statku, niezależnie od ich usytuowania na dziobie, śródokręciu czy rufie.
- 2) Mniejsze nadbudówki nie sięgające do burt, a więc cofnięte i pozostawiające boczne przejścia. W bocznym widoku okrętu tworzą one niejako krużganek, często oszklony, a w każdym razie wyraźnie zarysowany przez wsporniki pokładu górnego i cienie wgłębienia. To też stanowią one charakterystyczny element w wyglądzie okrętu.
- 3) Inne nadbudówki, niewielkie i luźno stojące, jak sterownie, wzniesione pomosty wind ładunkowych, zejściówki rufowe itp.

W dawniejszych okresach spotykamy mniej dużych nadbudów, a na pokładzie głównym ustawiano z reguły węższe, chociaż często piętrowe, nadbudówki. Dawało to w bocznym widoku szereg nie jako galerii nad sobą z przejrzyistymi poręczami. Dziś na skutek dążenia do bardziej zwartej sylwetki okrętu, oraz do kształtów opływowych, a także na skutek wzrastających wygód załogi i pasażerów, nadbudowy bardziej się rozrosły i nader często nie tylko sięgają od burty do burty, lecz i wydłużyły się na obszar jednego z luków ładunkowych, aby pomieścić załogę, która już na rufie nie przebywa (rys. 1c).



Rys. 7

Przekrój podłużny nowoczesnej nadbudówki opływowej (schematyczny) z pochyłą ścianą, której zaokrąglone ku górze przedłużenie stanowi poręcz górnego pomostu.

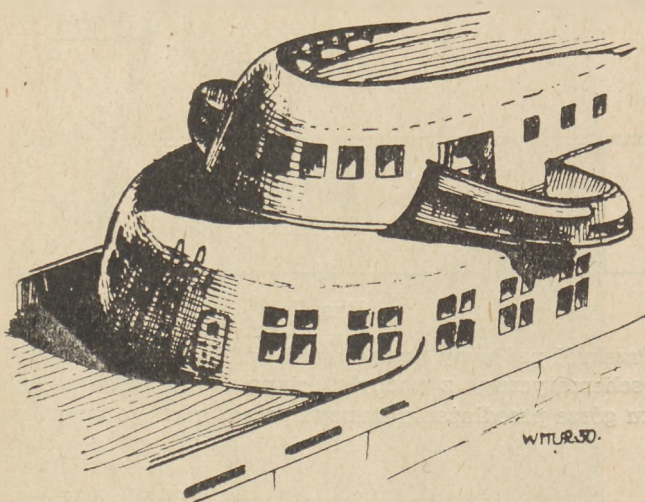
Tak powstały niemal całkowicie zakryte (zwłaszcza w swej przedniej części) nadbudowy nowoczesnego towarowca, przy czym nawet zupełnie małe statki przybrzeżne przybrały zwarte opływowe kształty nadbudówek.

Ukształtowanie nadbudówek towarowców napotyka oczywiście na tę trudność, że nie pozostaje dla nich wiele miejsca na pokładzie, ponieważ luki przeważnie muszą otrzymać jak największe wymiary, a i miejsce na pokładzie również jest cenne. W tych warunkach nadbudówki muszą przybrać kształty raczej prostokątne, gdyż brak miejsca nie pozwala na większe zaokrąglenia itd. Można jednak i tę trudność pokonać. Przykładem może być nadbudówka motorowców typu „Lewant II”. Nadbudówka ta mogła zająć nader ograniczone miejsce, a mimo to udało się jeszcze w pierwszej wersji (budowanej w r. 1939 w Belgii) opracować opływowy jej kształt, który i dziś został zastosowany i zachował po 10 latach walory nowoczesności i estetyki (rys. 6).

O wiele łatwiej daje się kształtować nadbudówki większych liniowców towarowych i pasażerskich, co też znajduje swój wyraz w licznych rozwiązaniach na nowszych statkach, przy czym nie brak tu nowych pomysłów, zdążających przeważnie do coraz pełniejszego stosowania kształtów opływowych, pochyłych ścian przednich, powiązania z kominem itp. Często nawoćkać można w nowych rozwiązaniach nadbudówek zaokrąglony ku górze kształt sterowni, przy czym górne przedłużenie ściany stanowi zarazem poręcz dookoła pomostu namiarowego kompasu. To zręczne rozwiązanie daje opływowy kształt tej najwyższej części nadbudowy i nadaje się nawet do niedużych statków (rys. 7 i 8 oraz 14).

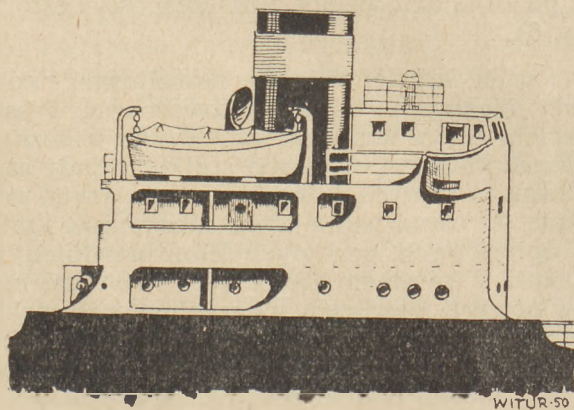
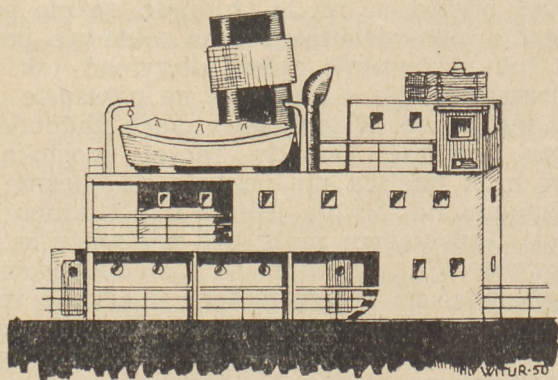
Jeśli chodzi o wskazówki co do formowania nadbudówek i ich wyglądu, zwłaszcza w rzucie bocznym statku, to można ująć je ogólnie w następujące punkty:

Należy dążyć do kształtów opływowych, a przynajmniej stosować zaokrąglenia partii przedniej i rogów nadbudówek na ile konstrukcja statku na to pozwala.



Rys. 8

Przykład nowoczesnej nadbudówki ze sterownią zbudowaną jak na rys. 7. Typ ten został ostatnio zastosowany na kilku okrętach — porównaj rys. 14.



Rys. 9

Duże nadbudówki małego towarowca, z których górna przedstawia brzydkie rozwiązanie z licznymi błędami z punktu widzenia wyglądu, zaś dolna stanowi wersję poprawioną, jako przykład znaczenia nawet mniejszych szczegółów w tym względzie.

Unikać zbyt wysokich nadbudówek, zwłaszcza przy maszynowni na rufie. Raczej stosować je szersze — od burty do burty — i dłuższe, obejmujące jeden z luków.

Dążyć do lokowania szerszych nadbudówek niżej, zaś węższych nad nimi, t. zn. w górnych kondygnacjach, a to w celu uniknięcia niekorzystnego wyglądu bocznego, kiedy pełna ściana górnej kondygnacji wsparta jest na filarach przy burcie. Jeżeli boczny pokład jest na dole konieczny, to raczej tę jego część, która znajduje się pod ową pełną ścianą, należy oszkląć, tworząc również wygląd pełnej ściany na dole.

Przy nadbudówkach raczej stosować nadburcia pełne, zwłaszcza na dole — jako przedłużenie burt statku. Filary (wsporniki) górnych pokładów stosować szerokie, a rzadziej rozmieszczone. Dążyć do zgrania różnych większych elementów w widoku bocznym tak, by konstrukcyjnie i estetycznie dawały się łatwo umieszczać, np. żorawiki łodziowe ustawiać nad filarami pokładu, zaokrąglać podłużne otwory itp.

Skrzydła mostku stosować raczej wysunięte nieco za burłę, zaokrąglone i bez przestarzałych już i brzydkich budek na końcach.

W pewnych warunkach korzystnie jest wiązać nadbudówki z kominem, co przysparza też kształtów opływowych całości (rys. 6).

Jako przykład możliwości dużej poprawy wyglądu nadbudówki przez stosowanie powyższych wskazówek służy rys. 9, który przedstawia na górze rozwiązanie wadliwe, a pod nim poprawione, przy czym jak widać rozplanowanie wewnątrz jest nieco zmienione z myślą o wyglądzie zewnętrznym całości. Wybrano tu nadbudówkę niedużego towarowca, która najtrudniej daje się formować. Przede wszystkim więc uległy poprawie same proporcje, gdyż przez zastosowanie na dole pełnego nadburcia i pomalowanie go na czarno jak kadłub, uzyskano pozorne wydłużenie i obniżenie samej nadbudówki. Więcej wolnego pokładu dano na górnej kondygnacji, a mniej na dolnej, przez co poprawiono i rozmieszczenie ciężarów konstrukcji i wygląd, gdyż uniknięto pełnej ściany nad otwartym pokładem bocznym. Ta część ściany, podparta cienkim filarem poprzecznie dawała w wyglądzie przykre wrażenie niestałości i jakby niepewności strukturalnej. Dalej uległ zmianie mostek i komin, oraz szereg drobniejszych szczegółów, aby elementy otrzymały logiczne i zwarte powiązanie w całość estetycznej nadbudowy. Jest to oczywiście przykład może nieco przejawskraiowny w pierwotnym brzydkim rozwiązaniu, gdzie umyślnie zgromadzono dużo błędów w odniesieniu do struktury i estetyki.

Komin

Od czasu pojawienia się pierwszego parowca, komin stanowi nader istotny element sylwetki okrętu i jego mocny akcent architektoniczny. Próby budowy motorowców bezkominowych nie znalazły naśladowców (nie mówimy tu o pewnych okrętach wojennych i innych jednostkach

specjalnych), a niedawno jeszcze każdy większy liniowiec musiał mieć conajmniej 2 kominy, a lepiej gdy ich miał 3 lub 4. Dziś wiemy, że liczne kominy są przeszkodą a i postęp w napędach okrętowych pozwala na redukcję kominów do najwyżej jednego lub dwóch nawet na największych transatlantykach.

Niski i gruby komin, który obecnie uzyskał powszechne zastosowanie ma znacznie gorsze właściwości niż cienki i wysoki, jeśli chodzi o odrzucenie dymu. Jak wiadomo, od pewnego czasu toczy się walka z opadem popiołów i sadzy, oraz zadymieniem rufy okrętu, co sprawia poważne trudności i przykrość załodze i pasażerom. W tym celu zrobiono już wiele badań w tunelach aerodynamicznych, gdzie ustawiono dość duże modele okrętów z kominami różnego kształtu z ulatującym dymem. Ślad ciągu dymowego za okrętem o kominie określonego kształtu zależy od:

- szybkości względnej (wypadkowej) wiatru i jego kierunku;
- szybkości wydobywania się dymu z kominą;
- gęstości dymu (wagi na jednostkę objętości);
- kształtu nadbudówki przed kominem, a także (choć nieco mniej) od kształtu części dziobowej okrętu i nadbudówek za kominem.

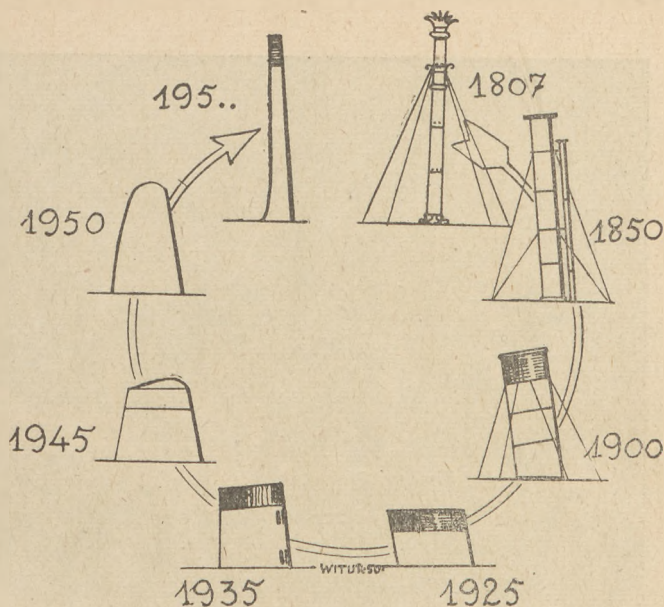
Z pośród tych przyczyn, pierwsza (a) w zasadzie daje poziomy przebieg ciągu dymowego za kominem; dwie następne (b i c) dają tendencję wznoszenia się ciągu zależnie od temperatury i gęstości dymu, zatym nie pogarszają sprawy opadu sadzy.

Wszelkie przykrości powoduje przyczyna ostatnia (d) t. zn. kształt nadbudówek i dziobu zwłaszcza w stosunku do usytuowania górnej krawędzi kominą.

Zarówno komin jak i wszelkie nadbudówki wzdłuż całego pokładu stanowią silne przeszkody dla opływu powietrza i powodują strefy zakłóconego przepływu pełne wirów. Strefy te nakładają się na siebie, tworząc skomplikowany obraz, mający kapitalny wpływ na zachowanie się dymu ulatującego z kominą. Również rozchyłony ku górze kształt burt przy dziobie, szczególnie przy wietrze nieco z boku powoduje silne wzburzenie linii opływu powietrza na pokładzie, co z kolei natrafia na nadbudówki i komin.

Aby uniknąć kłopotów związanych z opadem dymu i sadzy, należy w zasadzie wysunąć szczyt kominą ponad górną linię graniczną strefy zakłóconej (wzgl. nadać większą szybkość dymowi, by wydostał się wyżej). Zbytne podwyższanie kominą jest niepożądane, zatym korzystnie jest kształtować nadbudówki możliwie opływowo nie tylko na boki, ale i ku górze, aby obniżyć strefę zakłóconego przepływu powietrza.

Stąd jasno wynika, że poza walorami estetycznymi, zgodnymi z naszymi obecnymi pojęciami o piękności okrętu, opływowe kształty nadbudówek, zwłaszcza pochylone przednie ściany, znacznie poprawiają problem zadymiania i zaśmieciania pokładów, który bardzo daje się we znaki w eksploatacji statków.

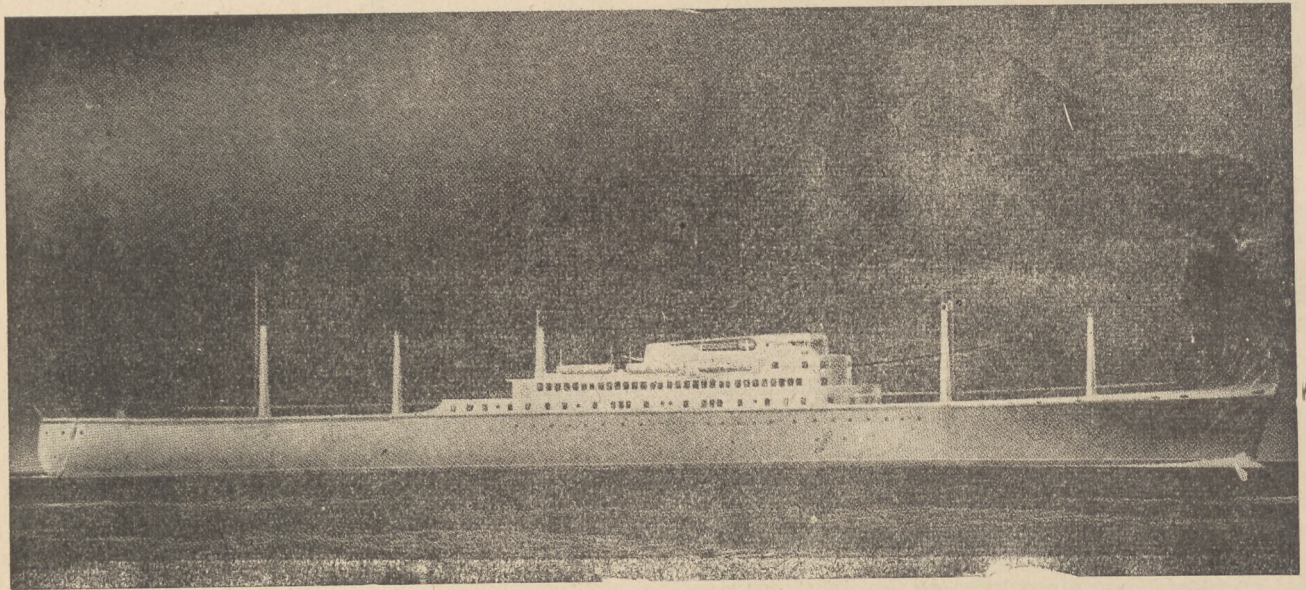


Rys. 10

Komin okrętowy przechodzi ewolucję od pierwszej cienkiej rury, przez odmiany niskie i szerokie, dalej formy stożkowe i opracowane na zasadzie badań oporu i odrzutu dymu aż do powrotu do wysokiej rury, lecz już nowoczesnej, jaką niebawem zobaczymy. Podane daty są orientacyjne i oznaczają raczej okresy, w których rozwijały się typy kominą.

Różne badania doprowadziły do kilku typów nowych kominów, z których jeden podobny jest nieco z profilu do małego skrzydła samolotu ustawionego pionowo o przekroju symetrycznie opływowym i stosunku szerokości do długości: 1:5. Daje on dobre rezultaty przy względnym wietrze w zakresie po 30° od środka na obie burty. Komin ten równocześnie odpowiada wymaganiom co do swego wyglądu. Nie jest to napewno ostateczny wynik badań.

Komin okrętowy przechodził różne fazy w ciągu około 150 lat swego istnienia i koło jego historii jest bliskie zamknięcia (rys. 10). Pierwsze kominy były cienką i wysoką rurą ozdobioną często koronami i siatkami. Rura ta kureczyła się i stawała się grubsza, jak tego wymagała celowość techniczna i wzrost mocy mechanizmów okrętu. Wraz z motorowcem zjawiał się niski i szeroki komin o przekroju owalnym lub kropłowym. Tu jednak zaznaczyły się wspomniane wyżej wady niskiego kominą, co spowodowało konieczność badań, które prowadzą do stopniowego podwyższania kominą oraz szeregu konstrukcji specjalnych, lecz najpewniejszym środkiem na wszystkie trudności jest powiększenie wysokości i oto ostatnie typy motorowców otrzymały znów wysokie rury, ustawione nie za sobą, lecz obok siebie i przypominające pómszty. Na rys. 11 widzimy sylwetkę motorwca „President Jackson“ (12660 BRT; 10600 TDW; 19 węzłów; 228 pasażerów), którego długa nadbudówka ze znakiem armatora przypomina przesadnie gruby komin, lecz nim

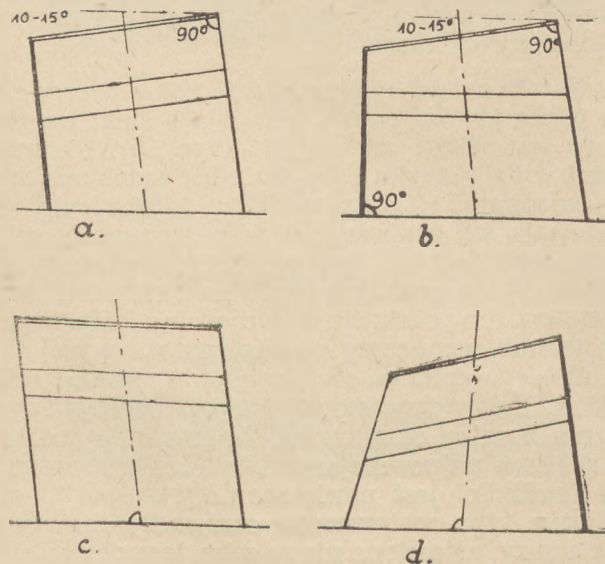


Rys. 11

Motorowiec typu „Resident Jackson“ — w budowie, który otrzyma kominy, umieszczone obok siebie, jak półmaszty i mające podobny kształt. Duża nadbudówka przejęła rolę dawnego komina w sylwetce.

wcale nie jest — jest zwykłą nadbudówką. Komin a raczej parę kominów widzimy za tą nadbudówką. Tak więc komin właściwy spełnia lepiej swą funkcję, lecz swój przywilej ważnego akcentu, architektonicznego oddał nadbudówce, która musi potroszę udawać komin. Komin niejako znikł z sylwetki, gdyż stracił swą skalę. Nadbudówka zastępuje go dobrze pod względem estetycznym a przy tym nie dymi!

Chcąc z kolei omówić wytyczne estetyki nowoczesnego komina, musimy przede wszystkim zwrócić uwagę na dwa zasadnicze typy: komin prostopadły i komin pochylony nieco ku rufie.



Rys. 12

Typy komina najczęściej używane. Dwa górne uważać należy za ładniejsze i mniej pretensjonalne niż dwa dolne.

Obydwa mają zastosowanie, przy czym prostopadły stosuje się lepiej do krótkich i wyższych nadbudówek, jakie najczęściej bywają na towarowcach. Odpowiada to również liczniejszemu, również prostopadłym, półmasztom.

Komin pochylony ma stare tradycje i stosuje się powszechnie na wszelkich statkach, a przede wszystkim na pasażerskich w powiązaniu z również pochylonymi masztami.

Ostatnio wszedł na widownię komin stożkowy, jako bardziej odpowiadający tendencjom do opływowych kształtów. Istnieje dużo odmian kształtów kominów, lecz najczęściej spotykane typy omówimy szczegółowiej. Rys. 12 przedstawia 4 kominy, z których dwa a i b uważać należy za formy spokojniejsze i estetyczniejsze, zaś c i d za mniej udatne, gdyż bardziej pretensjonalne.

Komin a to normalny pochylony typ o górnej krawędzi ściętej w sposób naturalny — prostopadle. Przekrój jego może być okrągły, eliptyczny lub kropłowy. Komin c jest podobny, lecz ścięty poziomo, co nie wygląda korzystnie z różnych stron i często zmusza do zniekształcenia znaku armatorskiego w podobny romboidalny obraz. Ten komin coraz rzadziej widzi się w użyciu, częściej miały go pierwsze motorowce pasażerskie z lat dwudziestych.

Komin b jest jakby rozwinięciem komina a w stożkowy. Przednia linia jego profilu jest tak samo pochylona, a górna krawędź ścięta prostopadle, ale tylna linia jest prostopadła do pokładu. Tak tworzy się stożek z ogólną tendencją pochylecia ku rufie. Jest to może najkorzystniejszy kształt komina stożkowego, który dobrze wiąże się z nadbudową i nie razi wobec prostopadłych masztów i półmasztów dzięki swej prostopadłej tylnej linii sylwetki. Winien on mieć przekrój

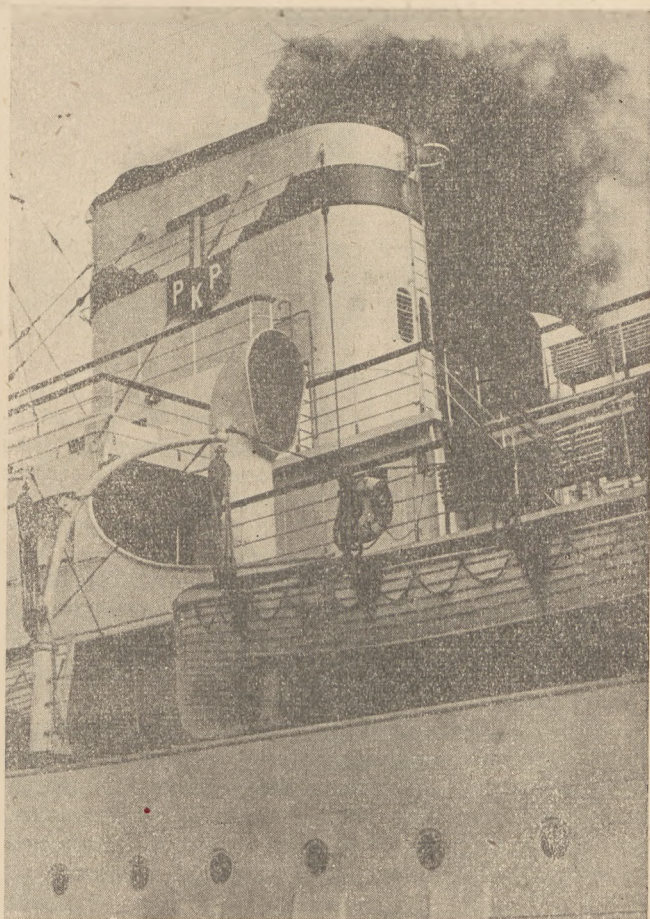
kropłowy i może być korzystnie dla wyglądu połączony ze sterownią. Komin przedstawia dość niefortunny typ stożka z wadliwą tendencją pochylecia wprzód i przesadną sylwetką.

Często stosuje się na kominie różne zakończenia — „czapki“, co rzadko daje dobre rezultaty w wyglądzie, choć czasem jest uzasadnione technicznie. Zawsze jednak wnosi rys pretensjonalności, co należy brać pod uwagę. Co do wysokości kominu, to zależy ona od rodzaju napędu, wysokości sterowni przed kominem i innych czynników. W każdym razie komin winien być w zasadzie wyższy od sterowni przynajmniej o jedną wysokość nadbudówki. Pamiętajmy również, że gdy patrzymy na okręt z nabrzeża, to większa część kominu, jest ukryta i z dołu widzimy tylko jego część górną. Należy dbać o to, by w tych warunkach komin jeszcze był widoczny, jeżeli chcemy dać dobry wygląd całemu statkowi.

Reasumując należy podkreślić, znaczenie kominu w estetyce nowoczesnego okrętu, w czym dużo zależy od rozwagi i woli konstruktora (rys. 13).

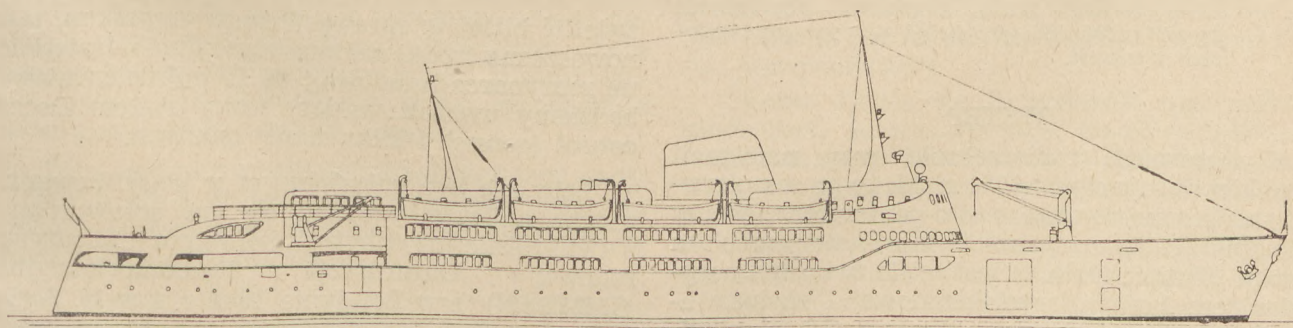
Maszty, półmaszty, wyposażenie i malowanie

Maszty są niewątpliwie nader widocznym i szczególnie charakterystycznym elementem sylwetki okrętu, toteż ich wysokość i rozmieszczenie dyktowane przez rozplanowanie luków i nadbudówek nadaje cechy indywidualne każdemu statkowi. Towarowce muszą mieć normalne maszty z licznymi żorawiami (bomami) wzgl. są to maszty podwójne, związane u góry — „bramowe“. Statki pasażerskie mają ostatnio maszty profilowane, nieco stożkowe, zbudowane specjalnie dla wyglądu odpowiedniego do opływowych nadbudówek (rys. 14). Maszt taki winien stać na nadbudówce przed kominem.



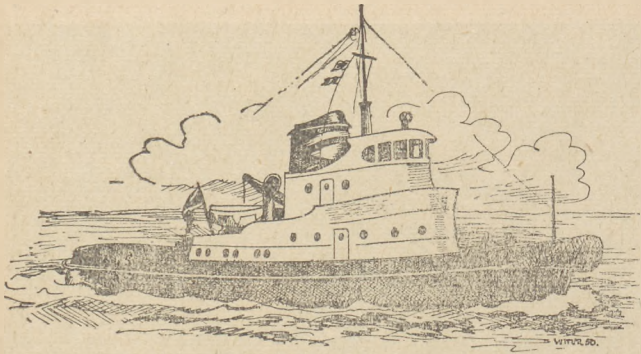
Rys. 13

Polski statek — prom s/s „Kopernik“ ma po odbudowie jeden duży komin, zamiast poprzednich dwóch, co nadało zupełnie inny, korzystny wyraz całej sylwetce.
(foto K. Komorowski — ZAIKS — Sopot)



Rys. 14

Duński motorowiec pasażerski m/s „Jens Bang“ odznacza się szczególnie ładną sylwetką przy czym wszystkie elementy są pod względem estetycznym starannie opracowane. Uwagę zwraca przednia część nadbudowy z profilowanym masztem, połączonym z wieżyczką radaru, dalej ciekawe zakończenie nadbudowy na rufie oraz układ okien pokładów bocznych zharmonizowany z łodziami. Całość dopełnia stożkowy komin. Jest to najnowszy statek żeglugi przybrzeżnej o długości około 95 m, tonażu 3155 BRT i szybkości ponad 20 węzłów, w którym znalazły wyraz wszystkie nowoczesne wytyczne estetyki.



Rys. 15

Holownik motorowy z opływowo opracowaną nadbudówką która jednak nasuwa pewne zastrzeżenia jako zbyt przesadna. Nawet małe jednostki można jednak kształtować estetycznie.

Wysokość masztów ostatnio kurczyła się do granic koniecznych dla dobrego operowania żórawiami, przy czym niejednokrotnie przedni maszt bywa nieco wyższy niż tylni, lecz nie jest to regułą.

Wraz z tendencją do zmniejszania ilości masztów (istnieje już wiele towarowców z jednym masztem) zostają one zastąpione przez półma-

szty ustawione parami wzdłuż statku. Niektóre duże towarowce są najeżone licznymi półmasztami, co nie przyczynia się wprawdzie do lepszego wyglądu, lecz jest nieuniknione. Pojawiły się konstrukcje półmasztów o lekko stożkowym kształcie, a nawet przekroju zbliżonym do kropłowego.

Nieco mniejsze znaczenie dla wyglądu okrętu mają różne mniejsze części jego wyposażenia, jak łodzie ratownicze i ich rozmieszczenie, nawiewniki, zwłaszcza duże i wysokie przy kominie, oraz inne. Tu decyduje celowość, chociaż nie można odmówić konstruktorowi wpływu na rozmieszczenie i tych części. To samo dotyczy różnych widocznych otworów, zwłaszcza okien w przedniej ścianie nadbudówek i w sterowni.

Osobną kwestię stanowi malowanie okrętu. Tu panują pewne tradycje np. białe nadbudówki, żółte maszty, czerwony pas linii wodnej. Zestawienie kolorów gra dużą rolę w ogólnym wyglądzie okrętu, toteż większe i bardziej reprezentacyjne statki maluje się według zgóry obmyślanego schematu, przy czym wypróbowuje się efekt na modelach i rysunkach perspektywicznych. Próby te mają swe uzasadnienie również w wysokich kosztach malowania, czego nie należy robić bez przygotowania, ryzykując niekorzystny efekt końcowy.

Inż. Józef Lenkowski
Zakład Radiotechniki
Politechniki Gdańskiej

RADIONAWIGACJA

Artykuł omawia zastosowanie radiotechniki przy nawigacji morskiej. Omówiono różne rodzaje urządzeń radionawigacyjnych, mianowicie radar, radiogoniometr średniofalowy, system Decca, Loran i Consol. Użyteczność trzech ostatnich jest wciąż jeszcze przedmiotem dyskusji.

WSTĘP

Zastosowanie radiotechniki przy nawigacji morskiej datuje się od 1921 r., kiedy po raz pierwszy zademonstrowano radio-goniometr (zwany wówczas radiokompasem) na amerykańskim statku „Tulip“. Data ta jest ściśle związana z wynalazkiem lampy trzelektrodowej i zastosowania jej do wzmacniaczy radiowych. Od tej chwili radiogoniometr po wielu udoskonaleniach przetrwał aż do dnia dzisiejszego. Po drugiej wojnie światowej jednak znalazł on licznych konkurentów w postaci nowych urządzeń radiowych, mogących zastąpić go albo uzupełnić pod pewnymi względami.

W obecnej chwili nie jest dostatecznie rozumiane znaczenie nowych środków radionawigacyjnych. Niektórzy przeceniają je z góry skazu-

jąc na banicję „przestarzały radiogoniometr“, inni znów uważają Loran, Decca, Radar etc. za sztucznie rozreklamowany materiał, w rzeczywistości nie dający nic nowego. Postarajmy się naświetlić bliżej tę sprawę. Przede wszystkim, jako nowoczesne środki radionawigacyjne, udostępnione marynarce handlowej po II wojnie światowej będziemy uważali: radar, loran, system Decca, consol (sonne) i kilka mniej znanych.

Żeby nie być gołosłownym w klasyfikowaniu, można najlepiej powołać się na sprawozdania z dwukrotnie już odbytych konferencji Międzynarodowej Organizacji Radionawigacyjnej (IMMRAN*) w Londynie 1946 r. i w N. Jorku 1947 r.

Na konferencjach tych nie tworzone praw lub przepisów, powzięto jedynie uchwały o przyjęciu pewnych poglądów po zapoznaniu się praktycznym z działaniem odpowiednich aparatów.

*) International Meeting on the Marine Radio Aids to Navigation.

Tabela klasyfikacji zadań aparatury nawigacyjnej:

Funkcja	Głębokość wody	Odległość od najbliższej przeszkody	Dokładność wymagana od pomiaru	Czas dysponowany na pomiar
1) nawigacja oceaniczna	ponad 100 sążni	ponad 50 mil	$\pm 1\%$ odległości od przeszkody	15 min
2) zbliżenie do ładunku i portu	20 — 100 sążni	od 50 do 3 mil	$\pm \frac{1}{2}$ mili do 200 yard	5 min do $\frac{1}{2}$ min
3) wejście do portu	do 20 sążni	mniej niż 3 mile	± 50 yardów	Natychmiast (požadane jest kreślenie trasy przebytej)

W związku z powyższą klasyfikacją urządzeń radionawigacyjne podzielimy na trzy grupy: krótkodystansową, średnio i długodystansową. Rozpatrzmy je po kolei.

RADIONAWIGACJA KRÓTKODYSTANSOWA

IMMRAN — stawia wniosek, że jedynie radar może spełniać warunki. Radar ten jednak winien odpowiadać następującym wymaganiom:

1. winien wskazywać przeszkodę w odległości minimalnej 100 m.
2. dwa osobne przedmioty nie powinny zlewać się na skali radaru w jeden, gdy są przesunięte względem siebie o kąt azymutalny 3° .
3. dwa osobne przedmioty nie zlewają się w jeden na skali radaru (zakres najbliższy) gdy posiadają ten sam kąt azymutalny ale są odległe od siebie o 100 m.

Do tego należy dodać, że taki radar winien posiadać urządzenia dla odczytu odległości (koła koncentryczne lub ruchomy punkt pomiarowy) i — winien być obsługiwany przez odpowiednio technicznie przygotowany personel.

Typy radarów o niższych kwalifikacjach technicznych nie spełniają warunków tabeli. Są one stosowane wówczas głównie jako pomocnicze środki dla uniknięcia kolizji.

W obecnej chwili instalowanie radarów na statkach marynarki handlowej jest całkowicie dobrowolne i fakt stałego wzrostu ilości zainstalowanych aparatów jest dostatecznym dowodem użyteczności tego „cudownego oka“ widzącego w ciemności i mgle. Koszt jest dosyć wysoki (ok. 5.000.000 zł), należy go jednak rozważać z punktu widzenia zaoszczędzonych godzin postoju, zwiększenia szybkości statku przy słabej widzialności itd. co pozwala zamortyzować aparaturę w stosunkowo krótkim czasie.

Po tym wszystkim co się powiedziało o radarze nie należy jednak sądzić, że jest on idealnym aparatem, spełniającym wymagania stawiane w tabeli. Zagmatwany obraz na ekranie radaru — lub nawet zupełny brak odbić od niektórych przedmiotów, znajdujących się nad powierzchnią wody, czynią go urządzeniem jeszcze niedoskonałym, dlatego też nie przewiduje się w najbliższej przyszłości wprowadzenia przymusu wyposażenia wszystkich statków w radary (przez Konwencję o Bezpieczeństwie Życia na Morzu).

W obecnej chwili radar jest bardzo pożyteczny jako środek pomocniczy, jednak żegluga oparta tylko na odczytach z ekranu radaru (szczególnie w ciasnych wodach) byłaby niebezpieczna.

RADIONAWIGACJA ŚREDNIODYSTANSOWA

We wnioskach IMMRAN znajdujemy, że radiogoniometr średniopalcowy (radiokompas) nadal winien być stosowany, gdyż dosyć blisko odpowiada warunkom postawionym w tabeli Nr 1. W związku z tym sieć radiolarów musi być utrzymana nadal, a nawet rozszerzana. Mogą tu być brane pod uwagę pewne udoskonalenia (w rodzaju np. zmiany układu sygnału nadawanego przez radiolarnię, różniczkowanie tonu modulacyjnego dla ułatwienia rozróżnienia stacji itd). Musi też być zwrócona szczególna uwaga na ściśle przestrzeganie czasu nadawania sygnałów przez radiolarnię, do czego jest na ogół stosowany chronometr automatycznie kontrolujący radiostację.

Widać stąd, że radiogoniometr jest daleki jeszcze od utracenia pierwszorzędnej roli, jaką odgrywał dotychczas w radionawigacji.

W związku z wymaganiami stawianymi pod pkt. 2 tabeli, IMMRAN — uważa, że system Decca bliżej jednak odpowiada warunkom stawianym od radiogoniometru, a ze swych cech technicznych byłby w przyszłości przeznaczony do jego zastąpienia. Zanim to jednak nastąpi, Decca musi przejść przez dostatecznie długi okres próbny i — rozwiązać pomyślnie zagadnienie rozpoznawania pasów, na które obszar zasięgu Decca'i jest podzielony.

System Decca ma tę wyższość nad radiogoniometrem, że nie wymaga dosyć uciążliwego, każdorazowego namierzania, a daje ciągłą kontrolę położenia statku. Wystarczy odczytać cyfry wskazywane przez trzy zegary zwane dekometrami i bezpośrednio znaleźć „fix“ na mapach zaopatrzonych w specjalną, kolorową siatkę Decca.

Ujemną stroną systemu jest konieczność drukowania specjalnych siatek Decca na mapach i dosyć kosztowne stacje nadawcze (cztery stacje — tworzące łańcuch). Sam odbiornik stosowany na statku łącznie z dekometrami jest dość tani i prosty, a wymaga zwykłej anteny, takiej jak każdy odbiornik koncertowy.

W obecnej chwili kanał La Manche i wody duńskie są całkowicie objęte systemem Decca angielskim i duńskim. Zasięg na Bałtyk ma być aż po Bornholm.

RADIONAWIGACJA DŁUGODYSTANSOWA

Wnioski IMMRAN w tej dziedzinie są następujące: konieczność stosowania środków pomocniczych nawigacji morskiej długodystansowej nie jest tak wyraźna jak w lotnictwie (transatlantyczne linie lotnicze).

Tworzenie osobnych systemów dla lotnictwa i żeglugi morskiej nie jest słuszne ze względu na konieczność oszczędnego wykorzystania pasów częstotliwości (przestrzeni w „eterze“). Stąd też zdecydowano, że musi powstać wspólny system radionawigacyjny dla obu, z tym że lotnictwo ma pierwszeństwo w określeniu zasadniczych jego cech technicznych.

W obecnej chwili są brane pod uwagę dwa systemy radionawigacyjne odpowiadające w ogólnych zarysach warunkom naszej tabeli — Loran i Consol (sonne). Z tych dwu — pierwszy daje większą dokładność.

Dla lepszego zestawienia wartości obu systemów należy rozważyć rodzaj instalacji odbiorczej niezbędnej na statku, oraz nadajników na lądzie. Dla systemu Consol — do odbioru sygnałów służy zwykły odbiornik radiowy, zaś dla przeinstruowania personelu wystarcza kilka godzin.

Nadawcza stacja jest za to kosztowną szczególnie ze względu na specjalny system anten. Dla korzystania z tego systemu trzeba posługiwać się mapami ze specjalną siatką. W obecnej chwili istnieje w Europie kilka stacji konsolowych (1 w Norwegii, 1 w Anglii, 1 w Hiszpanii, 1 we Francji), z których korzystają statki rybackie.

Loran posiada odbiornik skomplikowany (około 50 lamp) — zbliżony rozmiarami do normal-

nego indykatora radarowego. Koszt jego podobno ma być nie wyższy od kosztu dobrego radiogoniometru. Obsługa wymaga przeinstruowania operatorów na paromiesięcznym kursie. Niezbędnym jest korzystanie z map zaopatrzonych w specjalną siatkę.

Stacje nadawcze pracujące trójkami, tworzącymi łańcuch, — są specjalnego typu i są kosztowne w obsłudze i utrzymaniu. Trzeba tu dodać, że sieć Loranu w danej chwili obejmuje oceany prawie całej kuli ziemskiej. Z zestawienia powyższego widać, że dokładność uzyskana w systemie Loran jest dość drogo opłaconą i w danej chwili nie można z całą pewnością twierdzić, że dla nawigacji oceanicznej będzie w przyszłości wybrany ten system. Mogłoby o tym zdecydować dalsze udoskonalenie systemu np. przez stosowanie zamiast Standartowego Loranu, Loranu długofalowego o jeszcze większym zasięgu od poprzedniego, względnie zastosowanie nowych bardziej doskonałych systemów pomiaru odległości impulsów na ekranie Loranu (dopasowanie falowe).

ZAKOŃCZENIE

Reasumując ten krótki rzut oka na nowe systemy radionawigacji stwierdziliśmy, że, poza radiogoniometrem i radarem, użyteczność innych jest w obecnej chwili przedmiotem dyskusji i prób. Nie jest to jednak przyczyną, by ich nie stosować. Właśnie jedynie przez jak najszersze rozpowszechnienie nowych urządzeń radionawigacyjnych można skrócić okres przejściowy, zdobyć doświadczenia praktyczne i przyczynić się do stworzenia naprawdę lepszego, nowego aparatu, upraszczającego zadania nawigatorów morskich.

SPOSTRZEŻENIA**OSZCZĘDNOŚĆ STALI — WAŻNYM NAKAZEM W PRODUKCJI PRZEMYSŁOWEJ**

(na marginesie zarządzenia PKPG z dnia 19 maja 1950).

Silny rozwój wszelkich gałęzi przemysłu w latach ubiegłych oraz zaplanowany na 6-lecie wzrost produkcji uzależniony jest, na odcinku przemysłu ciężkiego i niemal całego przemysłu metalowego, od zdolności produkcyjnej hutnictwa, a w szczególności wszelkich rodzajów stali. Są i inne nader ważne dziedziny, jak np. budownictwo, które konsumują pokaźne ilości stali i są uzależnione od jej dostaw.

Na odcinku morskim głównym odbiorcą stali jest przemysł okrętowy, którego zapotrzebowanie nie tylko rośnie z każdym rokiem, lecz obejmuje specjalne gatunki stali okrętowej, kotłowej i inne. Produkcja stali okrętowej została ponownie uruchomiona po wojnie w wielokrotnie większych ilościach, lecz potrzeby przemysłu okrętowego nie mogły być całkowicie zaspokojone w kraju (brak produkcji stali o specjalnych pro-

filach) i nieraz dawały się we znaki trudności otrzymania różnych sortymentów w chwilach pilnej potrzeby.

Zjawisko trudności w dostawach stali, której zapotrzebowanie w całym przemyśle krajowym nie mogło być pokryte przez hutnictwo w żądanych terminach, ciąży nadal na wielu dziedzinach gospodarki narodowej, toteż obok dalszego rozszerzania i tworzenia nowych baz produkcji stali, konieczna jest najdalej posunięta oszczędność w jej zużywaniu.

Niestety, objawy rozrzutności i marnotrawstwa tego kluczowego surowca spotkać można na wielu etapach, począwszy od produkcji samej stali (surowce wyjściowe), jej brakowania i magazynowania oraz dalszego przetwarzania przez różne przemysły.

Nakaz oszczędności w gospodarce stałą otrzymał przemysł krajowy w postaci zarządzenia Przewodniczącego Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego, które zostało wydane 19 maja 1950 pod numerem 113.

Zarządzenie wymienia 12 odcinków pracy przemysłowej, na którym można uzyskać oszczędności:

1. **Normy zużycia** — lepsze opracowanie norm
2. **Zaopatrzenie** — lepsze planowanie
3. **Na odcinku wybraków** — zmniejszenie ich ilości
4. **Wykorzystanie odpadków** — np. zużycie przez inne wytwórnie
5. **Produkcja i dostawa stali** — stosowanie tylko ujemnych odchyłek wagowych, fakturowanie wg wagi rzeczywistej, nie większej od nominalnej, dostawa na wymiar itp.
6. **Magazynowanie** — dobra ewidencja i wydawanie, upłynnienie remanentów, walka z korozją i inne.
7. **Gospodarka złomem** — lepsza zbiórka i upłynnienie
8. **Procesy technologiczne** — ich usprawnienie, dobór wymiarów materiałów, zmniejszenie odpadków i naddatków na obróbkę, zmiana metod fabrykacji, by zmniejszyć ilości stali.
9. **Biura konstrukcyjne** — zmniejszenie wagi części stalowych, stosowanie stali wyższej jakości, normalizacja itp.
10. **Remonty** — unowocześnienie maszyn, aby opóźnić zdanie ich na złom, wykorzystanie starych elementów itp.
11. **Materiały zastępcze** — ich produkcja i stosowanie
12. **Ruch racjonalizatorski w kierunku oszczędności stali.**

Jasne jest, że akcja oszczędności na wszystkich tych odcinkach winna być prowadzona nieprzerwanie i obejmować wszelkie działy przemysłu i inne, zużywające stal.

Niektóre z wymienionych odcinków mają szczególne znaczenie dla przemysłu okrętowego, który już od dłuższego czasu stosuje środki zmierzające do zaoszczędzenia materiałów walcowanych, produkowanych specjalnie dla budownictwa okrętowego.

A więc w zakresie produkcji i dostawy stali należy podkreślić słuszność zasady stosowania tylko ujemnych odchyłek wagowych i grubościowych (nie wykorzystywania odchyłek na zewnątrz wymiarów nominalnych). Praktyka wykazała, że nadwyżki wagowe w gotowych okrętach, sięgające czasami kilkudziesięciu ton dla średnich wielkości statków, przekraczają znacznie dopuszczalne granice i obniżają wartości eksploatacyjne. Źródło tego zjawiska tkwi w przeważającej mierze w nadwyżkach grubościowych i wagowych ponad nominalne miary w dostarczonych blachach. Tu widać jak pokaźne oszczędności są możliwe, jeżeli wymiary nominalne będą ściślej zachowane, zwłaszcza, że w budownictwie okrętowym wyraźnie różniamy stopniowanie półmilimetrowe w grubościach blach. Stosowanie tylko ujemnych odchyłek uwarunkowane jest zatem precyzją walcowania, gdyż zbyt

wielkie różnice wdół musiałyby wywołać czujność konstruktorów co do strony wytrzymałości i zachowania przepisów klasyfikacji statków.

Drugą ważną sprawą jest dostawa stali na wymiar, która jest już oddawna praktykowana w naszych stoczniach. Jest to niewątpliwie najwyraźniejsza droga do zmniejszenia odpadków a zwiększenia oszczędności, lecz i tu muszą być zachowane warunki precyzji przycinania w hutach na wymiar, co nie zawsze w praktyce dopisywało i zmuszało do ponownej obróbki, a nawet czasem do brakowania blach. Forma dostawy stali dla stoczni jest nadal przedmiotem dyskusji i studiów zmierzających do wyboru najracjonalniejszej metody pomiędzy wprowadzeniem blach znormalizowanych i całkowicie obcnanych na stoczni, dostawą na wymiar, a nawet i prefabrykacji pewnych elementów okrętów na hutach.

Dalszym ważnym źródłem oszczędności stali w przemyśle okrętowym jest biuro konstrukcyjne i stosowane procesy fabrykacyjne. Tu już są poważne osiągnięcia w stosowaniu konstrukcji przeważnie spawanej dającej średnio 8% obniżenia wagi konstrukcji w stosunku do całkowicie nitowanej, a następnie w coraz szerzej i wprawniej stosowanej prefabrykacji elementów kadłuba okrętowego. Konstrukcja spawana pozwala ponadto na częściowe zużytkowanie materiału odpadkowego. Postęp na tym odcinku będzie jeszcze znaczny, gdyż dążeniem naszych stoczni jest dalszy rozwój spawania i produkcja o charakterze wielkoseryjnym i niemal potokowym, skąd wynikają najpoważniejsze oszczędności materiałowe i ułatwienia w dostawach oraz magazynowaniu.

Drugim dużym zakresem pracy stoczni są remonty okrętów, a w tej dziedzinie gospodarka materiałowa nastęrcza największej trudności. Stocznie muszą być przygotowane do pokrycia nieoczekiwanych potrzeb awaryjnych w krótkich terminach oraz mają stały program remontów okresowych całej floty. Wymaga to posiadania w magazynach wielu różnych rodzajów stali o pełnym zakresie wymiarów i grubości. Zasada minimalnych remanentów nie może być w pełni stosowana na tym polu, gdyż jak wiadomo zamówienia nowych dostaw następują okresowo. Wydaje się więc, że w dziedzinie remontów przemysł okrętowy nie może osiągnąć znaczniejszych oszczędności stali, lecz dążyć do tego niewątpliwie musi. Można natomiast przewidywać, że po zrealizowaniu planowego ujęcia remontów i pracy baz remontowych w skali całej floty i całego wybrzeża, co pozwoli na planowy podział pewnych kategorii jednostek pływających pomiędzy odpowiednio przystosowane bazy, oszczędności stali siłą rzeczy muszą się uzewnętrznić w większych rozmiarach.

Wspomniane zarządzenie PKPG nakłada na resorty zainteresowane obowiązek stosowania polityki oszczędności stali i prowadzenia odnośnej sprawozdawczości kwartalnej. Ponadto zostaną opracowane do końca roku 1950 katalogi wytworów hutniczych, a także zostanie utworzona Komisja do walki z korozją.

Witur

SŁOWNICTWO MORSKIE

W SPRAWIE TERMINOLOGII W ZAKRESIE DYNAMIKI MORZA.

W Nr. 1/2 z roku bieżącego umieszczony został artykuł inż. Bomasa pt. „Terminologia w zakresie dynamiki morza“, w związku z którym — zgodnie z notatką Redakcji, przesyłam swoje uwagi, a mianowicie:

1. Wydaje mi się celowe dodać do podanych już terminów: „rezonans fal“ — jako przeciwieństwo „interferencji fal“.
2. Wydaje mi się, że oznaczenie „sejsza“, jakkolwiek używane w innych językach, wymagałoby rewizji. Ponieważ fala ta jest zazwyczaj wtórnym zjawiskiem różnych przyczyn, czy nie celowe byłoby przyjąć oznaczenia **fala wtórna**?
3. Wydaje mi się, że zjawisko „martwej wody“ nie zostało przez Autora we właściwy sposób ujęte. Zastrzegam sobie powrót do tej sprawy.
4. Co się tyczy fal wzbudzonych przez okręt, to podaję pod rozważenie następujące naświetlenie tego zagadnienia i terminy z niego wypływające: Okręt płynąc, powoduje powstawanie fal **okrętowych**, tzw. **wzbudzonych**. Zarówno dziób jak rufa kadłuba żywego, powodują powstawanie fal, podobnych do siebie co do charakteru **rozprzestrzeniania się**, lecz różnych co do **natężenia**. Wywołuje on **fale poprzeczne i fale skośne**. **Fala skośna dziobowa i fala poprzeczna rufowa** mają z reguły większe natężenie względne aniżeli **fala poprzeczna dziobowa i fala skośna rufowa**. Przy małych szybkościach okrętu, fale skośne dziobowe „wychodzą“ jakby wprost z dziobu; fale te drobne i o małym natężeniu, układają się jedna za drugą, w niedużej odległości. Podobnie przedstawia się sytuacja z falami poprzecznymi rufowymi, jakkolwiek te w porównaniu z falami dziobowymi skośnymi mają natężenie znacznie mniejsze. W miarę zwiększania szybkości, okręt — jakgdyby — wysuwa się z objęć fal skośnych dziobowych, które układają się szerokim polem ku tyłowi, nie zmieniając przy tym swego zasadniczego charakteru tj. kąta zawartego pomiędzy grzbietem fali a płaszczyzną symetrii okrętu oraz nieznacznej krzywizny, ku tyłowi, na zew-

nątrz. Podobnie kształtują się fale skośne rufowe, wykazując przy tym mniejsze natężenie aniżeli skośne dziobowe.

Fala dziobowa poprzeczna i fala rufowa poprzeczna rezonując lub interferując, zlewają się nawzajem i dla naszego oka przedstawiają się jako jedna fala wypadkowa, o większym lub mniejszym natężeniu. Po wzajemnym przeniknięciu układu fal skośnych i poprzecznych, wytwarza się nowy układ fal wypadkowy, o stałym kącie nachylenia do płaszczyzny symetrii okrętu.

Charakter układu fal skośnych i poprzecznych jest ten sam, niezależnie od szybkości okrętu, lecz długość fali jest zmienna. Kształt fal jest trochoidalny. Szybkość rozprzestrzeniania się fal jest równa szybkości okrętu. Długość fal skośnych (mierzona od grzbietu do grzbietu w kierunku prostopadłym), jest równa i zwiększająca się, w miarę posuwania się od okrętu ku tyłowi, wskós na zewnątrz.

Pierwsza fala poprzeczna dziobowa tworzy się niewielej w odległości swej $\frac{1}{4}$ długości od dziobu, lecz bywa zazwyczaj zniekształcona przez falę skośną dziobową i dlatego lepiej daje się zauważyć dopiero w odległości 1 i $\frac{1}{4}$ swej długości, licząc od dziobu, o ile — przez interferencję poprzecznej fali rufowej — nie zostanie osłabiona.

Grzebień fal skośnych są wyższe i bardziej ostre, aniżeli grzebień fal poprzecznych.

Fala skośna rufowa wykazuje zazwyczaj nieduże natężenie na skutek interferencji z falą poprzeczną dziobową. Fala poprzeczna rufowa albo wzmacnia albo osłabia falę poprzeczną dziobową, zależnie od ich okresu falowania.

Natężenie fal dziobowych zależne jest od kształtu i pełnotliwości kadłuba żywego w części dziobowej, natomiast natężenie fal rufowych zależy zarówno od kształtu i pełnotliwości kadłuba żywego w części rufowej, jak od rezonansu lub interferencji z poprzeczną falą dziobową.

Wniosek z powyższego, że przez odpowiedni dobór linii kadłuba żywego możemy wydatnie wpłynąć na układ fal, a tym samym mamy możliwość ich osłabiania, co dla wielkości oporu okrętu jest bardzo istotne.

Prof. inż. A. Potyrała

ERRATA

W Nr 5 naszego pisma w artykule działu „Słownictwo Morskie“ J. Kunerta pt. „Pojęcie handlu morskiego“ zaszedł przykry błąd drukarski, który zmienił sens wywodów autora.

Mianowicie na str. 130 — kolumna druga — wiersze od 32 — 38 (licząc od góry) powinny brzmieć:

„Warto również podkreślić, że obecnie zalicza się powszechnie do „handlu zamorskiego“ (w znaczeniu „overseas trade“) również handel korzystający z transportu lotniczego w obrotach z krajami zamorskimi. Wskazuje to, że termin „handel zamorski“ jest coraz bardziej związany z zasięgiem geograficznym handlu niż z pewnym środkiem transportu“.

PROBLEMY i WYDARZENIA

OGÓLNOKRAJOWA KONFERENCJA TRANSPORTU WEWNĄTRZAKŁADOWEGO

W szereg konferencji, narad i dyskusji ostatniej doby, mających na celu przygotowanie, poprzez zbiorową akcję nauki i techniki, drogi do technicznej rekonstrukcji i rozbudowy gospodarki narodowej, wspomnieć należy o konferencji poświęconej zagadnieniom transportu wewnętrznego w zakładach pracy, która odbyła się w dniach 30 i 31 maja rb. w Domu Technika w Warszawie; konferencja ta zorganizowana została przez NOT, w porozumieniu z Departamentem Techniki PKPG.

Konferencja zgromadziła przedstawicieli nauki i techniki, przodowników pracy i racjonalizatorów, z całego kraju, reprezentujących różnorodną gałęź przemysłu; niezależnie od zagadnień zasadniczych omówionych na plenum, poszczególne specjalności miały możliwość wysłuchać referatów programowych oraz przedyskutować swoje problemy i trudności na posiedzeniach siedmiu komisji poświęconych sprawom transportu wewnętrznego w zakładach poszczególnych przemysłów.

W pierwszym dniu obrad, którym przewodniczył Sekretarz Generalny NOT, inż. Czarnowski, na plenum, min. Eugeniusz Szyr, zastępca Przewodniczącego PKPG, wygłosił przemówienie ujmujące pokrótce rolę transportu wewnętrznego-zakładowego w ogólnym dążeniu do mechanizacji w przemyśle, a przez to do wyzwolenia nowych kadr robotniczych i ich podniesienia na wyższy szczebel społeczny.

Mechanizacja transportu — mówił min. Szyr — jest równie ważna, jak walka o upłynięcie środków obiegowych, skrócenie cykli produkcji, czy racjonalizacja procesów wytwórczych. Wszystko to przyczynia się do pełnej rekonstrukcji technicznej i modernizacji zakładów wytwórczych. Przy tak wielkiej rozbudowie zakładów pracy, rozwoju handlu socjalistycznego i ogólnym rozwoju kraju, czego dziś jesteśmy świadkami, wyzwalają się wielkie rezerwy gospodarcze, nie ujawnione poprzednio w ustroju kapitalistycznym.

Postęp w szkoleniu młodych kadr umożliwi szybki postęp techniczny, a w ten sposób sposób zwolnią się nowe kadry do prac naukowo-badawczych, służących dziś wspólnej sprawie rozwoju ogólnego. Rozszerzeniu i pogłębieniu frontu postępu technicznego towarzyszyć musi mechanizacja pracy, tak w przemysłach podstawowych naszego kraju — górnictwie, hutnictwie i przemyśle budowlanym, jak również w rolnictwie.

Ostry kontrast z dzisiejszą naszą rzeczywistością stanowią istniejące w tym względzie warunki na Zachodzie, gdzie nadal stosowana jest metoda wyzysku siły roboczej, częstokroć z pominięciem zasad bezpieczeństwa pracy. Wyniki badań technicznych i usprawnień stanowią tajemnicę poszczególnych koncernów i firm, jako jedna więcej broń w walce konkurencyjnej, miast by zdobycze te służyły dobru ogółu; jako przykład posłużyć tu może ogłoszenie za tajemnicę prac nad energią atomową. W ustroju socjalistycznym, natomiast, dorobek nauki dostępny jest wszystkim, którzy zechcą zeń korzystać i udoskonalać swoje wiadomości.

W ustroju kapitalistycznym postęp techniczny uzależniony jest od zainteresowania karteli przemysłowych; w krajach demokracji ludowej postęp ten jest troską państwa, które racjonalizatorów otacza opieką. We Francji

daje się zaobserwować tendencja do zważania zakresu wiedzy powszechnej na rzecz najbardziej jednostronnego przygotowania umysłowego, nawet techników wysokiej klasy, celem zahamowania ich zainteresowania sprawami społecznymi; po tej samej linii idzie automatyzacja pracy robotnika, którego siły zużywa maszyna i który w następstwie traci chleb i ubezpieczenie. W ustroju demokratycznym praca fizyczna przybliży się coraz bardziej do pracy umysłowej. Gwarancją stałego postępu w tych dążeniach jest pomoc i doświadczenie narodu radzieckiego.

Następnie zebrani wysłuchali referatów: v-min. M. Lesza — „Transport wewnętrzny w zakładach pracy“, inż. J. Bracha — „Wózki transportowe“, oraz inż. J. Tichego — „Transport wewnętrzny w zakładach fabrycznych“. W dyskusji wypowiedzieli się przedstawiciele różnych instytucji i przemysłów.

Podkreślono, iż około 20 — 50% kosztów produkcji przypada na koszty transportu wewnętrznego; ilościowo, pracownicy zajęci przy transporcie wewnętrznym w przemyśle wyrażają się cyfrą 25 — 35%, a w przemyśle budowlanym cyfra ta osiąga nawet 75% pracowników zajętych przy transporcie materiałów budowlanych, co pozostawia rażąco mały procent na pracowników zatrudnionych przy samej produkcji.

Poruszone na obradach zagadnienia ilustrowały dwa filmy naukowe, obrazujące transport wewnętrzny w zakładach pracy oraz mechanizację prac w leśnictwie.

Nadzwyczaj bogata tematyka konferencji została rozpracowana przez siedem komisji, które dzieliły się, według specjalności, — na komisję do spraw mechanizacji transportu w przemyśle metalowym, elektrotechnicznym i lekkim, w hutnictwie i odlewniach, transportu materiałów sypkich, transportów w prefabrykacji i na placach budów, transportów w domach towarowych i transportów pneumatycznych, transportu leśnego i kolejkami linowymi, oraz komisję obejmującą zagadnienia budowy środków transportu bliskiego.

Z prac wszystkich tych komisji zainteresują naszych czytelników m. in. zagadnienia poruszone w trakcie obrad Komisji 3-iej — Transportu materiałów sypkich, jako obejmującej przeładunek węgla i innych materiałów sypkich w portach.

Na wstępie został pokrótce przedstawiony referat inż. E. Bojemskiego „Mechanizacja masowego przeładunku węgla w portach“, poczem rozwinęła się dyskusja. Wymieniony referat ukazał się, wraz z innymi referatami zgłoszonymi na konferencję, w specjalnym numerze 3—4 „Przeglądu Technicznego“, z którego recenzję znajdują czytelnicy w dziale „Przegląd Wydawnictw“ naszego pisma.

Z pośród wielu wypowiedzi przedstawicieli różnych przemysłów, padły następujące, odnośnie do przeładunku w portach:

Jako specjalnie ekonomiczne uznano urządzenie do przeładunku za pomocą wywrotnic, zwłaszcza bocznych; bardzo atrakcyjną stroną tego urządzenia jest krótki postój statku przy przeładunku odbywającym się z szybkością 1000 t/godz. Jest jeszcze kwestią otwartą, czy należałoby stosować wywrotnice, czy wagony samowyładowcze, ale na podstawie posiadanego doświadczenia autor wypowiedzi skłaniał się raczej ku stosowaniu wywrotnic, i to podłużnych z urządzeniem taśmowym.

Wyjaśniono, że wywrotnice takie są obecnie w montażu w Szczecinie, a oddania ich do użytku w portach należy się spodziewać w przyszłym roku.

Zwrócono przy tym uwagę, iż nie można lekceważyć sprawy kruszenia przy przeładunku węgla, który nie powinien zawierać więcej niż 6% podziarna, wobec czego należy wyeliminować urządzenia warunkowi temu nie odpowiadające. Przy wywrotnicach węgiel obecnie nie spada pionowo w dół zbiornika, lecz na „fartuch“, skąd zesuwa się po ścianie pochyłej na dno zasobnika.

Omawiając kwestię taśmowców, przy pomocy których przeładunek daje 1000 t/godz. przy gumowych, a 600—700 t/godz. przy stalowych, stwierdzono, że nie są one całkowicie wolne od wady kruszenia węgla, gdyż węgiel spada tu na rynny, co jest słabą stroną urządzenia i wymaga zalecenia.

Podkreślono brak inicjatywy ze strony przemysłu gumowego i wystąpiono z apelem, by przemysł gumowy opracował zagadnienia związane z urządzeniami przeładowniczymi. Przykładowo podano, że za granicą pracują taśmowce gumowe o długości 11 km, szerokości 1330 m/m i szybkości posuwu 2,5 m/sek., posiadające wydajność 2500 t/godz. Odnośnie sytuacji w kraju, wysunięto dezyderaty, by przemysł gumowy nie ograniczał temperatury przetranszowanych na transporterach materiałów do 40 — 50° C, oraz by wyprodukowane zostały taśmy gumowe odporne na kwasy.

Podniesiono także sprawę transportu wodnego węgla — barkami Odrą do Szczecina, gdzie przeładunek z konieczności musi odbywać się chwytakami. W tym wypadku, nawet biorąc pod uwagę pewne kruszenie się węgla, transport może okazać się tańszy niż pozostałymi drogami, a to z powodu niskich kosztów przewozu wodą.

Na zakończenie konferencji uchwalona została rezolucja, która w skrócie brzmi jak następuje:

Zwiększenie wydajności pracy, jako jedno z założeń planu 6-letniego, wymaga dalekoidącej mechanizacji pracy i w pierwszym rzędzie wymaga mechanizacji transportu wewnętrznego. Transport wewnętrzny jest nieodłączną częścią procesu wytwórczego i musi być planowany tak samo jak proces wytwórczy. Transport wewnętrzny w zakładach pracy reprezentuje wielką część kosztów produkcji, a niekiedy większą niż koszt właściwego przerobu. Dlatego należyte planowanie i stosowanie zmechanizowanego transportu jest źródłem wielkich oszczędności i wyzwole olbrzymie rezerwy, potrzebne do zrealizowania planu 6-letniego.

W związku z powyższym Ogólnokrajowa Konferencja Transportu Wewnętrznego postanawia:

1. Podjąć akcję uświadamiania szerokich mas pracujących, a w szczególności projektantów, konstruktorów, kierowników zakładów, inżynierów i techników ruchu, racjonalizatorów i nowatorów — o znaczeniu właściwego planowania i stosowania mechanicznych środków transportu bliskiego, oraz ulepszenia środków istniejących.

2. Podjąć walkę, w oparciu o plan techniczny, o wykonanie zadań tego planu na odcinku transportu bliskiego, a w szczególności w okresie planu 6-letniego:

- a) zlikwidować transport ręczny w przemyśle węglowym, hutniczym i chemicznym,
- b) wyeliminować w zasadzie ręczny transport pionowy w przemyśle budowlanym i podwyższyć w tym przemyśle mechanizację transportu poziomego o 120%,
- c) zredukować we wszystkich innych gałęziach gospodarki narodowej transport ręczny przynajmniej o 50%.

dmh

RUCH RACJONALIZATORSKI W ZPGG W PIERWSZYM PÓŁROCZU 1950 R.

Zarząd Portów Gdańsk — Gdynia, w skład którego wszedł w roku bieżącym cały szereg instytucji i urzędów, przejął wraz z grupami pracowników b. GUM, CZPPW — (Dział Przeładunków Morskich), Portorobu, bogatą spuściznę w zakresie usprawnień i wynalazczości pracowniczej.

Tę spuściznę najlepiej zilustruje dołączona poniżej tabela.

Instytucje	Zgłoszono pomysłów	Z nich zatwierdzono	Suma uzyskanych oszczędności rocznie	Pomysłodawcy	
				prac. fizyczn.	umysł.
GUM	67	48	3.456.000	40	27
CZPPW	98	58	8.385.000	72	26
Portorob	75		3.000.000	63	12

Przed utworzonym w ramach ZPGG Oddziałem Usprawnień i Wynalazczości stało zadanie, z jednej strony pieczołowitej opieki nad własnym ruchem racjonalizatorskim, zaś z drugiej — załatwienie zaległych spraw adiacentów.

Już w I-ym kwartale br. wpłynęło do Oddziału Usprawnień 150 pomysłów, z których 109 zostało przyjętych i rozpracowanych.

Liczbowy stosunek kategorii pracowników, którzy zgłosili projekty racjonalizatorskie przedstawia się następująco: 99 pracowników fizycznych, 33 pracowników umysłowych, którzy uzyskali swe stanowiska w drodze awansu społecznego, wreszcie 18 stałych pracowników umysłowych.

Wyplacone w tym okresie premie za zgłoszone pomysły wyniosły ponad 773 tysiące złotych.

Spreżyście kierowany Oddział bezzwłocznie zorganizował kluby techniki i racjonalizacji, udzielając w ciągu trzech pierwszych miesięcy br. 113 porad, powołał doradców technicznych, opracował biuletyny z tematyki zadań racjonalizatorskich, zorganizował wreszcie sprawnie pracującą Zakładowe Komisje Usprawnień i Komisję Usprawnień jako drugą instancję na terenie ZPGG.

Powołując te komisje Dyrekcja Generalna, w trosce o właściwy rozwój ruchu racjonalizatorskiego w porcie, położyła nacisk na staranny dobór praktyków i teoretyków — specjalistów z zakresu olbrzymiego wachlarza zagadnień portowych, tworząc zespół gwarantujący sumienne przepracowanie i wykorzystanie najdrobniejszych nawet usprawnień.

Sumienne i szybkie rozpracowanie zgłaszanych pomysłów przez pracowników Oddziału przyniosło już w początkach roku 1950 zatwierdzenie pomysłów w oparciu o przepracowany materiał przez Główną Komisję Usprawnień przy Min. Żeglugi i pierwsze dyplomy racjonalizatorom z Urzędu Patentowego.

Dalsze miesiące: kwiecień, maj, czerwiec to 90 nowych pomysłów, które całkowicie będą rozpracowane w ramach Lipcowego czynu Oddziału Usprawnień.

Jak szeroki jest wachlarz zainteresowań racjonalizatorów, niech świadczy fakt, że np. w maju — 12 pomysłów dotyczyło udoskonalenia przeładunku, 7 pomysłów dotyczyło oszczędności materiałów, 7 — udoskonalenia obróbki mechanicznej w warsztatach portowych i 1 — udoskonalenia z dziedziny budownictwa.

Niezależnie od ruchu racjonalizatorskiego w dziedzinie techniki od maja br. prowadzony jest dział usprawnień po linii administracyjnej, których np. w maju zgłoszono 9.

Jakie korzyści dać może rozumne i właściwe podejście kierownictwa poszczególnych jednostek służbowych do ruchu racjonalizatorskiego, może być przykładem fakt, że np. Warsztaty Portowe w Gdyni zazwyczaj nadsyłają obok opisu i szkicu prototyp pracującego już pomysłu, względnie oświadczenie, że prototyp zgłoszonego pomysłu już pracuje w warsztacie po wszechstronnym wypróbowaniu.

Organizowana z inicjatywy Zw. Zawod. Transport. RP wystawa pomysłów racjonalizatorskich pracowników resortu Min. Żeglugi dać mogła w następstwie tak zorganizowanej akcji dużo doskonałych eksponatów, budzących uznanie w kręgach naukowców Politechniki Gdańskiej, z której gościny korzystała.

Sz.

WYKRESY ROBOCZE DLA RACHUNKU OPORU STATKÓW.

Pracę na powyższy temat zamieszcza miesięcznik „Morskiej Floty” (1949), autor kand. nauk technicznych A. Karpow.

Podane w tym artykule wykresy służą do przybliżonego rachunku oporu statków.

Opór całkowity składa się z 3-ch zasadniczych składowych oporu: falowego (R_W), kształtu (R_F) i tarcia (R_T), oraz dodatkowych oporów części nadwodnej, falowania i wiatru.

Dla oporu falowego autor opiera wykresy na twierdzeniu z teorii L. I. Sretienskiego-Miczela, mówiącym o tym, że między wielkością oporu falowego a kwadratem szerokości statku istnieje wprost proporcjonalna zależność.

Autor stawia wniosek, że: „można robić przeliczenia z danych modelowych nie tylko na geometrycznie podobny statek, ale również na statek z innym stosunkiem szerokości do głębokości, jeżeli odnośne współrzędne są proporcjonalne”.

Przy takim założeniu, stosunek szerokości do zanurzenia B/T nie może już być rozważany jako parametr dla zmiennych niezależnych współczynnika oporu.

Również traci swoje znaczenie parametr $\frac{L}{V^{1/3}}$ (długość względna), gdzie L oznacza długość, V — wyporność statku w m^3 .

Jedynym wskaźnikiem smukłości statku zachowującym swoją ważność przy zmiennej szerokości statku będzie stosunek długości statku do zanurzenia L/T . Ten wskaźnik wybrano jako podstawowy parametr wykresu.

Na wykresie podstawowym podano wartości współczynnika oporu falowego dla statków z pełnym owrężem ($\beta = 0,9$), będącego stosunkiem wielkości oporu falowego do kwadratu szerokości statku, gęstości cieczy i połowy kwadratu z szybkości.

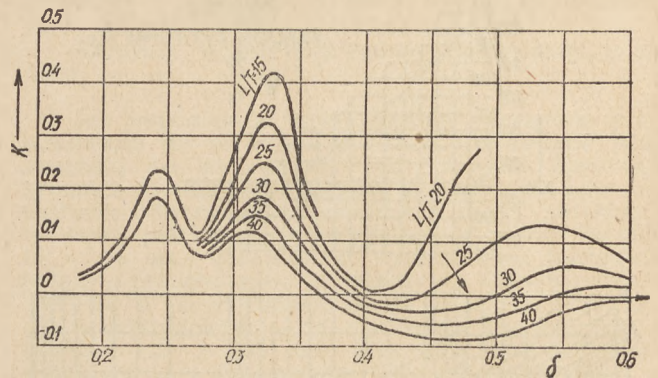
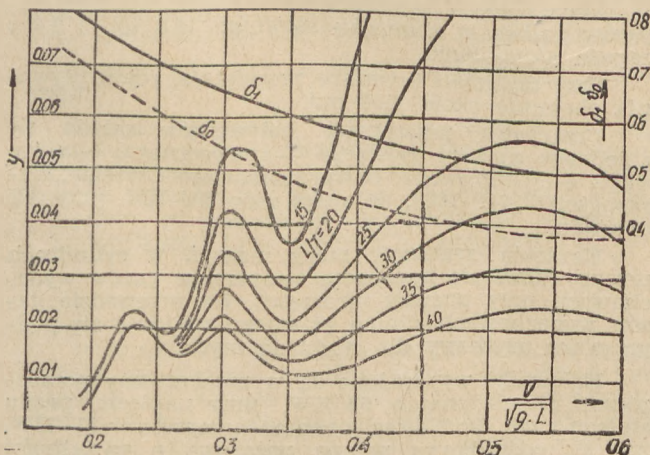
Ten współczynnik ujęto w zależności od liczby Froude'a dla różnych stosunków długości do zanurzenia.

Warunkiem tego wykresu jest założenie, że jego wartości odnoszą się do statków, posiadających współczynniki pełnotliwości wyporu δ wynikające z wyrażenia: $\delta_1 = 1,16 - 2,3 F_L + 2,0 F_L^2$ (1)

gdzie $F_L = v/\sqrt{g \cdot L}$ — liczba Froude'a

Krzywą tego równania przedstawia poniższy rysunek.

W wypadku niezgodności współczynnika pełnotliwości δ statku, dla którego wylicza się opór, wychodząc z δ_1 , trzeba wnieść poprawkę na różnicę współczynników pełnotliwości wyporu.



W tym celu należy z powyższego wykresu wziąć wartość współczynnika K , związanego również z liczbą Froude'a i stosunkiem długości do zanurzenia.

Wielkość oporu falowego w tym wypadku wyrazi się wzorem:

$$R_W = [1 - (\delta_1 - \delta) K] \rho B^2 \frac{v^2}{2} \quad (2)$$

Wykresem poprawek można posługiwać się o ile δ znajduje się w granicach od δ_1 do δ_0 , gdzie

$$\delta_0 = 1,13 - 2,67 F_L + 2,37 F_L^2 \quad (3)$$

Jak już wspomniano wykres odnosi się do statków z pełnym owrężem.

Dla statków o małym współczynniku pełnotliwości owręża należy wprowadzić zamiast stosunku L/T z wykresu podstawowego stosunek poprawiony:

$$\left(\frac{L}{T}\right) \text{ poprawiony} = \frac{L}{T} \cdot \frac{0,9}{\beta} \quad (4)$$

Konieczność wprowadzenia tej poprawki da się uzasadnić tym, że smukła część przystępki kadłuba statku z małym współczynnikiem pełnotliwości owręża nie odgrywa roli przy tworzeniu fal i przez to wielkość „głębokości falotwórczej” trzeba przyjąć mniejszą niż głębokość rzeczywista.

Redukcję tę przyjęto jako proporcjonalną do stosunku współczynnika pełnotliwości owręża statku, dla którego wyznacza się opór, do wartości współczynnika z wykresu, to znaczy do $\beta = 0,9$.

Współczynnik oporu kształtu zwykle przyjmuje się jako zależny od współczynnika pełnotliwości owrężenia statku φ i stosunku długości wyostrenia rufowego L_k do pola owręża $[S_{\text{owr}}]$

Na podstawie wyników z doświadczeń modelowych z małymi szybkościami względnymi, przy których opór falowy w porównaniu do innych składowych oporów był tak mały, że można go było pominąć, okazało się możliwym uzyskanie empirycznego wzoru na współczynnik oporu kształtu:

$$C_F = \left(\frac{B}{T} + 1\right) \left[\frac{15}{x} + 60(\varphi - 0,5)^2\right] \cdot 10^{-3} \quad (5)$$

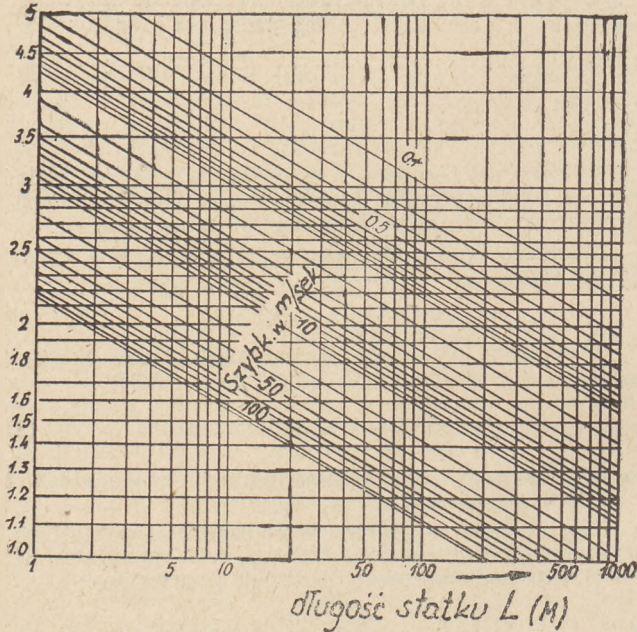
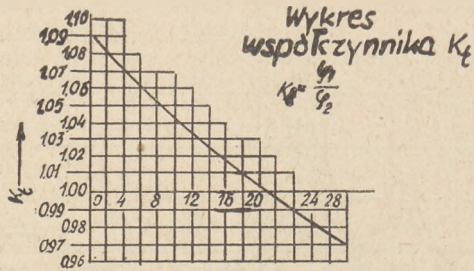
gdzie $x = L_k/\sqrt{[S_{\text{owr}}]}$ — pow. owręża.

Wielkość oporu kształtu będzie się określać wyrażeniem:

$$R_F = C_F \cdot \rho \cdot [S_{\text{owr}}] \cdot \frac{v^2}{2} \quad (6)$$

Wykres współczynnika oporu tarcia, przedstawiony jest na rysunku 3.

Wykres podstawowy odnosi się do warunków przy temperaturze wody 20°C ; dla innych temperatur podano wykres współczynnika poprawkowego.



Wykres współczynnika K_f
 $K_f = \frac{q}{\rho \cdot v^2}$

długość statku L (M)

Kolejność rachunku powinna być następująca:

dla znalezienia długości L i szybkości v statku bierze się z wykresu podstawowego wartość φ ($t = 20^\circ$), dalej z wykresu pomocniczego dla danej temperatury wartość K , następnie przeprowadza się wyliczenie wielkości oporu tarcia:

$$R_T = (K_t \cdot \varphi_{20} + \varphi_a) \rho \cdot S \cdot \frac{v^2}{2} \quad (7)$$

gdzie

- ρ oznacza gęstość wody,
- S powierzchnię zwilżoną kadłuba,
- φ_a dodatek do współczynnika tarcia, uwzględniający szorstkość powierzchni.

Dla wyliczenia wielkości powierzchni zwilżonej mogą być użyte znane wzory.

Dalej autor podaje przykład posługiwania się wykresami, przyjmując statek o następujących danych:

wyporność	$V = 12000 \text{ m}^3$
długość	$L = 200 \text{ m}$
szerokość	$B = 20 \text{ m}$
zanurzenie	$T = 6 \text{ m}$
współczynnik pełnotliwości wyporu	$\delta = 0,5$
współczynnik pełnotliwości owręża	$\beta = 0,92$
długość wyostrzenia rufowego	$L_k = 90 \text{ m}$
szybkość	$v_s = 34 \text{ węzły}$ $v = 17,5 \text{ m/sek.}$

Wyliczamy liczbę Froude'a:

$$v / \sqrt{gL} = 17,5 / \sqrt{9,81 \cdot 200} = 0.395$$

W rysunku 1 i 2 (dla $L/T = 33,3$) znajdujemy:

$$q = 0,022, \quad \delta_1 = 0,57 \quad k = -0,02$$

Wielkość oporu falowego będzie wynosić:

$$R_W = [q - k(\delta_1 - \delta)] \rho \cdot B^2 \cdot \frac{v^2}{2} =$$

$$= [0,022 + 0,02(0,57 - 0,5)] 1,02 \cdot 20^2 \cdot \frac{17,5^2}{2} = 144 \cdot 10^3 \text{ kg.}$$

Wyliczamy x , współczynnik pełnotliwości owrężenia i powierzchnię owręża:

$$x = L_k / \sqrt{\otimes} = 90 / \sqrt{110} = 9$$

$$\varphi = \frac{\delta}{\beta} = 0,5 / 0,92 = 0,54$$

$$\otimes = B \cdot T \cdot \beta = 20 \cdot 6 \cdot 0,92 = 110 \text{ m}^2$$

Wyliczamy wartość współczynnika oporu kształtu, według wzoru (5):

$$C_F = \left(\frac{20}{6} + 1\right) \left(\frac{15}{9} + 60 \cdot 0,04^2\right) \cdot 10^{-3} = 0,0078$$

Wielkość oporu kształtu będzie wynosić:

$$R_F = 0,0078 \cdot 1,02 \cdot 110 \cdot \frac{17,5^2}{2} = 12,2 \cdot 10^3 \text{ kg.}$$

W rys. 3 znajdujemy (dla $L = 200 \text{ m}$ i $v = 17,5 \text{ m/sek}$):

$$\varphi_{20} = 1,30 \cdot 10^{-3}$$

Przyjmujemy temperaturę 20°C , dla której

$$K_t = 1$$

Dodatek na szorstkość powierzchni przyjmujemy:

$$\varphi_a = 0,8 \cdot 10^{-3}$$

Wyliczamy wielkość powierzchni zwilżonej według

$$\text{wzoru autora: } S = V^{2/3} \cdot (0,074 \frac{L}{T} + 5,1)$$

$$S = 12,000^{2/3} (0,074 \cdot 200/6 + 5,10) = 3930 \text{ m}^2$$

Wielkość oporu tarcia będzie wynosić:

$$R_T = (1,3 + 0,8) \cdot 10^{-3} \cdot 1,02 \cdot 3930 \cdot \frac{17,5^2}{2} = 129 \cdot 10^3 \text{ kg.}$$

Całkowity opór hydrodynamiczny, bez uwzględnienia części nadwodnej, falowania i wiatru wynosi:

$$R = R_W + R_F + R_T = (144 + 12 + 129) 10^3 = 285 \cdot 10^3 \text{ kg.}$$

Witur — (opracowanie wg materiałów M. I. T.)

RADZIECKIE 500-KONNE MOTOROWE HOŁOWNIKI MORSKIE

(Wg artykułu w miesięczniku „Morskiej Flot“ 1949, autorzy: A. Artemiew, W. Ławrusiewicz, D. Skwirs-kij).

Artykuł daje opis 500-konnych motorowych hołowników z wzmocnieniem przeciwlodowym.

Morski rejon pływania hołowników wymaga zapasów paliwa w zbiorniku głównym 16,6 ton i 2,4 t zapasu awaryjnego.

Przy szybkości 6 węzłów przeciętnie, rejon pływania obejmuje około 1150 mil.

Urządzenie maszynowe hołowników składa się z jednego motoru głównego — nawrotnego, 4-taktowego, 8-cylindrowego, bezsprężarkowego Diesela „Waszyngton“ „8-P-160“, dającego moc 500 KM, przy 325 obr./min.

Kontrolę regulacji mocy maszyn w cylindrach przeprowadza się pomiarem temperatur gazów wydechowych przy pomocy pirometru. Na przewodzie gazów wydechowych silnika głównego znajduje się podgrzewacz użytkowy dla wody do mycia.

Hołowniki wyposażone są w mechanizmy pomocnicze: diesel-dynamo 50 KW, przy napięciu prądu stałego 220 V; diesel-dynamo-kompresor 12 KW, 220 V; odśrodkowa pompa pożarowa o wydajności 51,4 ton/godz. przy ciśnieniu 7 atm. z silnikiem elektr.

mocy 18 KW. przy 3500 obr/min; zapasowa pompa oliwna o wydajności 25 m³/godz. przy ciśnieniu 2 atm. i 1850 obr/min; balastowo-zenzowa pompa tłokowa dwucylindrowa o wydajności 20 m³/godz. przy ciśnieniu 3 atm., pompa sanitarna wody słodkiej i morskiej o wydajności 1,2 m³/godz. odśrodkowa, o ciśnieniu 2 atm.; pompa oliwna, odśrodkowa o wydajności 1 m³/godz. przy ciśnieniu 2,0 atm.; wirówka do smarów o wydajności 300 kg/godz. z indywidualnym napędem elektrycznym, pomocniczy kocioł parowy, pionowy, ogniorurkowy o powierzchni grzewczej 11 m², ciśnieniu roboczym 3,8 atm., opalany paliwem płynnym. Kocioł jest całkowicie zautomatyzowany.

Poziom wody reguluje się pływakowym autotem zasilania. Przy spadku poziomu kontakty na pływaku włączają elektromotor pompy zasilającej, przy przekroczeniu poziomu wyłączają pompę.

Przy kotle znajdują się dwa podgrzewacze paliwa: pierwszy — elektryczny, kierowany przy pomocy elementu termostatycznego, i drugi — parowy. Elektryczny podgrzewacz włącza się dla wstępnego podgrzewania paliwa, po czym automatycznie włącza się podgrzewacz parowy.

Przy motorze głównym znajdują się mechanizmy: odśrodkowa pompa chłodząca z łańcuchowym napędem od wału korbowego, zębata pompa oliwna z napędem łańcuchowym od wału korbowego, pompa tłokowa zenzowa z napędem pasowym od wału korbowego, sprężarka dla napełniania butli rozruchowych, z napędem od wału korbowego, zębata pompa paliwowa dla doprowadzenia paliwa do zbiornika rozchodowego.

Statek posiada następujące mechanizmy pokładowe: elektryczna winda kotwiczna o mocy 11 KW, szybkość wybierania obu kotwic równocześnie z głębokości 50 m wynosi 9 m/min., przy wybieraniu jednej kotwicy — 10 m/min.; elektryczna maszyna sterowa, ustawiona na rufie kierowana przez przekładnię linową; ręczna winda łodziowa, obliczona na obciążenie 2400 kg, przy pracy na korbie od 1 do 2 ludzi*).

Do holowania służy automatyczny hak sprężynowy.

W przedziale maszynowym holownika znajduje się niewielki warsztat.

Statek jest całkowicie zelektryfikowany. Rozruch pomocniczych motorów uskutecznia się przy pomocy elektrycznych starterów, uruchamianych przez baterie akumulatorów o napięciu 2 × 12 volt, pojemności po 145 amperogodzin. Ładowanie akumulatorów przeprowadza się z sieci statku. Oświetlenie awaryjne zaopatrują 12-voltowe akumulatory suche.

Statek wyposażony jest w radiostację odbiorczo-nadawczą.

Kadłub statku całkowicie nitowany. Wiązania poprzeczne mają styki poszycia burtowego i pokładowego spawane oraz trzywarstwową belkową stępkę.

Pokład nitowany z żelaza karbowanego (ryfłowego).

Kadłub holownika został zbudowany ze stali przygotowanej dla holownika parowego. Posiadanie gotowych konstrukcji wiązań nie pozwoliło na zastosowanie dna podwójnego na pomieszczenie paliwa i zapasów, co stanowi istotną usterkę w porównaniu z holownikami typu „Burnyj“, posiadającymi dno

podwójne prawie na całej długości statku. Również długość przedziału maszynowego wypadła nieco większa, niż wymagały tego istotne potrzeby.

Elementy główne obu holowników podano w tabelicy.

Jak wspomniano wyżej, kadłub motorowca przystosowano do pływania w lodach. W rejonie KŁW znajdują się wzmocnione pasy poszycia burtowego grubości 12 mm, czyli o 50% grubsze od pasów sąsiednich. Wytrzymałość dziobowej części zwiększono dziobową platformą, przebiegającą w rejonie wręgów 65 — 75 oraz dodatkowym wzdłużnikiem burtowym, będącym przedłużeniem tej platformy. Odstępy wręgów wynoszą w części rufowej — 20 × 325 mm, w przedziale maszynowym — 29 × 450 mm i w części dziobowej — 25 × 325 mm. Wszystkie dziobowe wręgi wykonane są z kątowników 120 × 75 × 12 mm.

Dla uniknięcia przegłębienia na dziób przy pełnym zapasie paliwa, jak również dla zbalastowania rufy w czasie pływania w lodach, znajduje się rufowy zbiornik balastowy pojemności 5 t. Trzon sterowy zabezpieczono przed działaniem lodu przy ruchu wstecznym mocną ostrogą odlaną łącznie z całą tylnicą. Dziobowa część kadłuba ma dostateczne podcięcie stępki i rozwarcie wręg, a rufa krążownicza jest wyostrzona.

Zamieszczona tabela podaje dane techniczne holownika opisanego 500 KM oraz holownika typu „Burnyj“, który przyjęto za wzór w opracowaniu holownika 500 KM. Typ „Burnyj“ jest większy i ma zainstalowaną również windę dla liny holowniczej.

Tabela podaje szczegółowe dane i proporcje obu holowników.

Wyszczególnienie	Wymiar	Holownik 500 KM	Holownik „Burnyj“
Długość całkowita	m	31,0	35,6
Długość między pionami	m	28,6	33,2
Szerokość na wręgach	m	7,8	6,8
Wysokość burty	m	3,92	3,5
Wyporność całkowita	t	297	330
Współczynnik pełnotliwości δ	—	0,492	0,545
Współczynnik pełnotliwości α	—	0,751	0,77
Współczynnik pełnotliwości owręża β	—	0,830	0,855
Zanurzenie do KŁW w środku	m	3,1	2,7
Stosunek $\frac{L}{H}$	—	7,3	9,5
„ $\frac{B}{H}$	—	1,73	2,23
„ $\frac{B}{T}$	—	2,2	2,9
Wysokość metacentryczna poprz.	m	0,556	1,0
Szybkość	węzłów	11,5	10,8
Zapas paliwa	t	19	24
Balast stały	t	12	—
Ilość załogi	—	17	26

(opracowane z materiałów M. I. T.)

Witur

*) Winda ta uruchamia żoraw łodziowy o specjalnej konstrukcji, mający silną konstrukcję poprzeczną na samym szczycie. W tej poprzecznicy obraca się wał z bębniami na końcach, na które nawijają się liny dźwigające łódź. W środku wału jest bęben, na który nawija się lina windy.

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

L. W. BARTASZEW.

„TRANSPORT WEWNĘTRZNY W ZAKŁADACH PRZEMYSŁOWYCH, ORGANIZACJA I OBLICZANIE.

Przełożył z rosyjskiego mgr. inż. B. Mączewski - Ro-
wiński.

Warszawa 1950 Państw. Wyd. Techniczne.

Ukazała się w sprzedaży pożyteczna książka dla inżynierów i techników ruchu pod powyższym tytułem. Układ materiału, poparty szeregiem przykładów opisujących zasadnicze systemy transportu wewnętrznego i metody organizacji przewozów sprawia, że z pracy tej mogą korzystać z dużym powodzeniem inżynierowie, projektujący zakłady przemysłowe, oraz biura projektów.

Dzięki starannej korekcie tłumaczenie ma wszelkie cechy pracy oryginalnej i jest łatwo zrozumiałe.

Podane przez autora tablice i schematy pozwalają na prawidłowy wybór rodzaju transportu wewnętrznego dla danego zakładu pracy w zależności od charakteru przewożonych materiałów i przewidzianej odległości, na której towar dany ma być transportowany.

Poświęcono specjalną uwagę metodzie i technice dyspozycji środkami transportowymi. Dzięki podanym licznym wzorom zaprowadzenia dzienników zapotrzebowania środków przewozowych oraz ich wykorzystania można na podstawie tej pracy przeprowadzić celową kontrolę istniejącego systemu transportu wewnętrznego, zarówno jak i zaprojektować nowy. Dowodem wnikliwości autora w istotę zagadnienia jest, że specjalny rozdział swej pracy poświęca problemowi płac robotników transportowych. Istotnie bowiem zwykła zasada płacy stosowana przy transportach dowozowych i oparta na przepracowanych tono-kilometrach nie nadaje się do transportów międzyoddziałowych wewnątrz zakładów. Bardziej celowe wydaje się autorowi stosowanie w tych okolicznościach systemu opłaty za jednostkę czasu, oraz premii procentowej przy braku odchylni od rozkładu jazdy w ciągu okresu sprawozdawczego.

Opisując różne systemy transportów wewnętrznych autor otwarcie zaznacza, które z nich zostały należycie ocenione i zastosowane przez amerykańskie zakłady np. przez zakłady „Shenfield Br.“ w Szanghaju.

(Szy)

TRANSPORT WEWNĘTRZNY W ZAKŁADACH PRACY.

Podwójny numer 3—4 „Przełądu Technicznego“ w roku bieżącym stanowił poważny wkład w literaturę techniczną. Poświęcony sprawie transportu wewnętrznego w zakładach pracy nabiera specjalnego znaczenia dziś, gdy rzucone zostało światło technicznemu wezwaniu do walki o wyższe wyniki ilościowe i jakościowe produkcji, o techniczny i organizacyjny postęp wytwarzania.

Numer obejmuje 230 stron druku, poprzedzony jest programowym wstępem v-przewodniczącego PKPG ob. Eugeniusza SZYRA oraz syntetycznym artykułem V-Ministra Górnictwa ob. inż. Mieczysława LESZA na temat typów, kosztów oraz organizacji transportu wewnętrznego w zakładach pracy.

W dalszym ciągu omawia się kolejno znaczenie, stan obecny i specyficzne cechy transportu w przemyśle metalowym i elektrycznym, w hutach żelaza i w odlewni, w przemyśle węglowym i lekkim. W oddzielnych artykułach omawia się zagadnienie transporterów pneumatycznych, oraz zagadnienie transportu napowietrznego kolejami linowymi.

Nasz czytelnik zainteresuje się szczególnie sprawą mechanizacji masowego przeładunku węgla w portach, opisaną przez inż. F. Bojemskiego. Autor utrzymał artykuł na poziomie teoretycznego studium, dokonał podziału urządzeń przeładunkowych, dającego się zastosować zarówno do portów morskich jak rzecznych, opisy poszczególnych urządzeń zilustrował przejrzystymi rysunkami i zaopatrzył krytyczną oceną.

Wydaje nam się, że gdyby autor artykułu zadał sobie więcej trudu i opisem urządzeń przeładunkowych objął urządzenia i metody stosowane obecnie w naszych portach, np. przeładunek taśmowy węgla w małych portach, lub załadunek bunkru na statki w naszych portach I klasy — dałoby to niewątpliwie praktyczną korzyść w krytycznej ocenie własnych wysiłków i w dążeniu do dalszej mechanizacji.

W pozostałej części numeru omawia się urządzenia nawęglania i odpopielania w elektrowniach, mechanizację transportu wewnętrznego w przemyśle cukrowniczym, kontenery w transporcie międzynarodowym, mechanizację transportu leśnego, transportu poziomego w budownictwie, transportu w prefabrykacji w domach towarowych.

Całość numeru bogato ilustrowana rysunkami i fotografiami technicznymi oraz dwoma planszami fotograficznymi o wartości artystycznej, z serii „Piękno Techniki“.

(Szy)

O KLASYFIKACJI DZIESIĘTNEJ.

Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej wydał 1 maja br. skrócone tablice klasyfikacji dziesiętnej. Jakże są cele klasyfikacji i jak należy się posługiwać tablicami?

Spis alfabetyczny, szeregujący dokumenty w/g nazwisk autorów, służyć może tylko poszukiwaczowi, który otrzymał już wstępną informację o dokumencie, a mianowicie nazwisko autora i tytuł dokumentu. Inaczej przedstawia się sprawa, gdy poszukuje się dokumentu (ewtl. dokumentów) nie znając ani autora, ani tytułu, a przynosząc jedynie własne zainteresowania. W tym wypadku poszukiwanie dokumentu musi się odbywać przy pomocy układu rzeczowego.

Istnieją różne systemy klasyfikacji w/g dziedziny wiedzy, do której dokument się odnosi. Najbardziej rozpozszechnionym jest system dziesiętny, opracowany w swej pierwotnej postaci w roku 1876 przez M. Dewey'a, który — poprzez szereg zmian i odmian znalazł swój ostateczny wyraz w systemie dziesiętnym radzieckim, ustalonym i udoskonalonym przez N. W. Rusinowa, wybitnego uczonego radzieckiego.

Rusinow podzielił całą naukę na 10 głównych działów, a to: dzieła ogólne (0), filozofia (1), religia (2) itd., dzieląc każdy z tych działów na 10 poddziałów, np. 5 — nauki matematyczne i przyrodnicze na: matematykę (51), astronomię (52), fizykę (53) itd. Fizykę dzieli z kolei na dalsze 10 pod-poddziałów: mechanikę (531), hydromechanikę (532) itd. Mechanikę z kolei dzielimy dalej: kinematyka (531.1), statyka (531.2) itd.

Celem większej przejrzystości oddzielamy każde pierwsze trzy cyfry od dalszych kropką, tworząc system dziesiętnych ułamków.

Rozwój symboli od ogólnych do szczegółowych można zilustrować następująco:

- 6 — nauki stosowane
- 62 — technika
- 621 — budowa maszyn
- 621.3 — elektrotechnika
- 621.32 — lampy elektryczne.

Podział może ciągnąć się do nieskończoności.

Należy jednak pamiętać, że system powyższy bierze pod uwagę przede wszystkim dziedzinę, a dopiero następnie przedmiot. Należy jednak uwzględnić przy tym to, że dany przedmiot może być badany z różnych punktów widzenia, np. węgiel — chemia, mineralogia, farmacja, ekonomia, przemysł, górnictwo etc. Zasadniczym momentem przy klasyfikacji jest odpowiednie zinterpretowanie tekstu — dla tego wskazanym jest, by dokument był z dziedziny dobrze znanej klasyfikatorowi. Niedopuszczalnym jest klasyfikowanie z tytułu — bez zaznajomienia się z tekstem. Gdy treść dokumentu jest bardziej skomplikowana — należy go zakwalifikować do dwóch, lub więcej działów — wpisujemy wtedy odpowiednią ilość symboli na karcie dokumentacyjnej, łącząc je znakiem „+“ lub „:“, oraz pisać jednocześnie karty dodatkowe („odsyłacze działowe“) do umieszczenia w działach dodatkowych, np.:

Geometria 513

Arytmetyka z geometrią 511 + 513

albo:

chemia 54

chemia dla rolników 54 : 53

Wydane tablice zaznajamiają użytkownika z systemem klasyfikacji w/g Rusinowa, nie są jednak wystarczające, gdyż nie sięgają dostatecznie w głąb zagadnienia, obejmując w zasadzie symbole do trzeciej cyfry i pozostawiając dowolną dalszą klasyfikację poszczególnym ośrodkom.

Należy się spodziewać, że zapowiedziane przez Główny Instytut Dokumentacji Naukowo-Technicznej tablice pełnej klasyfikacji dziesiętnej w działach technicznych (5 — nauki matem.-przr. oraz 6 — nauki stosowane) — zostaną wydane jaknajszybciej, by umożliwić znormalizowanie i sklasyfikowanie dokumentów we wszystkich Ośrodkach Dokumentacji Technicznej.

(Elmo)

Inż. Bronisław Lis

„STRATY ENERGII W SIECIACH ELEKTRYCZNYCH“
str. 135.

Warszawa, r. 1950.

Książka wydana staraniem Centralnego Zarządu Energetyki, Komisji Badania Strat, przez Państwowe Wydawnictwa Techniczne.

Zagadnienie strat energii elektrycznej jest dla naszej gospodarki energetycznej sprawą pierwszorzędnej wagi.

Wszyscy odczuwamy ogólny deficyt mocy poprzez ograniczenia prądowe zwłaszcza w okresie zimowym. Wniknięcie w źródła strat i walka z nimi w celu maksymalnego wykorzystania wytwarzanej mocy — oto zadanie, które autor realizuje konsekwentnie w swojej pracy.

W okresie przedwojennym zagadnienie strat w gospodarce elektrycznej nie było należycie opanowane. Dziś, kiedy stoimy wobec perspektyw ogromnego rozwoju przemysłu i powszechnej elektryfikacji kraju ograniczenie strat w sieciach winno przynieść duże oszczędności w postaci dodatkowo wyzyskanej mocy. Dla uwypuklenia wagi zagadnienia autor powołuje się przykładowo na produkcję Zagłębia Węglowego w roku 1947 przekraczającą 2 miliardy kWh, a związane z nią straty energii określa na 200 milionów kWh. Na wytworzenie tej ilości straconej energii trzeba było zużyć 180 tysięcy ton węgla, czyli 180 pociągów po 50 wagonów 20-tonowych.

Straty energii w sieciach elektrycznych autor dzieli na: techniczne i handlowe. Straty techniczne to: straty przy przesyłaniu, przy przetwarzaniu i przy rozdzielaniu energii. Skolei każdy rodzaj strat jest omówiony w szeregu rozdziałów z poparciem danymi statystycznymi, oraz wykresami.

Sposoby obliczania strat autor podaje w sposób przystępny dla każdego elektryka o średnim wykształceniu technicznym.

Szczególnie interesujący jest rozdział o stratach handlowych, powszechnie zaniedbanych — jak twierdzi autor — a dających najwięcej możliwości do osiągnięcia pozytywnych wyników. Typowymi źródłami tej kategorii strat są: stosowanie ryczałtów i ograniczników u odbiorców zamiast liczników, błędy w połączeniach liczników, oświetlenie uliczne zasilane bezpośrednio z sieci rozdzielczej, straty w samych licznikach, kradzieże energii, niewłaściwe odczyty liczników, nie ujęcie wszystkich odbiorców ewidencją zakładu, straty uboczne od transformatorów dzwonekowych itp.

Po przedstawieniu źródeł i analizie strat autor streszcza swoje poprzednie rozważania w formie szeregu (28) praktycznych zaleceń. Stosowanie się do nich umożliwi ograniczenie strat do rzędu tych, których nie da się uniknąć.

Ostatni rozdział książki to projekt kampanii o zmniejszenie strat. Tu jest omówiony szczegółowo plan działania wspomnianej akcji. Głównymi wytycznymi planu są: zebranie i opanowanie materiału z terenu, podział strat, analiza strat i opracowanie środków zmierzających do ich zmniejszenia, realizacja tych środków, stała kontrola strat.

W zakończeniu należy podkreślić, że omawiana publikacja jest pierwszą obszerniejszą pracą z tej dziedziny gospodarki elektrycznej. Książka jest niewątpliwie cenną pozycją w naszej szczupłej literaturze technicznej. Jedyne publikacje, które m. in. poruszały w daleko węższym zakresie problem strat elektrycznych w sieciach są: inż. M. Altenberg. Gospodarka elektryczna, r. 1936; dalej tłumaczona z czeskiego inż. V. Lista. Gospodarka w zakładach elektrycznych, r. 1933, oraz szereg artykułów w prasie fachowej.

(inż. Zb. Szyborski)

MIĘDZYNARODOWE PRZEPISY ZAPOBIEGANIA ZDERZENIU NA MORZU.

Biuro Hydrograficzne Mar. Woj. — Wydawn. MON
„Prasa Wojskowa“ 1950 r.

Stan podręczników w zakresie praktycznej żeglugi wzbogacił się o cenny dorobek w postaci zebranych starannie i wydrukowanych w sposób niezwykle przejrzysty przepisów międzynarodowych, zapobiegających kolizji. Przepisy te oparte są na uchwałach konferencji międzynarodowych w Waszyngtonie w r. 1889 i Londynie w r. 1929, oraz na szeregu zwyczajów morskich, które obowiązują.

Teksty przepisów zaopatrzone są przykładami, zaczerpniętymi z morskiej praktyki marynarów wojennych i handlowych całego świata. Dla wyróżnienia samych przepisów od wyjaśnień i przykładów, podano je odmiennym, bardziej wyrazistym drukiem.

Praca powyższa ma szerokie zastosowanie w młodym polskim shippingu, jak również w rybołówstwie morskim i żeglarstwie sportowym. Znajdujemy w niej urzędowe określenie wód wewnętrznych i terytorialnych, oraz wyjaśnienie w jakim zakresie przepisy prawa morskiego odnoszą się również do obszaru tych wód. Duża korzyść przedstawiają opisy wydarzeń dotyczących kolizyj w zakresie podawanych przepisów. Wydarzenia te i opisy oparte są na oficjalnych protokołach sądów rozjemczych i częstokroć ilustrowane rysunkami dla dokładnego zobrazowania przebiegu kolizji w fazie jej powstawania.

Na marginesie spostrzeżeń, które można dokonać przy pobieżnym przeglądzie tej cennej pracy, stwierdzamy jeszcze raz, jak wielkie braki posiada nasze piśmiennictwo fachowe w tej dziedzinie, a nadto jak słabo utrwalone jest w naszych pojęciach słownictwo morskie. Nasuwa się pytanie, czy przyjęte przez autorów określenie „okręt parowy“, które odnosi się do każdego statku poruszającego się przy pomocy maszyny, jest określeniem zgodnym z przyjętym w dotychczasowej terminologii pojęciem jednostki pływającej. Dotychczas każdą konstrukcję pływającą na morzu jesteśmy skłonni nazywać statkiem, a nie okrętem. Niewątpliwie w sprawie tej wypowie się Komisja Słownictwa Morskiego PKN.

(Szy)

APEL DO CZYTELNIKÓW

w sprawie upowszechnienia prasy technicznej

W roku ubiegłym ukazało się z datą 12 lipca 1949 r. pismo okólne Nr 5 Dep. Techniki PKPG znak TE8-5-9 dotyczące rozpowszechnienia prasy technicznej.

Niestety nie wszystkie Zakłady i Instytucje dostosowały się do zarządzenia PKPG.

Zwracamy się do wszystkich zatrudnionych w przemyśle z gorącym apelem zbadania, czy zakład w którym pracują prenumeruje czasopismo przewidziane okólnikiem PKPG: „Przegląd Techniczny“, „Horyzonty Techniki“, jak również odpowiednie pisma branżowe, — w wypadku negatywnym należy poczynić starania, aby okólnik Nr 5 PKPG znalazł zastosowanie. Podajemy kilka istotnych ustępów ze wspomnianego okólnika.

... „Dla udostępnienia czasopism technicznych ogółowi pracowników zakładów i instytucji, poleca się co następuje:

1. Czasopisma techniczne na poziomie niższym winny być abonowane w takiej ilości, by jeden egzemplarz fachowego czasopisma wypadał na 50 pracowników produkcyjnych zatrudnionych przy odpowiednich fachowych pracach. (np. jeżeli w fabryce elektrotechnicznej pracuje 500 pracowników produkcyjnych, z nich 150 w działach mechanicznych, pozostali zaś w działach montażowo-elektrycznych, należy zaabonować 3 egzemplarze czasopisma „Mechanik“ i 7 egzemplarzy czasopisma „Wiomości Elektrotechniczne“.

Obecność dziesięciu ludzi pewnej specjalności na zakładzie zobowiązuje kierownictwo zakładu do zaabonowania dla nich odpowiedniego fachowego czasopisma.

2. Czasopisma techniczne na poziomie wyższym winny być abonowane w takiej ilości, by jeden egzemplarz odpowiedniego czasopisma wypadał na 20 inżynierów lub techników danej specjalności.

Obecność dwu inżynierów lub techników pewnej specjalności zobowiązuje kierownictwo zakładu lub instytucji do zaabonowania dla nich odpowiedniego fachowego czasopisma.

3. Wszystkie zakłady pracy i instytucje winny prenumerować co najmniej jeden egzemplarz czasopisma ogólnotechnicznego „Przegląd Techniczny“.

4. Wszystkie zakłady pracy i instytucje winny abonować czasopismo popularyzujące problemy techniki pn. „Horyzonty Techniki“ w ilości 1 egzemplarz na 100 pracowników zakładu i zwracać uwagę na rozprzestrzenienie tego czasopisma wśród robotników i niższego personelu technicznego.

5. Zakłady pracy i instytucje winny prowadzić wśród personelu inżyniersko-technicznego i ogółu pracowników propagandę skłaniającą do indywidualnego abonowania przez pracowników odpowiednich czasopism technicznych.

Zakłady pracy i instytucje winny ułatwić pracownikom indywidualne abonowanie ważniejszych czasopism technicznych przez przeprowadzenie zbiorowych prenumerat poprzez zakłady pracy.

6. Czytelnie czasopism i świetlice istniejące na terenie zakładu pracy winny być zaopatrzone w ważniejsze czasopisma techniczne, w szczególności zaś w czasopisma przeznaczone dla robotników i niższego personelu technicznego“.

Redaktor Naczelny: prof inż. St. Hückel.

Komitet redakcyjny: inż. W. Urbanowicz, inż. St. Szymborski, red. techniczny — D. Brzostowska.

Wydawca: Naczelna Organizacja Techniczna,

Adres Redakcji: Gdańsk-Wrzeszcz, Politechnika, pok. 104, tel. 416-30. — Przyjmowanie interesantów codziennie w godz. 9—12.

Adres Administracji: Administracja Czasopism Technicznych N. O. T., Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 89510-16

Cena numeru pojedynczego 200,— zł, podwójnego — 400,— zł. Prenumerata roczna 2.400,— zł, dla członków stowarzyszeń branżowych N.O.T. — 1.600,— zł.

Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO Nr XI - 5508 w Gdyni.

Ceny ogłoszeń: 1 str. — 50.000,— zł, 1/2 str. — 30.000,— zł, 1/4 str. — 20.000,— zł, 1/8 str. — 12.000,— zł.

1 mm wiersza w szpalcie — 200,— zł, za ogłoszenia na okładce lub za zamówione miejsce cena o 20% wyższa; przy ogłoszeniach stałych rabat 20%.

Wszelkie prawa zastrzeżone.

Przedruk dozwolony z podaniem źródła.

Wysokość nakładu: 1000 egzemplarzy. — Format czasopisma: A4, Objętość numeru: 4 ark.. Papier druk. satyn. 70 g. — Druk ukończono 15. 9. 50.

Wykonano w Gdańskich Zakładach Graficznych „Dom Prasy“, Gdańsk, Targ Drzewny 11

Zamówienie Nr 1248/8. 7. 50 — W-1-14261.

Materiały informacyjne, dotyczące rejestracji Inżynierów i Techników, przeprowadzanej w dniach 1–20.X.50 r.

ZNACZENIE REJESTRACJI DLA PLANU 6-LETNIEGO

Wyższość państwowej gospodarki socjalistycznej nad gospodarką kapitalistyczną jest rzeczą bezsporną, nawet bez rozważań teoretycznych.

Wystarczy poprostu wziąć dane statystyczne wszystkich po kolei działów gospodarki państwowej ZSRR, począwszy od wielkiej rewolucji październikowej, po dzień dzisiejszy, a porównanie rocznych liczb wskaże nam, nieznaną w historii świata tempo rozwoju, tempo, które jest nie do pomyślenia w ustroju kapitalistycznym.

Zresztą przecież na naszych oczach, przy udziale naszych rąk i mózgów, wysiłkiem polskiego ludu pracującego odbyła się, na drodze wskazanej nam przez naukę Marksa, Lenina, Stalina, odbudowa naszej polskiej gospodarki.

Jedną z istotnych cech, zapewniających bezwzględną wyższość gospodarki socjalistycznej, jest planowanie.

Planowaniem w socjalistycznej gospodarce państwowej objęte są wszystkie dziedziny życia gospodarczego, dając w sumie jednolity, narodowy plan gospodarczy.

Planowa gospodarka zapewnia nieustanny, wszechstronny rozwój i wzrost sił gospodarczych narodu, bez zastojów, kryzysów, przy maksymalnej oszczędności społecznych środków i energii.

Jasne jest, że między innymi dziedzinami gospodarki narodowej, planowaniu musi też podlegać praca ludzka — kadry — począwszy od niewykwalifikowanych robotników, aż do najwyższej klasy specjalistów, gdyż jak mówi Stalin: „Ze wszystkich cennych kapitałów, istniejących w świecie, najcenniejszym, decydującym kapitałem są ludzie — kadry”. (Zagadnienia Leninizmu). Bilans sił roboczych jest jednym z podstawowych składników narodowego planu gospodarczego.

Dobrze opracowany bilans sił roboczych — to gwarancja wykonania planu.

Punktem wyjściowym dla ułożenia bilansu sił roboczych jest statystyka. Bez statystyki, nie może być mowy o ułożeniu prawidłowego i realnego bilansu sił roboczych, tak jak zresztą nie może być mowy wogóle, o gospodarce planowej.

Stalin na XIII Zjeździe Partii powiedział „.....żadne budownictwo, żadna praca państwowa, żadna praca planowa nie jest do pomyślenia, bez prawidłowej ewidencji statystycznej”.

Jesteśmy w pierwszym roku Planu 6-letniego, Planu Budowy Podstaw Socjalizmu w Polsce, zamierzenia tak wielkiego, jakiego nie zna historia naszego kraju.

Wartość produkcji naszego przemysłu osiągnęła już dzisiaj 177% przedwojennej, zaś w końcu planu 6-letniego podniesie się jeszcze o 158%, w stosunku do stanu obecnego. Nasze inwestycje, liczone na głowę ludności, w końcu planu 6-letniego będą 8 razy większe, niż przed wojną.

Planowanemu wzrostowi inwestycji i produkcji musi towarzyszyć, a nawet go wyprzedzać, wzrost kadr, to też sprawa kadr jest jednym z kapitalnych zagadnień realizacji planu 6-letniego.

Jak powiedział Prezydent Bolesław Bierut: „Bez rozwiązania bowiem tego zagadnienia, nie ma i nie może być wykonania wielkich i trudnych zadań planu 6-letniego“. (Referat na IV Plenum KC PZPR).

Główny ciężar zagadnienia kadrowego spoczywa na zapotrzebowaniu kadr kierowniczych i kwalifikowanych, a więc inżynierów, techników, majstrów i robotników wysoko kwalifikowanych.

Punktem wyjściowym dla obliczenia konkretnego planu zapotrzebowania na kadry jest, z jednej strony plan zatrudnienia, z drugiej strony nasz obecny stan posiadania w tej dziedzinie.

Ten stan określi nam październikowy spis inżynierów i techników.

Rzecz jasna, że rezultaty spisu powinny być utrzymywane w stałej aktualności. To zadanie spełniać będzie rejestr inżynierów i techników przy Naczelnej Organizacji Technicznej.

Dalsze, równie doniosłe zadanie rejestru — to umożliwienie stałej kontroli nad właściwym wykorzystaniem kadr inżynierów i techników w gospodarce narodowej.

Ogrom zamierzeń planu 6-letniego, wymaga jak najbardziej racjonalnego wykorzystania naszych kadr technicznych, zbyt szczupłych, w stosunku do czekających je zadań, rejestr zaś będzie skutecznym narzędziem do osiągnięcia tego celu.

Zarówno przeprowadzenie spisu, jak i stałe prowadzenie rejestru, Władze Państwowe powierzyły Naczelnej Organizacji Technicznej — to jest samym inżynierom i technikom.

Od nas więc, inżynierów i techników, oczekuje Państwo, abyśmy prace powyższe wykonali sprawnie i rzetelnie, abyśmy w granicach naszych możliwości maksymalnie przyczynili się do zrealizowania hasła, rzuconego przez Prezydenta Bolesława Bieruta: **„Inżynierowie i technicy do produkcji“**.

U S T A W A

z dnia 18 lipca 1950 r.

w sprawie rejestru inżynierów i techników

Celem zapewnienia stałej kontroli nad właściwym wykorzystaniem kadr inżynierów i techników, koniecznym dla sprawnego wykonywania planowych zadań gospodarki narodowej, stanowi się, co następuje:

Art. 1. 1. Tworzy się rejestr inżynierów i techników, zwany w dalszym ciągu „rejestrem”.

2. Rejestr prowadzi Naczelna Organizacja Techniczna.

3. Sposób prowadzenia rejestru, zmian danych, wpisanych do rejestru, spis osób, uprawnionych do korzystania z rejestru oraz osób obowiązanych do zgłaszania zmian określi Prezes Rady Ministrów.

Art. 2. 1. W celu przygotowania rejestru przeprowadzony będzie przez Naczelną Organizację Techniczną spis obywateli polskich, zamieszkałych na obszarze Państwa, którzy:

- 1) posiadają prawo do używania tytułu inżyniera,
- 2) posiadają prawo do używania tytułu technika, względnie
- 3) wykonują czynności powierzane zwykle inżynierom i technikom bądź też zajmują stanowiska powierzane zwykle inżynierom lub technikom.

2. Termin przeprowadzenia spisu (ust. 1) określi Prezes Rady Ministrów.

Art. 3. Osoby, określone w art. 2, obowiązane są zgłosić się do spisu i podać dane, podlegające wpisowi do rejestru.

Art. 4. Rejestr obejmuje osoby, wymienione w art. 2 ust. 1 pkt. 1) i 2) oraz te kategorie osób, wymienionych w pkt. 3), które określi Prezes Rady Ministrów.

Art. 5. W rejestrze wpisuje się następujące dane:

- 1) imię, nazwisko, datę i miejsce urodzenia, miejsce zamieszkania,
- 2) posiadane wykształcenie i wyuczoną specjalność,
- 3) zakład pracy, stanowisko i czynności wykonywane w tym zakładzie,
- 4) inne dane, ustalone przez Naczelną Organizację Techniczną.

Art. 6. 1. Osoby objęte rejestrem (art. 4), które po dniu zakończenia spisu:

- 1) nabędą prawo do używania tytułu inżyniera,

- 2) nabędą prawo do używania tytułu technika, względnie

- 3) podejmą wykonywanie czynności powierzanych zwykle inżynierom lub technikom bądź też zajmą stanowiska, powierzane zwykle inżynierom lub technikom, jeżeli kategorie te zostały objęte rejestrem —

obowiązane są do zgłoszenia do rejestru danych, o których mowa w art. 5.

2. Obowiązek zgłoszenia winien być wykonany przed upływem trzydziestu dni od chwili nabycia praw wymienionych w ust. 1 pkt. 1) i 2) względnie od chwili podjęcia czynności (objęcia stanowisk), określonych w ust. 1 pkt. 3).

Art. 7. 1. O zmianach, odnoszących się do danych, podlegających wpisaniu do rejestru, należy zawiadomić Naczelną Organizację Techniczną, prowadzącą rejestr.

2. Zawiadomienie powinno nastąpić przed upływem trzydziestu dni od chwili nastąpienia zmiany.

Art. 8. 1. Osoby, które wykonały obowiązek zgłoszenia się do spisu względnie obowiązek przewidziany w art. 6, otrzymują zaświadczenie.

2. Na dowód zgłoszenia zmian w danych, podlegających wpisowi do rejestru, wydaje się potwierdzenie.

Art. 9. 1. Kto świadomie lub przez niebaldstwo uchyla się od wykonania obowiązków, przewidzianych w art. 3, 6 i 7, podlega karze aresztu do trzech miesięcy i grzywny do 100.000 zł albo jednej z tych kar.

2. Tej samej karze ulega ten, kto świadomie zgłasza do rejestru dane nieprawdziwe.

Art. 10. Wykonanie ustawy porucza się Prezesowi Rady Ministrów i Przewodniczącemu Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego.

Art. 11. Ustawa wchodzi w życie z dniem ogłoszenia.

Prezydent Rzeczypospolitej: **B. Bierut**

Prezes Rady Ministrów: **J. Cyrankiewicz**

Wiceprezes Rady Ministrów i Przewodniczący Państwowej Komisji Planowania Gospodarczego:

H. Minc.

ZARZĄDZENIE PREZESA RADY MINISTRÓW

z dnia 26 sierpnia 1950 r.

w sprawie spisu inżynierów i techników

Na podstawie art. 2 ust. 2 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. w sprawie rejestru inżynierów i techników (Dz. U. R. P. Nr 36, poz. 329) zarządza się, co następuje:

§ 1. Artykuły powołane w niniejszym zarządzeniu bez bliższego określenia oznaczają artykuły ustawy z dnia 18 lipca 1950 r. w sprawie rejestru inżynierów i techników (Dz. U. R. P. Nr 36, poz. 329).

§ 2. Spis, przewidziany w art. 2 ustawy z dnia 18 lipca 1950 r., przeprowadzony będzie w dniach od 1 do 20 października 1950 r. według następującego terminarza:

Osoby o nazwiskach rozpoczynających się od litery:	Termin dopełnienia obowiązku spisu w okręgowym punkcie spisu:
A. B.	1 i 2 października 1950
C. D. E. F.	3 i 4
G. H. I. J.	5 i 6
K.	7 i 8
L. Ł. M.	9 i 10
N. O. P.	11 i 12
R.	13 i 14
S.	15 i 16
T. U. W.	17 i 18
Z. Ż.	19 i 20

§ 3. 1. Osoby, które z ważnych powodów nie mogły dopełnić obowiązku zgłoszenia się do spisu w terminie, określonym w § 2, powinny dopełnić tego obowiązku w najbliższym dniu po ustaniu przeszkody. Niemożność stawienia się w dniu wyznaczonym powinna być należycie udowodniona.

2. Osoby, które w okresie przeprowadzenia spisu (§ 2) wskutek udowodnionej świadectwem lekarskim obłożnej choroby, odbywania służby wojskowej, bądź wyjazdu za granicę, albo innej ważnej przyczyny nie dopełniły obowiązku zgłoszenia się do spisu, powinny zgłosić dane, określone w art. 5, w terminie 30 dni od ustania przeszkody w Naczelnej Organizacji Technicznej (Rejestr Inżynierów i Techników) w Warszawie, ul. Czackiego 3/5.

§ 4. Siedziby okręgowych punktów spisu będą podane w drodze obwieszczenia do publicznej wiadomości.

§ 5. 1. Osoby podlegające spisowi powinny dopełnić tego obowiązku w określonym w § 2 i 3 terminie przez osobiste zgłoszenie się we właściwym miejscowo okręgowym punkcie spisu i wypełnienie w dwóch egzemplarzach formularza spisowego.

2. O właściwości miejscowej okręgowego punktu spisu rozstrzyga:

1) miejsce zatrudnienia w stosunku do osób, zatrudnionych w dniu 1 października 1950 r. na podstawie stosunku służbowego lub umowy o pracę;

2) miejsce zamieszkania — w stosunku do pozostałych osób, objętych art. 2 ust. 1.

§ 6. Osoby, które dokonały obowiązku zgłoszenia się do spisu i wypełniły należycie formularze spisowe, otrzymują zaświadczenie o dopełnieniu tego obowiązku.

§ 7. 1. Przepisy niniejszego zarządzenia nie dotyczą:

1) zawodowych wojskowych i funkcjonariuszów służby bezpieczeństwa,

2) osób zatrudnionych w zakładach pracy pozostających w zarządzie lub pod nadzorem Ministra Obrony Narodowej i Ministra Bezpieczeństwa Publicznego, oraz

3) osób zatrudnionych w zakładach pracy, wskazanych przez właściwe władze naczelne,

jeżeli w okresie spisowym nie przestali być zawodowymi wojskowymi, funkcjonariuszami służby bezpieczeństwa, albo nie utraciły zatrudnienia w zakładach pracy, o których mowa w pkt. 2) i 3).

2. Tryb i zasady przeprowadzenia spisu osób, wymienionych w ust. 1, określą osobne przepisy.

§ 8. Zarządzenie wchodzi w życie z dniem ogłoszenia w Monitorze Polskim.

PREZES RADY MINISTRÓW

w/z H. Chelchowski

Adresy okręgowych punktów spisu podane są w obwieszczeniach o spisie. Osoby, zgłaszające się do spisu, powinny przedłożyć następujące dokumenty:

1. Dowód tożsamości oraz dokumenty potwierdzające stopień naukowy, lub zawodowy.

2. Zaświadczenie o zatrudnieniu, wydane przez zakład pracy, w/g załączonego wzoru:

Czasopisma Techniczne NOT

Tytuł czasopisma	Prenumerata		Nr konta P.K.O.
	kwartalna	roczna	
Przegląd Techniczny	150.—	1.800.—	I—8503/113
Horizonty Techniki	250.—	1.000.—	I—7417/112
Mechanik	400.—	1.600.—	I—624
Przegląd Mechaniczny	600.—	2.400.—	I—4665
Przegląd Spawalnictwa	250.—	1.000.—	I—9437
Technika Lotnicza	150.—	600.—	I—8100
Przegląd Elektrotechniczny	300.—	1.200.—	I—4242/113
Wiadomości Elektrotechniczne	180.—	720.—	I—4242/113
Energetyka	450.—	1.800.—	I—15593
Przegląd Telekomunikacyjny	300.—	1.200.—	I—4430
Wiadomości Telekomunikacyjne	150.—	600.—	I—4430
Przegląd Budowlany	675.—	2.700.—	I—1022/110
Inżynieria i Budownictwo	1.000.—	3.500.—	I—1505/110
Przegląd Geodezyjny	360.—	1.440.—	I—130/110
Przemysł Chemiczny	500.—	2.000.—	I—4680/112
Przegląd Papierniczy	360.—	1.440.—	I—15595
Papiernik	150.—	600.—	I—15595
Gospodarka Wodna	300.—	1.200.—	I—1960/113
Gaz, Woda i Technika Sanitarna	400.—	1.600.—	I—1133/113
Technika Morza i Wybrzeża	600.—	2.400.—	XI—5508/112
Przemysł Rolny i Spożywczy	250.—	1.000.—	I—4629/113
Gazeta Cukrownicza	600.—	2.400.—	I—1544
Przemysł Drzewny	400.—	1.200.—	I—16205
Szkło i Ceramika	450.—	1.800.—	VII—731/114
Materiały Budowlane	400.—	1.500.—	I—8211

